

Prototypenbescheinigung / *Prototype confirmation*



Antragsteller /: <i>Applicant</i>	Kostal Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Deutschland
Produkttyp /: <i>Product type</i>	Photovoltaik Wechselrichter <i>Photovoltaik Inverter</i>
Modelle /: <i>models</i>	PIKO 10, PIKO 12, PIKO 15, PIKO 17, PIKO 20
Beschreibung /: <i>Description</i>	Leistungselektronischer Umrichter zur Einspeisung von DC-Strom aus Photovoltaik-Modulen ins öffentliche Stromnetz. / <i>The power generation units (PGU) enable the injection of direct current generated by means of photovoltaic arrays into the public AC grid using power electronics.</i>
Software Version:	FW 06.00
Normen / Standards:	VDE-AR-N 4110:2018-11 FGW TR8 / TG8, Rev. 9 (01.02.2019)
Erklärung / Declaration :	Diese Prototypenbescheinigung bestätigt, dass es sich bei der genannten Erzeugungseinheit (EZE) nach VDE-AR-N 4110 sowie gemäß FGW TR 8 um einen Prototyp handelt: Die EZE weist wesentliche technische Weiterentwicklungen oder Neuerungen auf (siehe Anhang 1 und Anhang 3). / <i>This prototype certificate confirms that the above-mentioned PGU is a prototype according to VDE AR-N 4110 and FGW TG 8: The PGU is characterized by major technical developments or innovations (see Annex 1 and Annex 3).</i> Weiterhin bestätigt diese Prototypenbescheinigung, dass die genannten EZE in der Lage sind, die Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften der EZE nach VDE-AR-N 4110 zu erfüllen (siehe Anhang 2). Es wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen in Anhang A der FGW TR8 im Rahmen einer Zertifizierung erfüllt werden. / <i>This prototype confirmation also confirms the general ability of the PGU to fulfil the requirements of the VDE-AR-N 4110, based on manufacturer data of the electrical properties of the PGU (see Annex 2). It is expected that in the scope of a certification the requirements of Annex A of the FGW TG8 will be fulfilled.</i>
Projektnummer /: <i>Project Number</i>	19PP143
Zertifikatsnummer /: <i>Certificate Number</i>	19-057-00
Datum / Date :	2019-06-25



Anhang 1 / Annex 1

Diese Bescheinigung bestätigt, dass es sich bei der genannten Erzeugungseinheit (EZE) nach FGW TR8 um einen Prototypen handelt. Dazu wird im Folgenden die EZE beschrieben und die wesentlichen technischen Weiterentwicklungen oder Neuerungen dargestellt:

FGW TR 8 (Revision 9)	Kommentar / Bewertung
2.11 Betriebsmittelprototypen:	
2.11.1 Prototypen-Regelung	
<p>Ein Prototyp ist das erste Betriebsmittel eines Typs, welches wesentliche technische Weiterentwicklung oder Neuerung aufweist, sowie alle weiteren Betriebsmittel dieses Typs, die innerhalb von zwei Jahren nach Inbetriebsetzung des ersten Betriebsmittels dieses Typs in Betrieb gesetzt werden.</p> <p>Die Regelung und Fristen von Betriebsmittelprototypen in einer EZA können der NAR entnommen werden.</p>	<p>Berücksichtigt, siehe Anhang 3</p> <p>Berücksichtigt, gemäß VDE-AR-N 4110:2018-11 gilt: Für Erzeugungsanlagen mit Erzeugungseinheiten gleichen Prototyps müssen das Anlagenzertifikat und die Konformitätserklärung binnen eines Jahres, nachdem für den ersten Prototypen ein Einheitszertifikat vorliegt, nachgereicht werden.</p>
2.11.2 Prototypenbestätigung	
<p>Voraussetzung für das Ausstellen einer Prototypenbestätigung durch eine Zertifizierungsstelle ist eine Herstellererklärung zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung der teilweisen oder vollständigen Konformität zu einer oder mehreren NAR • Erklärung, dass es sich um eine wesentliche technische Weiterentwicklung bzw. Neuerung handelt • Aufzeigen von Unterschieden zu ggf. vorhandenen und bereits zertifizierten Betriebsmitteln • Weitere technische Daten entsprechend den Anforderungen der jeweiligen NAR <p>Wesentliche technische Weiterentwicklungen und Neuerungen liegen in der Regel vor, wenn Komponenten oder Softwareversionen so geändert werden, dass sich das elektrische Verhalten der Betriebsmittel am Netz signifikant ändert oder dass ein äquivalentes elektrisches Verhalten durch eine andere technische Weiterentwicklung und Neuerung erreicht wird.</p> <p>Auf Basis der vorgelegten Herstellererklärungen zum Prototyp bewertet die Zertifizierungsstelle ob es sich um eine technische Weiterentwicklung handelt und bescheinigt dies in Form einer Prototypenbestätigung.</p> <p>Die Zertifizierungsstelle muss in der Prototypenbestätigung nachvollziehbar ausweisen, dass der Prototyp grundsätzlich in der Lage wäre, die Anforderungen der jeweiligen NAR an die</p>	<p>- Berücksichtigt, siehe Anhang 2 und Anhang 3</p> <p>- Berücksichtigt, siehe Anhang 2 und Anhang 3</p> <p>-Entfällt</p> <p>-Berücksichtigt, siehe Anhang 2 und Anhang 5</p> <p>Berücksichtigt, siehe Anhang 2 und Anhang 3</p> <p>Berücksichtigt, siehe Anhang 2 und Anhang 5</p>



elektrischen Eigenschaften und Funktionen der Betriebsmittel zu erfüllen. Die Vorgaben der NAR an den Prüfumfang für die Prototypenbestätigung sind zu berücksichtigen (sofern vorhanden).	
--	--



Anhang 2 / Annex 2

Diese Bescheinigung bestätigt, dass die genannte Erzeugungseinheit (EZE) in der Lage ist, die Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften der EZE nach VDE-AR-N 4110 zu erfüllen. Dazu wird im Folgenden die Übereinstimmung der elektrischen Eigenschaften der EZE mit den Anforderungen nach VDE-AR-N 4110 nachgewiesen:

