



Declaration for VDE-AR-N 4105_2018

Manufacturer's reference number	X1-0.7-S-D(L)	X1-0.7-S-N(L)	X1-0.7-S-D(O)	X1-0.7-S-N(O)
	X1-1.1-S-D(L)	X1-1.1-S-N(L)	X1-1.1-S-D(O)	X1-1.1-S-N(O)
	X1-1.5-S-D(L)	X1-1.5-S-N(L)	X1-1.5-S-D(O)	X1-1.5-S-N(O)
	X1-2.0-S-D(L)	X1-2.0-S-N(L)	X1-2.0-S-D(O)	X1-2.0-S-N(O)
Micro-generator technology	Photovoltaic Grid-tied inverter			
Manufacturer name	SolaX Power Network Technology (Zhe jiang) Co. , Ltd.			
Address	No.288 Shizhu Road,Tonglu Economic Development Zone, Dongxing District,Tonglu City, Zhejiang Province, China.			
Tel	+86(0571)-56260011		Fax	+86(0571)-56075753
E-mail	info@solaxpower.com		Web site	www.solaxpower.com
Registered Capacity , use separate sheet if more than one connection option.	Connection Option			
	0.7	kW single phase system		
	1.1	kW single phase system		
	1.5	kW single phase system		
	2.0	kW single phase system		
Manufacturer Type Test declaration. - I certify that all products supplied by the company with the above Type Tested reference number will be manufactured and tested to ensure that they perform as stated in this document, prior to shipment to site and that no site modifications are required to ensure that the product meets all the requirements of VDE-AR-N 4105_2018.				
Signed		On behalf of	SolaX Power Network Technology (Zhe jiang) Co. , Ltd.	



Additional comments		
Clause	Test description	Verdict
5.1	Principles for determining the network connection point	P
5.2	Rating of the network equipment	P
5.3	Permissible voltage change	P
5.4	Network Disturbances	P
5.5.1	General	P
5.5.3	Plug-in production plants	P
5.6	Three-phase converter systems	NA
5.7.1	General	P
5.7.2	Static voltage maintenance / reactive power provision	P
5.7.2.1	General boundary conditions	P
5.7.2.2	Reactive power provision at Σ Semax	P
5.7.2.3	Reactive power supply below P _{emax}	P
5.7.2.4	Method for providing reactive power	P
5.7.4.1	General	P
5.7.4.2	Network Security Management	P
5.7.4.3	Active power adaptation for overfrequency and underfrequency	P
5.7.4.4	Voltage-dependent active power reduction	P
5.7.5	Short-circuit current contribution	P
6.1	General requirements	P



6.2	Central NA protection	P
6.3	Integrated NA protection	P
6.5.2	Protection functions	P
6.5.3	Islanding detection	P
8.3	Connection conditions and synchronization	P



Protection function	Setting value	Trip delay	Tripping value	Break time
Voltage drop protection $U \ll$	$0.45U_n$	$\leq 300\text{ms}$	103.3V	66.4ms
Voltage drop protection $U <$	$0.8U_n$	$\leq 3\text{s}$	184.3 V	118ms
Rise-in-voltage protection $U >$	$1.1U_n$	$\leq 100\text{ms}$	253 V	90ms
Rise-in-voltage protection $U \gg$	$1.25U_n$	$\leq 100\text{ms}$	287.9 V	79ms
Frequency decrease protection $f <$	47.5Hz	$\leq 100\text{ms}$	47.51Hz	98ms
Frequency increase protection $f >$	51.5Hz	$\leq 100\text{ms}$	51.51Hz	100ms

