

### EN 50549-2:2019: Power quality

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.8	EMC and power quality	--	<b>P</b>
	Harmonic current emission	EN 61000-3-2, EN 61000-3-12	<b>P</b>
	Harmonic current emission	EN 61000-4-7	<b>P</b>
	Switching operations	IEC 61400-21	<b>P</b>
	Voltage fluctuation and flicker	EN 61000-3-3, EN 61000-3-11	<b>P</b>
	Flicker and voltage fluctuations	IEC 61400-21	<b>P</b>
	DC injection	EN 50438, Annex D,3,10	<b>P</b>
	Immunity to voltage dips and short interruptions	G59/3-4:2018-05, clause 13.8.4.5	<b>P</b>
	Unbalance	BDEW TG3, Revision 25, clause 4.3.5	<b>P</b>

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-12)								P
<b>Test result: SUN2000-200KTL-H2</b>								
<b>Watts [kW]</b>				61,776 / 61,710 / 61,578				
<b>Vrms [V]</b>				802,66 / 802,85 / 802,49				
<b>Arms [A]</b>				133,296 / 133,141 / 132,919				
<b>Frequency [Hz]</b>				50,00				
<b>THD50* (100% output power)</b>				0,864% / 0,801% / 0,785%				
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]
1st	133,296	133,141	132,919	--	--	--	Three Phase	--
2nd	0,496	0,407	0,523	0,372	0,306	0,393	Three Phase	1
3rd	0,419	0,140	0,196	0,315	0,105	0,148	Three Phase	4
4th	0,141	0,246	0,114	0,106	0,184	0,086	Three Phase	1
5th	0,344	0,391	0,161	0,258	0,294	0,121	Three Phase	4
6th	0,126	0,101	0,059	0,095	0,076	0,044	Three Phase	1
7th	0,166	0,217	0,202	0,125	0,163	0,152	Three Phase	4
8th	0,052	0,108	0,149	0,039	0,081	0,112	Three Phase	1
9th	0,116	0,066	0,057	0,087	0,050	0,043	Three Phase	4
10th	0,058	0,061	0,053	0,044	0,046	0,040	Three Phase	0,5
11th	0,162	0,102	0,088	0,121	0,077	0,066	Three Phase	2
12th	0,136	0,109	0,043	0,102	0,082	0,032	Three Phase	0,5
13th	0,175	0,149	0,169	0,131	0,112	0,127	Three Phase	2
14th	0,055	0,084	0,103	0,042	0,063	0,078	Three Phase	0,5
15th	0,025	0,055	0,069	0,019	0,041	0,052	Three Phase	2
16th	0,061	0,108	0,151	0,046	0,081	0,113	Three Phase	0,5
17th	0,170	0,155	0,103	0,128	0,117	0,077	Three Phase	1,5
18th	0,208	0,132	0,082	0,156	0,099	0,062	Three Phase	0,5
19th	0,179	0,189	0,170	0,134	0,142	0,128	Three Phase	1,5
20th	0,079	0,150	0,138	0,059	0,113	0,104	Three Phase	0,5
21th	0,029	0,068	0,052	0,022	0,051	0,039	Three Phase	1,5
22th	0,062	0,135	0,147	0,047	0,101	0,110	Three Phase	0,5
23th	0,173	0,102	0,107	0,130	0,077	0,081	Three Phase	0,6
24th	0,218	0,142	0,096	0,163	0,107	0,073	Three Phase	0,5
25th	0,224	0,244	0,240	0,168	0,183	0,181	Three Phase	0,6
26th	0,086	0,153	0,136	0,065	0,115	0,102	Three Phase	0,5
27th	0,042	0,094	0,031	0,032	0,071	0,023	Three Phase	0,6
28th	0,048	0,128	0,122	0,036	0,096	0,092	Three Phase	0,5
29th	0,154	0,084	0,117	0,116	0,063	0,088	Three Phase	0,6
30th	0,152	0,132	0,089	0,114	0,099	0,067	Three Phase	0,5
31th	0,250	0,261	0,264	0,188	0,196	0,199	Three Phase	0,6
32th	0,063	0,103	0,110	0,047	0,078	0,083	Three Phase	0,5
33th	0,062	0,103	0,036	0,047	0,078	0,027	Three Phase	0,6
34th	0,027	0,074	0,078	0,021	0,056	0,059	Three Phase	--
35th	0,155	0,098	0,142	0,117	0,074	0,107	Three Phase	--
36th	0,074	0,084	0,096	0,056	0,063	0,072	Three Phase	--
37th	0,249	0,235	0,257	0,186	0,177	0,193	Three Phase	--
38th	0,031	0,070	0,063	0,023	0,052	0,047	Three Phase	--
39th	0,044	0,105	0,035	0,033	0,079	0,027	Three Phase	--
40th	0,022	0,039	0,050	0,017	0,030	0,037	Three Phase	--
41th	0,163	0,103	0,167	0,122	0,077	0,126	Three Phase	--
42th	0,046	0,053	0,087	0,035	0,040	0,066	Three Phase	--
43th	0,222	0,206	0,225	0,166	0,155	0,169	Three Phase	--
44th	0,021	0,040	0,027	0,016	0,030	0,021	Three Phase	--
45th	0,034	0,092	0,058	0,026	0,069	0,043	Three Phase	--
46th	0,016	0,026	0,039	0,012	0,019	0,030	Three Phase	--



47th	0,151	0,116	0,181	0,113	0,087	0,136	Three Phase	--
48th	0,037	0,033	0,068	0,028	0,025	0,051	Three Phase	--
49th	0,200	0,191	0,189	0,150	0,143	0,142	Three Phase	--
50th	0,016	0,034	0,021	0,012	0,026	0,016	Three Phase	--

**Note:**

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-12)								P
<b>Test result: SUN2000-215KTL-H0</b>								
<b>Watts [kW]</b>				66,851 / 66,905 / 66,611				
<b>Vrms [V]</b>				802,49 / 802,82 / 802,42				
<b>Arms [A]</b>				144,302 / 144,357 / 143,794				
<b>Frequency [Hz]</b>				50,00				
<b>THD50* (100% output power)</b>				0,933% / 0,815% / 0,802%				
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]
1st	144,302	144,357	143,794	--	--	--	Three Phase	--
2nd	0,523	0,452	0,546	0,363	0,313	0,380	Three Phase	1
3rd	0,605	0,313	0,141	0,419	0,217	0,098	Three Phase	4
4th	0,123	0,233	0,145	0,085	0,161	0,101	Three Phase	1
5th	0,378	0,424	0,335	0,262	0,293	0,233	Three Phase	4
6th	0,121	0,104	0,064	0,084	0,072	0,044	Three Phase	1
7th	0,161	0,198	0,264	0,111	0,137	0,184	Three Phase	4
8th	0,066	0,101	0,146	0,045	0,070	0,102	Three Phase	1
9th	0,109	0,077	0,054	0,076	0,053	0,038	Three Phase	4
10th	0,076	0,075	0,050	0,052	0,052	0,035	Three Phase	0,5
11th	0,175	0,102	0,116	0,121	0,071	0,081	Three Phase	2
12th	0,159	0,110	0,066	0,110	0,076	0,046	Three Phase	0,5
13th	0,220	0,154	0,148	0,153	0,107	0,103	Three Phase	2
14th	0,060	0,104	0,127	0,041	0,072	0,088	Three Phase	0,5
15th	0,059	0,053	0,045	0,041	0,037	0,031	Three Phase	2
16th	0,047	0,089	0,126	0,033	0,062	0,087	Three Phase	0,5
17th	0,207	0,157	0,120	0,143	0,109	0,083	Three Phase	1,5
18th	0,217	0,152	0,073	0,150	0,105	0,051	Three Phase	0,5
19th	0,208	0,201	0,173	0,144	0,139	0,120	Three Phase	1,5
20th	0,095	0,181	0,141	0,066	0,125	0,098	Three Phase	0,5
21th	0,075	0,076	0,038	0,052	0,052	0,026	Three Phase	1,5
22th	0,053	0,113	0,136	0,037	0,078	0,095	Three Phase	0,5
23th	0,232	0,121	0,143	0,161	0,084	0,100	Three Phase	0,6
24th	0,225	0,160	0,101	0,156	0,111	0,071	Three Phase	0,5
25th	0,262	0,270	0,266	0,181	0,187	0,185	Three Phase	0,6
26th	0,118	0,190	0,148	0,082	0,132	0,103	Three Phase	0,5
27th	0,084	0,111	0,030	0,058	0,077	0,021	Three Phase	0,6
28th	0,035	0,118	0,128	0,025	0,082	0,089	Three Phase	0,5
29th	0,205	0,099	0,141	0,142	0,069	0,098	Three Phase	0,6
30th	0,159	0,146	0,108	0,110	0,101	0,075	Three Phase	0,5
31th	0,281	0,283	0,281	0,194	0,196	0,195	Three Phase	0,6
32th	0,071	0,121	0,122	0,049	0,084	0,085	Three Phase	0,5
33th	0,104	0,131	0,036	0,072	0,091	0,025	Three Phase	0,6
34th	0,037	0,063	0,087	0,026	0,044	0,060	Three Phase	--
35th	0,195	0,101	0,173	0,135	0,070	0,120	Three Phase	--
36th	0,085	0,090	0,117	0,059	0,062	0,082	Three Phase	--
37th	0,282	0,250	0,280	0,196	0,173	0,195	Three Phase	--
38th	0,026	0,078	0,071	0,018	0,054	0,050	Three Phase	--
39th	0,069	0,128	0,029	0,047	0,088	0,021	Three Phase	--
40th	0,038	0,036	0,063	0,026	0,025	0,044	Three Phase	--
41th	0,197	0,095	0,207	0,136	0,066	0,144	Three Phase	--
42th	0,052	0,060	0,101	0,036	0,042	0,070	Three Phase	--
43th	0,253	0,220	0,228	0,176	0,152	0,158	Three Phase	--
44th	0,018	0,041	0,025	0,013	0,028	0,018	Three Phase	--
45th	0,046	0,114	0,054	0,032	0,079	0,038	Three Phase	--
46th	0,033	0,021	0,052	0,023	0,015	0,036	Three Phase	--