Art der Betriebsmittel	EZE		Komponenten		
	PV	Speicher	EZA Regler	Kompensations-einrichtungen	Schutz-einrichtungen
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VDE-AR-N 4110		
Nr.	Anforderung	Kommentar / Bewertung
12 Prototypen-Regelung		
1)	Ein Prototyp ist die erste Erzeugungseinheit eines Typs, der wesentliche technische Weiterentwicklungen oder Neuerungen aufweist, und alle weiteren Erzeugungseinheiten dieses Typs, die innerhalb von zwei Jahren nach der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit dieses Typs in Betrieb gesetzt werden. ANMERKUNG 1 Diese Definition entspricht der Begriffsdefinition nach SDLWindV [1]. Es besteht kein Zusammenhang zum Begriff „Pilotwindenergieanlage“ im EEG [6]. Wesentliche technische Weiterentwicklungen und Neuerungen liegen in der Regel vor, wenn Komponenten oder Softwareversionen so geändert werden, dass sich das elektrische Verhalten der Erzeugungseinheit am Netz signifikant ändert und eine Einheitenzertifizierung dieses neuen Typs erforderlich wird.	
2)	Für einen Prototypen einer Erzeugungseinheit gelten die Anforderungen dieser VDE-Anwendungsregel. Innerhalb von zwei Jahren nach der Inbetriebsetzung der ersten Prototypen-Erzeugungseinheit in Deutschland ist für diese Prototypen anstelle des Einheitenzertifikats eine Prototypenbestätigung ausreichend, in der die Zertifizierungsstelle das Vorhandensein einer wesentlichen technischen Weiterentwicklung oder Neuerung auf Basis einer Herstellererklärung bestätigt. Weiterhin ist durch die Zertifizierungsstelle zu prüfen und in der Prototypenbestätigung nachvollziehbar auszuweisen, ob der Prototyp grundsätzlich in der Lage ist, die Anforderungen dieser VDE-Anwendungsregel an die elektrischen Eigenschaften der	Berücksichtigt, Daten vom Hersteller stehen zur Verfügung (siehe Anhang 4 bis Anhang 8).



VDE-AR-N 4110

Nr.	Anforderung	Kommentar / Bewertung
	<p>Erzeugungseinheit zu erfüllen. Dies erfolgt auf Basis eines vom Hersteller der Erzeugungseinheit erstellten Datenblattes der elektrischen Eigenschaften.</p> <p>Für Prototypen, die vor dem 27.04.2019 in Betrieb gesetzt werden, beginnt die oben genannte Frist am 27.04.2019.</p>	
3)	<p>Damit die geforderte Plausibilitätsprüfung durch die Zertifizierungsstelle erfolgen kann, muss das Datenblatt der Erzeugungseinheit mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrische Daten (Nenn- und Bemessungsgrößen); <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - schematisches Übersichtsbild der Erzeugungseinheit mit allen wesentlichen Komponenten; <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsbereiche der Erzeugungseinheit: <ul style="list-style-type: none"> • Grenzen im quasistationären Betrieb; • Blindleistungsstellbereich; • FRT-Grenzkurve (U/t-Diagramm); - Schutzfunktionen mit Einstellbereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Entkupplungsschutz; • Eigenschutz; - Wirkleistungsregelung: <ul style="list-style-type: none"> • Leistungs-Frequenz-Verhalten; • Wirkleistungsgradient; - Blindleistungsregelung; - Dynamische Blindstromeinspeisung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Funktionsweise; - Erklärung des Herstellers, dass die Erzeugungseinheit so konstruiert wurde, dass die Anforderungen dieser Anwendungsregel an die Erzeugungseinheit erfüllt werden können. <p>Spätestens nach Ablauf der oben genannten Frist ist ein Einheitszertifikat erforderlich.</p> <p>ANMERKUNG 2 Sofern das Einheitszertifikat vor Ablauf der Frist von zwei Jahren nach der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit dieses Typs vorliegt, kann es sich dennoch um einen Prototypen handeln.</p>	<p>Berücksichtigt, siehe Abschnitt 10.1 Technische Daten Betriebsanleitung PIKO-Wechselrichter 10-20 (Version 03/2019)</p> <hr/> <p>Berücksichtigt, siehe Abschnitt 10.2 Blockschaltbild Betriebsanleitung PIKO-Wechselrichter 10-20 (Version 03/2019)</p> <ul style="list-style-type: none"> - siehe Datenblatt - siehe Anhang 5 und Anhang 6 - siehe Anhang 6 <hr/> <p>- Siehe Anhang 6</p> <hr/> <p>- Siehe Anhang 7</p> <hr/> <p>- siehe Anhang 5 und Anhang 6</p> <p>- Siehe Anhang 5</p>
4)	<p>Für Komponenten innerhalb der Erzeugungsanlage, für die ein Komponentenzertifikat erforderlich ist, kann die Prototypen-Regelung entsprechend angewendet werden.</p>	Entfällt



Anhang 3 / Annex 3

Manufacturers declaration for Prototype

SOLAR ELECTRIC

KOSTAL

Eigenerklärung

Die Firma

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br., Deutschland

bestätigt hiermit, das die Wechselrichter

PIKO 10 - 20

aufgrund unserer bisherigen Tests, die Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018 einhalten wird.

Folgende technische Neuerungen wurden in den Prototypen umgesetzt:

- Umstellung der Regelung von Einphasenregelung auf Raumzeigerregelung
- Anpassung an die RFG-Vorgaben (insbesondere FRT - Gegensystem Regelung, optimierte Algorithmen zur Blindleistungsregelung)

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare des Erzeugnisses. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, falls an dem Gerät eine Änderung vorgenommen oder dieses unsachgemäß angeschlossen wird.

KOSTAL Solar Electric GmbH – Freiburg, 29.05.2019

Dr. Manfred Gerhard
(Geschäftsführer)

ppa. Dr. Armin von Preetzmann
(Bereichsleiter Entwicklung)



Anhang 4 / Annex 4

Datasheet of the models

SOLAR ELECTRIC

KOSTAL



Smart connections.

Data sheet

PIKO 10-20



PIKO inverter: flexible, communicative and practical

Flexible in use

3-phase feed-in

Up to 3 MPP trackers suited to the layout of almost all roofs

Wide input voltage range for flexible string design

Smart connected

Standard integrated communication package with data logger, system monitoring and Webserver

Free Solar Portal and Solar App for monitoring the PV system

Many interfaces without additional components: Display, network and control interfaces

Smart performance

Fast, self-learning shadow management – adapts individually to the installation site

Dynamic active power control and energy consumption measurement via optional PIKO BA Sensor