a) $\cos \varphi$ (P)							
Power step under applied $\cos\varphi(P)$ -curve setted through control panel	Measured $\cos\varphi$	Active Power P_{1+} (W)	Apparent Power S_{1+} (VA)	Reactive Power Q_{1+} (Var)	Deviation of Q (Var)	Limit of Q [$\pm 4\% P_{E_{max}} = \text{Var}$]	Voltage V_{1+} (V)
Point 1: $P = 10\% P_{E_{max}}$	0.992	184	186	23	0	$\pm 4\%$	230.2
Point 2: $P = 20\% P_{E_{max}}$	0.998	389	389	23	0	$\pm 4\%$	230.2
Point 3: $P = 30\% P_{E_{max}}$	0.999	592	593	26	0	$\pm 4\%$	230.2
Point 4: $P = 40\% P_{E_{max}}$	0.999	786	787	35	0	$\pm 4\%$	230.2
Point 5: $P = 50\% P_{E_{max}}$	0.999	990	991	36	0	$\pm 4\%$	230.2
Point 6: $P = 60\% P_{E_{max}}$	0.991	1188	1199	-159	12	$\pm 4\%$	230.2
Point 7: $P = 70\% P_{E_{max}}$	0.981	1387	1413	-272	12	$\pm 4\%$	230.1
Point 8: $P = 80\% P_{E_{max}}$	0.971	1580	1627	-388	13	$\pm 4\%$	230.2
Point 9: $P = 90\% P_{E_{max}}$	0.961	1779	1850	-509	16	$\pm 4\%$	230.2
Point 10: $P = 100\% P_{E_{max}}$	0.952	1957	2055	-629	5	$\pm 4\%$	230.2
Point 11: $P = 90\% P_{E_{max}}$	0.962	1782	1854	-509	16	$\pm 4\%$	230.2
Point 12: $P = 80\% P_{E_{max}}$	0.971	1595	1642	-390	11	$\pm 4\%$	230.2
Point 13: $P = 70\% P_{E_{max}}$	0.981	1386	1413	-275	9	$\pm 4\%$	230.2
Point 14: $P = 60\% P_{E_{max}}$	0.991	1187	1197	-161	10	$\pm 4\%$	230.2
Point 15: $P = 50\% P_{E_{max}}$	0.999	985	985	38	38	$\pm 4\%$	230.2



Point 16: P = 40% P _{E_{max}} ;	0.999	785	786	39	39	±4%	230.2
Point 17: P = 30% P _{E_{max}} ;	0.999	585	585	30	30	±4%	230.2
Point 18: P = 20% P _{E_{max}} ;	0.997	382	383	28	28	±4%	230.2
Point 19: P = 10% P _{E_{max}} ;	0.989	179	181	26	26	±4%	230.2

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

Active power P/P _{E_{max}} [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
cos φ	0.992	0.998	0.999	0.999	0.999	0.991	0.981	0.971	0.961	0.952

“*”:The maximum apparent power of the inverter is limited to S_{E_{max}}. If setting cos φ≠1, the maximum active power is reduced accordingly. The active power 100% P/P_{E_{max}} is therefore only achieved when cos φ = 1.

Response time measurement: Standard characteristic curve for cos φ (P)

Power step under applied cosφ(P)-curve setted through control panel	Voltage V ₁₊ (Vac)	Measured cosφ	Active Power (W) P ₁₊	Apparent Power (VA) S ₁₊	Reactive Power (Var) Q ₁₊	Response time (s)
20% P _{E_{max}} , cosφ=1,0	230.3	0.998	382	382	21	
50% P _{E_{max}} , cosφ=1,0	230.3	0.999	991	991	35	76s
90% P _{E_{max}} , cosφ=0,96	230.3	0.966	1785	1856	-509	100s
90% P _{E_{max}} , cosφ=0,96	230.3	0.961	1778	1850	-510	
50% P _{E_{max}} , cosφ=1,0	230.3	0.999	983	984	33	100s
20% P _{E_{max}} , cosφ=1,0	230.3	0.998	383	383	21	75s

b) fixed cosφ

P _{E_{max}} with fixed cosφ	cosφ	Active Power P ₁₊ (W)	Apparent Power S ₁₊ (VA)	Reactive Power Q ₁₊ (Var)	Deviation of Q (Var)	Limit of Q (≤±4% P _{E_{max}} = Var)
cosφ = 0,900 over-excited	0.893	1885	2112	952	80	±4%
cosφ = 0,910 over-excited	0.903	1904	2109	907	78	±4%
cosφ = 0,920 over-excited	0.913	1802	1975	807	23	±4%
cosφ = 0,930 over-excited	0.923	1935	2095	803	68	±4%



cosφ = 0,940 over-excited	0.935	1963	2099	744	62	±4%
cosφ = 0,950 over-excited	0.946	1963	2076	675	51	±4%
cosφ = 0,960 over-excited	0.956	1574	1647	484	76	±4%
cosφ = 0,970 over-excited	0.967	1966	2034	521	35	±4%
cosφ = 0,980 over-excited	0.978	1968	2013	425	27	±4%
cosφ = 0,990 over-excited	0.988	1685	1706	266	16	±4%
cosφ = 1	0.999	1975	1976	50	50	±4%
cosφ = 0,990 under-excited	0.990	1970	1989	-275	7	±4%
cosφ = 0,980 under-excited	0.981	1640	1672	-326	72	±4%
cosφ = 0,970 under-excited	0.971	1973	2032	-489	3	±4%
cosφ = 0,960 under-excited	0.960	1971	2052	-572	12	±4%
cosφ = 0,950 under-excited	0.950	1951	2053	-639	15	±4%
cosφ = 0,940 under-excited	0.940	1924	2046	-695	13	±4%
cosφ = 0,930 under-excited	0.931	1909	2052	-753	18	±4%
cosφ = 0,920 under-excited	0.919	1884	2048	-803	19	±4%
cosφ = 0,910 under-excited	0.909	1862	2047	-850	21	±4%
cosφ = 0,900 under-excited	0.898	1809	2015	-887	15	±4%

