



BUREAU  
VERITAS

# Unit Certificate

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

Type of storage system:	Fronius Symo Hybrid-inverter / Storage System consisting of:				
Name of PGU:	Symo GEN24 10.0	Symo GEN24 9.0	Symo GEN24 8.0	Symo GEN24 7.0	Symo GEN24 6.0
	Symo GEN24 10.0 Plus	Symo GEN24 9.0 Plus	Symo GEN24 8.0 Plus	Symo GEN24 7.0 Plus	Symo GEN24 6.0 Plus
	Symo GEN24 10.0 Lite	Symo GEN24 9.0 Lite	Symo GEN24 8.0 Lite	Symo GEN24 7.0 Lite	Symo GEN24 6.0 Lite
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0
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, LG Energy Solution RESU FLEX 8.6, RESU FLEX 12.9, RESU FLEX 17.2, Fronius Smart Meter				

Firmware version: beginning with V1.5.3-0

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<sub>AV,E</sub> 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: 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

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

Certificate number: U23-0172

Date of issue: 2023-03-10



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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

## Description of the power generation unit

<b>Manufacturer / applicant:</b>	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Wels Austria			
<b>Type of power generation unit:</b>	Hybridinverter			
<b>Name of PGU:</b>	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	Symo GEN24 9.0 Symo GEN24 9.0 Plus Symo GEN24 9.0 Lite	Symo GEN24 8.0 Symo GEN24 8.0 Plus Symo GEN24 8.0 Lite	Symo GEN24 7.0 Symo GEN24 7.0 Plus Symo GEN24 7.0 Lite
<b>Active power [kW]:</b>	10,0	9,0	8,0	7,0
<b>Apparent power [kVA]:</b>	10,0	9,0	8,0	7,0
<b>Rated voltage [V]:</b>	230 / 400 V; N; PE			
<b>Rated current AC I<sub>r</sub> [A]:</b>	14,5	13,0	11,6	10,1
<b>Initial short-circuit current AC I<sub>k</sub>'' [A]:</b>	16,4	16,4	16,4	16,4
<b>Name of PGU:</b>	Symo GEN24 6.0 Symo GEN24 6.0 Plus Symo GEN24 6.0 Lite	--	--	--
<b>Active power [kW]:</b>	6,0	--	--	--
<b>Apparent power [kVA]:</b>	6,0	--	--	--
<b>Rated voltage [V]:</b>	230 / 400 V; N; PE	--	--	--
<b>Rated current AC I<sub>r</sub> [A]:</b>	8,7	--	--	--
<b>Initial short-circuit current AC I<sub>k</sub>'' [A]:</b>	16,4	--	--	--
<b>Firmware version:</b>	beginning with V1.5.3-0			
<b>Measurement period:</b>	2020-02-27 – 2020-03-11, 2021-02-03			

**Description of the structure of the power generation unit:**

The power generation unit is equipped with a 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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

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

Name of PGU:	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	Symo GEN24 9.0 Symo GEN24 9.0 Plus Symo GEN24 9.0 Lite	Symo GEN24 8.0 Symo GEN24 8.0 Plus Symo GEN24 8.0 Lite	Symo GEN24 7.0 Symo GEN24 7.0 Plus Symo GEN24 7.0 Lite
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	10,17	9,16	8,14	7,12
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	10,17	9,16	8,14	7,12
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	9,25	8,31	7,38	6,46
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	10,18	9,17	8,15	7,13
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	9,04	8,16	7,25	6,35
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	10,17	9,16	8,14	7,12

Name of PGU:	Symo GEN24 6.0 Symo GEN24 6.0 Plus Symo GEN24 6.0 Lite	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	6,11	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	6,11	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	5,54	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	6,12	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	5,44	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	6,11	--	--	--

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**  
 (results at nominal grid voltage)

Name of PGU:	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi_{\text{over-excited}}$ :	0,902	0,901
$\cos \varphi_{\text{under-excited}}$	0,896	0,896
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$	0,900	0,900
$\cos \varphi_{\text{over-excited}}$ :	0,951	0,951
$\cos \varphi_{\text{under-excited}}$	0,947	0,947
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

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

Name of PGU:	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite									
Active power $P_{Emax \text{ setpoint}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Active power $P_{Emax}$ [%]	N/A	18,8	29,3	39,5	49,7	59,8	69,5	79,9	89,4	92,8
$\cos \varphi$ setpoint of $P_{Emax}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,961	0,940	0,921	0,914
$\cos \varphi$ measured	N/A	0,999	0,999	0,999	1,000	0,984	0,964	0,944	0,924	0,916

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**

		L1	L2	L3
Switch-on without specification (to the primary energy source)	$k_i$	0,05	0,05	0,05
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,06	0,05	0,05
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,65	0,65	0,65
Worst value of all switching operations	$k_i$	0,65	0,65	0,65

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

Impedance:	$R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$
Line impedance angle $\psi_k$	32°
System flicker coefficient $c_{\psi}$	19,68
Short-time flicker $P_{st}$	0,331 / 0,351 / 0,338

