



**BUREAU
VERITAS**

Einheitszertifikat

Hersteller / Antragsteller: Solarmax Produktions GmbH
Zur Schönhalde 10
89352 Ellzee
Germany

Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter				
Name der EZE:	1000SP	1500SP	2000SP	2500SP	3000SP
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Name der EZE:	3600SP	4000SP	4600SP	--	--
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	3,6	4,0	4,6	--	--
Bemessungsspannung:	230V; N; PE				

Firmwareversion: ab 01

Netzanschlussregel: VDE-AR-N 4105:2018-11 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

Mitgeltende Normen / Richtlinien: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Die oben bezeichneten Eigenerzeugungseinheiten wurden nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Nachweis zulässiger Netzurückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der $P_{AV,E}$ -Überwachung
- Nachweis der dynamischen Netzstützung
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten der Erzeugungseinheiten, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

Berichtsnummer: PVDE2102WDG0070-3

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0670

Ausstellungsdatum: 2021-07-15

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammell



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



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. PVDE2102WDG0070-3

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	Solarmax Produktions GmbH Zur Schönhalde 10 89352 Ellzee Germany				
Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter				
Name der EZE:	1000SP	1500SP	2000SP	2500SP	3000SP
Wirkleistung [kW]:	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Scheinleistung [kVA]:	1,1	1,65	2,2	2,75	3,3
Bemessungsspannung [V]:	230 V; N; PE				
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	4,3	6,5	8,7	10,9	13,0
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	33,0				
Name der EZE:	3600SP	4000SP	4600SP	--	--
Wirkleistung [kW]:	3,6	4,0	4,6	--	--
Scheinleistung [kVA]:	3,96	4,4	4,6	--	--
Bemessungsspannung [V]:	230 V; N; PE				
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	15,7	17,4	20,0	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	33,0				
Firmware Version:	ab 01				
Messzeitraum:	2021-02-05 - 2021-05-20				

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen 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. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	1000SP	1500SP	2000SP	2500SP	3000SP
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	1,103	1,653	2,210	2,732	3,219
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	1,112	1,653	2,210	2,732	3,219
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	1,096	1,493	1,992	2,490	2,935
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	1,225	1,665	2,221	2,775	3,272
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	1,097	1,494	1,992	2,490	2,930
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	1,224	1,657	2,211	2,762	3,253



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

Nr. PVDE2102WDG0070-3

Name der EZE:	3600SP	4000SP	4600SP	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	3,813	4,278	4,494	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	3,813	4,278	4,542	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	3,585	3,987	4,108	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	4,001	4,428	4,452	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	3,593	3,989	4,112	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	3,981	4,425	4,463	--	--

Anmerkung:

Bei $\cos \varphi = 1$ entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	1000SP	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ untererregt	0,9586	0,9547
$\cos \varphi$ übererregt	0,9466	0,9485
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950
$\cos \varphi$ untererregt	0,9873	0,9837
$\cos \varphi$ übererregt	0,9811	0,9793
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,980	0,980

Name der EZE:	4600SP	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ untererregt	0,9522	0,9509
$\cos \varphi$ übererregt	0,9489	0,9491
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950
$\cos \varphi$ untererregt	0,9816	0,9806
$\cos \varphi$ übererregt	0,9789	0,9791
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,980	0,980



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

Nr. PVDE2102WDG0070-3

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

Name der EZE:	1000SP									
Wirkleistung P_{Emax} Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung P_{Emax} [%]	--	19,21	29,97	39,33	50,84	60,13	70,17	80,49	89,67	100,18
cos φ Sollwert von P_{Emax}	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,900
cos φ Messwert	--	0,999	0,999	0,999	0,999	0,984	0,963	0,941	0,921	0,899

Name der EZE:	4600SP									
Wirkleistung P_{Emax} Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung P_{Emax} [%]	--	19,91	29,98	39,99	49,99	59,93	69,76	79,56	89,25	89,38
cos φ Sollwert von P_{Emax}	--	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,92
cos φ Messwert	--	0,999	0,998	0,997	0,997	0,986	0,966	0,944	0,920	0,920

Nach VDE 0124-100 wird eine Genauigkeit von cos φ 0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard-cos φ -(P)-Kennlinie wird eingehalten.

*Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird die Wirkleistung P_{Emax} reduziert.

Schalthandlungen

4600SP		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,080	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,083	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,714	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,714	--	--

Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)

Netzimpedanz:	$R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ $R_N = 0,16\Omega$ $jX_N = 0,10\Omega$			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	32°			
Name der EZE:	1000SP	1500SP	2000SP	2500SP
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	7,814	18,605	13,395	11,163
Kurzzeitflicker P_{st}	0,07	0,25	0,24	0,25
Name der EZE:	3000SP		3600SP	
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	9,674		10,853	
Kurzzeitflicker P_{st}	0,26		0,35	



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0670

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. PVDE2102WDG0070-3

Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

Netzimpedanz:	$R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ $R_N = 0,10\Omega$ $jX_N = 0,10\Omega$	
Netzimpedanzwinkel ψ_k	45°	
Name der EZE:	4000SP	4600SP
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	27,098	19,313
Kurzzeitflicker P_{st}	0,51	0,38

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten 1000SP, 1500SP, 2000SP, 2500SP, 3000SP und 3600SP halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

Die Eigenerzeugungseinheiten 4000SP und 4600SP halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein.