



**BUREAU
VERITAS**

Einheitszertifikat

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

Typ Erzeugungseinheit:	Fronius Symo Hybridwechselrichter / Speichersystem bestehend aus:		
Name der EZE:	Symo GEN24 3.0 Symo GEN24 3.0 Lite Symo GEN24 3.0 Plus	Symo GEN24 4.0 Symo GEN24 4.0 Lite Symo GEN24 4.0 Plus	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	3,0	4,0	5,0
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE		
Weitere Komponenten:	BYD Battery-Box Premium HVS5.1; HVS7.7; HVS10.2; HVM11.0; HVM13.8; HVM16.6; HVM19.3; HVM22.1; 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 Netzzrückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der $P_{AV,E}$ -Überwachung
- Nachweis der dynamischen Netzstützung
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

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

Berichtsnummer: 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0026

Ausstellungsdatum: 2021-01-19



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

Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

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

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

Nr. 20TH0342-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:	Symo GEN24 3.0 Symo GEN24 3.0 Lite Symo GEN24 3.0 Plus	Symo GEN24 4.0 Symo GEN24 4.0 Lite Symo GEN24 4.0 Plus	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus
Wirkleistung [kW]:	3,0	4,0	5,0
Scheinleistung [kVA]:	3,0	4,0	5,0
Bemessungsspannung [V]:	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	4,3	5,8	7,2
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	8,0	8,0	8,0
Firmware Version:	ab V1.11.6.0		
Messzeitraum:	2020-11-17 to 2020-12-16		

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang. Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zwei Relais in Reihe abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	Symo GEN24 3.0 Symo GEN24 3.0 Lite Symo GEN24 3.0 Plus	Symo GEN24 4.0 Symo GEN24 4.0 Lite Symo GEN24 4.0 Plus	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	3002	4006	5027
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	3005	4009	5030
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9/0,95	2852	3806	4525
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9/0,95	3000	4005	5023
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9/0,95	2850	3804	4522
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9/0,95	3012	4017	5040

Anmerkung:

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

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

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Blindleistungsbezug

Name der EZE:	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus	
Wirkleistung	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
$\cos \varphi$ untererregt	0,900	0,901
$\cos \varphi$ übererregt	0,895	0,898
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
$\cos \varphi$ untererregt	0,951	0,951
$\cos \varphi$ übererregt	0,946	0,948
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950

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

Name der EZE:	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus								
Wirkleistung P_{Emax} Sollwert [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung P_{Emax} [%]	19,56	30,42	40,10	50,26	59,86	69,84	79,54	89,40	92,22
$\cos \varphi$ Sollwert von P_{Emax}	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
$\cos \varphi$ Messwert	0,999	1,000	1,000	1,000	0,982	0,963	0,943	0,924	0,918

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

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

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

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

Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Schalthandlungen

Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus				
		L 1	L 2	L 3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k _i	0,19	0,22	0,16
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k _i	0,19	0,22	0,16
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k _i	0,21	0,14	0,18
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k _i	0,21	0,22	0,18

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

Netzimpedanz:	$R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$
Netzimpedanzwinkel ψ_k	32°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	3,0933
Kurzzeitflicker $P_{st}(L1, L2, L3)$	0,163 / 0,162 / 0,162

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten Symo GEN24 3.0, Symo GEN24 4.0 und Symo GEN24 5.0 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein. (Wechselrichter bis 16A pro phase)

