



Prototypenbescheinigung / Prototype Confirmation

Hersteller / SMA Solar Technology AG
Antragsteller
Manufacturer / Sonnenallee 1
Applicant: 34266 Niestetal
Deutschland

Produkttyp / Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter / Grid-tied photovoltaic (PV) inverter
Product type:

Modelle / Models:	STP 50-40 (Sunny Tripower Core 1)
--------------------------	--

Beschreibung / Leistungselektronischer Umrichter zur Einspeisung von DC-Strom aus Photovoltaik-Modulen ins
Description: öffentliche Stromnetz
Power electronic inverter for injection of direct current generated by means of photovoltaic panels into the public AC grid.

Standards / **VDE-AR-N 4110:2018-11** – Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das
Standards: Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) / *Technical requirements for the connection and operation of customer installations to the medium voltage network (TAR medium voltage)*
FGW TR8 / TG8 Rev. 9 (2019-02-01) – Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Stromnetz / *Certification of the Electrical Characteristics of Power Generating Units, Systems and Storage Systems as well as their Components on the Grid*

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). / *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).*

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 und Anhang B der FGW TR8 im Rahmen einer Zertifizierung erfüllt werden. / *This prototype certificate also confirms the general ability of the PGUs 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 and Annex B of the FGW TG8 will be fulfilled.*

Einschränkungen und Abweichungen / Restrictions or deviations:

Eine Prüfklemmleiste ist bei Bedarf separat nachzurüsten. / *A connecting terminal plate has to be installed separately if necessary.*

Erstinbetriebnahmedatum der EZE in Deutschland /
Commission of the first power generating unit prototype in Germany:

Erstinbetriebnahmedatum der EZE in
Deutschland nicht festgelegt

Projektnummer /
Project number: 17TH0199

Zertifizierungsprogramm
/ Certification scheme: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer /
Certificate number: 19-0299_1

Ausstellungsdatum /
Date of issue: 2020-08-17



Holger Schaffer



Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

**Beschreibung der Revisionierung des Zertifikates 19-0299_1/
Description of the revisioning of certificate 19-0299_1**

Rev. 0	Erstausstellung / <i>First issue</i>
Rev. 1	Anpassung auf neue Vorlage (Editoriell) Änderungen auf Zertifikatdeckblatt: • Einschränkung / Abweichung zur Prüfklemmleiste hinzugefügt • Erstinbetriebnahmedatum der EZE hinzugefügt Änderungen im Anhang: • Herstellererklärung zum Entkopplungsschutz hinzugefügt

Anhang 1 / Annex 1

Diese Bescheinigung bestätigt, dass es sich bei der genannten Erzeugungseinheit (EZE) nach FGW TR 8 um einen Prototypen handelt. Dazu wird im Folgenden die EZE beschrieben und die wesentlichen technischen Weiterentwicklungen oder Neuerungen dargestellt:

FGW TR 8 (Revision 9)

Anforderungen	Kommentar / Bewertung
2.11 Betriebsmittelprototypen	
2.11.1 Prototypenregelung 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. Die Regelung und Fristen von Betriebsmittelprototypen in einer EZA können der NAR entnommen werden.	Berücksichtigt (Anhang 3). 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 Einheitenzertifikat vorliegt, nachgereicht werden.
2.11.2 Prototypenbestätigung Voraussetzung für das Ausstellen einer Prototypenbestätigung durch eine Zertifizierungsstelle ist eine Herstellererklärung zu folgenden Punkten: • 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 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. 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. Die Zertifizierungsstelle muss in der Prototypenbestätigung nachvollziehbar ausweisen, dass der Prototyp grundsätzlich in der Lage wäre, die Anforderungen der jeweiligen NAR an die elektrischen Eigenschaften und Funktionen der Betriebsmittel zu erfüllen. Die Vorgaben der NAR an den Prüfumfang für die Prototypenbestätigung sind zu berücksichtigen (sofern vorhanden).	Berücksichtigt (siehe Anhang 2, Anhang 3, Anhang 4 Anhang 5 und Anhang 6). Berücksichtigt (siehe Anhang 2 und Anhang 3). Berücksichtigt (siehe Anhang 6). Berücksichtigt (siehe Anhang Anhang 4 Anhang 5, Anhang 6 und Anhang 7). Berücksichtigt (siehe Anhang 2 und Anhang 3). Berücksichtigt (siehe Anhang 2, Anhang 3, Anhang 4 Anhang 5 und Anhang 6).

Anhang 2 / Annex 2

Diese Bescheinigung bestätigt, dass die genannte Erzeugungseinheit (EZE) in der Lage ist, die Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften der Erzeugungseinheit 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
	☒	☐	☐	☐	☐
Anmerkung	Die folgenden Punkte 1), 2) und 4) sind anzuwenden		Die folgenden Punkte 1), 2), 3) und 4) sind anzuwenden		

VDE-AR-N 4110

BV-Nr.	Anforderungen	Kommentar / Bewertung
12 Prototypenregelung		
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.	Berücksichtigt (siehe Anhang 3).
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 Erzeugungseinheit zu erfüllen. Dies erfolgt auf Basis eines vom Hersteller der Erzeugungseinheit erstellten Datenblattes der elektrischen Eigenschaften. Für Prototypen die vor dem 27.04.2019 in Betrieb gesetzt werden, beginnt die oben genannte Frist am 27.04.2019.	Berücksichtigt.
3)	Für Komponenten innerhalb der Erzeugungsanlage, für die ein Komponentenzertifikat erforderlich ist, kann die Prototypenregelung entsprechend angewendet werden.	Entfällt.

