



**Handbuch - PM-Steuerung
(ab Firmware 6.0.0) - V1.17**

Solar-Log™

Herausgeber:
Solar-Log GmbH
Fuhrmannstr. 9
72351 Geislingen-Binsdorf
Deutschland

E-Mail: info@solar-log.com
Kontakt: <https://www.solar-log.com>

Technischer Support:
Endkunden und nicht geschulte Installateure
Tel.: 0900 1737564*

Installationsfragen bei geschulten Installateuren und Solar-Log™ Partnern sowie bei Service und Planungsanfragen
Tel.: +49 (0)7428/4089-300

*0,59 Euro je angefangene Minute für Anrufe aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen.

Die Solar-Log™ Handbuch-Orientierung



Geöffnetes Handbuch

Weitere Handbücher

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
-------------------------	----------

1 PM-Funktionen	9
------------------------------	----------

2 Allgemeine Parameter	10
-------------------------------------	-----------

2.1 Anlagenparameter	10
2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt.....	10
2.1.2 Messpunkt für Wirkleistungsregelung	11

3 Wirkleistung	12
-----------------------------	-----------

3.1 Leistungsreduzierung.....	12
3.2 Limitierung.....	13
3.3 Kompensationsmodus	14

4 Blindleistung.....	18
-----------------------------	-----------

4.1 Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen	18
4.2 Einstellbare Blindleistung	18
4.3 Begrenzungen	19

5 Diagnose	20
-------------------------	-----------

1 PM Funktionen	22
------------------------------	-----------

2 Allgemeine Parameter	23
-------------------------------------	-----------

2.1 Anlagenparameter	23
2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt.....	23
2.1.2 Messpunkt PV Anlage	24
2.1.3 Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb Q(U)/CosPhi(U))	24
2.1.4 Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb Q(P)/CosPhi(P))	24
2.1.5 Messpunkt für Blindleistungsregelung	25
2.1.6 Messpunkt für Wirkleistungsregelung	25

3	Wirkleistung	26
3.1	Leistungsreduzierung.....	26
3.1.1	Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen	27
3.1.2	Limitierung.....	27
3.1.3	Fallback-Einstellungen.....	28
3.1.4	Utility Fallback-Einstellungen.....	30
3.1.5	Interpolation zwischen Zielwerten.....	31
3.1.6	Netzsicherheit.....	32
4	Bindleistung.....	35
4.1	Erklärungen der Einstellungen und der Funktionalität	35
4.2	Fallback-Einstellungen.....	41
4.3	Utility-Fallback-Einstellungen.....	42
4.4	Interpolation zwischen Zielwerten.....	43
4.5	Begrenzungen	43
4.6	Messung am Einspeisepunkt.....	44
5	Lizenzen	45
5.1	PM Pro Lizenz	45
5.2	Verbundsteuerungslizenz	45
6	Vernetzung.....	46
6.1	Vernetzung.....	46
7	Profil.....	49
7.1	PM-Profilverwaltung	49
8	Fernsteuerung	50
9	Rückmeldungen	52
10	Diagnose	53
10.1	Übersicht.....	53
10.1.1	Anlagenleistung.....	54
10.1.2	Geräteleistung	54
10.1.3	Verbundleistung.....	54
10.1.4	Leistungsreduzierung.....	55

10.1.5 Blindleistungssteuerung	55
10.2 Steuerzustand	56
10.2.1 Arbeitspunkt	56
10.2.2 Leistungsreduzierung	57
10.2.3 Blindleistungssteuerung	58
10.3 Modbus	59
10.4 Utility-Meter	60
10.4.1 Utility Daten	60
10.5 PM-Historie	62
10.6 Q-Diagramme	63
10.7 Funktion PM Pro Analyzer (ab Firmware 6.2.0)	64

Abbildungsverzeichnis 69

Einleitung

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Firmware 6.0.0 (und höher) der Solar-Log™ Base Geräte und behandelt die Konfiguration der Funktionen zur Wirk- und Blindleistungsregelungen im Rahmen des Einspeisemanagements für Photovoltaikanlagen (z.B. gem. VDE-AR-4110). Die Funktionen zur Wirk- und Blindleistungsregelung werden in diesem Handbuch unter dem Begriff „PM-Steuerung“ zusammengefasst.

Die implementierten Funktionen zur Wirk- und Blindleistungsregelungen sind zum Teil lizenpflichtig. Achten Sie bereits bei der Planung der Anlagensteuerung auf die eventuell notwendigen Lizenzen. Weiterer Informationen zum Thema Lizenzen finden sie auf unserer Webiste www.solar-log.com

Das Handbuch behandelt im 1. Teil die lizenzfreien Funktionen und im Teil 2 die lizenpflichtigen Funktionen. Beim Einsatz von mehr als einem Solar-Log™ zur Anlagenregelung, in Verbundsteuerung wird eine zusätzliche Verbundsteuerungslizenz notwendig.

01

**PM-Steuerung
(lizenzfreier Teil)**

1 PM-Funktionen

In der lizenzenfreien (kostenfreien) Version sind die folgende PM Funktionen verfügbar:

Wirkleistung:

Die Wirkleistung kann dauerhaft auf einen fixen Prozentsatz oder auf einen fixen Einspeisewert begrenzt werden. Bei der Begrenzung kann der aktuelle Verbrauch berücksichtigt werden.

Die Eingabequelle der Begrenzung sind:

- Aus Konfiguration – der maximale Einspeisewert wird in der Konfiguration fix gesetzt.
- PM+ Eingang – der Einspeisewert wird über einen Rundsteuerempfänger übertragen.

Für die Umsetzung der Verbrauchberücksichtigung stehen unterschiedliche Funktionen zur Verfügung. Welche dieser Funktion zum Einsatz kommen soll ist hauptsächlich von der Möglichkeit abhängig, die notwendigen Zähler zu platzieren.

Blindleistung:

Die Blindleistung kann auf einen fixen Wert eingestellt werden. Hierbei stehen der Verschiebungsfaktor und der Wert der Blindleistung zur Verfügung.

Hinweis



Für beide Funktionen können einzelnen Schnittstellen aktiviert und deaktiviert werden. Durch diese Möglichkeit können bei Bedarf auch nur Teile der Anlage gesteuert werden.

2 Allgemeine Parameter

2.1 Anlagenparameter

Der Menüpunkt des Anlagenparameters wird über folgenden Pfad aufgerufen:
Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter

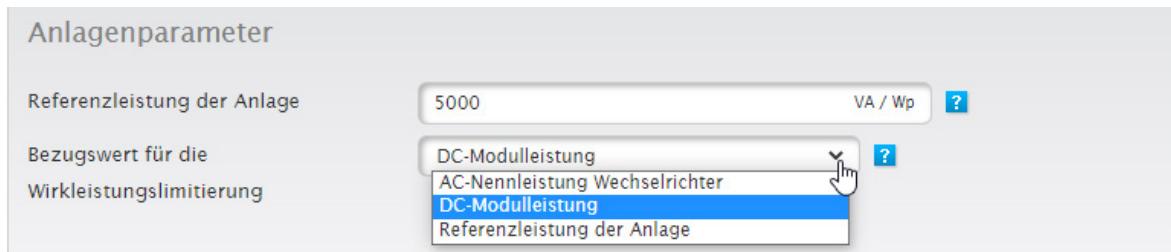


Abb.: Beispiel - Anlagenparameter

Um die unterschiedlichen Anforderungen der Energieversorger bedienen zu können ist der Bezugswert für die Wirkleistungssteuerung einstellbar. Es stehen die Optionen AC-Nennleistung, DC-Modulleistung und Referenzleistung der Anlage zur Verfügung. Die DC-Modulleistung und AC-Nennleistung wird aus den Wechselrichterwerten errechnet, die Referenzleistung der Anlage kann über das entsprechende Feld eingegeben werden.

2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt

Pfad:
Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messung Netzverknüpfungspunkt

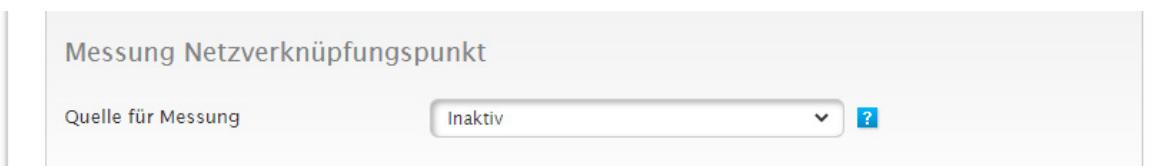


Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt (im Beispiel auf inaktiv)

Mit den Daten dieses Messpunktes werden die Datenpunkte für die Rückmeldewerte erfasst. Wenn nicht anders gefordert wird hier der Zähler am Netzverknüpfungspunkt hinterlegt.

2.1.2 Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Art der Messung: Messung am NAP (2-Richtungszähler)

Quelle für Messung: Janitza

Abb.: Messpunkt für Wirkleistung mit Beispiel der Art und der Quelle

Hier wird der Messpunkt für die Wirkleistungsregelung vorgegeben. In unserem Beispiel erfolgt die Messung am Einspeisepunkt durch einen Janitza-Zähler.

Weitere Informationen zur Funktion „Limitierung der Wirkleistung“ finden Sie auf Seite 13.

3 Wirkleistung

Im folgenden Abschnitt wird auf nachfolgende Punkte der Wirkleistung eingegangen:

- Leistungsreduzierung
- Limitierung
- Kompensationsmodus

Über folgenden Pfad wird der Bereich Wirkleistung aufgerufen:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung.

Hinweis



Der in der Firmware Version 5.x vorhandene Modus „Abregelung auf Prozentsatz des Verbrauchs“ ist in der Firmware Version 6.x nicht mehr vorhanden und wird durch die Funktion „Regelung auf Messpunkt“ ersetzt.

3.1 Leistungsreduzierung

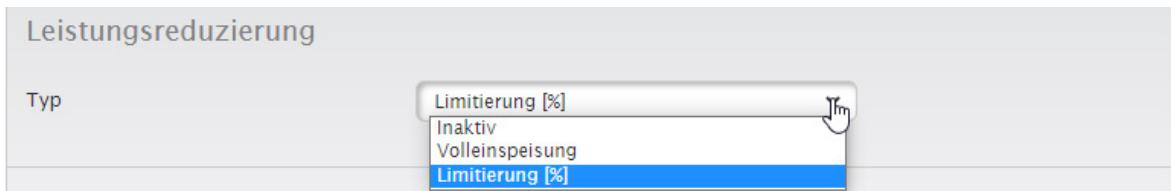


Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung

Über dieses Auswahlfeld wird die Art der Wirkleistungssteuerung definiert.

- Inaktiv:
Hier findet keine Regelung der Wechselrichter statt.
- Volleinspeisung:
Die Wechselrichter werden immer mit 100% angesteuert.
- Limitierung:
Bei dieser Auswahl werden die Wechselrichter auf einen fixen Wert limitiert.
Die Art der Limitierung wird unter „Limitierung“ erfasst.

Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen



Abb.: Schnittstellenzuordnung mit aktiviertem Beispiel

Über den Schiebe-Regler kann die zu steuernde Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schnittstellen werden abhängig von der Belegung des Solar-Log™ angezeigt. Über diesen Parameter kann die PM-Steuerung der Anlage auf einzelne Schnittstellen beschränkt werden.

3.2 Limitierung

Als Eingabequelle kann „Aus Konfiguration“ oder „PM+ Eingang“ gewählt werden.

Bei Eingabequelle „Konfiguration“ wird der Wert der Limitierung in % oder als Absolutwert in Watt eingegeben.

Beispiel unten. Mit diesem Eintrag wird die PV-Anlage auf 70% der Anlagenleistung beschränkt. Durch das Umlegen des Schiebereglers von Watt [W] auf Prozent [%], kann der jeweilige begrenzende Wert hinterlegt werden.

The screenshot shows a configuration interface for 'Limitierung [%]'. It includes fields for 'Eingabequelle' (Aus Konfiguration), 'Kompressionsmodus' (Inaktiv), and 'Limitierung durch' (23100). A toggle switch allows switching between 'Limitierung [W] absolut' (set to 23100) and 'Limitierung [%]' (set to 70).

Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration

Bei Eingabequelle: „PM+ Eingang“ werden die einzelnen Schaltstufen des Rundsteuerempfängers den digitalen Eingängen des Solar-Log MOD I/O zugeordnet. Im Beispiel wird eine typische Einstellung für eine 4 Stufen Regelung mit den Werten 100, 60, 30, 0 in Prozent dargestellt. Wahlweise können die Stufen auch in Watt eingegeben werden. Über das Plus-Symbol können weitere Stufen zugefügt werden.

The screenshot shows a configuration interface for 'Limitierung [%]' using 'PM+ Eingang'. It displays a table with four rows (Stufe 1 to Stufe 4) and columns for 'Digitaleingang' (checkboxes for D_IN_1 to D_IN_4), '% Pn' (percentage values 100, 60, 30, 0), and 'W' (watt values 0, 0, 0, 0). The '+' button at the bottom right indicates more steps can be added.

Digitaleingang	D_IN_1	D_IN_2	D_IN_3	D_IN_4	% Pn	W
Stufe 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100	0
Stufe 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60	0
Stufe 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	0
Stufe 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0

Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen

3.3 Kompensationsmodus



Abb.: Beispiel - Zählereinbauplätze

Die Art der Wirkleistungsreduzierung, wird durch den Einbauplatz des Verbrauchszählers vorgegeben.

- Bei einem expliziten Verbrauchszähler wird der Kompensationsmodus „[Verrechnung Verbrauch](#)“ verwendet.
- Bei einem Zähler am Einspeisepunkt wird der Kompensationsmodus „[Regelung auf Messpunkt](#)“ verwendet.

Erklärung zum Beispielbild

Zählerplatz 1: Verbrauchszähler

Der Zähler ist als reiner Verbrauchszähler im Verbraucherzweig der Installation eingebunden. Sämtlich Verbräuche der Anlage laufen über diesen Zähler und werden dadurch erfasst. Der Solar-Log™ ermittelt mit den Produktions- und Verbrauchswerten den Überschuss und entscheidet dann anhand der eingestellten Konfiguration, ob die Anlage limitiert werden muss.

Zählerplatz 2: Verbrauchszähler (2-Richtungszähler – Messung am NAP (Netzanschlusspunkt))

Über diesen Zähler wird die Stromrichtung und Menge kontrolliert. Abhängig von diesen Werten werden die Wechselrichter direkt angesteuert. Um eine ungewollte Einspeisung auch bei extrem schwankenden Verbräuchen zu verhindern, arbeitet die Regelung mit einem einstellbaren Limit (Puffer). Das voreingestellte Limit passt in der Regel für alle Anlagen und sollte nur mit Bedacht verändert werden.



Hinweis zu Einschränkungen für die Wirkleistungsfunktion „Regelung auf Messpunkt“

Für die Wirkleistungsfunktion „Regelung auf Messpunkt“ muss der Wechselrichter die notwendigen, schnellen Wirkleistungsänderungen unterstützen. Bei älteren Wechselrichtern führt dies oft zu Problemen, was heißt, dass die Limitierung nicht korrekt umgesetzt werden kann.

Ein Hinweis auf eine schnelle Verarbeitung dieser Wirkleistungsbefehle bei den Wechselrichtern ist, wenn das Modell oder die Wechselrichter-Familie die VDE 4110, 4120 oder 4105 unterstützt.

Bei Anlagen mit sehr hohen Verbrauchsschwankungen kann es dazu führen, dass die x% Regelung nicht eingehalten werden kann. Um diesem Zustand entgegenzuwirken haben wir einen konfigurierbaren Sicherheitspuffer hinzugefügt. Dieser Puffer kann im Bedarfsfall an die Verbrauchsschwankungen der Anlage angepasst werden (standardmäßig ist hier ein Puffer von 3% voreingestellt).