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Oberschwingungen Symo GEN24 3.0; Symo GEN24 3.0 Lite; Symo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	6,26	11,11	21,02	29,14	40,52	50,30	60,41	70,15	79,59	89,79	99,61
2	0,03	0,05	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,07	0,06	0,04	0,04
3	0,06	0,07	0,15	0,12	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
4	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,03	0,05	0,10	0,07	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
6	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,02	0,03	0,08	0,11	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
8	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
9	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
10	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,33	0,34	0,35	0,61	0,15	0,19	0,28	0,37	0,43	0,49	0,54
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,39	0,39	0,29	0,38	0,45	0,15	0,10	0,18	0,26	0,33	0,39
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
16	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
17	0,33	0,33	0,33	0,27	0,25	0,37	0,27	0,18	0,12	0,13	0,19
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
19	0,27	0,27	0,24	0,26	0,05	0,26	0,31	0,26	0,18	0,14	0,14
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,13	0,13	0,14	0,13	0,22	0,09	0,19	0,26	0,26	0,22	0,18
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
25	0,08	0,08	0,09	0,09	0,21	0,18	0,12	0,20	0,24	0,23	0,21
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
28	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,08	0,08	0,12	0,13	0,11	0,22	0,20	0,12	0,16	0,21	0,23
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
31	0,11	0,11	0,11	0,14	0,16	0,13	0,21	0,15	0,12	0,17	0,20
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
35	0,13	0,13	0,16	0,14	0,13	0,16	0,12	0,19	0,16	0,13	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
37	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,19	0,11	0,19	0,20	0,16	0,17
38	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01

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

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

Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

39	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,10	0,10	0,14	0,12	0,13	0,12	0,18	0,13	0,20	0,20	0,17
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
43	0,08	0,09	0,08	0,10	0,12	0,12	0,19	0,15	0,18	0,21	0,19
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,07	0,09	0,11	0,17	0,13	0,19	0,16	0,20	0,22
48	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
49	0,02	0,03	0,04	0,07	0,12	0,15	0,13	0,18	0,17	0,18	0,22
50	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
THC [%]	0,74	0,75	0,74	0,91	0,74	0,74	0,74	0,79	0,83	0,89	0,96
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Zwischenharmonische Symo GEN24 3.0; Symo GEN24 3.0 Lite; Symo GEN24 3.0 Plus

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,28	0,41	0,22	0,23	0,24	0,25	0,20	0,29	0,25	0,22	0,22
125	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05	0,03	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1275	0,02	0,02	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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,02	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
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	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
1975	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Höhere Frequenzen Symo GEN24 3.0; Symo GEN24 3.0 Lite; Symo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,27	0,27	0,31	0,33	0,38	0,38	0,42	0,40	0,43	0,46	0,44
2,3	0,23	0,23	0,25	0,29	0,31	0,35	0,33	0,37	0,36	0,37	0,39
2,5	0,06	0,06	0,08	0,09	0,14	0,17	0,15	0,20	0,19	0,20	0,23
2,7	0,12	0,12	0,11	0,13	0,16	0,18	0,24	0,22	0,29	0,30	0,32
2,9	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14	0,16	0,20	0,20	0,24	0,26
3,1	0,12	0,12	0,08	0,09	0,10	0,10	0,13	0,16	0,16	0,19	0,23
3,3	0,14	0,14	0,09	0,08	0,09	0,12	0,14	0,16	0,21	0,22	0,25
3,5	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13
3,7	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,13
3,9	0,10	0,11	0,11	0,10	0,08	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,13
4,1	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09
4,3	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
4,5	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
4,7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4,9	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
5,1	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08
5,3	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
5,5	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
5,7	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5,9	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
6,1	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11
6,3	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12
6,5	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
6,7	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,16	0,16
6,9	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15
7,1	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13
7,3	0,06	0,07	0,09	0,11	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15
7,5	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,14	0,16	0,16	0,17
7,7	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,19
7,9	0,07	0,08	0,11	0,13	0,14	0,17	0,17	0,18	0,20	0,21	0,21
8,1	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,17	0,17	0,19	0,20	0,20	0,21
8,3	0,08	0,09	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,21	0,22	0,21
8,5	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21	0,23	0,25	0,25	0,26	0,27	0,25
8,7	0,10	0,11	0,15	0,18	0,21	0,22	0,24	0,23	0,26	0,26	0,26
8,9	0,10	0,11	0,16	0,19	0,22	0,24	0,26	0,26	0,28	0,29	0,29

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 4,3 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Oberschwingungen Symo GEN24 4.0; Symo GEN24 4.0 Lite; Symo GEN24 4.0 Plus