Anhang 2 / Annex 2

BV-Nr.	Anforderungen	Kommentar / Bewertung
4)	Damit die geforderte Plausibilitätsprüfung durch die Zertifizierungsstelle erfolgen kann, muss das Datenblatt der Erzeugungseinheit mindestens folgende Angaben enthalten: - elektrische Daten (Nenn- und Bemessungsgrößen) - schematisches Übersichtsbild der Erzeugungseinheit mit allen wesentlichen Komponenten - Betriebsbereiche der Erzeugungseinheit: • Grenzen im quasistationären Betrieb • Blindleistungsstellbereich • FRT-Grenzkurve(U/t-Diagramm) - Schutzfunktionen mit Einstellbereichen: • Entkupplungsschutz • Eigenschutz - Wirkleistungsregelung: • Leistungs-Frequenz-Verhalten • Wirkleistungsgradient - Blindleistungsregelung - Dynamische Blindstromeinspeisung: • Grundsätzliche Funktionsweise - Erklärung des Herstellers, dass die Erzeugungseinheit so konstruiert wurde, dass die Anforderungen dieser Anwendungsregel an die Erzeugungseinheit erfüllt werden können. Spätestens nach Ablauf der oben genannten Frist ist ein Einheitenzertifikat erforderlich ANMERKUNG 2 Sofern das Einheitenzertifikat vor Ablauf der Frist von zwei Jahren nach der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit dieses Typs vorliegt, kann es sich dennoch um einen Prototypen handeln.	Berücksichtigt. Daten vom Hersteller stehen zur Verfügung (siehe Anhang 3, Anhang 4, Anhang 5 , Anhang 6 und Anhang 7). Ergebnisse der Plausibilitäts-prüfung siehe folgende Tabelle.

Anhang 2 / Annex 2

Plausibilitätsprüfung

BV-Nr.	Anforderungen	Kommentar / Bewertung
a)	Elektrische Daten (Nenn- und Bemessungsgrößen)	Erfüllt (siehe Anhang 4)
b)	Schematisches Übersichtsbild der Erzeugungseinheit mit allen wesentlichen Komponenten;	Erfüllt (siehe Anhang 6)
c)	Betriebsbereiche der Erzeugungseinheit: - Grenzen im quasistationären Betrieb - Blindleistungsstellbereich - FRT-Grenzkurve(U/t-Diagramm)	Erfüllt (siehe Anhang 5 und Anhang 6)
d)	Schutzfunktionen mit Einstellbereichen: - Entkupplungsschutz - Eigenschutz	Erfüllt mit Einschränkung (siehe Anhang 5 und Anhang 7) <i>Einschränkung:</i> Eine Prüfklemmleiste ist bei Bedarf separat nachzurüsten.
e)	Wirkleistungsregelung: - Leistungs-Frequenz-Verhalten - Wirkleistungsgradient	Erfüllt (siehe Anhang 5)
f)	Blindleistungsregelung;	Erfüllt (siehe Anhang 5)
g)	Dynamische Blindstromeinspeisung: Grundsätzliche Funktionsweise	Erfüllt (siehe Anhang 5)
h)	Erklärung des Herstellers, dass die Erzeugungseinheit so konstruiert wurde, dass die Anforderungen dieser Anwendungsregel an die Erzeugungseinheit erfüllt werden können.	Erfüllt (siehe Anhang 3)

Anhang 3 / Annex 3

Herstellereklärung zum Prototyp / Manufacturer's declaration for prototype:

Herstellereklärung zum Prototyp:

SMA Solar Technology AG · Sonnenallee 1 · 34266 Niestetal

Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Businesspark A96, 86842 Türkheim, Germany



SMA Solar Technology AG
Sonnenallee 1
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522-0
Fax: +49 561 9522-100
E-Mail: info@SMA.de
Internet: www.SMA.de

Bearbeiter	Juan Peña de Juana
Telefon-Durchwahl	+49 561 9522- 3121
Fax-Durchwahl	+49 561 9522- 0
E-Mail	Juan.PenaDeJuana@SMA.DE
Datum	09.04.2019

VDE-AR-N 4110 Zertifizierung Sunny Tripower CORE1

Hiermit teilen wir Ihnen mit, dass der Wechselrichter Sunny Tripower CORE1 (STP 50-40) bereits nach BDEW zertifiziert ist. Weiterhin hat die SMA Solar Technology AG die Erstellung der neuen Norm, die VDE-AR-N 4110, aktiv begleitet. Hierbei war SMA ein Teil der Arbeitsgruppe, die zuständig für die Definition der Anforderungen gewesen ist. Seit Beginn hat SMA stark in der Umsetzung der neuen innovativen Anforderungen in unseren Wechselrichter und Komponenten gearbeitet. Jedoch können nicht alle Anforderungen bereits vor dem 27.04.2019 vollständig implementiert werden.

Aus diesen Gründen erklären wir hiermit, dass es sich bei dem STP 50-40 um einen Prototypen nach VDE-AR-N 4110 handelt. Aufgrund umfangreicher Erfahrung mit der BDEW Richtlinie und der Mitarbeit zur VDE-AR-N 4110 bestätigt SMA hiermit, dass die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 erfüllt wird.

SMA Solar Technology AG



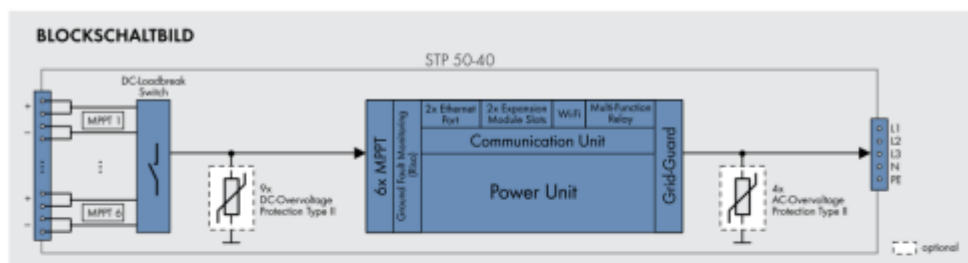
Edwin Kiel
Head of Systemarchitecture & Technical Manager

Original unterschrieben
von John Kock
Datum: 20190409
14:08:21 +0200
John Kock
Technical Manager

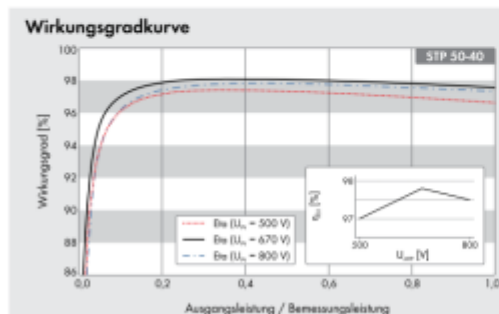
Anhang 4 / Annex 4

Elektrische Daten / Electrical data:

Datenblatt des STP 50-40 (Sunny Tripower Core 1):



Technische Daten	Sunny Tripower CORE1	Technische Daten	Sunny Tripower CORE1
Eingang (DC)		Wirkungsgrad	
Max. PV Generatorleistung	75000 Wp STC	Max. Wirkungsgrad / Europ. Wirkungsgrad	98,1 % / 97,8 %
Max. Eingangsspannung	1000 V	Allgemeine Daten	
MPP-Spannungsbereich / Bemessungseingangsspannung	500 V bis 800 V / 670 V	Maße (B / H / T)	621 mm / 733 mm / 569 mm (24.4 in / 28.8 in / 22.4 in)
Min. Eingangsspannung / Start-Eingangsspannung	150 V / 188 V	Gewicht	84 kg (185 lb)
Max. Eingangsstrom / per MPPT	120 A / 20 A	Betriebstemperaturbereich	-25°C bis +60°C (-13°F bis +140°F)
Max. Kurzschlussstrom per MPPT / per String-Eingang	30A / 30A	Geräuschemission [typisch]	< 65 dB(A)
Anzahl der unabhängigen MPPT-Eingänge / Strings pro MPPT-Eingang	6 / 2	Eigenverbrauch [Nacht]	4,8 W
Ausgang (AC)		Topologie / Kühlprinzip	Transformatorlos / OptiCool
Bemessungsleistung (bei 230 V, 50 Hz)	50000 W	Schutzart (nach IEC 60529)	IP65
Max. AC-Scheinleistung	50000 VA	Klimaklasse (nach IEC 60721-3-4)	4K4H
AC-Nennspannung	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V	Zulässiger Maximalwert für die relative Feuchte (nicht kondensierend)	100 %
AC-Spannungsbereich	202 V bis 305 V	Ausstattung / Funktion / Zubehör	
AC-Netzfrequenz / Bereich	50 Hz / 44 Hz bis 55 Hz 60 Hz / 54 Hz bis 65 Hz	DC-Anschluss / AC-Anschluss	SUNCLIX / Schraubklemme
Bemessungsnetzfrequenz / Bemessungsnetzspannung	50 Hz / 230 V	Aufstellfüße	●
Max. Ausgangsstrom / Bemessungsausgangsstrom	72,5 A / 72,5 A	LED-Anzeige (Status / Fehler / Kommunikation)	●
Einspeisephasen / AC-Anschluss	3 / 3- N -PE	LCD-Display	○
Leistungsfaktor bei Bemessungsleistung / Verschiebungsfaktor einstellbar	1 / 0 überregelt bis 0 unterregelt	Schnittstelle: Ethernet / WLAN / RS485	● (2 Eingänge) / ● / ○
THD	< 3 %	Datenschnittstelle: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
Schutteinrichtungen		Multifunktionsrelais / Steckplätze für Erweiterungsmodule	● / ● (2 Eingänge)
Eingangsschutz Freischaltstelle	●	OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / G on Demand 24/7	● / ● / ●
Erdschlussüberwachung / Netzüberwachung	● / ●	Off-Grid fähig / SMA Fuel Save Controller kompatibel	● / ●
DC-Verpolungsschutz / AC-Kurzschlussschutz / Galvanisch getrennt	● / ● / –	Garantie: 5 / 10 / 15 / 20 Jahre	● / ○ / ○ / ○
Allstromsensitive Fehlerstromüberwachungseinheit	●	Zertifikate und Zulassungen (weitere auf Anfrage)	AHRE 30, AS 6777, BDEW 2008, C10/11-2012, CE, CB 0-16, CB 0-21, EN 50438-2013*, GSV/3, IEC 60068-2, IEC 61727, IEC 61081-1/2, IEC 62116, MEX 2016, NBB 16145, NEN EN 50438, NRS 0972-3, REA 2010, PRC, RD 1699/4, RD 661/2007, Res. n° 7/2013, 34777, TOR 04, TR 2-3, ULTE C15-212-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4103, VPR 2014, F.O. 12.3, NTCO-NR-C4, GC 8-PR, PR20 DEWA
Schutzklasse (nach IEC 62109-1) / Überspannungskategorie (nach IEC 62109-1)	I / AC, III; DC: II	* Gilt nicht für alle nationalen Anhänge der EN 50438	
AC/DC-Überspannungsableiter (Typ 2, Typ1/2)	○	● Serienausstattung ○ Optional – Nicht verfügbar Angaben bei Nennbedingungen - Stand 01./2019	
		Typenbezeichnung	STP 50-40



Zubehör



www.SMA.de

SMA Solar Technology

© 2010-2011 H&M LTD. H&M ist eine eingetragene Marke der H&M Co. KG. Gedruckt auf 100% Papier.

Anhang 5 / Annex 5

Parameterliste des STP 50-40 (Sunny Tripower Core 1):

Technical Data – STP 50-40

Following functions and parameters are going to be used for the conformity with the AR N 4110. At the present time we do not know exactly which functions need to be modified, as the software is still on the development phase.

