



**BUREAU
VERITAS**

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:	ECO27.0-3-S	ECO25.0-3-S
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	27,0	25,0
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: 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0

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

Certificate number: U21-0399

Date of issue: 2021-05-20



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. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0
 „Determination of electrical properties“

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Wels Austria		
Type of power generation unit:	Photovoltaic (PV) inverter		
Name of PGU:	ECO27.0-3-S	ECO25.0-3-S	
Active power [kW]:	27,0	25,0	
Apparent power [kVA]:	27,0	25,0	
Rated voltage [V]:	230 / 400 V; N; PE		
Rated current (AC) I_r [A]:	39,1	36,2	
Initial short-current AC current [A]:	42,0	42,0	
Firmware version:	beginning with V1.1.4.0		
Measurement period:	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.

Active power
 (results at nominal grid voltage)

Name of PGU:	ECO27.0-3-S	ECO25.0-3-S	
P_{Emax} [kW] at cos φ = 1	27,29	25,27	
S_{Emax} [kVA] at cos φ = 1	27,29	25,27	
P_{Emax} [kW] at cos φ_{under-excited} = 0,9	24,43	22,62	
S_{Emax} [kVA] at cos φ_{under-excited} = 0,9	27,28	25,26	
P_{Emax} [kW] at cos φ_{over-excited} = 0,9	24,68	22,85	
S_{Emax} [kVA] at cos φ_{over-excited} = 0,9	27,31	25,28	

Note:
 At cos φ = 1 the active power is equal to the rated apparent power.
 For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced if necessary.

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

Extract from the test report for unit certification Nr. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0
 „Determination of electrical properties“

Reactive power supply

Name of PGU:	ECO27.0-3-S	
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ over-excited:	0,904	0,904
COS φ under-excited	0,895	0,895
COS φ setpoint	0,900	0,900
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ over-excited:	0,953	0,953
COS φ under-excited	0,947	0,947
COS φ setpoint	0,950	0,950

Reactive power transfer function – standard cos φ (P)-characteristic curve

Name of PGU:	ECO27.0-3-S									
Active power $P_{E_{max}}$ setpoint [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Active power $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	19,7	29,4	39,8	49,9	59,2	68,6	78,9	89,2	91,1
COS φ setpoint of $P_{E_{max}}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,963	0,942	0,922	0,918
COS φ measured	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,963	0,944	0,925	0,924

According to VDE 0124-100, an accuracy of cos φ 0,01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard cos φ -(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	0,06	0,08	0,05
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,05	0,10	0,07
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,19	0,27	0,28
Worst value of all switching operations	k_i	0,19	0,27	0,28

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

Line impedance angle ψ_k :	30°	50°	70°	85°
System flicker coefficient c_{ψ} :	3,62	4,88	6,49	7,21

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. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

Harmonics ECO27.0-3-S											
P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	5,03	10,01	19,90	29,75	39,55	50,38	60,12	69,90	79,63	90,25	99,97
2	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
3	0,22	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,24	0,26	0,27
4	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03
5	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,19	0,24	0,27
6	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
7	0,14	0,16	0,17	0,16	0,18	0,17	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24
8	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
9	0,12	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,22	0,23
10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,08	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
12	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
13	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
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	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
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	0,03
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	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	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

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics ECO27.0-3-S

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	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
125	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	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	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
275	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
325	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
375	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
425	0,07	0,07	0,07	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	0,03	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
725	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,03	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	0,02	0,03
875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
925	0,02	0,02	0,02	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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	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	0,01	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0,01	0,02	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. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0
 „Determination of electrical properties“

Higher frequencies Symo20.0-3-M

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

Note:
 The reference current is 39,1 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. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0
 „Determination of electrical properties“

Harmonics ECO25.0-3-S											
P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	4,32	9,72	19,35	30,01	39,58	49,12	59,69	70,26	80,75	90,17	100,64
2	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
3	0,25	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,28
4	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
5	0,17	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,17	0,17	0,19	0,23	0,26
6	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
7	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24
8	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
9	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,10	0,08	0,10	0,09	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
13	0,08	0,07	0,09	0,09	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
14	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,02	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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
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	0,03
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	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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

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

Extract from the test report for unit certification Nr. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0
 „Determination of electrical properties“

Inter-harmonics ECO25.0-3-S											
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	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16
125	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
175	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
225	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
275	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	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	0,05
375	0,03	0,03	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	0,05
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	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,03	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	0,03	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	0,02	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	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0,02	0,02	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. 15TH0304-VDE-0124-100:2020_0
 „Determination of electrical properties“

Higher frequencies Eco25.0-3-S											
P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,3	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,5	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,7	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,1	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,3	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08
3,5	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,10
3,7	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09
3,9	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06
4,1	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05
4,3	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4,5	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
4,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
4,9	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
5,1	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18
5,3	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
5,5	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,7	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
6,1	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
6,3	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06
6,5	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
6,7	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
6,9	0,03	0,05	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07
7,1	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
7,3	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,10	0,10	0,10
7,5	0,05	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11
7,7	0,06	0,09	0,12	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12
7,9	0,08	0,12	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14
8,1	0,09	0,14	0,20	0,20	0,19	0,17	0,15	0,13	0,13	0,15	0,15
8,3	0,11	0,16	0,18	0,18	0,17	0,15	0,16	0,17	0,15	0,14	0,13
8,5	0,13	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19	0,21	0,22	0,19	0,18	0,18
8,7	0,13	0,18	0,21	0,20	0,21	0,24	0,26	0,26	0,22	0,21	0,22
8,9	0,12	0,17	0,23	0,25	0,28	0,32	0,32	0,33	0,29	0,26	0,27

Note:
 The reference current is 36,2 A.
 The harmonic values are maximum values from all phases.