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	5,85	10,77	20,68	30,39	39,10	50,25	59,69	69,75	79,59	91,84	100,35
2	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03
3	0,04	0,06	0,10	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
4	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05
5	0,03	0,04	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
7	0,01	0,02	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
8	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
9	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
10	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
11	0,25	0,25	0,45	0,11	0,15	0,26	0,33	0,38	0,42	0,43	0,43
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,29	0,27	0,24	0,34	0,09	0,11	0,19	0,26	0,32	0,35	0,36
14	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,24	0,21	0,23	0,19	0,27	0,16	0,09	0,11	0,17	0,25	0,28
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,20	0,18	0,21	0,04	0,21	0,21	0,14	0,10	0,12	0,18	0,23
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,09	0,08	0,10	0,16	0,07	0,19	0,20	0,15	0,12	0,13	0,16
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,06	0,06	0,08	0,16	0,13	0,13	0,18	0,17	0,14	0,12	0,14
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,06	0,06	0,09	0,08	0,17	0,10	0,12	0,16	0,17	0,14	0,13
30	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,09	0,08	0,10	0,12	0,11	0,13	0,09	0,14	0,16	0,15	0,13
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11	0,14	0,12	0,10	0,14	0,15	0,14
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,10	0,10	0,11	0,10	0,14	0,13	0,15	0,12	0,14	0,17	0,16
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

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

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

Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,15	0,14	0,13	0,16	0,17
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
43	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,12	0,14	0,15	0,14	0,16	0,17
44	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,06	0,09	0,13	0,14	0,12	0,16	0,16	0,17	0,18
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
49	0,02	0,03	0,05	0,09	0,13	0,12	0,13	0,15	0,17	0,17	0,18
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
THC [%]	0,55	0,53	0,67	0,55	0,56	0,58	0,63	0,68	0,75	0,81	0,84
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Zwischenharmonische Symo GEN24 4.0; Symo GEN24 4.0 Lite; Symo GEN24 4.0 Plus

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,29	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15	0,19	0,16	0,17	0,18	0,17
125	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
175	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,01	0,01	0,01
1225	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1925	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Höhere Frequenzen Symo GEN24 4.0; Symo GEN24 4.0 Lite; Symo GEN24 4.0 Plus

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

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 5,8 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Oberschwingungen Symo GEN24 5.0; Symo GEN24 5.0 Lite; Symo GEN24 5.0 Plus

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	5,67	10,56	19,47	30,18	40,20	49,77	59,76	69,59	80,28	90,04	100,26
2	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
4	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
5	0,02	0,06	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,01	0,02	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
8	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
10	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
11	0,20	0,20	0,28	0,11	0,21	0,27	0,32	0,34	0,34	0,33	0,33
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,23	0,21	0,35	0,09	0,09	0,17	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,19	0,16	0,09	0,22	0,12	0,06	0,11	0,18	0,22	0,24	0,26
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,16	0,15	0,14	0,16	0,17	0,10	0,08	0,13	0,18	0,21	0,23
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,07	0,07	0,08	0,06	0,15	0,15	0,11	0,09	0,13	0,17	0,19
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,05	0,05	0,06	0,11	0,11	0,14	0,13	0,10	0,11	0,13	0,16
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,05	0,06	0,09	0,13	0,08	0,11	0,14	0,13	0,11	0,12	0,15
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,07	0,06	0,09	0,08	0,10	0,08	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,08	0,10	0,12	0,11	0,10	0,12
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,08	0,08	0,08	0,11	0,10	0,11	0,10	0,13	0,13	0,12	0,12
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

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

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

Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
41	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,13	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,05	0,06	0,07	0,07	0,10	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,05	0,10	0,12	0,10	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
49	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,13	0,14	0,14	0,15	0,17
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
THC [%]	0,44	0,43	0,54	0,44	0,47	0,51	0,57	0,63	0,67	0,70	0,74
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Zwischenharmonische Symo GEN24 5.0; Symo GEN24 5.0 Lite; Symo GEN24 5.0 Plus