Grid Protection

Voltage Tripping	Einheit	Min	Max	
GridGuard.Cntry.VolCtI.MaxPu	p.u.	1	2	obere Maximalschwelle
GridGuard.Cntry.VolCtI.MaxPuTms	ms	0	1000000	obere Maximalschwelle Auslösezeit (ersetzt GridGuard.Cntry.VolCtI.MaxEffTms)
GridGuard.Cntry.VolCtI.HLimPu	p.u.	1	2	mittlere Maximalschwelle
GridGuard.Cntry.VolCtI.HLimTms	ms	0	1000000	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Mittlere Maximalschwelle, Auslösezeit
GridGuard.Cntry.VolCtI.LLimPu	p.u.	1	2	untere Maximalschwelle
GridGuard.Cntry.VolCtI.LLimTms	ms	0	1000000	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Untere Maximalschwelle, Auslösezeit
GridGuard.Cntry.VolCtI.ILimPu	p.u.	0,2	1	obere Minimalschwelle
GridGuard.Cntry.VolCtI.ILimTms	ms	0	1000000	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Obere Minimalschwelle, Auslösezeit
GridGuard.Cntry.VolCtI.ILimPu	p.u.	0,2	1	mittlere Minimalschwelle
GridGuard.Cntry.VolCtI.ILimTms	ms	0	1000000	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Mittlere Minimalschwelle, Auslösezeit
GridGuard.Cntry.VolCtI.ReconMaxPu	p.u.	1	2	Max. Spannung zur Wiederschaltung
GridGuard.Cntry.VolCtI.ReconMinPu	p.u.	0	1	Min. Spannung zur Wiederschaltung
GridGuard.Cntry.VolCtI.MaxPeakPu	p.u.	1,5	3	Spannungsüberwachung, Maximalschwelle Spitzenspannung
GridGuard.Cntry.VolCtI.MaxPeakTms	ms	0,1	5	Spannungsüberwachung, Maximalschwelle Spitzenspannung Auslösezeit (ersetzt GridGuard.Cntry.VolCtI.MaxPeakTms)

Frequency Tripping	Einheit	Min	Max	Beschreibung
GridGuard.Cntry.FrqCtI.HLim	Hz	50	60	Frequenzüberwachung (zur Abschaltung): Untere Maximalschwelle
GridGuard.Cntry.FrqCtI.HLimTms	ms	0	1000000	Frequenzüberwachung (zur Abschaltung): Untere Maximalschwelle, Auslösezeit
GridGuard.Cntry.FrqCtI.ILim	Hz	44	60	Frequenzüberwachung (zur Abschaltung): Obere Minimalschwelle
GridGuard.Cntry.FrqCtI.ILimTms	ms	0	1000000	Frequenzüberwachung (zur Abschaltung): Obere Minimalschwelle, Auslösezeit
GridGuard.Cntry.FrqCtI.ReconMin	Hz	44	60	Minimale Frequenz zur Wiederschaltung nach einer Abschaltung
GridGuard.Cntry.FrqCtI.ReconMax	Hz	50	60	Maximale Frequenz zur Wiederschaltung nach einer Abschaltung

Power Control (active&reactive)

The maximum power is limited by the maximal apparent current of the inverter and the grid voltage. In addition, the apparent, active and reactive powers can be limited to a certain value. If the voltage goes down its nominal value, then the available will be decreased accordingly. When the available power reaches the maximum apparent power, then the active power is decreased in order to supply the required reactive power. Reactive power has a higher priority than the active power.

Active Power Generation Limit	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter.WModCtg.WCtComCtg.Dyn.WTms	s	0,01	1000	Einstellzeit für den Softwert der Wirkleistung
Inverter.WModCtg.WCtComCtg.Dyn.WGraPos	%/s	0,1	1000	Gradient zur Begrenzung der Wirkleistungssteigerung in % von WMaxOut pro Sekunde
Inverter.WModCtg.WCtComCtg.Dyn.WGraNeg	%/s	0,1	1000	Gradient zur Begrenzung der Wirkleistungsreduktion

Q Setpoint	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.XVal	p.u.	0	2	Spannungswerte der Kurvenpunkte in p.u. von PntCtI.VRef (1531)
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.XVal	p.u.	0	2	Spannungswerte der Kurvenpunkte in p.u. von PntCtI.VRef (1531)
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.XVal	p.u.	0	2	Spannungswerte der Kurvenpunkte in p.u. von PntCtI.VRef (1531)
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.XVal	p.u.	0	2	Spannungswerte der Kurvenpunkte in p.u. von PntCtI.VRef (1531)
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.YVal	%	-100	100	Blindleistungswerte der Kurvenpunkte in % bezogen auf die in VArNomRefM
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.YVal	%	-100	100	Blindleistungswerte der Kurvenpunkte in % bezogen auf die in VArNomRefM
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.YVal	%	-100	100	Blindleistungswerte der Kurvenpunkte in % bezogen auf die in VArNomRefM
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Crv.YVal	%	-100	100	Blindleistungswerte der Kurvenpunkte in % bezogen auf die in VArNomRefM
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Dyn.VArTms	s	0,01	1000	Einstellzeit des Verzögerungsgliedes für den Softwert der Blindleistung. (Ents
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Dyn.VArGraPos	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der positiven Blindleistungsänderung in VAr pro Sekunde
Inverter.VArModCtg.VArCtg.Dyn.VArGraNeg	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der negativen Blindleistungsänderung in VAr pro Sekunde

Anhang 5 / Annex 5



Cos Phi Setpoint	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter VARModClg PFOnstClg PFOut		0	1	Cos-Phi-Softwert bei Wirkleistungserzeugung
Inverter VARModClg PFOnstClg PFIn		0	1	Cos-Phi-Softwert bei Wirkleistungsbezug
Inverter VARModClg PFClg Dyn WFI Tms	s	0,01	1000	Einstellzeit des Verzögerungsgliedes für den Messwert der Wirkleistung. (Eins)
Inverter VARModClg PFClg Dyn VAR Tms	s	0,01	1000	Einstellzeit des Verzögerungsgliedes für den Softwert der Blindleistung. (Eins)
Inverter VARModClg PFClg Dyn VARGraPos	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der positiven Blindleistungsänderung in VAR pro Sekunde
Inverter VARModClg PFClg Dyn VARGraNeg	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der negativen Blindleistungsänderung in VAR pro Sekunde

Q(P)	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter VARModClg VARClg Clg Crv NumPt		0	8	Anzahl zu verwendender Punkte
Inverter VARModClg VARClg Clg Crv XVal	%	-100	100	Wirkleistung des Q(P) Kennlinienpunktes in % von WMax
Inverter VARModClg VARClg Clg Crv YVal	%	-100	100	Blindleistungswert des Q(P) Kennlinienpunktes in % von WMax oder VARMax
Inverter VARModClg VARClg Clg Trg DsaValP	p.u.	0	2	Deaktivierungsspannung in p.u. von PintClg VRef (1531)
Inverter VARModClg VARClg Clg Trg EnaValP	p.u.	0	2	Aktivierungsspannung in p.u. von PintClg VRef (1531)
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn VAR Tms	s	0,01	1000	Einstellzeit des Arbeitspunktes der Blindleistungskennlinie
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn VARGraP	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der Blindleistungsteigerung in % von VARMaxQ1 pro Sekunde
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn VARGraN	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der Blindleistungsreduktion in % von VARMaxQ1 pro Sekunde
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn Act Tms	s	0	1000	Auslösezeit für Aktivierung der Q(P)-Kennlinie

