



Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller: Fronius International GmbH
Günter Fronius Straße 1
4600 Thalheim bei Wels
Österreich

Typ Erzeugungseinheit:	Fronius Primo Hybridwechselrichter / Speichersystem bestehend aus:		
Name der EZE:	Primo GEN24 3.0 Primo GEN24 3.0 Plus	Primo GEN24 3.6 Primo GEN24 3.6 Plus	Primo GEN24 4.0 Primo GEN24 4.0 Plus
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	3,0	3,68	4,0
Name der EZE:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	Primo GEN24 5.0 Primo GEN24 5.0 Plus	Primo GEN24 6.0 Primo GEN24 6.0 Plus
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	4,6	5,0	6,0
Bemessungsspannung:	230V; N; PE		
Weitere Komponenten:	BYD Battery-Box HVS5.1, BYD Battery-Box HVS7.7, BYD Battery-Box HVM11.0, BYD Battery-Box HVM13.8, BYD Battery-Box HVM16.6, BYD Battery-Box HVM19.3; Fronius Smart Meter;		

Firmwareversion: ab V1.11.6-0

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 P_{AVE}-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: 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0129

Ausstellungsdatum: 2021-02-15



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. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Thalheim bei Wels Österreich		
Typ Erzeugungseinheit:	Hybridwechselrichter		
Name der EZE:	Primo GEN24 3.0 Primo GEN24 3.0 Plus	Primo GEN24 3.6 Primo GEN24 3.6 Plus	Primo GEN24 4.0 Primo GEN24 4.0 Plus
Wirkleistung [kW]:	3,0	3,68	4,0
Scheinleistung [kVA]:	3,0	3,68	4,0
Bemessungsspannung [V]:	230 V; N; PE		
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]:	13,0	16,0	17,4
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I _{K''} [A]:	19,4	23,7	25,8
Name der EZE:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	Primo GEN24 5.0 Primo GEN24 5.0 Plus	Primo GEN24 6.0 Primo GEN24 6.0 Plus
Wirkleistung [kW]:	4,6	5,0	6,0
Scheinleistung [kVA]:	4,6	5,0	6,0
Bemessungsspannung [V]:	230 V; N; PE		
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]:	20,0	21,7	26,1
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I _{K''} [A]:	27,5	27,5	27,5
Firmware Version:	ab V1.11.6-0		
Messzeitraum:	2021-01-28 to 2021-02-12		
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.			

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	Primo GEN24 3.0 Primo GEN24 3.0 Plus	Primo GEN24 3.6 Primo GEN24 3.6 Plus	Primo GEN24 4.0 Primo GEN24 4.0 Plus
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi = 1$	3003	3655	3982
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi = 1$	3010	3688	4007
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	2851	3496	3798
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	3014	3694	4014
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	2854	3500	3803
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	3012	3691	4011
Name der EZE:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	Primo GEN24 5.0 Primo GEN24 5.0 Plus	Primo GEN24 6.0 Primo GEN24 6.0 Plus
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi = 1$	4598	4998	5994
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi = 1$	4600	4999	5995
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	4135	4491	5378
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	4607	5004	6043
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	4142	4500	5396
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	4603	4998	5994

Anmerkung:

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

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

5.4.8 Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	
Wirkleistung	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
$\cos \varphi$ untererregt	0,901	0,887
$\cos \varphi$ übererregt	0,909	0,910
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
$\cos \varphi$ untererregt	0,940	0,941
$\cos \varphi$ übererregt	0,956	0,957
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

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

Name der EZE:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus								
Wirkleistung P_{Emax} Sollwert [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung P_{Emax} [%]	19,89	29,96	39,24	49,70	59,28	69,59	79,41	89,09	91,83
cos φ Sollwert von P_{Emax}	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
cos φ Messwert	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,962	0,940	0,918	0,914

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.

5.2.2 Schalthandlungen

Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	
	L1
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i 0,15
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i 0,16
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i 0,31
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i 0,31

5.2.3 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	32°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	2,149
Kurzzeitflicker P_{st}	0,041

5.2.4.1 a) Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten Primo GEN24 3.0 und Primo GEN24 3.6 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

Die Eigenerzeugungseinheiten Primo GEN24 4.0, Primo GEN24 4.6, Primo GEN24 5.0 und Primo GEN24 6.0 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. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	4	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	4,27	9,18	19,92	29,66	40,28	49,89	60,55	69,94	79,59	90,34	99,86
2	0,11	0,11	0,11	0,09	0,08	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06	0,05
3	0,04	0,03	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
5	0,03	0,04	0,07	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,02	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
7	0,05	0,04	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05
8	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,16	0,17	0,38	0,05	0,27	0,47	0,59	0,58	0,50	0,40	0,33
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,08	0,10	0,14	0,28	0,08	0,15	0,35	0,42	0,41	0,34	0,28
12	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
13	0,03	0,05	0,09	0,16	0,21	0,06	0,16	0,29	0,33	0,30	0,25
14	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
15	0,04	0,05	0,11	0,10	0,16	0,16	0,03	0,15	0,24	0,25	0,23
16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
17	0,07	0,07	0,11	0,08	0,09	0,17	0,10	0,09	0,19	0,22	0,21
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,10	0,09	0,06	0,07	0,05	0,11	0,15	0,08	0,13	0,20	0,20
20	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
21	0,10	0,09	0,03	0,04	0,10	0,02	0,14	0,11	0,09	0,16	0,18
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,11	0,09	0,09	0,09	0,06	0,08	0,08	0,13	0,08	0,13	0,16
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
25	0,10	0,08	0,05	0,05	0,02	0,11	0,05	0,13	0,11	0,12	0,16
26	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
27	0,09	0,08	0,07	0,05	0,09	0,07	0,08	0,10	0,12	0,10	0,13
28	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
29	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,04	0,11	0,07	0,11	0,09	0,11
30	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
31	0,06	0,06	0,05	0,07	0,04	0,07	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09
32	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
33	0,07	0,07	0,08	0,05	0,05	0,09	0,08	0,09	0,08	0,10	0,09
34	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07	0,11	0,08	0,11	0,09
36	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
37	0,11	0,12	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,11	0,09	0,11	0,10
38	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,13	0,16	0,16	0,15	0,16