47th	0,173	0,119	0,199	0,120	0,083	0,138	Three Phase	--
48th	0,042	0,039	0,078	0,029	0,027	0,054	Three Phase	--
49th	0,224	0,209	0,210	0,156	0,145	0,146	Three Phase	--
50th	0,019	0,034	0,019	0,013	0,023	0,013	Three Phase	--

**Note:**

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)													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.													
<b>Test result: SUN2000-200KTL-H2</b>													
<b>Harmonics</b>													
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	P <sub>max</sub>
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	3,021	9,991	20,055	29,953	39,963	50,046	59,945	69,814	79,363	89,765	99,612	116,74	116,74
2	0,170	0,186	0,179	0,193	0,202	0,212	0,217	0,230	0,261	0,289	0,285	0,200	0,289
3	0,119	0,103	0,110	0,107	0,122	0,104	0,135	0,125	0,149	0,134	0,162	0,234	0,234
4	0,061	0,061	0,054	0,074	0,078	0,080	0,075	0,084	0,064	0,069	0,058	0,152	0,152
5	0,304	0,300	0,169	0,120	0,090	0,088	0,105	0,158	0,148	0,169	0,210	0,264	0,304
6	0,052	0,078	0,069	0,035	0,029	0,037	0,045	0,054	0,072	0,074	0,058	0,051	0,078
7	0,129	0,102	0,139	0,080	0,078	0,086	0,163	0,204	0,227	0,254	0,277	0,159	0,277
8	0,014	0,034	0,049	0,054	0,061	0,059	0,064	0,071	0,074	0,076	0,074	0,100	0,100
9	0,026	0,034	0,019	0,026	0,034	0,028	0,026	0,035	0,041	0,038	0,061	0,077	0,077
10	0,029	0,038	0,021	0,015	0,021	0,034	0,043	0,040	0,049	0,065	0,069	0,063	0,069
11	0,115	0,130	0,070	0,093	0,082	0,082	0,067	0,060	0,047	0,052	0,118	0,135	0,135
12	0,032	0,022	0,030	0,041	0,031	0,037	0,042	0,027	0,039	0,047	0,041	0,045	0,047
13	0,045	0,058	0,087	0,017	0,022	0,055	0,084	0,086	0,082	0,103	0,109	0,206	0,206
14	0,021	0,021	0,031	0,014	0,020	0,025	0,029	0,025	0,026	0,029	0,036	0,058	0,058
15	0,012	0,021	0,013	0,009	0,015	0,021	0,027	0,028	0,025	0,026	0,034	0,032	0,034
16	0,016	0,013	0,023	0,020	0,016	0,014	0,019	0,019	0,031	0,034	0,034	0,033	0,034
17	0,061	0,035	0,059	0,033	0,030	0,036	0,039	0,039	0,036	0,039	0,055	0,046	0,061
18	0,006	0,012	0,010	0,010	0,020	0,021	0,020	0,011	0,016	0,017	0,014	0,023	0,023
19	0,017	0,033	0,020	0,033	0,017	0,020	0,039	0,041	0,048	0,058	0,054	0,094	0,094
20	0,005	0,008	0,008	0,010	0,007	0,010	0,011	0,012	0,014	0,014	0,020	0,029	0,029
21	0,006	0,005	0,005	0,010	0,008	0,009	0,012	0,011	0,010	0,012	0,015	0,018	0,018
22	0,003	0,002	0,007	0,007	0,009	0,009	0,010	0,014	0,014	0,013	0,014	0,015	0,015
23	0,026	0,020	0,007	0,023	0,012	0,011	0,013	0,013	0,014	0,018	0,019	0,022	0,026
24	0,003	0,003	0,005	0,004	0,006	0,009	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,007	0,009
25	0,015	0,006	0,009	0,014	0,015	0,010	0,016	0,019	0,022	0,025	0,026	0,037	0,037
26	0,003	0,002	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,007	0,006	0,006	0,007	0,010	0,010
27	0,003	0,003	0,003	0,003	0,006	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,008	0,003	0,008
28	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,006
29	0,004	0,006	0,008	0,003	0,009	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,009
30	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003
31	0,007	0,007	0,005	0,005	0,009	0,007	0,008	0,010	0,011	0,012	0,013	0,017	0,017
32	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
33	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003
34	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
35	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005
36	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002
37	0,002	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,006	0,006	0,006	0,007	0,009	0,009
38	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
39	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
40	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
41	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004



41	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
43	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,006	0,006
44	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
45	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
46	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
47	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
48	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
49	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004
50	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

**Test result: SUN2000-200KTL-H2**

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	P <sub>max</sub>
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,036	0,033	0,038	0,034	0,034	0,034	0,032	0,036	0,036	0,036	0,040	0,024	0,040
125	0,040	0,040	0,037	0,036	0,040	0,040	0,038	0,040	0,040	0,041	0,044	0,022	0,044
175	0,031	0,031	0,033	0,032	0,034	0,033	0,033	0,036	0,036	0,039	0,043	0,021	0,043
225	0,035	0,042	0,032	0,035	0,040	0,038	0,042	0,045	0,045	0,048	0,051	0,020	0,051
275	0,039	0,044	0,036	0,036	0,039	0,038	0,043	0,041	0,041	0,044	0,049	0,021	0,049
325	0,032	0,039	0,037	0,038	0,037	0,032	0,039	0,040	0,046	0,049	0,049	0,036	0,049
375	0,035	0,043	0,038	0,035	0,040	0,041	0,044	0,042	0,042	0,040	0,040	0,023	0,044
425	0,030	0,035	0,045	0,046	0,050	0,049	0,049	0,043	0,042	0,041	0,036	0,043	0,050
475	0,017	0,021	0,031	0,031	0,035	0,032	0,032	0,031	0,031	0,028	0,028	0,026	0,035
525	0,016	0,024	0,027	0,028	0,031	0,030	0,032	0,029	0,030	0,028	0,031	0,027	0,032
575	0,015	0,017	0,022	0,021	0,025	0,026	0,026	0,028	0,028	0,024	0,025	0,021	0,028
625	0,022	0,024	0,022	0,020	0,020	0,019	0,021	0,024	0,029	0,027	0,025	0,020	0,029
675	0,012	0,015	0,014	0,012	0,013	0,014	0,015	0,017	0,019	0,019	0,018	0,016	0,019
725	0,016	0,016	0,013	0,013	0,012	0,012	0,014	0,016	0,017	0,017	0,016	0,015	0,017
775	0,008	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,013	0,012	0,013	0,011	0,013
825	0,009	0,011	0,010	0,010	0,011	0,012	0,013	0,015	0,016	0,016	0,015	0,014	0,016
875	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011	0,009	0,011
925	0,005	0,007	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,009	0,010
975	0,005	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
1025	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
1075	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
1125	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
1175	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004
1225	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1275	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,004
1325	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
1375	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1425	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1475	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1525	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1575	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002
1625	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1675	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1725	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1775	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1825	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1875	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1925	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1975	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001