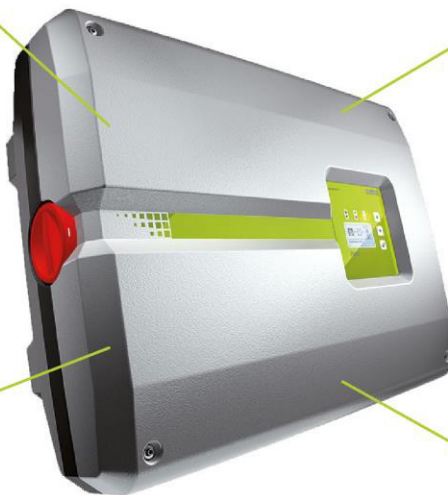
Easy to install

Simple device configuration using commissioning wizard

Integrated switch contact for self-consumption optimisation

Integrated electronic DC switch

Quick, uncomplicated and tool-free AC and DC installation



PIKO 10-20: compact and rapidly deployable



PIKO 10-12: (A) 44.5 cm, (B) 58.0 cm, (C) 24.8 cm

PIKO 17-20: (A) 54.0 cm, (B) 70.0 cm, (C) 26.5 cm



Technical data PIKO 10-20

Power class		10	12	15	17	20	
Input side (DC)	Max. PV power ¹⁾ (cos $\phi = 1$)	kWp	15	18	22.5	25.5	30
	Nominal DC power	kW	10.8	12.3	15.3	17.4	20.4
	Rated input voltage ($U_{DC,r}$)	V	680				
	Start-up input voltage ($U_{DC,start}$)	V	180				
	Input voltage range ($U_{DC,min} - U_{DC,max}$)	V	160...1000				
	MPP range at rated output in single-tracker operation ($U_{MPP,min} - U_{MPP,max}$)	V	527...800	626...800	-	-	-
	MPP range at rated output in two-tracker operation ($U_{MPP,min} - U_{MPP,max}$)	V	sym: 290/290...800 unsym: 390/250...800	sym: 345/345...800 unsym: 490/250...800	390...800	440...800	515...800
	MPP range at rated output in three-tracker operation ($U_{MPP,min} - U_{MPP,max}$)	V	-	-	sym: 260/260/260...800 unsym: 325/325/250...800	sym: 290/290/290...800 unsym: 375/375/250...800	sym: 345/345/345...800 unsym: 450/450/450...800
	MPP working voltage range ($U_{MPP,work,min} - U_{MPP,work,max}$)	V	180...800				
	Max. working voltage ($U_{DC,work,max}$)	V	800				
	Max. input current ($I_{DC,max}$) per DC input		sym: 18/18 unsym: 20/10		sym: 20/20/20 unsym: 20/20/10		
	Max. input current with parallel connection (DC1+DC2 / DC3 input)	A	36/-		40/20		
	Max. PV short-circuit current ($I_{SC,PV}$) per DC input	A	-				
	Number of DC inputs		2		3		
	Number of independent MPP trackers		2		3		
Output side (AC)	Rated power, cos $\phi = 1$ ($P_{AC,r}$)	kW	10	12	15	17	20
	Max. apparent output power, cos ϕ_{adj}	kVA	10	12	15	17	20
	Min. output voltage ($U_{AC,min}$)	V	184				
	Max. output voltage ($U_{AC,max}$)	V	264.5				
	Rated output current ($I_{AC,r}$)	A	14.6	17.4	21.7	24.6	29.0
	Max. output current ($I_{AC,max}$)	A	16.2	19.3	24.2	27.4	32.2
	Short-circuit current (peak/RMS)	A	25/16.6	27.4/16.7	42/28.5	41.3/29	51/36.5
	Grid connection		3N~, 400V, 50 Hz				
	Rated frequency (f_r)	Hz	50				
	Min./max. grid frequency (f_{min}/f_{max})	Hz	47/51.5				
	Setting range of the power factor (cos $\phi_{AC,r}$)		0.8...1...0.8				
	Power factor for rated power (cos $\phi_{AC,r}$)		1				
	Max. THD	%	3				
	Standby (night-time consumption)	W	1.8				
	η	Max. efficiency	%	97.7	97.7	98.0	98.0
European efficiency		%	97.1	97.1	97.2	97.3	97.3
MPP adjustment efficiency		%	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9



Power class		10	12	15	17	20	
System data	Topology: Without galvanic isolation – transformerless			✓			
	Protection class according to IEC 60529 (housing / fan)			IP 65 / IP 55			
	Protective class in accordance with IEC 62103			I			
	Overvoltage category in accordance with IEC 60664-1, input side (PV generator)			II			
	Overvoltage category in accordance with IEC 60664-1, output side (grid connection)			III			
	Degree of contamination			4			
	Environmental category (outdoor installation)			✓			
	Environmental category (indoor installation)			✓			
	UV resistance			✓			
	AC cable diameter (min-max)	mm			9...17		
	AC cable cross-section (min-max)	mm ²	4...6		6...16		
	DC cable cross-section (min-max)	mm ²	4...6				
	Max. fuse protection on output side		B25/C25		B32/C32		B40/C40
	Internal operator protection in accordance with EN 62109-2		RCCB type B				
	Independent disconnection device according to VDE 0126-1-1		✓				
	Height/width/depth	mm (in)	445/580/248 (17.52/22.83/9.76)		540/700/265 (21.26/27.56/10.43)		
	Weight	kg (lb)	37.5 (82.67)		48.5 (106.9)		
	Cooling principle – regulated fans		✓				
	Max. air throughput	m ³ /h	2 x 48		2 x 84		
	Max. noise emission	dBA	44		56		
Ambient temperature	°C (°F)	-20...60 (-4...140)					
Max. installation altitude above sea level	m (ft)	2000 (6562)					
Relative humidity	%	4...100					
Connection technology, DC side		SUNCLIX plug					
Connection technology, AC side		Spring-type terminal strip					
Interfaces	Ethernet LAN (RJ45)	2					
	RS485	1					
	S0	1					
	Analogue inputs	1					
	Potential-free contact for self-consumption control	1					
	PIKO BA Sensor Interface	1					
	Webserver (user interface)	✓					
	KOSTAL Smart Warranty / Warranty ³⁾	Years	5 (2)				
	Optional warranty extension for (years)		5/10/15				
	Directives/Certification ²⁾		CE, GS, EN 62109-1, EN 62109-2, EN 60529, IEC 61683, CEI 0-21, EN 50438*, G83/2, IEC 61727, IEC 62116, RD 1699, TOR D4, UNE 206006 IN, UNE 206007-1 IN, UNE 217001 IN, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105				

Subject to technical changes. Errors excepted. You can find current information at www.kostal-solar-electric.com. Manufacturer: KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, Hagen, Germany

