



**BUREAU  
VERITAS**

# Certificate of conformity NS protection

**Manufacturer / applicant:** Huawei Technologies Co., Ltd.  
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,  
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129  
P.R.C

<b>Type of grid and plant protection:</b>	Integrated NS protection
<b>Assigned to generation unit type:</b>	SUN2000-3KTL-M0, SUN2000-4KTL-M0, SUN2000-5KTL-M0, SUN2000-6KTL-M0, SUN2000-8KTL-M0, SUN2000-10KTL-M0, SUN2000-3KTL-M1, SUN2000-4KTL-M1, SUN2000-5KTL-M1, SUN2000-6KTL-M1, SUN2000-8KTL-M1, SUN2000-10KTL-M1

**Firmware version:** V100R001

**Connection rule:** VDE-AR-N 4105:2011-08 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network  
Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

**Applicable standards / directives:** DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2012-07 – Grid integration of power generation systems – low voltage  
Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above mentioned grid and plant protection has been tested and certified according to the test guideline VDE 0124-100. The electrical properties required in the connection rule are satisfied.

- Setting values and disconnect times
- Properly functioning functional chain "NS protection – interface switch"
- Technical requirements of the switching device
- Active detection of stand-alone power systems
- Single-fault tolerance

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the NS protection and corresponding power generation types
- Setting values of the protection functions
- Trip values of the protection functions

**BV project number:** PVDE180912C05\_0  
**Certificate number:** U18-0602  
**Date of issue:** 2018-11-07



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

**F.4 Requirements for the test report for the NS protection**

Extract from test report for NS protection  
 "Determination of electrical properties"

Nr. PVDE180912C05\_0

**NS protection as integrated NS protection**

<b>Manufacturer / applicant:</b>	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129 P.R.C
<b>Type of grid and plant protection:</b>	Integrated NS protection
<b>Assigned to generation unit type:</b>	SUN2000-3KTL-M0, SUN2000-4KTL-M0, SUN2000-5KTL-M0, SUN2000-6KTL-M0, SUN2000-8KTL-M0, SUN2000-10KTL-M0, SUN2000-3KTL-M1, SUN2000-4KTL-M1, SUN2000-5KTL-M1, SUN2000-6KTL-M1, SUN2000-8KTL-M1, SUN2000-10KTL-M1
<b>Firmware version:</b>	V100R001
<b>Integrated interface switch:</b>	Type of switching equipment 1: Relay Type of switching equipment 2: Relay
<b>Measurement period:</b>	2018-08-28 to 2018-11-02

Protection function	Setting value	Trip value	Disconnection time <sup>a</sup>
Voltage drop protection U <	184,0 V	182,8 V	185 ms
Rise-in-voltage protection U >	253,0 V	---	536 s <sup>b</sup>
Rise-in-voltage protection U >>	264,5 V	265,3 V	181 ms
Frequency decrease protection f <	47,50 Hz	47,50 Hz	179 ms
Frequency increase protection f >	51,50 Hz	51,50 Hz	178 ms

<sup>a</sup> proper time of interface switch 10 ms

<sup>b</sup> longest disconnection of the rise-in-voltage protection as a moving 10-minute-average, tested according clause 5.4.5.3.3 measurement a) of VDE 0124-100

The disconnect time (sum of trip time of grid and plant protection and delay time of interface switch) must not exceed 200 ms.

A check of the overall functional chain "NS protection – interface switch" resulted in a successful disconnection.

The above mentioned grid and plant protection with the assigned power generation units has met the requirements for islanding detection with the help of the active method (resonant circuit test).

The above mentioned NS protection meets the requirements for synchronization.





**BUREAU  
VERITAS**

# Certificate of Conformity self-generation unit

**Manufacturer / applicant:** Huawei Technologies Co., Ltd.  
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,  
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129  
P.R.C

**Type of power generation unit:** SOLAR INVERTER

<b>Name of PGU:</b>	SUN2000-3KTL-M0 SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M0 SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M0 SUN2000-5KTL-M1
<b>Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:</b>	3	4	5
<b>Rated voltage:</b>	230 / 400Vac, 3(N)~ + PE, 50Hz		
<b>Name of PGU:</b>	SUN2000-6KTL-M0 SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M0 SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M0 SUN2000-10KTL-M1
<b>Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:</b>	6	8	10
<b>Rated voltage:</b>	230 / 400Vac, 3(N)~ + PE, 50Hz		

**Firmware version:** V100R001  
**Connection rule:** VDE-AR-N 4105:2011-08 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network  
 Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.  
**Applicable standards / directives:** DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2012-07 – Grid integration of power generation systems – low voltage  
 Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above mentioned generation units 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 symmetry characteristics of three-phase inverter modules
- Verification of the characteristics of the power generation unit on the network
- Verification of the possibility to take part in the generation management / network security management

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the power generation units, the deployed auxiliary equipment and the software version used.
- Schematic structure of power generation unit
- Summarized information about the characteristics of the power generation unit (mode of operation)

**BV project number:** PVDE180912C05\_0  
**Certificate number:** U18-0603  
**Date of issue:** 2018-11-07



Certification body

Holger Schaffer



A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH  
Accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Description of the power generation unit**

<b>Manufacturer / applicant:</b>	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129 P.R.C		
<b>Type of power generation unit:</b>	SOLAR INVERTER		
<b>Name of PGU:</b>	SUN2000-3KTL-M0 SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M0 SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M0 SUN2000-5KTL-M1
<b>Max. active power <math>P_{E_{max}}</math> [kW]:</b>	3	4	5
<b>Max. apparent power <math>S_{E_{max}}</math> [kVA]:</b>	3,3	4,4	5,5
<b>Name of PGU:</b>	SUN2000-6KTL-M0 SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M0 SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M0 SUN2000-10KTL-M1
<b>Max. active power <math>P_{E_{max}}</math> [kW]:</b>	6	8	10
<b>Max. apparent power <math>S_{E_{max}}</math> [kVA]:</b>	6,6	8,8	10
<b>Rated voltage:</b>	230 / 400Vac, 3(N)~ + PE, 50Hz		
<b>Firmware version:</b>	V100R001		
<b>Measurement period:</b>	2018-08-28 to 2018-11-02		

**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.



<b>F.3 Requirements for the test report for power generation units</b>						
<b>Extract from the test report for unit certification</b>						<b>Nr. PVDE180912C05_0</b>
<b>„Determination of electrical properties“</b>						
<b>Active power</b>						
(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.2)						
Name of PGU:	SUN2000-3KTL-M0	SUN2000-4KTL-M0	SUN2000-5KTL-M0	SUN2000-6KTL-M0	SUN2000-8KTL-M0	SUN2000-10KTL-M0
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$	3,327	4,439	5,549	6,661	8,879	9,994
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$	3,337	4,446	5,554	6,665	8,880	9,999
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,8$	2,673	3,557	4,446	5,336	7,116	7,969
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,8$	3,337	4,438	5,547	6,656	8,877	9,987
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,8$	2,654	3,542	4,428	5,313	7,082	8,007
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,8$	3,339	4,448	5,557	6,666	8,881	9,997
<b>Note:</b>						
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.						
<b>Reactive power supply</b>						
(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.1)						
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$			$S_{E_{max}}$		
Name of PGU:	SUN2000-3KTL-M0					
$\cos \varphi_{\text{under-excited}}$ :	0,805			0,805		
$\cos \varphi_{\text{over-excited}}$	0,800			0,800		
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$	0,800			0,800		
Name of PGU:	SUN2000-10KTL-M0					
$\cos \varphi_{\text{under-excited}}$ :	0,798			0,798		
$\cos \varphi_{\text{over-excited}}$	0,801			0,801		
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$	0,800			0,800		
The self-generation unit is approved for self-generation systems larger than 13,8 kVA. The self-generation unit has the possibility for regulation of the displacement factor in the range from $\cos \varphi$ 0,90 over-excited to $\cos \varphi$ 0,90 under-excited.						

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Reactive power transfer function – standard  $\cos \varphi$  ( $P$ )-characteristic curve**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.4)

Active power $P_{Emax}$ setpoint [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Name of PGU:	SUN2000-3KTL-M0									
Active power $P_{Emax}$ [%]	N/A	20,18	30,30	40,42	50,58	60,73	70,88	81,06	91,24	92,94
$\cos \varphi$ setpoint of $P_{Emax}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,915
$\cos \varphi$ measured	N/A	0,990	0,993	0,994	0,996	0,974	0,956	0,936	0,917	0,914
Name of PGU:	SUN2000-10KTL-M0									
Active power $P_{Emax}$ [%]	N/A	20,91	31,07	41,27	51,31	61,40	71,53	81,67	91,03	91,49
$\cos \varphi$ setpoint of $P_{Emax}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,915
$\cos \varphi$ measured	N/A	0,991	0,992	0,995	0,996	0,977	0,957	0,937	0,918	0,915

According to VDE 0124-100, an accuracy of  $\cos \varphi$  0,01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard  $\cos \varphi$ -( $P$ )-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**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.2)

SUN2000-10KTL-M0

		Phase L1	Phase L2	Phase L3
Switch-on without specification (to the primary energy source)	$k_i$	0,108	0,081	0,074
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,084	0,074	0,076
Worst value of all switching operations	$k_i$	0,108	0,081	0,076



<b>F.3 Requirements for the test report for power generation units</b>			
<b>Extract from the test report for unit certification</b>			<b>Nr. PVDE180912C05_0</b>
<b>„Determination of electrical properties“</b>			
<b>Flicker</b> (tested according to VDE 0124-100 point 5.1.3)			
Line impedance angle $\psi_k$ :	32°		
SUN2000-3KTL-M0	Phase L1	Phase L2	Phase L3
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	11,651	11,579	11,548
SUN2000-4KTL-M0	Phase L1	Phase L2	Phase L3
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	8,728	8,676	8,659
SUN2000-5KTL-M0	Phase L1	Phase L2	Phase L3
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	6,982	6,937	6,926
SUN2000-6KTL-M0	Phase L1	Phase L2	Phase L3
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	5,825	5,789	5,782
SUN2000-8KTL-M0	Phase L1	Phase L2	Phase L3
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	4,370	4,344	4,337
SUN2000-10KTL-M0	Phase L1	Phase L2	Phase L3
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	5,497	4,385	4,402
<b>Harmonics</b> (tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)			
The self-generation unit(s) SUN2000-3KTL-M0, SUN2000-4KTL-M0, SUN2000-5KTL-M0, SUN2000-6KTL-M0, SUN2000-8KTL-M0, and SUN2000-10KTL-M0 comply to DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2).			

