



# Unit Certificate

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

Type of power generation unit:	Photovoltaic (PV) inverter				
Name of PGU:	Symo20.0-3-M	Symo17.5-3-M	Symo15.0-3-M	Symo12.5-3-M	Symo10.0-3-M
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	20,0	17,5	15,0	12,5	10,0
Rated voltage:	230 / 400 V; N; PE				

**Firmware version:** beginning with V1.1.4.0

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

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

The above mentioned 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  $P_{AV,E}$  surveillance
- Verification of dynamic network support
- Verification of the possibility to take part in the generation management / network security management

The certificate contains the following information:

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

**BV project number:** 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

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

**Certificate number:** U21-0409

**Date of issue:** 2021-05-18



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.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**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>	Photovoltaic (PV) inverter			
<b>Name of PGU:</b>	Symo20.0-3-M	Symo17.5-3-M	Symo15.0-3-M	Symo12.5-3-M
<b>Active power [kW]:</b>	20,0	17,5	15,0	12,5
<b>Apparent power [kVA]:</b>	20,0	17,5	15,0	12,5
<b>Rated voltage [V]:</b>	230 / 400 V; N; PE			
<b>Rated current (AC) I<sub>r</sub> [A]:</b>	29,0	25,4	21,7	18,1
<b>Initial short-current AC current [A]:</b>	32,0	32,0	32,0	20,0
<b>Name of PGU:</b>	Symo10.0-3-M			
<b>Active power [kW]:</b>	10,0			
<b>Apparent power [kVA]:</b>	10,0			
<b>Rated voltage [V]:</b>	230 / 400 V; N; PE			
<b>Rated current (AC) I<sub>r</sub> [A]:</b>	14,5			
<b>Initial short-current AC current [A]:</b>	20,0			
<b>Firmware version:</b>	beginning with V1.1.4.0			
<b>Measurement period:</b>	2019-10-14 - 2020-01-07			

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

The power generation unit is equipped with a PV 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.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Active power**

(results at nominal grid voltage)

Name of PGU:	Symo20.0-3-M	Symo17.5-3-M	Symo15.0-3-M	Symo12.5-3-M
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	20,15	17,64	15,13	12,57
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	20,15	17,64	15,13	12,57
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	18,04	15,79	13,55	11,25
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	20,15	17,63	15,13	12,57
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	18,23	15,95	13,69	11,37
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	20,17	17,65	15,14	12,58
Name of PGU:	Symo10.0-3-M			
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	10,07			
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	10,07			
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,95$	9,02			
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,95$	10,07			
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,95$	9,11			
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,95$	10,08			

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.

## E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

### Reactive power supply

Name of PGU:	Symo20.0-3-M	
Active power	40 – 60 % $P_{Emax}$	$S_{Emax}$
COS $\varphi$ over-excite:	0,904	0,904
COS $\varphi$ under-excited	0,896	0,895
COS $\varphi$ setpoint	0,900	0,900
Active power	40 – 60 % $P_{Emax}$	$S_{Emax}$
COS $\varphi$ over-excite:	0,953	0,953
COS $\varphi$ under-excited	0,953	0,955
COS $\varphi$ setpoint	0,950	0,950

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

Name of PGU:	Symo20.0-3-M									
Active power $P_{Emax}$ setpoint [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Active power $P_{Emax}$ [%]	N/A	20,0	29,9	39,7	49,7	59,7	69,8	79,8	89,8	90,3
COS $\varphi$ setpoint of $P_{Emax}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,960	0,940	0,920	0,919
COS $\varphi$ measured	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,965	0,945	0,926	0,925	1,000

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.

### Switching operations

		L1	L2	L3
Switch-on without specification (to the primary energy source)	$k_i$	0,10	0,07	0,14
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,13	0,05	0,18
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,33	0,30	0,31
Worst value of all switching operations	$k_i$	0,33	0,30	0,31

### Flicker for rated current >75A (at SCR = 20)

Line impedance angle $\varphi_k$ :	30°	50°	70°	85°
System flicker coefficient $c_{\varphi}$ :	10,84	9,78	8,45	7,46

### Harmonics

The self-generation unit(s) are comply with DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12).