- ▶ Diese Funktion wird von allen Utility Meter sowie den Solar-Log™ PRO380, Solar-Log™ PRO380-CT und den Schneider Electric iEM 3000 Series Zählern unterstützt.
- ▶ Die Funktion „x% Regelung“ wird aktuell nicht in einer Verbundsteuerung unterstützt.

Zur Absicherung der X% Einspeisung empfehlen wir die Verwendung einer Sicherung in Form eines Zählers mit Relaisauslösung.

Diese Absicherung ist auch im Falle eines Ausfalls des Solar-Log™, eines Ausfalls der Kommunikation der Komponenten oder des Ausfalls der Messeinrichtung dringend notwendig.

- ▶ Bei Fragen setzen Sie sich bitte mit unserem Support in Verbindung.

Nachfolgend zwei Einstellungs-Beispiele zur Limitierung

Beispiel 1 - Zählerplatz 1: Verbrauchszähler

Konfiguration einer 70% Limitierung mit Berücksichtigung Eigenverbrauch mit einem expliziten Verbrauchszähler. Hier muss im Bereich Wirkleistung der Typ „Limitierung [%]“ ausgewählt sowie die Eingabequelle (im Beispiel: „Aus Konfiguration“), der Kompensationsmodus „Verrechnung Verbrauch“ und die „Limitierung durch“ auf 70 % eingetragen werden. Der umgerechnete Wert in Watt (70% der Anlagenleistung) wird im Feld „Limitierung durch“ dargestellt. Durch Umschalten, mittels des Schiebe-Reglers, kann der Wert auch in Watt eingegeben werden.

The screenshot shows the software interface for configuring power reduction settings. The top navigation bar includes tabs for ANLAGENPARAMETER, WIRKLEISTUNG (selected), BLINDELEISTUNG, and FERNSTEUERUNG. The main configuration area is titled "Leistungsreduzierung". Under "Typ", "Limitierung [%]" is selected. In the "Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen" section, "Sungrow (RS485-B)" is listed with its status as "aktiviert". The "Limitierung [%]" section contains fields for "Eingabequelle" (Aus Konfiguration), "Kompensationsmodus" (Verrechnung Verbrauch), and "Limitierung durch" (set to 70%).

Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Verrechnung Verbrauch

Beispiel 2 - Zählerplatz 2: Verbrauchszähler (2-Richtungszähler) – Messung am Netzanschlusspunkt

Konfiguration einer 70% Limitierung mit einem 2-Richtungszähler am Einspeisepunkt (Netzanschlusspunkt). Hier müssen sowohl Einstellungen im Bereich Wirkleistung vorgenommen werden, als auch im Bereich Anlagenparameter.

Im Bereich Wirkleistung ist der Typ „Limitierung [%]“ auszuwählen sowie die Eingabequelle (im Beispiel: „Aus Konfiguration“), der Kompensationsmodus „Regelung auf Messpunkt“ und „Limitierung durch“ auf 70% zu setzen.

The screenshot shows the software interface for configuring a power limiter. The top navigation bar has tabs: ANLAGENPARAMETER, WIRKLEISTUNG (selected), BLINDELEISTUNG, and FERNSTEUERUNG. The main configuration area is titled 'Leistungsreduzierung'. Under 'Typ', a dropdown menu shows 'Limitierung [%]'. Below it, under 'Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen', there is a list with 'Sungrow (RS485-B)' and a switch labeled 'aktiviert'. In the 'Limitierung [%]' section, there are three settings: 'Eingabequelle' (Aus Konfiguration), 'Kompressionsmodus' (Regelung auf Messpunkt), and 'Limitierung durch' (set to 23100, with a toggle switch for 'Limitierung [W] absolut' and a value of 70%).

Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Regelung auf Messpunkt

Im Bereich Anlagenparameter sind folgende Parameter unter dem Punkt „Messpunkt für Wirkleistungsregelung“ bei 70% Limitierung mit 2-Richtungszähler wichtig:

- Art der Messung:
Messung am NAP (Netzanschlusspunkt) (2-Richtungszähler) auswählen.
- Quelle für Messung:
Hier muss die Quelle der Messung bestimmt werden. Im Beispiel ist das der Zähler „Janitza“.

The screenshot shows the configuration of the measurement point for power regulation. It includes two dropdown menus: 'Art der Messung' (set to 'Messung am NAP (2-Richtungszähler)') and 'Quelle für Messung' (set to 'Janitza').

Abb.: Beispiel für Messpunkt für Wirkleistungsregelung (2-Richtungszähler)

4 Blindleistung

Der Menüpunkt der Blindleistung ist unter Konfiguration | Einspeisemanagement | Blindleistung zu finden.

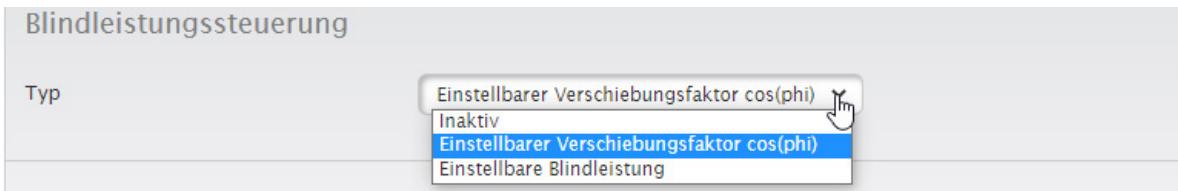


Abb.: Blindleistungssteuerung

An dieser Stelle wird der Typ der Blindleistungssteuerung definiert. Der Wert kann als Verschiebungsfaktor in Form eines $\cos(\phi)$ oder als Blindleistung in Q eingestellt werden.

4.1 Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen



Abb.: Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen mit Beispiel Wechselrichter

Über diesen Regler kann die zu steuernde Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schnittstellen werden abhängig von der Belegung des Solar-Log™ angezeigt. Über diesen Parameter ist es möglich nur Anlagenteile zu steuern.

4.2 Einstellbare Blindleistung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Einstellbare Blindleistung

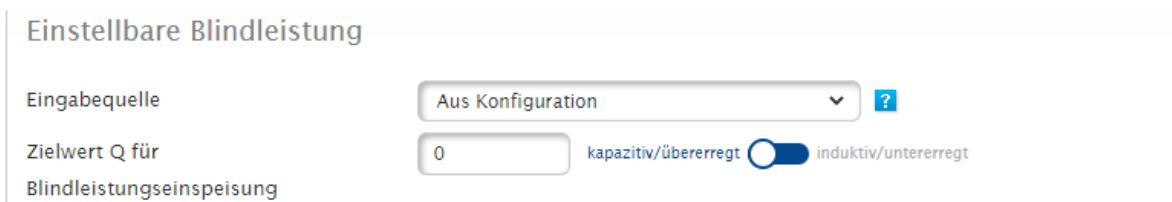


Abb.: Einstellbare Blindleistung mit Eingabequelle

Abhängig vom oben ausgewählten Typ kann hier der Verschiebungsfaktor oder der Wert der Blindleistung einge stellt werden.

4.3 Begrenzungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Begrenzungen

Begrenzungen

Max. cos(phi) induktiv/untererregt	<input type="text" value="0.800"/>
Max. cos(phi) kapazitiv/übererregt	<input type="text" value="0.800"/>
Limitierung von Q-Zielvorgaben auf Normbereich	<input checked="" type="checkbox"/>  deaktiviert

Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten

Begrenzungen

Max. cos(phi) induktiv/untererregt	<input type="text" value="0.800"/>
Max. cos(phi) kapazitiv/übererregt	<input type="text" value="0.800"/>
Limitierung von Q-Zielvorgaben auf Normbereich	<input checked="" type="checkbox"/>  deaktiviert

Wenn diese Option aktiviert ist werden alle Zielvorgaben für Blindleistungssteuerung der Wechselrichter auf den gültigen Bereich laut VDE4110 begrenzt:
 P/P_inst 0-10% Q/P_inst 2% kapazitiv - 5% induktiv
 P/P_inst 10-20% Q/P_inst 10-33% kapazitiv - 10-33% induktiv
 P/P_inst >=20% Q/P_inst 33% kapazitiv - 33% induktiv

Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten und eingeblendeten Hilfetext

Über den Punkt Begrenzungen können die Maximal-Werte des cos(phi) induktiv und kapazitiv angegeben werden. Wird der Bereich „Limitierung von Q-Zielvorgaben auf Normbereich“ aktiviert, werden alle Zielvorgaben für Blindleistungssteuerung der Wechselrichter auf den gültigen Bereich laut VDE 4110 begrenzt. (Siehe Hilfetext)

5 Diagnose

Eine ausführliche Beschreibung der möglichen Diagnosefunktionen finden Sie im lizenzpflchtigen Teil (Pro-Version) dieses Handbuch im [Kapitel 10](#).

02

**PM-Steuerung
Pro-Version
(lizenzpflichtiger Teil)**

1 PM Funktionen

Im Zuge der VDE 4110 Zertifizierung des Solar-Log™ haben wir den PM-Bereich grundlegend erneuert. Hierbei wurde der Solar-Log™ Base mit der Firmware 6.x zu einem vollständigen Parkregler ausgebaut.

Im Bereich der Wirkleistung wurden die vorhandenen Funktionen erweitert und neue Regelungen für die Kompen-sation des Eigenverbrauches hinzugefügt.

Der Bereich Blindleistung umfasst alle relevanten Blindleistungsregelungen. Die Regelungen arbeiten Spannungs- oder Leistungsgeführt und sind flexibel konfigurierbar.

Damit der Zustand der Anlage auch in einem Fehlerfall oder bei einem Ausfall einer Komponente immer definiert ist, wurden Fallback Funktionen hinzugefügt. Über diese Fallback Funktionen werden mögliche Ausfälle des Utility Meters oder der Fernwirktechnik abgefangen.

Eine einstellbare Interpolation zwischen den Zielwerten definiert die Art wie neue Zielwerte an die Wechselrichter übergeben werden.

Sämtliche Regelungen sind über eine Fernwirktechnik per Modbus an- und abschaltbar, es stehen diverse Parame-ter für die Modifikation von Einstellungen zur Verfügung.

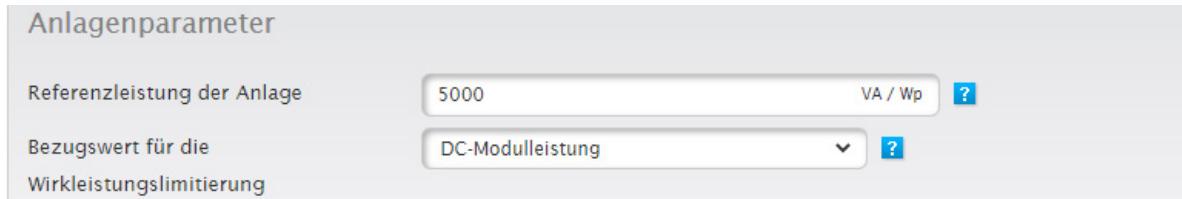
2 Allgemeine Parameter

Der Konfigurationsbereich beinhaltet die Punkte Anlagenparameter und Messpunkte. In diesem Bereich werden die grundlegenden Parameter für den reibungslosen Betrieb der PV-Anlage eingestellt.

2.1 Anlagenparameter

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter



The screenshot shows a configuration interface for 'Anlagenparameter'. It includes fields for 'Referenzleistung der Anlage' (set to 5000) and 'Bezugswert für die Wirkleistungslimitierung' (set to 'DC-Modulleistung'). Both fields have a question mark icon for help.

Abb.: Beispiel - Referenzleistung der Anlage

Um die unterschiedlichen Anforderungen der Energieversorger bedienen zu können ist der Bezugswert für die Wirkleistungssteuerung einstellbar.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- AC-Nennleistung Wechselrichter
- DC-Modulleistung
- Referenzleistung der Anlage

Die DC- und AC-Leistung wird aus den Wechselrichterwerten errechnet, die Referenzleistung kann über das entsprechende Feld eingegeben werden.

2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messung Netzverknüpfungspunkt



The screenshot shows a configuration interface for 'Messung Netzverknüpfungspunkt'. A dropdown menu labeled 'Quelle für Messung' is set to 'Inaktiv' (inactive). A question mark icon is present next to the dropdown.

Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt - Beispiel - Quelle für Messung inaktiv

Mit den Daten dieses Messpunktes werden die Datenpunkte für die Rückmeldewerte erfasst. Wenn nicht anders gefordert, wird hier der Zähler am Netzverknüpfungspunkt hinterlegt.

2.1.2 Messpunkt PV Anlage

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messung PV Anlage

Messung PV Anlage

Art der Messung

Wechselrichterwerte



Abb.: Messung PV Anlage - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichter“

Für bestimmte Anforderungen ist eine Gesamtmeßung der PV-Anlage notwendig.

2.1.3 Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb Q(U)/CosPhi(U))

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb Q(U)/CosPhi(U))

Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb Q(U)/CosPhi(U))

Quelle für Messung

Inaktiv



Vereinbarte Versorgungsspannung im
Mittel-/Niederspannungsnetz

20000



Vereinbarte Referenzspannung am
Messpunkt

400



Abb.: Messpunkt Spannung mit Beispielwerten

Hier wird der Messpunkt für die spannungsgeführten Kennlinien hinterlegt. Die Versorgungs- und Referenzspannung des Zählers muss lt. den Angaben des Netzbetreibers erfasst werden.

Im Bereich Diagnose | Einspeisemanagement | Utility Meter können die Messwerte des Utility Meters kontrolliert werden.

2.1.4 Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb Q(P)/CosPhi(P))

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb Q(P)/CosPhi(P))

Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb Q(P)/CosPhi(P))

Art der Messung

Wechselrichterwerte



Abb.: Messpunkt Leistung - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichterwerte“.

Hier wird der Messpunkt für die stromgeführten Kennlinien hinterlegt. In der Regel werden die Wechselrichterwerte verwendet.

2.1.5 Messpunkt für Blindleistungsregelung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Blindleistungsregelung

Messpunkt für Blindleistungsregelung

Quelle für Messung

Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung - Beispiel „Inaktiv“

In diesem Feld wird der Messpunkt für die Blindleistungskompensation hinterlegt. Bei bestimmten Anlagenkonstellationen (Mischanlagen) werden verschiedene Messpunkte für die Spannungs- und die Kompensationsmessung vorgeschrieben.

2.1.6 Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Wirkleistungsregelung

Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Art der Messung

Quelle für Messung

Abb.: Messpunkt für Wirkleistungsregelung - Beispiel - „Messung am NAP (Netzanschlusspunkt)“

Mit diesem Parameter wird die Messung der Wirkleistung für eine x% Regelung definiert.

- Der Parameter „Art der Messung“ definiert den Messpunkt.
- „Quelle für Messung“ definiert den Zähler.

3 Wirkleistung

In diesem Bereich, der Konfiguration des Solar-Log™, werden alle Einstellungen in Verbindung mit der Wirkleistung vorgenommen.

3.1 Leistungsreduzierung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Leistungsreduzierung

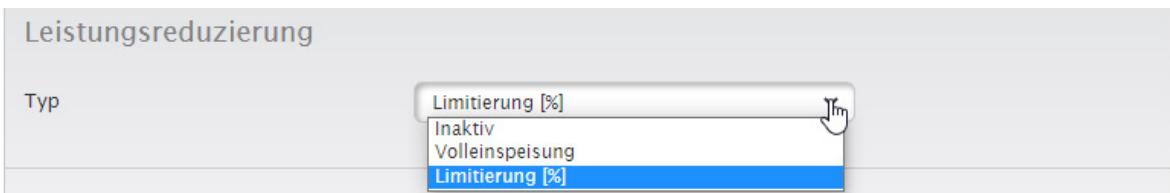


Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung

Über dieses Auswahlfeld wird die Art der Wirkleistungssteuerung definiert.