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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-3KTL-M0**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2,946	9,755	19,919	29,993	39,941	49,443	60,524	70,758	80,722	90,353	99,949
2	0,066	0,069	0,095	0,158	0,211	0,213	0,212	0,212	0,222	0,238	0,250
3	0,226	0,274	0,329	0,346	0,473	0,496	0,504	0,525	0,541	0,564	0,584
4	0,099	0,078	0,096	0,122	0,155	0,158	0,168	0,160	0,152	0,146	0,150
5	0,120	0,111	0,171	0,126	0,165	0,207	0,196	0,190	0,186	0,179	0,178
6	0,087	0,078	0,074	0,075	0,095	0,093	0,090	0,095	0,092	0,094	0,104
7	0,099	0,100	0,134	0,147	0,096	0,110	0,121	0,119	0,131	0,143	0,143
8	0,031	0,039	0,038	0,066	0,097	0,094	0,092	0,098	0,101	0,103	0,096
9	0,166	0,185	0,175	0,280	0,250	0,243	0,213	0,181	0,175	0,185	0,173
10	0,082	0,047	0,068	0,086	0,091	0,105	0,119	0,115	0,104	0,103	0,101
11	0,150	0,118	0,063	0,095	0,094	0,119	0,112	0,111	0,111	0,111	0,117
12	0,061	0,043	0,045	0,070	0,097	0,103	0,110	0,111	0,105	0,088	0,079
13	0,072	0,102	0,116	0,088	0,096	0,110	0,117	0,113	0,120	0,117	0,112
14	0,058	0,042	0,043	0,073	0,095	0,084	0,083	0,088	0,096	0,096	0,089
15	0,116	0,120	0,146	0,116	0,168	0,152	0,138	0,139	0,135	0,161	0,180
16	0,046	0,050	0,055	0,066	0,077	0,084	0,084	0,085	0,081	0,090	0,097
17	0,059	0,066	0,076	0,142	0,110	0,104	0,119	0,129	0,139	0,154	0,136
18	0,067	0,045	0,048	0,070	0,121	0,103	0,087	0,093	0,110	0,112	0,113
19	0,066	0,066	0,073	0,077	0,090	0,102	0,112	0,107	0,105	0,101	0,095
20	0,066	0,044	0,061	0,067	0,086	0,082	0,087	0,085	0,084	0,090	0,101
21	0,098	0,114	0,096	0,096	0,129	0,124	0,140	0,143	0,143	0,136	0,132
22	0,053	0,048	0,081	0,074	0,097	0,100	0,104	0,094	0,108	0,124	0,134
23	0,053	0,069	0,085	0,098	0,098	0,114	0,111	0,104	0,100	0,107	0,120
24	0,060	0,055	0,064	0,102	0,111	0,101	0,084	0,100	0,118	0,130	0,136
25	0,109	0,078	0,127	0,097	0,095	0,117	0,110	0,123	0,136	0,148	0,135
26	0,042	0,061	0,100	0,103	0,135	0,139	0,160	0,147	0,143	0,142	0,152
27	0,109	0,151	0,269	0,150	0,119	0,132	0,164	0,175	0,167	0,147	0,152
28	0,046	0,064	0,106	0,126	0,116	0,112	0,119	0,120	0,126	0,128	0,123
29	0,077	0,088	0,106	0,112	0,082	0,091	0,091	0,087	0,101	0,113	0,106
30	0,059	0,070	0,111	0,092	0,120	0,125	0,128	0,128	0,113	0,107	0,114
31	0,067	0,140	0,087	0,115	0,100	0,090	0,107	0,113	0,109	0,092	0,096
32	0,061	0,072	0,097	0,099	0,081	0,102	0,124	0,132	0,116	0,125	0,126
33	0,130	0,221	0,203	0,161	0,131	0,138	0,168	0,133	0,142	0,163	0,174
34	0,045	0,062	0,067	0,068	0,090	0,082	0,078	0,089	0,101	0,096	0,092
35	0,058	0,098	0,101	0,097	0,069	0,083	0,066	0,086	0,103	0,098	0,087
36	0,049	0,054	0,073	0,079	0,078	0,075	0,076	0,083	0,094	0,101	0,107
37	0,054	0,043	0,094	0,131	0,107	0,090	0,083	0,093	0,096	0,085	0,098
38	0,048	0,056	0,067	0,061	0,072	0,081	0,091	0,086	0,091	0,095	0,078
39	0,162	0,158	0,196	0,158	0,157	0,128	0,180	0,135	0,143	0,185	0,164
40	0,043	0,062	0,061	0,055	0,087	0,081	0,082	0,074	0,078	0,092	0,096



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-3KTL-M0**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,044	0,051	0,062	0,081	0,088	0,095	0,091	0,090	0,094	0,098	0,099
125	0,057	0,053	0,063	0,079	0,104	0,108	0,107	0,107	0,110	0,108	0,103
175	0,056	0,042	0,059	0,079	0,102	0,105	0,107	0,109	0,108	0,107	0,103
225	0,053	0,057	0,070	0,088	0,118	0,128	0,134	0,137	0,136	0,137	0,141
275	0,048	0,038	0,047	0,061	0,084	0,091	0,097	0,099	0,096	0,095	0,094
325	0,052	0,040	0,052	0,070	0,101	0,107	0,112	0,114	0,118	0,123	0,121
375	0,048	0,046	0,057	0,070	0,087	0,090	0,089	0,087	0,087	0,088	0,088
425	0,056	0,059	0,069	0,080	0,104	0,107	0,107	0,110	0,109	0,108	0,106
475	0,052	0,041	0,056	0,074	0,096	0,102	0,108	0,107	0,108	0,107	0,101
525	0,051	0,062	0,064	0,083	0,103	0,106	0,106	0,107	0,107	0,105	0,105
575	0,048	0,042	0,049	0,065	0,085	0,091	0,101	0,101	0,099	0,098	0,096
625	0,051	0,043	0,055	0,069	0,091	0,096	0,097	0,096	0,100	0,102	0,101
675	0,051	0,047	0,057	0,072	0,093	0,095	0,099	0,096	0,096	0,098	0,099
725	0,061	0,072	0,081	0,089	0,112	0,112	0,113	0,113	0,116	0,111	0,112
775	0,057	0,046	0,059	0,078	0,100	0,104	0,109	0,110	0,110	0,108	0,103
825	0,059	0,070	0,070	0,085	0,106	0,107	0,109	0,110	0,112	0,112	0,110
875	0,053	0,050	0,056	0,068	0,087	0,094	0,103	0,103	0,103	0,105	0,102
925	0,058	0,052	0,065	0,075	0,094	0,097	0,096	0,097	0,099	0,100	0,101
975	0,058	0,051	0,064	0,076	0,095	0,097	0,101	0,099	0,100	0,102	0,104
1025	0,069	0,083	0,092	0,091	0,111	0,111	0,114	0,114	0,114	0,115	0,116
1075	0,063	0,057	0,069	0,081	0,100	0,106	0,110	0,110	0,109	0,108	0,107
1125	0,064	0,082	0,093	0,097	0,108	0,110	0,109	0,110	0,111	0,114	0,113
1175	0,057	0,063	0,073	0,083	0,088	0,094	0,102	0,100	0,101	0,106	0,105
1225	0,061	0,067	0,088	0,092	0,094	0,098	0,100	0,104	0,104	0,102	0,106
1275	0,063	0,067	0,091	0,095	0,092	0,097	0,100	0,101	0,101	0,103	0,105
1325	0,074	0,097	0,121	0,117	0,108	0,111	0,116	0,118	0,119	0,120	0,120
1375	0,068	0,076	0,102	0,108	0,099	0,105	0,110	0,110	0,107	0,106	0,108
1425	0,066	0,094	0,115	0,112	0,103	0,100	0,097	0,096	0,097	0,100	0,103
1475	0,059	0,078	0,102	0,099	0,081	0,087	0,092	0,090	0,093	0,097	0,099
1525	0,061	0,078	0,105	0,094	0,089	0,092	0,092	0,096	0,096	0,093	0,096
1575	0,065	0,082	0,099	0,101	0,084	0,084	0,087	0,088	0,090	0,091	0,090
1625	0,076	0,107	0,116	0,105	0,096	0,097	0,101	0,104	0,103	0,104	0,103
1675	0,071	0,074	0,094	0,088	0,087	0,089	0,093	0,095	0,092	0,094	0,094
1725	0,069	0,092	0,089	0,087	0,081	0,080	0,078	0,078	0,079	0,082	0,083
1775	0,057	0,070	0,076	0,067	0,063	0,068	0,072	0,072	0,075	0,078	0,083
1825	0,057	0,067	0,076	0,069	0,068	0,068	0,068	0,069	0,070	0,074	0,081
1875	0,066	0,063	0,073	0,073	0,074	0,075	0,076	0,075	0,074	0,078	0,078
1925	0,076	0,092	0,094	0,082	0,077	0,076	0,076	0,078	0,080	0,080	0,080
1975	0,075	0,066	0,069	0,069	0,068	0,071	0,075	0,075	0,075	0,080	0,081



