



**BUREAU
VERITAS**

Certificate of Conformity self-generation unit

Manufacturer / applicant:
KACO new energy GmbH
Carl-Zeiss-Str. 1
74172 Neckarsulm
Germany

Type of power generation unit:
Grid-tied photovoltaic inverter

Name of PGU:	Powador 39.0 TL3 - M 1 Powador 39.0 TL3 - M- INT Powador 39.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 Powador 39.0 TL3 - XL INT Powador 60.0 TL3 - M - INT Powador 60.0 TL3 - XL - INT Powador 60.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2	Powador 48.0 TL3 - M - INT - Park Powador 48.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 - Park Powador 72.0 TL3 - M - INT - Park Powador 72.0 TL3 - XL - INT - Park Powador 72.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 - Park
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	Powador 39.0 TL3: 33,3kW Powador 60.0 TL3: 50,0kW	Powador 48.0 TL3: 40,0kW Powador 72.0 TL3: 60,0kW
Rated voltage:	400 V; N; PE	480 V; N; PE

Firmware version: PKT: V4.12; ARM: V5.10; CFG: V6.0692; DSP-AC: V4.11, DSP-DC: V4.02

Connection rule: VDE-AR-N 4105:2011-08 – 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): 2012-07 – 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 has 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 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.
- Schematic structure of power generation unit
- Summarized information about the characteristics of the power generation unit (mode of operation)

BV project number: 12TH0351_VDE-0126-100_2

Certificate number: U17-0588

Date of issue: 2017-10-13



(A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH)
Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

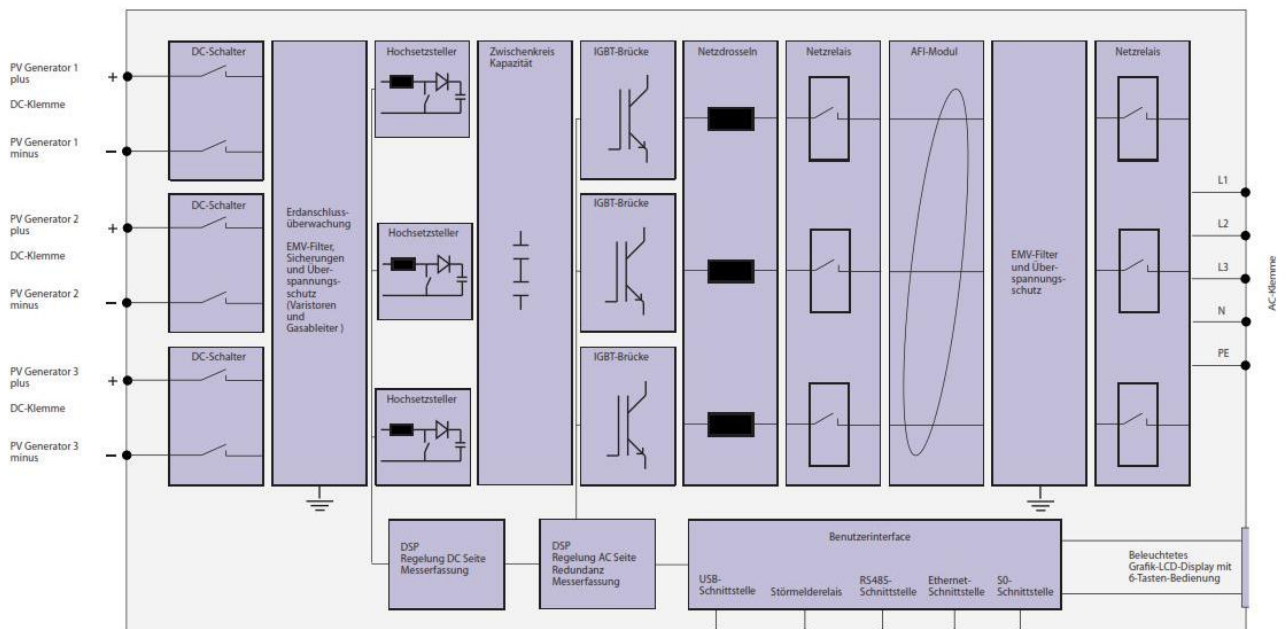
„Determination of electrical properties“

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	KACO new energy GmbH Carl-Zeiss-Str. 1 74172 Neckarsulm Germany	
Type of power generation unit:	Grid-tied photovoltaic inverter	
Name of PGU:	Powador 39.0 TL3 - M 1 Powador 39.0 TL3 - M- INT Powador 39.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 Powador 39.0 TL3 - XL INT Powador 60.0 TL3 - M - INT Powador 60.0 TL3 - XL - INT Powador 60.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2	Powador 48.0 TL3 - M - INT - Park Powador 48.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 - Park Powador 72.0 TL3 - M - INT - Park Powador 72.0 TL3 - XL - INT - Park Powador 72.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 - Park
Maximum active power P_{Emax}:	Powador 39.0 TL3: 33,60kW Powador 60.0 TL3: 51,96kW	Powador 48.0 TL3: 41,54kW Powador 72.0 TL3: 62,42kW
Maximum apparent power S_{Emax}:	Powador 39.0 TL3: 33,70kVA Powador 60.0 TL3: 52,10kVA	Powador 48.0 TL3: 41,68kVA Powador 72.0 TL3: 62,50kVA
Rated voltage:	400 V; N; PE	480 V; N; PE
Firmware version:	PKT: V4.12; ARM: V5.10; CFG: V6.0692; DSP-AC: V4.11, DSP-DC: V4.02	
Measurement period:	2017-10-09 to 2017-10-12	

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.



F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Active power

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.2.1)

Name of PGU:	Powador 39.0 TL3 - M 1 Powador 39.0 TL3 - M- INT Powador 39.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 Powador 39.0 TL3 - XL INT
P _E max [kW]	33,70
S _E max [kVA]	33,60
Name of PGU:	Powador 60.0 TL3 - M - INT Powador 60.0 TL3 - XL - INT Powador 60.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2
P _E max [kW]	52,10
S _E max [kVA]	51,96
Name of PGU:	Powador 48.0 TL3 - M - INT - Park Powador 48.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 - Park
P _E max [kW]	41,68
S _E max [kVA]	41,54
Name of PGU:	Powador 72.0 TL3 - M - INT - Park Powador 72.0 TL3 - XL - INT - Park Powador 72.0 TL3 - XL - F - SPD 1+2 - Park
P _E max [kW]	62,50
S _E max [kVA]	62,42

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.

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Reactive power supply

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.1)

Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
Name of PGU:	Powador 39.0 – 72.0 TL3	
COS φ under-excited:	0,891	0,892
COS φ over-excited	0,905	0,906

The self-generation unit is approved for self-generation systems larger than 13.8 kVA. The self-generation unit has the possibility for regulation of the displacement factor in the range from cos φ 0,90 over-excited to cos φ 0,90 under-excited.

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

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.4)

Active power $P_{E_{max} \text{ setpoint}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Name of PGU:	Type										
Active power $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,964	0,945	0,925	0,906
COS φ setpoint of $P_{E_{max}}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,961	0,940	0,920	0,907

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 .

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Switching operations

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.2)

Switch-on without specification (to the primary energy source)	k_i	0,053
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,055
Worst value of all switching operations	k_i	0,055

Flicker

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.3)

Line impedance angle ψ_k :	32°
System flicker coefficient c_{ψ} :	6,33

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Harmonics – Powador 39.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,01	9,88	19,82	29,69	39,56	49,42	59,49	69,01	78,86	88,67	98,33
2	0,22	0,25	0,27	0,27	0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
3	0,07	0,06	0,06	0,06	0,10	0,13	0,06	0,08	0,11	0,15	0,15
4	0,19	0,21	0,20	0,19	0,20	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
5	0,14	0,20	0,33	0,39	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,43	0,43
6	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,16	0,08	0,17	0,22	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,29	0,30
8	0,12	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
9	0,07	0,04	0,03	0,03	0,05	0,09	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07
10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,11	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
11	0,07	0,14	0,12	0,16	0,20	0,25	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24
12	0,02	0,09	0,11	0,09	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,07	0,09	0,08	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19
14	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
15	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
16	0,08	0,08	0,07	0,07	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
17	0,05	0,05	0,07	0,08	0,13	0,16	0,15	0,15	0,17	0,18	0,18
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
19	0,05	0,05	0,08	0,08	0,12	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
20	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
21	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
22	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
23	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,06	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
26	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
27	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03
28	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
29	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11
32	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
33	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
34	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
35	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,06	0,05	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10
38	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
40	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
42	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
43	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
46	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
47	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
50	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics – Powador 39.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/Pn [%]	3	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	0,11	0,12	0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
125	0,11	0,06	0,07	0,08	0,12	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
175	0,04	0,04	0,04	0,04	0,13	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,03	0,03	0,03	0,03	0,11	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
275	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,04	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,10	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
425	0,15	0,03	0,03	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
475	0,06	0,04	0,04	0,03	0,02	0,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,03	0,11	0,08	0,05	0,02	0,16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,02	0,17	0,17	0,10	0,03	0,11	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
625	0,02	0,10	0,14	0,17	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,02	0,04	0,05	0,12	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,02	0,03	0,05	0,12	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,02	0,02	0,02	0,03	0,14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies – Powador 39.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,10	0,08	0,08	0,08	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
2,3	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
2,5	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
2,7	0,09	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
2,9	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,1	0,08	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
3,3	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
3,5	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,10	0,06	0,05	0,05	0,05
3,7	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,14	0,12	0,06	0,05	0,05
3,9	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,20	0,14	0,15	0,06	0,06
4,1	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,16	0,22	0,15	0,10
4,3	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,23	0,24
4,5	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09
4,7	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,07	0,07
4,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05
5,1	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05
5,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
5,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5,9	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	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	0,01
6,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
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	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,02	0,02	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 48,3 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Harmonics – Powador 48.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,03	10,00	19,96	29,97	39,93	49,92	59,81	69,74	79,72	89,53	99,44
2	0,28	0,31	0,33	0,33	0,35	0,34	0,34	0,35	0,34	0,33	0,34
3	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,12	0,12
4	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19
5	0,14	0,21	0,35	0,43	0,48	0,49	0,49	0,51	0,51	0,51	0,51
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
7	0,16	0,10	0,16	0,23	0,29	0,30	0,30	0,30	0,29	0,28	0,25
8	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
9	0,03	0,04	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,08	0,07
10	0,08	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
11	0,10	0,11	0,07	0,15	0,22	0,24	0,25	0,26	0,28	0,28	0,29
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
13	0,07	0,12	0,08	0,11	0,18	0,20	0,21	0,21	0,21	0,20	0,18
14	0,09	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08
15	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06
16	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
17	0,05	0,06	0,08	0,08	0,12	0,14	0,15	0,16	0,19	0,18	0,18
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,05	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14
20	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
21	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07
22	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06
23	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
26	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05
27	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
28	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
29	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13
30	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12
32	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
34	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
36	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
37	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10
38	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
39	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
40	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
41	0,08	0,07	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
44	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
46	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
49	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
50	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics – Powador 48.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/Pn [%]	3	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	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
125	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
275	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02
1625	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1675	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1725	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies – Powador 48.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
2,3	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
2,5	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
2,7	0,09	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
2,9	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3,1	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
3,3	0,16	0,15	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
3,5	0,14	0,17	0,16	0,10	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,08	0,07	0,18	0,14	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,06	0,06
3,9	0,06	0,07	0,07	0,18	0,15	0,14	0,16	0,08	0,09	0,09	0,09
4,1	0,06	0,06	0,07	0,07	0,13	0,20	0,20	0,07	0,07	0,07	0,08
4,3	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,18	0,07	0,06	0,08
4,5	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,21	0,08	0,08	0,18
4,7	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,17	0,16	0,24
4,9	0,04	0,04	0,06	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,21	0,22	0,06
5,1	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,04
5,3	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
5,7	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,5	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
6,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,9	0,01	0,01	0,02	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 48,1 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Harmonics – Powador 60.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	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	2,99	9,98	19,95	29,95	39,85	49,73	59,66	69,48	79,29	89,04	98,79
2	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
3	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
4	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
5	0,08	0,18	0,26	0,28	0,30	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	0,05	0,09	0,15	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19
8	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
9	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
10	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
11	0,07	0,05	0,10	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
13	0,04	0,05	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,11
14	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
15	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
16	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
17	0,03	0,05	0,06	0,09	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
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	0,04	0,06	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09
20	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
21	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
22	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
23	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
26	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
27	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
28	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
29	0,03	0,03	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
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	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,06
32	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
33	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
34	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
35	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
38	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	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	0,03	0,03
40	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03
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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	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