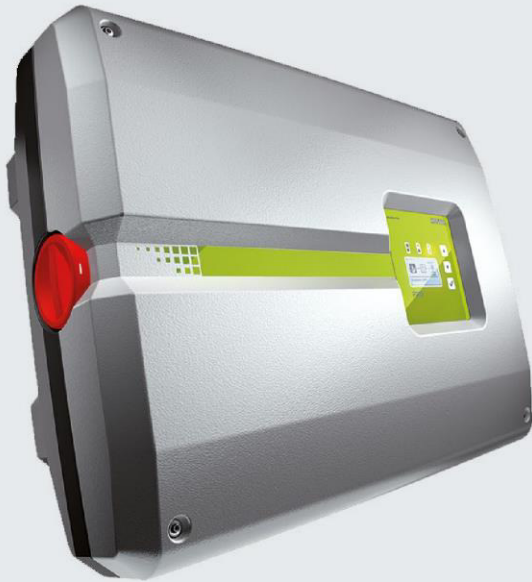
¹⁾ You should avoid operating the inverter continuously at above 110% of the DC rated output

²⁾ Does not apply to all national annexes to EN 50438

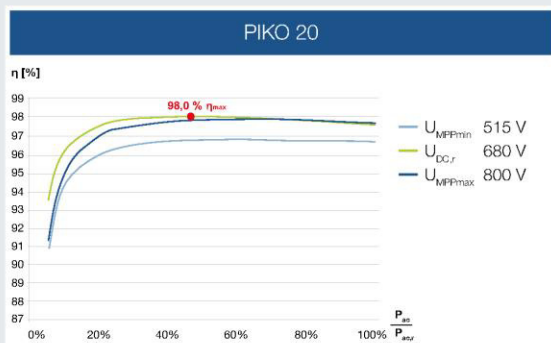
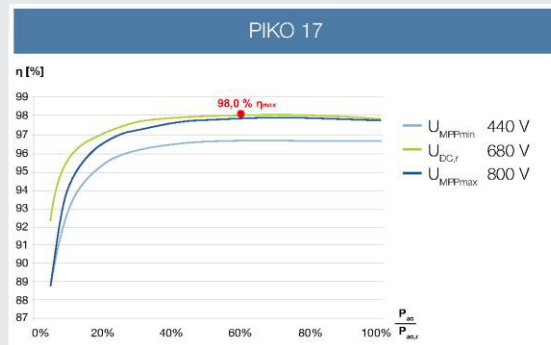
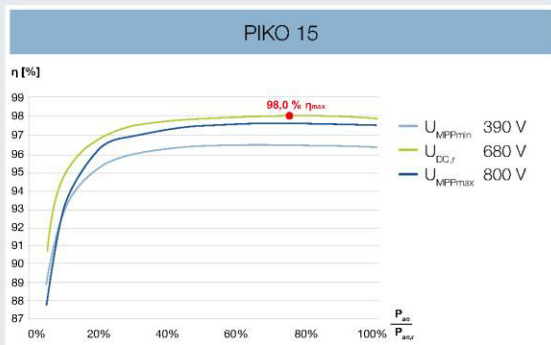
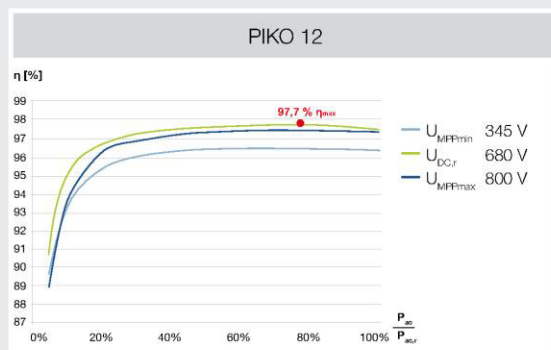
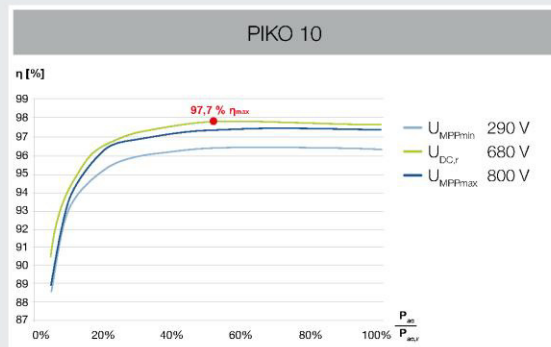
³⁾ 5-year warranty only after registration in the KOSTAL Solar online shop



PIKO inverters - the new generation



- 10
- 12
- 15
- 17
- 20



Services for our products

FAQs:
kostal-solar-electric.com/service-support

Product registration, warranty extension or purchase of accessories: shop.kostal-solar-electric.com

Get in touch: service-solar@kostal.com



KOSTAL

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.
Edificio abm
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3 Torre
B, despachos 2 y 3
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Valencia
España
Teléfono: +34 961 824 - 934
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL
11, rue Jacques Cartier
78280 Guyancourt
France
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas E.Π.Ε.
47 Steliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080 1st
building – 2nd entrance
55535, Pilea, Thessaloniki
Ελλάδα
Τηλέφωνο: +30 2310 477 - 550
Φαξ: +30 2310 477 - 551

KOSTAL Solar Electric Italia Srl
Via Genova, 57
10098 Rivoli (TO)
Italia
Telefono: +39 011 97 82 - 420
Fax: +39 011 97 82 - 432

KOSTAL Solar Elektrik Turkey
Mahmutbey Mah. Taşocağı Yolu Cad.
No:3 (B Blok), Ağaoğlu My Office 212
Kat:16, Ofis No:269
Bağcılar - İstanbul / Türkiye
Telefon: +90 212 803 06 24
Faks: +90 212 803 06 25

www.kostal-solar-electric.com

04/2019 - EN - 12044817



Anhang 5 / Annex 5

Dynamische Blindstromeinspeisung

INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL

Dynamische Blindstromeinspeisung

Bei dynamischen Vorgängen im Netz darf sich die Erzeugungseinheit nicht unmittelbar vom Stromnetz trennen, sondern muss eine bestimmte Zeit weiter am Netz weiterarbeiten. Kurzzeitige Spannungseinbrüche können zum Beispiel infolge von Netzfehlern wie z. B. bei Kurzschlüssen, Erdschlüssen oder Blitzeinschlägen auftreten. Durch die FRT-Fähigkeit von dezentralen Erzeugungsanlagen soll ein großflächiger Verlust durch einen Dominoeffekt von vielen kleineren Erzeugungseinheiten bei Fehlern im Übertragungsnetz verhindert werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Funktionen und Möglichkeiten der Parametrierung beschrieben. Alle erläuterten Parameter sind vom Anwender frei auswählbar und können somit an die Netzgegebenheiten angepasst werden.

Die nachfolgende *Abbildung 1* zeigt die Benutzeroberfläche, in der alle Einstellungen vorgenommen werden können. Nach Abschluss der Konfiguration werden die Parameter vom Gerät übernommen und sind sofort gültig.