c) PT1 step response verification

	Time (s)	Active Power P_{1+} (W)	Apparent Power S_{1+} (VA)	Reactive Power Q_{1+} (Var)	$Q_{1+}/P_{E\max}$
50% P _n , Q=0 → Q _{max. over-excited}	0	1000.6	1001.2	33.7	0.0169
	0.2	1001.0	1001.9	40.6	0.0203
	0.4	1001.5	1003.5	62.4	0.0312
	0.6	1000.4	1004.9	95.2	0.0476
	0.8	999.7	1008.9	135.6	0.0678
	1	999.5	1015.1	177.2	0.0886



1.2	999.4	1023.5	220.6	0.1103
1.4	998.5	1032.4	262.4	0.1312
1.6	998.3	1043.2	302.8	0.1514
1.8	998.1	1055.4	343.0	0.1715
2	997.3	1067.3	380.3	0.1902
2.2	997.5	1081.0	416.8	0.2084
2.4	996.5	1093.8	451.1	0.2256
2.6	995.4	1106.9	484.1	0.2421
2.8	995.5	1120.5	514.3	0.2572
3	994.5	1134.0	544.8	0.2724
3.2	993.6	1146.0	571.1	0.2856
3.4	994.1	1159.7	597.2	0.2986
3.6	994.1	1172.8	622.4	0.3112
3.8	993.1	1184.0	644.7	0.3224
4	993.4	1196.5	667.0	0.3335
4.2	992.9	1207.5	687.2	0.3436
4.4	992.4	1218.0	706.3	0.3532
4.6	991.6	1228.2	724.7	0.3624
4.8	991.0	1238.0	741.9	0.3710
5	990.8	1247.6	758.1	0.3791
5.2	990.9	1257.1	773.6	0.3868
5.4	990.6	1265.4	787.4	0.3937
5.6	990.3	1273.5	800.6	0.4003
5.8	990.3	1282.0	814.0	0.4070
6	990.0	1289.5	826.3	0.4132
6.2	989.5	1296.0	837.0	0.4185



6.4	989.6	1303.4	848.2	0.4241
6.6	990.0	1310.1	858.0	0.4290
6.8	988.0	1314.8	867.5	0.4338
7	989.5	1321.9	876.5	0.4383
7.2	988.4	1327.0	885.5	0.4428
7.4	987.7	1331.8	893.4	0.4467
7.6	988.8	1337.8	901.1	0.4506
7.8	988.7	1342.1	907.6	0.4538
8	988.5	1345.8	913.3	0.4567
8.2	987.3	1349.7	920.3	0.4602
8.4	987.9	1354.3	926.4	0.4632
8.6	989.1	1358.5	931.3	0.4657
8.8	987.8	1362.0	937.8	0.4689
9	987.9	1365.1	942.1	0.4711
9.2	987.7	1368.2	946.9	0.4735
9.4	987.9	1371.5	951.4	0.4757
9.6	987.8	1374.2	955.4	0.4777
9.8	987.0	1376.3	959.2	0.4796
10	987.1	1379.1	963.0	0.4815
10.2	987.4	1381.3	965.9	0.4830
10.4	987.8	1383.6	968.8	0.4844
10.6	986.7	1384.9	971.9	0.4860
10.8	987.2	1387.6	975.1	0.4876
11	986.9	1389.0	977.4	0.4887
11.2	987.8	1391.9	980.6	0.4903
11.4	987.9	1393.5	982.8	0.4914



11.6	987.9	1394.7	984.5	0.4923
11.8	986.5	1395.7	987.3	0.4937
12	986.6	1397.2	989.4	0.4947
12.2	986.4	1398.3	991.0	0.4955
12.4	985.9	1398.8	992.3	0.4962
12.6	985.6	1400.0	994.3	0.4972
12.8	986.4	1401.2	995.2	0.4976
13	985.9	1403.1	998.3	0.4992
13.2	986.1	1402.7	997.6	0.4988
13.4	986.9	1404.5	999.3	0.4997
13.6	986.6	1405.6	1001.1	0.5006
13.8	986.8	1406.4	1002.1	0.5011
14	987.1	1407.3	1003.1	0.5016
14.2	986.5	1408.0	1004.7	0.5024
14.4	986.5	1407.9	1004.6	0.5023
14.6	986.1	1409.1	1006.7	0.5034
14.8	985.5	1409.6	1007.9	0.5040
15	985.8	1409.9	1007.9	0.5040
15.2	986.0	1410.0	1007.9	0.5040
15.4	985.6	1411.1	1009.8	0.5049
15.6	986.4	1412.7	1011.3	0.5057
15.8	986.3	1412.8	1011.5	0.5058
16	985.9	1412.7	1011.8	0.5059
16.2	985.9	1412.1	1010.9	0.5055
16.4	986.5	1414.0	1013.0	0.5065
16.6	986.4	1413.9	1013.0	0.5065