- Inaktiv:
Hier findet keine Regelung der Wechselrichter statt.
- Volleinspeisung:
Die Wechselrichter werden immer mit 100% angesteuert.
- Limitierung:
Bei dieser Auswahl werden die Wechselrichter auf einen fixen Wert limitiert.
Die Art der Limitierung wird unter „Limitierung“ erfasst.

Die Bezugsgröße für die Limitierung wird unter „Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Referenzleistung der Anlage“ gesetzt.

Hinweis



Die korrekte Eingabe der Referenzleistung ist sehr wichtig und muss mit dem Energieversorger abgestimmt werden.

Die Art der Limitierung wird unter „Limitierung [%]“ erfasst.

3.1.1 Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Delta Sunspec (RS485-A)  aktiviert

Abb.: Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen - Beispiel „mit Delta Sunspec“

Über diesen Regler kann die zu steuernde Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schnittstellen werden abhängig von der Belegung des Solar-Log™ angezeigt. Über diesen Parameter ist es möglich nur bestimmte Anlagenteile zu steuern.

3.1.2 Limitierung

Als Eingabequelle kann „Aus Konfiguration“ oder „PM+ Eingang“ gewählt werden.

Bei Eingabequelle „Konfiguration“ wird der Wert der Limitierung in % oder als Absolutwert in Watt eingegeben.

Beispiel unten. Mit diesem Eintrag wird die PV Anlage auf 70% der Anlagenleistung beschränkt. Durch das Umlegen des Schiebereglers von Watt [W] auf Prozent [%], kann der jeweilige begrenzende Wert hinterlegt werden.

Limitierung [%]

Eingabequelle	Aus Konfiguration 	
Kompensationsmodus	Inaktiv 	
Limitierung durch	23100	Limitierung [W] absolut  Limitierung [%] <input type="text" value="70"/>

Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration

Bei Eingabequelle: „PM+ Eingang“ werden die einzelnen Schaltstufen des Rundsteuerempfängers den digitalen Eingängen des Solar-Log MOD I/O zugeordnet. Im Beispiel wird eine typische Einstellung für eine 4 Stufen Regelung mit den Werten 100, 60, 30, 0 in Prozent dargestellt. Wahlweise können die Stufen auch in Watt eingegeben werden. Über das Plus-Symbol können weitere Stufen zugefügt werden.

Digitaleingang	D_IN_1	D_IN_2	D_IN_3	D_IN_4	% Pn	W
Stufe 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100	0
Stufe 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60	0
Stufe 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	0
Stufe 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0

Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen

3.1.3 Fallback-Einstellungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung	Inaktiv
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	60 s

Abb.: Beispiel - Fallback-Einstellungen auf inaktiv

Die Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Verbindung zwischen Fernwirktechnik und Solar-Log™.

Die Überwachung der Kommunikation (Watchdog) erfolgt wahlweise durch die Fernwirktechnik oder direkt durch den Solar-Log™. Bitte entscheiden sie sich für eine der Möglichkeiten. Die gleichzeitige Nutzung beider Watchdog Funktionalitäten kann zu Problemen führen.

Möglichkeit 1 – Fernwirkechnik beschreibt definierte Watchdog Register.

Hierbei beschreibt die Fernwirkechnik in definierten Intervallen aktiv ein Register mit sich ändernden Werten. Das Schreiben dieses Registers wird durch den Solar-Log™ überwacht. Um diese Funktion zu aktivieren, wird im Modbus V2 Register 10213 ein Intervall in Sekunden eingestellt. Innerhalb dieses Intervalls muss sich der Wert im Register 10211 ändern. Wenn sich dieser Wert nicht ändert, erkennt der Solar-Log™ einen Kommunikationsausfall der Fernwirkechnik.

(Modbus_PM_V2 Register 10213 WatchDog_Time und 10211 WatchDog_Tag. Weitere Informationen entnehmen sie bitte dem Dokument: [SolarLog_Datasheet_Modbus_TCP_PM_V2](#) nur in Englisch verfügbar.)

WatchDog_Tag	-	32 bit unsigned	10211	2	4/16	3.3.0	Watchdog register to indicate valid power limit settings
WatchDog_Time*	sec	32 bit unsigned	10213	2	4/16	3.3.0	Watchdog timeout 0=deactivated

Abb.: Auszug Modbus_PM_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213

Möglichkeit 2 – Solar-Log überwacht aktiv die Modbus_PM_V2 Register.

Diese Funktion wird im Bereich Konfiguration | Einspeisemanagement | Fernsteuerung aktiviert.

Validierung der Modbus_PM_V2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe – aktivieren.

Zeit bis Fehler – Eingabe in Sekunden.



Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen

Nachdem die Watchdog Überwachung aktiv ist, wechselt der Solar-Log in die eingestellte Funktion.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Inaktiv
- letzter gültiger Wert
- Fallback Wert aus Konfiguration
- Volleinspeisung
- Limitierung in %, Watt, oder % Verbrauch

Falls die Fallback Funktion Parameter erforderlich, können diese direkt eingegeben werden.

Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung	<input type="button" value="Fallback-Wert aus Konfiguration"/>
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	<input type="text" value="60"/> s <input type="button" value="?"/>
Prozentsatz für einstellbare Abregelung	<input type="text" value="50"/>
Abregelung in Watt	<input type="text" value="75000"/>

Abb.: Fallback-Einstellungen mit Beispielwerten

Die aktuell gültige Funktion kann nicht als Fallback eingestellt werden.

Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung	<input type="button" value="Inaktiv"/> <input style="background-color: #0070C0; color: white; font-weight: bold; border: 1px solid #0070C0;" type="button" value="Inaktiv"/> <input type="button" value="Letzter gültiger Wert"/> <input type="button" value="Fallback-Wert aus Konfiguration"/> <input type="button" value="Volleinspeisung"/> <input type="button" value="Limitierung [%]"/> <input type="button" value="Limitierung [W]"/> <input type="button" value="Limitierung [%] Verbrauch"/>
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	<input type="button" value="?"/>

Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü

3.1.4 Utility Fallback-Einstellungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Utility Fallback-Einstellungen

Utility-Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Utility Messung	<input type="button" value="Inaktiv"/>
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	<input type="text" value="60"/> s <input type="button" value="?"/>

Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv

Die Utility Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Messwerte vom Utility Meter zwischen Fernwirktechnik und Solar-Log™. Auch hier können die geforderten Szenarien und die Zeit in Sekunden bis zur Umschaltung auf Fallback eingestellt werden.

Folgende Szenarien sind als Fallback wählbar:

- Inaktiv
- Steuerung deaktivieren
- letzter gültiger Wert
- Volleinspeisung
- Limitierung in %, Watt, oder % Verbrauch

3.1.5 Interpolation zwischen Zielwerten

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Interpolation zwischen Zielwerten

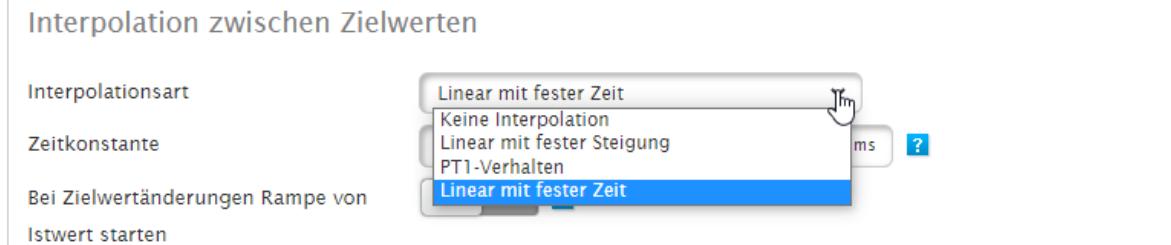


Abb.: Interpolation zwischen Zielwerten mit Auswahlmenü

Der Punkt: Interpolation zwischen Zielwerten regelt die Ansteuerung der Wechselrichter durch den Solar-Log™ bei einer Wirkleistungsänderung.

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

- Keine Interpolation

Der geänderte Sollwert der Wirkleistung wird direkt an den Wechselrichter geschickt. Die Änderung des Sollwertes wird durch die Einstellung im Wechselrichter definiert.

- Linear mit fester Steigung

Bei dieser Einstellung wird der Sollwert über eine lineare Rampe angefahren. Die Steilheit der Rampe wird über den Parameter Maximale Änderung eingestellt. Der Parameter wird in Prozent pro Sekunde erfasst. Es können unterschiedliche Rampen für steigende und sinkende Werte definiert werden.

- PT1 Verhalten

Die Ansteuerung des neuen Sollwertes erfolgt über eine PT1 Kurve. Die Kurve wird durch die Zeitkonstante Tau definiert. Der Eingabewert entspricht 1 Tau in Millisekunden. Die Zeitkonstante für die PT1 Kurve wird in der Regel durch den Energieversorger definiert.

- Linear mit fester Zeit

Die Ansteuerung des neuen Sollwertes passiert, unabhängig von der Größe des Sprunges, in einer definierten Zeitspanne. Die Zeit wird in Millisekunden eingegeben.

3.1.6 Netzsicherheit

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Netzsicherheit

Netzsicherheit

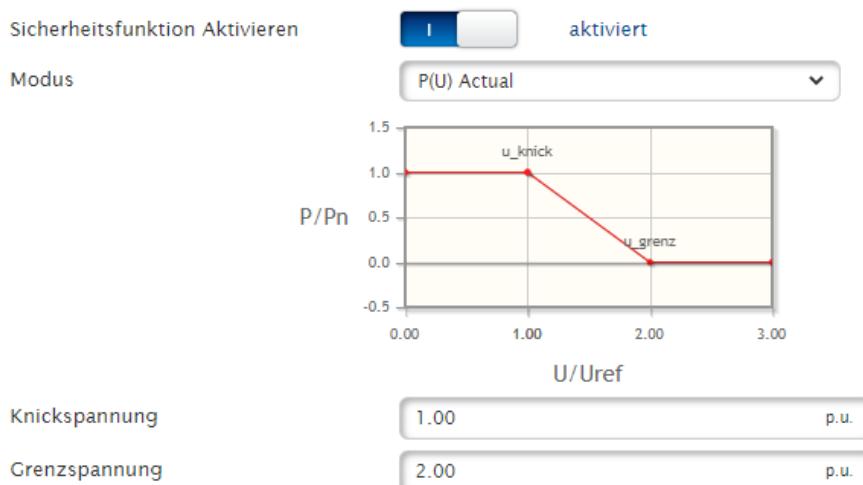


Abb.: Netzsicherheit mit Beispielwerten

Über diesen Schalter wird die P(U) Regelung (Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung) aktiviert. Es stehen die Modi P(U) Nominal und P(U) Actual zur Verfügung. Über die Parameter Knick- und Grenzspannung wird die einzuhaltende Kurve definiert.

Zur konformen Erfüllung von Anforderungen zur Netzsicherheit verfügt der EZA Regler Solar-Log über eine P(U) und eine P(f) (zertifiziert) Regelung.

Beide Regelungen können unabhängig voneinander aktiviert und konfiguriert werden.

Sehr wichtig!



Die P(f)-Regelung ist ab der Firmware 6.3.0 (Entwicklerfirmware) verfügbar. Bei Bedarf wenden Sie sich bitte an unseren Support über unsere [Homepage](#).

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Netzsicherheit | P(f) Regelung

Über den Schalter wird die P(f) Regelung aktiviert.

Die Aktivierung der P(f) Regelung aktiviert die Funktion mit den Vorgaben, die in der VDE 4110 definiert ist.

Netzsicherheit		
P(f) Regelung aktivieren	<input type="radio"/>	deaktiviert
P(U) Regelung aktivieren	<input type="radio"/>	deaktiviert

Abb.: Schalter zur Aktivierung der Regelungen / Netzsicherheit

Bitte beachten Sie

Wenn die P(f) Regelung im Solar-Log™ benutzt wird muss die entsprechende Regelung in den Wechselrichtern deaktiviert werden. Bitte deaktivieren sie die Regelung und sämtliche dazugehörigen Konfigurationspunkte in den Wechselrichtern. Bitte deaktivieren sie auch sämtliche Rampen im Bereich Wirkleistungsänderung in den Wechselrichtern.

Die komplette Regelung inkl. des vorgeschriebenen Gradienten der Wirkleistungsänderung wird durch den EZA Regler Solar-Log™ übernommen.

Parameter

Unterfrequenz:

Definition des unteren Startpunktes für die P(f) Regelung.

Der dabei erlaubte Frequenzbereich liegt zwischen 49,5 und 49,8 Hz

Der Default Wert ist 49,8Hz

Gradient:

Mit diesem Gradienten wird die Regelung bei Unterfrequenz gefahren.

Der Einstellbereich liegt zwischen 2 und 12 %

Überfrequenz:

Definition des oberen Startpunktes für die P(f) Regelung.

Der dabei erlaubte Frequenzbereich liegt zwischen 50,2 und 50,5 Hz

Der Default Wert ist 50,2 Hz

Gradient:

Mit diesem Gradienten wird die Regelung bei Überfrequenz gefahren.

Der Einstellbereich liegt zwischen 2 und 12 %

Sehr wichtig!

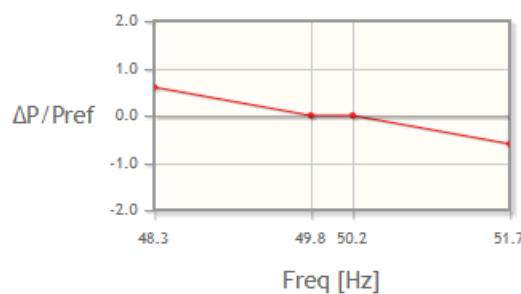


Die o.g. Parameter sind für einen VDE konformen Betrieb eingestellt und müssen in der Regel nicht geändert werden.

Netzsicherheit

P(f) Regelung aktivieren

aktiviert



Unterfrequenz

49.80 Hz

Gradient

5 %

Überfrequenz

50.20 Hz

Gradient

5 %

Abb.: Netzsicherheit mit aktiverter P(f) Regelung

Zuordnung der Zähler

Für den Betrieb der P(f) Regelung werden die Messdaten Netzfrequenz und Produktion benötigt. Diese Werte müssen mit dafür geeigneten Zählern erfasst werden.

Die Zuordnung der Messdaten zu den verbauten Zählern wird im Bereich Anlagenparameter unter Messpunkt für P(f) Regelung vorgenommen.

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt für p(f) Regelung



Abb.: Messpunkt für P(f) Regelung mit ausgewähltem Zähler

Quelle für Messung (f - Frequenz): hier wird der Zähler für die Frequenzmessung definiert. In der Regel ist das der Zähler am Netzanschlusspunkt.

Quelle für Messung (P - PAC): hier wird der Zähler für die Produktionsmessung der Wechselrichter definiert. Bei reinen Einspeiseanlagen kann der Zähler am Netzanschlusspunkt benutzt werden.

Bei Verbrauchsanlagen muss ein Zähler hinter den Wechselrichtern platziert werden, der die komplette PV-Produktion misst.