Q(U)	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter VARModClg VARClg Clg Crv NumPt		0	8	Anzahl zu verwendender Punkte
Inverter VARModClg VARClg Clg Crv XVal	p.u.	0	2	Normierter Spannungswert der Q(U)-Kennlinie (im Array angelegt)
Inverter VARModClg VARClg Clg Crv YVal	%	-100	100	Normierter Blindleistungswert der Q(U)-Kennlinie (im Array angelegt)
Inverter VARModClg VARClg Clg VolRef Autm	s	1	100000	Einstellzeit, nach der die automatische Nachführung der Referenzspannung aktiviert wird
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn VAR Tms	s	1	1000	Zeit zum Einstellen des Arbeitspunktes auf der Q(U)-Kennlinie des Anlagenstrahls
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn VARGraP	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der Blindleistungsteigerung in % von VARMaxQ1 pro Sekunde
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn VARGraN	%/s	1	10000	Gradient zur Begrenzung der Blindleistungsreduktion in % von VARMaxQ1 pro Sekunde
Inverter VARModClg VARClg Clg Dyn Act Tms	s	0	1000	Auslösezeit für Aktivierung der Q(U)-Kennlinie

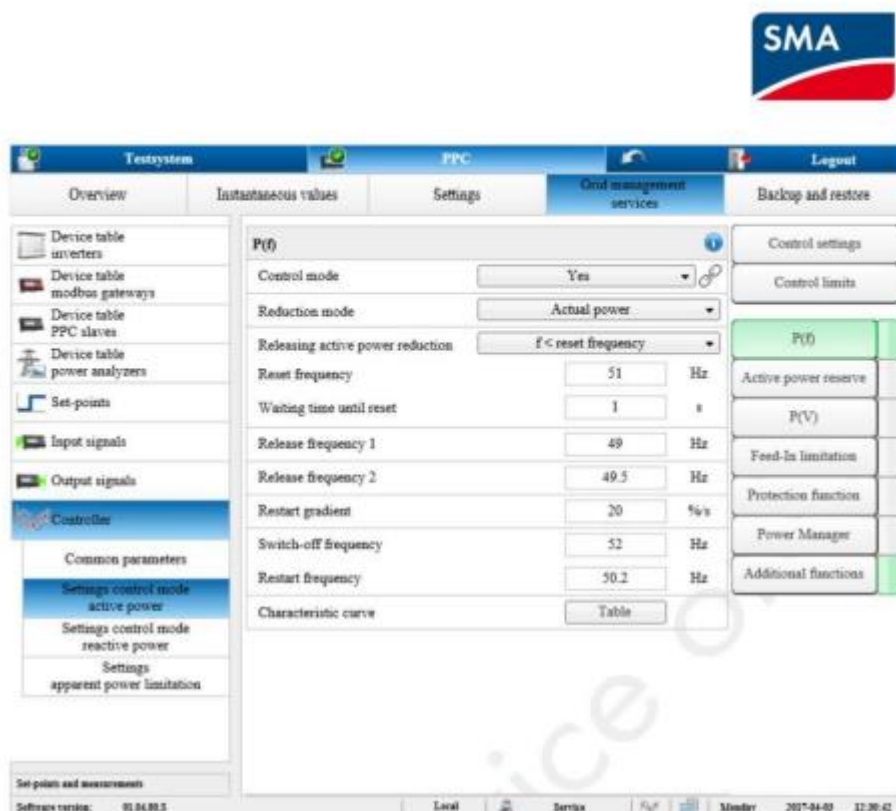
Power variation in case of a frequency change

SMA Inverters can reduce its output power in case of an over frequency. This function is already implemented in our inverters for many countries worldwide. Once the frequency surpasses a certain threshold, the inverters start reducing their output value following a predefined characteristic.

P(f)	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter WClHzModClg W Tms	s	0	60	Einstellzeit des Arbeitspunktes der P(f) Funktion
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzOv	Hz	50	66	Knicküberfrequenz (Array)
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzOvGra	%	-200	0	Wirkleistungsänderung pro Hz bei Überfrequenz in % der über RefMod einges
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzOvStop	Hz	50	66	Rücksetzüberfrequenz
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzUn	Hz	44	60	Knickunterfrequenz (Array)
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzUnGra	%	-200	0	Wirkleistungsänderung pro Hz bei Unterfrequenz in % der über RefMod einges
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzUnStop	Hz	44	60	Rücksetzunterfrequenz
Inverter WClHzModClg WClHzClg WClTmm	ms	0	60000	Auslösezeit für Wirkleistungsbegrenzung
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzStopW	s	0	1800	Mindestdauer bis zur Aktivierung des Wirkleistungsgradient nach Rücksetz
Inverter WClHzModClg WClHzClg HzStopW	%	1	10000	Wirkleistungsgradient nach Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz P(f) in %

The inverters are able to increase their output power if the frequency goes down into a certain value. A plant manager must be used. Following an external command, inverters keep a power reserve, which is monitored and controlled by the plant manager. If the frequency falls below the release frequencies, the active power set-point is set to the maximum active power set-point.