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-3KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,473	0,506	0,576	0,584	0,775	0,914	0,932	1,050	1,049	1,001	1,101
2,3	0,595	0,347	0,339	0,519	0,572	0,533	0,616	0,549	0,558	0,640	0,608
2,5	0,413	0,715	0,503	0,495	0,504	0,476	0,535	0,512	0,552	0,575	0,562
2,7	0,641	0,767	0,596	0,421	0,417	0,505	0,553	0,673	0,673	0,676	0,724
2,9	0,544	0,507	0,381	0,361	0,390	0,423	0,436	0,402	0,453	0,465	0,486
3,1	0,422	0,553	0,670	0,482	0,377	0,412	0,433	0,416	0,430	0,465	0,472
3,3	0,542	0,585	0,603	0,619	0,544	0,497	0,491	0,522	0,514	0,528	0,529
3,5	0,460	0,440	0,391	0,401	0,303	0,327	0,335	0,317	0,365	0,379	0,400
3,7	0,445	0,436	0,430	0,417	0,452	0,401	0,395	0,412	0,363	0,363	0,363
3,9	0,512	0,494	0,449	0,454	0,378	0,400	0,366	0,372	0,372	0,371	0,370
4,1	0,419	0,339	0,358	0,364	0,384	0,334	0,335	0,311	0,293	0,303	0,306
4,3	0,473	0,388	0,341	0,336	0,312	0,288	0,282	0,276	0,265	0,270	0,270
4,5	0,467	0,368	0,371	0,356	0,349	0,346	0,334	0,332	0,325	0,303	0,297
4,7	0,404	0,305	0,325	0,296	0,296	0,295	0,292	0,287	0,282	0,283	0,279
4,9	0,451	0,291	0,296	0,317	0,320	0,341	0,329	0,334	0,328	0,333	0,331
5,1	0,425	0,311	0,302	0,333	0,329	0,315	0,312	0,301	0,309	0,303	0,307
5,3	0,361	0,264	0,253	0,273	0,297	0,322	0,322	0,314	0,320	0,313	0,310
5,5	0,393	0,365	0,313	0,298	0,328	0,317	0,320	0,323	0,311	0,318	0,313
5,7	0,424	0,341	0,326	0,292	0,299	0,304	0,303	0,301	0,303	0,302	0,301
5,9	0,314	0,278	0,255	0,243	0,252	0,255	0,257	0,258	0,272	0,276	0,279
6,1	0,347	0,252	0,240	0,256	0,244	0,236	0,233	0,227	0,235	0,236	0,238
6,3	0,289	0,262	0,262	0,262	0,266	0,262	0,259	0,253	0,259	0,258	0,260
6,5	0,296	0,256	0,278	0,276	0,273	0,275	0,272	0,270	0,274	0,271	0,274
6,7	0,269	0,245	0,220	0,221	0,231	0,239	0,237	0,236	0,238	0,236	0,237
6,9	0,264	0,243	0,234	0,234	0,238	0,238	0,237	0,234	0,235	0,237	0,239
7,1	0,557	0,553	0,554	0,550	0,555	0,557	0,558	0,558	0,560	0,561	0,562
7,3	0,324	0,313	0,315	0,308	0,312	0,313	0,311	0,310	0,313	0,313	0,314
7,5	0,224	0,216	0,223	0,215	0,221	0,227	0,228	0,226	0,229	0,230	0,233
7,7	0,219	0,214	0,218	0,213	0,217	0,221	0,224	0,222	0,223	0,224	0,227
7,9	0,247	0,236	0,243	0,237	0,239	0,240	0,243	0,239	0,241	0,240	0,244
8,1	0,238	0,234	0,244	0,234	0,236	0,236	0,237	0,234	0,235	0,235	0,238
8,3	0,219	0,214	0,220	0,215	0,213	0,217	0,218	0,216	0,216	0,221	0,224
8,5	0,227	0,214	0,220	0,215	0,216	0,215	0,218	0,216	0,216	0,221	0,226
8,7	0,241	0,225	0,227	0,225	0,226	0,227	0,226	0,227	0,224	0,229	0,236
8,9	0,241	0,227	0,228	0,227	0,228	0,229	0,229	0,228	0,226	0,231	0,238

Note:

The reference current is 4,348 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-4KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2,939	9,778	19,910	29,510	40,134	50,300	59,070	69,219	80,633	90,394	101,62
2	0,060	0,065	0,078	0,110	0,144	0,157	0,161	0,164	0,171	0,178	0,194
3	0,133	0,181	0,169	0,200	0,261	0,283	0,302	0,319	0,338	0,342	0,345
4	0,044	0,054	0,082	0,064	0,115	0,132	0,133	0,127	0,124	0,110	0,114
5	0,094	0,080	0,112	0,100	0,145	0,128	0,124	0,124	0,127	0,138	0,235
6	0,057	0,061	0,066	0,077	0,101	0,106	0,115	0,119	0,122	0,119	0,116
7	0,080	0,094	0,109	0,056	0,066	0,076	0,090	0,096	0,105	0,114	0,124
8	0,039	0,035	0,060	0,050	0,086	0,094	0,092	0,087	0,084	0,083	0,092
9	0,125	0,115	0,154	0,138	0,162	0,158	0,157	0,155	0,150	0,150	0,153
10	0,039	0,042	0,064	0,065	0,078	0,089	0,092	0,093	0,095	0,093	0,088
11	0,105	0,085	0,069	0,055	0,079	0,060	0,066	0,069	0,059	0,069	0,107
12	0,042	0,061	0,065	0,078	0,112	0,121	0,120	0,124	0,125	0,123	0,122
13	0,045	0,115	0,055	0,069	0,086	0,089	0,092	0,080	0,070	0,064	0,063
14	0,031	0,039	0,065	0,063	0,087	0,093	0,089	0,087	0,085	0,088	0,100
15	0,141	0,115	0,122	0,105	0,108	0,108	0,131	0,179	0,197	0,207	0,203
16	0,052	0,048	0,069	0,079	0,081	0,084	0,085	0,089	0,092	0,093	0,088
17	0,050	0,045	0,076	0,062	0,074	0,074	0,084	0,095	0,085	0,075	0,064
18	0,043	0,059	0,073	0,072	0,121	0,138	0,136	0,135	0,132	0,128	0,128
19	0,051	0,050	0,078	0,054	0,065	0,066	0,061	0,050	0,052	0,058	0,079
20	0,043	0,051	0,066	0,081	0,078	0,083	0,079	0,080	0,082	0,091	0,094
21	0,071	0,081	0,075	0,082	0,085	0,092	0,095	0,090	0,093	0,093	0,104
22	0,059	0,068	0,059	0,084	0,097	0,095	0,092	0,093	0,096	0,098	0,094
23	0,036	0,055	0,056	0,059	0,076	0,075	0,063	0,067	0,085	0,094	0,108
24	0,052	0,056	0,081	0,080	0,120	0,132	0,130	0,129	0,127	0,122	0,128
25	0,088	0,073	0,063	0,080	0,070	0,076	0,091	0,094	0,083	0,073	0,074
26	0,049	0,079	0,075	0,074	0,066	0,060	0,058	0,061	0,068	0,076	0,089
27	0,070	0,127	0,100	0,087	0,082	0,096	0,112	0,089	0,080	0,082	0,110
28	0,052	0,065	0,094	0,112	0,124	0,117	0,116	0,115	0,112	0,105	0,103
29	0,051	0,103	0,103	0,076	0,070	0,056	0,059	0,061	0,069	0,067	0,065
30	0,061	0,120	0,102	0,100	0,082	0,083	0,087	0,089	0,091	0,092	0,105
31	0,058	0,086	0,108	0,086	0,052	0,059	0,062	0,055	0,063	0,078	0,095
32	0,038	0,075	0,090	0,100	0,069	0,074	0,074	0,079	0,085	0,090	0,096
33	0,080	0,122	0,147	0,122	0,107	0,092	0,092	0,118	0,125	0,101	0,093
34	0,062	0,077	0,078	0,080	0,089	0,092	0,092	0,092	0,095	0,095	0,098
35	0,050	0,082	0,059	0,053	0,061	0,060	0,074	0,069	0,066	0,085	0,107
36	0,056	0,084	0,094	0,093	0,067	0,064	0,068	0,068	0,076	0,081	0,091
37	0,052	0,044	0,085	0,091	0,058	0,067	0,066	0,058	0,067	0,062	0,057
38	0,045	0,061	0,084	0,078	0,072	0,070	0,071	0,074	0,077	0,078	0,076
39	0,070	0,156	0,173	0,146	0,100	0,093	0,083	0,105	0,092	0,104	0,119
40	0,049	0,064	0,071	0,066	0,061	0,066	0,069	0,067	0,070	0,076	0,084