**5.2.4.1 a) Harmonics**

The self-generation units 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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	4,92	9,76	20,59	29,29	39,02	49,67	59,29	68,75	79,42	89,72	100,37
2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
3	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11
4	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5	0,17	0,26	0,57	0,71	0,80	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,24	0,08	0,24	0,38	0,49	0,56	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,06	0,19	0,08	0,06	0,18	0,28	0,33	0,37	0,39	0,41	0,41
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,05	0,14	0,12	0,04	0,11	0,20	0,26	0,29	0,32	0,33	0,34
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,09	0,07	0,14	0,10	0,03	0,10	0,17	0,21	0,24	0,26	0,27
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,07	0,10	0,13	0,12	0,05	0,07	0,14	0,19	0,22	0,24	0,26
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	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	0,07	0,07	0,05	0,11	0,09	0,04	0,08	0,14	0,18	0,21	0,22
24	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25	0,05	0,06	0,05	0,12	0,11	0,05	0,08	0,14	0,20	0,23	0,26
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
27	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05
28	0,08	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,24
29	0,06	0,10	0,12	0,08	0,10	0,08	0,05	0,10	0,16	0,21	0,25
30	0,09	0,16	0,18	0,18	0,19	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31
31	0,04	0,07	0,14	0,05	0,11	0,10	0,06	0,10	0,19	0,25	0,30
32	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
33	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,07	0,09	0,12
34	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12
35	0,06	0,10	0,10	0,12	0,09	0,15	0,10	0,09	0,20	0,31	0,39
36	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07
37	0,06	0,09	0,08	0,14	0,07	0,13	0,09	0,06	0,13	0,21	0,29

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05
39	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,06	0,07
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
41	0,06	0,04	0,06	0,07	0,03	0,07	0,06	0,04	0,04	0,09	0,12
42	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
43	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,07
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,41	0,51	0,76	0,91	1,04	1,17	1,25	1,32	1,41	1,50	1,58
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,22	0,23	0,20	0,23	0,24	0,27	0,31	0,36	0,40

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,15	0,15
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02
675	0,05	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
775	0,06	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
875	0,01	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	0,02	0,02
975	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1075	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
1175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,04	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,14
1425	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1475	0,06	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20
1525	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
1575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05
1625	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
1675	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09
1725	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1775	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
1825	0,12	0,16	0,15	0,15	0,13	0,15	0,16	0,13	0,14	0,17	0,20
1875	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

1925	0,27	0,31	0,33	0,34	0,33	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,51
1975	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05



**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,73	0,67	0,68	0,70	0,73	0,77	0,82	0,87	0,95	1,05	1,18
2,3	0,54	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,63	0,70	0,75	0,82	0,92
2,5	0,11	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12
2,7	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
2,9	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16
3,1	0,06	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08
3,3	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,5	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,7	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
4,1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,3	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
5,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,07
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Note:**

The reference current is 14,5 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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	5,46	8,73	19,56	30,36	38,99	49,72	59,49	69,98	78,69	89,13	99,69
2	0,01	0,01	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07
3	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
4	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
5	0,18	0,19	0,55	0,76	0,86	0,94	0,98	1,01	1,02	1,02	1,04
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
7	0,27	0,16	0,20	0,39	0,50	0,59	0,64	0,69	0,71	0,72	0,73
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
9	0,04	0,05	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,06	0,18	0,13	0,04	0,15	0,27	0,34	0,39	0,42	0,44	0,45
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,05	0,09	0,17	0,06	0,07	0,18	0,25	0,30	0,33	0,35	0,37
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
17	0,10	0,11	0,14	0,13	0,06	0,08	0,14	0,20	0,24	0,27	0,29
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,08	0,10	0,10	0,14	0,08	0,05	0,11	0,18	0,22	0,25	0,27
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	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	0,08	0,08	0,06	0,12	0,12	0,06	0,06	0,12	0,16	0,20	0,23
24	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
25	0,06	0,07	0,10	0,11	0,14	0,08	0,06	0,12	0,17	0,22	0,26
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
28	0,08	0,14	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25
29	0,06	0,08	0,13	0,07	0,12	0,11	0,07	0,07	0,12	0,18	0,23
30	0,10	0,17	0,19	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31
31	0,04	0,08	0,10	0,08	0,12	0,13	0,09	0,06	0,13	0,22	0,28
32	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
33	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,08	0,11
34	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13
35	0,07	0,09	0,13	0,16	0,08	0,15	0,15	0,10	0,12	0,24	0,34
36	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
37	0,06	0,09	0,15	0,17	0,06	0,13	0,13	0,09	0,07	0,15	0,23

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
39	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
41	0,06	0,05	0,07	0,07	0,04	0,06	0,08	0,06	0,04	0,05	0,10
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
43	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03	0,05
44	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,01	0,02
47	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,45	0,51	0,78	0,99	1,10	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	1,67
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,22	0,23	0,23	0,22	0,23	0,26	0,28	0,32	0,36

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,08	0,08	0,12	0,10	0,13	0,13	0,15	0,16	0,14	0,16	0,17
125	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02
675	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
775	0,07	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
975	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
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	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,05	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
1425	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
1475	0,07	0,11	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,21
1525	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
1575	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1625	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
1675	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
1725	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1775	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
1825	0,14	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,17	0,15	0,15	0,16	0,19
1875	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