4 Blindleistung

Um Einstellungen an der Blindleistung vornehmen zu können, rufen Sie das Menü über den folgenden Pfad auf:
Konfiguration | Einspeisemanagement | Blindleistung

4.1 Erklärungen der Einstellungen und der Funktionalität

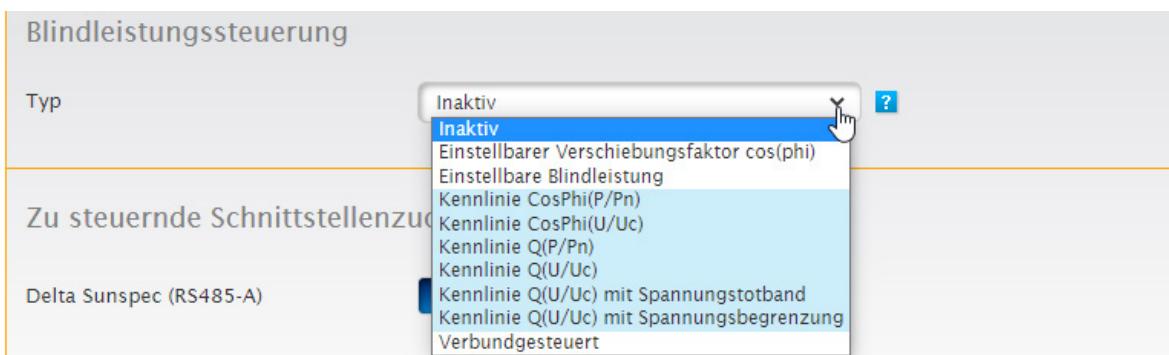


Abb.: Blindleistungssteuerung mit Auswahl-Menü „Typ“

Über den Punkt „Typ“, wird der Typ der Blindleistungssteuerung eingestellt. Es stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Inaktiv

Es findet keine Blindleistungssteuerung statt.

Einstellbarer Verschiebungsfaktor cos(Phi)

Der Verschiebungsfaktor für die Anlage wird direkt an die Wechselrichter übertragen. Dieser Wert kann über unterschiedliche Quellen an den Solar-Log™ übergeben werden.

Für die Erfassung / Übergabe der Sollwerte an den Solar-Log™ stehen folgende Quellen zur Verfügung:

- Aus Konfiguration
Der Verschiebungsfaktor cos(Phi) wird als Zielwert fest hinterlegt.
- PM+ Eingang
Der Verschiebungsfaktor cos(Phi) wird über einen Rundsteuerempfänger an den Solar-Log™ übergeben. Die Zuordnung Digitaleingang zu Wert wird über eine Matrix eingegeben. Für diese Funktion ist ein Modul MO-DI/O notwendig.
- Modbus PM V1
Der Verschiebungsfaktor cos(Phi) wird über die Modbus PM V1 Schnittstelle übertragen. **Die Version 1 der Schnittstelle ist nur noch aus Kompatibilitätsgründen verfügbar und darf für aktuelle Installationen nicht mehr verwendet werden.**
- Modbus PM V2
Der Verschiebungsfaktor cos(Phi) wird über die Modbus PM V2 Schnittstelle übertragen. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).
- Analogeingang
Dieser Parameter wird bei der Nutzung eines PM Pakets benötigt. Nach der Aktivierung muss das Gerät, (Adam Box) das den Wert über einen Analogeingang überträgt, angegeben werden. Weitere Informationen entnehmen sie bitte der Dokumentation des PM Pakets.

Einstellbare Blindleistung

Der Zielwert Q für die Blindeinspeisung wird direkt an die Wechselrichter übertragen. Dieser Wert kann über unterschiedliche Quellen an den Solar-Log™ übergeben werden.

Für die Erfassung / Übergabe der Sollwerte an den Solar-Log™ stehen folgende Quellen zur Verfügung:

- Aus Konfiguration

Der Wert Q für die Blindleistung wird als Zielwert fest hinterlegt. Er kann kapazitiv oder induktiv vorgegeben werden.

- Modbus PM V2

Der Wert Q für die Blindleistung wird über die Modbus PM V2 Schnittstelle übertragen. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).

- Analogeingang

Dieser Parameter wird bei der Nutzung eines PM Pakets benötigt. Nach der Aktivierung muss das Gerät, (Adam Box) das den Wert über einen Analogeingang überträgt, angegeben werden. Weitere Informationen entnehmen sie bitte der Dokumentation des PM Pakets.

Kennlinie cos(Phi)(P/Pn)

Diese Kennlinie ist leistungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen WR Produktion. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos(Phi).

Die notwendige Produktionsmessung kann über einen Zähler oder durch Addition der Wechselrichterwerte erfolgen. Diese Einstellung erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messpunkt Leistung \(Kennlinienbetrieb Q\(P\)/CosPhi\(P\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

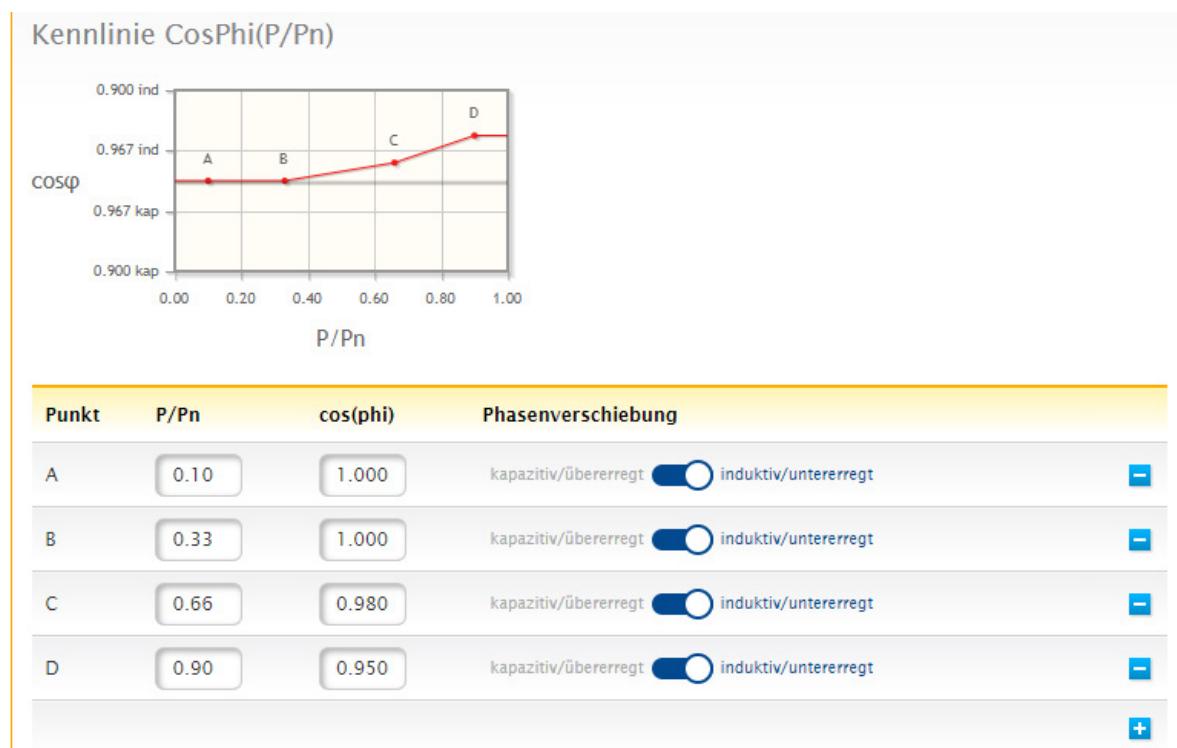


Abb.: Kennlinie cos(Phi)(P/Pn) mit Beispielwerten

Kennlinie cos(Phi)(U/Uc)

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos(Phi).

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log™ auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messung Spannung \(Kennlinienbetrieb Q\(U\)/CosPhi\(U\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.



Abb.: Kennlinie cos(Phi)(U/Uc) mit Beispielwerten

Kennlinie Q(P/Pn)

Diese Kennlinie ist leistungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen WR Produktion. Die Steuerung erfolgt über die Blindleistung Q.

Die notwendige Produktionsmessung kann über einen Zähler oder durch Addition der Wechselrichterwerte erfolgen. Diese Einstellung erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messpunkt Leistung \(Kennlinienbetrieb Q\(P\)/CosPhi\(P\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Punkt	P/Pn	Punkt	Phasenverschiebung
A	0.10	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
B	0.33	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
C	0.66	0.980	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
D	0.90	0.950	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
			+

Abb.: Kennlinie Q(P/Pn) mit Beispielwerten

Kennlinie Q(U/Uc)

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe der Blindleistung Q.

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log™ auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messpunkt Spannung \(Kennlinienbetrieb Q\(U\)/CosPhi\(U\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Punkt	U/Uref	cos(phi)	Phasenverschiebung
A	0.90	0.950	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
B	0.95	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
C	1.05	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
D	1.10	0.950	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt -
			+

Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Beispielwerten

Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungstotband

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe der Blindleistung Q.

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log™ auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messung Spannung \(Kennlinienbetrieb Q\(U\)/CosPhi\(U\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Das Totband wird in Prozent der Referenzspannung Uc angegeben und in der Grafik schraffiert dargestellt. Im Bereich des Totbandes wird die Blindleistung nicht verändert.

Die Konfiguration der Regelung bietet die Möglichkeit das Totband zu verschieben. Die Verschiebung kann per Modbus PM V2 geschehen. Hierzu wird das Register 10242 verwendet. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).

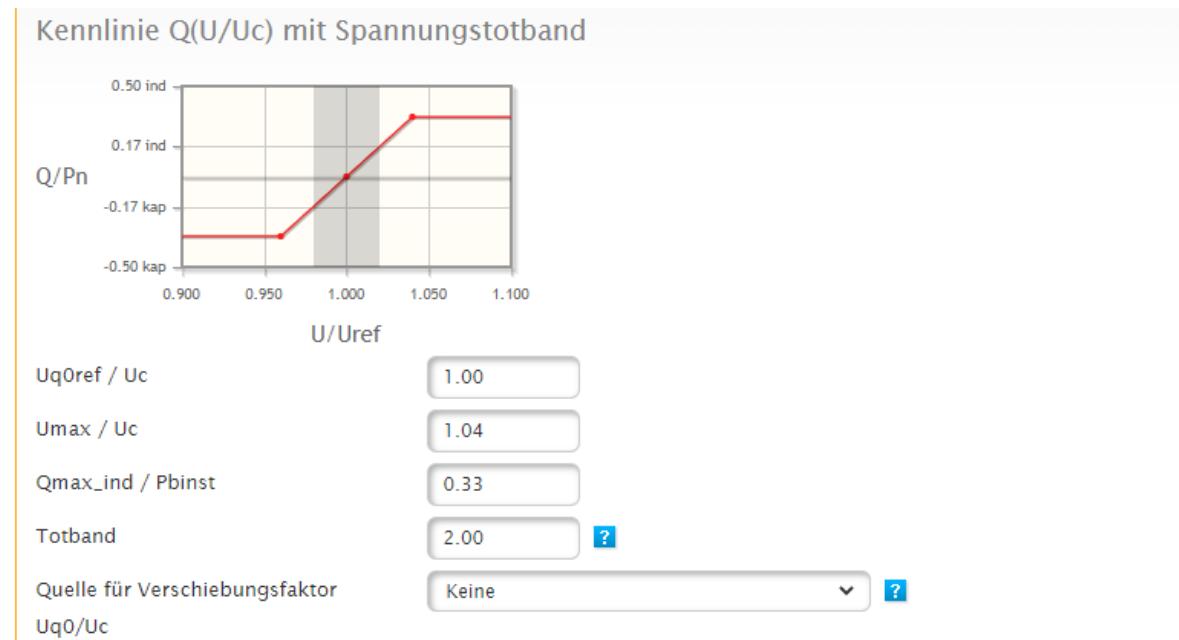


Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungstotband

Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungsbegrenzung

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe der Blindleistung Q.

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log™ auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messung Spannung \(Kennlinienbetrieb Q\(U\)/CosPhi\(U\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Die Spannungsbegrenzung wird über Parameter eingestellt. Im Bereich der Spannungsbegrenzung wird die Blindleistung nicht verändert.

Die Konfiguration der Regelung bietet die Möglichkeit die Spannungsbegrenzung zu verschieben. Die Verschiebung kann per Modbus PM V2 geschehen. Hierzu wird das Register 10244 verwendet. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).

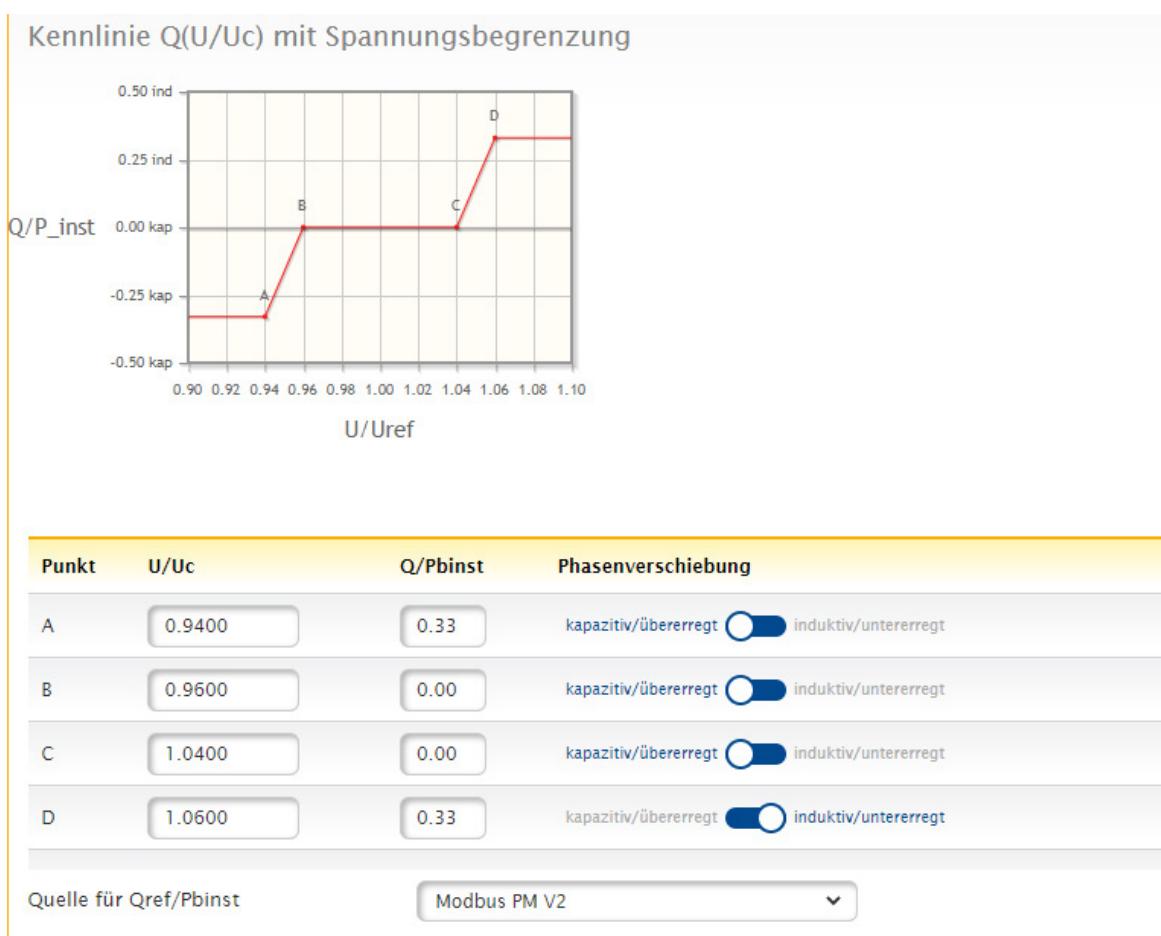


Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungsbegrenzung

4.2 Fallback-Einstellungen

Die Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Verbindung zwischen Fernwirktechnik und Solar-Log™.