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-4KTL-M0**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,038	0,036	0,062	0,057	0,070	0,074	0,079	0,082	0,091	0,096	0,104
125	0,048	0,039	0,054	0,053	0,071	0,073	0,074	0,075	0,076	0,079	0,082
175	0,045	0,036	0,057	0,057	0,073	0,073	0,075	0,076	0,082	0,090	0,093
225	0,045	0,040	0,066	0,066	0,092	0,089	0,092	0,095	0,099	0,104	0,107
275	0,033	0,031	0,045	0,049	0,065	0,066	0,070	0,075	0,077	0,075	0,078
325	0,035	0,034	0,054	0,058	0,077	0,088	0,087	0,091	0,095	0,095	0,094
375	0,044	0,034	0,057	0,053	0,066	0,066	0,066	0,065	0,070	0,074	0,075
425	0,045	0,041	0,054	0,058	0,077	0,079	0,082	0,084	0,092	0,097	0,098
475	0,040	0,035	0,054	0,058	0,072	0,071	0,074	0,074	0,081	0,090	0,092
525	0,041	0,043	0,065	0,068	0,086	0,083	0,084	0,086	0,090	0,095	0,095
575	0,033	0,035	0,049	0,051	0,067	0,071	0,073	0,076	0,077	0,076	0,080
625	0,033	0,036	0,051	0,054	0,067	0,070	0,075	0,079	0,080	0,083	0,083
675	0,043	0,039	0,062	0,060	0,071	0,072	0,072	0,073	0,078	0,082	0,083
725	0,046	0,050	0,060	0,064	0,080	0,085	0,087	0,090	0,100	0,103	0,103
775	0,041	0,040	0,052	0,062	0,072	0,070	0,072	0,075	0,082	0,089	0,092
825	0,044	0,049	0,067	0,076	0,091	0,089	0,089	0,093	0,096	0,100	0,099
875	0,036	0,040	0,055	0,059	0,070	0,075	0,076	0,078	0,078	0,078	0,081
925	0,037	0,040	0,056	0,060	0,067	0,071	0,073	0,078	0,078	0,084	0,085
975	0,048	0,044	0,065	0,071	0,072	0,074	0,072	0,073	0,079	0,084	0,084
1025	0,049	0,058	0,069	0,072	0,083	0,086	0,087	0,091	0,102	0,104	0,105
1075	0,042	0,049	0,058	0,066	0,072	0,070	0,073	0,076	0,079	0,083	0,086
1125	0,047	0,059	0,078	0,092	0,097	0,095	0,094	0,098	0,100	0,104	0,104
1175	0,039	0,054	0,072	0,070	0,071	0,075	0,075	0,076	0,077	0,078	0,082
1225	0,040	0,059	0,069	0,071	0,067	0,071	0,075	0,076	0,080	0,085	0,087
1275	0,053	0,065	0,075	0,079	0,070	0,070	0,069	0,072	0,076	0,081	0,082
1325	0,054	0,077	0,089	0,095	0,088	0,090	0,090	0,092	0,096	0,100	0,105
1375	0,047	0,073	0,084	0,073	0,073	0,073	0,076	0,075	0,074	0,077	0,079
1425	0,052	0,083	0,095	0,091	0,085	0,085	0,087	0,090	0,091	0,091	0,092
1475	0,044	0,082	0,089	0,080	0,067	0,070	0,071	0,072	0,072	0,075	0,077
1525	0,049	0,082	0,086	0,076	0,061	0,062	0,065	0,069	0,073	0,074	0,078
1575	0,057	0,083	0,095	0,073	0,058	0,059	0,059	0,061	0,065	0,070	0,073
1625	0,052	0,090	0,105	0,094	0,080	0,081	0,082	0,082	0,080	0,084	0,091
1675	0,049	0,078	0,083	0,070	0,061	0,060	0,063	0,064	0,063	0,065	0,069
1725	0,050	0,078	0,084	0,073	0,063	0,063	0,065	0,066	0,067	0,066	0,068
1775	0,043	0,068	0,077	0,065	0,053	0,056	0,054	0,055	0,056	0,057	0,061
1825	0,043	0,061	0,066	0,063	0,047	0,049	0,051	0,055	0,057	0,057	0,064
1875	0,048	0,059	0,078	0,067	0,050	0,050	0,050	0,051	0,051	0,053	0,057
1925	0,041	0,065	0,085	0,073	0,063	0,062	0,064	0,065	0,065	0,066	0,069
1975	0,044	0,052	0,061	0,060	0,045	0,046	0,048	0,049	0,048	0,051	0,057



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-4KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,409	0,325	0,339	0,495	0,678	0,770	0,791	0,797	0,881	0,862	0,836
2,3	0,467	0,264	0,298	0,367	0,417	0,443	0,446	0,506	0,485	0,507	0,519
2,5	0,290	0,436	0,415	0,374	0,354	0,370	0,402	0,418	0,431	0,457	0,452
2,7	0,520	0,512	0,446	0,315	0,402	0,478	0,503	0,547	0,555	0,517	0,526
2,9	0,489	0,357	0,325	0,314	0,313	0,312	0,343	0,367	0,410	0,423	0,418
3,1	0,298	0,440	0,406	0,337	0,300	0,310	0,311	0,337	0,367	0,384	0,384
3,3	0,500	0,466	0,518	0,480	0,383	0,392	0,376	0,403	0,389	0,413	0,426
3,5	0,418	0,376	0,394	0,272	0,245	0,241	0,268	0,305	0,311	0,309	0,320
3,7	0,256	0,332	0,317	0,392	0,314	0,332	0,291	0,293	0,312	0,318	0,314
3,9	0,407	0,365	0,365	0,337	0,295	0,275	0,281	0,299	0,305	0,325	0,339
4,1	0,414	0,258	0,263	0,337	0,255	0,257	0,225	0,232	0,227	0,237	0,245
4,3	0,292	0,385	0,316	0,265	0,215	0,219	0,203	0,220	0,225	0,220	0,222
4,5	0,380	0,285	0,296	0,275	0,270	0,244	0,242	0,243	0,243	0,235	0,229
4,7	0,361	0,277	0,262	0,247	0,217	0,226	0,221	0,241	0,238	0,240	0,236
4,9	0,268	0,229	0,265	0,240	0,235	0,244	0,241	0,253	0,256	0,265	0,269
5,1	0,354	0,231	0,279	0,256	0,233	0,222	0,228	0,245	0,255	0,247	0,254
5,3	0,330	0,226	0,260	0,217	0,235	0,235	0,235	0,248	0,247	0,236	0,233
5,5	0,271	0,277	0,225	0,249	0,247	0,244	0,231	0,252	0,256	0,261	0,263
5,7	0,357	0,300	0,244	0,228	0,224	0,223	0,222	0,236	0,238	0,243	0,247
5,9	0,259	0,212	0,197	0,195	0,189	0,190	0,197	0,224	0,233	0,239	0,243
6,1	0,218	0,191	0,203	0,193	0,174	0,171	0,173	0,199	0,205	0,209	0,212
6,3	0,242	0,205	0,214	0,205	0,197	0,194	0,193	0,216	0,219	0,222	0,226
6,5	0,227	0,205	0,211	0,206	0,198	0,198	0,197	0,218	0,221	0,225	0,224
6,7	0,192	0,181	0,170	0,168	0,171	0,175	0,176	0,199	0,199	0,198	0,196
6,9	0,192	0,180	0,182	0,175	0,174	0,174	0,175	0,199	0,202	0,201	0,202
7,1	0,414	0,418	0,415	0,414	0,413	0,413	0,413	0,414	0,415	0,415	0,415
7,3	0,241	0,243	0,243	0,243	0,242	0,243	0,244	0,249	0,250	0,254	0,254
7,5	0,192	0,174	0,171	0,170	0,172	0,174	0,173	0,200	0,202	0,206	0,205
7,7	0,181	0,169	0,163	0,164	0,165	0,166	0,165	0,192	0,194	0,196	0,195
7,9	0,181	0,181	0,180	0,181	0,178	0,181	0,180	0,193	0,194	0,195	0,196
8,1	0,181	0,182	0,178	0,178	0,176	0,176	0,176	0,195	0,195	0,197	0,198
8,3	0,173	0,168	0,162	0,162	0,163	0,162	0,163	0,188	0,190	0,191	0,193
8,5	0,175	0,166	0,159	0,161	0,162	0,161	0,162	0,188	0,190	0,193	0,195
8,7	0,182	0,172	0,167	0,168	0,169	0,168	0,170	0,194	0,196	0,199	0,200
8,9	0,182	0,175	0,169	0,170	0,172	0,171	0,172	0,196	0,198	0,199	0,201

Note:

The reference current is 5,797 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-5KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2,982	9,445	19,696	29,310	40,203	49,914	60,693	66,900	80,084	91,019	101,20
2	0,037	0,043	0,088	0,093	0,123	0,130	0,145	0,148	0,159	0,174	0,178
3	0,101	0,152	0,142	0,161	0,227	0,245	0,270	0,276	0,282	0,285	0,294
4	0,043	0,043	0,074	0,082	0,139	0,139	0,135	0,128	0,123	0,133	0,137
5	0,065	0,078	0,073	0,088	0,112	0,107	0,101	0,109	0,162	0,155	0,132
6	0,035	0,028	0,038	0,039	0,058	0,059	0,061	0,067	0,060	0,054	0,053
7	0,067	0,073	0,065	0,051	0,069	0,082	0,084	0,089	0,105	0,136	0,146
8	0,018	0,019	0,028	0,039	0,051	0,058	0,056	0,050	0,048	0,056	0,067
9	0,094	0,071	0,123	0,118	0,137	0,135	0,130	0,128	0,128	0,133	0,136
10	0,030	0,024	0,042	0,041	0,065	0,063	0,062	0,061	0,065	0,083	0,074
11	0,072	0,039	0,050	0,056	0,063	0,069	0,068	0,075	0,101	0,085	0,067
12	0,024	0,027	0,041	0,039	0,066	0,064	0,055	0,061	0,066	0,073	0,068
13	0,049	0,080	0,053	0,057	0,077	0,079	0,066	0,062	0,065	0,098	0,092
14	0,035	0,032	0,039	0,045	0,056	0,065	0,056	0,048	0,058	0,062	0,061
15	0,082	0,090	0,109	0,083	0,097	0,120	0,151	0,157	0,154	0,131	0,116
16	0,027	0,025	0,037	0,037	0,050	0,054	0,061	0,061	0,067	0,076	0,071
17	0,033	0,070	0,075	0,054	0,067	0,079	0,074	0,066	0,060	0,075	0,087
18	0,022	0,027	0,039	0,047	0,056	0,066	0,071	0,068	0,065	0,075	0,078
19	0,041	0,042	0,051	0,044	0,060	0,062	0,056	0,055	0,071	0,074	0,060
20	0,022	0,034	0,038	0,038	0,054	0,054	0,071	0,075	0,076	0,074	0,068
21	0,054	0,082	0,057	0,061	0,091	0,088	0,084	0,084	0,091	0,100	0,100
22	0,029	0,035	0,042	0,040	0,048	0,048	0,074	0,079	0,068	0,065	0,056
23	0,040	0,047	0,070	0,062	0,068	0,057	0,074	0,082	0,097	0,074	0,072
24	0,025	0,040	0,054	0,054	0,057	0,072	0,080	0,077	0,065	0,073	0,089
25	0,058	0,045	0,069	0,052	0,069	0,084	0,077	0,068	0,068	0,083	0,082
26	0,036	0,049	0,050	0,060	0,063	0,064	0,084	0,084	0,084	0,083	0,089
27	0,055	0,135	0,092	0,071	0,085	0,094	0,077	0,081	0,094	0,086	0,083
28	0,031	0,052	0,067	0,065	0,063	0,075	0,073	0,069	0,067	0,061	0,083
29	0,050	0,100	0,070	0,064	0,050	0,060	0,062	0,062	0,067	0,061	0,058
30	0,033	0,069	0,057	0,045	0,072	0,068	0,067	0,070	0,076	0,084	0,090
31	0,058	0,091	0,059	0,053	0,053	0,054	0,055	0,057	0,073	0,067	0,070
32	0,034	0,062	0,072	0,056	0,084	0,074	0,074	0,067	0,081	0,109	0,119
33	0,092	0,138	0,128	0,110	0,086	0,085	0,114	0,104	0,087	0,117	0,119
34	0,035	0,060	0,044	0,048	0,045	0,057	0,054	0,051	0,071	0,088	0,095
35	0,063	0,079	0,064	0,062	0,048	0,071	0,056	0,061	0,080	0,072	0,072
36	0,031	0,053	0,049	0,052	0,055	0,062	0,070	0,073	0,080	0,077	0,078
37	0,042	0,052	0,069	0,070	0,060	0,058	0,058	0,061	0,061	0,055	0,056
38	0,028	0,048	0,038	0,048	0,051	0,056	0,053	0,059	0,076	0,088	0,090
39	0,099	0,094	0,094	0,104	0,083	0,087	0,086	0,085	0,093	0,083	0,094
40	0,027	0,042	0,031	0,038	0,041	0,043	0,054	0,059	0,070	0,071	0,068



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-5KTL-M0**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,029	0,031	0,040	0,045	0,057	0,061	0,066	0,071	0,076	0,087	0,087
125	0,029	0,032	0,042	0,048	0,064	0,065	0,063	0,062	0,060	0,060	0,055
175	0,027	0,027	0,041	0,046	0,064	0,064	0,064	0,061	0,059	0,057	0,055
225	0,032	0,032	0,042	0,051	0,081	0,080	0,085	0,081	0,070	0,079	0,080
275	0,023	0,023	0,031	0,036	0,059	0,060	0,056	0,057	0,052	0,050	0,051
325	0,025	0,024	0,036	0,040	0,066	0,071	0,069	0,068	0,075	0,070	0,065
375	0,030	0,027	0,036	0,041	0,052	0,052	0,052	0,051	0,050	0,052	0,051
425	0,030	0,036	0,045	0,047	0,065	0,064	0,064	0,062	0,061	0,059	0,057
475	0,025	0,026	0,037	0,043	0,064	0,067	0,063	0,060	0,059	0,058	0,056
525	0,030	0,034	0,043	0,047	0,063	0,064	0,063	0,065	0,060	0,063	0,066
575	0,023	0,029	0,033	0,036	0,062	0,061	0,058	0,057	0,052	0,053	0,053
625	0,026	0,028	0,037	0,039	0,059	0,062	0,060	0,059	0,062	0,058	0,053
675	0,033	0,030	0,038	0,042	0,058	0,059	0,058	0,057	0,057	0,060	0,057
725	0,033	0,041	0,051	0,050	0,068	0,069	0,068	0,066	0,062	0,064	0,061
775	0,027	0,029	0,038	0,045	0,067	0,069	0,063	0,063	0,062	0,062	0,063
825	0,033	0,038	0,048	0,049	0,064	0,067	0,066	0,068	0,064	0,067	0,069
875	0,025	0,033	0,036	0,041	0,062	0,062	0,060	0,057	0,053	0,055	0,056
925	0,030	0,033	0,042	0,042	0,060	0,061	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057
975	0,037	0,035	0,042	0,045	0,060	0,061	0,062	0,060	0,061	0,064	0,059
1025	0,038	0,047	0,052	0,053	0,067	0,068	0,071	0,069	0,066	0,068	0,064
1075	0,030	0,038	0,042	0,049	0,067	0,067	0,065	0,067	0,065	0,064	0,070
1125	0,037	0,049	0,059	0,057	0,062	0,064	0,067	0,068	0,070	0,069	0,070
1175	0,029	0,046	0,048	0,048	0,059	0,061	0,062	0,058	0,056	0,057	0,058
1225	0,035	0,051	0,056	0,052	0,063	0,063	0,065	0,064	0,063	0,062	0,062
1275	0,043	0,055	0,055	0,052	0,060	0,062	0,062	0,062	0,063	0,063	0,062
1325	0,047	0,067	0,072	0,062	0,067	0,068	0,074	0,073	0,069	0,073	0,072
1375	0,039	0,063	0,060	0,060	0,066	0,064	0,066	0,066	0,067	0,070	0,072
1425	0,045	0,075	0,068	0,061	0,056	0,058	0,060	0,061	0,067	0,067	0,066
1475	0,038	0,074	0,064	0,055	0,053	0,056	0,059	0,059	0,058	0,063	0,066
1525	0,042	0,072	0,064	0,054	0,059	0,058	0,060	0,061	0,064	0,065	0,065
1575	0,048	0,078	0,059	0,055	0,053	0,054	0,054	0,056	0,060	0,064	0,068
1625	0,052	0,087	0,069	0,064	0,060	0,061	0,061	0,062	0,065	0,068	0,074
1675	0,043	0,073	0,055	0,053	0,057	0,054	0,058	0,058	0,059	0,060	0,060
1725	0,047	0,071	0,053	0,050	0,045	0,047	0,049	0,050	0,055	0,056	0,059
1775	0,036	0,065	0,044	0,044	0,043	0,047	0,049	0,048	0,053	0,056	0,056
1825	0,039	0,057	0,044	0,042	0,041	0,044	0,049	0,050	0,053	0,053	0,053
1875	0,043	0,056	0,042	0,046	0,043	0,044	0,047	0,048	0,056	0,056	0,057
1925	0,048	0,057	0,052	0,050	0,045	0,048	0,047	0,048	0,052	0,053	0,055
1975	0,038	0,042	0,041	0,042	0,045	0,045	0,049	0,049	0,049	0,050	0,053



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-5KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,292	0,296	0,350	0,504	0,607	0,607	0,671	0,676	0,635	0,676	0,705
2,3	0,317	0,224	0,286	0,277	0,341	0,361	0,365	0,368	0,393	0,377	0,387
2,5	0,295	0,328	0,283	0,260	0,302	0,338	0,338	0,352	0,353	0,346	0,367
2,7	0,399	0,389	0,249	0,299	0,379	0,391	0,436	0,407	0,404	0,408	0,376
2,9	0,373	0,290	0,233	0,249	0,244	0,286	0,294	0,309	0,308	0,326	0,308
3,1	0,245	0,397	0,284	0,288	0,254	0,273	0,278	0,295	0,308	0,320	0,312
3,3	0,354	0,400	0,398	0,346	0,314	0,307	0,316	0,321	0,341	0,362	0,384
3,5	0,280	0,278	0,269	0,230	0,193	0,230	0,248	0,239	0,251	0,260	0,283
3,7	0,231	0,307	0,283	0,278	0,259	0,230	0,227	0,238	0,236	0,239	0,257
3,9	0,285	0,333	0,281	0,281	0,219	0,225	0,226	0,236	0,257	0,268	0,278
4,1	0,301	0,240	0,232	0,236	0,198	0,184	0,186	0,182	0,202	0,218	0,219
4,3	0,220	0,278	0,195	0,181	0,175	0,169	0,166	0,165	0,176	0,186	0,187
4,5	0,249	0,261	0,228	0,234	0,195	0,193	0,180	0,178	0,175	0,187	0,186
4,7	0,230	0,242	0,187	0,181	0,178	0,183	0,171	0,172	0,171	0,174	0,182
4,9	0,199	0,222	0,203	0,207	0,201	0,204	0,200	0,206	0,212	0,216	0,212
5,1	0,230	0,193	0,211	0,203	0,179	0,191	0,189	0,183	0,196	0,198	0,207
5,3	0,219	0,182	0,166	0,179	0,189	0,197	0,186	0,181	0,171	0,171	0,176
5,5	0,192	0,223	0,192	0,192	0,196	0,201	0,192	0,198	0,206	0,209	0,215
5,7	0,253	0,218	0,183	0,181	0,181	0,184	0,179	0,180	0,183	0,191	0,201
5,9	0,184	0,180	0,156	0,147	0,156	0,173	0,169	0,170	0,174	0,176	0,181
6,1	0,171	0,150	0,151	0,142	0,136	0,147	0,141	0,144	0,148	0,155	0,173
6,3	0,187	0,164	0,164	0,162	0,155	0,164	0,159	0,160	0,167	0,176	0,192
6,5	0,170	0,163	0,166	0,159	0,159	0,167	0,160	0,160	0,165	0,171	0,183
6,7	0,152	0,138	0,135	0,134	0,142	0,150	0,141	0,140	0,138	0,142	0,154
6,9	0,155	0,140	0,144	0,141	0,142	0,149	0,142	0,141	0,143	0,147	0,159
7,1	0,331	0,333	0,332	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,331	0,334
7,3	0,192	0,193	0,195	0,194	0,196	0,196	0,197	0,197	0,197	0,197	0,200
7,5	0,154	0,136	0,137	0,135	0,140	0,150	0,142	0,141	0,142	0,143	0,152
7,7	0,147	0,132	0,131	0,130	0,135	0,144	0,136	0,135	0,135	0,136	0,146
7,9	0,151	0,143	0,145	0,145	0,144	0,147	0,145	0,144	0,145	0,146	0,149
8,1	0,151	0,144	0,143	0,142	0,141	0,149	0,142	0,140	0,141	0,141	0,150
8,3	0,146	0,132	0,131	0,130	0,133	0,143	0,131	0,130	0,132	0,133	0,146
8,5	0,147	0,132	0,131	0,130	0,132	0,144	0,132	0,132	0,135	0,138	0,150
8,7	0,153	0,138	0,136	0,134	0,136	0,150	0,138	0,138	0,140	0,146	0,155
8,9	0,153	0,137	0,135	0,136	0,137	0,150	0,137	0,137	0,140	0,145	0,155