1925	0,30	0,32	0,36	0,38	0,40	0,38	0,39	0,44	0,46	0,48	0,52
1975	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,81	0,76	0,76	0,76	0,78	0,82	0,89	0,92	1,00	1,07	1,17
2,3	0,60	0,58	0,60	0,62	0,64	0,64	0,68	0,73	0,80	0,84	0,91
2,5	0,13	0,11	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,13
2,7	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,09	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16
3,1	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,10
3,3	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05
3,5	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
3,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
4,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4,3	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
5,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Note:**

The reference current is 13,0 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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	6,14	9,82	19,54	29,30	39,02	48,78	59,53	69,31	78,90	88,52	99,27
2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3	0,13	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
4	0,01	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	0,21	0,21	0,56	0,78	0,91	1,00	1,07	1,11	1,14	1,15	1,15
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7	0,30	0,18	0,17	0,37	0,51	0,61	0,69	0,73	0,78	0,80	0,81
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,04	0,05	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
11	0,07	0,20	0,18	0,04	0,11	0,23	0,33	0,40	0,44	0,47	0,49
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,06	0,10	0,21	0,11	0,04	0,14	0,24	0,30	0,35	0,37	0,40
14	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
17	0,11	0,12	0,14	0,17	0,10	0,04	0,11	0,18	0,23	0,27	0,30
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,09	0,12	0,07	0,17	0,13	0,06	0,08	0,14	0,20	0,24	0,28
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
21	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,08	0,09	0,10	0,10	0,14	0,11	0,05	0,08	0,13	0,18	0,22
24	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25	0,07	0,08	0,13	0,06	0,16	0,13	0,07	0,07	0,14	0,20	0,25
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
27	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
28	0,09	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,26
29	0,07	0,09	0,12	0,11	0,11	0,13	0,11	0,07	0,08	0,14	0,20
30	0,11	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,29	0,31	0,32
31	0,05	0,09	0,08	0,15	0,07	0,14	0,13	0,09	0,07	0,15	0,23
32	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
33	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,09
34	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14
35	0,08	0,10	0,18	0,19	0,11	0,11	0,19	0,15	0,11	0,14	0,25
36	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,06
37	0,07	0,10	0,17	0,14	0,14	0,08	0,16	0,14	0,10	0,08	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

38	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
39	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
40	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
41	0,07	0,05	0,05	0,05	0,09	0,03	0,08	0,09	0,07	0,04	0,05
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
43	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,03	0,06	0,06	0,04	0,03	0,03
44	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
49	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,51	0,57	0,82	1,02	1,17	1,30	1,44	1,52	1,60	1,67	1,76
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,22	0,22	0,22	0,20	0,22	0,23	0,26	0,28	0,31



**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,09	0,13	0,10	0,12	0,16	0,12	0,15	0,15	0,21	0,16	0,17
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
375	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
575	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02
675	0,07	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
775	0,08	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17
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	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14
1425	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
1475	0,07	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19	0,20	0,21
1525	0,02	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
1575	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
1625	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1675	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,09	0,09
1725	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1775	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08
1825	0,15	0,20	0,19	0,19	0,17	0,16	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18
1875	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

1925	0,34	0,36	0,41	0,42	0,43	0,41	0,44	0,45	0,49	0,52	0,54
1975	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,91	0,85	0,84	0,84	0,88	0,91	0,95	1,02	1,05	1,13	1,19
2,3	0,68	0,66	0,66	0,68	0,71	0,72	0,74	0,77	0,84	0,90	0,94
2,5	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14
2,7	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
3,1	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10
3,3	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,5	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
3,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
4,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4,3	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
5,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Note:**

The reference current is 11,6 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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	7,02	11,22	18,23	29,34	39,12	50,12	58,38	68,06	79,22	89,97	98,22
2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09
3	0,15	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
4	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03
5	0,24	0,25	0,51	0,81	0,97	1,10	1,17	1,23	1,27	1,29	1,30
6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
7	0,34	0,20	0,09	0,34	0,51	0,64	0,72	0,78	0,84	0,88	0,90
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,05	0,06	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,08	0,23	0,25	0,11	0,06	0,19	0,29	0,38	0,45	0,50	0,53
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,07	0,12	0,25	0,17	0,08	0,10	0,18	0,27	0,34	0,39	0,42
14	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,13	0,14	0,10	0,21	0,16	0,07	0,06	0,12	0,20	0,26	0,30
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,11	0,13	0,08	0,18	0,18	0,11	0,06	0,09	0,16	0,23	0,27
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
21	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
22	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
23	0,10	0,11	0,15	0,07	0,16	0,15	0,11	0,06	0,10	0,15	0,19
24	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25	0,08	0,09	0,12	0,07	0,14	0,18	0,13	0,08	0,08	0,16	0,21
26	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
27	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
28	0,11	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27
29	0,08	0,11	0,12	0,17	0,09	0,16	0,15	0,13	0,08	0,09	0,14
30	0,13	0,21	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,30	0,33	0,34
31	0,05	0,10	0,15	0,20	0,10	0,16	0,16	0,15	0,10	0,08	0,15
32	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04
33	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
34	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,14	0,14
35	0,09	0,12	0,14	0,14	0,21	0,10	0,16	0,21	0,18	0,13	0,13
36	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06
37	0,08	0,12	0,12	0,12	0,22	0,08	0,12	0,18	0,15	0,12	0,09