16.8	986.0	1414.0	1013.6	0.5068
17	986.3	1415.1	1014.7	0.5074
17.2	985.8	1414.6	1014.5	0.5073
17.4	985.8	1414.1	1013.9	0.5070
17.6	986.8	1415.2	1014.4	0.5072
17.8	986.3	1414.9	1014.4	0.5072
18	986.1	1414.7	1014.4	0.5072
18.2	987.1	1417.1	1016.8	0.5084
18.4	986.3	1416.2	1016.3	0.5082
18.6	986.6	1416.6	1016.5	0.5083
18.8	987.2	1417.9	1017.7	0.5089
19	986.5	1416.8	1017.0	0.5085
19.2	986.7	1417.0	1017.0	0.5085
19.4	987.1	1418.3	1018.4	0.5092
19.6	985.9	1416.9	1017.6	0.5088
19.8	986.8	1417.8	1018.0	0.5090
20	986.8	1417.8	1018.0	0.5090
20.2	986.6	1417.3	1017.5	0.5088
20.4	987.1	1417.9	1017.9	0.5090
20.6	986.9	1418.0	1018.3	0.5092
20.8	986.9	1418.0	1018.2	0.5091
21	987.0	1418.1	1018.2	0.5091
21.2	987.0	1418.0	1018.2	0.5091
21.4	986.8	1418.0	1018.2	0.5091
21.6	987.4	1419.4	1019.7	0.5099
21.8	987.1	1419.2	1019.7	0.5099



22	986.9	1419.0	1019.6	0.5098
22.2	987.1	1419.0	1019.4	0.5097
22.4	987.3	1419.7	1020.1	0.5101
22.6	987.2	1419.2	1019.6	0.5098
22.8	984.8	1417.5	1019.5	0.5098
23	985.5	1419.1	1021.0	0.5105
23.2	984.7	1418.2	1020.6	0.5103
23.4	985.5	1418.3	1020.0	0.5100
23.6	984.9	1418.2	1020.3	0.5102
23.8	985.1	1418.1	1020.1	0.5101
24	985.8	1418.7	1020.2	0.5101
24.2	985.2	1419.0	1021.2	0.5106
24.4	985.2	1417.8	1019.5	0.5098
24.6	985.3	1418.4	1020.3	0.5102
24.8	985.4	1418.6	1020.4	0.5102
25	985.2	1418.3	1020.2	0.5101
25.2	985.6	1419.3	1021.4	0.5107
25.4	985.2	1418.4	1020.4	0.5102
25.6	986.6	1419.3	1020.3	0.5102
25.8	986.8	1419.1	1019.9	0.5100
26	986.8	1419.5	1020.4	0.5102
26.2	987.2	1419.8	1020.4	0.5102
26.4	987.5	1420.1	1020.5	0.5103
26.6	985.4	1418.3	1020.1	0.5101
26.8	985.4	1418.4	1020.3	0.5102
27	985.7	1418.9	1020.6	0.5103



	27.2	985.2	1418.7	1020.8	0.5104
	27.4	985.8	1418.8	1020.3	0.5102
	27.6	985.5	1418.3	1020.0	0.5100
	27.8	984.6	1417.8	1020.2	0.5101
	28	985.7	1419.1	1020.8	0.5104
	28.2	985.6	1419.0	1020.8	0.5104
	28.4	986.9	1419.3	1020.1	0.5101
	28.6	986.6	1419.3	1020.3	0.5102
	28.8	985.1	1418.1	1020.2	0.5101
	29	985.7	1418.3	1019.9	0.5100
	29.2	985.7	1419.5	1021.4	0.5107
	29.4	985.2	1418.0	1019.9	0.5100
	29.6	985.3	1418.1	1019.9	0.5100
	29.8	985.3	1418.8	1020.8	0.5104
	30	985.2	1418.0	1019.9	0.5100
50% P _n , Q=0 → Q _{max.} under-excited	0	999.9	1000.4	33.9	0.0170
	0.2	999.5	1000.5	44.8	0.0224
	0.4	999.5	1002.2	73.7	0.0369
	0.6	1000.6	1006.7	-110.5	-0.0553
	0.8	1000.4	1011.8	-151.1	-0.0756
	1	1001.0	1019.6	-193.9	-0.0970
	1.2	1001.8	1029.1	-235.7	-0.1179
	1.4	1001.1	1038.7	-277.2	-0.1386
	1.6	1001.7	1050.8	-317.6	-0.1588
	1.8	1001.9	1063.3	-356.2	-0.1781
	2	1002.1	1076.2	-392.3	-0.1962



2.2	1001.9	1089.2	-427.3	-0.2137
2.4	1002.3	1103.2	-461.0	-0.2305
2.6	1002.2	1116.5	-492.1	-0.2461
2.8	1001.8	1129.7	-522.3	-0.2612
3	1003.0	1144.6	-551.4	-0.2757
3.2	1003.0	1157.3	-577.3	-0.2887
3.4	1002.6	1169.6	-602.3	-0.3012
3.6	1003.3	1182.3	-625.5	-0.3128
3.8	1003.6	1194.5	-647.9	-0.3240
4	1003.3	1206.2	-669.7	-0.3349
4.2	1003.6	1217.5	-689.3	-0.3447
4.4	1003.4	1227.3	-706.8	-0.3534
4.6	1003.2	1238.1	-725.7	-0.3629
4.8	1003.7	1248.0	-741.7	-0.3709
5	1003.8	1257.3	-757.1	-0.3786
5.2	1004.0	1266.5	-772.0	-0.3860
5.4	1004.6	1275.1	-785.2	-0.3926
5.6	1004.3	1283.0	-798.4	-0.3992
5.8	1002.5	1289.5	-811.0	-0.4055
6	1005.0	1298.4	-822.2	-0.4111
6.2	1003.3	1304.4	-833.5	-0.4168
6.4	1003.8	1311.0	-843.2	-0.4216
6.6	1004.4	1317.6	-852.8	-0.4264
6.8	1003.9	1323.3	-862.1	-0.4311
7	1003.8	1328.8	-870.7	-0.4354
7.2	1004.1	1334.4	-878.8	-0.4394



7.4	1004.5	1339.8	-886.6	-0.4433
7.6	1005.3	1345.0	-893.5	-0.4468
7.8	1004.8	1349.1	-900.2	-0.4501
8	1003.6	1352.3	-906.4	-0.4532
8.2	1004.3	1357.0	-912.6	-0.4563
8.4	1004.0	1360.3	-917.8	-0.4589
8.6	1004.7	1364.4	-923.0	-0.4615
8.8	1005.7	1369.1	-929.1	-0.4646
9	1005.5	1371.7	-933.0	-0.4665
9.2	1004.2	1373.7	-937.3	-0.4687
9.4	1004.4	1376.9	-941.8	-0.4709
9.6	1004.0	1378.9	-945.1	-0.4726
9.8	1004.4	1382.0	-949.3	-0.4747
10	1004.6	1384.9	-953.3	-0.4767
10.2	1003.8	1385.9	-955.6	-0.4778
10.4	1004.8	1389.6	-959.9	-0.4800
10.6	1004.8	1391.1	-962.0	-0.4810
10.8	1004.0	1392.2	-964.5	-0.4823
11	1004.1	1393.8	-966.7	-0.4834
11.2	1003.8	1395.7	-969.7	-0.4849
11.4	1003.8	1396.9	-971.5	-0.4858
11.6	1004.4	1398.9	-973.8	-0.4869
11.8	1004.2	1400.2	-975.7	-0.4879
12	1004.1	1401.2	-977.4	-0.4887
12.2	1003.6	1402.8	-980.1	-0.4901
12.4	1003.3	1403.5	-981.5	-0.4908



12.6	1004.6	1405.8	-983.4	-0.4917
12.8	1004.9	1406.5	-984.2	-0.4921
13	1004.8	1408.0	-986.3	-0.4932
13.2	1004.4	1408.4	-987.3	-0.4937
13.4	1003.7	1409.3	-989.3	-0.4947
13.6	1004.6	1410.4	-989.9	-0.4950
13.8	1003.7	1409.8	-990.0	-0.4950
14	1004.0	1412.1	-993.0	-0.4965
14.2	1004.3	1412.0	-992.5	-0.4963
14.4	1004.5	1413.5	-994.4	-0.4972
14.6	1005.6	1414.2	-994.4	-0.4972
14.8	1005.3	1415.3	-996.2	-0.4981
15	1004.9	1415.1	-996.3	-0.4982
15.2	1005.3	1416.5	-997.9	-0.4990
15.4	1005.0	1416.1	-997.6	-0.4988
15.6	1004.5	1416.1	-998.1	-0.4991
15.8	1005.2	1417.5	-999.5	-0.4998
16	1004.6	1417.1	-999.4	-0.4997
16.2	1004.4	1417.3	-999.9	-0.5000
16.4	1004.5	1417.5	-1000.1	-0.5001
16.6	1004.5	1418.2	-1001.2	-0.5006
16.8	1004.4	1418.2	-1001.3	-0.5007
17	1004.7	1418.7	-1001.7	-0.5009
17.2	1005.3	1419.5	-1002.1	-0.5011
17.4	1005.9	1420.7	-1003.2	-0.5016
17.6	1005.9	1420.5	-1003.1	-0.5016