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

39	0,07	0,08	0,09	0,06	0,07	0,08	0,11	0,11	0,10	0,11	0,10
40	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10
41	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,11	0,12	0,10	0,12	0,11	0,11
42	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
43	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,12	0,09	0,11
44	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
45	0,06	0,06	0,09	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,09	0,12
46	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
47	0,04	0,05	0,08	0,09	0,07	0,08	0,10	0,13	0,11	0,09	0,11
48	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
49	0,03	0,04	0,07	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,10	0,10	0,11
50	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,43	0,44	0,59	0,52	0,56	0,70	0,86	0,95	0,94	0,88	0,84
THDU40 [%]	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11	0,14	0,14	0,12	0,12

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus

P/Pn [%]	4	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	0,20	0,19	0,24	0,15	0,16	0,17	0,16	0,19	0,19	0,26	0,16
125	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
175	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
275	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
675	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,03
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	0,02
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1075	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1575	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1875	0,12	0,10	0,14	0,14	0,15	0,15	0,07	0,04	0,03	0,04	0,04
1925	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04
1975	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	4	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	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17	0,18	0,16	0,19	0,18	0,19
2,3	0,17	0,17	0,19	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,25	0,24	0,26
2,5	0,09	0,09	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,18	0,16	0,16	0,17
2,7	0,09	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,14
2,9	0,12	0,10	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,19	0,16
3,1	0,13	0,13	0,09	0,09	0,11	0,13	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16
3,3	0,15	0,14	0,10	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16
3,5	0,15	0,14	0,11	0,09	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
3,7	0,15	0,16	0,13	0,10	0,09	0,09	0,12	0,14	0,16	0,17	0,17
3,9	0,13	0,13	0,13	0,10	0,09	0,09	0,09	0,11	0,13	0,14	0,14
4,1	0,12	0,13	0,14	0,12	0,10	0,09	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14
4,3	0,11	0,12	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14
4,5	0,10	0,11	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12
4,7	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,12	0,12	0,14	0,14
4,9	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11
5,1	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11
5,3	0,12	0,11	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11
5,5	0,16	0,14	0,13	0,10	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,11
5,7	0,11	0,10	0,09	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11
5,9	0,10	0,10	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,11
6,1	0,09	0,10	0,08	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08
6,3	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
6,5	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07
6,7	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
6,9	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07
7,1	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
7,3	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
7,5	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
7,7	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06
7,9	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05
8,1	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
8,3	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
8,5	0,06	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
8,7	0,06	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
8,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 13 A.

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus

P/P _n [%]	4	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	3,50	9,47	20,48	30,38	40,25	51,25	61,19	71,94	81,54	92,27	101,90
2	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05
3	0,03	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
4	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
5	0,02	0,06	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
7	0,04	0,04	0,07	0,06	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,04	0,04
8	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,13	0,16	0,22	0,15	0,37	0,49	0,47	0,37	0,29	0,25	0,24
10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,07	0,09	0,23	0,13	0,10	0,30	0,36	0,31	0,25	0,21	0,20
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,03	0,05	0,08	0,18	0,08	0,15	0,26	0,26	0,22	0,19	0,18
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
15	0,03	0,05	0,07	0,11	0,14	0,03	0,16	0,21	0,20	0,18	0,16
16	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
17	0,06	0,05	0,08	0,04	0,14	0,07	0,11	0,18	0,18	0,16	0,14
18	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,07	0,15	0,16	0,16	0,15
20	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,08	0,06	0,05	0,07	0,02	0,12	0,08	0,12	0,15	0,15	0,14
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,09	0,07	0,03	0,02	0,08	0,08	0,10	0,09	0,13	0,14	0,14
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,08	0,06	0,06	0,06	0,09	0,05	0,11	0,09	0,12	0,15	0,15
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,07	0,06	0,08	0,07	0,04	0,06	0,10	0,09	0,10	0,14	0,14
28	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,06	0,06	0,03	0,03	0,04	0,08	0,08	0,09	0,09	0,12	0,13
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,05	0,05	0,06	0,04	0,07	0,08	0,06	0,09	0,07	0,10	0,12
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,09	0,07	0,10	0,12
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,05	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08	0,10	0,12
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09	0,11
38	0,11	0,10	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

39	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,15	0,11	0,08	0,09	0,09	0,11
40	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04
41	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10	0,12	0,10	0,08	0,10	0,09	0,11
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
43	0,05	0,06	0,08	0,07	0,08	0,10	0,08	0,08	0,09	0,08	0,10
44	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
45	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10
46	0,09	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
47	0,03	0,04	0,06	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10
48	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
49	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
50	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,36	0,38	0,47	0,43	0,56	0,73	0,78	0,75	0,70	0,68	0,68
THDU40 [%]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus

P/Pn [%]	4	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	0,17	0,17	0,14	0,13	0,15	0,25	0,15	0,22	0,23	0,23	0,14
125	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
675	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05
1925	0,03	0,03	0,11	0,13	0,13	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus

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

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 15,7 A.

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus

P/P _n [%]	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	5,40	10,29	20,04	29,66	40,25	50,21	59,66	70,32	79,67	90,13	99,52
2	0,07	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
3	0,03	0,07	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
4	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
5	0,02	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
6	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,03	0,04	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04
8	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
9	0,13	0,22	0,10	0,19	0,39	0,44	0,38	0,28	0,24	0,22	0,21
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,07	0,10	0,24	0,07	0,17	0,31	0,30	0,24	0,21	0,18	0,17
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,03	0,05	0,05	0,16	0,02	0,19	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
15	0,03	0,05	0,08	0,12	0,09	0,08	0,18	0,18	0,16	0,15	0,14
16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,05	0,05	0,08	0,05	0,12	0,04	0,14	0,17	0,15	0,13	0,12
18	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,07	0,06	0,02	0,05	0,11	0,07	0,10	0,15	0,15	0,13	0,12
20	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,07	0,05	0,07	0,08	0,06	0,10	0,07	0,13	0,14	0,13	0,12
22	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,07	0,06	0,04	0,04	0,03	0,10	0,07	0,11	0,13	0,13	0,12
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,07	0,05	0,02	0,03	0,07	0,09	0,08	0,10	0,13	0,13	0,12
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,06	0,05	0,08	0,07	0,08	0,06	0,09	0,08	0,11	0,13	0,12
28	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,10	0,12	0,11
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,08	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
35	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,08	0,10	0,11
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,10	0,11
38	0,03	0,09	0,09	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

