



Einheitenzertifikat

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

Typ Erzeugungseinheit	Netzgebundener Batteriewechselrichter			
Name der EZE	STPS30-20	STPS50-20	SI30-20	SI50-20
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [W]	30000	50000	30000	50000
Bemessungsspannung	400 V; N; PE			

Firmwareversion: 01.00.40.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 Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- 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: 22TH0488-VDE0124-100:2020_1 **Zertifizierungsprogramm:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01
Zertifikatsnummer: U23-0295 **Ausstellungsdatum:** 2023-04-04



Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065
Prüflabor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

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. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller	SMA Solar Technology AG Sonnenallee 1 34266 Niestetal Deutschland			
Typ Erzeugungseinheit	Netzgebundener Batteriewechselrichter			
Name der EZE	STPS30-20	STPS50-20	SI30-20	SI50-20
Wirkleistung [W]	30000	50000	30000	50000
Scheinleistung [VA]	30000	50000	30000	50000
Bemessungsspannung [V]	400 V; N; PE	400 V; N; PE	400 V; N; PE	400 V; N; PE
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]	43,3	72,2	43,3	72,2
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]	61	90	61	90
Firmware Version	01.00.40.R			
Messzeitraum	2022-10-09 bis 2022-12-02			

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen 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	STPS30-20	STPS50-20	SI30-20	SI50-20
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	30237	50385	30237	50385
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	30237	50385	30237	50385
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = - 0,9	27195	45317	27195	45317
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = - 0,9	30254	50407	30254	50407
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	27226	45372	27226	45372
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	30224	50375	30224	50375

Anmerkung:

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

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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0295

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

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

Nr. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.4.8 Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE	STPS50-20	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ untererregt	0,899	0,899
$\cos \varphi$ übererregt	0,901	0,901
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
$\cos \varphi$ untererregt	0,950	0,950
$\cos \varphi$ übererregt	0,950	0,950
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950

5.4.8.3 Blindleistungsübergangsfunktion – Standard- $\cos \varphi (P)$ -Kennlinie

Name der EZE	STPS50-20									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos \varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,916
$\cos \varphi$ Messwert	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,919	0,915

Nach VDE 0124-100 wird eine Genauigkeit von $\cos \varphi$ 0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard- $\cos \varphi (P)$ -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. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.2 Schalthandlungen

Name der EZE		STPS30-20		
		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,111	0,103	0,109
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,315	0,323	0,316
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	1,003	1,002	1,002
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	1,003	1,002	1,002

Name der EZE		STPS50-20		
		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,103	0,102	0,101
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,317	0,316	0,315
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	1,001	1,001	1,001
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	1,001	1,001	1,001

5.2.3 Flicker für Bemessungsströme ≤ 75 A nach DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

Name der EZE	STPS30-20
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°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ	1,98
Kurzzeitflicker P_{st}	0,10

Name der EZE	STPS50-20
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°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ	1,97
Kurzzeitflicker P_{st}	0,10

5.2.4.1 a) Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten STPS30-20 und STPS50-20 halten die Oberschwingungen 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
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.4.1 b) Oberschwingungen STPS30-20

Maximum 10 minutes average values of line current
harmonics based on rated current for equal power bins:

Pbin [%]	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$	$I_{\mu}/I_n[\%]$
1	2.03	10.05	20.03	30.04	40.04	50.41	60.48	70.56	80.65	90.73	100.82	100.82
2	0.06	0.05	0.05	0.15	0.13	0.15	0.16	0.15	0.17	0.20	0.21	0.21
3	0.05	0.06	0.05	0.07	0.10	0.11	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11
4	0.05	0.04	0.04	0.06	0.08	0.10	0.09	0.08	0.10	0.11	0.11	0.11
5	0.03	0.06	0.05	0.08	0.11	0.12	0.11	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13
6	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09	0.09	0.07	0.05	0.06	0.09
7	0.04	0.05	0.07	0.05	0.08	0.10	0.11	0.09	0.08	0.09	0.10	0.11
8	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07
9	0.11	0.05	0.18	0.23	0.23	0.39	0.54	0.54	0.46	0.41	0.44	0.54
10	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
11	0.11	0.09	0.13	0.28	0.40	0.43	0.51	0.57	0.62	0.55	0.51	0.62
12	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
13	0.10	0.16	0.20	0.20	0.22	0.31	0.30	0.26	0.33	0.36	0.33	0.36
14	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
15	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06	0.09	0.10	0.12	0.09	0.14	0.13	0.14
16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17	0.09	0.06	0.06	0.06	0.07	0.13	0.07	0.11	0.12	0.11	0.13	0.13
18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19	0.12	0.12	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15
20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
21	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	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	0.01
23	0.05	0.03	0.02	0.03	0.03	0.06	0.04	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11
24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
25	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
26	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
27	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07
28	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
29	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06
30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
31	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
32	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
33	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04
34	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
35	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03
36	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
37	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THDi	15.34	3.01	1.87	1.71	1.48	1.47	1.43	1.27	1.13	0.96	0.86	15.34
THDu	0.43	0.45	0.44	0.42	0.41	0.38	0.33	0.30	0.31	0.34	0.38	0.45