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,16	0,17	0,18	0,15	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,08
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
375	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,01	0,01	0,01
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01

E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0
Höhere Frequenzen Symo GEN24 5.0; Symo GEN24 5.0 Lite; Symo GEN24 5.0 Plus

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,16	0,17	0,21	0,23	0,24	0,27	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31
2,3	0,14	0,14	0,18	0,21	0,22	0,21	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27
2,5	0,04	0,04	0,07	0,10	0,11	0,11	0,14	0,15	0,16	0,16	0,19
2,7	0,07	0,07	0,07	0,11	0,13	0,18	0,19	0,23	0,26	0,26	0,31
2,9	0,06	0,05	0,07	0,08	0,12	0,13	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23
3,1	0,07	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,14	0,16	0,19	0,21	0,21
3,3	0,07	0,06	0,05	0,07	0,10	0,13	0,15	0,18	0,21	0,25	0,27
3,5	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18
3,7	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
3,9	0,07	0,07	0,06	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,18
4,1	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09
4,3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
4,5	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09
4,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
4,9	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
5,1	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
5,3	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
5,5	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
5,7	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
5,9	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
6,1	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
6,3	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
6,5	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11
6,7	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
6,9	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09	0,11	0,11
7,1	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
7,3	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7,5	0,06	0,06	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11
7,7	0,05	0,06	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,14
7,9	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
8,1	0,07	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16
8,3	0,09	0,11	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
8,5	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
8,7	0,11	0,09	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18
8,9	0,08	0,09	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 7,2 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



**BUREAU
VERITAS**

Unit Certificate

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

Type of storage system:	Fronius Symo Hybrid-inverter / Storage System consisting of:		
Name of PGU:	Symo GEN24 3.0 Symo GEN24 3.0 Lite Symo GEN24 3.0 Plus	Symo GEN24 4.0 Symo GEN24 4.0 Lite Symo GEN24 4.0 Plus	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	3,0	4,0	5,0
Rated voltage:	230 / 400 V; N; PE		
Additional components:	BYD Battery-Box Premium HVS5.1; HVS7.7; HVS10.2; HVM11.0; HVM13.8; HVM16.6; HVM19.3; HVM22.1; 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 symmetry characteristics of three-phase inverter modules
- Verification of the characteristics of the power generation unit on the network
- Verification of P_{AVE} 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: 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

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

Certificate number: U21-0027

Date of issue: 2021-01-19

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

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. 20TH0342-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:	Symo GEN24 3.0 Symo GEN24 3.0 Lite Symo GEN24 3.0 Plus	Symo GEN24 4.0 Symo GEN24 4.0 Lite Symo GEN24 4.0 Plus	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus
Active power [kW]:	3,0	4,0	5,0
Apparent power [kVA]:	3,0	4,0	5,0
Rated voltage [V]:	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE	230 / 400 V; N; PE
Rated current AC I _r [A]:	4,3	5,8	7,2
Initial short-circuit current AC I _k [A]:	8,0	8,0	8,0
Firmware version:	beginning with V1.11.6.0		
Measurement period:	2020-11-17 to 2020-12-16		

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.

Active power

(results at nominal grid voltage)

Name of PGU:	Symo GEN24 3.0 Symo GEN24 3.0 Lite Symo GEN24 3.0 Plus	Symo GEN24 4.0 Symo GEN24 4.0 Lite Symo GEN24 4.0 Plus	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus
P _{Emax} [kW] at cos φ = 1	3002	4006	5027
S _{Emax} [kVA] at cos φ = 1	3005	4009	5030
P _{Emax} [kW] at cos φ under-excited = 0,9/0,95	2852	3806	4525
S _{Emax} [kVA] at cos φ under-excited = 0,9/0,95	3000	4005	5023
P _{Emax} [kW] at cos φ over-excited = 0,9/0,95	2850	3804	4522
S _{Emax} [kVA] at cos φ over-excited = 0,9/0,95	3012	4017	5040

Note:

At cos φ = 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.