39	0,06	0,06	0,07	0,05	0,07	0,12	0,13	0,09	0,08	0,10	0,16
40	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
41	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,11	0,09	0,08	0,10	0,14
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
43	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10
44	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
45	0,04	0,05	0,07	0,07	0,09	0,10	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
46	0,08	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
47	0,03	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	0,09	0,07	0,09	0,09	0,10
48	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
49	0,02	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09
50	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,32	0,39	0,42	0,41	0,57	0,70	0,71	0,64	0,62	0,61	0,62
THDU40 [%]	0,11	0,13	0,13	0,11	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,17	0,12	0,16	0,16	0,14	0,12	0,15	0,13	0,22	0,14	0,14
125	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
675	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,10	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03
1925	0,02	0,02	0,06	0,12	0,12	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,07	0,15	0,15	0,15	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. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus

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

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus

P/P _n [%]	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	4,53	10,38	20,09	29,73	40,38	50,00	59,44	69,84	79,24	89,55	98,72
2	0,09	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05
3	0,02	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
5	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
6	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
7	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
9	0,11	0,15	0,03	0,26	0,38	0,34	0,26	0,20	0,18	0,17	0,17
10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
11	0,06	0,07	0,18	0,04	0,24	0,28	0,22	0,17	0,16	0,14	0,13
12	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
13	0,03	0,12	0,12	0,09	0,12	0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,12
14	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
15	0,03	0,05	0,05	0,12	0,02	0,15	0,16	0,14	0,13	0,12	0,12
16	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,05	0,06	0,06	0,10	0,06	0,11	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09
18	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,06	0,05	0,05	0,03	0,09	0,07	0,13	0,13	0,12	0,10	0,09
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,06	0,04	0,02	0,03	0,09	0,05	0,11	0,12	0,11	0,10	0,09
22	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,06	0,03	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11	0,11	0,10	0,10
24	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,08	0,07	0,11	0,12	0,11	0,09
26	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04	0,08	0,07	0,10	0,11	0,11	0,10
28	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,08	0,10	0,10	0,10
30	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,08
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,05	0,05	0,03	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,05	0,06	0,06	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07	0,09	0,09	0,08
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

39	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	0,12	0,02	0,02	0,02
41	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,07	0,03	0,03	0,03
43	0,05	0,05	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
44	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
45	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08
46	0,07	0,06	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
47	0,03	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08
48	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07
49	0,02	0,04	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,08	0,07
50	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
THC [%]	0,28	0,33	0,35	0,41	0,57	0,61	0,58	0,56	0,54	0,53	0,50
THDU40 [%]	0,11	0,13	0,11	0,11	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,11

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,16	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,17	0,14	0,13
125	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04
175	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
575	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,08	0,08	0,07	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06
1975	0,02	0,02	0,02	0,09	0,12	0,13	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus

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

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 20,0 A.

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus

P/P _n [%]	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	4,54	10,40	20,17	29,77	40,56	50,14	60,61	69,93	80,38	89,70	98,92
2	0,09	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
3	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
5	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
6	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,10	0,15	0,06	0,28	0,36	0,28	0,20	0,18	0,17	0,16	0,17
10	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,06	0,10	0,12	0,08	0,25	0,23	0,17	0,14	0,13	0,12	0,12
12	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
13	0,03	0,12	0,13	0,04	0,16	0,20	0,15	0,13	0,11	0,10	0,10
14	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,04	0,06	0,09	0,07	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,11
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,04	0,05	0,04	0,10	0,04	0,12	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09
18	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,10	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,05	0,06	0,03	0,01	0,07	0,07	0,11	0,11	0,09	0,09	0,09
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,06	0,03	0,04	0,05	0,08	0,06	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08
24	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
25	0,05	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,10	0,11	0,10	0,09	0,09
26	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09	0,08
28	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,04	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,07	0,09	0,09	0,08	0,08
30	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,08	0,08	0,08	0,07
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,08	0,08	0,07
34	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,04	0,05	0,03	0,05	0,07	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08	0,07
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07
38	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

39	0,05	0,04	0,06	0,09	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,06
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,12	0,05	0,02	0,02
41	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,07	0,04	0,03	0,03
43	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06
44	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
45	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06
46	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16
47	0,03	0,05	0,05	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06
48	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
49	0,02	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
50	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
THC [%]	0,26	0,32	0,31	0,42	0,55	0,55	0,50	0,51	0,49	0,47	0,46
THDU40 [%]	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,14	0,14	0,12	0,14	0,11	0,11

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,14	0,12	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13	0,15	0,13	0,13	0,14
125	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
175	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
275	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1125	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1175	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1275	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1375	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1425	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1875	0,08	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1925	0,02	0,02	0,09	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,05	0,06	0,06
1975	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	0,12	0,11	0,03	0,03	0,03	0,03

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus

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

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 21,7 A.

Anmerkung:

Die einphasigen Erzeugungseinheiten Fronius Primo GEN24 5.0 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.