17.8	1006.0	1420.7	-1003.1	-0.5016
18	1006.2	1420.8	-1003.1	-0.5016
18.2	1006.0	1420.7	-1003.1	-0.5016
18.4	1006.5	1420.6	-1002.5	-0.5013
18.6	1005.5	1420.2	-1003.0	-0.5015
18.8	1005.5	1420.6	-1003.5	-0.5018
19	1005.9	1421.6	-1004.5	-0.5023
19.2	1005.2	1421.5	-1005.2	-0.5026
19.4	1006.1	1422.1	-1005.0	-0.5025
19.6	1005.7	1422.0	-1005.3	-0.5027
19.8	1005.3	1422.4	-1006.2	-0.5031
20	1006.5	1423.3	-1006.3	-0.5032
20.2	1005.0	1421.9	-1006.0	-0.5030
20.4	1005.7	1422.2	-1005.6	-0.5028
20.6	1005.4	1422.3	-1006.0	-0.5030
20.8	1005.8	1422.4	-1005.7	-0.5029
21	1005.9	1422.7	-1006.2	-0.5031
21.2	1005.5	1422.4	-1006.1	-0.5031
21.4	1005.5	1422.3	-1005.9	-0.5030
21.6	1006.0	1423.1	-1006.6	-0.5033
21.8	1005.5	1423.0	-1006.8	-0.5034
22	1005.6	1422.6	-1006.3	-0.5032
22.2	1005.7	1422.8	-1006.5	-0.5033
22.4	1005.7	1423.0	-1006.7	-0.5034
22.6	1005.0	1422.0	-1006.1	-0.5031
22.8	1005.6	1422.7	-1006.4	-0.5032



23	1005.5	1422.7	-1006.5	-0.5033
23.2	1005.4	1422.2	-1005.9	-0.5030
23.4	1005.7	1422.5	-1006.0	-0.5030
23.6	1005.3	1422.5	-1006.5	-0.5033
23.8	1005.6	1422.5	-1006.1	-0.5031
24	1005.5	1422.6	-1006.4	-0.5032
24.2	1005.4	1422.5	-1006.3	-0.5032
24.4	1005.7	1422.7	-1006.3	-0.5032
24.6	1005.9	1422.9	-1006.4	-0.5032
24.8	1005.3	1422.4	-1006.3	-0.5032
25	1005.6	1423.0	-1006.8	-0.5034
25.2	1005.3	1423.4	-1007.7	-0.5039
25.4	1005.1	1423.7	-1008.2	-0.5041
25.6	1004.6	1423.0	-1007.8	-0.5039
25.8	1005.3	1424.1	-1008.6	-0.5043
26	1005.1	1423.8	-1008.4	-0.5042
26.2	1005.5	1423.6	-1007.8	-0.5039
26.4	1005.9	1424.3	-1008.4	-0.5042
26.6	1005.0	1423.7	-1008.4	-0.5042
26.8	1005.2	1423.7	-1008.3	-0.5042
27	1005.8	1424.2	-1008.4	-0.5042
27.2	1005.1	1423.7	-1008.3	-0.5042
27.4	1005.3	1423.9	-1008.4	-0.5042
27.6	1005.1	1423.9	-1008.6	-0.5043
27.8	1005.6	1424.7	-1009.3	-0.5047
28	1005.4	1424.1	-1008.5	-0.5043



28.2	1005.9	1424.4	-1008.5	-0.5043
28.4	1005.2	1424.3	-1009.1	-0.5046
28.6	1005.1	1424.3	-1009.2	-0.5046
28.8	1005.2	1424.0	-1008.5	-0.5043
29	1005.3	1425.1	-1010.1	-0.5051
29.2	1005.0	1424.6	-1009.6	-0.5048
29.4	1005.7	1424.8	-1009.2	-0.5046
29.6	1005.3	1424.6	-1009.4	-0.5047
29.8	1005.9	1424.3	-1008.4	-0.5042
30	1005.6	1424.4	-1008.8	-0.5044



<p>Flicker</p> <p>These tests are designed to provide evidence that the requirements of VDE-AR-N 4105, 5.4.3 are met.</p>			
<p>The purpose of the test is to determine long-term flicker strength P_{lt}. For power generation systems with rated currents ≤ 75 A, system perturbations are deemed sufficiently limited when the generation units adhere to the thresholds in norms DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) and DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11).</p>			
<p>Test conditions: Voltage: 86% U_n to 109% U_n Frequency: 50 Hz \pm 0,5% THD of the voltage supply: ≤ 3 % Voltage rise of the PGU at 100 P_{Emax} %: ≤ 3 %</p>			
<p>Flicker to DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) or DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) for generator units ≤ 75 A</p>			
Flicker to:	Result:		
	P_{lt}	P_{st}	dc%
<p>Model: X1-2.0-S-D</p>			
DIN EN 61000-3-3	0,08	0,08	0,43
<p>Assessment criterion:</p> <p>Long-term flicker strength P_{lt} to DIN EN 61000-3-3(VDE 0838-3) or DIN EN 61000-3-11 must be $\leq 0,5$. Determination of the flicker coefficient: $C_{\psi k} = P_{st} \times (S_k / P_n)$</p> <p>where S_k is the short-circuit power of the network standby element (during the determination of the appropriate P_{st} values)</p>			
<p>Flicker to DIN EN 61400-21 (VDE 0127-21) (or FGW TR3)</p>			
Grid impedance angle ψ_k	32°		
<p>Model: X1-2.0-S-D</p>			
Flicker coefficient $c(\psi_k)$	0,101		
Short-term flicker P_{st}	0,08		
<p>Assessment criterion:</p> <p>Long-term flicker strength: $P_{lt} \leq 0,5$</p>			
<p>Note: For series of models which rated output power between 1kW to 2kW, the tests had been performed on the X1-2.0-S-D and are valid X1-1.1-S-D,X1-1.1-S-N, X1-1.5-S-D, X1-1.5-S-N and X1-2.0-S-N since it is identical in hardware except for whether have dc switch,connection of identify resistor and power derated by software.</p>			



Harmonics and interharmonics	P
<p>These tests are designed to provide evidence that the requirements of VDE-AR-N 4015, 5.4.4 are met.</p>	
<p>Adherence to the thresholds for harmonic currents must be verified as followed:</p> <ul style="list-style-type: none"> - For nominal currents ≤ 16 A per conductor to DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) - For nominal currents > 16 A and ≤ 75 A per conductor to DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) - For PGUs intended for PGSs with nominal currents > 75 A, the measurements must be conducted as in 5.1.4.2. 	
<p>Test conditions: Voltage: 86% U_n to 109% U_n Frequency: 50 Hz \pm 0,5% THD of the voltage supply: ≤ 3 % Voltage rise of the PGU at 100 $P_{E_{max}}$ %: ≤ 3 %</p>	

Tests									P
Model : X1-1.1-S-D									
Maximum permissible harmonic current as per EN 61000-3-2 Class A									
Harmonics	2 th	3 th	5 th	7 th	9 th	11 th	13 th	15 th $\leq n \leq 39$ th	
Limit [A]	1,08	2,3	1,14	0,77	0,4	0,33	0,21	0,15 * (15/n)	
Test value [A]	0,028	0,026	0,012	0,012	0,012	0,009	0,010	0,010 (n=15)	
Model : X1-1.5-S-D									
Maximum permissible harmonic current as per EN 61000-3-2 Class A									
Harmonics	2 th	3 th	5 th	7 th	9 th	11 th	13 th	15 th $\leq n \leq 39$ th	
Limit [A]	1,08	2,3	1,14	0,77	0,4	0,33	0,21	0,15 * (15/n)	
Test value [A]	0,037	0,053	0,020	0,011	0,007	0,005	0,006	0,008 (n=15)	
Model : X1-2.0-S-D									
Maximum permissible harmonic current as per EN 61000-3-2 Class A									
Harmonics	2 th	3 th	5 th	7 th	9 th	11 th	13 th	15 th $\leq n \leq 39$ th	
Limit [A]	1,08	2,3	1,14	0,77	0,4	0,33	0,21	0,15 * (15/n)	
Test value [A]	0,117	0,119	0,029	0,018	0,009	0,008	0,008	0,012 (n=15)	
<p>Note: The tests should be based on the limits of the EN61000-3-2 for less than 16A.Covered by EMC Report.</p>									



Model : X1-1.1-S-D		
	THD	PWHD
Limit [%] single-phase	23	23
Test value [%]	1,28	3,62
Model : X1-1.5-S-D		
	THD	PWHD
Limit [%] single-phase	23	23
Test value [%]	1,18	2,34
Model : X1-2.0-S-D		
	THD	PWHD
Limit [%] single-phase	23	23
Test value [%]	2,13	3,72
Note: The tests should be based on the limits of the EN 61000-3-2 for less than 16A. Covered by EMC Report 13.7.6.8		



5.1.4.2 Additional measurements for PGUs intended for PGSs with nominal currents > 75 A P

The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A. The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.