Konfiguration von LVRT / HVRT

Aktiviere LVRT

LVRT

Benutzerdef. Null-Strom-Modus

Eintritt-Schwelle: % U*

Austritt-Schwelle: % U*

K-Faktor:

Allgemeines

Rampenzeit: s

Einspeisung von zusätzlicher Wirkleistung (begrenzt auf Smax)

Addiere Blindleistung vor Fehlereintritt zur durch die K-Faktor-Kennlinie vorgegebenen Blindleistung hinzu

Aktiviere HVRT

HVRT

Benutzerdef. Null-Strom-Modus

Eintritt-Schwelle: % U*

Austritt-Schwelle: % U*

K-Faktor:

Schematische Darstellung der Spannungsschwellen bezogen auf U*

U* ist die Spannung vor Fehlereintritt

Abbildung 1 Einstellungen der dynamischen Blindstromeinspeisung



1. Ein- und Ausschalten der Funktionalität

In den Feldern „Aktiviere LVRT“ und „Aktiviere HVRT“ kann die Funktionalität selektiv für Über- und Unterspannungseignisse aktiviert oder deaktiviert werden.

Aktiviere LVRT
 Aktiviere HVRT

2. Blindleistungsbereitstellung

Wird das Feld „Nullstrom-Modus“ aktiviert, wird im jeweiligen Fehlerfall weder Wirkstrom noch Blindstrom bereitgestellt.

LVRT	HVRT
<input checked="" type="radio"/> Benutzerdef. <input type="radio"/> Null-Strom-Modus	<input checked="" type="radio"/> Benutzerdef. <input type="radio"/> Null-Strom-Modus

Ist das Feld „Benutzerdefiniert“ aktiviert, kann nachfolgend mittels k-Faktor die Blindleistung eingestellt werden.

3. Einstellen der Spannungsgrenzen

Mit den Grenzwerten kann der Schwellwert der Ein- und Austrittsgrenze vorgegeben werden.

Eintritt-Schwelle:	<input type="text" value="85"/> % U*	Eintritt-Schwelle:	<input type="text" value="110"/> % U*
Austritt-Schwelle:	<input type="text" value="85"/> % U*	Austritt-Schwelle:	<input type="text" value="110"/> % U*

Dabei kann die Schwelle für den Austritt bei Unterspannung nicht kleiner als die Eintrittsschwelle sein. Die Schwelle für den Austritt aus einem Fehler bei Überspannung kann nicht größer sein als die Eintrittsschwelle.

Der Einstellbereich für den LVRT reicht von 0% bis 100% und für den HVRT von 100% bis 150%

4. Einstellung der Blindleistungsverstärkung

Mittels des k-Faktors kann unabhängig für Über- und Unterspannungseignisse die Blindleistungsverstärkung eingestellt werden.

K-Faktor:	<input type="text" value="2.0"/>	K-Faktor:	<input type="text" value="2.0"/>
-----------	----------------------------------	-----------	----------------------------------

Dabei ist

$$\Delta I_b = k * \Delta U * I_r$$

Der Einstellbereich des K-Faktors reicht von 0 bis 10.



5. Wirkleistungswiederkehr

Nachdem der Fehler geklärt ist, wird die Wirkleistung auf den Wert gefahren, der vor dem Fehler eingestellt war. Dies geschieht mittels Rampe. Der Gradient der Rampe kann im Feld Rampenzeit eingestellt werden.

Rampenzeit: s

6. Einspeisung von zusätzlicher Wirkleistung

Ist der bereitzustellende Blindstrom kleiner als der maximale Scheinstrom des Gerätes, kann mit Aktivierung dieser Funktion zusätzlicher Wirkstrom eingespeist werden. Der Scheinstrom wird in jedem Fall auf den maximalen Scheinstrom begrenzt.

Einspeisung von zusätzlicher Wirkleistung (begrenzt auf S_{max})

$$I_W = I_{Smax} - I_B, \quad \text{für } I_B < I_{Smax}$$

$$I_W = 0A, \quad \text{für } I_B \geq I_{Smax}$$

7. Blindleistung vor dem Fehler

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird zusätzlich zu dem Blindstrom, der in Punkt 4 berechnet wurde, der Blindstrom addiert, der vor dem Fehlerfall bereitgestellt wurde. Auch hier kann der maximale Blindstrom nicht größer werden, als der maximale Scheinstrom des Gerätes.

Addiere Blindleistung vor Fehlereintritt zur durch die K-Faktor-Kennlinie vorgegebenen Blindleistung hinzu



Anhang 6 / Annex 6

Betriebsbereiche

INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL

Einstellbereiche beim NA-Schutz

Folgende Einstellbereiche sind möglich:

U> und U>> : >U.n bis <310V (L->N)

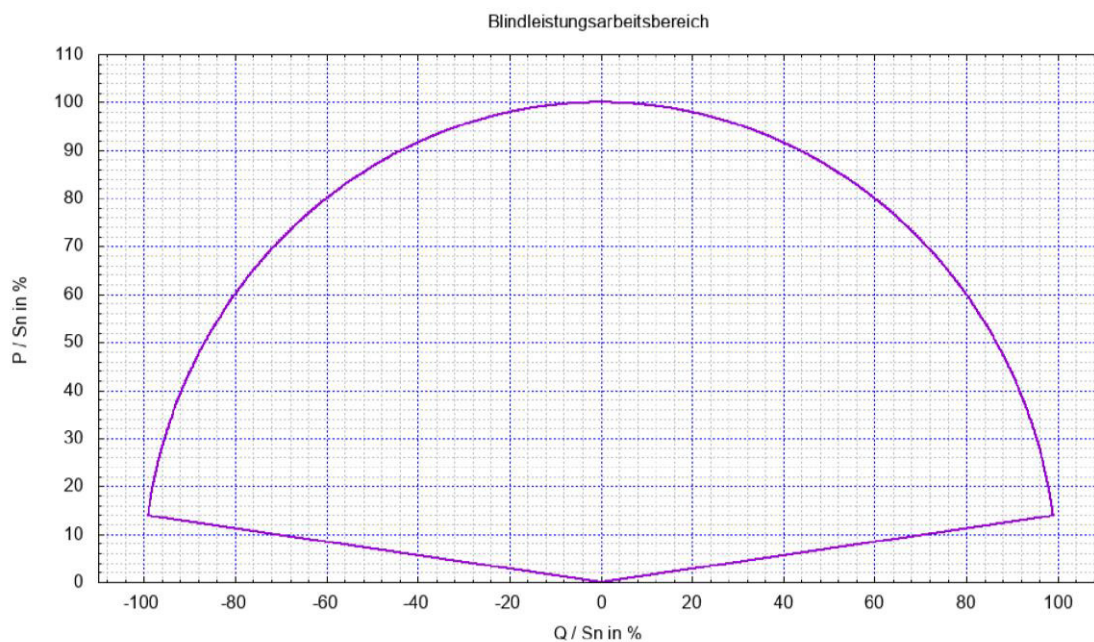
U< und U<< : 0V bis <U.n

F> und F>> : > f.n bis <53.1Hz

F< und F<< : >46.9Hz bis <f.n

Die Nennspannung U.n ist mit 230V und die Nennfrequenz f.n mit 50Hz vorgegeben.

