

4.3.3 Harmonic

The aim of this test is to determine relevant values for PGU continuous operation.

Test performed according to point 4.3.4 of the standard.

The reactive power setpoint is 0 VAR, the harmonics have been measured 10 minutes average values of line current, at least three records consisting of 3-phase measurements.

They have been verified limits stated on the standard on the SG125HV at different power levels, from 10%Pn to 100% Pn, in 10%Pn steps.

The arithmetic average is formed over the 10 minutes record for each harmonic, interharmonic and higher frequency component of the current.

The total distortion of the current harmonics (TDC) has been calculated according to standard:

$$TDC = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{50} I_h^2}}{I_n} \cdot 100$$

See point 2.6 (Definitions) of this report.

The total distortion of the voltage harmonics (TDD) has been determined using the same procedure.

Used settings of the measurement device for harmonic measurement.

Measurement device	Date of measurement	Recording	Sampling frequency
DEWE-5000	23/06/2018 to 24/06/2018	--	10 kHz

- PGU operation mode; Q (VAr) Q setpoint = 0 VAr
- Voltage range (V) 600
- Voltage unbalance Same conditions as point 4.3.4 of this test report (*)
- Measured period (min) 13 min each active power level

(*) As the test procedure for both tests is similar, representing the inverter working in continuous operation in a wide range of power bins, it is considered that the voltage unbalance conditions will be similar at both tests.

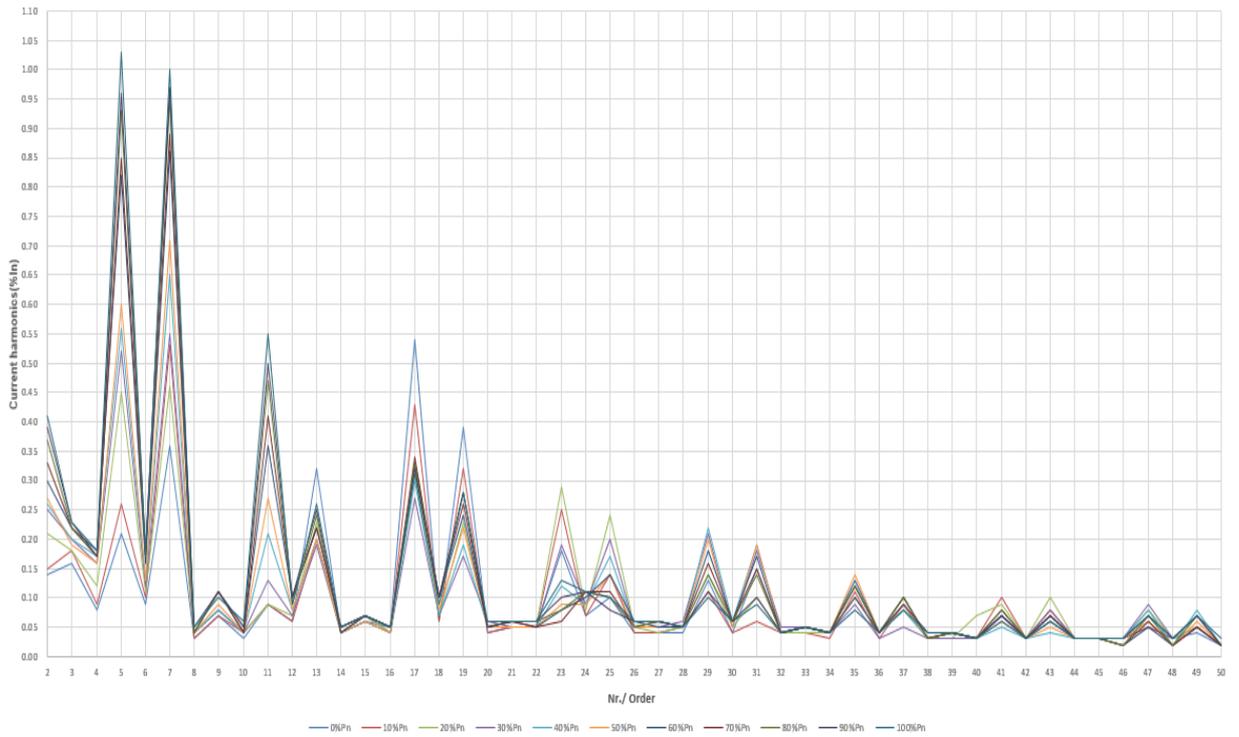
Number of records	
Power bin (%Pn)	SG125HV
0 %	1
10 %	1
20 %	1
30 %	1
40 %	1
50 %	1
60 %	1
70 %	1
80 %	1
90 %	1
100 %	1

BDEW-FGW-TR3
4.3.3.1 Current harmonics

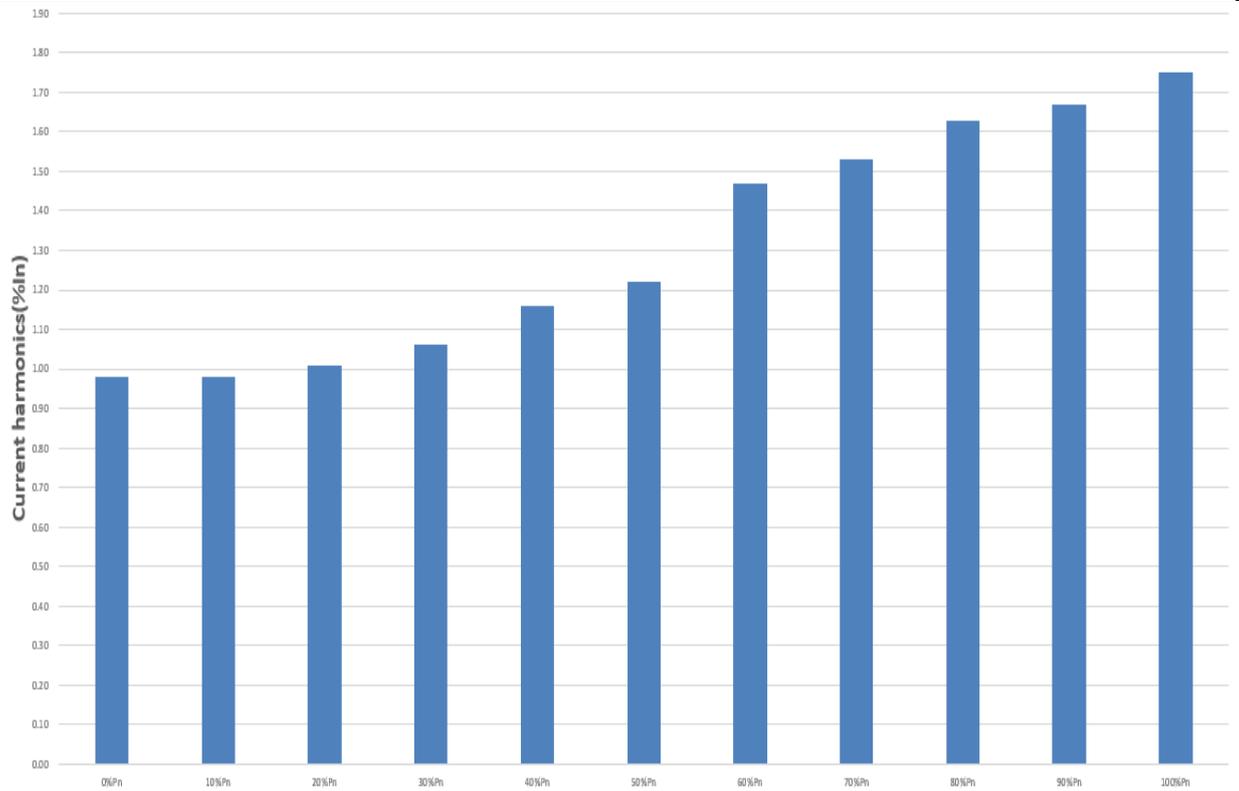
SG125HV												
P _n (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max (%)
Nr./ Order	I _h (%)											
2	0.14	0.15	0.21	0.25	0.26	0.27	0.30	0.33	0.37	0.39	0.41	0.41
3	0.16	0.18	0.18	0.20	0.20	0.19	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23
4	0.08	0.09	0.12	0.16	0.17	0.16	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18
5	0.21	0.26	0.45	0.52	0.56	0.60	0.82	0.85	0.93	0.96	1.03	1.03
6	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.16	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18
7	0.36	0.53	0.46	0.55	0.65	0.71	0.86	0.89	0.95	0.97	1.00	1.00
8	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
9	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.11
10	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06
11	0.09	0.09	0.09	0.13	0.21	0.27	0.36	0.41	0.47	0.50	0.55	0.55
12	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10
13	0.32	0.20	0.23	0.19	0.20	0.20	0.22	0.22	0.24	0.25	0.26	0.32
14	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05
15	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
16	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
17	0.54	0.43	0.31	0.27	0.30	0.32	0.33	0.34	0.33	0.32	0.31	0.54
18	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10
19	0.39	0.32	0.23	0.17	0.19	0.22	0.24	0.26	0.28	0.28	0.28	0.39
20	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06
21	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
22	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
23	0.18	0.25	0.29	0.19	0.12	0.09	0.08	0.06	0.08	0.10	0.13	0.29
24	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
25	0.10	0.14	0.24	0.20	0.17	0.14	0.14	0.11	0.10	0.08	0.10	0.24
26	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
27	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
28	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
29	0.13	0.11	0.14	0.21	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	0.10	0.22
30	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
31	0.15	0.06	0.10	0.18	0.19	0.19	0.17	0.15	0.14	0.10	0.09	0.19
32	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
33	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
34	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
35	0.12	0.11	0.10	0.09	0.12	0.14	0.13	0.12	0.12	0.10	0.08	0.14
36	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
37	0.09	0.09	0.08	0.05	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.10
38	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
39	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
40	0.03	0.03	0.07	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.07
41	0.07	0.10	0.09	0.07	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.07	0.06	0.10
42	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
43	0.07	0.08	0.10	0.08	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.10
44	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
45	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
46	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
47	0.05	0.05	0.08	0.09	0.08	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
48	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
49	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.06	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.08
50	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
TDC (%)	0.98	0.98	1.01	1.06	1.16	1.22	1.47	1.53	1.63	1.67	1.75	-