Note:

The reference current is 7,246 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-6KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2,992	9,722	19,121	29,068	39,641	49,244	60,395	69,800	80,667	90,991	99,860
2	0,032	0,035	0,067	0,072	0,085	0,095	0,104	0,110	0,114	0,126	0,131
3	0,086	0,120	0,125	0,129	0,194	0,222	0,232	0,234	0,241	0,264	0,286
4	0,020	0,027	0,035	0,053	0,074	0,077	0,073	0,080	0,081	0,097	0,097
5	0,052	0,068	0,065	0,074	0,089	0,085	0,096	0,134	0,111	0,136	0,161
6	0,032	0,025	0,032	0,031	0,050	0,051	0,061	0,051	0,044	0,051	0,056
7	0,053	0,057	0,037	0,050	0,066	0,069	0,079	0,095	0,122	0,105	0,078
8	0,016	0,019	0,027	0,038	0,049	0,048	0,039	0,042	0,054	0,052	0,048
9	0,082	0,071	0,089	0,091	0,111	0,107	0,105	0,108	0,114	0,107	0,102
10	0,017	0,021	0,032	0,028	0,049	0,050	0,045	0,063	0,066	0,063	0,059
11	0,057	0,031	0,044	0,045	0,055	0,056	0,066	0,087	0,056	0,055	0,071
12	0,018	0,025	0,033	0,036	0,054	0,048	0,057	0,060	0,059	0,056	0,060
13	0,037	0,050	0,039	0,057	0,066	0,054	0,049	0,062	0,083	0,063	0,064
14	0,024	0,024	0,031	0,036	0,053	0,049	0,040	0,051	0,056	0,053	0,043
15	0,067	0,071	0,079	0,056	0,089	0,121	0,134	0,125	0,097	0,095	0,086
16	0,021	0,026	0,031	0,027	0,044	0,050	0,053	0,062	0,066	0,046	0,052
17	0,025	0,041	0,044	0,045	0,061	0,062	0,053	0,057	0,067	0,070	0,066
18	0,019	0,022	0,033	0,043	0,056	0,062	0,055	0,060	0,064	0,064	0,063
19	0,031	0,033	0,032	0,041	0,050	0,048	0,046	0,052	0,058	0,050	0,068
20	0,018	0,029	0,030	0,036	0,042	0,057	0,068	0,066	0,057	0,068	0,070
21	0,049	0,052	0,052	0,057	0,071	0,069	0,071	0,079	0,086	0,085	0,088
22	0,023	0,033	0,035	0,030	0,041	0,062	0,070	0,061	0,055	0,058	0,063
23	0,035	0,040	0,050	0,055	0,050	0,060	0,075	0,067	0,058	0,067	0,061
24	0,024	0,036	0,043	0,047	0,059	0,065	0,061	0,060	0,070	0,077	0,072
25	0,045	0,036	0,050	0,046	0,066	0,065	0,051	0,059	0,064	0,060	0,060
26	0,030	0,047	0,046	0,047	0,054	0,068	0,071	0,077	0,065	0,089	0,080
27	0,054	0,100	0,075	0,066	0,079	0,061	0,073	0,075	0,070	0,062	0,060
28	0,029	0,047	0,057	0,051	0,062	0,064	0,060	0,058	0,061	0,085	0,072
29	0,042	0,073	0,051	0,056	0,048	0,049	0,055	0,054	0,053	0,055	0,061
30	0,028	0,060	0,043	0,043	0,056	0,058	0,060	0,064	0,072	0,080	0,084
31	0,050	0,073	0,055	0,042	0,046	0,045	0,050	0,060	0,054	0,063	0,073
32	0,030	0,060	0,057	0,054	0,066	0,064	0,051	0,079	0,101	0,096	0,093
33	0,089	0,102	0,097	0,113	0,072	0,091	0,076	0,085	0,098	0,093	0,089
34	0,031	0,052	0,038	0,044	0,050	0,045	0,044	0,071	0,077	0,072	0,063
35	0,055	0,058	0,050	0,043	0,055	0,048	0,056	0,068	0,061	0,053	0,049
36	0,029	0,049	0,048	0,047	0,051	0,058	0,063	0,068	0,064	0,078	0,093
37	0,033	0,042	0,059	0,051	0,051	0,047	0,050	0,046	0,045	0,048	0,048
38	0,025	0,052	0,032	0,034	0,044	0,044	0,053	0,069	0,070	0,080	0,065
39	0,083	0,076	0,094	0,113	0,069	0,069	0,074	0,075	0,071	0,092	0,101
40	0,025	0,035	0,030	0,041	0,036	0,044	0,054	0,063	0,061	0,059	0,065



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-6KTL-M0**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,020	0,026	0,035	0,042	0,051	0,057	0,062	0,069	0,073	0,078	0,084
125	0,025	0,026	0,035	0,040	0,052	0,053	0,051	0,048	0,046	0,049	0,046
175	0,023	0,023	0,034	0,038	0,053	0,053	0,050	0,050	0,047	0,047	0,048
225	0,023	0,030	0,037	0,042	0,064	0,070	0,062	0,061	0,068	0,066	0,068
275	0,017	0,020	0,027	0,030	0,048	0,047	0,046	0,043	0,042	0,041	0,043
325	0,018	0,021	0,029	0,034	0,054	0,056	0,056	0,060	0,054	0,061	0,052
375	0,021	0,024	0,030	0,035	0,043	0,044	0,042	0,043	0,043	0,042	0,043
425	0,026	0,028	0,036	0,040	0,052	0,053	0,051	0,050	0,049	0,048	0,048
475	0,022	0,022	0,031	0,038	0,055	0,053	0,050	0,048	0,047	0,048	0,047
525	0,023	0,028	0,035	0,039	0,052	0,053	0,053	0,050	0,053	0,050	0,048
575	0,018	0,025	0,028	0,032	0,048	0,048	0,045	0,043	0,043	0,041	0,044
625	0,019	0,025	0,030	0,033	0,048	0,048	0,048	0,049	0,045	0,046	0,042
675	0,024	0,027	0,032	0,036	0,047	0,048	0,046	0,049	0,050	0,045	0,047
725	0,031	0,035	0,040	0,042	0,056	0,056	0,054	0,053	0,053	0,049	0,052
775	0,023	0,027	0,032	0,040	0,056	0,055	0,053	0,051	0,052	0,053	0,051
825	0,025	0,033	0,039	0,041	0,053	0,053	0,056	0,054	0,056	0,051	0,050
875	0,020	0,029	0,031	0,035	0,050	0,049	0,046	0,044	0,046	0,044	0,047
925	0,022	0,029	0,033	0,037	0,049	0,050	0,048	0,049	0,048	0,049	0,046
975	0,025	0,030	0,035	0,039	0,047	0,050	0,050	0,051	0,050	0,047	0,049
1025	0,035	0,040	0,043	0,044	0,055	0,057	0,057	0,057	0,055	0,052	0,056
1075	0,025	0,033	0,036	0,043	0,054	0,054	0,056	0,055	0,058	0,060	0,057
1125	0,029	0,044	0,047	0,046	0,052	0,056	0,057	0,058	0,056	0,056	0,052
1175	0,025	0,039	0,039	0,041	0,049	0,050	0,046	0,046	0,048	0,048	0,051
1225	0,028	0,043	0,043	0,042	0,050	0,052	0,053	0,052	0,051	0,052	0,052
1275	0,030	0,047	0,043	0,045	0,050	0,052	0,051	0,050	0,051	0,054	0,052
1325	0,042	0,058	0,055	0,051	0,056	0,059	0,060	0,059	0,062	0,059	0,059
1375	0,038	0,058	0,048	0,049	0,052	0,055	0,056	0,059	0,063	0,060	0,060
1425	0,042	0,073	0,055	0,051	0,050	0,050	0,053	0,057	0,055	0,060	0,056
1475	0,036	0,073	0,049	0,046	0,045	0,048	0,047	0,049	0,053	0,054	0,056
1525	0,037	0,070	0,049	0,045	0,047	0,049	0,051	0,052	0,053	0,052	0,057
1575	0,044	0,074	0,049	0,049	0,046	0,047	0,049	0,052	0,057	0,057	0,060
1625	0,048	0,079	0,056	0,053	0,050	0,050	0,052	0,056	0,062	0,059	0,057
1675	0,038	0,063	0,046	0,046	0,046	0,048	0,049	0,051	0,052	0,052	0,054
1725	0,040	0,062	0,045	0,045	0,041	0,041	0,043	0,048	0,048	0,050	0,050
1775	0,034	0,060	0,037	0,039	0,038	0,042	0,039	0,043	0,045	0,047	0,049
1825	0,032	0,049	0,036	0,035	0,035	0,039	0,041	0,044	0,044	0,045	0,050
1875	0,033	0,043	0,036	0,039	0,035	0,039	0,040	0,048	0,048	0,052	0,051
1925	0,041	0,048	0,041	0,041	0,039	0,038	0,041	0,043	0,046	0,047	0,049
1975	0,033	0,037	0,034	0,037	0,037	0,040	0,041	0,041	0,043	0,043	0,049



