



**BUREAU
VERITAS**

Einheitszertifikat

Hersteller / Antragsteller: SMA Solar Technology AG
Sonnentallee 1
34266 Niestetal
Deutschland

Typ Erzeugungseinheit:	Batteriewechselrichter
Name der EZE:	SBS2.5-1VL-10
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	2,5
Bemessungsspannung:	230 V; N; PE

Firmwareversion: ab 03.11.06.R

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 bezeichnete Eigenerzeugungseinheit wurde nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Nachweis zulässiger Netzurückwirkungen
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der dynamischen Netzstützung

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

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

Berichtsnummer: 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0022

Ausstellungsdatum: 2021-01-19



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. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	SMA Solar Technology AG Sonnenallee 1 34266 Niestetal Deutschland
Typ Erzeugungseinheit:	Batteriewechselrichter
Name der EZE:	SBS2.5-1VL-10
Wirkleistung [kW]:	2,5
Scheinleistung [kVA]:	2,5
Bemessungsspannung [V]:	230 V; N; PE
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	11
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	11
Firmware Version:	ab 03.11.06.R
Messzeitraum:	2020-10-23 to 2021-01-15

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:	SBS2.5-1VL-10
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	2502
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	2502
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	2372
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	2500
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	2380
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	2503

Anmerkung:

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

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

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

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

Nr. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Blindleistungsbezug

Name der EZE:	SBS2.5-1VL-10	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ untererregt	0,908	0,908
COS φ übererregt	0,892	0,891
COS φ Einstellwert	0,900	0,900
COS φ untererregt	0,956	0,956
COS φ übererregt	0,944	0,943
COS φ Einstellwert	0,950	0,950

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

Name der EZE:	SBS2.5-1VL-10		
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	20	100*	20
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	19,5	92,0	19,4
COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$	1,000	-0,916	1,000
COS φ Messwert	1,000	-0,924	1,000

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 $P_{E_{max}}$ reduziert.

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

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

Nr. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Schalthandlungen

SBS2.5-1VL-10		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,05	N/A	N/A
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,05	N/A	N/A
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,98	N/A	N/A
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,98	N/A	N/A

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°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	2,31
Kurzzeitflicker P_{st}	0,07

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten SBS2.5-1VL-10 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.
(Wechselrichter bis 16A pro phase)

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

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

Nr. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Oberschwingungen

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,33	9,55	19,22	29,32	39,28	49,75	59,61	69,29	79,76	89,56	98,93
2	0,14	0,16	0,22	0,19	0,20	0,23	0,25	0,26	0,31	0,35	0,54
3	0,53	0,86	1,13	1,35	1,48	1,57	1,63	1,70	1,75	1,89	1,95
4	0,11	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,12	0,22
5	0,63	0,15	0,43	0,59	0,68	0,73	0,78	0,81	0,87	0,87	0,93
6	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09	0,07	0,05
7	0,28	0,26	0,20	0,33	0,39	0,43	0,46	0,47	0,50	0,50	0,51
8	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,03	0,02
9	0,18	0,30	0,11	0,22	0,26	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33
10	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
11	0,10	0,20	0,11	0,18	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23
12	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
13	0,06	0,06	0,11	0,13	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21
14	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02
15	0,06	0,04	0,09	0,10	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
16	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01
17	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
19	0,05	0,04	0,03	0,04	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
21	0,04	0,04	0,01	0,03	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,04	0,05	0,02	0,01	0,04	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10
24	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,02	0,04	0,03	0,02	0,01	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,10
28	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
30	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
32	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08
34	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04	0,06	0,08	0,09	0,09
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01

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

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

Nr. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

39	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,02	0,05	0,07	0,08	0,09
40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
41	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09
42	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
43	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04	0,06	0,08	0,09
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
45	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,05	0,07	0,07
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
47	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,05	0,06	0,07
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
49	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,06	0,07	0,07
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
THC [%]	27,73	10,52	6,62	5,33	4,44	3,76	3,27	2,94	2,68	2,53	2,40
THDU40 (%)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04



BUREAU VERITAS

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0022

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

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

Nr. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Zwischenharmonische

P/Pn [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]	lh [%]
75	0,04	0,22	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,10	0,05	0,10
125	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06
175	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
225	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
275	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
325	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
375	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
675	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
775	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
875	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

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

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

Nr. 14TH0397-SBS-VDE-0124-100:2020_0

Höhere Frequenzen

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,04	0,07	0,10	0,12	0,12
2,3	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05	0,08	0,09	0,10
2,5	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05	0,08	0,09	0,10
2,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,08	0,09
2,9	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,04	0,06	0,08	0,09
3,1	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,07	0,08
3,3	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,06	0,07
3,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06
3,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06
3,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06
4,1	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05
4,3	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05
4,5	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4,7	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
4,9	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
5,1	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06
5,5	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
5,7	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07
5,9	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
6,1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6,3	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6,5	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09
6,7	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6,9	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7,1	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
7,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7,5	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7,7	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
7,9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
8,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
8,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Anmerkung:
Der Referenzstrom ist 10,9 A.