**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

38	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05
39	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
40	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
41	0,08	0,06	0,09	0,08	0,09	0,06	0,05	0,09	0,10	0,08	0,06
42	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
43	0,05	0,05	0,07	0,08	0,06	0,07	0,04	0,07	0,07	0,05	0,04
44	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
46	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03
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	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,03	0,02
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,58	0,65	0,83	1,09	1,27	1,42	1,52	1,64	1,74	1,83	1,89
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,21	0,22	0,23	0,22	0,21	0,22	0,23	0,26	0,27

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,10	0,11	0,10	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,20	0,19
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
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	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
375	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
675	0,08	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
775	0,09	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18
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	0,03	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	0,01	0,02	0,02
975	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,06	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15
1425	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
1475	0,09	0,14	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22
1525	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1575	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
1625	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1675	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10
1725	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
1775	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07
1825	0,18	0,23	0,21	0,21	0,20	0,19	0,20	0,20	0,21	0,19	0,19
1875	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,06	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

1925	0,39	0,41	0,46	0,47	0,49	0,51	0,47	0,49	0,52	0,56	0,59
1975	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	1,04	0,97	0,97	0,97	0,99	1,01	1,04	1,09	1,16	1,18	1,25
2,3	0,77	0,75	0,75	0,77	0,80	0,82	0,82	0,84	0,89	0,94	1,00
2,5	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16
2,7	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
2,9	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19
3,1	0,08	0,08	0,10	0,11	0,11	0,11	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10
3,3	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3,5	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3,7	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
4,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4,3	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
4,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
5,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Note:**

The reference current is 10,1 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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	6,19	8,18	21,16	29,34	39,07	48,82	58,49	68,11	79,38	89,23	98,82
2	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
3	0,17	0,16	0,19	0,20	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
4	0,02	0,02	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
5	0,28	0,28	0,59	0,83	1,04	1,18	1,28	1,36	1,43	1,47	1,50
6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,40	0,40	0,10	0,30	0,49	0,63	0,75	0,84	0,91	0,96	1,01
8	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
9	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,10	0,10	0,29	0,20	0,06	0,11	0,22	0,34	0,45	0,51	0,56
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
13	0,08	0,08	0,29	0,25	0,15	0,07	0,11	0,21	0,31	0,38	0,43
14	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,15	0,15	0,11	0,21	0,23	0,16	0,08	0,07	0,15	0,21	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	0,12	0,12	0,09	0,15	0,23	0,20	0,12	0,07	0,10	0,17	0,23
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
21	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
22	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
23	0,11	0,11	0,17	0,09	0,14	0,19	0,17	0,12	0,07	0,10	0,14
24	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
25	0,09	0,09	0,14	0,15	0,08	0,19	0,21	0,16	0,09	0,08	0,13
26	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05
28	0,13	0,12	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30
29	0,09	0,09	0,14	0,20	0,14	0,13	0,19	0,18	0,15	0,10	0,08
30	0,15	0,15	0,28	0,29	0,29	0,31	0,31	0,31	0,33	0,34	0,36
31	0,06	0,06	0,17	0,15	0,21	0,09	0,18	0,19	0,18	0,14	0,09
32	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,05
34	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14
35	0,11	0,11	0,16	0,19	0,25	0,20	0,12	0,19	0,25	0,22	0,17
36	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
37	0,10	0,10	0,14	0,23	0,19	0,24	0,09	0,14	0,21	0,19	0,15

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

38	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06
39	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06
40	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04
41	0,10	0,10	0,10	0,11	0,06	0,12	0,06	0,06	0,11	0,12	0,11
42	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
43	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06	0,09	0,08	0,04	0,08	0,09	0,07
44	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
45	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
46	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
47	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05
48	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
49	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,68	0,68	0,96	1,17	1,37	1,52	1,65	1,77	1,92	2,00	2,08
THDU40 [%]	0,17	0,17	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,21	0,22	0,23	0,24

**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,12	0,12	0,18	0,18	0,16	0,16	0,19	0,18	0,19	0,22	0,18
125	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07
175	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
325	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02
675	0,09	0,09	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18
725	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
775	0,10	0,10	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21
825	0,02	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	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	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1025	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	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	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1375	0,07	0,07	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
1425	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
1475	0,10	0,10	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
1525	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
1575	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
1625	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05
1675	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
1725	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08
1775	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1825	0,21	0,20	0,25	0,25	0,25	0,24	0,22	0,24	0,24	0,25	0,27
1875	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

1925	0,45	0,45	0,53	0,54	0,56	0,57	0,60	0,55	0,58	0,59	0,63
1975	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05



**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“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	1,21	1,22	1,12	1,15	1,12	1,16	1,18	1,21	1,27	1,33	1,37
2,3	0,90	0,90	0,87	0,90	0,90	0,94	0,96	0,96	0,98	1,01	1,05
2,5	0,19	0,19	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18	0,20	0,21	0,21	0,21
2,7	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07
2,9	0,14	0,14	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22
3,1	0,09	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11
3,3	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08
3,5	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3,7	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
3,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05
4,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
4,3	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11
4,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
5,1	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Note:

The reference current is 8,7 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