Anhang 5 / Annex 5



(Re)connection conditions

Wiederzuschaltung	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter.WGraRecon	%	1	10000	Gradient zur Begrenzung der Leistungszunahme von Inverter.WMax, pro Min.
GridGuard.Cntry.GrFitMonTms	s	0	6000	Zeit bis zur Wiederaufnahme der Einspeisung, nach einem kompletten Abbruch
GridGuard.Cntry.GrFitReConTms	s	0	6000	Zeit bis zur Wiederaufnahme der Einspeisung, nach einer Kurzunterbrechung
GridGuard.Cntry.GrFitTms	s	0	400	Zeit einer kurzen Netzunterbrechung durch das EVU, bei der die Einspeisung

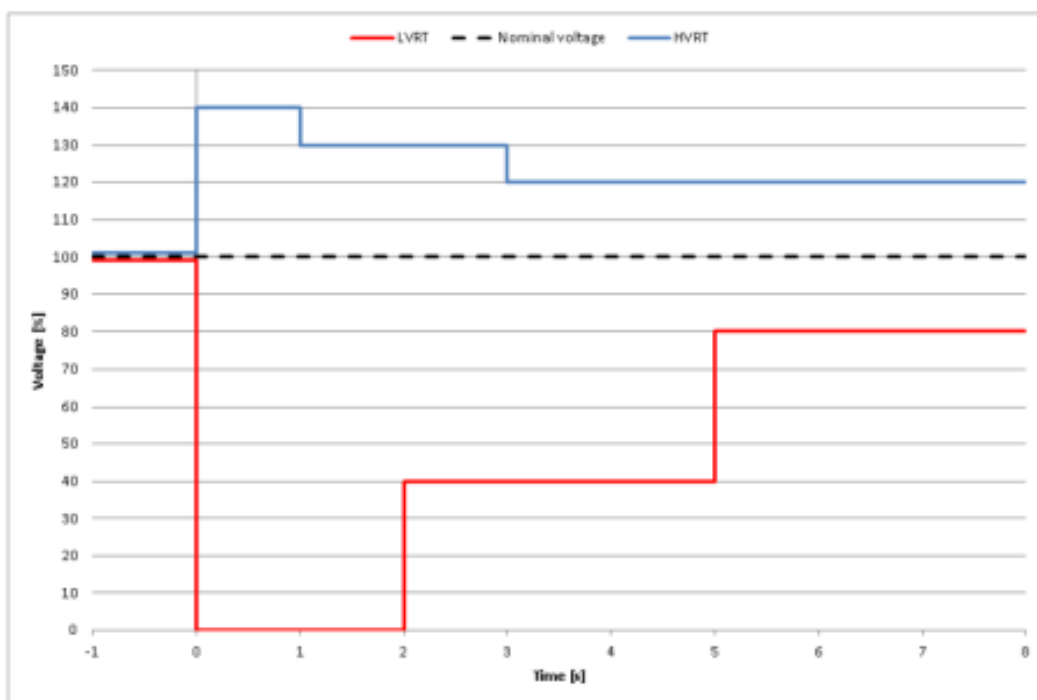
Dynamic Grid Support

The inverters are able to keep on feeding active and reactive current during a voltage disturbance (LVRT and HVRT). The proper behavior depends on the setting of the parameters shown in the following table. The fault is detected when the difference between the voltage in positive sequence or negative sequence and a comparison value surpasses a predefined threshold. The comparison value is the 60 s average value of the positive or negative sequence of the voltage. A zero Power Mode can be activated as well, so that the inverters remain connected without supplying any kind of current. The diagram below sum ups the maxima capacity of the inverters in accordance with the grid protection parameters. Note that the inverter disconnects in accordance with the "grid protection" settings described above,

Anhang 5 / Annex 5



Voltage Ride Through	Einheit	Min	Max	Beschreibung
Inverter.DGSModClg.DGSMod		0	2	Modus der dynamischen Netzstützung (Dynamic Grid Support, DGS)
Inverter.DGSModClg.ZerCurOWolPu	p.u.	1	1,4	Nullstrom-Spannungsgrenze bei Überspannung (bezogen auf die über VRRefH)
Inverter.DGSModClg.ZerCurUnVolPu	p.u.	0,1	1	Nullstrom-Spannungsgrenze bei Unterspannung (bezogen auf die über VRRefH)
Inverter.DGSModClg.HystVolPu	p.u.	0	1	Hysteresespannung für die Übergänge zwischen Einspeisebetrieb und Nullstrom
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.DbVMaxPu	p.u.	1	1,2	Obere Aktivierungsschwelle für den zusätzlichen dynamische Blindstrom (bezogen auf die über VRRefH)
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.DbVMinPu	p.u.	0,8	1	Untere Aktivierungsschwelle für den zusätzlichen dynamische Blindstrom (bezogen auf die über VRRefH)
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.StepVolPu	p.u.	0	0,2	Betrag der notwendigen detektierten Spannungsänderung, ab der der zusätzliche Blindstrom aktiviert wird
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.ArGraSwell	%	0	6	Gradient K der Blindstromstatik für Überspannung
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.ArGraSag	%	0	6	Gradient K der Blindstromstatik für Unterspannung
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.ArGraNegSeq		0	6	Gradient k der Blindstromstatik im Gegensystem für Überspannung
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.FitEnd.ArMax	s	0	300	Maximalzeit, für die der WR dynamischen Blindstrom liefert
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.FitEnd.ArStop	ms	0	1000	Nachlaufzeit des dynamischen Blindstroms nach Überspannungsfehlerende
Inverter.DGSModClg.DGSFIClg.FitEnd.ArStop	ms	0	1000	Nachlaufzeit des dynamischen Blindstroms nach Unterspannungsfehlerende



Anhang 6 / Annex 6

Auszug aus dem Einheitszertifikat (Nr. 17-0590_0) des STP 50-40 (Sunny Tripower Core 1) nach BDEW:

a. Schematisches Übersichtsbild der Erzeugungseinheiten



Page 3 of 73
Anhang zum EZE-Zertifikat Nr. 17-0590_0

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit (Abbildung 1):

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und zwei netzseitige EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang. Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zwei Relais in Reihe abgeschaltet. So erlaubt dies eine einfehlersichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