Blindleistungsbereich in Abhängigkeit von der Wirkleistung



Die maximale Blindleistung beträgt 98% von Sn.



INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL

Blindleistungsbereich in Abhängigkeit von der Spannung



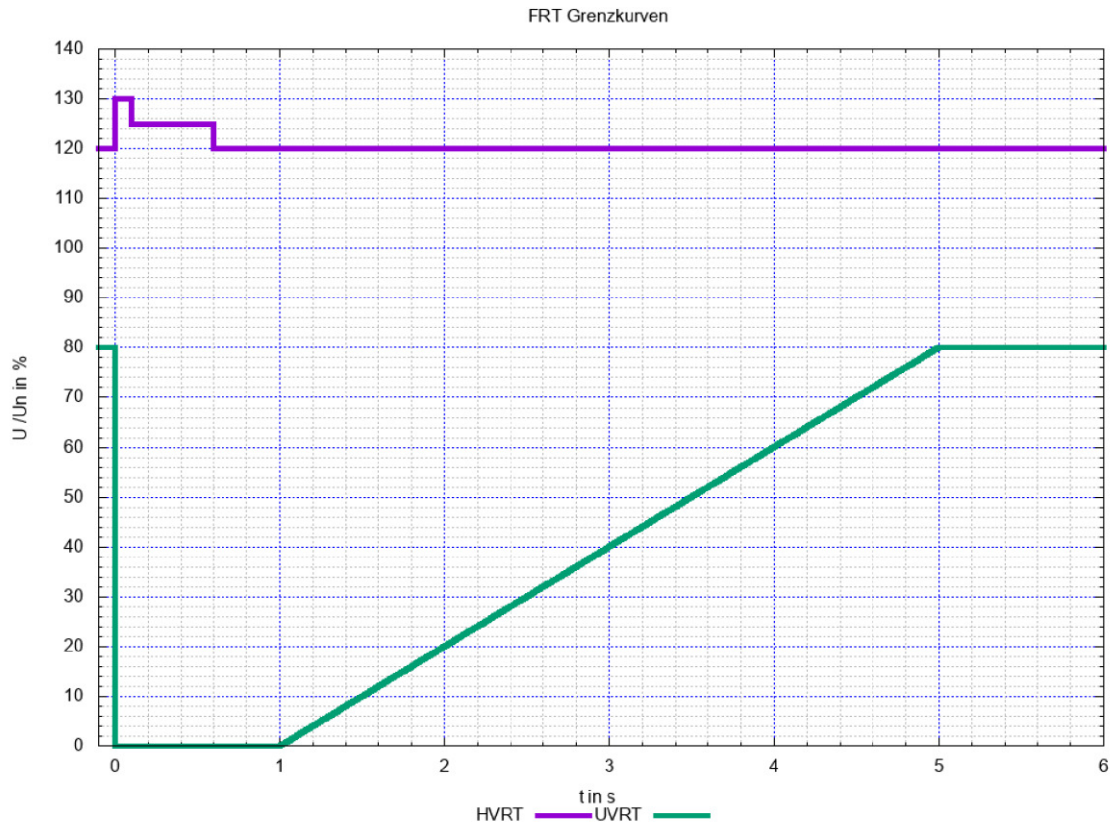
Intelligent
verbinden.



INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL

FRT-Grenzkurve



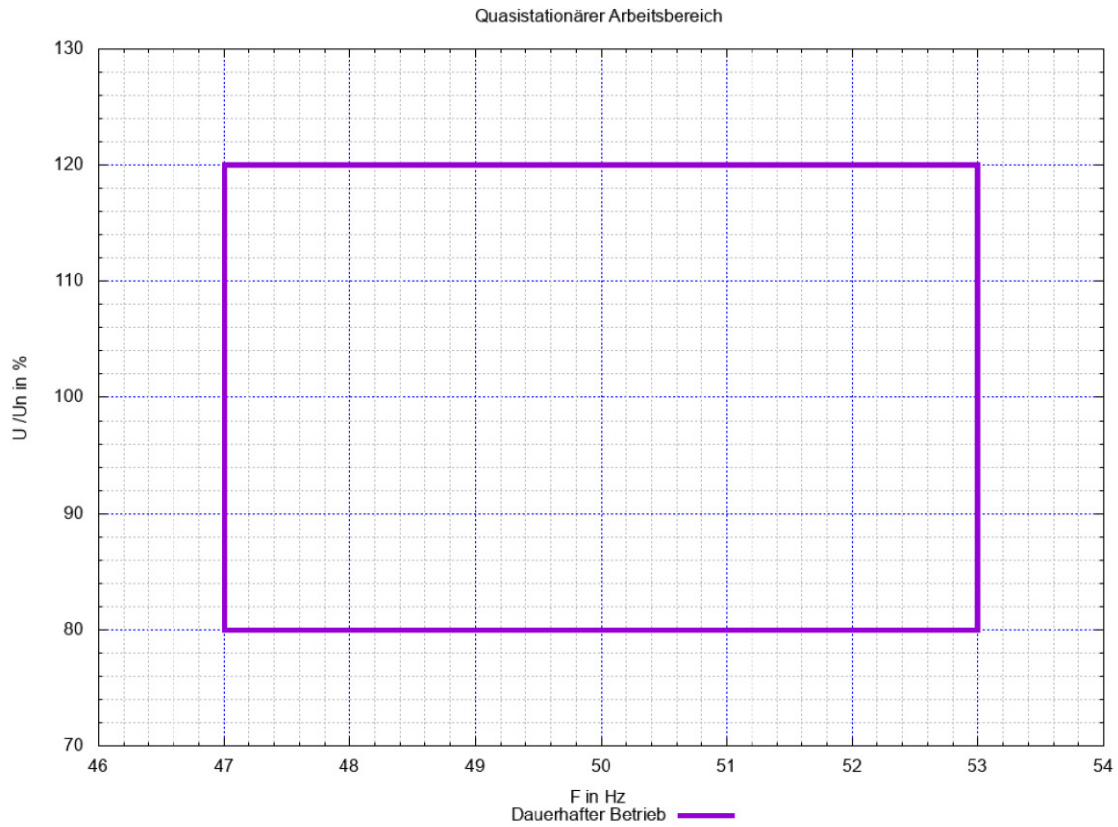
Intelligent
verbinden.