BUREAU  
VERITAS

# Einheitenzertifikat

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

Typ Erzeugungseinheit:	Fronius Symo Hybridwechselrichter / Speichersystem bestehend aus:				
Name der EZE:	Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	Symo GEN24 9.0 Plus Symo GEN24 9.0 Lite	Symo GEN24 8.0 Plus Symo GEN24 8.0 Lite	Symo GEN24 7.0 Plus Symo GEN24 7.0 Lite	Symo GEN24 6.0 Plus Symo GEN24 6.0 Lite
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE				
Weitere Komponenten:	BYD Battery-Box Premium HVS 5.1, HVS 7.7, HVS 10.2; HVM 11.0, HVM 13.8, HVM 16.6, HVM 19.3, HVM 22.1, LG Energy Solution RESU FLEX 8.6, RESU FLEX 12.9, RESU FLEX 17.2, Fronius Smart Meter, optional mit Enwitec Electronic Typ 3PH_FRO_BBDXX_X_X_X_X				

Firmwareversion: ab V1.5.3-0

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 Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der P<sub>AV,E</sub>-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: 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U23-0173

Ausstellungsdatum: 2023-03-10



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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

## Beschreibung der Erzeugungseinheit

<b>Hersteller / Antragsteller:</b>	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Wels Österreich			
<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	Hybridwechselrichter			
<b>Name der EZE:</b>	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	Symo GEN24 9.0 Symo GEN24 9.0 Plus Symo GEN24 9.0 Lite	Symo GEN24 8.0 Symo GEN24 8.0 Plus Symo GEN24 8.0 Lite	Symo GEN24 7.0 Symo GEN24 7.0 Plus Symo GEN24 7.0 Lite
<b>Wirkleistung [kW]:</b>	10,0	9,0	8,0	7,0
<b>Scheinleistung [kVA]:</b>	10,0	9,0	8,0	7,0
<b>Bemessungsspannung [V]:</b>	230 / 400 V; N; PE			
<b>Bemessungsstrom (AC) I<sub>r</sub> [A]:</b>	14,5	13,0	11,6	10,1
<b>Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I<sub>K</sub>'' [A]:</b>	16,4	16,4	16,4	16,4
<b>Name der EZE:</b>	Symo GEN24 6.0 Symo GEN24 6.0 Plus Symo GEN24 6.0 Lite	--	--	--
<b>Wirkleistung [kW]:</b>	6,0	--	--	--
<b>Scheinleistung [kVA]:</b>	6,0	--	--	--
<b>Bemessungsspannung [V]:</b>	230 / 400 V; N; PE	--	--	--
<b>Bemessungsstrom (AC) I<sub>r</sub> [A]:</b>	8,7	--	--	--
<b>Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I<sub>K</sub>'' [A]:</b>	16,4	--	--	--
<b>Firmware Version:</b>	ab V1.5.3-0			
<b>Messzeitraum:</b>	2020-02-27 - 2020-03-11, 2021-02-03			

**Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:**

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen DC- 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	Symo GEN24 9.0 Symo GEN24 9.0 Plus Symo GEN24 9.0 Lite	Symo GEN24 8.0 Symo GEN24 8.0 Plus Symo GEN24 8.0 Lite	Symo GEN24 7.0 Symo GEN24 7.0 Plus Symo GEN24 7.0 Lite
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	10,17	9,16	8,14	7,12
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	10,17	9,16	8,14	7,12
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	9,25	8,31	7,38	6,46
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	10,18	9,17	8,15	7,13
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	9,04	8,16	7,25	6,35
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	10,17	9,16	8,14	7,12
Name der EZE:	Symo GEN24 6.0 Symo GEN24 6.0 Plus Symo GEN24 6.0 Lite	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	6,11	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	6,11	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	5,54	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	6,12	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	5,44	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	6,11	--	--	--

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:	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ übererregt	0,902	0,901
$\cos \varphi$ untererregt	0,896	0,896
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
$\cos \varphi$ übererregt	0,951	0,951
$\cos \varphi$ untererregt	0,947	0,947
$\cos \varphi$ 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

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

Name der EZE:	Symo GEN24 10.0 Symo GEN24 10.0 Plus Symo GEN24 10.0 Lite									
Wirkleistung $P_{Emax}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{Emax}$ [%]	N/A	18,8	29,3	39,5	49,7	59,8	69,5	79,9	89,4	92,8
cos $\varphi$ Sollwert von $P_{Emax}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,961	0,940	0,921	0,914
cos $\varphi$ Messwert	N/A	0,999	0,999	0,999	1,000	0,984	0,964	0,944	0,924	0,916

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.

**5.2.2 Schalthandlungen**

		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	$k_i$	0,05	0,05	0,05
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	$k_i$	0,06	0,05	0,05
Ausschalten bei Bemessungsleistung	$k_i$	0,65	0,65	0,65
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	$k_i$	0,65	0,65	0,65

**5.2.3 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 $\psi_k$	32°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	19,68
Kurzzeitflicker $P_{st}$ (L1 / L2 / L3)	0,331 / 0,351 / 0,338

**5.2.4.1 a) Oberschwingungen**

Die Eigenerzeugungseinheiten halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**