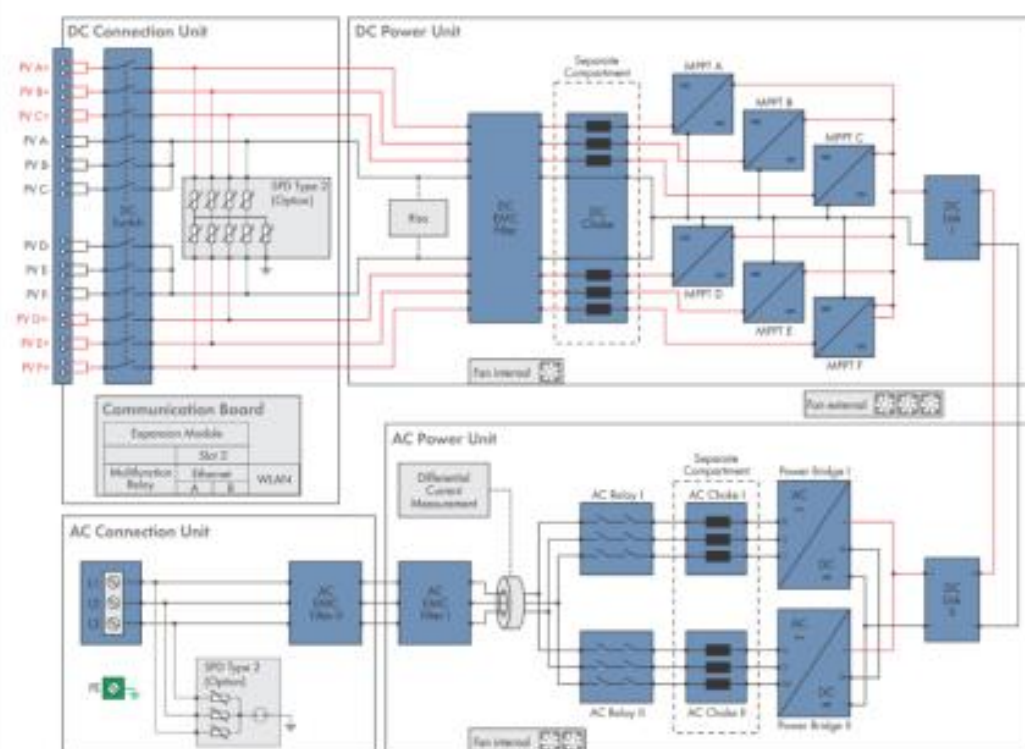


Abbildung 1 – Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit

Begründeter Umfang der durchgeführten Messungen und Validierungen:

Die Einheit STP 50-40 wurde nach der gesamten TR 3 charakterisiert, das Simulationsmodell nach der TR 4 und TR 8 validiert und nach der TR 8 bewertet.

Alle Vermessungen nach TR 3 wurden an den Ausgangsklemmen der Erzeugungseinheit (Niederspannungsseite) durchgeführt.

Anhang 6 / Annex 6

b. Grenzen im quasistationären Betrieb und Blindleistungsstellbereich



Page 20 of 73
Anhang zum EZE-Zertifikat Nr. 17-0590_0

Auszug aus dem Prüfbericht (17TH0199_TR3)

Beschreibung der Blindleistungsbereitstellung im Spannungsband (Herstellerangabe, Abbildung 9)

In der Erzeugungseinheit ist eine Limitierung durch einen maximalen Scheinstrom und eine maximale Scheinleistung gegeben (diese Werte entsprechen den Nennwerten).

Die Blindleistungsbereitstellung wird gegenüber der Wirkleistung priorisiert.

Eine maximale Blindleistungsbereitstellung entsprechend 100 % P_n / einem $\cos\varphi = 0,8$ ist möglich.

Bei Überspannung wirkt die Scheinleistungsbegrenzung. Bei Unterspannung wirkt zusätzlich die Scheinstrombegrenzung.

Eine dauerhafte Wirkleistungsreduktion zugunsten der Blindleistungsbereitstellung kann über Parameter „Eingestellte Wirkleistungsgrenze“ (P_{max}) erreicht werden. Die Referenz für Vorgaben in Prozent oder p.u. während dieser Limitierung bildet der neue limitierte P_n -Wert.

Eine kontinuierliche Leistungsbereitstellung ist innerhalb des Spannungsbandes von 45 % bis 130 % der Nennspannung möglich und erfolgt auf Basis folgender limitierender Werte:

Erzeugungseinheit	Scheinstrombegrenzung [A]	Wirk- / Scheinleistungsbegrenzung [kW / kVA]
STP 50-40	72,5	50 / 50

Beispielhaft abgeleitete Arbeitspunkte (bezogen auf die maximal verfügbare Wirkleistung):

	$U / U_n = 0,45$	$U / U_n = 0,95$	$U / U_n = 1,00$	$U / U_n = 1,05$	$U / U_n = 1,30$
$\cos\varphi = 0,95$	$P = 21,4 \text{ kW}$ $Q = 7,0 \text{ kvar}$	$P = 45,1 \text{ kW}$ $Q = 14,8 \text{ kvar}$	$P = 47,5 \text{ kW}$ $Q = 15,6 \text{ kvar}$	$P = 47,5 \text{ kW}$ $Q = 15,6 \text{ kvar}$	$P = 47,5 \text{ kW}$ $Q = 15,6 \text{ kvar}$