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Oberschwingungen Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus

P/P _n [%]	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	4,59	10,43	20,15	30,90	40,42	50,03	60,30	69,79	80,01	89,54	99,99
2	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04
3	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
5	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02
6	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
9	0,09	0,20	0,14	0,30	0,24	0,17	0,15	0,14	0,14	0,14	0,16
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
11	0,05	0,07	0,04	0,18	0,20	0,14	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
13	0,03	0,03	0,10	0,09	0,16	0,13	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
15	0,02	0,07	0,08	0,02	0,12	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
17	0,03	0,04	0,04	0,05	0,10	0,11	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
19	0,04	0,04	0,03	0,08	0,07	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
21	0,04	0,02	0,05	0,07	0,05	0,09	0,09	0,07	0,06	0,07	0,08
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
23	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
25	0,04	0,03	0,01	0,03	0,05	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
27	0,04	0,02	0,05	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
33	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
35	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
38	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

39	0,04	0,04	0,08	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,06	0,07
40	0,01	0,02	0,02	0,02	0,09	0,05	0,01	0,02	0,02	0,05	0,03
41	0,04	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,06	0,07	0,07
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,09	0,03
43	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,05	0,06	0,07
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,11	0,07
45	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
46	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18
47	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06
48	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09
49	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06
50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
THC [%]	0,22	0,30	0,29	0,43	0,47	0,42	0,41	0,42	0,37	0,42	0,46
THDU40 [%]	0,13	0,11	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,12

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,11	0,09	0,13	0,09	0,10	0,13	0,12	0,11	0,12	0,13	0,08
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1725	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1825	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05
1875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1925	0,06	0,07	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03
1975	0,01	0,01	0,02	0,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,03

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

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

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus

P/P _n [%]	5	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	0,07	0,07	0,08	0,11	0,10	0,14	0,16	0,16	0,15	0,17	0,17
2,3	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,17	0,18	0,20	0,27
2,5	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,13
2,7	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,10
2,9	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,11
3,1	0,06	0,04	0,05	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09
3,3	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,12
3,5	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,07	0,07	0,06	0,08
3,7	0,07	0,06	0,04	0,06	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07	0,06	0,07
3,9	0,06	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
4,1	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
4,3	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
4,5	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06
4,7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
4,9	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
5,1	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
5,3	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06
5,5	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
5,7	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05
5,9	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06
6,1	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
6,3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07
6,5	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11
6,7	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,11
6,9	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
7,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
7,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
7,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
7,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
7,9	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
8,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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 26,1 A.

Anmerkung:

Die einphasigen Erzeugungseinheiten Fronius Primo GEN24 6.0 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.



Unit Certificate

Manufacturer / applicant: Fronius International GmbH
Günter Fronius Straße 1
4600 Thalheim bei Wels
Austria

Type of storage system:	Fronius Primo Hybrid-inverter / Storage System consisting of:		
Name of PGU:	Primo GEN24 3.0 Primo GEN24 3.0 Plus	Primo GEN24 3.6 Primo GEN24 3.6 Plus	Primo GEN24 4.0 Primo GEN24 4.0 Plus
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	3,0	3,68	4,0
Name of PGU:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	Primo GEN24 5.0 Primo GEN24 5.0 Plus	Primo GEN24 6.0 Primo GEN24 6.0 Plus
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	4,6	5,0	6,0
Rated voltage:	230V; N; PE		
Additional components:	BYD Battery-Box HVS5.1, BYD Battery-Box HVS7.7, BYD Battery-Box HVM11.0, BYD Battery-Box HVM13.8, BYD Battery-Box HVM16.6, BYD Battery-Box HVM19.3; Fronius Smart Meter;		

Firmware version: beginning with V1.11.6-0

Connection rule: VDE-AR-N 4105:2018-11 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network
Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

Applicable standards / directives: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Grid integration of power generation systems – low voltage
Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above stated generation units have been tested and certified according to the test guideline VDE 0124-100. The electrical properties required in the connection rule are satisfied.

- Verification of permissible system perturbations
- Verification of the characteristics of the power generation unit on the network
- Verification of P_{AV,E} surveillance
- Verification of dynamic network support
- Verification of the possibility to take part in the generation management / network security management

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the power generation units, the deployed auxiliary equipment and the software version used.
- Summarized information about the characteristics of the power generation unit (mode of operation)

Report number: 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

Certificate number: U21-0128

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

Date of issue: 2021-02-15

Certification body



Thomas Lammel



Certification body Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

BUREAU VERITAS

Consumer Products Services Germany GmbH

Oehleckererring 40, 22419 Hamburg, Germany

Tel: +49 40 74041-0

cps-hamburg@de.bureauveritas.com

www.bureauveritas.de/cps

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Thalheim bei Wels Austria		
Type of power generation unit:	Hybrid-inverter		
Name of PGU:	Primo GEN24 3.0 Primo GEN24 3.0 Plus	Primo GEN24 3.6 Primo GEN24 3.6 Plus	Primo GEN24 4.0 Primo GEN24 4.0 Plus
Active power [kW]:	3,0	3,68	4,0
Apparent power [kVA]:	3,0	3,68	4,0
Rated voltage [V]:	230 V; N; PE		
Rated current AC I_r [A]:	13,0	16,0	17,4
Initial short-circuit current AC I_k [A]:	19,4	23,7	25,8
Name of PGU:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	Primo GEN24 5.0 Primo GEN24 5.0 Plus	Primo GEN24 6.0 Primo GEN24 6.0 Plus
Active power [kW]:	4,6	5,0	6,0
Apparent power [kVA]:	4,6	5,0	6,0
Rated voltage [V]:	230 V; N; PE		
Rated current AC I_r [A]:	20,0	21,7	26,1
Initial short-circuit current AC I_k [A]:	27,5	27,5	27,5
Firmware version:	beginning with V1.11.6-0		
Measurement period:	2021-01-28 to 2021-02-12		

Description of the structure of the power generation unit:

The power generation unit is equipped with a PV/DC and line-side EMC filter. The power generation unit has no galvanic isolation between DC input and AC output. Output switch-off is performed with single-fault tolerance thanks to the inverter bridge and two series-connected relays. This enables a safe disconnection of the power generation unit from the network in case of error.

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.4.2 Active-/ Apparent power
(results at nominal grid voltage)

Name of PGU:	Primo GEN24 3.0 Primo GEN24 3.0 Plus	Primo GEN24 3.6 Primo GEN24 3.6 Plus	Primo GEN24 4.0 Primo GEN24 4.0 Plus
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	3003	3655	3982
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	3010	3688	4007
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,95$	2851	3496	3798
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,95$	3014	3694	4014
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,95$	2854	3500	3803
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,95$	3012	3691	4011
Name of PGU:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	Primo GEN24 5.0 Primo GEN24 5.0 Plus	Primo GEN24 6.0 Primo GEN24 6.0 Plus
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	4598	4998	5994
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	4600	4999	5995
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,9$	4135	4491	5378
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,9$	4607	5004	6043
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	4142	4500	5396
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	4603	4998	5994

Note:

At $\cos \varphi = 1$ the active power is equal to the rated apparent power.