INDUSTRIE ELEKTRIK

KOSTAL

Quasistationärer Arbeitsbereich Spannung über Frequenz



Intelligent
verbinden.



Anhang 7 / Annex 7

Wirkleistungsregelung

Wirkleistungsregelung

Leistungs-Frequenz-Verhalten

Liegt die Netzfrequenz außerhalb des Toleranzbandes von ± 200 mHz um die Netznennfrequenz von 50 Hz, liegt ein kritischer Netzzustand vor und alle Erzeugungsanlagen müssen zur Stützung der Netzfrequenz beitragen.

Bei Netzfrequenz von 49,8 Hz $\geq f \geq 50,2$ Hz verhält sich der Wechselrichter wie in Abb. 1 abgebildet.

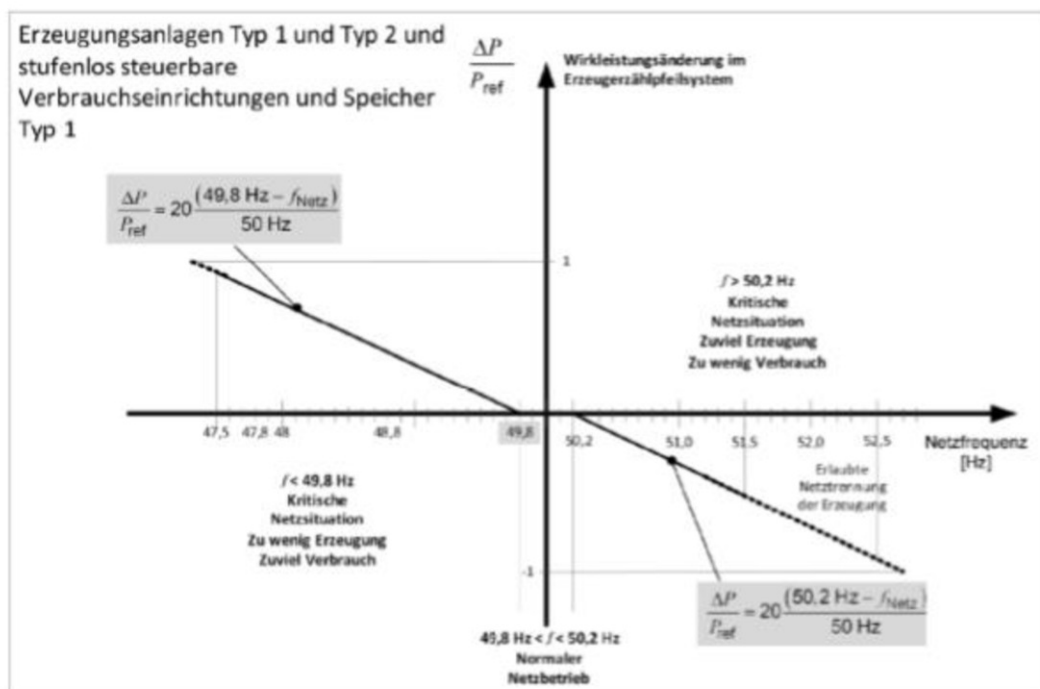


Abbildung 1.

P_{ref} entspricht P_{mom} zum Zeitpunkt der Überschreitung von 50,2 Hz

P_{ref} entspricht $P_{b\ inst}$ bei Unterschreitung der Netzfrequenz von 49,8 Hz.

Der eingestellte Gradient beträgt 40% von P_{ref} je Herz ($s = 5\%$)

Die Ausregelungsdauer beträgt < 2 Sekunden.

Nach Rückkehr in den Toleranzband (± 200 ms) für mindestens 600 Sekunden wird die erzeugte Leistung mit maximal 10% P_n pro Minute gesteigert.



Falls abweichende Parameter vom Netzbetreiber gefordert sind kann mithilfe von PARAKO die Funktion, siehe Abb. 2:

- Abgeschaltet werden (Überfrequenz, Unterfrequenz oder komplett)
- Statik verändert werden. (Stellbereich 1% bis 12%)
- Knickpunkte/Startfrequenz
 - o Bei Überfrequenz (50 Hz bis 52 Hz)
 - o Bei Unterfrequenz (47,5 Hz bis 50 Hz)
- Wartezeit zur Rückkehr in den Normalbetrieb (Stellbereich 0s bis 900s)
- Toleranzband der Netzfrequenz (Stellbereich 47,5 Hz bis 52 Hz)
- Verzögerungszeit zum Starten der P(F) (Stellbereich 0s bis 650s)
- „Auf Kennlinie Fahren“ oder Leistung zurückhalten
- Rampe nach P(F) aktivieren/deaktivieren

Leistungsreduktion bei Überfrequenz oder Leistungserhöhung bei Unterfrequenz P(f) ✕

Aktivierung der Leistungsreduktion bei Überfrequenz P(f)

Kennlinie Überfrequenz
Die Kennlinie wird durch eine Frequenzveränderung definiert, welche in Prozent der Nennfrequenz ausgedrückt wird und eine Leistungsänderung von 100% der Nennleistung bewirkt.

Statik: % Start-Frequenz: Hz

Gradient: %

Aktivierung der Leistungserhöhung bei Unterfrequenz P(f)

Kennlinie Unterfrequenz
Die Kennlinie wird durch eine Frequenzveränderung definiert, welche in Prozent der Nennfrequenz ausgedrückt wird und eine Leistungsänderung von 100% der Nennleistung bewirkt.

Statik: % Start-Frequenz: Hz

Gradient: %

Wiederanfahrbedingungen

Frequenzbereich: - Hz

Wartezeit: s

Die Rampenzeit wird unter "Anfahrrampe" im Hauptfenster konfiguriert.

Allgemein

Verzögerungszeit: ms

Halten der Leistung bei Frequenzrückgang

Verwendung der Anfahrrampe bei Frequenzrückgang

Abbildung 2.



Wirkleistungsgradient

Es besteht die Möglichkeit den Wirkleistungsgradienten für folgende Funktionen zu verstellen:

- Rampe nach Netzfehler
- Wirkleistungsgradient für Netzbetreiber (z.B. Rundsteuerempfänger, Parkregler)
- Wirkleistungsgradient durch Dritte (z.B. externes Energiemanagement)

Rampe nach Netzfehler

Der Wirkleistungsgradient nach Netzfehler ist auf 10% P_n begrenzt (Default). Dieser Gradient wird auch für die Rampe nach P(F) und P(U) verwendet (falls eingeschaltet).