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Reactive power supply

Name of PGU:	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus	
Active power	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
$\cos \varphi$ under-excite:	0,900	0,901
$\cos \varphi$ over-excited	0,895	0,898
$\cos \varphi$ setpoint	0,900	0,900
Active power	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
$\cos \varphi$ under-excite:	0,951	0,951
$\cos \varphi$ over-excited	0,946	0,948
$\cos \varphi$ setpoint	0,950	0,950

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

Name of PGU:	Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus								
Active power P_{Emax} setpoint [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Active power P_{Emax} [%]	19,56	30,42	40,10	50,26	59,86	69,84	79,54	89,40	92,22
$\cos \varphi$ 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	0,999	1,000	1,000	1,000	0,982	0,963	0,943	0,924	0,918

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.

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Switching operations

Symo GEN24 5.0 Symo GEN24 5.0 Lite Symo GEN24 5.0 Plus				
		L1	L2	L3
Switch-on without specification (to the primary energy source)	k_i	0,19	0,22	0,16
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,19	0,22	0,16
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,21	0,14	0,18
Worst value of all switching operations	k_i	0,21	0,22	0,18

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

Impedance:	$R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ / $R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$
Line impedance angle ψ_k	32°
System flicker coefficient c_ψ	3,0933
Short-time flicker $P_{st}(L1,L2,L3)$	0,163 / 0,162 / 0,162

Harmonics

The self-generation unit(s) Symo GEN24 3.0, Symo GEN24 4.0 and Symo GEN24 5.0 are comply with DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2).

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Harmonics Symo GEN24 3.0; Symo GEN24 3.0 Lite; Symo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	0	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	6,26	11,11	21,02	29,14	40,52	50,30	60,41	70,15	79,59	89,79	99,61
2	0,03	0,05	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,07	0,06	0,04	0,04
3	0,06	0,07	0,15	0,12	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
4	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,03	0,05	0,10	0,07	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
6	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,02	0,03	0,08	0,11	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
8	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
9	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
10	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,33	0,34	0,35	0,61	0,15	0,19	0,28	0,37	0,43	0,49	0,54
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,39	0,39	0,29	0,38	0,45	0,15	0,10	0,18	0,26	0,33	0,39
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
16	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
17	0,33	0,33	0,33	0,27	0,25	0,37	0,27	0,18	0,12	0,13	0,19
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
19	0,27	0,27	0,24	0,26	0,05	0,26	0,31	0,26	0,18	0,14	0,14
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,13	0,13	0,14	0,13	0,22	0,09	0,19	0,26	0,26	0,22	0,18
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
25	0,08	0,08	0,09	0,09	0,21	0,18	0,12	0,20	0,24	0,23	0,21
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
28	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,08	0,08	0,12	0,13	0,11	0,22	0,20	0,12	0,16	0,21	0,23
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
31	0,11	0,11	0,11	0,14	0,16	0,13	0,21	0,15	0,12	0,17	0,20
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
35	0,13	0,13	0,16	0,14	0,13	0,16	0,12	0,19	0,16	0,13	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
37	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,19	0,11	0,19	0,20	0,16	0,17
38	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

39	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,10	0,10	0,14	0,12	0,13	0,12	0,18	0,13	0,20	0,20	0,17
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
43	0,08	0,09	0,08	0,10	0,12	0,12	0,19	0,15	0,18	0,21	0,19
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,07	0,09	0,11	0,17	0,13	0,19	0,16	0,20	0,22
48	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
49	0,02	0,03	0,04	0,07	0,12	0,15	0,13	0,18	0,17	0,18	0,22
50	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
THC [%]	0,74	0,75	0,74	0,91	0,74	0,74	0,74	0,79	0,83	0,89	0,96
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Inter-harmonics Symo GEN24 3.0; Symo GEN24 3.0 Lite; Symo GEN24 3.0 Plus