For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced if necessary.

5.4.8 Reactive power supply

Name of PGU:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi_{\text{under-excite}}$	0,901	0,887
$\cos \varphi_{\text{over-excited}}$	0,909	0,910
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$	0,900	0,900
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi_{\text{under-excite}}$	0,940	0,941
$\cos \varphi_{\text{over-excited}}$	0,956	0,957
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$	0,950	0,950

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.4.8.3 Reactive power transfer function – standard $\cos \varphi$ (P)-characteristic curve

Name of PGU:	Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus								
Active power $P_{Emax \text{ setpoint}}$ [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Active power P_{Emax} [%]	19,89	29,96	39,24	49,70	59,28	69,59	79,41	89,09	91,83
$\cos \varphi$ setpoint of P_{Emax}	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
$\cos \varphi$ measured	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,962	0,940	0,918	0,914

According to VDE 0124-100, an accuracy of $\cos \varphi$ 0,01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard $\cos \varphi$ -(P)-characteristic curve is respected. To provide the set point of the reactive power, active power will be reduced at 100 % P / P_n .

*For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced.

5.2.2 Switching operations

Primo GEN24 4.6 Primo GEN24 4.6 Plus	
	L1
Switch-on without specification (to the primary energy source) k_i	0,15
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source) k_i	0,16
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source) k_i	0,31
Worst value of all switching operations k_i	0,31

5.2.3 Flicker for rated current $\leq 75A$ according to DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

Impedance:	$R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ $R_N = 0,10\Omega$ $jX_N = 0,10\Omega$
Line impedance angle ψ_k	32°
System flicker coefficient c_{ψ}	2,149
Short-time flicker P_{st}	0,041

5.2.4.1 a) Harmonics

The self-generation units Primo GEN24 3.0 and Primo GEN24 3.6 are comply with DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2).
The self-generation units Primo GEN24 4.0, Primo GEN24 4.6, Primo GEN24 5.0 and Primo GEN24 6.0 are comply with DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12).

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Harmonics Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	4,27	9,18	19,92	29,66	40,28	49,89	60,55	69,94	79,59	90,34	99,86
2	0,11	0,11	0,11	0,09	0,08	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06	0,05
3	0,04	0,03	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
5	0,03	0,04	0,07	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,02	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
7	0,05	0,04	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05
8	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,16	0,17	0,38	0,05	0,27	0,47	0,59	0,58	0,50	0,40	0,33
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,08	0,10	0,14	0,28	0,08	0,15	0,35	0,42	0,41	0,34	0,28
12	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
13	0,03	0,05	0,09	0,16	0,21	0,06	0,16	0,29	0,33	0,30	0,25
14	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
15	0,04	0,05	0,11	0,10	0,16	0,16	0,03	0,15	0,24	0,25	0,23
16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
17	0,07	0,07	0,11	0,08	0,09	0,17	0,10	0,09	0,19	0,22	0,21
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,10	0,09	0,06	0,07	0,05	0,11	0,15	0,08	0,13	0,20	0,20
20	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
21	0,10	0,09	0,03	0,04	0,10	0,02	0,14	0,11	0,09	0,16	0,18
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,11	0,09	0,09	0,09	0,06	0,08	0,08	0,13	0,08	0,13	0,16
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
25	0,10	0,08	0,05	0,05	0,02	0,11	0,05	0,13	0,11	0,12	0,16
26	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
27	0,09	0,08	0,07	0,05	0,09	0,07	0,08	0,10	0,12	0,10	0,13
28	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
29	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,04	0,11	0,07	0,11	0,09	0,11
30	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
31	0,06	0,06	0,05	0,07	0,04	0,07	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09
32	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
33	0,07	0,07	0,08	0,05	0,05	0,09	0,08	0,09	0,08	0,10	0,09
34	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07	0,11	0,08	0,11	0,09
36	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
37	0,11	0,12	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,11	0,09	0,11	0,10
38	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,13	0,16	0,16	0,15	0,16

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

39	0,07	0,08	0,09	0,06	0,07	0,08	0,11	0,11	0,10	0,11	0,10
40	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10
41	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,11	0,12	0,10	0,12	0,11	0,11
42	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
43	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,12	0,09	0,11
44	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
45	0,06	0,06	0,09	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,09	0,12
46	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
47	0,04	0,05	0,08	0,09	0,07	0,08	0,10	0,13	0,11	0,09	0,11
48	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
49	0,03	0,04	0,07	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,10	0,10	0,11
50	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,43	0,44	0,59	0,52	0,56	0,70	0,86	0,95	0,94	0,88	0,84
THDU40 [%]	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11	0,14	0,14	0,12	0,12

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Inter-harmonics Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus

P/Pn [%]	4	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	0,20	0,19	0,24	0,15	0,16	0,17	0,16	0,19	0,19	0,26	0,16
125	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
175	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
275	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
675	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,03
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	0,02
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1075	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1575	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1875	0,12	0,10	0,14	0,14	0,15	0,15	0,07	0,04	0,03	0,04	0,04
1925	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04
1975	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Higher frequencies Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	4	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	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17	0,18	0,16	0,19	0,18	0,19
2,3	0,17	0,17	0,19	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,25	0,24	0,26
2,5	0,09	0,09	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,18	0,16	0,16	0,17
2,7	0,09	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,14
2,9	0,12	0,10	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,19	0,16
3,1	0,13	0,13	0,09	0,09	0,11	0,13	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16
3,3	0,15	0,14	0,10	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16
3,5	0,15	0,14	0,11	0,09	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
3,7	0,15	0,16	0,13	0,10	0,09	0,09	0,12	0,14	0,16	0,17	0,17
3,9	0,13	0,13	0,13	0,10	0,09	0,09	0,09	0,11	0,13	0,14	0,14
4,1	0,12	0,13	0,14	0,12	0,10	0,09	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14
4,3	0,11	0,12	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14
4,5	0,10	0,11	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12
4,7	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,12	0,12	0,14	0,14
4,9	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11
5,1	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11
5,3	0,12	0,11	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11
5,5	0,16	0,14	0,13	0,10	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,11
5,7	0,11	0,10	0,09	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11
5,9	0,10	0,10	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,11
6,1	0,09	0,10	0,08	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08
6,3	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
6,5	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07
6,7	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
6,9	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07
7,1	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
7,3	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
7,5	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
7,7	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06
7,9	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05
8,1	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
8,3	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
8,5	0,06	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
8,7	0,06	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
8,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Note:

The reference current is 13 A.