Die Überwachung der Kommunikation (Watchdog) erfolgt wahlweise durch die Fernwirktechnik oder direkt durch den Solar-Log™. Bitte entscheiden sie sich für eine der Möglichkeiten. Die gleichzeitige Nutzung beider Watchdog Funktionalitäten ist nicht zulässig.

Möglichkeit 1 – Fernwirktechnik beschreibt definierte Watchdog Register.

Hierbei beschreibt die Fernwirktechnik in definierten Intervallen aktiv ein Register mit sich ändernden Werten.

Das Schreiben dieses Registers wird durch den Solar-Log™ überwacht. Um diese Funktion zu aktivieren, wird im Modbus V2 Register 10213 ein Intervall in Sekunden eingestellt. Innerhalb dieses Intervalls muss sich der Wert im Register 10211 ändern. Wenn sich dieser Wert nicht ändert, erkennt der Solar-Log™ einen Kommunikationsausfall der Fernwirktechnik.

(Modbus_PM_V2 Register 10213 WatchDog_Time und 10211 WatchDog_Tag.

Weitere Informationen entnehmen sie bitte dem Dokument: [Modbus TCP PM_V2](#) nur in Englisch verfügbar.)

WatchDog_Tag	-	32 bit unsigned	10211	2	4/16	3.3.0	Watchdog register to indicate valid power limit settings
WatchDog_Time*	sec	32 bit unsigned	10213	2	4/16	3.3.0	Watchdog timeout 0=deactivated

Abb.: Auszug Modbus_PM_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213

Möglichkeit 2 – Solar-Log überwacht aktiv die Modbus_PM_V2 Register.

Diese Funktion wird im Bereich Konfiguration | Einspeisemanagement | Fernsteuerung aktiviert.

Validierung der Modbus_PM_V2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe – aktivieren.

Zeit bis Fehler – Eingabe in Sekunden.

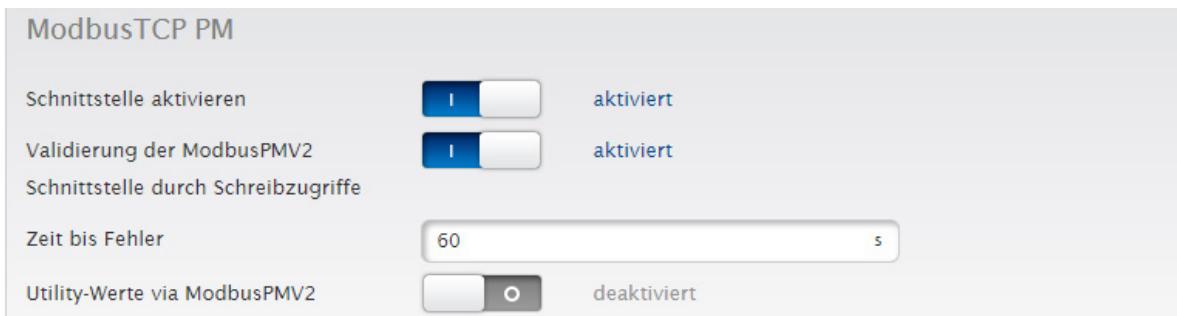


Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen

Nachdem die Watchdog Überwachung aktiv ist, wechselt der Solar-Log™ in die eingestellte Funktion.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Inaktiv
- letzter gültiger Wert
- Fallback Wert aus Konfiguration
- Zusätzlich sind hier noch alle anderen Blindleistungsregelungen auswählbar.
Falls die Fallback-Funktion Parameter erfordert, können diese direkt eingegeben werden.
Die aktuell gültige Funktion kann nicht als Fallback eingestellt werden.

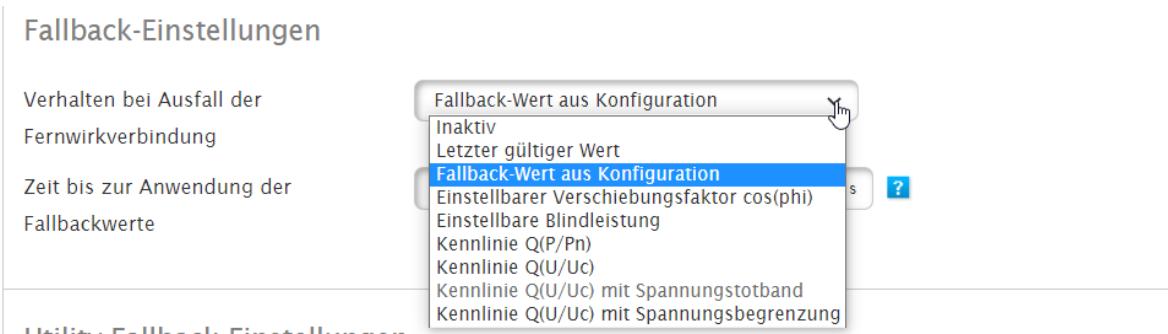


Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü

4.3 Utility-Fallback-Einstellungen

Die Utility-Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Messwerte von dem Utility Meter und Solar-Log™. Auch hier können die geforderten Szenarien und die Zeit in Sekunden bis zur Umschaltung auf den Fallback-Fall eingestellt werden.

The screenshot shows the 'Utility-Fallback-Einstellungen' (Utility Fallback Settings) section. It includes two input fields. The first field, 'Verhalten bei Ausfall der Utility Messung', has a dropdown menu with 'Inaktiv' selected. The second field, 'Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte', has a value of '30' followed by a unit indicator 's'.

Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv

Es sind nur Szenarien verfügbar die ohne Messung an der Übergabestation auskommen.

Folgende Szenarien sind als Fallback wählbar:

- Inaktiv
- letzter gültiger Wert
- Einstellbarer Verschiebungsfaktor cos(Phi)
- Einstellbare Blindleistung

4.4 Interpolation zwischen Zielwerten

Der Punkt „Interpolation zwischen Zielwerten“ regelt die Ansteuerung der Wechselrichter durch den Solar-Log™ bei einer Blindleistungsänderung.

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

- Keine Interpolation

Der geänderte Sollwert der Wirkleistung wird direkt an den Wechselrichter geschickt. Die Änderung des Sollwertes wird durch die Einstellung im Wechselrichter definiert.

- Linear mit fester Steigung

Bei dieser Einstellung wird der Sollwert über eine lineare Rampe angefahren. Die Steilheit der Rampe wird über den Parameter Maximale Änderung eingestellt. Der Parameter wird in Prozent pro Sekunde erfasst. Es können unterschiedliche Rampen für steigende und sinkende Werte definiert werden.

- PT1 Verhalten

Die Ansteuerung des neuen Sollwertes erfolgt über eine PT1 Kurve. Die Kurve wird durch die Zeitkonstante Tau definiert. Der Eingabewert entspricht 1 Tau in Millisekunden. Die Zeitkonstante für die PT1 Kurve wird in der Regel durch den Energieversorger definiert.

4.5 Begrenzungen

Mit diesem Parameter werden Ober- und Untergrenzen für den Verschiebungsfaktor cos(Phi) definiert. Automatisierte Regelungen können diese Grenzwerte nicht überschreiten.

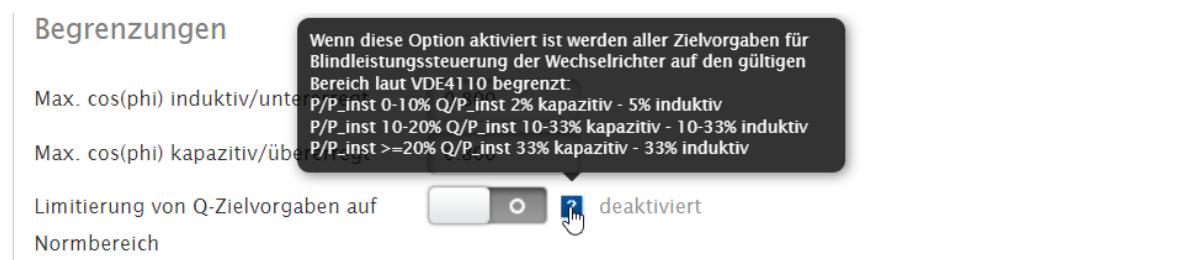


Abb.: Begrenzungen mit eingeblendeten Hilfetext

Mit dem Parameter „Limitierung von Q-Zielvorgabe auf Normbereich“ können die Regelbereiche für die Blindleistung auf den durch die VDE zulässige Werte begrenzt.

- P/P_inst 0%-10% Q/P_inst 2% kapazitiv – 5% induktiv
- P/P_inst 10%-20% Q/P_inst 10%-33% kapazitiv – 10%-33% induktiv
- P/P_inst >=20% Q/P_inst 33% kapazitiv – 33% induktiv

4.6 Messung am Einspeisepunkt

Mit diesem Parameter wird die Blindleistungskompensation aktiviert.

Messung am Einspeisepunkt

Messung am Einspeisepunkt	<input checked="" type="checkbox"/>  aktiviert
Anpassungsfaktor	0.0200
Minimale Abweichung	0.0050
Ease-Faktor	0.9800

Abb.: Messung am Einspeisepunkt mit Beispielwerten

Mit diesem Parameter wird die Blindleistungskompensation aktiviert.

Abhängig vom Typ der Anlage, insbesondere bei Mischanlagen, definiert der Netzbetreiber den Erfüllungsort der Blindleistungsbereitstellung.

In der Regel wird hier zwischen Übergabestation und Erzeugungsanlage (EZA) unterschieden. Bei einer Blindleistungsbereitstellung an der Übergabestation (Blindleistungskompensation) kann der Utility Meter für die Spannungsmessung mitverwendet werden.

Wird eine Kompensation an der EZA (Erzeugungsanlage) gefordert, muss bei Bedarf ein weiterer Zähler hinter den Wechselrichtern gesetzt werden.

Der Zähler für die Blindleistungskompensation muss in den Anlagenparametern definiert werden.

Der Pfad zum Anlagenparameter:

[Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt für Blindleistungsregelung](#)

Messpunkt für Blindleistungsregelung

Quelle für Messung	Janitza 1	
--------------------	-----------	---

Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung mit Beispielquelle

5 Lizenzen

5.1 PM Pro Lizenz

Die vollständigen PM Funktionen des Solar-Log™ Base sind nur mit der Firmware 6.x und der PM-Pro Lizenz verfügbar. Die Lizenz ist für jedes Solar-Log™ Base Modell verfügbar.

- Solar-Log™ PM PRO Lizenz bis 500 kWp – Art. 257201
- Solar-Log™ PM PRO Lizenz bis 1 MWp – Art. 257202
- Solar-Log™ PM PRO Lizenz bis 2 MWp – Art. 257203
- Solar-Log™ PM PRO Lizenz > 2 MWp – Art. 257204

5.2 Verbundsteuerungslizenz

Bei Anlagen >2 MWp und Anlagen mit verteilten Standorten ist der Einsatz von mehreren Solar-Log™ notwendig. Für diesen Anwendungsfall wird eine Verbundsteuerungslizenz benötigt. Voraussetzung für die Verbundsteuerlizenz ist die PM Pro Lizenz entsprechender Größe in kWp auf dem Verbundsteuerungsgerät.

Durch diese Lizenz können PM Befehle, die die Verbundsteuerung empfängt an die Verbundgeräte weitergegeben werden. Die Verbundsteuerung betrifft immer nur die PM-Regelung der Anlage, die Verbundgeräte bleiben eigenständig und Zeichnen Wechselrichter- und andere Werte getrennt auf. Über das Portal besteht die Möglichkeit aus den verschiedenen Solar-Log's einer Verbundsteuerung wieder eine „virtuelle“ Anlage zu konfigurieren.

Die Verbundsteuerungslizenz regelt die Kombination von maximal 10 Geräten (1x Verbundsteuerung, 9x Verbundgeräte) und muss nur auf der Verbundsteuerung aufgespielt werden.

Solar-Log™ Verbundsteuerungslizenz – Art. 257205

Sehr Wichtig!

Bitte beachten:



Verbundsteuerungsanlagen, die mit einer 5.x Firmware konfiguriert worden sind, werden bei einem Firmware Update auf 6.x **nicht** automatisch migriert.

» Aus diesem Grund bitten wir Sie dringend ein Firmware Update bei einer Verbundsteuerungsanlage im Vorfeld mit unserem Support zu besprechen.

6 Vernetzung

Bei Solarparks mit einer Größe von über 2 MWp und/oder bei Solarparks mit großen Entfernung zwischen Anlagenteilen (Wechselrichter) und dem Einspeisepunkt (Utility Meter) bietet der Solar-Log™ eine Verbundsteuerung (ehemals Master – Slave).

Bei der Verbundsteuerung wird ein Solar-Log™ als Verbundsteuerung definiert. Dieser Solar-Log™ kommuniziert mit der Fernwirktechnik und dem Utility Meter. Über die Verbundsteuerung werden Steuer- und Regelbefehle der Wirk- und Blindleistung an die angeschlossenen Verbundgeräte weitergegeben.

Die komplette PM Konfiguration wird am Master durchgeführt und vom System automatisch an die Verbundgeräte verteilt.

Außerhalb der PM Steuerung arbeiten die Verbundgeräte weiterhin komplett autark.

Für die Verbundsteuerung ist eine Verbundsteuerungslizenz (Art. 257205 Solar-Log™ Verbundsteuerungslizenz) notwendig. Die Lizenz muss einmalig auf die Verbundsteuerung eingespielt werden und kann dann 9 Verbundgeräte steuern.

6.1 Vernetzung

Betriebsmodus - Aktivierung am Solar-Log auf Verbundsteuerung

Nach Aktivierung der Verbundsteuerlizenz kann der Betriebsmodus am Solar-Log™ auf „Verbundsteuerung“ gesetzt werden.



Abb.: Aktivierte Verbundsteuerung

Nach dem Setzen des Betriebsmodus kann mit dem „Suchen“ Button nach Solar-Log Verbundgeräten gesucht werden.

Beim Suchvorgang müssen die Solar-Log Verbundgeräte dieselbe Firmware Version wie die Verbundsteuerung besitzen, ebenso müssen sich die Verbundgeräte im selben IP-Range wie die Verbundsteuerung befinden. (Klasse C-Netz)

Alle Verbundgeräte müssen bei der Suche angeschaltet und komplett gebootet sein.

Nach dem „Suchen“ Vorgang zeigt die Verbundsteuerung eine Liste mit verfügbaren Geräten an.

Mit dem Pluszeichen am Ende der Zeile wird der Solar-Log™ zu den gekoppelten Geräten hinzugefügt.

Wenn alle Verbundgeräte in der Liste „gekoppelte Geräte“ eingetragen sind, kann die Seite mit „Speichern“ geschlossen werden.

Nach erfolgreicher Koppelung aus Sicht der Verbundsteuerung

Konfiguration / Einspeisemanagement / Vernetzung

ANLAGENPARAMETER WIRKLEISTUNG BLINDELEISTUNG VERNETZUNG PROFIL FERNSTEUERUNG RÜCKME ➔

Betriebsmodus

Modus ?

Verbundgeräte

SUCHEN

Verfügbare Geräte

Seriennummer	IP-Adresse	
	192.168.108.53	+
	192.168.108.58	+
	192.168.108.89	+
	192.168.108.93	+
	192.168.112.110	+
	192.168.111.7	+
	192.168.108.119	+
	192.168.108.51	+
	192.168.96.95	+

ABBRECHEN **SPEICHERN**

Abb.: Nach der erfolgreichen Beispiel-Suche verfügbare Geräte

Nach erfolgreicher Koppelung aus Sicht des Verbundgerätes

Konfiguration / Einspeisemanagement / Vernetzung

ANLAGENPARAMETER WIRKLEISTUNG BLINDELEISTUNG VERNETZUNG PROFIL FERNSTEUERUNG RÜCKME ➔

Betriebsmodus

Modus ?