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics – Powador 60.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/Pn [%]	3	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	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,02	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	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies – Powador 60.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	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	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06
2,3	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2,5	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
2,7	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
2,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
3,1	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
3,3	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
3,5	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
3,7	0,08	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
3,9	0,10	0,10	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
4,1	0,04	0,12	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
4,3	0,03	0,04	0,08	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,10
4,5	0,03	0,04	0,12	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,12
4,7	0,03	0,03	0,08	0,07	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,10
4,9	0,02	0,02	0,03	0,10	0,05	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
5,1	0,02	0,02	0,02	0,07	0,09	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
5,3	0,01	0,02	0,02	0,02	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,5	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5,7	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	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 72,5 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Harmonics – Powador 72.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,01	10,00	19,96	29,98	39,88	49,83	59,73	69,61	79,45	89,26	98,93
2	0,19	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,21
3	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
4	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11
5	0,11	0,19	0,29	0,32	0,34	0,35	0,35	0,37	0,42	0,48	0,53
6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,05	0,08	0,15	0,20	0,20	0,19	0,17	0,12	0,06	0,12	0,20
8	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
9	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07
10	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
11	0,09	0,05	0,10	0,15	0,17	0,19	0,19	0,22	0,24	0,26	0,26
12	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,05	0,07	0,07	0,13	0,14	0,14	0,12	0,09	0,06	0,08	0,11
14	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
15	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
16	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05
17	0,04	0,06	0,05	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,11
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
19	0,02	0,04	0,05	0,09	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07
20	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
21	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05
22	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05
23	0,04	0,04	0,06	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
25	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,07	0,06	0,06
26	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06
27	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
28	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
29	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
31	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05
32	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
33	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
34	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
35	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
37	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
39	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
41	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
43	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02
44	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
45	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
46	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
49	0,04	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,03
50	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics – Powador 72.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/Pn [%]	3	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	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
275	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
1275	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1325	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03

F.3 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 12TH0351

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies – Powador 72.0 TL3

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P _n [%]	3	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	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2,3	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
2,5	0,11	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
2,7	0,13	0,11	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
2,9	0,05	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
3,1	0,05	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
3,3	0,05	0,05	0,10	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09
3,5	0,04	0,04	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08
3,7	0,05	0,04	0,11	0,09	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,11	0,09
3,9	0,04	0,05	0,05	0,10	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,13	0,09
4,1	0,04	0,04	0,04	0,08	0,09	0,05	0,05	0,06	0,07	0,11	0,07
4,3	0,04	0,05	0,04	0,03	0,12	0,06	0,04	0,05	0,07	0,09	0,08
4,5	0,03	0,04	0,04	0,03	0,07	0,11	0,06	0,06	0,11	0,08	0,08
4,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,13	0,11	0,07	0,15	0,07	0,05
4,9	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,15	0,17	0,06	0,06	0,05
5,1	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04
5,3	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
5,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
5,7	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
5,9	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
6,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
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 72,2 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.