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Harmonics Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus

P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,50	9,47	20,48	30,38	40,25	51,25	61,19	71,94	81,54	92,27	101,90
2	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05
3	0,03	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
4	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
5	0,02	0,06	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
7	0,04	0,04	0,07	0,06	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,04	0,04
8	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,13	0,16	0,22	0,15	0,37	0,49	0,47	0,37	0,29	0,25	0,24
10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,07	0,09	0,23	0,13	0,10	0,30	0,36	0,31	0,25	0,21	0,20
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,03	0,05	0,08	0,18	0,08	0,15	0,26	0,26	0,22	0,19	0,18
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
15	0,03	0,05	0,07	0,11	0,14	0,03	0,16	0,21	0,20	0,18	0,16
16	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
17	0,06	0,05	0,08	0,04	0,14	0,07	0,11	0,18	0,18	0,16	0,14
18	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,07	0,15	0,16	0,16	0,15
20	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,08	0,06	0,05	0,07	0,02	0,12	0,08	0,12	0,15	0,15	0,14
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,09	0,07	0,03	0,02	0,08	0,08	0,10	0,09	0,13	0,14	0,14
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,08	0,06	0,06	0,06	0,09	0,05	0,11	0,09	0,12	0,15	0,15
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,07	0,06	0,08	0,07	0,04	0,06	0,10	0,09	0,10	0,14	0,14
28	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,06	0,06	0,03	0,03	0,04	0,08	0,08	0,09	0,09	0,12	0,13
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,05	0,05	0,06	0,04	0,07	0,08	0,06	0,09	0,07	0,10	0,12
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,09	0,07	0,10	0,12
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,05	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08	0,10	0,12
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09	0,11
38	0,11	0,10	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

39	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,15	0,11	0,08	0,09	0,09	0,11
40	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04
41	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10	0,12	0,10	0,08	0,10	0,09	0,11
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
43	0,05	0,06	0,08	0,07	0,08	0,10	0,08	0,08	0,09	0,08	0,10
44	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
45	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10
46	0,09	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
47	0,03	0,04	0,06	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10
48	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
49	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
50	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,36	0,38	0,47	0,43	0,56	0,73	0,78	0,75	0,70	0,68	0,68
THDU40 [%]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Inter-harmonics Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus

P/Pn [%]	4	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	0,17	0,17	0,14	0,13	0,15	0,25	0,15	0,22	0,23	0,23	0,14
125	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
675	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05
1925	0,03	0,03	0,11	0,13	0,13	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Higher frequencies Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus

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

Note:

The reference current is 15,7 A.

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Harmonics Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	5,40	10,29	20,04	29,66	40,25	50,21	59,66	70,32	79,67	90,13	99,52
2	0,07	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
3	0,03	0,07	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
4	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
5	0,02	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
6	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,03	0,04	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04
8	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
9	0,13	0,22	0,10	0,19	0,39	0,44	0,38	0,28	0,24	0,22	0,21
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,07	0,10	0,24	0,07	0,17	0,31	0,30	0,24	0,21	0,18	0,17
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,03	0,05	0,05	0,16	0,02	0,19	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
15	0,03	0,05	0,08	0,12	0,09	0,08	0,18	0,18	0,16	0,15	0,14
16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,05	0,05	0,08	0,05	0,12	0,04	0,14	0,17	0,15	0,13	0,12
18	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,07	0,06	0,02	0,05	0,11	0,07	0,10	0,15	0,15	0,13	0,12
20	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,07	0,05	0,07	0,08	0,06	0,10	0,07	0,13	0,14	0,13	0,12
22	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,07	0,06	0,04	0,04	0,03	0,10	0,07	0,11	0,13	0,13	0,12
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,07	0,05	0,02	0,03	0,07	0,09	0,08	0,10	0,13	0,13	0,12
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,06	0,05	0,08	0,07	0,08	0,06	0,09	0,08	0,11	0,13	0,12
28	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,10	0,12	0,11
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,08	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
35	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,08	0,10	0,11
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,10	0,11
38	0,03	0,09	0,09	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

39	0,06	0,06	0,07	0,05	0,07	0,12	0,13	0,09	0,08	0,10	0,16
40	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
41	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,11	0,09	0,08	0,10	0,14
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
43	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10
44	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
45	0,04	0,05	0,07	0,07	0,09	0,10	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
46	0,08	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
47	0,03	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	0,09	0,07	0,09	0,09	0,10
48	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
49	0,02	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09
50	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,32	0,39	0,42	0,41	0,57	0,70	0,71	0,64	0,62	0,61	0,62
THDU40 [%]	0,11	0,13	0,13	0,11	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Inter-harmonics Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,17	0,12	0,16	0,16	0,14	0,12	0,15	0,13	0,22	0,14	0,14
125	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
675	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,10	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03
1925	0,02	0,02	0,06	0,12	0,12	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,07	0,15	0,15	0,15	0,06

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Higher frequencies Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus

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

Note:

The reference current is 17,4 A.