IP-Adresse der Verbundsteuerung

Seriennummer der Verbundsteuerung

ABBRECHEN **SPEICHERN**

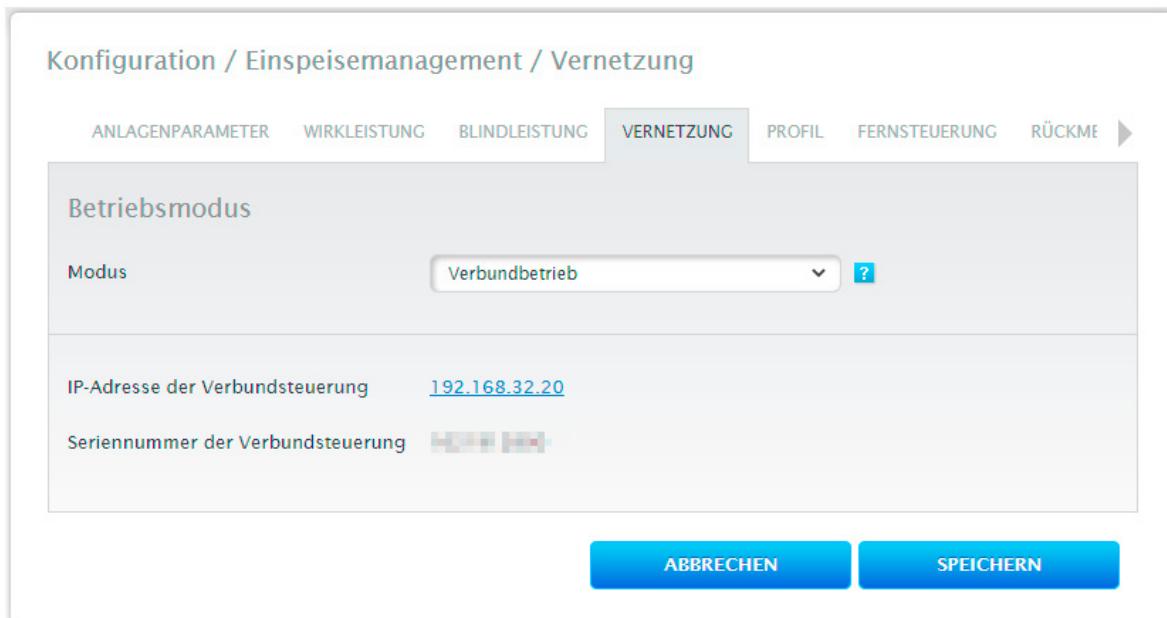


Abb.: Modus - Verbundbetrieb mit Beispiel-Gerät

Nach der erfolgten Koppelung wird die Konfiguration der Solar-Log Verbundgeräte automatisch angepasst. Der Typ der Wirk- und Blindleistung wird auf „Verbundgesteuert“ gesetzt.

Konfiguration / Einspeisemanagement / Wirkleistung

ANLAGENPARAMETER WIRKLEISTUNG BLINDELEISTUNG VERNETZUNG PROFIL FERNSTEUERUNG RÜCKME ➔

Leistungsreduzierung

Typ ? ↵



Abb.: Beispiel-Wirkleistungs-Typ „Verbundgesteuert“

7 Profil

7.1 PM-Profilverwaltung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Profil

Vereinzelt fordern die Netzbetreiber noch eine Übergabe von Werten über Analoge oder Digitale Schnittstellen. Um diese unterschiedlichen Anforderungen zu erfüllen, bieten wir Solar-Log™ PM-Pakete an. Die Pakete enthalten Hard- und Software, um die PV Anlage an den jeweiligen Energieversorger anzubinden. Eine detaillierte Liste der aktuell verfügbaren PM Pakete erhalten sie auf unserer [Homepage](#). Eine ausführliche Anleitung zur Installation und Konfiguration der PM Pakete liegt den Paketen bei.

8 Fernsteuerung

Die Fernsteuerung der Schnittstelle wird über folgenden Pfad erreicht:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Fernsteuerung



Abb.: Modbus TCP PM mit aktiverter Schnittstelle

Über den Schalter „Schnittstelle aktivieren“, wird die Modbus TCP PM Schnittstelle aktiviert. Die Aktivierung ist zwingend erforderlich damit der Solar-Log™ mit der Fernwirkechnik kommunizieren kann.

Mit der Validierung der Modbus PM V2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe, wird ein Watchdog zur Überwachung der Kommunikation zur Fernwirkechnik aktiviert. Detaillierte Informationen finden Sie unter: [Watchdog Kommunikation](#) zur Fernwirkechnik in diesem Dokument.



Abb.: Mit aktiverter „Validierung der ModbusPMV2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe“

Utility-Werte via Modbus PMV2



Abb.: Utility-Werte via Modbus PMV2 im Beispiel auf deaktiviert

Das System bietet die Möglichkeit Messdaten von externen Quellen (Fernwirkechnik oder Zähler) zu erhalten. Dazu muss die Quelle die Messwerte in unsere PM V2 Register ab 10216 schreiben. Für die Regelungen muss die Datenquelle bestimmte Anforderungen an Verfügbarkeit und Zeit erfüllen. Detaillierte Informationen zu den zu liefernden Werten entnehmen Sie bitte unserem Dokument: [Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).

Sehr Wichtig!



Der Einsatz der Funktion „Utility-Werte via Modbus“ muss im Vorfeld der Installation mit unserem VDE-Team besprochen werden.

Zulässige Fernsteuerungsmodi

Über diesen Punkt können zulässige Wirk- und Blindleistungsmodi für die PV Anlage eingestellt werden. Nur wenn die Modi auf dieser Seite aktiv sind können sie entsprechend über das entsprechende Modbus Register aktiviert werden. Damit wird sichergestellt das nur der vom Netzbetreiber im E9 Bogen hinterlegte Modus aktiviert werden kann.

9 Rückmeldungen

Der Bereich Rückmeldungen kann über folgenden Pfad aufgerufen werden:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Rückmeldungen

Der Bereich Rückmeldungen wurde eingeführt, um die vielfältigen Anforderungen von Netzbetreibern und Energieversorgern an Daten aus der PV Anlage erfüllen zu können.

Ein Registersatz an Rückmeldungen ist über die Modbus TCP PM V2 Schnittstelle verfügbar.

Falls dieser Wertesatz nicht ausreicht, besteht die Möglichkeit eine Vielzahl der im Solar-Log™ vorhandenen Daten über konfigurierbare Register auszugeben.

Falls die Rückmeldungen der Modbus TCP PM V2 Schnittstelle bei ihrer PV Anlage nicht ausreichen und ihr Netzbetreiber weitere Daten fordert setzen sie sich bitte mit unserem VDE-Team in Verbindung.

Feedback 1

Datenpunkt	SENSOR_WIND_SPEED
Parameter	Wert
Ausgabeart	ModBus PM V3
Registernummer	16000
Registertyp	float

Abb.: Rückmeldungen (Feedback 1) mit Beispiel-Werten

10 Diagnose

Der Bereich „Diagnose – Einspeisemanagement“ wurde in der Firmware 6.x komplett überarbeitet. Mit der Firmware 6.x kann die eingestellte Konfiguration und Steuerung bequem kontrolliert werden.

Es steht eine Gesamtübersicht der Anlagenparameter zur Verfügung und auch die Zustände der eingestellten Steuerungen sind zusammengefasst auf einer Seite zu sehen. Des Weiteren stehen Live-Ansichten der Modbus Register zur Verfügung. Diese Funktion ist bei Konfiguration und Test der Fernwirktechnik sehr hilfreich.

10.1 Übersicht

Die Diagnose - Übersicht wird über [Diagnose | Einspeisemanagement | Übersicht](#) aufgerufen.

Auf dieser Seite werden die konfigurierten Anlagedaten zusammengefasst und übersichtlich dargestellt. Die Seite vermittelt einen schnellen Überblick und hilft bei der Fehlersuche.

The screenshot shows the 'Übersicht' (Overview) tab selected in the navigation bar. The main content area is divided into three sections: 'Anlagenleistungen' (Plant Power Generation), 'Geräteleistungen' (Device Power Generation), and 'Verbundleistung' (Bundled Power). Each section contains four data points with their respective values and unit types (W or W|Var).

Section	Parameter	Value	Unit
Anlagenleistungen	DC-Modulleistung	84000	W
	AC-Nennleistung Wechselrichter	80000	W Var
	Gesteuerte Leistung	80000	W
	Referenzleistung der Anlage	80000	W Var
Geräteleistungen	DC-Modulleistung	84000	W
	AC-Nennleistung Wechselrichter	80000	W Var
	Gesteuerte Leistung	80000	W
	Verbundleistung	DC-Modulleistung	0
AC-Nennleistung Wechselrichter		0	W Var
Gesteuerte Leistung		0	W

Abb.: Diagnose - Übersicht mit Beispiel-Werten

10.1.1 Anlagenleistung

Im Bereich Anlagenleistungen werden die Daten der kompletten PV Anlage zusammengefasst. Hier stehen die summierten Werte aller Verbundgeräte und der Verbundsteuerung zur Verfügung. Folgende Werte werden angezeigt:

- DC-Modulleistung – Summe der Generatorleistung der angeschlossenen und erkannten Wechselrichter.
- AC-Nennleistung Wechselrichter – Summe der AC-Leistung der angeschlossenen Wechselrichter.
- Gesteuerte Leistung der Komplettanlage.

10.1.2 Geräteleistung

Im Bereich Geräteleistung werden die Daten der Verbundsteuerung zusammengefasst. Hier stehen die Werte der aktuellen Verbundsteuerung zur Verfügung. Die nachfolgenden Werte werden angezeigt:

- DC-Modulleistung – Summe der Generatorleistung der angeschlossenen und erkannten Wechselrichter der Verbundsteuerung.
- AC-Nennleistung Wechselrichter – Summe der AC-Leistung der an der Verbundsteuerung angeschlossenen Wechselrichter.
- Gesteuerte Leistung der Verbundsteuerung.

10.1.3 Verbundleistung

Im Bereich Verbundleistung werden die Daten der Verbundgeräte zusammengefasst. Hier stehen die Werte der Verbundgeräte zur Verfügung. Diese sind im Folgenden:

- DC-Modulleistung – Summe der Generatorleistung der angeschlossenen und erkannten Wechselrichter der Verbundgeräte.
- AC-Nennleistung Wechselrichter – Summe der AC-Leistung der an den Verbundgeräte angeschlossenen Wechselrichter.
- Gesteuerte Leistung der Verbundgeräte.

10.1.4 Leistungsreduzierung

In diesem Bereich werden die Wirkleistungsparameter zusammengefasst dargestellt. Es werden sämtliche, für die Wirkleistungssteuerung relevanten Parameter aufgeführt.

Mit den blauen Pfeilen am Ende des Feldes gelangen sie direkt in den Konfigurationsbereich des jeweiligen Parameters.

Leistungsreduzierung	
Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung
Eingabequelle	Modbus PM V2
Bezugswert für Wirkleistungslimits in %	AC-Nennleistung Wechselrichter
Interpolationsart	Linear mit fester Steigung
Maximale Änderung (steigend)	6.670000076293945 %/s
Maximale Änderung (sinkend)	6.670000076293945 %/s
Fallback-Steuerung	Inaktiv
Fallback (Utility)	Inaktiv

Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung mit Beispiel-Werten

10.1.5 Blindleistungssteuerung

In diesem Bereich werden die Blindleistungsparameter zusammengefasst dargestellt. Es werden sämtliche, für die Blindleistungssteuerung relevanten Parameter aufgeführt.

Mit den blauen Pfeilen am Ende des Feldes gelangen sie direkt in den Konfigurationsbereich des jeweiligen Parameters.

10.2 Steuerzustand

Aufrufbar über Diagnose | Einspeisemanagement | Steuerzustand.

10.2.1 Arbeitspunkt

Die Grafik „Arbeitspunkt“ verschafft einen Überblick über den Zustand der PV-Anlage. In der Grafik werden verschiedene Messpunkte visualisiert und sekündlich aktualisiert.

- Grüner Bereich: definiert den gültigen Steuerbereich.
- Rotes X: kalkulierter Sollwert.
- Rotes +: aktueller Messpunkt (Verbrauch).
- Blaue Linie: Höhe der Blindleistungsvorgabe.
- Orange Linie: Wirkleistung.

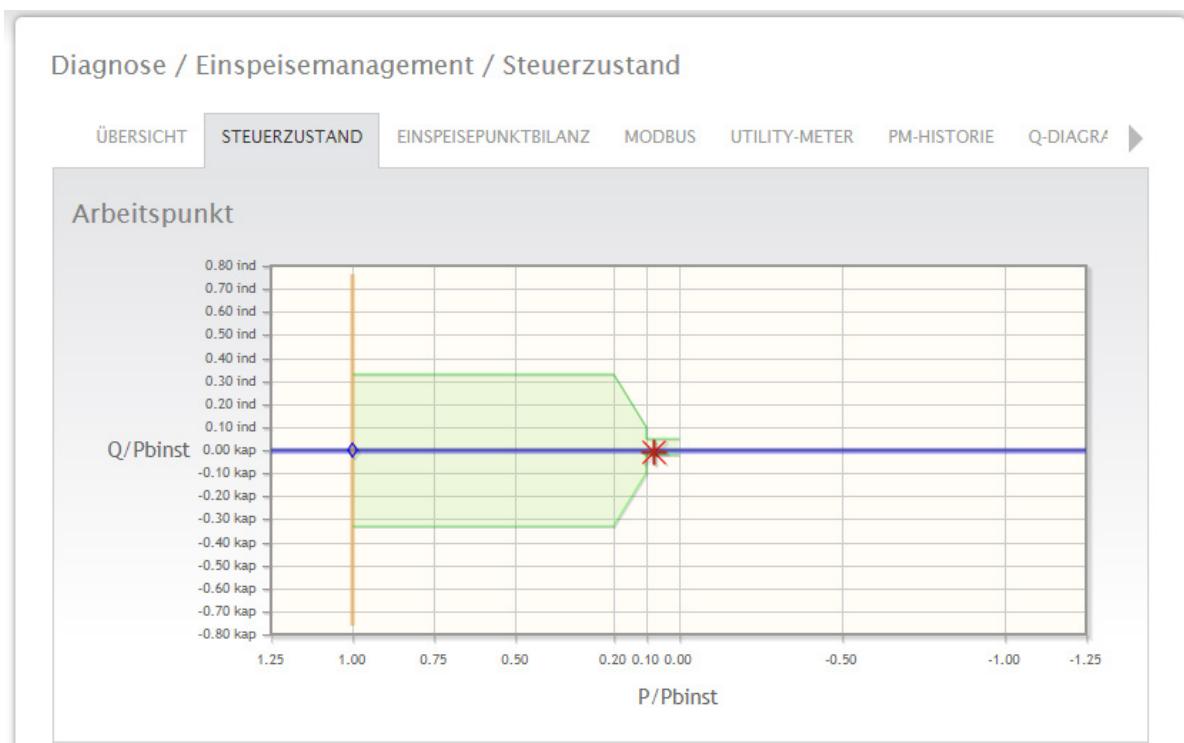


Abb.: Diagnose - Arbeitspunkt (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten

10.2.2 Leistungsreduzierung

In den entsprechenden Feldern werden die aktuellen Einstellungen und Werte zur Blindleistungssteuerung dargestellt.