**Test result: SUN2000-200KTL-H2**

**Higher Frequencies**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	P <sub>max</sub>
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,032	0,032	0,033	0,041	0,040	0,068	0,057	0,072	0,082	0,088	0,092	0,122	0,122
2,3	0,026	0,042	0,045	0,041	0,039	0,047	0,044	0,052	0,057	0,057	0,057	0,068	0,068
2,5	0,026	0,034	0,039	0,047	0,042	0,052	0,047	0,056	0,066	0,070	0,069	0,100	0,100
2,7	0,045	0,046	0,049	0,061	0,049	0,053	0,056	0,066	0,073	0,078	0,082	0,104	0,104
2,9	0,068	0,076	0,077	0,082	0,068	0,067	0,073	0,073	0,077	0,077	0,080	0,092	0,092
3,1	0,049	0,073	0,075	0,072	0,054	0,050	0,053	0,058	0,061	0,063	0,065	0,076	0,076
3,3	0,062	0,083	0,085	0,096	0,081	0,070	0,076	0,074	0,080	0,083	0,084	0,082	0,096
3,5	0,037	0,047	0,060	0,071	0,089	0,086	0,076	0,070	0,072	0,068	0,066	0,053	0,089
3,7	0,024	0,023	0,031	0,040	0,044	0,055	0,057	0,066	0,059	0,056	0,054	0,046	0,066
3,9	0,023	0,027	0,027	0,034	0,043	0,064	0,077	0,083	0,079	0,073	0,068	0,050	0,083
4,1	0,021	0,022	0,022	0,029	0,025	0,034	0,063	0,088	0,083	0,074	0,060	0,037	0,088
4,3	0,020	0,021	0,022	0,033	0,026	0,024	0,031	0,051	0,066	0,068	0,062	0,030	0,068
4,5	0,020	0,020	0,022	0,025	0,024	0,023	0,029	0,048	0,071	0,075	0,073	0,031	0,075
4,7	0,020	0,019	0,020	0,020	0,023	0,021	0,022	0,028	0,051	0,080	0,084	0,036	0,084
4,9	0,020	0,020	0,019	0,021	0,024	0,022	0,021	0,022	0,027	0,042	0,057	0,030	0,057
5,1	0,019	0,019	0,020	0,020	0,023	0,021	0,020	0,021	0,025	0,035	0,055	0,033	0,055
5,3	0,019	0,020	0,020	0,020	0,024	0,021	0,021	0,022	0,023	0,030	0,035	0,028	0,035
5,5	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,022	0,021	0,021	0,022	0,023	0,025	0,022	0,025
5,7	0,019	0,019	0,019	0,020	0,023	0,020	0,020	0,021	0,021	0,023	0,024	0,023	0,024
5,9	0,019	0,019	0,019	0,020	0,023	0,021	0,021	0,021	0,021	0,022	0,025	0,022	0,025
6,1	0,018	0,019	0,019	0,019	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,021	0,022	0,021	0,022
6,3	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,022	0,022	0,022
6,5	0,018	0,019	0,019	0,019	0,020	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022
6,7	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021	0,023
6,9	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021	0,021
7,1	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,020	0,020	0,021	0,020	0,020	0,020	0,021
7,3	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,020	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,023
7,5	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,023
7,7	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021
7,9	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,023
8,1	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,022
8,3	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,023	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,023
8,5	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
8,7	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021
8,9	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,023

**Note:**

The normalization current is 133,5 A.





Test result: SUN2000-215KTL-H0

Harmonics

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	P <sub>max</sub>
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	3,036	10,120	20,199	30,304	39,730	50,428	60,112	70,472	80,525	90,397	100,362	106,689	106,689
2	0,231	0,239	0,228	0,235	0,228	0,234	0,252	0,245	0,242	0,247	0,248	0,301	0,301
3	0,087	0,088	0,110	0,100	0,118	0,118	0,139	0,157	0,157	0,181	0,200	0,200	0,200
4	0,067	0,080	0,050	0,062	0,075	0,086	0,094	0,105	0,089	0,095	0,093	0,054	0,105
5	0,340	0,336	0,169	0,106	0,092	0,110	0,118	0,137	0,128	0,154	0,183	0,263	0,340
6	0,089	0,097	0,078	0,036	0,041	0,039	0,037	0,049	0,076	0,082	0,078	0,055	0,097
7	0,111	0,107	0,183	0,097	0,092	0,092	0,121	0,110	0,149	0,158	0,159	0,155	0,183
8	0,035	0,036	0,046	0,039	0,051	0,054	0,054	0,041	0,047	0,069	0,067	0,070	0,070
9	0,030	0,026	0,016	0,030	0,025	0,023	0,038	0,033	0,033	0,050	0,063	0,076	0,076
10	0,037	0,037	0,019	0,017	0,032	0,056	0,077	0,086	0,082	0,079	0,089	0,059	0,089
11	0,118	0,131	0,066	0,087	0,078	0,090	0,065	0,064	0,100	0,091	0,114	0,096	0,131
12	0,014	0,025	0,028	0,041	0,039	0,042	0,048	0,066	0,070	0,066	0,058	0,045	0,070
13	0,066	0,061	0,069	0,016	0,036	0,068	0,091	0,100	0,111	0,111	0,108	0,154	0,154
14	0,026	0,019	0,033	0,014	0,019	0,028	0,035	0,029	0,027	0,035	0,026	0,037	0,037
15	0,010	0,017	0,016	0,011	0,021	0,029	0,028	0,024	0,032	0,030	0,028	0,025	0,032
16	0,011	0,011	0,018	0,017	0,016	0,018	0,029	0,033	0,035	0,026	0,032	0,022	0,035
17	0,059	0,035	0,062	0,019	0,029	0,036	0,038	0,046	0,048	0,043	0,041	0,045	0,062
18	0,015	0,010	0,009	0,014	0,020	0,020	0,025	0,030	0,030	0,033	0,032	0,007	0,033
19	0,020	0,026	0,029	0,026	0,015	0,027	0,039	0,046	0,048	0,046	0,051	0,074	0,074
20	0,004	0,007	0,012	0,011	0,006	0,008	0,014	0,015	0,014	0,013	0,013	0,020	0,020
21	0,007	0,005	0,003	0,009	0,009	0,012	0,014	0,013	0,013	0,013	0,014	0,008	0,014
22	0,003	0,003	0,007	0,009	0,009	0,010	0,012	0,015	0,013	0,011	0,012	0,012	0,015
23	0,024	0,021	0,004	0,020	0,009	0,011	0,015	0,018	0,019	0,019	0,015	0,012	0,024
24	0,003	0,003	0,005	0,004	0,005	0,006	0,009	0,010	0,011	0,010	0,011	0,005	0,011
25	0,014	0,003	0,008	0,015	0,012	0,013	0,018	0,022	0,022	0,021	0,025	0,033	0,033
26	0,004	0,002	0,005	0,005	0,003	0,003	0,006	0,007	0,006	0,004	0,004	0,007	0,007
27	0,003	0,003	0,003	0,004	0,006	0,004	0,005	0,007	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007
28	0,002	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006
29	0,003	0,003	0,005	0,007	0,006	0,004	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,008	0,008
30	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004
31	0,006	0,006	0,005	0,004	0,008	0,007	0,009	0,010	0,011	0,011	0,011	0,015	0,015
32	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003
33	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003
34	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
35	0,002	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
36	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
37	0,002	0,003	0,002	0,004	0,005	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008
38	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002
39	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
40	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
41	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
41	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
43	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,005	0,005
44	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
45	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
46	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
47	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003



48	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
49	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
50	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

**Test result: SUN2000-215KTL-H0**

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	P <sub>max</sub>
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,039	0,038	0,043	0,048	0,041	0,045	0,040	0,044	0,044	0,044	0,092	0,025	0,092
125	0,044	0,042	0,042	0,044	0,043	0,045	0,045	0,045	0,047	0,047	0,058	0,024	0,058
175	0,035	0,038	0,040	0,041	0,040	0,041	0,045	0,046	0,046	0,046	0,053	0,022	0,053
225	0,051	0,044	0,035	0,037	0,037	0,041	0,042	0,042	0,043	0,042	0,048	0,022	0,051
275	0,067	0,061	0,051	0,041	0,042	0,047	0,050	0,053	0,051	0,052	0,051	0,021	0,067
325	0,049	0,045	0,038	0,037	0,034	0,038	0,039	0,042	0,041	0,044	0,042	0,034	0,049
375	0,065	0,062	0,050	0,039	0,040	0,046	0,048	0,049	0,044	0,047	0,044	0,022	0,065
425	0,030	0,032	0,043	0,043	0,046	0,046	0,045	0,044	0,040	0,038	0,037	0,036	0,046
475	0,016	0,020	0,026	0,029	0,030	0,030	0,033	0,028	0,027	0,028	0,030	0,029	0,033
525	0,017	0,021	0,024	0,026	0,027	0,029	0,028	0,028	0,028	0,027	0,029	0,025	0,029
575	0,015	0,017	0,019	0,020	0,023	0,024	0,024	0,025	0,025	0,024	0,025	0,022	0,025
625	0,024	0,023	0,019	0,019	0,018	0,020	0,021	0,021	0,023	0,024	0,024	0,027	0,027
675	0,013	0,014	0,012	0,012	0,012	0,014	0,014	0,016	0,018	0,017	0,017	0,016	0,018
725	0,015	0,015	0,012	0,012	0,011	0,011	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015
775	0,008	0,009	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012
825	0,009	0,011	0,010	0,010	0,010	0,011	0,013	0,014	0,015	0,014	0,014	0,014	0,015
875	0,007	0,008	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,009	0,010
925	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010
975	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
1025	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006
1075	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005
1125	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
1175	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1225	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1275	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1325	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1375	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1425	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1475	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1525	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
1575	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002
1625	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002
1675	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002
1725	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1775	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1825	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1875	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1925	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1975	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

**Test result: SUN2000-215KTL-H0**

**Higher Frequencies**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	P <sub>max</sub>
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,029	0,029	0,049	0,056	0,049	0,055	0,060	0,071	0,081	0,083	0,080	0,114	0,114
2,3	0,025	0,041	0,035	0,036	0,036	0,042	0,043	0,045	0,052	0,053	0,055	0,063	0,063



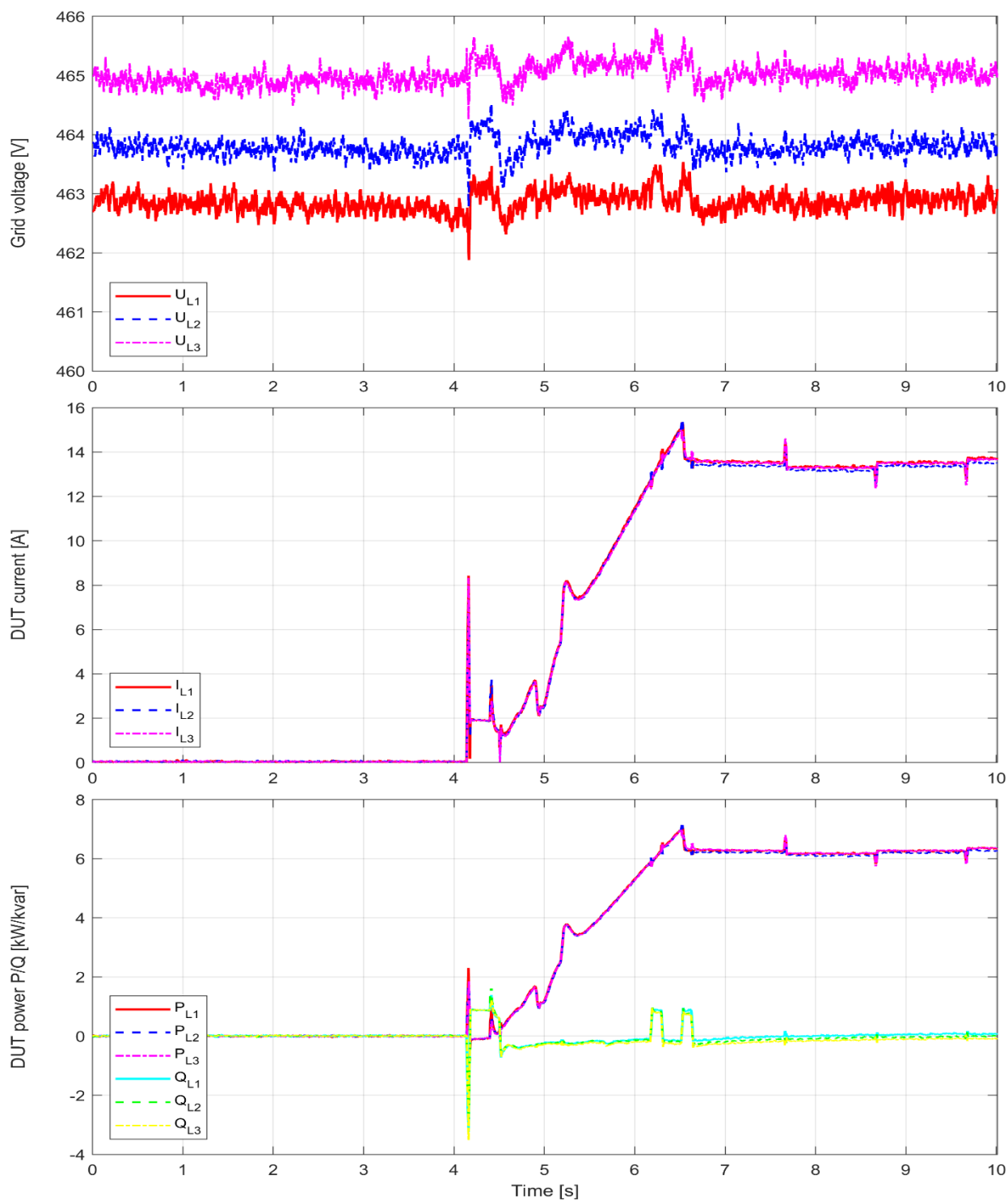
2,5	0,024	0,035	0,037	0,035	0,035	0,046	0,053	0,059	0,061	0,065	0,062	0,083	0,083
2,7	0,037	0,042	0,058	0,058	0,046	0,052	0,058	0,062	0,073	0,075	0,075	0,093	0,093
2,9	0,058	0,073	0,060	0,063	0,065	0,068	0,069	0,071	0,079	0,082	0,083	0,081	0,083
3,1	0,045	0,066	0,065	0,059	0,047	0,048	0,050	0,055	0,060	0,060	0,062	0,069	0,069
3,3	0,057	0,085	0,080	0,074	0,066	0,065	0,067	0,068	0,076	0,079	0,079	0,081	0,085
3,5	0,034	0,042	0,049	0,070	0,079	0,069	0,066	0,062	0,063	0,064	0,067	0,058	0,079
3,7	0,022	0,023	0,035	0,034	0,047	0,049	0,059	0,057	0,052	0,050	0,047	0,043	0,059
3,9	0,021	0,026	0,025	0,033	0,047	0,065	0,071	0,075	0,073	0,066	0,062	0,047	0,075
4,1	0,019	0,020	0,022	0,022	0,029	0,040	0,069	0,069	0,065	0,060	0,056	0,037	0,069
4,3	0,018	0,019	0,021	0,026	0,025	0,025	0,039	0,051	0,062	0,058	0,045	0,029	0,062
4,5	0,018	0,019	0,020	0,023	0,022	0,023	0,030	0,057	0,066	0,066	0,059	0,030	0,066
4,7	0,018	0,018	0,019	0,022	0,021	0,020	0,022	0,033	0,062	0,074	0,071	0,036	0,074
4,9	0,018	0,018	0,019	0,021	0,020	0,019	0,020	0,024	0,032	0,048	0,057	0,029	0,057
5,1	0,018	0,017	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,023	0,028	0,045	0,063	0,035	0,063
5,3	0,017	0,018	0,018	0,019	0,022	0,020	0,019	0,021	0,023	0,027	0,050	0,031	0,050
5,5	0,017	0,018	0,018	0,018	0,021	0,019	0,019	0,019	0,022	0,024	0,031	0,024	0,031
5,7	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,021	0,024	0,024	0,024
5,9	0,017	0,018	0,018	0,018	0,020	0,019	0,020	0,019	0,019	0,021	0,024	0,022	0,024
6,1	0,017	0,017	0,018	0,018	0,021	0,020	0,019	0,018	0,019	0,021	0,021	0,020	0,021
6,3	0,017	0,018	0,018	0,018	0,021	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,021	0,021
6,5	0,017	0,017	0,018	0,018	0,021	0,019	0,018	0,018	0,019	0,020	0,020	0,020	0,021
6,7	0,017	0,017	0,017	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,019	0,020
6,9	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,019	0,018	0,019	0,020	0,020	0,019	0,020
7,1	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,021	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018	0,021
7,3	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,020
7,5	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,019	0,020
7,7	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,018	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019
7,9	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,020	0,018	0,019	0,018	0,019	0,018	0,020
8,1	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,021	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,018	0,021
8,3	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,020	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,020
8,5	0,017	0,017	0,017	0,018	0,017	0,018	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019
8,7	0,017	0,017	0,017	0,018	0,017	0,018	0,020	0,019	0,019	0,018	0,019	0,018	0,020
8,9	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,018	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,020

**Note:**

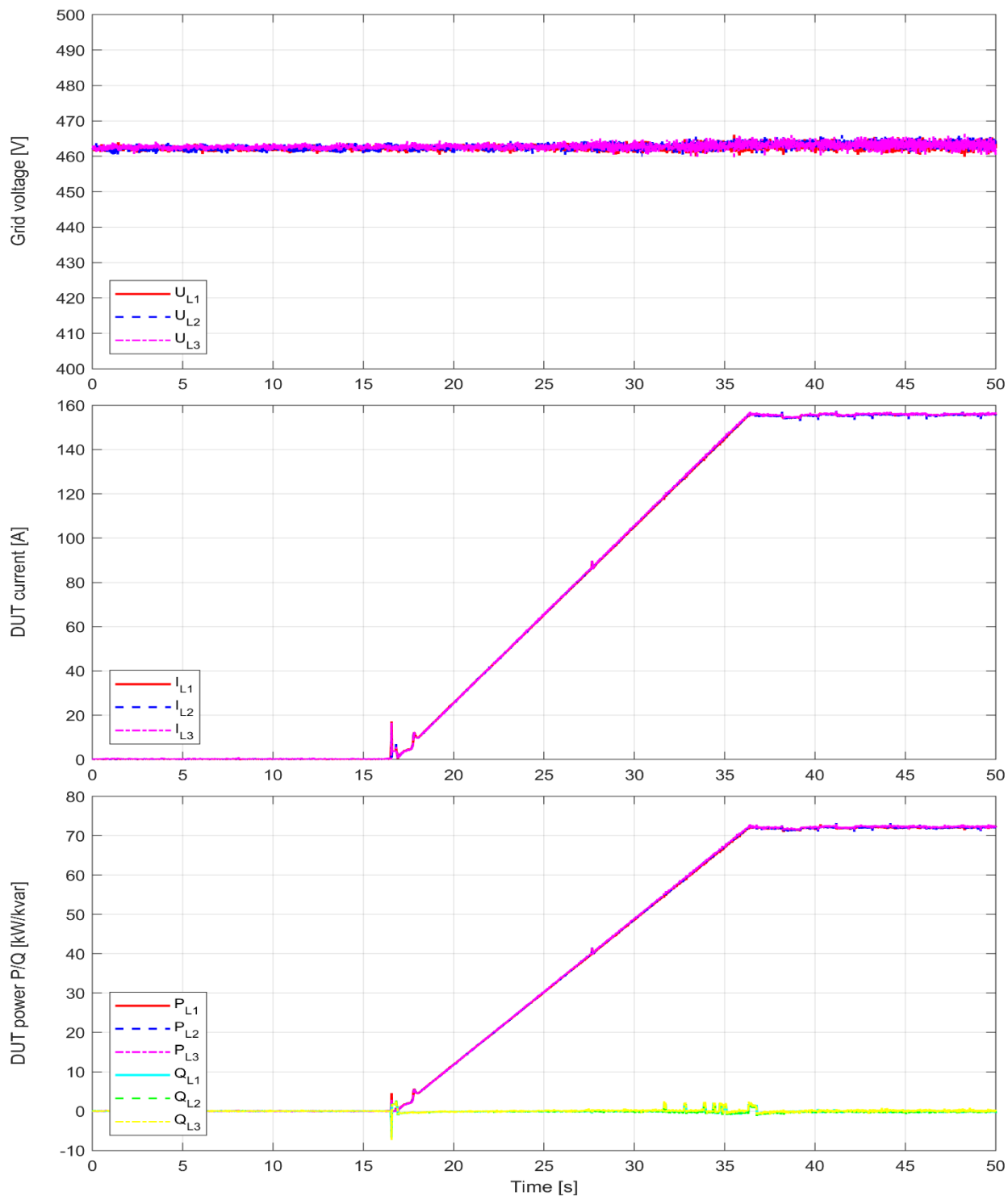
The normalization current is 144,3 A.

4.8 EMC and power quality Switching operation (Refer IEC 61400-21)		P			
<b>Test result: SUN2000-215KTL-H0</b>					
Max. number of switching operations, $N_{10}$	10				
Max. number of switching operations, $N_{120}$	120				
Case of switching operation	Cut-in at 10% $P_{E_{max}}$				
Grid impedance angle, $\psi_k$	30°	50°	70°	85°	
Flicker step factor, $k_f(\psi_k)$	0,02	0,02	0,03	0,04	
Voltage change factor, $k_u(\psi_k)$	0,08	0,08	0,08	0,08	
Maximum inrush current factor $k_{imax}$	0,06				
Case of switching operation	Cut-in at 100% $P_{E_{max}}$				
Grid impedance angle, $\psi_k$	30°	50°	70°	85°	
Flicker step factor, $k_f(\psi_k)$	0,50	0,41	0,29	0,22	
Voltage change factor, $k_u(\psi_k)$	1,06	0,85	0,56	0,30	
Maximum inrush current factor $k_{imax}$	0,12				
Case of switching operation	Service disconnection at rated power				
Grid impedance angle, $\psi_k$	30°	50°	70°	85°	
Flicker step factor, $k_f(\psi_k)$	0,96	0,81	0,64	0,55	
Voltage change factor, $k_u(\psi_k)$	1,03	0,84	0,57	0,51	
Maximum inrush current factor $k_{imax}$	0,43				
Worst case over all switching operations, $k_{imax}$	0,43				
<p><b>Note:</b>  <math>S_{k, fic}/S_n</math> in the fictitious grid was set to: 20.            The tests had been performed on the SUN2000-215KTL-H0 are valid for the SUN2000-200KTL-H2, since it is identical in hardware and software construction.</p>					

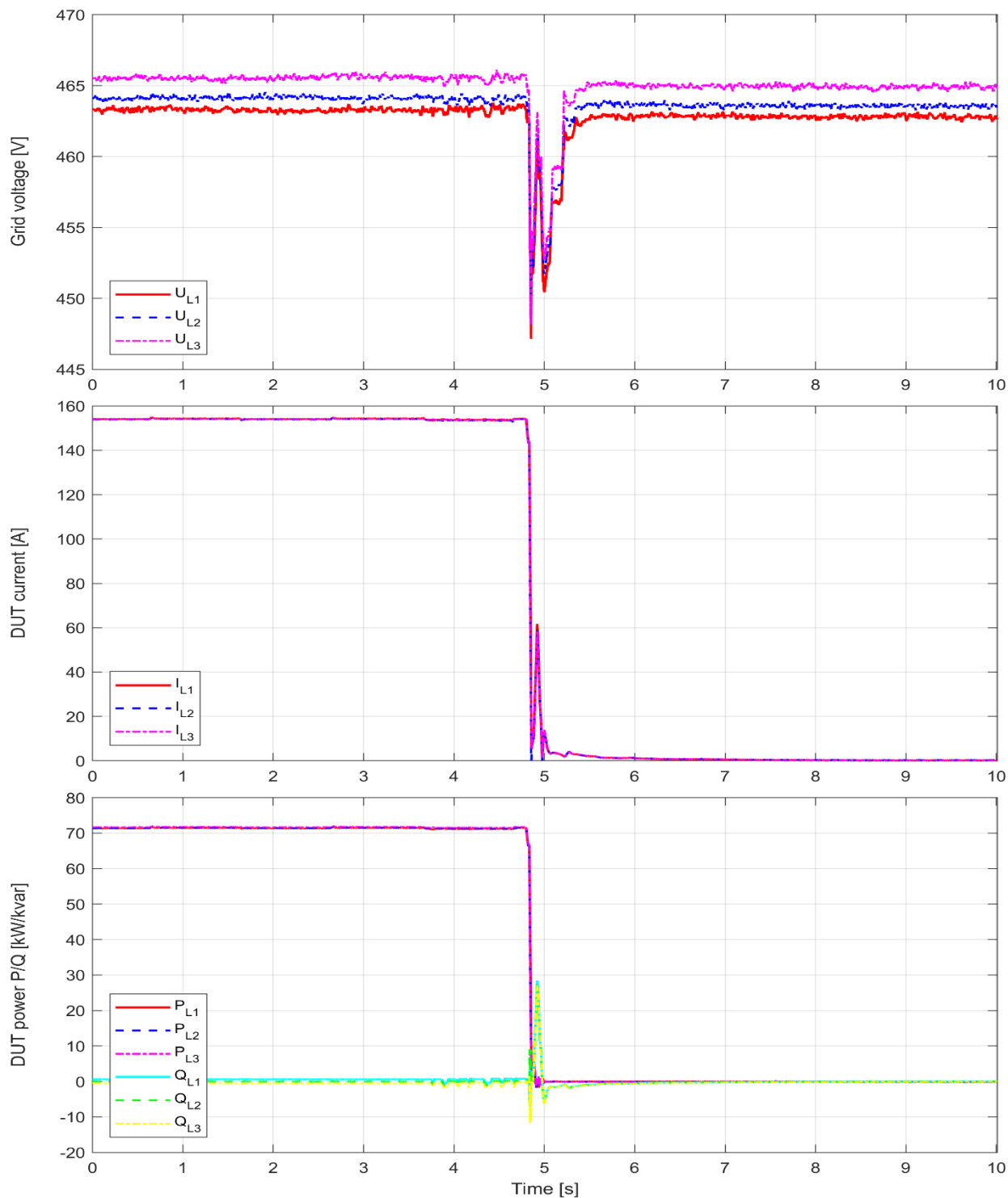
**Diagram of measured voltage, current, apparent active and reactive power at cut in at 10%P<sub>E</sub>max**



**Diagram of measured voltage, current, apparent active and reactive power at cut in at 100%P<sub>Emax</sub>**



**Diagram of measured voltage, current, apparent active and reactive power at service disconnection**





<b>4.8 Voltage fluctuation and flicker</b>					<b>P</b>
<b>Test result: SUN2000-200KTL-H2</b>					
<b>Test conditions:</b>		Maximum permissible voltage fluctuation (expressed as a percentage of nominal voltage at 100 % power) and flicker as per EN 61000-3-11			
<b>Test:</b>					
<b>Value</b>	<b>P<sub>st</sub></b>	<b>P<sub>It</sub> 2 hours</b>	<b>d(t)<sub>500ms</sub></b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>d<sub>max</sub></b>
<b>Limit</b>	1,0	0,65	3,3%	3,3%	4%
<b>Test value</b>	See below				
<b>inverter &gt;16A</b>					
<b>L1 phase</b>			<b>L2 phase</b>		
No.	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	Pst	
1	0.00	0.00	----	0.15	
2	0.04	0.36	----	0.12	
3	0.34	0.34	----	0.12	
4	0.23	0.52	----	0.14	
5	0.00	0.45	----	0.15	
6	0.00	0.49	----	0.13	
7	0.00	0.54	----	0.14	
8	0.00	0.55	----	0.16	
9	0.00	0.60	----	0.16	
10	0.00	0.60	----	0.17	
11	0.00	0.79	----	0.16	
12	0.00	0.79	----	0.17	
				P <sub>It</sub>	
				0.15	
					P <sub>It</sub>
					0.15
<b>L3 phase</b>					
	No.	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	Pst
	1	0.00	0.00	----	0.13
	2	0.16	0.38	----	0.11
	3	0.07	0.28	----	0.11
	4	0.11	0.42	----	0.16
	5	0.01	0.28	----	0.14
	6	0.02	0.27	----	0.14
	7	0.13	0.39	----	0.14
	8	0.15	0.25	----	0.14
	9	0.08	0.34	----	0.14
	10	0.12	0.38	----	0.14
	11	0.00	0.29	----	0.14
	12	0.14	0.25	----	0.15
					P <sub>It</sub>
					0.14



**Test result: SUN2000-215KTL-H0**

<b>Test conditions:</b>	Maximum permissible voltage fluctuation (expressed as a percentage of nominal voltage at 100 % power) and flicker as per EN 61000-3-11
-------------------------	--

**Test:**

Value	P <sub>st</sub>	P <sub>lt</sub> 2 hours	d(t) <sub>500ms</sub>	d <sub>c</sub>	d <sub>max</sub>
Limit	1,0	0,65	3,3%	3,3%	4%

<b>Test value</b>	See below
-------------------	-----------

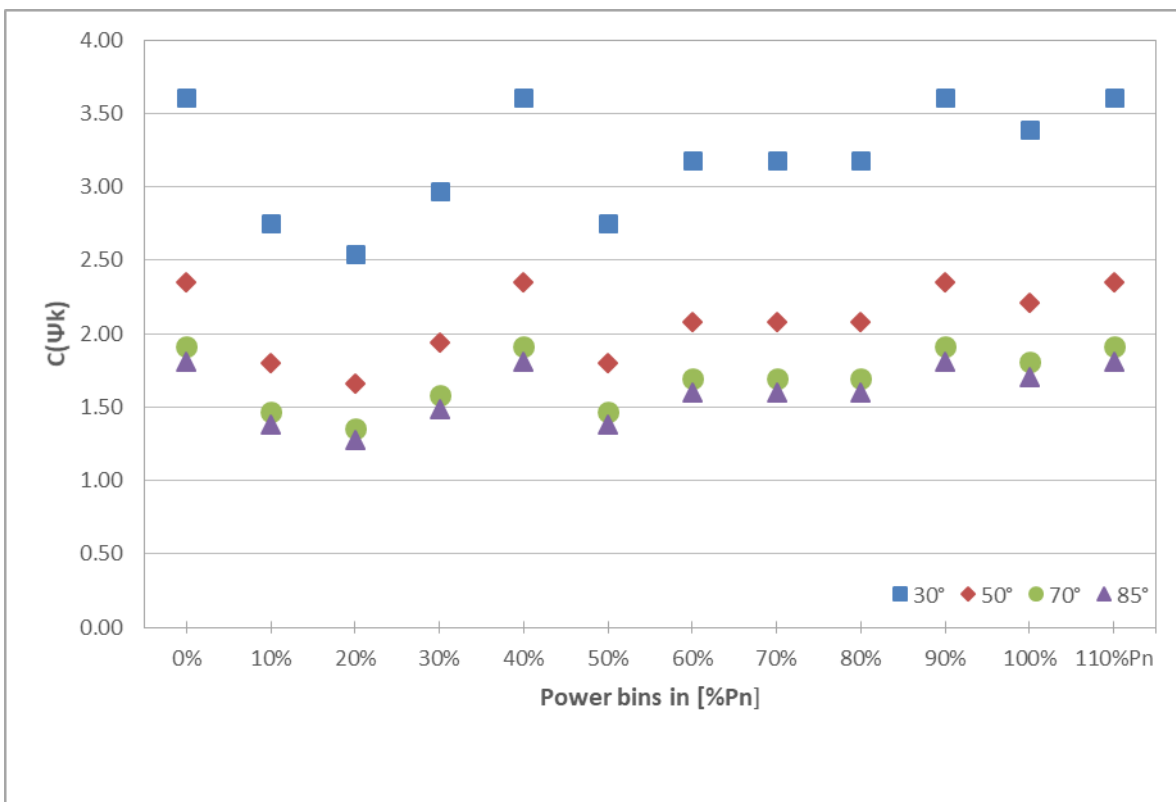
**inverter >16A**

L1 phase					L2 phase				
No.	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	P <sub>st</sub>	No.	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	P <sub>st</sub>
1	0.00	0.00	----	0.18	1	0.00	0.00	----	0.20
2	0.00	0.00	----	0.20	2	0.00	0.00	----	0.19
3	0.37	0.55	----	0.17	3	0.11	0.27	----	0.16
4	0.39	0.60	----	0.13	4	0.03	0.25	----	0.14
5	0.00	0.69	----	0.13	5	0.02	0.27	----	0.14
6	0.00	0.69	----	0.18	6	0.16	0.19	----	0.16
7	0.00	0.70	----	0.13	7	0.05	0.27	----	0.13
8	0.00	0.80	----	0.11	8	0.02	0.27	----	0.11
9	0.00	0.83	----	0.15	9	0.15	0.20	----	0.16
10	0.00	0.91	----	0.09	10	0.16	0.21	----	0.10
11	0.00	0.91	----	0.09	11	0.00	0.00	----	0.10
12	0.00	0.91	----	0.09	12	0.00	0.00	----	0.10
				P <sub>lt</sub>					P <sub>lt</sub>
				0.15					0.15
L3 phase									
	No.	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	P <sub>st</sub>				
	1	0.00	0.00	----	0.16				
	2	0.00	0.00	----	0.17				
	3	0.15	0.26	----	0.14				
	4	0.39	0.53	----	0.14				
	5	0.39	0.64	----	0.14				
	6	0.00	0.68	----	0.16				
	7	0.00	0.77	----	0.13				
	8	0.00	0.84	----	0.11				
	9	0.00	0.86	----	0.16				
	10	0.00	0.86	----	0.10				
	11	0.00	0.86	----	0.09				
	12	0.00	0.86	----	0.09				
				P <sub>lt</sub>					
				0.14					

Note:  
 \*The stationary deviance of dc% is more relevant than the dynamic deviance of dmax at starting and stopping, Mains Impedance according EN61000-3-11:  
**R<sub>max</sub> = 0,24Ω; jX<sub>max</sub> = 0,15Ω @50Hz (|Z<sub>max</sub>| = 0,283/0,4717Ω)**  
**for single phase inverter use also R<sub>n</sub> = 0,16Ω; jX<sub>n</sub> = 0,1Ω**  
 Calculation of the maximum permissible grid impedance at the point of common coupling based on dc:  
**Z<sub>max</sub> = Z<sub>ref</sub> \* 3,3% / d<sub>c</sub>(P<sub>n</sub>)**  
 The tests should be based on the limits of the EN 61000-3-11 for more than 16A.

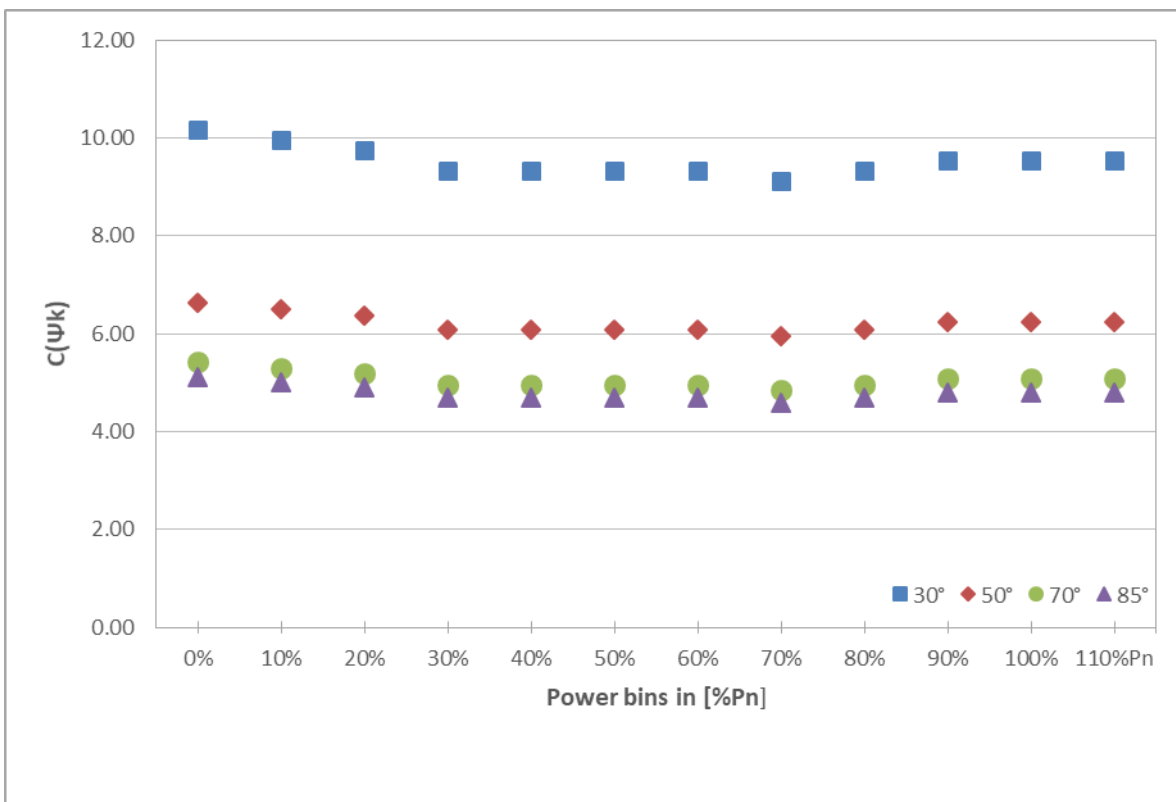
4.8 EMC and power quality Flicker and voltage fluctuations												P
Method: Measurement and evaluation was carried out according to the procedure in IEC 61400-21.												
<b>Test result: SUN2000-200KTL-H2</b>												
Grid impedance angle, $\psi_k$	30°			50°			70°			85°		
Operating point, $P_a/P_{E_{max}}$ [%]	Flicker coefficient, $c(\psi_k)$											
0-5	3,60			2,35			1,92			1,81		
10	2,76			1,80			1,47			1,38		
20	2,54			1,66			1,35			1,28		
30	2,97			1,94			1,58			1,49		
40	3,60			2,35			1,92			1,81		
50	2,76			1,80			1,47			1,38		
60	3,18			2,08			1,69			1,60		
70	3,18			2,08			1,69			1,60		
80	3,18			2,08			1,69			1,60		
90	3,60			2,35			1,92			1,81		
100	3,39			2,21			1,80			1,70		
110	3,60			2,35			1,92			1,81		
Max. Flicker coefficient, $c(\psi_k)$	3,60			2,35			1,92			1,81		
Max. Short-term flicker, Pst	0,180			0,118			0,096			0,090		
Reactive power setpoint during testing [kVar]												
0												
P [% $P_{E_{max}}$ ]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Number of data sets	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Note:</b> The table entries are worst case values, $S_{k, fic}/S_n$ in the fictitious grid was set to: 20												

**Maximum Flicker coefficients  $c(\psi_k)$  vs, power bins**



4.8 EMC and power quality Flicker and voltage fluctuations												P
Method: Measurement and evaluation was carried out according to the procedure in IEC 61400-21.												
<b>Test result: SUN2000-215KTL-H0</b>												
Grid impedance angle, $\psi_k$	30°			50°			70°			85°		
Operating point, $P_a/P_{E_{max}}$ [%]	Flicker coefficient, $c(\psi_k)$											
0-5	10,17			6,64			5,41			5,11		
10	9,96			6,50			5,30			5,00		
20	9,75			6,36			5,19			4,89		
30	9,33			6,09			4,96			4,68		
40	9,33			6,09			4,96			4,68		
50	9,33			6,09			4,96			4,68		
60	9,33			6,09			4,96			4,68		
70	9,11			5,95			4,85			4,57		
80	9,33			6,09			4,96			4,68		
90	9,54			6,23			5,08			4,79		
100	9,54			6,23			5,08			4,79		
110	9,54			6,23			5,08			4,79		
Max. Flicker coefficient, $c(\psi_k)$	10,17			6,64			5,41			5,11		
Max. Short-term flicker, Pst	0,51			0,33			0,27			0,26		
Reactive power setpoint during testing [kVar]												
0												
P [% $P_{E_{max}}$ ]	0-5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Number of data sets	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Note:</b> The table entries are worst case values, $S_{k, fic}/S_n$ in the fictitious grid was set to: 20												

**Maximum Flicker coefficients  $c(\psi_k)$  vs, power bins**



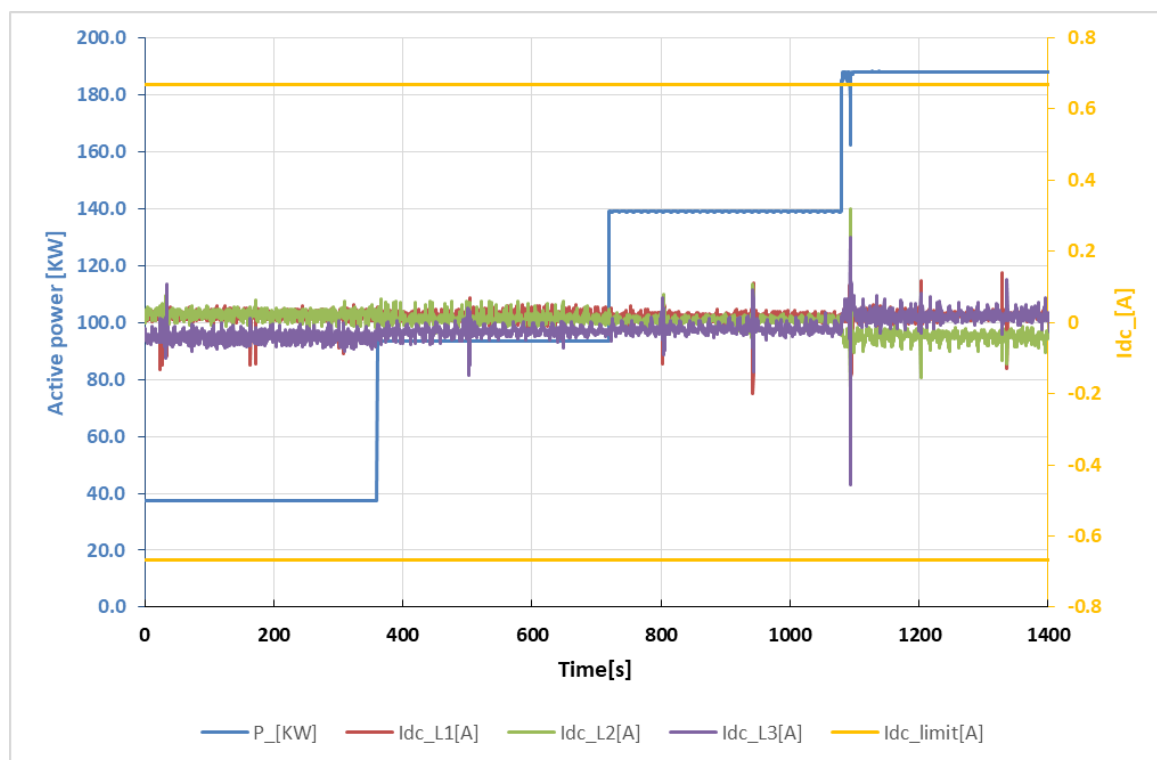
<b>4.8</b>	<b>EMC and power quality DC-Injection</b>	<b>P</b>
------------	---	----------

**Test result: SUN2000-200KTL-H2**

Protection limit	Tested at four power levels limit 0,5% of I <sub>AC,nom</sub> (667mA)			
Output power	~20%	~50%	75%	~100%
<b>L1 Max. test value [mA]</b>	133	70	199	207
<b>L1 Ave. test value [mA]</b>	21	17	17	22
<b>L2 Max. test value [mA]</b>	76	67	108	319
<b>L2 Ave. test value [mA]</b>	24	12	9	39
<b>L3 Max. test value [mA]</b>	107	147	139	457
<b>L3 Ave. test value [mA]</b>	40	24	19	22

**Note:**  
 Test method and setting value refer Annex D,3,10 of EN 50438:2013.  
 Testing must be performed according to WI 10,4,-03,doc rev D, The internal temperature of the EUT must be stabilized, No temperature drift of more than 2K within 1 hour is allowed.