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-6KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,242	0,241	0,332	0,422	0,510	0,552	0,554	0,532	0,580	0,571	0,552
2,3	0,231	0,187	0,236	0,266	0,281	0,300	0,316	0,323	0,313	0,334	0,328
2,5	0,283	0,247	0,237	0,247	0,272	0,279	0,305	0,292	0,297	0,313	0,319
2,7	0,340	0,313	0,212	0,266	0,326	0,359	0,321	0,341	0,323	0,315	0,321
2,9	0,308	0,209	0,207	0,217	0,227	0,242	0,261	0,257	0,266	0,230	0,216
3,1	0,214	0,336	0,238	0,235	0,215	0,229	0,253	0,262	0,262	0,247	0,256
3,3	0,303	0,334	0,325	0,290	0,257	0,263	0,275	0,287	0,317	0,311	0,295
3,5	0,215	0,239	0,188	0,176	0,183	0,203	0,195	0,209	0,227	0,233	0,229
3,7	0,210	0,258	0,251	0,248	0,190	0,189	0,199	0,201	0,198	0,226	0,237
3,9	0,233	0,269	0,238	0,213	0,187	0,187	0,204	0,211	0,226	0,244	0,255
4,1	0,254	0,221	0,232	0,212	0,150	0,154	0,154	0,174	0,182	0,190	0,207
4,3	0,183	0,226	0,171	0,156	0,134	0,136	0,141	0,152	0,155	0,148	0,144
4,5	0,213	0,215	0,180	0,184	0,163	0,151	0,145	0,152	0,156	0,155	0,173
4,7	0,176	0,217	0,169	0,155	0,143	0,142	0,146	0,147	0,146	0,149	0,153
4,9	0,170	0,188	0,167	0,165	0,163	0,166	0,177	0,178	0,179	0,165	0,157
5,1	0,187	0,190	0,168	0,170	0,155	0,156	0,153	0,162	0,165	0,172	0,165
5,3	0,195	0,170	0,146	0,153	0,157	0,155	0,149	0,146	0,141	0,140	0,142
5,5	0,159	0,175	0,165	0,166	0,158	0,158	0,167	0,174	0,176	0,175	0,178
5,7	0,206	0,189	0,154	0,152	0,150	0,149	0,154	0,157	0,162	0,162	0,171
5,9	0,152	0,149	0,130	0,127	0,134	0,141	0,146	0,147	0,147	0,142	0,145
6,1	0,145	0,138	0,130	0,122	0,114	0,118	0,124	0,127	0,132	0,148	0,158
6,3	0,154	0,146	0,138	0,138	0,131	0,133	0,137	0,142	0,152	0,156	0,155
6,5	0,139	0,143	0,138	0,137	0,133	0,134	0,137	0,140	0,144	0,146	0,146
6,7	0,128	0,121	0,113	0,117	0,118	0,119	0,117	0,118	0,119	0,123	0,127
6,9	0,126	0,122	0,120	0,121	0,117	0,119	0,119	0,122	0,124	0,127	0,133
7,1	0,276	0,278	0,276	0,276	0,275	0,275	0,275	0,275	0,276	0,278	0,279
7,3	0,159	0,163	0,161	0,162	0,163	0,164	0,164	0,164	0,165	0,166	0,168
7,5	0,124	0,116	0,112	0,114	0,116	0,118	0,119	0,119	0,119	0,118	0,120
7,7	0,123	0,112	0,108	0,111	0,111	0,112	0,112	0,113	0,114	0,114	0,116
7,9	0,125	0,119	0,121	0,120	0,120	0,121	0,120	0,121	0,123	0,123	0,124
8,1	0,127	0,119	0,119	0,119	0,118	0,118	0,116	0,117	0,119	0,120	0,123
8,3	0,122	0,112	0,110	0,110	0,109	0,109	0,108	0,108	0,111	0,113	0,116
8,5	0,123	0,113	0,111	0,110	0,110	0,110	0,110	0,111	0,114	0,117	0,119
8,7	0,131	0,117	0,115	0,115	0,115	0,116	0,115	0,116	0,119	0,123	0,124
8,9	0,129	0,117	0,115	0,115	0,115	0,115	0,114	0,116	0,119	0,123	0,124

Note:

The reference current is 8,696 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-8KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	3,039	9,575	19,584	30,100	40,062	49,734	60,312	68,931	81,041	90,702	100,87
2	0,020	0,036	0,049	0,056	0,071	0,081	0,085	0,090	0,108	0,115	0,126
3	0,073	0,081	0,095	0,110	0,160	0,164	0,177	0,191	0,203	0,209	0,215
4	0,024	0,026	0,031	0,042	0,046	0,046	0,045	0,048	0,052	0,060	0,067
5	0,039	0,040	0,052	0,054	0,066	0,119	0,083	0,090	0,128	0,141	0,137
6	0,032	0,023	0,034	0,040	0,046	0,044	0,046	0,048	0,057	0,070	0,085
7	0,029	0,043	0,026	0,033	0,043	0,045	0,083	0,063	0,030	0,038	0,067
8	0,022	0,025	0,026	0,031	0,036	0,037	0,038	0,041	0,043	0,046	0,050
9	0,060	0,056	0,070	0,066	0,077	0,080	0,078	0,078	0,083	0,090	0,093
10	0,017	0,021	0,025	0,033	0,037	0,040	0,042	0,045	0,050	0,056	0,062
11	0,039	0,029	0,030	0,023	0,041	0,059	0,039	0,042	0,060	0,067	0,066
12	0,027	0,026	0,036	0,041	0,050	0,049	0,051	0,054	0,060	0,071	0,081
13	0,029	0,021	0,029	0,031	0,032	0,031	0,057	0,040	0,048	0,063	0,062
14	0,026	0,022	0,027	0,031	0,038	0,041	0,046	0,048	0,047	0,050	0,055
15	0,036	0,047	0,042	0,060	0,094	0,076	0,067	0,055	0,047	0,047	0,055
16	0,030	0,022	0,029	0,033	0,037	0,036	0,039	0,042	0,047	0,052	0,060
17	0,021	0,032	0,035	0,033	0,036	0,034	0,041	0,046	0,043	0,048	0,052
18	0,033	0,031	0,037	0,046	0,054	0,054	0,056	0,059	0,063	0,072	0,077
19	0,030	0,033	0,025	0,027	0,027	0,036	0,035	0,029	0,036	0,036	0,045
20	0,021	0,025	0,033	0,034	0,037	0,041	0,049	0,053	0,052	0,056	0,062
21	0,022	0,031	0,035	0,032	0,034	0,047	0,062	0,056	0,052	0,054	0,060
22	0,025	0,029	0,034	0,036	0,039	0,035	0,036	0,039	0,046	0,050	0,058
23	0,027	0,031	0,034	0,025	0,036	0,035	0,031	0,028	0,039	0,052	0,046
24	0,035	0,044	0,040	0,048	0,054	0,057	0,058	0,061	0,065	0,071	0,071
25	0,041	0,035	0,026	0,037	0,032	0,023	0,029	0,031	0,028	0,030	0,034
26	0,033	0,033	0,034	0,029	0,033	0,038	0,042	0,044	0,047	0,052	0,058
27	0,045	0,056	0,041	0,044	0,045	0,037	0,041	0,042	0,042	0,035	0,036
28	0,035	0,042	0,044	0,048	0,046	0,039	0,039	0,041	0,047	0,053	0,059
29	0,028	0,046	0,044	0,035	0,029	0,032	0,045	0,040	0,039	0,044	0,048
30	0,047	0,059	0,044	0,043	0,041	0,049	0,056	0,061	0,063	0,067	0,065
31	0,033	0,050	0,035	0,036	0,034	0,036	0,028	0,036	0,039	0,038	0,033
32	0,030	0,052	0,035	0,039	0,046	0,040	0,046	0,051	0,058	0,065	0,075
33	0,058	0,055	0,053	0,058	0,073	0,058	0,072	0,073	0,060	0,053	0,053
34	0,054	0,056	0,039	0,043	0,042	0,040	0,033	0,033	0,038	0,046	0,051
35	0,074	0,235	0,321	0,312	0,214	0,260	0,211	0,202	0,250	0,266	0,250
36	0,044	0,045	0,040	0,037	0,036	0,043	0,049	0,051	0,053	0,055	0,059
37	0,109	0,111	0,153	0,202	0,290	0,310	0,361	0,352	0,350	0,379	0,415
38	0,027	0,034	0,033	0,035	0,033	0,032	0,032	0,039	0,045	0,052	0,065
39	0,040	0,057	0,049	0,035	0,037	0,027	0,028	0,032	0,033	0,036	0,036
40	0,032	0,040	0,030	0,031	0,033	0,035	0,035	0,037	0,043	0,047	0,055