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Harmonics Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	4,53	10,38	20,09	29,73	40,38	50,00	59,44	69,84	79,24	89,55	98,72
2	0,09	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05
3	0,02	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
5	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
6	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
7	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
9	0,11	0,15	0,03	0,26	0,38	0,34	0,26	0,20	0,18	0,17	0,17
10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
11	0,06	0,07	0,18	0,04	0,24	0,28	0,22	0,17	0,16	0,14	0,13
12	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
13	0,03	0,12	0,12	0,09	0,12	0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,12
14	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
15	0,03	0,05	0,05	0,12	0,02	0,15	0,16	0,14	0,13	0,12	0,12
16	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,05	0,06	0,06	0,10	0,06	0,11	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09
18	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,06	0,05	0,05	0,03	0,09	0,07	0,13	0,13	0,12	0,10	0,09
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,06	0,04	0,02	0,03	0,09	0,05	0,11	0,12	0,11	0,10	0,09
22	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,06	0,03	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11	0,11	0,10	0,10
24	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,08	0,07	0,11	0,12	0,11	0,09
26	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04	0,08	0,07	0,10	0,11	0,11	0,10
28	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,08	0,10	0,10	0,10
30	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,08
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,05	0,05	0,03	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,05	0,06	0,06	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07	0,09	0,09	0,08
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

39	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	0,12	0,02	0,02	0,02
41	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,07	0,03	0,03	0,03
43	0,05	0,05	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
44	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
45	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08
46	0,07	0,06	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
47	0,03	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08
48	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07
49	0,02	0,04	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,08	0,07
50	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
THC [%]	0,28	0,33	0,35	0,41	0,57	0,61	0,58	0,56	0,54	0,53	0,50
THDU40 [%]	0,11	0,13	0,11	0,11	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,11

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Inter-harmonics Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,16	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,17	0,14	0,13
125	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04
175	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
575	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,08	0,08	0,07	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06
1975	0,02	0,02	0,02	0,09	0,12	0,13	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Higher frequencies Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus

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

Note:

The reference current is 20,0 A.

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Harmonics Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	4,54	10,40	20,17	29,77	40,56	50,14	60,61	69,93	80,38	89,70	98,92
2	0,09	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
3	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
5	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
6	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,10	0,15	0,06	0,28	0,36	0,28	0,20	0,18	0,17	0,16	0,17
10	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,06	0,10	0,12	0,08	0,25	0,23	0,17	0,14	0,13	0,12	0,12
12	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
13	0,03	0,12	0,13	0,04	0,16	0,20	0,15	0,13	0,11	0,10	0,10
14	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,04	0,06	0,09	0,07	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,11
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,04	0,05	0,04	0,10	0,04	0,12	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09
18	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,10	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,05	0,06	0,03	0,01	0,07	0,07	0,11	0,11	0,09	0,09	0,09
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,06	0,03	0,04	0,05	0,08	0,06	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08
24	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
25	0,05	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,10	0,11	0,10	0,09	0,09
26	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09	0,08
28	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,04	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,07	0,09	0,09	0,08	0,08
30	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,08	0,08	0,08	0,07
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,08	0,08	0,07
34	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,04	0,05	0,03	0,05	0,07	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08	0,07
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07
38	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

39	0,05	0,04	0,06	0,09	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,06
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,12	0,05	0,02	0,02
41	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,07	0,04	0,03	0,03
43	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06
44	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
45	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06
46	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16
47	0,03	0,05	0,05	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06
48	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
49	0,02	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
50	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
THC [%]	0,26	0,32	0,31	0,42	0,55	0,55	0,50	0,51	0,49	0,47	0,46
THDU40 [%]	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,14	0,14	0,12	0,14	0,11	0,11

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Inter-harmonics Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,14	0,12	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13	0,15	0,13	0,13	0,14
125	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
175	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
275	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1125	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1175	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1275	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1375	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1425	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1875	0,08	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1925	0,02	0,02	0,09	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,05	0,06	0,06
1975	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	0,12	0,11	0,03	0,03	0,03	0,03

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Higher frequencies Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus

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

Note:

The reference current is 21,7 A.

Note:

The single-phase generation units Fronius Primo GEN24 5.0 exceed the limit of 4.6 kVA for the maximum output power of single-phase connected generation units according to VDE AR-N 4105: 2018. The plant installer must therefore take appropriate measures to ensure that the asymmetry of the entire generating plant is limited to a value of less than or equal to 4.6 kVA. With these generation units, the requirement of the symmetry behaviour of three-phase converter units is not met.

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Harmonics Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	4,59	10,43	20,15	30,90	40,42	50,03	60,30	69,79	80,01	89,54	99,99
2	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04
3	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
5	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02
6	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
9	0,09	0,20	0,14	0,30	0,24	0,17	0,15	0,14	0,14	0,14	0,16
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
11	0,05	0,07	0,04	0,18	0,20	0,14	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
13	0,03	0,03	0,10	0,09	0,16	0,13	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
15	0,02	0,07	0,08	0,02	0,12	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
17	0,03	0,04	0,04	0,05	0,10	0,11	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
19	0,04	0,04	0,03	0,08	0,07	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
21	0,04	0,02	0,05	0,07	0,05	0,09	0,09	0,07	0,06	0,07	0,08
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
23	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
25	0,04	0,03	0,01	0,03	0,05	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
27	0,04	0,02	0,05	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
33	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
35	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
38	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

39	0,04	0,04	0,08	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,06	0,07
40	0,01	0,02	0,02	0,02	0,09	0,05	0,01	0,02	0,02	0,05	0,03
41	0,04	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,06	0,07	0,07
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,09	0,03
43	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,05	0,06	0,07
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,11	0,07
45	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
46	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18
47	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06
48	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09
49	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06
50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
THC [%]	0,22	0,30	0,29	0,43	0,47	0,42	0,41	0,42	0,37	0,42	0,46
THDU40 [%]	0,13	0,11	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,12

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Inter-harmonics Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus

P/Pn [%]	5	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	0,11	0,09	0,13	0,09	0,10	0,13	0,12	0,11	0,12	0,13	0,08
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1725	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1825	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05
1875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1925	0,06	0,07	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03
1975	0,01	0,01	0,02	0,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,03

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

5.2.4.1 b) Higher frequencies Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus

P/P _n [%]	5	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	0,07	0,07	0,08	0,11	0,10	0,14	0,16	0,16	0,15	0,17	0,17
2,3	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,17	0,18	0,20	0,27
2,5	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,13
2,7	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,10
2,9	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,11
3,1	0,06	0,04	0,05	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09
3,3	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,12
3,5	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,07	0,07	0,06	0,08
3,7	0,07	0,06	0,04	0,06	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07	0,06	0,07
3,9	0,06	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
4,1	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
4,3	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
4,5	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06
4,7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
4,9	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
5,1	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
5,3	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06
5,5	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
5,7	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05
5,9	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06
6,1	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
6,3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07
6,5	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11
6,7	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,11
6,9	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
7,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
7,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
7,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
7,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
7,9	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
8,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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

Note:

The reference current is 26,1 A.