Leistungsreduzierung	
Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung
Eingabequelle	Modbus PM V2
Direktvermarktersteuerung	Inaktiv
Fallback (Utility)	Inaktiv
Aktive Steuerung	Hauptsteuerung / Limitierung [%] AC Nennleis
Zielwert	100.00 % AC / 80000W

Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten

10.2.3 Blindleistungssteuerung

In den entsprechenden Feldern werden die aktuellen Einstellungen und Werte zur Blindleistungssteuerung dargestellt.

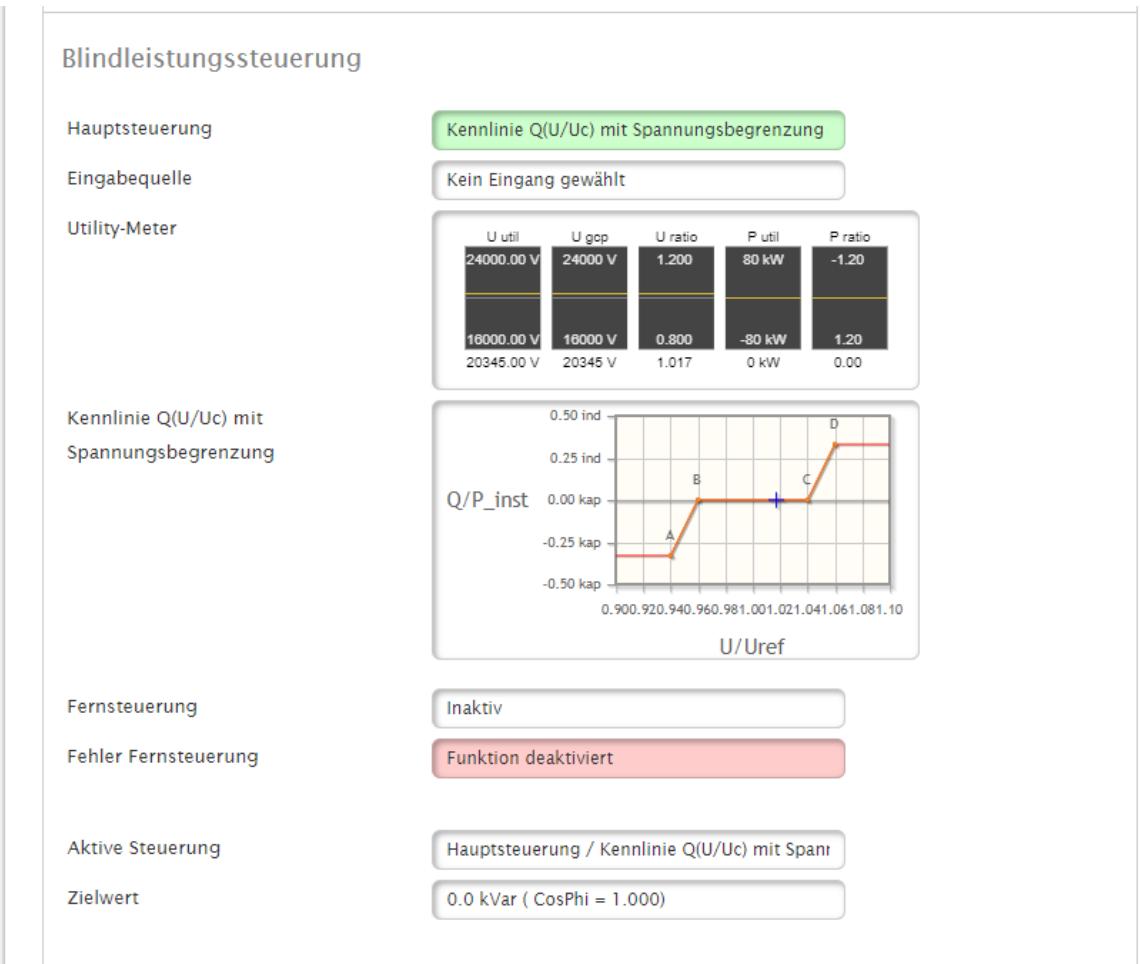


Abb.: Diagnose - Blindleistungssteuerung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten

10.3 Modbus

Der Menüpunkt Modbus wird über den Pfad Diagnose | Einspeisemanagement | Modbus aufgerufen.

Auf dieser Seite können die Inhalte der Modbus Register kontrolliert werden. Die Werte sind Live-Werte und werden permanent aktualisiert. Die Sortierung der Register richtet sich nach den vorhandenen Modbus Schnittstellen. (Direktvermarktung, Modbus V1, Modbus V2)

Über die blauen Balken kann auf die entsprechende Schnittstelle gewechselt werden.

Die Tabellen eignen sich perfekt zur Kontrolle der Kommunikation über die Modbus Schnittstelle. Steuerbefehle von den Energieversorgern über z.B. eine Fernwirktechnik, können hier sofort kontrolliert werden.

The screenshot shows a software interface titled 'Diagnose / Einspeisemanagement / Modbus'. At the top, there is a navigation bar with tabs: ÜBERSICHT, STEUERZUSTAND, EINSPEISEPUNKTBILANZ, MODBUS (which is highlighted in orange), UTILITY-METER, PM-HISTORIE, and Q-DIAGRA. Below the tabs, there are four blue buttons labeled LIVEPLANT, DIRECT MARKETING, PM V1, PM V2, and PM V3. Under the PM V1 button, there is a section titled 'MB_DM_DATASET' containing a table with the following data:

	PLimit_Type	10400	0	0	0
PLimitPerc	10401	0	0	0	0
PLimit	10402	0	0	0	0
	10403	0			
WatchDog_Tag	10404	0	0	0	0
	10405	0			

Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataset“

In der Modbus Übersicht werden die Registerwerte plausibilisiert, falsche oder ungültige Werte werden hervorgehoben.

The screenshot shows the same software interface as above, but with a different section titled 'MB_PM3_DATAREAD'. It contains a table with the following data:

	PM_Q_POSS_ABS_IND	11100	0	0	0
		11101	0	PM_Q_POSS_ABS_CAP	0
PM_Q_POSS_ABS_CAP	11102	0	0		0

PM_RP_STATUS_QU_MIN	11104	0	0		0
PM_RP_STATUS_QU_MAX	11105	0	0		0

Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataread“ mit hervorgehobenen Wert

10.4 Utility-Meter

Zu finden über Diagnose | Einspeisemanagement | Utility-Meter.

10.4.1 Utility Daten

Im Bereich Utility Daten werden die aktuellen Messwerte des oder der Utility Meter angezeigt. Die Werte werden permanent aktualisiert, so dass sich Änderungen an der Blind- oder Wirkleistung sofort ablesen lassen. Problem wie falsch angeschlossene CT's und falsch eingestellte Zählpfeilsysteme können einfach kontrolliert werden. Bitte beachten: Standardmäßig arbeitet der Solar-Log™ im Verbraucherzählpfeilsystem. In diesem Fall muss die Wirkleistungsanzeige im Einspeisefall mit einem Minus als Vorzeichen angezeigt werden.

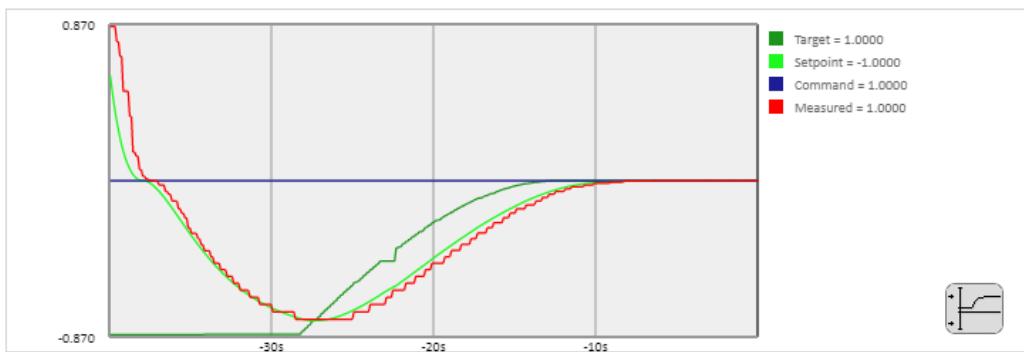
Utility Daten						
Quelle für Messung		Utility Meter 1				
Messwert						
Frequenz	[Hz]	50.03	Gesamt	L1	L2	L3
Wirkleistung	[W]	-46277.00	-15425.67	-15425.67	-15425.67	
Blindleistung	[var]	0.00	0.00	0.00	0.00	
cos(phi)		-1.00000	-1.00000	-1.00000	-1.00000	
Mittelwert						
Spannung (Sekundär)	[V]	20548.00	20548.00	20548.00	20548.00	
Spannung (Primär)	[V]	20548.00	20548.00	20548.00	20548.00	

Abb.: Diagnose - Utility Daten mit Beispiel-Werten

Im unteren Bereich der Seite befinden sich Fließgrafiken mit folgenden Werten:

- Spannung
- Wirkleistung
- Kompensation
- Phasenverschiebung
- Blindleistung

Phasenverschiebung



Blindleistung

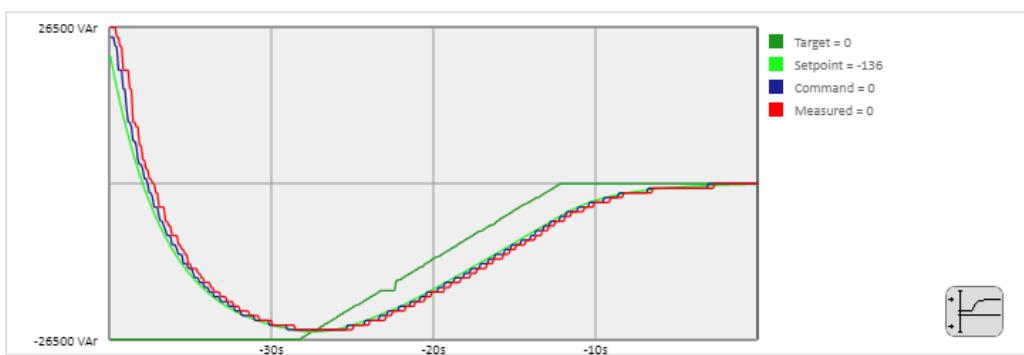


Abb.: Fließgrafiken (Auszugsweise) - Phasenverschiebung und Blindleistung mit Beispiel-Werten

10.5 PM-Historie

Zu finden über Diagnose | Einspeisemanagement | PM-Historie.

In der PM Historie werden eventuelle Wirkleistungsreduzierungen dokumentiert. Bei der Steuerung wird zwischen Hauptsteuerung und Fallbacksteuerung unterschieden. Weiterhin werden Art der Reduzierung und Quelle aufgezeichnet. (PM Regelung, Direktvermarkter Regelung, usw.) Auch der Zielwert der Regelung wird erfasst.

Diagnose / Einspeisemanagement / PM-Historie					
SICHT STEUERZUSTAND EINSPEISEPUNKTBILANZ MODBUS UTILITY-METER PM-HISTORIE Q-DIAGRAMME					
PM-Historie					
Startzeit	Dauer	Steuerung	Art der Reduzierung	Eingang	Zielwert
08.09.2022 11:07:11:944	58Min. 28s 921ms (Aktiv)	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	100%
08.09.2022 11:06:57:904	14s 40ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Letzter gültiger	100%
05.08.2022 08:22:30:645	34d 2h 44Min. 27s 259ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	100%
05.08.2022 08:22:30:440	205ms	Fallback- Steuerung	Inaktiv	Kein Eingang gewählt	0%
27.07.2022 12:21:49:776	8d 20h 40s 664ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	100%
27.07.2022 12:21:33:522	16s 254ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	99%
16.05.2022 18:05:38:465	71d 18h 15Min. 55s 57ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	75%
16.05.2022 16:30:41:067	1h 34Min. 57s 398ms	Fallback- Steuerung	Inaktiv	Kein Eingang gewählt	0%
16.05.2022 16:29:41:699	59s 368ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Letzter gültiger	75%
16.05.2022 14:16:13:442	2h 13Min. 28s 257ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	75%
04.05.2022 08:32:45:073	12d 5h 43Min. 28s 369ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	100%
03.05.2022 18:44:16:240	13h 48Min. 28s 833ms	Fallback- Steuerung	Inaktiv	Kein Eingang gewählt	0%
03.05.2022 18:44:16:140	100ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	0%
02.05.2022 12:14:32:611	1d 6h 29Min. 43s 529ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	100%
29.04.2022 11:27:41:640	3d 46Min. 50s 971ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	40%

Abb.: Diagnose - PM-Historie (Auszugsweise) - mit Beispiel-Werten

10.6 Q-Diagramme

Zu finden über Diagnose | Einspeisemanagement | Q-Diagramme.

In der Grafik werden die ermittelten Messpunkte aus der Steuerung dokumentiert.

Diese Messpunkte werden in der unteren Grafik auf die Kennlinie gelegt. Eventuelle Abweichungen von der Kennlinie können dadurch sofort erkannt werden. Die einzelnen Tage werden im Solar-Log™ gespeichert.

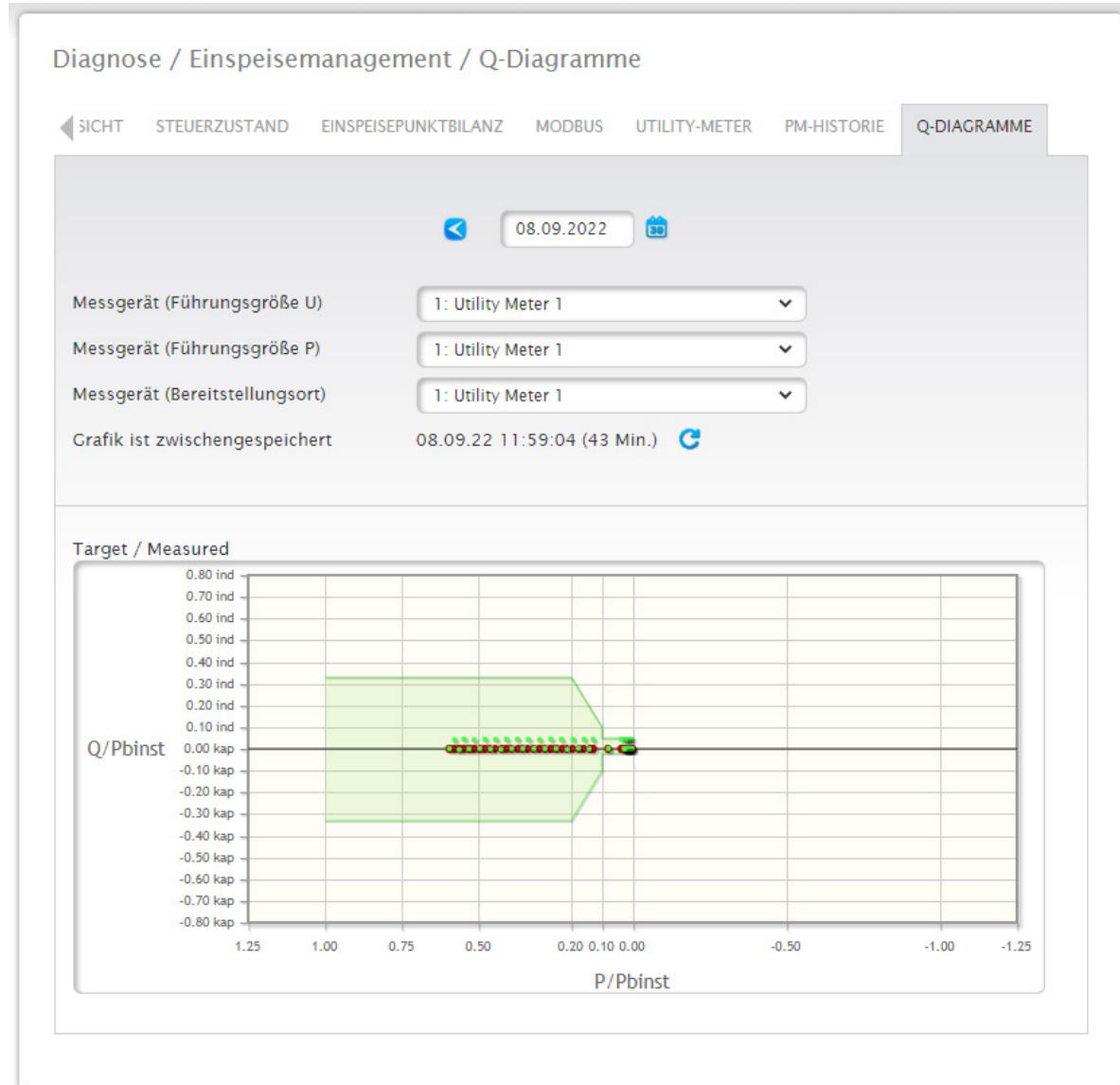


Abb.: Diagnose - Q-Diagramme - mit Beispiel-Werten

10.7 Funktion PM Pro Analyzer (ab Firmware 6.2.0)

Unbedingt beachten!