**Diagram of permanent dc-injection:**



**Test result: SUN2000-215KTL-H0**

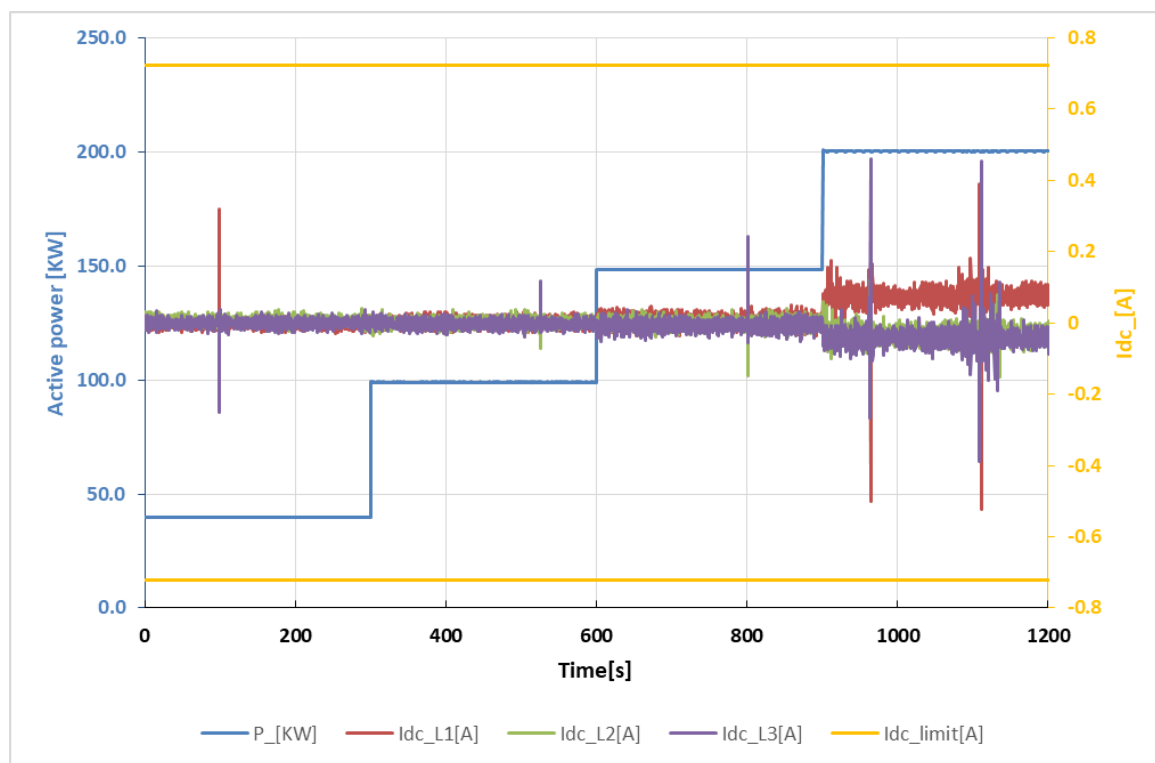
Protection limit	Tested at four power levels limit 0,5% of $I_{AC;nom}$ (722mA)			
Output power	~20%	~50%	75%	~100%
L1 Max. test value [mA]	319	42	93	524
L1 Ave. test value [mA]	8	9	14	75
L2 Max. test value [mA]	64	73	148	166
L2 Ave. test value [mA]	10	8	10	32
L3 Max. test value [mA]	252	117	244	459
L3 Ave. test value [mA]	8	9	12	43

**Note:**

Test method and setting value refer Annex D,3,10 of EN 50438:2013.

Testing must be performed according to WI 10,4,-03,doc rev D, The internal temperature of the EUT must be stabilized, No temperature drift of more than 2K within 1 hour is allowed.

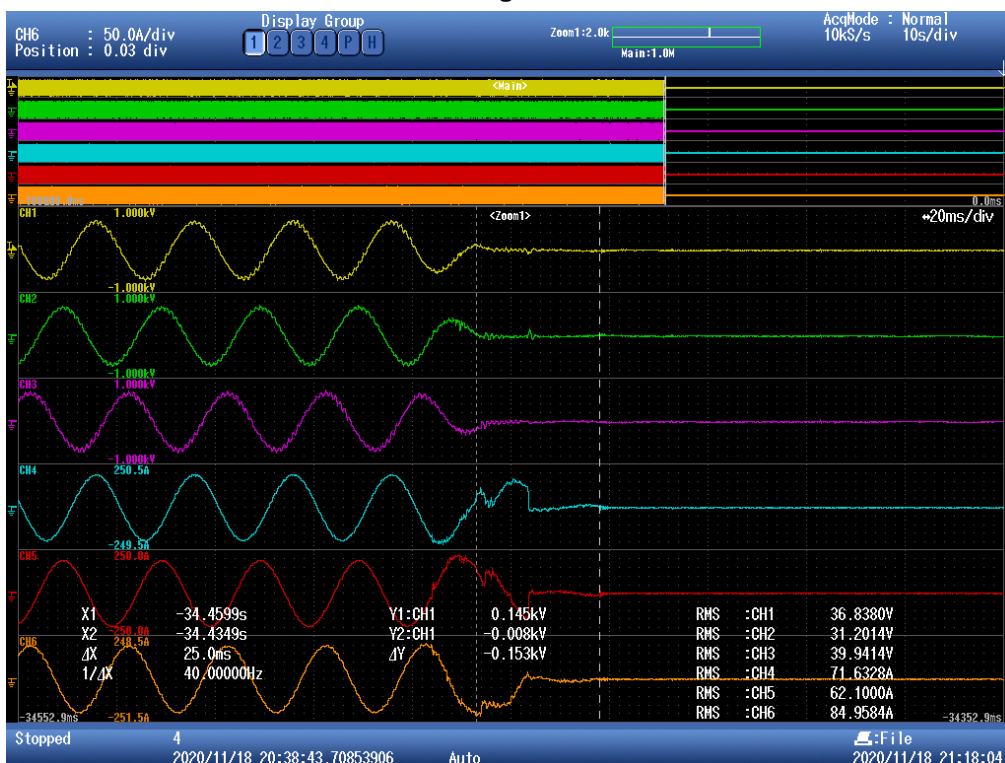
**Diagram of permanent dc-injection:**



4.8 Immunity to voltage dips and short interruptions					P
<b>Test result: SUN2000-215KTL-H0</b>					
For a directly coupled SSEG			For a Inverter SSEG		
L1					
Parameter	Symbol	Value	Time after fault	Volts	Amps
Peak Short Circuit current	$I_p$	N/A	20ms	40,2	79,2
Initial Value of aperiodic current	A	N/A	100ms	5,2	0,7
Initial symmetrical short-circuit current*	$I_k$	N/A	250ms	5,8	0,6
Decaying (aperiodic) component of short circuit current*	$i_{DC}$	N/A	500ms	8,2	0,7
L2					
Parameter	Symbol	Value	Time after fault	Volts	Amps
Peak Short Circuit current	$I_p$	N/A	20ms	34,0	68,9
Initial Value of aperiodic current	A	N/A	100ms	13,2	0,6
Initial symmetrical short-circuit current*	$I_k$	N/A	250ms	13,4	0,7
Decaying (aperiodic) component of short circuit current*	$i_{DC}$	N/A	500ms	13,9	0,7
L3					
Parameter	Symbol	Value	Time after fault	Volts	Amps
Peak Short Circuit current	$I_p$	N/A	20ms	43,7	94,4
Initial Value of aperiodic current	A	N/A	100ms	14,3	0,7
Initial symmetrical short-circuit current*	$I_k$	N/A	250ms	13,9	0,6
Decaying (aperiodic) component of short circuit current*	$i_{DC}$	N/A	500ms	13,8	0,7
Reactance/Resistance Ratio of source*	X/R	N/A	Time to trip	0,025	In seconds



Diagram



**Note:**

For rotating machines and linear piston machines the test should produce a 0s – 2s plot of the short circuit current as seen at the Generating Unit terminals.

\* Values for these parameters should be provided where the short circuit duration is sufficiently long to enable interpolation of the plot.

The tests had been performed on the SUN2000-215KTL-H0 are valid for the SUN2000-200KTL-H2, since it is identical in hardware and software construction.

4.8 Unbalance								P
Test result: SUN2000-215KTL-H0								
P [%P <sub>max</sub> ]	P* [kW]	U <sub>1+*</sub> [V]	U <sub>1-*</sub> [V]	I <sub>1+*</sub> [A]	I <sub>1-*</sub> [A]	u <sub>i*</sub> [% I <sub>1+</sub> ]	U <sub>i abs*</sub> [% I <sub>n</sub> ]	Number of data sets
0 - 5	6,92	800,71	1,26	4,990	0,297	5,952	0,205	3
10	21,55	800,79	1,42	15,537	0,363	2,336	0,251	3
20	42,74	800,84	1,52	30,812	0,342	1,110	0,236	3
30	63,35	800,72	1,57	45,675	0,378	0,828	0,261	3
40	84,55	800,81	1,51	60,956	0,342	0,561	0,236	3
50	105,67	800,91	1,33	76,174	0,392	0,515	0,271	3
60	126,83	800,97	1,03	91,419	0,483	0,528	0,334	3
70	148,55	800,96	3,39	107,080	0,552	0,516	0,382	3
80	170,25	800,81	1,04	122,740	0,645	0,526	0,446	3
90	190,90	800,88	0,96	137,620	0,531	0,386	0,367	3
100	210,48	801,16	0,97	151,680	0,437	0,288	0,302	3
Maximum unsymmetry u <sub>imax</sub> (≥10%P <sub>n</sub> )					2,336			
<p>Note:</p> <p>*1 min-average values of positive and negative sequence data.</p> <p>The unsymmetry is calculated according to following equation:</p> $u_i = \frac{I_{1-}}{I_{1+}} \cdot 100\%$ <p>Additionally the unsymmetry is calculated relative to nominal current according to following equation:</p> $u_{i abs} = \frac{I_{1-}}{I_n} \cdot 100\%$ <p>The tests had been performed on the SUN2000-215KTL-H0 are valid for the SUN2000-200KTL-H2, since it is identical in hardware and software construction.</p>								

Diagram