BDEW-FGW-TR3

SG125HV
Current Harmonics



Total Distortion Current Harmonic



BDEW-FGW-TR3

4.3.3.2 Voltage harmonics

Measurements of voltage harmonics at continuous operation are done according to IEC 61000-4-7:2002

SG125HV												
P _n (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max (%)
Nr./ Order	U _h (%)											
2	0.191	0.026	0.022	0.015	0.024	0.026	0.021	0.025	0.030	0.041	0.028	0.191
3	0.134	0.029	0.023	0.023	0.033	0.027	0.053	0.029	0.027	0.026	0.021	0.134
4	0.175	0.073	0.070	0.063	0.055	0.058	0.450	0.046	0.044	0.045	0.034	0.450
5	1.222	0.359	0.357	0.359	0.376	0.406	0.044	0.517	0.580	0.579	0.434	1.222
6	0.180	0.057	0.048	0.042	0.048	0.040	0.302	0.046	0.048	0.058	0.049	0.302
7	0.677	0.240	0.232	0.230	0.230	0.260	0.033	0.332	0.344	0.169	0.340	0.677
8	0.125	0.040	0.038	0.037	0.038	0.032	0.005	0.035	0.040	0.055	0.038	0.125
9	0.088	0.003	0.012	0.004	0.009	0.011	0.035	0.018	0.019	0.015	0.016	0.088
10	0.132	0.025	0.046	0.025	0.022	0.045	0.147	0.017	0.016	0.027	0.013	0.147
11	0.864	0.240	0.229	0.186	0.103	0.060	0.029	0.258	0.269	0.058	0.117	0.864
12	0.100	0.041	0.032	0.031	0.037	0.039	0.182	0.037	0.034	0.039	0.029	0.182
13	0.587	0.169	0.152	0.112	0.080	0.113	0.010	0.201	0.128	0.150	0.024	0.587
14	0.042	0.016	0.016	0.013	0.012	0.015	0.001	0.013	0.005	0.009	0.004	0.042
15	0.014	0.004	0.008	0.005	0.005	0.004	0.004	0.001	0.006	0.005	0.006	0.014
16	0.011	0.006	0.013	0.009	0.005	0.010	0.030	0.004	0.008	0.003	0.009	0.030
17	0.061	0.019	0.018	0.020	0.017	0.022	0.002	0.035	0.009	0.019	0.022	0.061
18	0.004	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.018	0.003	0.003	0.001	0.002	0.018
19	0.045	0.013	0.013	0.010	0.002	0.010	0.003	0.012	0.011	0.007	0.016	0.045
20	0.015	0.004	0.009	0.007	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.008	0.015
21	0.003	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.006	0.001	0.002	0.002	0.003	0.006
22	0.014	0.002	0.002	0.006	0.006	0.003	0.015	0.007	0.006	0.002	0.004	0.015
23	0.025	0.007	0.003	0.004	0.007	0.015	0.001	0.005	0.010	0.007	0.010	0.025
24	0.006	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.005	0.001	0.001	0.001	0.003	0.006
25	0.014	0.001	0.003	0.008	0.011	0.014	0.011	0.009	0.006	0.004	0.010	0.014
26	0.019	0.006	0.003	0.008	0.007	0.004	0.001	0.004	0.003	0.009	0.004	0.019
27	0.002	0.001	0.001	0.003	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.003	0.003
28	0.017	0.006	0.007	0.007	0.001	0.007	0.010	0.008	0.008	0.002	0.003	0.017
29	0.014	0.011	0.011	0.012	0.005	0.011	0.003	0.014	0.005	0.008	0.005	0.014
30	0.007	0.002	0.001	0.002	0.004	0.004	0.008	0.003	0.002	0.004	0.002	0.008
31	0.024	0.017	0.017	0.013	0.010	0.013	0.001	0.002	0.009	0.007	0.013	0.024
32	0.016	0.003	0.003	0.004	0.004	0.007	0.002	0.005	0.003	0.002	0.003	0.016
33	0.004	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004
34	0.016	0.004	0.002	0.003	0.005	0.004	0.002	0.002	0.003	0.001	0.003	0.016
35	0.009	0.005	0.004	0.003	0.004	0.005	0.001	0.005	0.001	0.001	0.002	0.009
36	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
37	0.010	0.001	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.005	0.002	0.010
38	0.010	0.001	0.002	0.003	0.003	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.010
39	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003
40	0.003	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.003
41	0.010	0.004	0.004	0.003	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.010
42	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
43	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.003
44	0.005	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.005
45	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.005
46	0.004	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.004
47	0.007	0.000	0.002	0.003	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.007
48	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001
49	0.002	0.002	0.003	0.002	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003
50	0.006	0.002	0.003	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001	0.002	0.001	0.006
TDD (%)	1.795	0.537	0.521	0.490	0.472	0.512	0.599	0.704	0.744	0.635	0.572	1.866

BDEW-FGW-TR3

4.3.3.3 Interharmonics at continuous operation

Test performed according to point 4.3.4 of the standard.

Measurements of interharmonics at continuous operation are done according to IEC 61000-4-7:2002.

SG125HV												
P _n (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max (%)
Nr./ Order	I _h (%)											
75	0.05	0.07	0.07	0.07	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.1	0.41
125	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.23
175	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.18
225	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	1.03
275	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.18
325	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	1.00
375	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
425	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.11
475	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06
525	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.55
575	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.10
625	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.32
675	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
725	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.07
775	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
825	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.54
875	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10
925	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.39
975	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
1025	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
1075	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
1125	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.29
1175	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.11
1225	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.24
1275	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06
1325	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06
1375	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
1425	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.22
1475	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
1525	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.19
1575	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
1625	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1675	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04
1725	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.14
1775	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04
1825	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.10
1875	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04
1925	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
1975	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.07

BDEW-FGW-TR3

4.3.3.4 Higher frequency components

Test performed according to point 4.3.4 of the standard.

Measurements of Higher frequency are done according to IEC 61000-4-7:2002.

SG125HV												
P _n (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Max (%)
F (kHz)	I _h (%)											
2.1	0.12	0.15	0.15	0.12	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12	0.12	0.15	0.15
2.3	0.09	0.09	0.11	0.12	0.11	0.09	0.08	0.09	0.10	0.09	0.09	0.11
2.5	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09	0.10	0.08	0.08	0.08
2.7	0.08	0.09	0.08	0.08	0.10	0.11	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08
2.9	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08
3.1	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10
3.3	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
3.5	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07
3.7	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07
3.9	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10
4.1	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11	0.11	0.11
4.3	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08
4.5	0.09	0.10	0.09	0.15	0.20	0.12	0.11	0.10	0.11	0.09	0.10	0.09
4.7	0.13	0.12	0.53	1.05	1.08	1.09	1.02	1.03	0.95	0.13	0.12	0.53
4.9	0.18	0.54	1.07	0.24	0.12	0.13	0.15	0.16	0.56	0.18	0.54	1.07
5.1	1.18	0.97	0.21	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	1.18	0.97	0.21
5.3	0.18	0.14	0.16	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.18	0.14	0.16
5.5	0.19	0.18	0.16	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.19	0.18	0.16
5.7	0.17	0.16	0.13	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15	0.15	0.17	0.16	0.13
5.9	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14
6.1	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13
6.3	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.18	0.17	0.18
6.5	0.14	0.13	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17	0.14	0.13	0.14
6.7	0.10	0.09	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.10	0.09	0.11
6.9	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	0.09	0.09	0.10
7.1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
7.3	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11
7.5	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
7.7	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.12	0.12	0.13
7.9	0.26	0.25	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.31	0.32	0.26	0.25	0.27
8.1	0.11	0.11	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.11	0.11	0.13
8.3	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09
8.5	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
8.7	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
8.9	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03