Harmonics: X1-2.0-S-D

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	4,23	9,53	19,79	30,04	40,24	50,38	60,45	70,39	80,33	90,24	97,25
2	0,10	0,13	0,21	0,30	0,38	0,48	0,56	0,67	0,74	0,82	0,83
3	0,97	0,70	0,39	0,30	0,28	0,30	0,33	0,44	0,56	0,70	0,80
4	0,05	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
5	0,37	0,35	0,41	0,30	0,23	0,22	0,26	0,28	0,34	0,41	0,47
6	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
7	0,33	0,22	0,29	0,28	0,18	0,13	0,12	0,14	0,16	0,19	0,21
8	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
9	0,20	0,21	0,08	0,13	0,09	0,09	0,09	0,11	0,13	0,14	0,17
10	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
11	0,21	0,26	0,17	0,19	0,20	0,12	0,07	0,08	0,05	0,04	0,04
12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
13	0,18	0,17	0,16	0,11	0,12	0,11	0,07	0,04	0,03	0,04	0,06
14	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
15	0,18	0,19	0,15	0,07	0,09	0,07	0,03	0,04	0,05	0,04	0,06
16	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
17	0,19	0,22	0,17	0,15	0,16	0,15	0,14	0,13	0,08	0,07	0,07
18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
19	0,17	0,15	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,07	0,05	0,03	0,04
20	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04
21	0,15	0,15	0,12	0,10	0,07	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,05
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04
23	0,13	0,15	0,12	0,11	0,08	0,08	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07
24	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
25	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,10	0,08	0,06	0,06	0,07
26	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
27	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14
28	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06
29	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,10
30	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
31	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08
32	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07
33	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,09	0,13	0,15
34	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06
35	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,08	0,12	0,16
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06
37	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,10	0,13
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06
39	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09



40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Interharmonics: X1-2.0-S-D											
P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f[Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08
125	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
225	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
675	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
725	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
775	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
825	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
875	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
925	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
975	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1025	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1075	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1125	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1175	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1225	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
1275	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,11	0,14
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,11	0,16
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,12
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07	0,09



Higher Frequencies: X1-2.0-S-D											
P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f[kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
2,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	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 normalization current is 8,70 A.
 The stated harmonics are average values of single phases



Power Quality – Harmonics				
Micro-generator tested to EN 61000-3-2				
Micro-generator rating per phase (rpp)		0.7	kW	
Harmonic	At 45-55% of Registered Capacity	100% of Registered Capacity		
	Measured Value MV in Amps	Measured Value MV in Amps	Limit in EN 61000-3-2 in Amps	Higher limit for odd harmonics 21 and above
2	0.013	0.012	1.080	
3	0.026	0.026	2.300	
4	0.005	0.006	0.430	
5	0.010	0.010	1.140	
6	0.006	0.006	0.300	
7	0.014	0.020	0.770	
8	0.006	0.007	0.230	
9	0.020	0.034	0.400	
10	0.004	0.006	0.184	
11	0.012	0.027	0.330	
12	0.003	0.003	0.153	
13	0.005	0.017	0.210	
14	0.003	0.003	0.131	
15	0.004	0.010	0.150	
16	0.002	0.003	0.115	
17	0.004	0.007	0.132	
18	0.002	0.004	0.102	
19	0.004	0.006	0.118	
20	0.001	0.003	0.092	



21	0.004	0.004	0.107	0.160
22	0.003	0.002	0.084	
23	0.003	0.002	0.098	0.147
24	0.002	0.002	0.077	
25	0.003	0.002	0.090	0.135
26	0.002	0.002	0.071	
27	0.003	0.002	0.083	0.124
28	0.002	0.002	0.066	
29	0.003	0.002	0.078	0.117
30	0.002	0.002	0.061	
31	0.003	0.003	0.073	0.109
32	0.002	0.002	0.058	
33	0.003	0.003	0.068	0.102
34	0.001	0.002	0.054	
35	0.003	0.003	0.064	0.096
36	0.002	0.002	0.051	
37	0.003	0.002	0.061	0.091
38	0.002	0.002	0.048	
39	0.003	0.003	0.058	0.087
40	0.001	0.002	0.046	

Note the higher limits for odd harmonics 21 and above are only allowable under certain conditions, if these higher limits are utilised please state the exemption used as detailed in part 6.2.3.4 of EN 61000-3-2 in the box below.

--