



**BUREAU
VERITAS**

Einheitenzertifikat

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

Typ Erzeugungseinheit:	Batteriewechselrichter		
Name der EZE:	SBS3.7-10	SBS5.0-10	SBS6.0-10
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	3,68	4,6	4,6
Bemessungsspannung:	230V; N; PE		

Firmwareversion: ab V03.10.14.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 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 Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der dynamischen Netzstützung

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: 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0199

Ausstellungsdatum: 2021-03-01



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. 17TH0338-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:	SBS3.7-10	SBS5.0-10	SBS6.0-10
Wirkleistung [kW]:	3,68	4,6	6,0
Scheinleistung [kVA]:	3,68	4,6	6,0
Bemessungsspannung [V]:	230 V; N; PE		
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	16,0	21,7	26,0
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	20,0	28,0	32,0
Firmware Version:	ab V03.10.14.R		
Messzeitraum:	2020-01-23 to 2020-04-08		

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.

5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	SBS3.7-10	SBS5.0-10	SBS6.0-10
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	3658,8	4578	5791,7
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	3658,9	4578	5792,4
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	3290,9	4145	5408,1
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	3665,8	4581	5975,6
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	3296,0	4096	5343,3
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	3657,2	4574	5968,5

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

Für die Umsetzung einer Blindleistungsvorgabe 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. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.4.8 Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	SBS5.0-10	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
cos φ untererregt	0,904	0,904
cos φ übererregt	0,896	0,896
cos φ Einstellwert	0,900	0,900
cos φ untererregt	0,953	0,953
cos φ übererregt	0,948	0,946
cos φ Einstellwert	0,950	0,950

5.4.8.3 Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

Name der EZE:	SBS5.0-10		
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	20	100*	20
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	19,2	89,4	19,3
cos φ Sollwert von $P_{E_{max}}$	1,000	0,921	1,000
cos φ Messwert	1,000	0,920	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. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0	
5.2.2 Schalthandlungen			
SBS 6.0-10		L1	L2
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,08	/
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,08	/
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,99	/
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,99	/
5.2.3 Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)			
SBS 6.0-10			
Netzimpedanz:	$R_A = 0,15\Omega / jX_A = 0,15\Omega / R_N = 0,10\Omega jX_N = 0,10\Omega$		
Netzimpedanzwinkel ψ_k	32°		
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	3,07		
Kurzzeitflicker P_{st}	0,093		
5.2.3 Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)			
SBS 3.7-10			
Netzimpedanz:	$R_A = 0,24\Omega / jX_A = 0,15\Omega / R_N = 0,16\Omega jX_N = 0,15\Omega$		
Netzimpedanzwinkel ψ_k	32°		
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	2,31		
Kurzzeitflicker P_{st}	0,07		
5.2.4.1 a) Oberschwingungen			
Die Eigenerzeugungseinheiten SBS6.0-10, SBS5.0-10 und SBS3.7-10 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) und nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein.			



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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat **Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0**
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

5.2.4.1 b) Oberschwingungen SBS 3.7-10

P/P _n [%]	0(5)	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	3,30	9,30	19,75	29,90	40,26	50,34	60,67	70,69	80,94	90,92	99,37
2	0,10	0,07	0,13	0,13	0,12	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04
3	2,59	1,14	1,04	0,94	0,85	0,85	0,86	0,87	0,84	0,87	0,88
4	0,06	0,03	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,06
5	1,47	2,15	1,09	0,46	0,25	0,62	0,82	0,87	0,90	0,88	0,89
6	0,06	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04
7	0,67	0,89	0,54	0,41	0,14	0,23	0,36	0,39	0,39	0,42	0,40
8	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
9	0,56	0,58	0,88	0,65	0,57	0,39	0,52	0,58	0,61	0,61	0,62
10	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
11	0,20	0,22	0,53	0,14	0,30	0,15	0,17	0,23	0,26	0,27	0,27
12	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
13	0,33	0,35	0,39	0,58	0,44	0,43	0,36	0,41	0,44	0,46	0,47
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02
15	0,17	0,07	0,22	0,53	0,19	0,28	0,19	0,21	0,24	0,27	0,27
16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,23	0,24	0,25	0,46	0,34	0,34	0,29	0,29	0,32	0,34	0,35
18	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
19	0,18	0,22	0,19	0,11	0,38	0,24	0,24	0,22	0,23	0,25	0,26
20	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,17	0,22	0,28	0,19	0,37	0,22	0,23	0,21	0,22	0,24	0,25
22	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
23	0,19	0,25	0,16	0,27	0,29	0,23	0,24	0,21	0,21	0,23	0,24
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
25	0,17	0,22	0,20	0,14	0,13	0,22	0,20	0,17	0,17	0,19	0,20
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,21	0,23	0,23	0,10	0,10	0,25	0,21	0,19	0,19	0,20	0,21
28	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,21	0,22	0,17	0,22	0,17	0,21	0,19	0,18	0,17	0,18	0,18
30	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,19	0,20	0,23	0,22	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,19
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,18	0,16	0,18	0,16	0,15	0,11	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,16	0,14	0,15	0,13	0,10	0,09	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,14	0,12	0,16	0,14	0,08	0,09	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15
38	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01



Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0199

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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

39	0,14	0,12	0,12	0,16	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	0,13	0,12	0,12	0,16	0,16	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,14	0,13	0,13	0,15	0,16	0,13	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	0,13	0,13	0,11	0,12	0,14	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,13	0,13	0,12	0,15	0,14	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,12	0,12	0,10	0,15	0,13	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
THC [%]	97,33	30,11	10,62	5,81	3,70	2,95	2,65	2,37	2,11	1,92	1,79
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06



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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]
75	0,13	0,06	0,06	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,02
125	0,09	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,03
175	0,07	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03
225	0,08	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02
275	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02
325	0,06	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02
375	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02
425	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
475	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
525	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
575	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
625	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
1075	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
1125	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
1175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,02	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. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]
2,1	0,19	0,18	0,18	0,21	0,23	0,19	0,16	0,18	0,19	0,20	0,20
2,3	0,19	0,19	0,16	0,19	0,20	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
2,5	0,16	0,17	0,14	0,20	0,19	0,16	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17
2,7	0,14	0,14	0,13	0,12	0,17	0,18	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
2,9	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,17	0,15	0,13	0,13	0,14	0,15
3,1	0,14	0,14	0,14	0,11	0,15	0,15	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15
3,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,17	0,16	0,15	0,13	0,13	0,14
3,5	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,18	0,17	0,15	0,13	0,13	0,13
3,7	0,15	0,15	0,14	0,15	0,12	0,14	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13
3,9	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,17	0,17	0,16	0,15	0,16
4,1	0,16	0,16	0,16	0,18	0,16	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18
4,3	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20
4,5	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,18	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22
4,7	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18
4,9	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16
5,1	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14
5,3	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
5,5	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
5,7	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
5,9	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
6,1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
6,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
6,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
7,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,7	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
7,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Anmerkung:
Der Referenzstrom ist 15,9 A.



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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen SBS 5.0-10

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]	I _n [%]
1	3,58	9,81	20,09	30,37	40,55	50,73	60,86	70,90	80,92	90,89	99,48
2	0,03	0,03	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,13	0,13	0,05
3	1,94	0,74	0,68	0,67	0,73	0,78	0,78	0,77	0,79	0,82	0,86
4	0,04	0,04	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,09	0,04	0,07
5	1,24	1,34	0,49	0,16	0,41	0,53	0,57	0,58	0,52	0,54	0,51
6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	0,03
7	0,64	0,90	0,52	0,23	0,22	0,39	0,42	0,44	0,45	0,42	0,42
8	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,03	0,03
9	0,44	0,46	0,32	0,37	0,16	0,30	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,02	0,02
11	0,22	0,22	0,44	0,33	0,22	0,24	0,29	0,31	0,32	0,32	0,32
12	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05
13	0,19	0,20	0,52	0,23	0,27	0,22	0,27	0,29	0,30	0,31	0,30
14	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05	0,05
15	0,16	0,18	0,31	0,22	0,28	0,21	0,25	0,27	0,26	0,29	0,29
16	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,05
17	0,17	0,14	0,13	0,33	0,25	0,21	0,22	0,25	0,28	0,27	0,27
18	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03
19	0,15	0,16	0,25	0,36	0,21	0,20	0,20	0,23	0,24	0,25	0,26
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
21	0,14	0,18	0,15	0,28	0,18	0,18	0,17	0,19	0,21	0,22	0,23
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
23	0,13	0,17	0,07	0,14	0,16	0,16	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20
24	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
25	0,13	0,16	0,18	0,06	0,18	0,15	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19
26	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02
27	0,13	0,16	0,16	0,11	0,18	0,14	0,13	0,14	0,14	0,16	0,18
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
29	0,13	0,15	0,08	0,14	0,16	0,13	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
31	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,14	0,13	0,16	0,07	0,10	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,17
34	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
35	0,13	0,12	0,12	0,08	0,08	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,12	0,11	0,12	0,12	0,08	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01



Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0199

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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

39	0,12	0,10	0,14	0,14	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	0,12	0,10	0,13	0,13	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,10	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,12
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,07	0,07	0,08	0,09	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,08	0,08	0,08	0,10	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
THC [%]	70,23	19,91	7,02	3,88	2,86	2,51	2,19	1,93	1,75	1,58	1,47
THDU40 [%]	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08



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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,05	0,04	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,02
125	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,02
175	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02
225	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02
275	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,02
325	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02
375	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02
425	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,02	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. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen

P/P _n [%]	0	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	0,16	0,14	0,17	0,17	0,15	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,19
2,3	0,12	0,11	0,12	0,13	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,15	0,17
2,5	0,12	0,12	0,11	0,15	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,15	0,16
2,7	0,12	0,12	0,11	0,13	0,15	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
2,9	0,13	0,12	0,09	0,11	0,14	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
3,1	0,11	0,10	0,10	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
3,3	0,12	0,11	0,12	0,12	0,14	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
3,5	0,13	0,12	0,14	0,13	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13
3,7	0,15	0,14	0,16	0,13	0,14	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11
3,9	0,17	0,16	0,15	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12
4,1	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4,3	0,20	0,21	0,21	0,20	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19
4,5	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,24	0,22	0,22	0,22
4,7	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19	0,20	0,19	0,19	0,21
4,9	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,16	0,18	0,18	0,18	0,19
5,1	0,13	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19
5,3	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
5,5	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12
5,7	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
5,9	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
6,1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
6,3	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
6,5	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
7,1	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
7,3	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7,5	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
7,7	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14
7,9	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 19,9 A.

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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen SBS 6.0-10

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]	h _n [%]
1	3,61	9,91	20,10	30,40	40,64	50,66	60,74	70,78	80,61	90,56	99,75
2	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,11	0,07	0,05	0,05	0,05
3	1,22	0,65	0,50	0,55	0,61	0,62	0,60	0,64	0,67	0,76	0,80
4	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04	0,10	0,04	0,06	0,06	0,05
5	1,12	0,74	0,14	0,32	0,42	0,42	0,45	0,42	0,38	0,30	0,35
6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03
7	0,45	0,66	0,29	0,15	0,31	0,34	0,36	0,33	0,30	0,26	0,27
8	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,37	0,41	0,30	0,13	0,24	0,27	0,27	0,27	0,28	0,27	0,25
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,18	0,26	0,19	0,17	0,20	0,24	0,26	0,24	0,24	0,23	0,24
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01
13	0,12	0,15	0,18	0,20	0,17	0,21	0,19	0,23	0,23	0,23	0,23
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02
15	0,10	0,15	0,30	0,21	0,16	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,11	0,13	0,31	0,18	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,12	0,13	0,20	0,15	0,14	0,15	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,12	0,09	0,06	0,13	0,13	0,14	0,16	0,16	0,18	0,19	0,20
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,12	0,12	0,10	0,14	0,12	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,11	0,12	0,14	0,15	0,12	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,12	0,14	0,10	0,14	0,11	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17	0,17
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
29	0,12	0,13	0,05	0,13	0,12	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,17
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,12	0,11	0,09	0,09	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,17
32	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,10	0,10	0,11	0,06	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,10	0,09	0,11	0,05	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,08	0,09	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01



Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0199

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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

39	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12	0,14	0,14
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
41	0,07	0,06	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13	0,13
42	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
43	0,07	0,06	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13	0,13
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	0,07	0,07	0,08	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,12
46	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,08	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12	0,12
48	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
49	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
THC [%]	50,37	13,82	4,64	2,88	2,45	2,07	1,80	1,56	1,40	1,31	1,24
THDU40 [%]	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07