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics Symo20.0-3-M**

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	4,88	9,74	20,46	30,11	39,87	49,52	60,13	69,79	80,19	89,96	99,28
2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06
3	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21
4	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,20	0,19	0,20
6	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
7	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22
8	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
9	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
12	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
13	0,05	0,06	0,09	0,08	0,11	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22
14	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
15	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
34	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
36	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
38	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
43	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
46	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
47	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
48	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
49	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics Symo20.0-3-M**

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	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15	0,17
125	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12
175	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
225	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
275	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
325	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
375	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
425	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
475	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
525	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
575	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
625	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
675	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
725	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
875	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
925	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1075	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1125	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1675	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies Symo20.0-3-M**

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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
2,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06
2,5	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,09	0,06	0,06
2,7	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,10	0,08
2,9	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10
3,1	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,13
3,3	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
3,5	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
3,7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
3,9	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
4,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
4,5	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
4,7	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
4,9	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
5,1	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
5,3	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
5,5	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07
5,7	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
5,9	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
6,1	0,05	0,07	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14	0,15	0,14
6,3	0,07	0,10	0,11	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16
6,5	0,08	0,10	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14
6,7	0,10	0,13	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,17	0,17	0,16
6,9	0,13	0,17	0,23	0,27	0,24	0,24	0,22	0,20	0,18	0,19	0,20
7,1	0,12	0,17	0,21	0,21	0,19	0,19	0,18	0,20	0,18	0,20	0,20
7,3	0,13	0,18	0,22	0,24	0,26	0,24	0,24	0,28	0,24	0,27	0,26
7,5	0,12	0,17	0,21	0,26	0,31	0,31	0,32	0,35	0,29	0,33	0,31
7,7	0,11	0,15	0,20	0,28	0,33	0,37	0,41	0,43	0,34	0,41	0,38
7,9	0,12	0,16	0,24	0,31	0,34	0,39	0,42	0,42	0,33	0,41	0,38
8,1	0,11	0,15	0,24	0,30	0,32	0,35	0,36	0,33	0,28	0,32	0,31
8,3	0,09	0,13	0,23	0,25	0,27	0,30	0,30	0,29	0,22	0,28	0,23
8,5	0,11	0,14	0,22	0,21	0,25	0,28	0,28	0,32	0,25	0,33	0,29
8,7	0,08	0,11	0,18	0,19	0,24	0,26	0,28	0,32	0,25	0,33	0,30
8,9	0,07	0,10	0,14	0,19	0,24	0,27	0,30	0,32	0,27	0,34	0,31

Note:

The reference current is 29 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics Symo17.5-3-M**

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	4,63	10,04	18,88	29,96	39,93	50,00	58,69	69,84	79,76	89,65	99,32
2	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06
3	0,26	0,25	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
4	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
5	0,22	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,23	0,22
6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,25
8	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
9	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,15	0,14	0,13	0,15	0,15	0,12	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
12	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
13	0,08	0,06	0,10	0,09	0,11	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22	0,23
14	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
15	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12
18	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
19	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
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	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
26	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
36	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
38	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
41	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
43	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
44	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
46	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
47	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
48	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
49	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
50	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03



**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics Symo17.5-3-M**

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	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18
125	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
175	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
225	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
275	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
325	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
375	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
425	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
475	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
525	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
575	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
625	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
675	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
725	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
825	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
875	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
925	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1075	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1375	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
1875	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies Symo17.5-3-M**

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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05
2,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06	0,06
2,5	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,10	0,07
2,7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12
2,9	0,07	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,11
3,1	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
3,3	0,08	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
3,5	0,08	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11
3,7	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
3,9	0,06	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
4,1	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
4,3	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
4,5	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
4,7	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
4,9	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
5,1	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11
5,3	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
5,5	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
5,7	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
5,9	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11
6,1	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,16	0,15	0,17
6,3	0,07	0,11	0,11	0,14	0,14	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18
6,5	0,08	0,11	0,13	0,15	0,15	0,18	0,17	0,16	0,18	0,16	0,17
6,7	0,10	0,14	0,17	0,20	0,20	0,23	0,22	0,21	0,22	0,19	0,20
6,9	0,10	0,19	0,23	0,27	0,26	0,29	0,28	0,26	0,23	0,21	0,23
7,1	0,10	0,18	0,21	0,25	0,20	0,23	0,21	0,21	0,23	0,20	0,24
7,3	0,11	0,19	0,22	0,27	0,24	0,29	0,27	0,28	0,32	0,26	0,32
7,5	0,10	0,19	0,23	0,25	0,31	0,35	0,35	0,38	0,40	0,33	0,40
7,7	0,09	0,16	0,21	0,26	0,35	0,39	0,42	0,45	0,49	0,38	0,49
7,9	0,10	0,17	0,24	0,31	0,37	0,42	0,45	0,45	0,48	0,38	0,48
8,1	0,08	0,15	0,25	0,30	0,36	0,39	0,41	0,41	0,37	0,33	0,37
8,3	0,08	0,14	0,22	0,28	0,31	0,33	0,34	0,34	0,33	0,26	0,33
8,5	0,09	0,15	0,20	0,27	0,27	0,30	0,30	0,34	0,36	0,27	0,39
8,7	0,07	0,12	0,17	0,22	0,24	0,27	0,29	0,34	0,37	0,27	0,39
8,9	0,07	0,11	0,15	0,19	0,25	0,27	0,30	0,33	0,37	0,29	0,40

Note:

The reference current is 25,4 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics Symo15.0-3-M**

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	5,40	9,11	19,42	29,81	40,15	49,19	59,45	68,47	80,00	89,20	99,26
2	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07
3	0,30	0,29	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26	0,27
4	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
5	0,25	0,23	0,23	0,22	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25
6	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
7	0,25	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
9	0,21	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
11	0,18	0,16	0,14	0,18	0,18	0,16	0,13	0,12	0,13	0,14	0,15
12	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
13	0,09	0,08	0,11	0,11	0,11	0,14	0,18	0,20	0,22	0,24	0,25
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
15	0,10	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
16	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
17	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,12	0,13
18	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
19	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
20	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
22	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
24	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
25	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
30	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
32	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
36	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
37	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
41	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
42	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
43	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
44	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
46	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
47	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
48	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
49	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics Symo15.0-3-M**

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	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,20
125	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16
175	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
225	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
275	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
325	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
375	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
425	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11
475	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
525	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
575	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
625	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
675	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
725	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
775	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
825	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
875	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
925	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1075	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1375	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
1575	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1625	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
1725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1775	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
1875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies Symo15.0-3-M**

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	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06
2,3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07
2,5	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11	0,11
2,7	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
2,9	0,08	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3,1	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11
3,3	0,10	0,12	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3,5	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
3,7	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11
3,9	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09
4,1	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
4,3	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4,5	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
4,7	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
4,9	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
5,1	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12
5,3	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10
5,5	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5,7	0,06	0,07	0,08	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
5,9	0,06	0,06	0,07	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
6,1	0,07	0,08	0,09	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18
6,3	0,08	0,11	0,13	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21
6,5	0,09	0,12	0,14	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20
6,7	0,11	0,15	0,18	0,27	0,25	0,25	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25
6,9	0,11	0,20	0,24	0,35	0,36	0,32	0,30	0,32	0,29	0,27	0,28
7,1	0,12	0,19	0,23	0,30	0,28	0,24	0,25	0,24	0,23	0,24	0,27
7,3	0,12	0,20	0,26	0,30	0,32	0,29	0,33	0,32	0,32	0,33	0,36
7,5	0,11	0,19	0,26	0,28	0,34	0,34	0,40	0,41	0,42	0,43	0,46
7,7	0,11	0,17	0,24	0,30	0,37	0,42	0,45	0,50	0,55	0,57	0,57
7,9	0,11	0,18	0,27	0,36	0,41	0,47	0,48	0,52	0,57	0,57	0,57
8,1	0,09	0,17	0,26	0,35	0,40	0,45	0,44	0,48	0,48	0,47	0,48
8,3	0,10	0,15	0,24	0,30	0,33	0,37	0,38	0,40	0,40	0,38	0,40
8,5	0,11	0,16	0,24	0,27	0,28	0,31	0,36	0,35	0,37	0,39	0,42
8,7	0,08	0,12	0,19	0,22	0,26	0,25	0,33	0,34	0,36	0,39	0,42
8,9	0,08	0,11	0,18	0,20	0,25	0,28	0,34	0,35	0,40	0,42	0,44

Note:

The reference current is 21,7 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics Symo12.5-3-M**

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	4,54	9,69	19,29	31,28	40,78	50,22	59,88	69,39	80,04	90,66	98,98
2	0,12	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
3	0,50	0,51	0,50	0,51	0,54	0,54	0,55	0,55	0,54	0,54	0,53
4	0,10	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,63	0,61	0,57	0,56	0,58	0,58	0,58	0,57	0,55	0,54	0,55
6	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,40	0,40	0,41	0,42	0,45	0,46	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48
8	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
9	0,44	0,44	0,44	0,46	0,48	0,48	0,50	0,49	0,50	0,50	0,50
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,29	0,29	0,25	0,25	0,31	0,32	0,31	0,28	0,24	0,27	0,28
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
13	0,39	0,38	0,42	0,47	0,47	0,45	0,47	0,49	0,53	0,56	0,58
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
15	0,28	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,30
16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,23	0,24	0,26	0,28	0,33	0,33	0,32	0,33	0,35	0,37	0,39
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,15	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12
20	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
22	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,12	0,11	0,11	0,09	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10
24	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15
26	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
27	0,08	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
28	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
29	0,15	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
30	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,08	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,06	0,07
32	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
34	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07
36	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
37	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
38	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01
39	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
41	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
42	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
43	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
44	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
45	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
46	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
47	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
48	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
49	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05
50	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics Symo12.5-3-M**

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	0,19	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18
125	0,25	0,17	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23
175	0,19	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18
225	0,14	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09
275	0,15	0,14	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14
325	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11
375	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
425	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14
475	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
525	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
575	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
625	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
675	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
725	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
775	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
825	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06
875	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
925	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
975	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1025	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
1075	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1125	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1225	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1275	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
1325	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1375	0,16	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
1425	0,22	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
1475	0,22	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1525	0,16	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
1575	0,09	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1625	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1725	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
1775	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1825	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03
1875	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03
1925	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03
1975	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies Symo12.5-3-M**

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	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09
2,3	0,07	0,07	0,07	0,11	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08
2,5	0,08	0,07	0,08	0,11	0,09	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
2,7	0,08	0,09	0,09	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09
2,9	0,08	0,17	0,10	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13
3,1	0,07	0,18	0,09	0,10	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,14	0,15
3,3	0,09	0,11	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11	0,10	0,11	0,35	0,28
3,5	0,09	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,22	0,92
3,7	0,09	0,10	0,17	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,80
3,9	0,08	0,09	0,23	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,20
4,1	0,08	0,09	0,20	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,13
4,3	0,07	0,07	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09
4,5	0,06	0,06	0,16	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
4,7	0,05	0,05	0,32	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,16
4,9	0,05	0,05	0,27	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,12	0,14
5,1	0,04	0,05	0,13	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,31	0,08
5,3	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,25	0,06
5,5	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,06
5,7	0,03	0,08	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,19
5,9	0,03	0,21	0,19	0,04	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,21
6,1	0,03	0,16	0,16	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
6,3	0,03	0,06	0,06	0,10	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
6,5	0,03	0,05	0,05	0,12	0,09	0,07	0,09	0,07	0,08	0,08	0,08
6,7	0,03	0,17	0,05	0,14	0,10	0,10	0,12	0,08	0,16	0,09	0,09
6,9	0,03	0,12	0,06	0,10	0,11	0,12	0,14	0,10	0,20	0,11	0,10
7,1	0,03	0,04	0,05	0,06	0,12	0,11	0,14	0,08	0,09	0,18	0,08
7,3	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,13	0,09	0,11	0,07	0,08	0,08
7,5	0,03	0,05	0,07	0,10	0,09	0,10	0,08	0,20	0,09	0,10	0,10
7,7	0,03	0,05	0,06	0,11	0,10	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11	0,12
7,9	0,03	0,06	0,08	0,09	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
8,1	0,04	0,07	0,09	0,09	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
8,3	0,04	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,14	0,14
8,5	0,04	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,13	0,13	0,15	0,14	0,14
8,7	0,04	0,09	0,11	0,12	0,14	0,14	0,14	0,16	0,15	0,16	0,17
8,9	0,04	0,09	0,12	0,13	0,15	0,17	0,15	0,20	0,17	0,19	0,20