Note:

The single-phase generation units Fronius Primo GEN24 6.0 exceed the limit of 4.6 kVA for the maximum output power of single-phase connected generation units according to VDE AR-N 4105: 2018. The plant installer must therefore take appropriate measures to ensure that the asymmetry of the entire generating plant is limited to a value of less than or equal to 4.6 kVA. With these generation units, the requirement of the symmetry behaviour of three-phase converter units is not met.



BUREAU
VERITAS

Zertifikat für den NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller: Fronius International GmbH
Günter Fronius Straße 1
4600 Thalheim bei Wels
Österreich

Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus
Weitere Komponenten:	BYD Battery-Box HVS5.1, BYD Battery-Box HVS7.7, BYD Battery-Box HVM11.0, BYD Battery-Box HVM13.8, BYD Battery-Box HVM16.6, BYD Battery-Box HVM19.3; Fronius Smart Meter;

Firmwareversion: ab V1.11.6-0

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: 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0131

Ausstellungsdatum: 2021-02-15

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammel



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-12024-01-00

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. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

NA-Schutz als integrierter NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller:	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Thalheim bei Wels Österreich
Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus
Firmware Version:	ab V1.11.6-0
Integrierter Kuppelschalter:	Typ Schalteinrichtung 1: Relais Typ Schalteinrichtung 2: Relais
Messzeitraum:	2021-01-28 to 2021-02-12

Umrichter

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit ^a
Spannungsrückgangsschutz U<	184,0 V	183,8 V	3,072 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	103,5 V	104,0 V	0,373s
Spannungssteigerungsschutz U>	253,0 V	--	464 s ^b
Spannungssteigerungsschutz U>>	287,5 V	287,5 V	0,165 s
Frequenzrückgangsschutz f<	47,50 Hz	47,52 Hz	0,106 s
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,50 Hz	51,50 Hz	0,110 s

^a davon Eigenzeit des Kuppelschalters 25 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 Fronius Primo GEN24 5.0 und Fronius Primo GEN24 6.0 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**

Certificate for the NS protection

Manufacturer / applicant: Fronius International GmbH
Günter Fronius Straße 1
4600 Thalheim bei Wels
Austria

Type of grid and plant protection:	Integrated NS protection
Assigned to generation unit type:	Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus
Additional components:	BYD Battery-Box HVS5.1, BYD Battery-Box HVS7.7, BYD Battery-Box HVM11.0, BYD Battery-Box HVM13.8, BYD Battery-Box HVM16.6, BYD Battery-Box HVM19.3; Fronius Smart Meter;

Firmware version: beginning with V1.11.6-0

Connection rule: VDE-AR-N 4105:2018-11 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network
Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

Applicable standards / directives: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Grid integration of power generation systems – low voltage
Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above mentioned grid and plant protection has been tested and certified according to the test guideline VDE 0124-100. The electrical properties required in the connection rule are satisfied.

- Setting values and disconnect times
- Properly functioning functional chain "NS protection – interface switch"
- Technical requirements of the switching device
- Integrated interface switch that can also be used in conjunction with a central interface protection relay (VDE-AR-N 4105:2018-11 §6.4.1)
- Active detection of unintended islanding
- Single-fault tolerance

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the NS protection and corresponding power generation types
- Setting values of the protection functions
- Trip values of the protection functions

Report number: 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

Certificate number: U21-0130

Certification program: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Date of issue: 2021-02-15

Certification body



Thomas Lammel



Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

BUREAU VERITAS

Consumer Products Services Germany GmbH

Oehleckerring 40, 22419 Hamburg, Germany

Tel: +49 40 74041-0

cps-hamburg@de.bureauveritas.com

www.bureauveritas.de/cps

E.6 and E.7 Requirements for the test report for the NS protection

Extract from test report for NS protection
"Determination of electrical properties"

Nr. 20TH0457-VDE-0124-100:2020_0

NS protection as integrated NS protection

Manufacturer / applicant:	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Thalheim bei Wels Austria
Type of grid and plant protection:	integrated NS protection
Assigned to generation unit type:	Primo GEN24 3.0; Primo GEN24 3.0 Plus Primo GEN24 3.6; Primo GEN24 3.6 Plus Primo GEN24 4.0; Primo GEN24 4.0 Plus Primo GEN24 4.6; Primo GEN24 4.6 Plus Primo GEN24 5.0; Primo GEN24 5.0 Plus Primo GEN24 6.0; Primo GEN24 6.0 Plus
Firmware version:	beginning with V1.11.6-0
Integrated interface switch:	Type of switching equipment 1: Relay Type of switching equipment 2: Relay
Measurement period:	2021-01-28 to 2021-02-12

Inverter

Protection function	Setting value	Trip value	Disconnection time ^a
Voltage drop protection U <	184,0 V	183,8 V	3,072 s
Voltage drop protection U <<	103,5 V	104,0 V	0,373s
Rise-in-voltage protection U>	253,0 V	--	464 s ^b
Rise-in-voltage protection U>>	287,5 V	287,5 V	0,165 s
Frequency decrease protection f<	47,50 Hz	47,52 Hz	0,106 s
Frequency increase protection f>	51,50 Hz	51,50 Hz	0,110 s

^a proper time of interface switch 25 ms

^b longest disconnection of the rise-in-voltage protection as a moving 10-minute-average, tested according clause 5.5.7 Protection devices and protection settings of VDE 0124-100

The disconnect time (sum of trip time of grid and plant protection and delay time of interface switch) must not exceed 200 ms.

A check of the overall functional chain "NS protection – interface switch" resulted in a successful disconnection.

The above mentioned grid and plant protection with the assigned power generation units has met the requirements for islanding detection with the help of the active method (resonant circuit test).

The above-mentioned NS protection meet the requirements for synchronization.

Note:

The single-phase generation units Fronius Primo GEN24 5.0 and Fronius Primo GEN24 6.0 exceed the limit of 4.6 kVA for the maximum output power of single-phase connected generation units according to VDE AR-N 4105: 2018. The plant installer must therefore take appropriate measures to ensure that the asymmetry of the entire generating plant is limited to a value of less than or equal to 4.6 kVA. With these generation units, the requirement of the symmetry behaviour of three-phase converter units is not met.