**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	4,92	9,76	20,59	29,29	39,02	49,67	59,29	68,75	79,42	89,72	100,37
2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
3	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11
4	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5	0,17	0,26	0,57	0,71	0,80	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,24	0,08	0,24	0,38	0,49	0,56	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,06	0,19	0,08	0,06	0,18	0,28	0,33	0,37	0,39	0,41	0,41
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,05	0,14	0,12	0,04	0,11	0,20	0,26	0,29	0,32	0,33	0,34
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,09	0,07	0,14	0,10	0,03	0,10	0,17	0,21	0,24	0,26	0,27
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,07	0,10	0,13	0,12	0,05	0,07	0,14	0,19	0,22	0,24	0,26
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	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	0,07	0,07	0,05	0,11	0,09	0,04	0,08	0,14	0,18	0,21	0,22
24	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25	0,05	0,06	0,05	0,12	0,11	0,05	0,08	0,14	0,20	0,23	0,26
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
27	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05
28	0,08	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,24
29	0,06	0,10	0,12	0,08	0,10	0,08	0,05	0,10	0,16	0,21	0,25
30	0,09	0,16	0,18	0,18	0,19	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31
31	0,04	0,07	0,14	0,05	0,11	0,10	0,06	0,10	0,19	0,25	0,30
32	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
33	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,07	0,09	0,12
34	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12
35	0,06	0,10	0,10	0,12	0,09	0,15	0,10	0,09	0,20	0,31	0,39
36	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07
37	0,06	0,09	0,08	0,14	0,07	0,13	0,09	0,06	0,13	0,21	0,29
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05
39	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,06	0,07
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
41	0,06	0,04	0,06	0,07	0,03	0,07	0,06	0,04	0,04	0,09	0,12
42	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

43	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,07
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,41	0,51	0,76	0,91	1,04	1,17	1,25	1,32	1,41	1,50	1,58
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,22	0,23	0,20	0,23	0,24	0,27	0,31	0,36	0,40

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische**

**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

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	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,15	0,15
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02
675	0,05	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
775	0,06	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
875	0,01	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	0,02	0,02
975	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1075	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
1175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,04	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,14
1425	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1475	0,06	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20
1525	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
1575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05
1625	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
1675	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09
1725	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1775	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
1825	0,12	0,16	0,15	0,15	0,13	0,15	0,16	0,13	0,14	0,17	0,20
1875	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
1925	0,27	0,31	0,33	0,34	0,33	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,51
1975	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**

Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,73	0,67	0,68	0,70	0,73	0,77	0,82	0,87	0,95	1,05	1,18
2,3	0,54	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,63	0,70	0,75	0,82	0,92
2,5	0,11	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12
2,7	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
2,9	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16
3,1	0,06	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08
3,3	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,5	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,7	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
4,1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,3	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
5,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,07
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 14,5 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**

**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	5,46	8,73	19,56	30,36	38,99	49,72	59,49	69,98	78,69	89,13	99,69
2	0,01	0,01	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07
3	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
4	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
5	0,18	0,19	0,55	0,76	0,86	0,94	0,98	1,01	1,02	1,02	1,04
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
7	0,27	0,16	0,20	0,39	0,50	0,59	0,64	0,69	0,71	0,72	0,73
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
9	0,04	0,05	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,06	0,18	0,13	0,04	0,15	0,27	0,34	0,39	0,42	0,44	0,45
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,05	0,09	0,17	0,06	0,07	0,18	0,25	0,30	0,33	0,35	0,37
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
17	0,10	0,11	0,14	0,13	0,06	0,08	0,14	0,20	0,24	0,27	0,29
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,08	0,10	0,10	0,14	0,08	0,05	0,11	0,18	0,22	0,25	0,27
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	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	0,08	0,08	0,06	0,12	0,12	0,06	0,06	0,12	0,16	0,20	0,23
24	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
25	0,06	0,07	0,10	0,11	0,14	0,08	0,06	0,12	0,17	0,22	0,26
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
28	0,08	0,14	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25
29	0,06	0,08	0,13	0,07	0,12	0,11	0,07	0,07	0,12	0,18	0,23
30	0,10	0,17	0,19	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31
31	0,04	0,08	0,10	0,08	0,12	0,13	0,09	0,06	0,13	0,22	0,28
32	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
33	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,08	0,11
34	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13
35	0,07	0,09	0,13	0,16	0,08	0,15	0,15	0,10	0,12	0,24	0,34
36	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
37	0,06	0,09	0,15	0,17	0,06	0,13	0,13	0,09	0,07	0,15	0,23
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05

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

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

**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

39	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
41	0,06	0,05	0,07	0,07	0,04	0,06	0,08	0,06	0,04	0,05	0,10
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
43	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03	0,05
44	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,01	0,02
47	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,45	0,51	0,78	0,99	1,10	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	1,67
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,22	0,23	0,23	0,22	0,23	0,26	0,28	0,32	0,36

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische  
Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

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	0,08	0,08	0,12	0,10	0,13	0,13	0,15	0,16	0,14	0,16	0,17
125	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02
675	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
775	0,07	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
975	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
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	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,05	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
1425	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
1475	0,07	0,11	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,21
1525	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
1575	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1625	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
1675	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
1725	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1775	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
1825	0,14	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,17	0,15	0,15	0,16	0,19
1875	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
1925	0,30	0,32	0,36	0,38	0,40	0,38	0,39	0,44	0,46	0,48	0,52
1975	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**