Note:

The reference current is 18,1 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics Symo10.0-3-M**

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	6,57	9,75	19,47	29,11	40,91	50,62	60,19	69,85	79,73	89,39	98,76
2	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09
3	0,46	0,44	0,44	0,45	0,44	0,43	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40
4	0,13	0,12	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10
5	0,39	0,36	0,33	0,34	0,33	0,33	0,32	0,31	0,33	0,33	0,34
6	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11	0,11
7	0,38	0,36	0,36	0,38	0,38	0,39	0,38	0,40	0,40	0,40	0,39
8	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
9	0,31	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32
10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
11	0,27	0,22	0,22	0,21	0,26	0,27	0,26	0,26	0,22	0,20	0,18
12	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
13	0,14	0,10	0,11	0,17	0,17	0,16	0,17	0,19	0,23	0,27	0,29
14	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
15	0,15	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15
16	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,09	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,10	0,11	0,14
18	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
19	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
20	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
23	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
27	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
28	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04
30	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
32	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
33	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
34	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
36	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
37	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
38	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
39	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
40	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
41	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
42	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
43	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
44	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
45	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
46	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
47	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
48	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
49	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
50	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics Symo10.0-3-M**

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	0,18	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	0,24	0,24	0,24	0,24	0,26
125	0,19	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23
175	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17
225	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
275	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
325	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
375	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
425	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16
475	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
525	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
575	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
625	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
675	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
725	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
775	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
825	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
875	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
925	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
975	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1025	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1075	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1125	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1175	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1225	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1275	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
1325	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1375	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1425	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1475	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
1525	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1575	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1625	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
1725	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1875	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1925	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06	0,06
1975	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05

**E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 19TH0407-VDE-0124-100:2020\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies Symo10.0-3-M**

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	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10
2,3	0,09	0,09	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
2,5	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10
2,7	0,17	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12
2,9	0,13	0,13	0,16	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17
3,1	0,12	0,14	0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15
3,3	0,15	0,16	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17
3,5	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16
3,7	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
3,9	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
4,1	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4,3	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
4,5	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4,7	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09
4,9	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14
5,1	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
5,3	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13
5,5	0,07	0,08	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
5,7	0,08	0,10	0,11	0,12	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14
5,9	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,15	0,15	0,14	0,16	0,15	0,17
6,1	0,10	0,11	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,17	0,19	0,20	0,21
6,3	0,11	0,15	0,19	0,19	0,22	0,24	0,29	0,25	0,27	0,27	0,28
6,5	0,12	0,17	0,20	0,21	0,23	0,27	0,29	0,27	0,30	0,28	0,29
6,7	0,15	0,21	0,26	0,28	0,33	0,36	0,37	0,34	0,35	0,35	0,38
6,9	0,15	0,27	0,34	0,35	0,47	0,48	0,53	0,45	0,46	0,44	0,47
7,1	0,16	0,24	0,33	0,35	0,43	0,44	0,43	0,35	0,39	0,37	0,37
7,3	0,17	0,26	0,36	0,39	0,44	0,48	0,48	0,41	0,51	0,49	0,48
7,5	0,15	0,24	0,33	0,39	0,42	0,45	0,51	0,54	0,62	0,60	0,61
7,7	0,14	0,23	0,30	0,36	0,39	0,47	0,55	0,60	0,64	0,68	0,73
7,9	0,15	0,24	0,31	0,40	0,48	0,55	0,62	0,65	0,67	0,72	0,77
8,1	0,13	0,22	0,30	0,39	0,49	0,53	0,59	0,63	0,62	0,67	0,69
8,3	0,13	0,19	0,27	0,36	0,46	0,48	0,49	0,54	0,54	0,56	0,59
8,5	0,15	0,21	0,28	0,35	0,44	0,46	0,42	0,47	0,52	0,54	0,55
8,7	0,11	0,16	0,23	0,29	0,35	0,38	0,39	0,41	0,50	0,50	0,51
8,9	0,10	0,14	0,20	0,27	0,28	0,33	0,37	0,43	0,49	0,51	0,52

Note:

The reference current is 14,5 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.