Durch den Start des "Solar-Log™ PM Pro Analyzer" werden in Bezug auf Wirk- und Blindleistung die konfigurierten Eckpunkte der aktiven Kennlinien angefahren. Das hat einen direkten Einfluss auf die Wirk- und auch die Blindleistung am Einspeisepunkt.

Bitte klären Sie ggf. mit Ihrem Energieversorger, ob ein Start dieser Testreihe zu jeder Zeit möglich und zulässig ist.

- ▶ Diese Funktion ist nicht in Verbindung mit der Verbundsteuerung nutzbar!

Mit dem Solar-Log™ PM Pro Analyzer kann die Wirk- und Blindleistungseinstellung einer PV Anlage komplett getestet werden.

Es stehen dafür mehrere Einzeltests zur Verfügung, die im Anschluss detailliert beschrieben werden.

Bitte beachten Sie das für die Testdurchführung die aktuell konfigurierten Wirk- und Blindleistungseinstellungen der zu testenden Anlage deaktiviert werden.

Um den Test starten zu können muss eine Wirkleistung von mind. 30% der Maximalen Anlagenleistung (PAvmax.) zur Verfügung stehen.

Es stehen folgende Tests zur Verfügung:

Wirkleistung:

- Stufen

Bei diesem Test werden max. 4 Wirkleistungsregelstufen angefahren und gehalten. Die Regelstufen stehen per Default auf den Werten 100%, 60%, 30% und 0%, können aber bei Bedarf vor Testbeginn angepasst werden.
- Gradient

Bei diesem Test werden 2 definierte Wirkleistungsstufen angefahren und aufgezeichnet. Dazu wird der in der Konfiguration eingestellte Gradient benutzt.

Blindleistung:

- Kennlinie

Bei diesem Test werden die Stufen der konfigurierten Kennlinie abgefahrene.
- cos(Phi) Sprung

Bei diesem Test werden per Default die Leistungsfaktoren -0.95, -0.98, 1, 0.98 und 0.95 angefahren und die Messwerte aufgezeichnet. Die Default Werte können bei Bedarf angepasst werden.
- PT1 - Aufzeichnung

Es werden zwei Leistungsfaktoren angefahren um die korrekte Funktion des Gradienten zu testen. Die Faktoren werden über eine PT1 Kurve angefahren.
- ACHTUNG PRÜFEN: Blindleistung

An die wechselrichter, Aufzeichnung der Umsetzung um evtl. im WR eingestellte Rampen oder Verzögerungen zu prüfen.

Direktvermarktung:

- Anlagenleistung 0% - 0% für 10 Minuten halten.
- Anlagenleistung 100% - 100% für 10 Minuten halten.
- Bei den einzelnen Haltepunkten werden die jeweiligen Werte PAC und Verbrauch und Gridfeed aufgezeichnet.
(Bei Modus Verbrauchszähler: Verbrauch (VB3), bei Modus 2 Richtungs-Verbrauchszähler - Verbrauch und Gridfeed)

Testdurchführung

Sie finden den PM Pro Analyzer unter dem Menüpunkt:

Diagnose | Einspeisemanagement | PM-Tests

Diagnose / Einspeisemanagement / PM-Tests

The screenshot shows a configuration interface for a power test. At the top, there is a navigation bar with tabs: JERZUSTAND, EINSPEISEPUNKTBILANZ, MODBUS, UTILITY-METER, PM-HISTORIE, Q-DIAGRAMME, and PM-TESTS. The PM-TESTS tab is selected. Below the tabs, the title "Wirkleistung" is displayed. The configuration fields include:

- Aktuelle Leistung: 10 %
- Quelle für Messung: Janitza NAP
- Typ: Limitierung [%]
- Eingabequelle: Aus Konfiguration
- Kompensationsmodus: Inaktiv
- Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung: Inaktiv
- Verhalten bei Ausfall der Utility Messung: Letzter gültiger Wert
- Interpolationsart: Linear mit fester Steigung
- Maximale Änderung (steigend): 0.66 %
- Maximale Änderung (sinkend): 0.66 %

Test: Wirkleistungsregelung

Abb.: Beispiel - Testdurchführung „Wirkleistung“

Teststart

Zum Teststart wird im Feld Aktuelle Leistung die momentane Leistung der Anlage angezeigt.

Ein Start des Testes ist nur bei einer Produktion größer 30% der Anlagenleistung möglich. Ein Test mit einer kleinen Leistung könnte zu verfälschten Werten führen und ist deshalb nicht möglich.

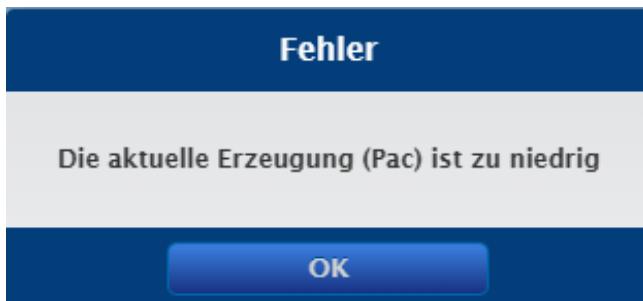


Abb.: Beispiel-Fehler bei zu niedrigem Pac

Im Bereich Wirkleistungsregelung können sie den Test **Wirkleistungsregelung** und **Gradient Wirkleistungsregelung** (siehe oben) aktivieren oder deaktivieren.

Je nach Stellung dieser Schalter werden die entsprechenden Tests beim nächsten Durchlauf durchgeführt oder übersprungen.

Im Bereich Blindleistungsregelung können sie den Test **Kennlinie**, **Sprung cos(Phi)** und **PT1 Verhalten** (siehe oben) aktivieren oder deaktivieren.

Je nach Stellung dieser Schalter werden die entsprechenden Tests beim nächsten Durchlauf durchgeführt oder übersprungen.

Bitte beachten sie den Warnhinweis beim Start des Tests:

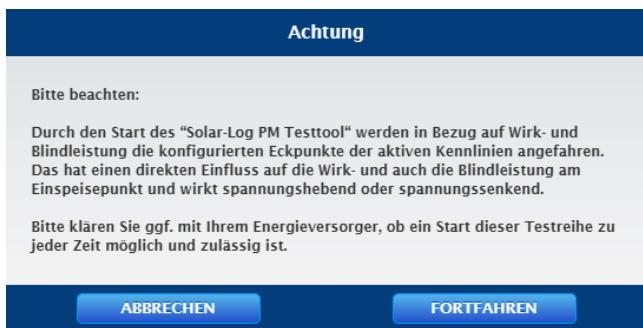


Abb.: Warnhinweis beim Start des Tests

Testlaufzeit

Die Laufzeiten der einzelnen Test sind stark unterschiedlich und werden bei der Fortschrittsanzeige angezeigt. Die einzelnen Test können über die Funktion Abbrechen vorzeitig beendet werden.

Ungefährre Laufzeiten der einzelnen Tests:

- Wirkleistung: bis 10 Minuten
- Blindleistung: bis 10 Minuten
- Direktvermarktung: bis 30 Minuten

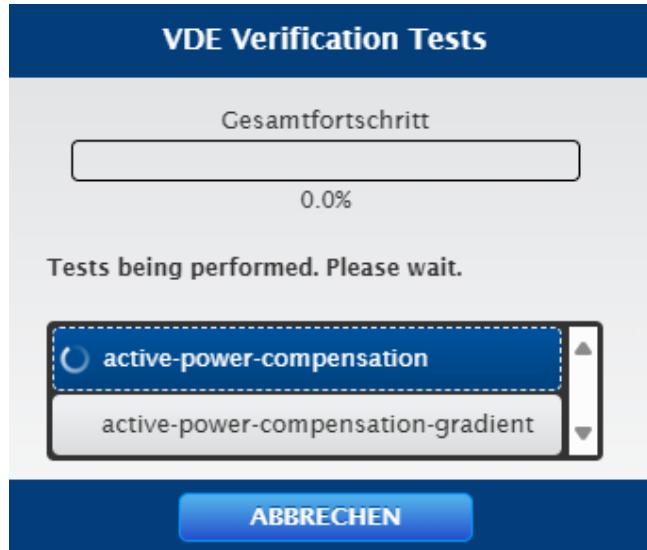


Abb.: Start des Beispieltests



Abb.: Beispieltest bei 50% Gesamtfortschritt

Testabschluss

Nach dem Abschluss des Tests haben sie die Möglichkeit eine pdf Datei mit den Ergebnissen der jeweiligen Tests herunterzuladen.

Nach Abschluss des Test wird die ursprüngliche Konfiguration im Bereich Power Management wieder eingestellt und gestartet. Bitte kontrollieren sie ob dieser Vorgang korrekt durchgeführt wurde und die Anlage wieder Netzkonform läuft.



Abb.: Testabschluss des Beispieltests

Abbildungsverzeichnis

Abb.: Beispiel - Anlagenparameter	10
Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt (im Beispiel auf inaktiv)	10
Abb.: Messpunkt für Wirkleistung mit Beispiel der Art und der Quelle	11
Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung	12
Abb.: Schnittstellenuordnung mit aktiviertem Beispiel	12
Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration	13
Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen	13
Abb.: Beispiel - Zählerreinbauplätze	14
Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Verrechnung Verbrauch	16
Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Regelung auf Messpunkt	17
Abb.: Beispiel für Messpunkt für Wirkleistungsregelung (2-Richtungszähler)	17
Abb.: Blindleistungssteuerung	18
Abb.: Zu steuernde Schnittstellenuordnungen mit Beispiel Wechselrichter	18
Abb.: Einstellbare Blindleistung mit Eingabequelle	18
Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten	19
Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten und eingeblendeten Hilfetext	19
Abb.: Beispiel - Referenzleistung der Anlage	23
Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt - Beispiel - Quelle für Messung inaktiv	23
Abb.: Messung PV Anlage - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichter“	24
Abb.: Messpunkt Spannung mit Beispielwerten	24
Abb.: Messpunkt Leistung - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichterwerte“	24
Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung - Beispiel „Inaktiv“	25
Abb.: Messpunkt für Wirkleistungsregelung - Beispiel - „Messung am NAP (Netzanschlusspunkt)“	25
Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung	26
Abb.: Zu steuernde Schnittstellenuordnungen - Beispiel „mit Delta Sunspec“	27
Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration	27
Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen	28
Abb.: Beispiel - Fallback-Einstellungen auf inaktiv	28
Abb.: Auszug Modbus_PM_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213	29
Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen	29
Abb.: Fallback-Einstellungen mit Beispielwerten	30
Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü	30
Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv	30
Abb.: Interpolation zwischen Zielwerten mit Auswahlmenü	31
Abb.: Netzsicherheit mit Beispielwerten	32
Abb.: Schalter zur Aktivierung der Regelungen / Netzsicherheit	32
Abb.: Netzsicherheit mit aktiverter P(f) Regelung	33
Abb.: Messpunkt für P(f) Regelung mit ausgewähltem Zähler	34
Abb.: Blindleistungssteuerung mit Auswahl-Menü „Typ“	35
Abb.: Kennlinie cos(Phi)(P/Pn) mit Beispielwerten	36
Abb.: Kennlinie cos(Phi)(U/Uc) mit Beispielwerten	37
Abb.: Kennlinie Q(P/Pn) mit Beispielwerten	38
Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Beispielwerten	38
Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungstotband	39
Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungsbegrenzung	40
Abb.: Auszug Modbus_PM_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213	41
Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen	41
Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü	42
Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv	42
Abb.: Begrenzungen mit eingeblendeten Hilfetext	43
Abb.: Messung am Einspeisepunkt mit Beispielwerten	44
Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung mit Beispielquelle	44
Abb.: Aktivierte Verbundsteuerung	46
Abb.: Nach der erfolgreichen Beispiel-Suche verfügbare Geräte	47
Abb.: Modus - Verbundbetrieb mit Beispiel-Gerät	48
Abb.: Beispiel-Wirkleistungs-Typ „Verbundgesteuert“	48
Abb.: Modbus TCP PM mit aktiverter Schnittstelle	50
Abb.: Mit aktiverter „Validierung der ModbusPMV2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe“	50
Abb.: Utility-Werte via Modbus PMV2 im Beispiel auf deaktiviert	50
Abb.: Rückmeldungen (Feedback 1) mit Beispiel-Werten	52
Abb.: Diagnose - Übersicht mit Beispiel-Werten	53
Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung mit Beispiel-Werten	55
Abb.: Diagnose - Arbeitspunkt (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten	56
Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten	57
Abb.: Diagnose - Blindleistungssteuerung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten	58

Diagnose

Funktion PM Pro Analyzer (ab Firmware 6.2.0)

Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataset“	59
Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataread“ mit hervorgehobenen Wert.....	59
Abb.: Diagnose - Utility Daten mit Beispiel-Werten.....	60
Abb.: Fließgrafiken (Auszugsweise) - Phasenverschiebung und Blindleistung mit Beispiel-Werten	61
Abb.: Diagnose - PM-Historie (Auszugsweise) - mit Beispiel-Werten	62
Abb.: Diagnose - Q-Diagramme - mit Beispiel-Werten.....	63
Abb.: Beispiel - Testdurchführung „Wirkleistung“	65
Abb.: Beispiel-Fehler bei zu niedrigem Pac.....	66
Abb.: Warnhinweis beim Start des Tests	66
Abb.: Start des Beispieldurchführungs	67
Abb.: Beispieldurchführung bei 50% Gesamtfortschritt.....	67
Abb.: Testabschluss des Beispieldurchführungs	68

Solar-Log GmbH
Fuhrmannstraße 9
72351 Geislingen-Binsdorf
Germany
Tel.: +49 (0)7428/4089-300
info@solar-log.com
www.solar-log.com
www.solarlog-web.com

Das Urheberrecht dieser Anleitung verbleibt beim Hersteller. Kein Teil dieser Anleitung darf in irgendeiner Form ohne die schriftliche Genehmigung der Solar-Log GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Zuwiderhandlungen, die den o. g. Angaben widersprechen, verpflichten zu Schadensersatz.
Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr und Anspruch auf Vollständigkeit.

Alle in dieser Anleitung genannten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Hersteller und hiermit anerkannt. Die Marke „Speedwire“ ist ein in vielen Ländern eingetragenes Warenzeichen der SMA Solar Technology AG.

Für Druckfehler wird keine Haftung übernommen.