**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,81	0,76	0,76	0,76	0,78	0,82	0,89	0,92	1,00	1,07	1,17
2,3	0,60	0,58	0,60	0,62	0,64	0,64	0,68	0,73	0,80	0,84	0,91
2,5	0,13	0,11	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,13
2,7	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,09	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16
3,1	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,10
3,3	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05
3,5	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
3,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
4,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4,3	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
5,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 13,0 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**

**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	6,14	9,82	19,54	29,30	39,02	48,78	59,53	69,31	78,90	88,52	99,27
2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3	0,13	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
4	0,01	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	0,21	0,21	0,56	0,78	0,91	1,00	1,07	1,11	1,14	1,15	1,15
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7	0,30	0,18	0,17	0,37	0,51	0,61	0,69	0,73	0,78	0,80	0,81
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,04	0,05	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
11	0,07	0,20	0,18	0,04	0,11	0,23	0,33	0,40	0,44	0,47	0,49
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,06	0,10	0,21	0,11	0,04	0,14	0,24	0,30	0,35	0,37	0,40
14	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
17	0,11	0,12	0,14	0,17	0,10	0,04	0,11	0,18	0,23	0,27	0,30
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,09	0,12	0,07	0,17	0,13	0,06	0,08	0,14	0,20	0,24	0,28
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
21	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,08	0,09	0,10	0,10	0,14	0,11	0,05	0,08	0,13	0,18	0,22
24	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25	0,07	0,08	0,13	0,06	0,16	0,13	0,07	0,07	0,14	0,20	0,25
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
27	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
28	0,09	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,26
29	0,07	0,09	0,12	0,11	0,11	0,13	0,11	0,07	0,08	0,14	0,20
30	0,11	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,29	0,31	0,32
31	0,05	0,09	0,08	0,15	0,07	0,14	0,13	0,09	0,07	0,15	0,23
32	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
33	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,09
34	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14
35	0,08	0,10	0,18	0,19	0,11	0,11	0,19	0,15	0,11	0,14	0,25
36	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,06
37	0,07	0,10	0,17	0,14	0,14	0,08	0,16	0,14	0,10	0,08	0,16
38	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05

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

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

**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

39	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
40	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
41	0,07	0,05	0,05	0,05	0,09	0,03	0,08	0,09	0,07	0,04	0,05
42	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
43	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,03	0,06	0,06	0,04	0,03	0,03
44	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
49	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,51	0,57	0,82	1,02	1,17	1,30	1,44	1,52	1,60	1,67	1,76
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,22	0,22	0,22	0,20	0,22	0,23	0,26	0,28	0,31

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische  
Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

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	0,09	0,13	0,10	0,12	0,16	0,12	0,15	0,15	0,21	0,16	0,17
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
375	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
575	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02
675	0,07	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
775	0,08	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17
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	0,02	0,02	0,02
925	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14
1425	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
1475	0,07	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19	0,20	0,21
1525	0,02	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
1575	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
1625	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1675	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,09	0,09
1725	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1775	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08
1825	0,15	0,20	0,19	0,19	0,17	0,16	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18
1875	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
1925	0,34	0,36	0,41	0,42	0,43	0,41	0,44	0,45	0,49	0,52	0,54
1975	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**

**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,91	0,85	0,84	0,84	0,88	0,91	0,95	1,02	1,05	1,13	1,19
2,3	0,68	0,66	0,66	0,68	0,71	0,72	0,74	0,77	0,84	0,90	0,94
2,5	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14
2,7	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
3,1	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10
3,3	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,5	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
3,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
4,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4,3	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
5,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 11,6 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**

Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite

P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	7,02	11,22	18,23	29,34	39,12	50,12	58,38	68,06	79,22	89,97	98,22
2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09
3	0,15	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
4	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03
5	0,24	0,25	0,51	0,81	0,97	1,10	1,17	1,23	1,27	1,29	1,30
6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
7	0,34	0,20	0,09	0,34	0,51	0,64	0,72	0,78	0,84	0,88	0,90
8	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,05	0,06	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,08	0,23	0,25	0,11	0,06	0,19	0,29	0,38	0,45	0,50	0,53
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,07	0,12	0,25	0,17	0,08	0,10	0,18	0,27	0,34	0,39	0,42
14	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,13	0,14	0,10	0,21	0,16	0,07	0,06	0,12	0,20	0,26	0,30
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,11	0,13	0,08	0,18	0,18	0,11	0,06	0,09	0,16	0,23	0,27
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
21	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
22	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
23	0,10	0,11	0,15	0,07	0,16	0,15	0,11	0,06	0,10	0,15	0,19
24	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
25	0,08	0,09	0,12	0,07	0,14	0,18	0,13	0,08	0,08	0,16	0,21
26	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
27	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
28	0,11	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27
29	0,08	0,11	0,12	0,17	0,09	0,16	0,15	0,13	0,08	0,09	0,14
30	0,13	0,21	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,30	0,33	0,34
31	0,05	0,10	0,15	0,20	0,10	0,16	0,16	0,15	0,10	0,08	0,15
32	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04
33	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
34	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,14	0,14
35	0,09	0,12	0,14	0,14	0,21	0,10	0,16	0,21	0,18	0,13	0,13
36	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06
37	0,08	0,12	0,12	0,12	0,22	0,08	0,12	0,18	0,15	0,12	0,09
38	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05
39	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
40	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
41	0,08	0,06	0,09	0,08	0,09	0,06	0,05	0,09	0,10	0,08	0,06
42	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