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

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

Nr. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische STPS30-20

Maximum 10 minutes average values for line current
interharmonics based on rated current for equal power bins:

Pbin [%]	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$	$I_V/I_n[\%]$
1.5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
2.5	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3.5	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
4.5	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5.5	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
6.5	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
7.5	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11
8.5	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
9.5	0.05	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
10.5	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
11.5	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
12.5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
13.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
14.5	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
15.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
16.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
18.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
20.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
21.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
22.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
23.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
24.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
25.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
26.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
27.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
28.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
29.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
30.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
31.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
32.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
33.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
34.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
35.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
36.5	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
37.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
38.5	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
39.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
40.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
41.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
42.5	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
43.5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
44.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
45.5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
46.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47.5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
48.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
49.5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen STPS30-20

Maximum 10 minutes average values for higher frequency line
current components based on rated current for equal power bins:

Pbin [%]	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Band	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]
2100	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
2300	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
2500	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03
2700	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03
2900	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03
3100	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03
3300	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
3500	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
3700	0.06	0.07	0.08	0.08	0.10	0.10	0.11	0.11	0.09	0.08	0.08	0.11
3900	0.11	0.12	0.15	0.17	0.19	0.18	0.19	0.20	0.18	0.15	0.13	0.20
4100	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
4300	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.10	0.12	0.14	0.14
4500	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07
4700	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
4900	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
5100	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
5300	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03
5500	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
5700	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
5900	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
6100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
6300	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
6500	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
6700	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
6900	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
7100	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
7300	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
7500	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
7700	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
7900	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8300	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8500	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8700	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8900	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43,3 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



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

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

Nr. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.4.1 b) Oberschwingungen STPS50-20

Maximum 10 minutes average values of line current
harmonics based on rated current for equal power bins:

Pbin [%]	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]	I_{μ}/I_n [%]
1	2.01	10.02	20.02	30.03	40.02	50.41	60.49	70.57	80.64	90.73	100.80	100.80
2	0.04	0.04	0.06	0.08	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.18
3	0.03	0.03	0.05	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.05	0.07
4	0.03	0.05	0.04	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08	0.09	0.09
5	0.02	0.04	0.05	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
6	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05
7	0.02	0.05	0.03	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
8	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
9	0.06	0.05	0.12	0.23	0.33	0.28	0.27	0.33	0.39	0.41	0.44	0.44
10	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
11	0.07	0.10	0.20	0.26	0.34	0.38	0.31	0.39	0.43	0.46	0.49	0.49
12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
13	0.08	0.10	0.11	0.19	0.18	0.21	0.20	0.22	0.27	0.29	0.31	0.31
14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
15	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10
16	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17	0.06	0.04	0.04	0.08	0.05	0.06	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10
18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10
20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
21	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
22	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
23	0.03	0.01	0.03	0.04	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
24	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
34	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
35	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THDi	9.57	2.10	1.56	1.48	1.37	1.12	0.88	0.88	0.86	0.81	0.78	9.57
THDu	0.43	0.42	0.38	0.36	0.30	0.32	0.38	0.44	0.46	0.48	0.50	0.50



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

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

Nr. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische STPS50-20

Maximum 10 minutes average values for line current
interharmonics based on rated current for equal power bins:

Pbin [%]	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Order	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$	$I_V / I_n [\%]$
1.5	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
2.5	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
3.5	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
4.5	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5.5	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
6.5	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7.5	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
8.5	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
9.5	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
10.5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
11.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
12.5	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
13.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
14.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
15.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
16.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
18.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
20.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
21.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
22.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
23.5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
24.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
26.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
28.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29.5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
30.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
31.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0295

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

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

Nr. 22TH0488-VDE0124-100:2020_1

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen STPS50-20

Maximum 10 minutes average values for higher frequency line
current components based on rated current for equal power bins:

Pbin [%]	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max
Band	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]	I/In[%]
2100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05
2300	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
2500	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
2700	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
2900	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03
3100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
3300	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
3500	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
3700	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07
3900	0.08	0.09	0.11	0.11	0.12	0.11	0.07	0.06	0.07	0.09	0.09	0.12
4100	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11
4300	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06	0.08	0.12	0.12	0.10	0.08	0.12
4500	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
4700	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
4900	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
5100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5300	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
5500	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
5700	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
5900	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
6100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
6300	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
6500	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
6700	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
6900	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
7100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
7300	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
7500	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
7700	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
7900	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8300	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8500	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
8700	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
8900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 72,17 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.