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,28	0,41	0,22	0,23	0,24	0,25	0,20	0,29	0,25	0,22	0,22
125	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05	0,03	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1275	0,02	0,02	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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,02	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
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	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1875	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
1975	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	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
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Higher frequencies Symo GEN24 3.0; Symo GEN24 3.0 Lite; Symo GEN24 3.0 Plus

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,27	0,27	0,31	0,33	0,38	0,38	0,42	0,40	0,43	0,46	0,44
2,3	0,23	0,23	0,25	0,29	0,31	0,35	0,33	0,37	0,36	0,37	0,39
2,5	0,06	0,06	0,08	0,09	0,14	0,17	0,15	0,20	0,19	0,20	0,23
2,7	0,12	0,12	0,11	0,13	0,16	0,18	0,24	0,22	0,29	0,30	0,32
2,9	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14	0,16	0,20	0,20	0,24	0,26
3,1	0,12	0,12	0,08	0,09	0,10	0,10	0,13	0,16	0,16	0,19	0,23
3,3	0,14	0,14	0,09	0,08	0,09	0,12	0,14	0,16	0,21	0,22	0,25
3,5	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13
3,7	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,13
3,9	0,10	0,11	0,11	0,10	0,08	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,13
4,1	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09
4,3	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
4,5	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
4,7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4,9	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
5,1	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08
5,3	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
5,5	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
5,7	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5,9	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
6,1	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11
6,3	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12
6,5	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
6,7	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,16	0,16
6,9	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15
7,1	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13
7,3	0,06	0,07	0,09	0,11	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15
7,5	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,14	0,16	0,16	0,17
7,7	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,19
7,9	0,07	0,08	0,11	0,13	0,14	0,17	0,17	0,18	0,20	0,21	0,21
8,1	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,17	0,17	0,19	0,20	0,20	0,21
8,3	0,08	0,09	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,21	0,22	0,21
8,5	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21	0,23	0,25	0,25	0,26	0,27	0,25
8,7	0,10	0,11	0,15	0,18	0,21	0,22	0,24	0,23	0,26	0,26	0,26
8,9	0,10	0,11	0,16	0,19	0,22	0,24	0,26	0,26	0,28	0,29	0,29

Note:

The reference current is 4,3 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Harmonics Symo GEN24 4.0; Symo GEN24 4.0 Lite; Symo GEN24 4.0 Plus

P/P _n [%]	0	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	5,85	10,77	20,68	30,39	39,10	50,25	59,69	69,75	79,59	91,84	100,35
2	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03
3	0,04	0,06	0,10	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
4	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05
5	0,03	0,04	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
7	0,01	0,02	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
8	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
9	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
10	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
11	0,25	0,25	0,45	0,11	0,15	0,26	0,33	0,38	0,42	0,43	0,43
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,29	0,27	0,24	0,34	0,09	0,11	0,19	0,26	0,32	0,35	0,36
14	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,24	0,21	0,23	0,19	0,27	0,16	0,09	0,11	0,17	0,25	0,28
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,20	0,18	0,21	0,04	0,21	0,21	0,14	0,10	0,12	0,18	0,23
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,09	0,08	0,10	0,16	0,07	0,19	0,20	0,15	0,12	0,13	0,16
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,06	0,06	0,08	0,16	0,13	0,13	0,18	0,17	0,14	0,12	0,14
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,06	0,06	0,09	0,08	0,17	0,10	0,12	0,16	0,17	0,14	0,13
30	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,09	0,08	0,10	0,12	0,11	0,13	0,09	0,14	0,16	0,15	0,13
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11	0,14	0,12	0,10	0,14	0,15	0,14
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,10	0,10	0,11	0,10	0,14	0,13	0,15	0,12	0,14	0,17	0,16
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,15	0,14	0,13	0,16	0,17
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
43	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,12	0,14	0,15	0,14	0,16	0,17
44	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,06	0,09	0,13	0,14	0,12	0,16	0,16	0,17	0,18
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
49	0,02	0,03	0,05	0,09	0,13	0,12	0,13	0,15	0,17	0,17	0,18
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
THC [%]	0,55	0,53	0,67	0,55	0,56	0,58	0,63	0,68	0,75	0,81	0,84
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Inter-harmonics Symo GEN24 4.0; Symo GEN24 4.0 Lite; Symo GEN24 4.0 Plus