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

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

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,04	0,03	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07	0,05	0,02
125	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,04	0,02
175	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,02
225	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
475	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
525	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	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. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen

P/P _n [%]	0	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	0,11	0,09	0,13	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,16	0,18	0,19
2,3	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,15	0,17	0,17
2,5	0,10	0,09	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15
2,7	0,09	0,08	0,10	0,11	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,14
2,9	0,08	0,08	0,07	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09	0,11	0,13	0,12
3,1	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,12	0,11
3,3	0,09	0,09	0,08	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09
3,5	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
3,7	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06
3,9	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08
4,1	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09
4,3	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11
4,5	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,14
4,7	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13
4,9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
5,1	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
5,3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
5,5	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
5,7	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
5,9	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
6,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
6,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
6,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
6,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,9	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 25,94 A.

Anmerkung:

Die einphasigen Erzeugungseinheiten SBS6.0-10 überschreiten den Grenzwert von 4,6kVA für die Maximale Ausgangsleistung einphasig angeschlossener Erzeugungseinheiten gemäß VDE AR-N 4105:2018. Es ist daher vom Anlagenerrichter durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen, dass die Unsymmetrie der gesamten Erzeugungsanlage auf einen Wert kleiner gleich 4,6kVA begrenzt wird. Bei diesen Erzeugungseinheiten wird die Anforderung des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichter-Einheiten nicht erfüllt.



**BUREAU
VERITAS**

Zertifikat für den NA-Schutz

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

Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	SBS3.7-10 SBS5.0-10 SBS6.0-10

Firmwareversion: ab V03.10.14.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

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

- Einstellwerte und die Abschaltzeiten
- Funktionstüchtige Wirkungskette „NA-Schutz-Kuppelschalter“
- Technische Anforderungen der Schalteinrichtung
- Integrierter Kuppelschalters der auch in Verbindung mit einem zentralen NA-Schutz verwendet werden kann (VDE-AR-N 4105:2018:11 §6.4.1)
- Aktive Inselnetzerkennung
- Einfehlersicherheit

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten des NA-Schutz und zugehörige EZE Typen
- Einstellwerte der Schutzfunktionen
- Auslösewerte der Schutzfunktionen

Berichtsnummer: 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0200

Ausstellungsdatum: 2021-03-01



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.6 und E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100:2020_0

NA-Schutz als integrierter NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller:	SMA Solar Technology AG Sonnenallee 1 34266 Niestetal Deutschland
Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	SBS3.7-10 SBS5.0-10 SBS6.0-10
Firmware Version:	ab V03.10.14.R
Integrierter Kuppelschalter:	Typ Schalteinrichtung 1: Relais Typ Schalteinrichtung 2: Relais
Messzeitraum:	2020-01-23 to 2020-04-08

Umrichter

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit ^a
Spannungsrückgangsschutz U<	184,0 V	184,5 V	3026 ms
Spannungsrückgangsschutz U<<	103,5 V	103,6 V	326 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	253,0 V	--	516 s ^b
Spannungssteigerungsschutz U>>	287,5 V	288,6 V	136 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,50 Hz	47,50 Hz	165 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,50 Hz	51,50 Hz	171 ms

^a davon zusätzliche Eigenzeit des Kuppelschalters 10 ms

^b längste Abschaltung des Spannungssteigerungsschutz als gleitender 10-min-Mittelwert, nach 5.5.7 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen aus der VDE 0124-100

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.

Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.

Der oben genannte NA-Schutz hat mit den zugeordneten Erzeugungseinheiten die Anforderungen zur Inselnetzerkennung mit Hilfe des aktiven Verfahrens (Schwingkreistest) erfüllt.

Der oben genannte NA-Schutz erfüllt die Anforderungen zur Synchronisation.

Anmerkung:

Die einphasigen Erzeugungseinheiten SBS6.0-10 überschreiten den Grenzwert von 4,6kVA für die Maximale Ausgangsleistung einphasig angeschlossener Erzeugungseinheiten gemäß VDE AR-N 4105:2018. Es ist daher vom Anlagengerrichter durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen, dass die Unsymmetrie der gesamten Erzeugungsanlage auf einen Wert kleiner gleich 4,6kVA begrenzt wird.