Falls der Netzbetreiber einen anderen Wirkleistungsgradienten fordert, kann dieser über PARAKO verstellt werden, siehe Abb. 3.

Anfahrrampe

Rampenzeit *: 600 s

bei jedem Start

nach Netzfehler

* Die Rampenzeit wird auch für P(f) und P(U) verwendet.

Übernehmen Abbrechen

Die Rampenzeit wird in Sekunden verstellt (Stellbereich 0s bis 900s)

Des Weiteren kann der Wirkleistungsgradient nach Netzfehler oder bei jedem Start des Wechselrichters begrenzt werden.

Wirkleistungsgradient für Netzbetreiber

Das Steigern und Reduzieren der Wirkleistungsvorgabe bei externer Vorgabe darf nicht langsamer als 0,33 % $P_{b\ inst}$ und nicht schneller als 0,66 % $P_{b\ inst}$. Als Default wurde für das Steigern und Reduzieren der Wert von 0,5% $P_{b\ inst}$ eingestellt.

Falls der Netzbetreiber einen anderen Wirkleistungsgradienten fordert, kann dieser über PARAKO verstellt werden, siehe Abb. 4

Wirkleistungsgradient für Dritte

Das Steigern und Reduzieren der Wirkleistungsvorgabe bei externer Vorgabe darf nicht langsamer als 0,33 % $P_{b\ inst}$ und nicht schneller als 0,66 % $P_{b\ inst}$. Als Default wurde für das Steigern und Reduzieren der Wert von 0,5% $P_{b\ inst}$ eingestellt.

Falls ein anderer Wirkleistungsgradient erforderlich ist, kann dieser über PARAKO verstellt werden, siehe Abb. 4



Einschwingzeit für ext. Blindleistungssteuerung

Die Einschwingzeit wird bei externer Blindleistung-Sollwertvorgabe durch z. B. Rundsteuerempfänger, Modbus oder API verwendet.

Einschwingzeit: s (Δ 5 Tau)

Die folgenden Einstellungen gelten bei externer Steuerung der Wirkleistungsbegrenzung.

Modus

Es wird zwischen Vorgaben mit hoher Priorität durch das Netzsicherheitsmanagement (Fernwirktechnik, Rundsteuerempfänger) sowie lokalen Vorgaben mit niedrigerer Priorität (z.B. Energiemanager per Modbus) unterschieden.

Vorgaben mit hoher Priorität durch das Netzsicherheitsmanagement (Fernwirktechnik, Rundsteuerempfänger oder Modbus):

Leistungsgradient: W/s

Lokale Vorgaben mit niedrigerer Priorität (z.B. Energiemanager per Modbus):

Leistungsgradient: W/s

Abbildung 4.

Beim Modus kann zwischen

- Standard (Sprunghafte Leistungsverstellung)
- PT1 (Leistungsverstellen mit PT1- Verhalten)
- Leistungsgradient (lineare Leistungsverstellung)

unterschieden werden.

Im Standard Modus werden die Parameter aus dem Länderparametersatz übernommen und können nicht verstellt werden.

Im PT1 Modus kann die Einschwingzeit verstellt werden. Es ist zu beachten, der eingegebener Wert 5 Tau entspricht. (Stellbereich von 0s bis 300s)

Im Leistungsgradienten Modus kann der Gradient mit W/s verstellt werden. (Stellbereich 0 bis $P_{b\ inst}$)

Der Gradient bzw. die Einschwingzeit kann individuell für den Netzbetreiber bzw. für Dritte verstellt werden.



Anhang 8 / Annex 8

Blockschaltbild

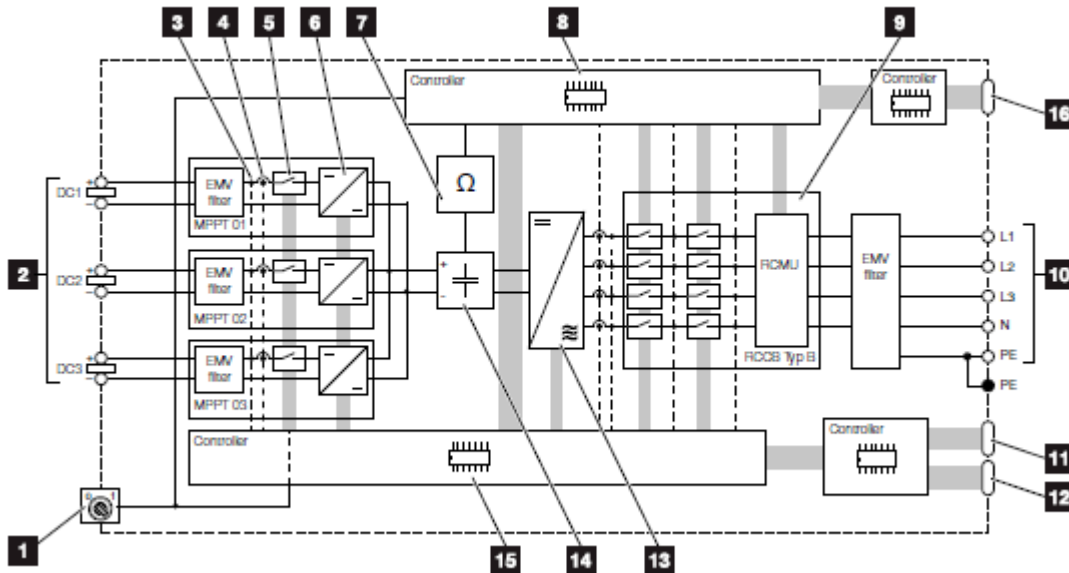


Abb. 67: Blockschaltbild

- 1** DC-Schalter
- 2** PV-String (Anzahl abhängig vom Typ)
- 3** Messpunkt Spannung
- 4** Messpunkt Strom
- 5** Elektronischer DC-Schalter
- 6** DC-Steller
- 7** Isolationsüberwachung
- 8** Systemsteuerung Netzüberwachung und -abschaltung
- 9** Netzüberwachung und -abschaltung
- 10** 3-phasiger AC-Ausgang
- 11** Anzeige und Kommunikation
- 12** Schnittstelle PIKO BA Sensor
- 13** Wechselrichterbrücke
- 14** Zwischenkreis
- 15** Systemsteuerung mit MPP-Tracker
- 16** Schnittstelle Zentraler Netz- und Anlagenschutz (Kuppelschalter) nur beim PIKO 15-20