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,29	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15	0,19	0,16	0,17	0,18	0,17
125	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
175	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,01	0,01	0,01
1225	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1925	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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
„Determination of electrical properties“

Nr. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Higher frequencies Symo GEN24 4.0; Symo GEN24 4.0 Lite; Symo GEN24 4.0 Plus

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

Note:

The reference current is 5,8 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Harmonics Symo GEN24 5.0; Symo GEN24 5.0 Lite; Symo GEN24 5.0 Plus

P/P _n [%]	0	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	5,67	10,56	19,47	30,18	40,20	49,77	59,76	69,59	80,28	90,04	100,26
2	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
4	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
5	0,02	0,06	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,01	0,02	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
8	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
10	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
11	0,20	0,20	0,28	0,11	0,21	0,27	0,32	0,34	0,34	0,33	0,33
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,23	0,21	0,35	0,09	0,09	0,17	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,19	0,16	0,09	0,22	0,12	0,06	0,11	0,18	0,22	0,24	0,26
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,16	0,15	0,14	0,16	0,17	0,10	0,08	0,13	0,18	0,21	0,23
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,07	0,07	0,08	0,06	0,15	0,15	0,11	0,09	0,13	0,17	0,19
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,05	0,05	0,06	0,11	0,11	0,14	0,13	0,10	0,11	0,13	0,16
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,05	0,06	0,09	0,13	0,08	0,11	0,14	0,13	0,11	0,12	0,15
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,07	0,06	0,09	0,08	0,10	0,08	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,08	0,10	0,12	0,11	0,10	0,12
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,08	0,08	0,08	0,11	0,10	0,11	0,10	0,13	0,13	0,12	0,12
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
41	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,13	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,05	0,06	0,07	0,07	0,10	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,05	0,10	0,12	0,10	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
49	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,13	0,14	0,14	0,15	0,17
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
THC [%]	0,44	0,43	0,54	0,44	0,47	0,51	0,57	0,63	0,67	0,70	0,74
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Inter-harmonics Symo GEN24 5.0; Symo GEN24 5.0 Lite; Symo GEN24 5.0 Plus

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,16	0,17	0,18	0,15	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,08
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
375	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,01	0,01	0,01
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01

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. 20TH0342-VDE-0124-100:2020_0

Higher frequencies Symo GEN24 5.0; Symo GEN24 5.0 Lite; Symo GEN24 5.0 Plus

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,16	0,17	0,21	0,23	0,24	0,27	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31
2,3	0,14	0,14	0,18	0,21	0,22	0,21	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27
2,5	0,04	0,04	0,07	0,10	0,11	0,11	0,14	0,15	0,16	0,16	0,19
2,7	0,07	0,07	0,07	0,11	0,13	0,18	0,19	0,23	0,26	0,26	0,31
2,9	0,06	0,05	0,07	0,08	0,12	0,13	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23
3,1	0,07	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,14	0,16	0,19	0,21	0,21
3,3	0,07	0,06	0,05	0,07	0,10	0,13	0,15	0,18	0,21	0,25	0,27
3,5	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18
3,7	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
3,9	0,07	0,07	0,06	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,18
4,1	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09
4,3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
4,5	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09
4,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
4,9	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
5,1	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
5,3	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
5,5	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
5,7	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
5,9	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
6,1	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
6,3	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
6,5	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11
6,7	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
6,9	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09	0,11	0,11
7,1	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
7,3	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7,5	0,06	0,06	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11
7,7	0,05	0,06	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,14
7,9	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
8,1	0,07	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16
8,3	0,09	0,11	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
8,5	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
8,7	0,11	0,09	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18
8,9	0,08	0,09	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22

Note:

The reference current is 7,2 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.