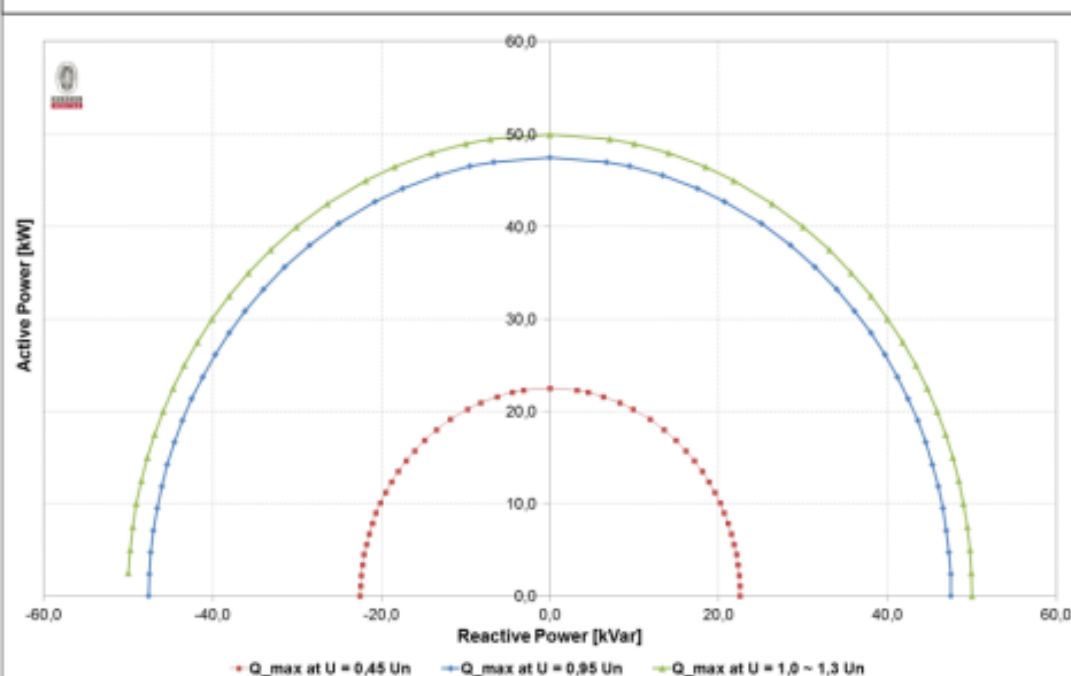


Abbildung 9 – Schema der Blindleistungsbereitstellung

Anhang 7 / Annex 7

Herstellereklärung zur Entkopplungsschutz / Manufacturer's Declaration for decoupling protection:

SMA Solar Technology AG | Sonnenallee 1 | 34266 Niestetal | Germany
 Phone: +49 561 9522-0 | Fax: +49 561 9522-100 | Internet: www.SMA.de | E-Mail: info@SMA.de
 Amtsgericht Kassel (District court) Kassel HRB (registration number) 3972
 Vorsitzender des Aufsichtsrats (Chairman of the Supervisory Board): Uwe Kleinkauf
 Vorstand (Managing Board): Ulrich Hadding, Dr.-Ing. Jürgen Reinert



Herstellereklärung

Entkopplungsschutz gemäß der VDE-AR-N 4110

Die Schutzfunktionen (Wechselrichter-interner Entkopplungsschutz) sind unabhängig von Steuerungs-/Regelfunktionen (insbesondere der LVRT-Regelung/Parametrierung) ausgeführt.

Tabelle 1 zeigt die Spannungs- und Frequenzbereiche womit eine AC Spannungsüberwachung dauerhaft möglich ist.

Typ EZE	AC Spannungsbereich	Frequenzbereich
SHP 150-20	480 V – 690 V (L-L)	44 Hz – 65 Hz
SHP 100-20	304 V – 477 V (L-L)	44 Hz – 65 Hz
STP 50-40	202 V – 305 V (L-N)	44 Hz – 65 Hz
STP 25000TL-30, STP 20000TL-30, STP 15000 TL-30	180 V – 280 V (L-N)	44 Hz – 65 Hz
SHP 75-10, STP 60-10, STPS60-10	360 V – 530 V (L-L)	44 Hz – 65 Hz

Tabelle 1: AC Spannungs- und Frequenzbereich für jeden EZE

Durch eine entsprechende Parametrierung der zugehörigen Abschaltzeiten lässt sich eine verzögerte Abschaltung realisieren, so dass die Verfahren zur dynamischen Netzstützung nicht beeinflusst werden. Der definierte Spannungs- und Frequenzbereich entspricht dem Einstellbereich des Entkopplungsschutzes. Spannungen und/oder Frequenzen außerhalb dieses Bereiches für eine Zeit länger als die parametrisierte Abschaltzeit führen daher zur Netztrennung (Eigenschutz).

Die Entkopplungsschutzeinrichtung und auch die integrierten Kuppelschalter des Wechselrichters werden DC-seitig – das heißt von der PV-Energie – versorgt. Ein Ausfall der Netzspannung hat daher keinen Einfluss auf deren Funktionalität. Die Anforderung, dass die Schutzeinrichtung mit einer netzunabhängigen Hilfsenergie versorgt wird (die Schutzfunktionen mindestens 5 Sekunden - die Dauer eines Netzfehlers - zur Verfügung stehen), sowie die Anforderung, dass ein Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen zum unverzögerten Auslösen des Schalters führt, werden somit erfüllt.

Die Wechselrichter verfügen über einen einfehlersicheren Entkopplungsschutz, welcher im Rahmen der Zertifizierung nach der IEC 62109 geprüft wurde, jedoch nicht über Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen verfügt. Dieser interne Schutz wird von einigen Netzbetreibern als Entkopplungsschutzeinrichtung der Erzeugungseinheit (EZE) akzeptiert. Dies ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen und zu dokumentieren.

HK_STP_SHP_Schutz_ARN4110_de_10

Anhang 7 / Annex 7

SMA Solar Technology AG | Sonnenallee 1 | 34266 Niestetal | Germany
Phone: +49 561 9522-0 | Fax: +49 561 9522-100 | Internet: www.SMA.de | E-Mail: info@SMA.de
Amtsgericht Kassel (District court) Kassel HRB (registration number) 3972
Vorsitzender des Aufsichtsrats (Chairman of the Supervisory Board): Uwe Kleinkauf
Vorstand (Managing Board): Ulrich Hadding, Dr.-Ing. Jürgen Reinert



Sollte jedoch für den Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten (Wechselrichter) eine Schutzprüfung gefordert werden, dann wäre diese bei Anlagen mit vielen dezentralen Erzeugungseinheiten (mit Prüfung des Schutzes in jeder einzelnen Einheit) sehr aufwändig. In diesem Fall empfiehlt sich grundsätzlich der Einbau eines zwischengelagerten Schutzes mit zugeordnetem externem Kuppelschalter als eigene Einheit. Die technische Ausführung bzw. alternative Lösungskonzepte zur Realisierung des zwischengelagerten Schutzes mit Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen und schriftlich zu fixieren.

Niestetal, 29.07.2020

SMA Solar Technology AG



i.V. Sven Bremicker
Head of Technology Development Center

HK_STP_SHP_Schutz_ABN4110_de_10