



Unit Certificate

Manufacturer / applicant: SMA Solar Technology AG
Sonnenallee 1
34266 Niestetal
Germany

Type of power generation unit:	Grid-tied battery inverter		
Name of PGU:	SBS3.7-10	SBS5.0-10	SBS6.0-10
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	3,68	4,6	4,6
Rated voltage:	230 V; N; PE		

Firmware version: beginning with 03.10.14.R

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):2019-11 – 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 characteristics of the power generation unit on the network
- 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.
- Schematic structure of power generation unit
- Summarized information about the characteristics of the power generation unit (mode of operation)

BV project number: 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

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

Certificate number: U20-0258

Date of issue: 2020-04-23

Certification body



Thomas Lammel



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

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	SMA Solar Technology AG Sonnenallee 1 34266 Niestetal Germany		
Type of power generation unit:	Grid-tied battery inverter		
Name of PGU:	SBS3.7-10	SBS5.0-10	SBS6.0-10
Active power [kW]:	3,68	4,6	6,0
Apparent power [kVA]:	3,68	4,6	6,0
Rated voltage [V]:	230 V; N; PE		
Rated current (AC) I_r [A]:	16,0	21,7	26,0
Initial short-current AC current [A]:	20,0	28,0	32,0
Firmware version:	beginning with 03.10.14.R		
Measurement period:	2020-01-23 to 2020-04-08		

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:	SBS3.7-10	SBS5.0-10	SBS6.0-10
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	3658,8	4578	5791,7
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	3658,9	4578	5792,4
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	3290,9	4145	5408,1
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$	3665,8	4581	5975,6
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	3296,0	4096	5343,3
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$	3657,2	4574	5968,5

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. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Reactive power supply

Active power	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
Name of PGU:	SBS5.0-10	
COS φ under-excite:	0,904	0,904
COS φ over-excited	0,896	0,896
COS φ setpoint	0,900	0,900
COS φ under-excite:	0,953	0,953
COS φ over-excited	0,948	0,946
COS φ setpoint	0,950	0,950

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

Active power P_{Emax} setpoint [%]	20	100*	20
Name of PGU:	SBS5.0-10		
Active power P_{Emax} [%]	19,2	89,4	19,3
COS φ setpoint of P_{Emax}	1,000	0,921	1,000
COS φ measured	1,000	0,920	1,000

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

Switch-on without specification (to the primary energy source)	k_i	0,08
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,08
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,99
Worst value of all switching operations	k_i	0,99

DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

Impedance:	$R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ / $R_N = 0,10\Omega$ $jX_N = 0,10\Omega$
Line impedance angle ψ_k :	32°
System flicker coefficient c_{φ} :	2,28

Harmonics

The self-generation unit(s) SBS6.0-10, SBS5.0-10 and SBS3.7-10 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. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Harmonics SBS3.7-10

P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,30	9,30	19,75	29,90	40,26	50,34	60,67	70,69	80,94	90,92	99,37
2	0,10	0,07	0,13	0,13	0,12	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04
3	2,59	1,14	1,04	0,94	0,85	0,85	0,86	0,87	0,84	0,87	0,88
4	0,06	0,03	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,06
5	1,47	2,15	1,09	0,46	0,25	0,62	0,82	0,87	0,90	0,88	0,89
6	0,06	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04
7	0,67	0,89	0,54	0,41	0,14	0,23	0,36	0,39	0,39	0,42	0,40
8	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
9	0,56	0,58	0,88	0,65	0,57	0,39	0,52	0,58	0,61	0,61	0,62
10	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
11	0,20	0,22	0,53	0,14	0,30	0,15	0,17	0,23	0,26	0,27	0,27
12	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
13	0,33	0,35	0,39	0,58	0,44	0,43	0,36	0,41	0,44	0,46	0,47
14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02
15	0,17	0,07	0,22	0,53	0,19	0,28	0,19	0,21	0,24	0,27	0,27
16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
17	0,23	0,24	0,25	0,46	0,34	0,34	0,29	0,29	0,32	0,34	0,35
18	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
19	0,18	0,22	0,19	0,11	0,38	0,24	0,24	0,22	0,23	0,25	0,26
20	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
21	0,17	0,22	0,28	0,19	0,37	0,22	0,23	0,21	0,22	0,24	0,25
22	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
23	0,19	0,25	0,16	0,27	0,29	0,23	0,24	0,21	0,21	0,23	0,24
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
25	0,17	0,22	0,20	0,14	0,13	0,22	0,20	0,17	0,17	0,19	0,20
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,21	0,23	0,23	0,10	0,10	0,25	0,21	0,19	0,19	0,20	0,21
28	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,21	0,22	0,17	0,22	0,17	0,21	0,19	0,18	0,17	0,18	0,18
30	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,19	0,20	0,23	0,22	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,19
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,18	0,16	0,18	0,16	0,15	0,11	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,16	0,14	0,15	0,13	0,10	0,09	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,14	0,12	0,16	0,14	0,08	0,09	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15
38	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,14	0,12	0,12	0,16	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14
40	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. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics SBS3.7-10

P/Pn [%]	4	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	0,13	0,06	0,06	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,02
125	0,09	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,03
175	0,07	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03
225	0,08	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02
275	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02
325	0,06	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02
375	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02
425	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
475	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
525	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
575	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
625	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,02	0,02
875	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
1075	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
1125	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
1175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,02	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

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies SBS3.7-10

P/P _n [%]	4	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	0,19	0,18	0,18	0,21	0,23	0,19	0,16	0,18	0,19	0,20	0,20
2,3	0,19	0,19	0,16	0,19	0,20	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
2,5	0,16	0,17	0,14	0,20	0,19	0,16	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17
2,7	0,14	0,14	0,13	0,12	0,17	0,18	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
2,9	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,17	0,15	0,13	0,13	0,14	0,15
3,1	0,14	0,14	0,14	0,11	0,15	0,15	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15
3,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,17	0,16	0,15	0,13	0,13	0,14
3,5	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,18	0,17	0,15	0,13	0,13	0,13
3,7	0,15	0,15	0,14	0,15	0,12	0,14	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13
3,9	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,17	0,17	0,16	0,15	0,16
4,1	0,16	0,16	0,16	0,18	0,16	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18
4,3	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20
4,5	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,18	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22
4,7	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18
4,9	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16
5,1	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14
5,3	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
5,5	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
5,7	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
5,9	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
6,1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
6,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
6,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
7,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,7	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
7,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Note:

The reference current is 15,899 A.

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Harmonics SBS5.0-10

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,58	9,81	20,09	30,37	40,55	50,73	60,86	70,90	80,92	90,89	99,48
2	0,03	0,03	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,13	0,13	0,05
3	1,94	0,74	0,68	0,67	0,73	0,78	0,78	0,77	0,79	0,82	0,86
4	0,04	0,04	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,09	0,04	0,07
5	1,24	1,34	0,49	0,16	0,41	0,53	0,57	0,58	0,52	0,54	0,51
6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	0,03
7	0,64	0,90	0,52	0,23	0,22	0,39	0,42	0,44	0,45	0,42	0,42
8	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,03	0,03
9	0,44	0,46	0,32	0,37	0,16	0,30	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,02	0,02
11	0,22	0,22	0,44	0,33	0,22	0,24	0,29	0,31	0,32	0,32	0,32
12	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05
13	0,19	0,20	0,52	0,23	0,27	0,22	0,27	0,29	0,30	0,31	0,30
14	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05	0,05
15	0,16	0,18	0,31	0,22	0,28	0,21	0,25	0,27	0,26	0,29	0,29
16	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,05
17	0,17	0,14	0,13	0,33	0,25	0,21	0,22	0,25	0,28	0,27	0,27
18	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03
19	0,15	0,16	0,25	0,36	0,21	0,20	0,20	0,23	0,24	0,25	0,26
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
21	0,14	0,18	0,15	0,28	0,18	0,18	0,17	0,19	0,21	0,22	0,23
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
23	0,13	0,17	0,07	0,14	0,16	0,16	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20
24	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
25	0,13	0,16	0,18	0,06	0,18	0,15	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19
26	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02
27	0,13	0,16	0,16	0,11	0,18	0,14	0,13	0,14	0,14	0,16	0,18
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
29	0,13	0,15	0,08	0,14	0,16	0,13	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
31	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,14	0,13	0,16	0,07	0,10	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,17
34	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
35	0,13	0,12	0,12	0,08	0,08	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,12	0,11	0,12	0,12	0,08	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,12	0,10	0,14	0,14	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
40	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. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics SBS5.0-10

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	0,05	0,04	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,02
125	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,02
175	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02
225	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02
275	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,02
325	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02
375	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02
425	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,02	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

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies SBS5.0-10

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

Note:

The reference current is 19,9 A.

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Harmonics SBS6.0-10

P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,61	9,91	20,10	30,40	40,64	50,66	60,74	70,78	80,61	90,56	99,75
2	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,11	0,07	0,05	0,05	0,05
3	1,22	0,65	0,50	0,55	0,61	0,62	0,60	0,64	0,67	0,76	0,80
4	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04	0,10	0,04	0,06	0,06	0,05
5	1,12	0,74	0,14	0,32	0,42	0,42	0,45	0,42	0,38	0,30	0,35
6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03
7	0,45	0,66	0,29	0,15	0,31	0,34	0,36	0,33	0,30	0,26	0,27
8	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
9	0,37	0,41	0,30	0,13	0,24	0,27	0,27	0,27	0,28	0,27	0,25
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
11	0,18	0,26	0,19	0,17	0,20	0,24	0,26	0,24	0,24	0,23	0,24
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01
13	0,12	0,15	0,18	0,20	0,17	0,21	0,19	0,23	0,23	0,23	0,23
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02
15	0,10	0,15	0,30	0,21	0,16	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,11	0,13	0,31	0,18	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
19	0,12	0,13	0,20	0,15	0,14	0,15	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,12	0,09	0,06	0,13	0,13	0,14	0,16	0,16	0,18	0,19	0,20
22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
23	0,12	0,12	0,10	0,14	0,12	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,11	0,12	0,14	0,15	0,12	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,12	0,14	0,10	0,14	0,11	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17	0,17
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
29	0,12	0,13	0,05	0,13	0,12	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,17
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,12	0,11	0,09	0,09	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,17
32	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,10	0,10	0,11	0,06	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,10	0,09	0,11	0,05	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,08	0,09	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12	0,14	0,14
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	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. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics SBS6.0-10

P/Pn [%]	4	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	0,04	0,03	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07	0,05	0,02
125	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,04	0,02
175	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,02
225	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
275	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
475	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
525	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
575	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	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

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. 17TH0338-VDE-0124-100_2019_0

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies SBS6.0-10

P/P _n [%]	4	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	0,11	0,09	0,13	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,16	0,18	0,19
2,3	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,15	0,17	0,17
2,5	0,10	0,09	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15
2,7	0,09	0,08	0,10	0,11	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,14
2,9	0,08	0,08	0,07	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09	0,11	0,13	0,12
3,1	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,12	0,11
3,3	0,09	0,09	0,08	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09
3,5	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
3,7	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06
3,9	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08
4,1	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09
4,3	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11
4,5	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,14
4,7	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13
4,9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
5,1	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
5,3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
5,5	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
5,7	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
5,9	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
6,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
6,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
6,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
6,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,9	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02

Note:

The reference current is 25,94 A.

Note:

The single-phase generation units SBS6.0-10 exceed the limit of 4.6 kVA for the maximum output power of single-phase connected generation units according to VDE AR-N 4105: 2018. The plant installer must therefore take appropriate measures to ensure that the asymmetry of the entire generating plant is limited to a value of less than or equal to 4.6 kVA. With these generation units, the requirement of the symmetry behaviour of three-phase converter units is not met.