43	0,05	0,05	0,07	0,08	0,06	0,07	0,04	0,07	0,07	0,05	0,04
44	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
46	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03
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	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,03	0,02
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,58	0,65	0,83	1,09	1,27	1,42	1,52	1,64	1,74	1,83	1,89
THDU40 [%]	0,17	0,20	0,21	0,22	0,23	0,22	0,21	0,22	0,23	0,26	0,27

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische  
Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

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	0,10	0,11	0,10	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,20	0,19
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
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	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
375	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
675	0,08	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
775	0,09	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18
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	0,03	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	0,01	0,02	0,02
975	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,06	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15
1425	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
1475	0,09	0,14	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22
1525	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1575	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
1625	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1675	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10
1725	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
1775	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07
1825	0,18	0,23	0,21	0,21	0,20	0,19	0,20	0,20	0,21	0,19	0,19
1875	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06
1925	0,39	0,41	0,46	0,47	0,49	0,51	0,47	0,49	0,52	0,56	0,59
1975	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**

**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	1,04	0,97	0,97	0,97	0,99	1,01	1,04	1,09	1,16	1,18	1,25
2,3	0,77	0,75	0,75	0,77	0,80	0,82	0,82	0,84	0,89	0,94	1,00
2,5	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16
2,7	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
2,9	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19
3,1	0,08	0,08	0,10	0,11	0,11	0,11	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10
3,3	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3,5	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3,7	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
4,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4,3	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
4,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
5,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 10,1 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**

Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite

P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	6,19	8,18	21,16	29,34	39,07	48,82	58,49	68,11	79,38	89,23	98,82
2	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
3	0,17	0,16	0,19	0,20	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
4	0,02	0,02	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
5	0,28	0,28	0,59	0,83	1,04	1,18	1,28	1,36	1,43	1,47	1,50
6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,40	0,40	0,10	0,30	0,49	0,63	0,75	0,84	0,91	0,96	1,01
8	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
9	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,10	0,10	0,29	0,20	0,06	0,11	0,22	0,34	0,45	0,51	0,56
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
13	0,08	0,08	0,29	0,25	0,15	0,07	0,11	0,21	0,31	0,38	0,43
14	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,15	0,15	0,11	0,21	0,23	0,16	0,08	0,07	0,15	0,21	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	0,12	0,12	0,09	0,15	0,23	0,20	0,12	0,07	0,10	0,17	0,23
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
21	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
22	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
23	0,11	0,11	0,17	0,09	0,14	0,19	0,17	0,12	0,07	0,10	0,14
24	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
25	0,09	0,09	0,14	0,15	0,08	0,19	0,21	0,16	0,09	0,08	0,13
26	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05
28	0,13	0,12	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30
29	0,09	0,09	0,14	0,20	0,14	0,13	0,19	0,18	0,15	0,10	0,08
30	0,15	0,15	0,28	0,29	0,29	0,31	0,31	0,31	0,33	0,34	0,36
31	0,06	0,06	0,17	0,15	0,21	0,09	0,18	0,19	0,18	0,14	0,09
32	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,05
34	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14
35	0,11	0,11	0,16	0,19	0,25	0,20	0,12	0,19	0,25	0,22	0,17
36	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
37	0,10	0,10	0,14	0,23	0,19	0,24	0,09	0,14	0,21	0,19	0,15
38	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06
39	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06
40	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04
41	0,10	0,10	0,10	0,11	0,06	0,12	0,06	0,06	0,11	0,12	0,11
42	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05

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

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

**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

43	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06	0,09	0,08	0,04	0,08	0,09	0,07
44	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
45	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
46	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
47	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05
48	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
49	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,68	0,68	0,96	1,17	1,37	1,52	1,65	1,77	1,92	2,00	2,08
THDU40 [%]	0,17	0,17	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,21	0,22	0,23	0,24

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische  
Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

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	0,12	0,12	0,18	0,18	0,16	0,16	0,19	0,18	0,19	0,22	0,18
125	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07
175	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
325	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02
675	0,09	0,09	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18
725	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
775	0,10	0,10	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21
825	0,02	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	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	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1025	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	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	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1375	0,07	0,07	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
1425	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
1475	0,10	0,10	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
1525	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
1575	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
1625	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05
1675	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
1725	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08
1775	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1825	0,21	0,20	0,25	0,25	0,25	0,24	0,22	0,24	0,24	0,25	0,27
1875	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1925	0,45	0,45	0,53	0,54	0,56	0,57	0,60	0,55	0,58	0,59	0,63
1975	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	1,21	1,22	1,12	1,15	1,12	1,16	1,18	1,21	1,27	1,33	1,37
2,3	0,90	0,90	0,87	0,90	0,90	0,94	0,96	0,96	0,98	1,01	1,05
2,5	0,19	0,19	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18	0,20	0,21	0,21	0,21
2,7	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07
2,9	0,14	0,14	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22
3,1	0,09	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11
3,3	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08
3,5	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3,7	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
3,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05
4,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
4,3	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11
4,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
4,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
5,1	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
5,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 8,7 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.