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-8KTL-M0**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,015	0,022	0,026	0,030	0,041	0,043	0,045	0,047	0,050	0,050	0,053
125	0,017	0,019	0,025	0,028	0,036	0,036	0,038	0,037	0,038	0,037	0,032
175	0,017	0,019	0,026	0,027	0,042	0,043	0,043	0,044	0,044	0,042	0,037
225	0,017	0,024	0,029	0,031	0,051	0,054	0,052	0,051	0,050	0,045	0,045
275	0,015	0,018	0,021	0,024	0,033	0,035	0,036	0,035	0,033	0,034	0,033
325	0,016	0,020	0,025	0,027	0,043	0,045	0,042	0,044	0,041	0,044	0,039
375	0,015	0,019	0,023	0,025	0,035	0,038	0,039	0,038	0,038	0,034	0,034
425	0,018	0,022	0,027	0,031	0,042	0,045	0,045	0,044	0,042	0,038	0,034
475	0,017	0,020	0,027	0,027	0,042	0,044	0,045	0,045	0,044	0,043	0,037
525	0,018	0,024	0,030	0,031	0,046	0,046	0,046	0,045	0,042	0,039	0,036
575	0,016	0,020	0,023	0,025	0,033	0,036	0,037	0,036	0,034	0,034	0,034
625	0,017	0,021	0,024	0,026	0,038	0,037	0,036	0,035	0,037	0,033	0,035
675	0,017	0,021	0,025	0,027	0,039	0,039	0,043	0,042	0,043	0,039	0,037
725	0,022	0,026	0,029	0,035	0,044	0,047	0,046	0,046	0,041	0,038	0,036
775	0,019	0,022	0,029	0,027	0,042	0,044	0,048	0,047	0,047	0,044	0,040
825	0,021	0,024	0,034	0,033	0,048	0,046	0,046	0,044	0,042	0,040	0,035
875	0,020	0,021	0,025	0,027	0,035	0,036	0,037	0,037	0,037	0,035	0,035
925	0,020	0,023	0,026	0,028	0,039	0,037	0,037	0,036	0,037	0,034	0,035
975	0,020	0,024	0,029	0,029	0,039	0,039	0,044	0,043	0,046	0,042	0,037
1025	0,025	0,030	0,034	0,037	0,046	0,048	0,047	0,044	0,039	0,035	0,037
1075	0,023	0,026	0,029	0,028	0,038	0,042	0,047	0,048	0,048	0,043	0,040
1125	0,026	0,032	0,041	0,037	0,045	0,044	0,044	0,041	0,041	0,039	0,035
1175	0,026	0,032	0,031	0,029	0,037	0,035	0,037	0,036	0,039	0,036	0,036
1225	0,030	0,036	0,031	0,032	0,037	0,036	0,035	0,036	0,035	0,035	0,034
1275	0,031	0,039	0,036	0,031	0,038	0,037	0,042	0,044	0,047	0,046	0,038
1325	0,035	0,042	0,044	0,043	0,047	0,047	0,046	0,040	0,037	0,035	0,037
1375	0,036	0,043	0,035	0,034	0,034	0,036	0,042	0,046	0,044	0,042	0,040
1425	0,039	0,050	0,041	0,043	0,038	0,037	0,039	0,038	0,038	0,040	0,034
1475	0,040	0,047	0,038	0,034	0,036	0,035	0,037	0,036	0,039	0,037	0,038
1525	0,044	0,049	0,036	0,036	0,031	0,035	0,034	0,034	0,033	0,035	0,035
1575	0,043	0,051	0,035	0,034	0,032	0,034	0,037	0,043	0,042	0,045	0,039
1625	0,044	0,053	0,045	0,041	0,041	0,038	0,035	0,032	0,035	0,034	0,038
1675	0,040	0,047	0,036	0,033	0,029	0,034	0,035	0,037	0,037	0,040	0,040
1725	0,039	0,047	0,036	0,035	0,031	0,032	0,032	0,033	0,032	0,035	0,036
1775	0,039	0,041	0,032	0,029	0,026	0,028	0,028	0,031	0,031	0,033	0,036
1825	0,035	0,037	0,030	0,028	0,025	0,028	0,028	0,027	0,029	0,029	0,034
1875	0,034	0,034	0,030	0,027	0,024	0,027	0,030	0,032	0,032	0,036	0,034
1925	0,035	0,037	0,034	0,033	0,029	0,027	0,026	0,026	0,027	0,030	0,033
1975	0,029	0,030	0,028	0,025	0,024	0,026	0,028	0,028	0,031	0,032	0,036



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-8KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,194	0,178	0,290	0,314	0,298	0,257	0,279	0,293	0,294	0,321	0,371
2,3	0,149	0,141	0,184	0,218	0,200	0,215	0,192	0,200	0,197	0,187	0,182
2,5	0,242	0,180	0,159	0,186	0,182	0,192	0,184	0,203	0,222	0,238	0,272
2,7	0,265	0,209	0,200	0,219	0,222	0,234	0,242	0,231	0,245	0,252	0,255
2,9	0,218	0,156	0,141	0,192	0,175	0,159	0,187	0,184	0,200	0,213	0,226
3,1	0,203	0,216	0,176	0,165	0,166	0,165	0,172	0,168	0,170	0,168	0,156
3,3	0,253	0,265	0,215	0,199	0,177	0,185	0,192	0,203	0,222	0,236	0,250
3,5	0,175	0,200	0,153	0,147	0,141	0,151	0,142	0,148	0,148	0,155	0,170
3,7	0,189	0,212	0,181	0,171	0,138	0,136	0,135	0,142	0,149	0,166	0,172
3,9	0,174	0,221	0,179	0,158	0,154	0,167	0,176	0,179	0,180	0,187	0,190
4,1	0,163	0,192	0,165	0,144	0,108	0,117	0,134	0,137	0,149	0,158	0,162
4,3	0,155	0,182	0,116	0,111	0,103	0,108	0,105	0,110	0,119	0,119	0,127
4,5	0,161	0,191	0,146	0,129	0,103	0,102	0,108	0,119	0,135	0,147	0,170
4,7	0,153	0,167	0,114	0,116	0,107	0,099	0,100	0,100	0,102	0,110	0,131
4,9	0,130	0,142	0,129	0,129	0,127	0,121	0,116	0,108	0,102	0,106	0,112
5,1	0,140	0,170	0,135	0,119	0,119	0,118	0,127	0,125	0,121	0,113	0,105
5,3	0,130	0,124	0,108	0,123	0,105	0,096	0,098	0,098	0,103	0,105	0,104
5,5	0,121	0,121	0,133	0,122	0,124	0,133	0,136	0,138	0,136	0,129	0,120
5,7	0,132	0,137	0,118	0,114	0,112	0,116	0,121	0,127	0,132	0,142	0,148
5,9	0,106	0,100	0,102	0,096	0,111	0,112	0,109	0,104	0,098	0,101	0,112
6,1	0,110	0,107	0,095	0,088	0,091	0,095	0,099	0,102	0,116	0,132	0,148
6,3	0,106	0,104	0,102	0,099	0,100	0,110	0,117	0,122	0,122	0,117	0,116
6,5	0,102	0,110	0,105	0,100	0,101	0,107	0,112	0,116	0,117	0,113	0,107
6,7	0,092	0,088	0,086	0,091	0,087	0,088	0,089	0,092	0,097	0,096	0,102
6,9	0,092	0,090	0,090	0,091	0,088	0,091	0,092	0,095	0,098	0,099	0,107
7,1	0,207	0,207	0,206	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,210	0,212	0,215
7,3	0,118	0,119	0,119	0,120	0,122	0,122	0,122	0,121	0,123	0,126	0,129
7,5	0,082	0,085	0,085	0,088	0,089	0,091	0,090	0,089	0,090	0,092	0,095
7,7	0,080	0,081	0,082	0,085	0,086	0,085	0,085	0,085	0,087	0,088	0,088
7,9	0,089	0,089	0,090	0,091	0,092	0,093	0,092	0,092	0,094	0,095	0,095
8,1	0,088	0,088	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089	0,093	0,095	0,095
8,3	0,080	0,080	0,081	0,082	0,083	0,085	0,084	0,084	0,085	0,086	0,087
8,5	0,080	0,080	0,081	0,083	0,085	0,085	0,086	0,086	0,087	0,086	0,087
8,7	0,084	0,083	0,084	0,086	0,088	0,089	0,088	0,089	0,089	0,089	0,090
8,9	0,085	0,085	0,085	0,086	0,088	0,088	0,087	0,089	0,090	0,090	0,091

Note:

The reference current is 11,594 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-10KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	3,074	9,605	18,485	29,549	40,188	48,028	60,135	69,971	80,792	90,685	99,950
2	0,071	0,193	0,377	0,546	0,942	1,097	0,704	0,599	0,350	0,190	0,214
3	0,142	0,162	0,160	0,159	0,210	0,220	0,167	0,172	0,181	0,172	0,187
4	0,056	0,140	0,298	0,423	0,769	0,917	0,369	0,267	0,130	0,067	0,058
5	0,031	0,035	0,037	0,033	0,047	0,044	0,073	0,074	0,088	0,117	0,128
6	0,027	0,022	0,025	0,033	0,042	0,046	0,057	0,055	0,057	0,062	0,060
7	0,036	0,052	0,039	0,045	0,049	0,045	0,046	0,066	0,046	0,058	0,060
8	0,020	0,047	0,121	0,216	0,398	0,449	0,276	0,217	0,106	0,033	0,035
9	0,038	0,056	0,044	0,039	0,049	0,053	0,071	0,062	0,065	0,062	0,069
10	0,026	0,063	0,122	0,198	0,385	0,430	0,249	0,208	0,102	0,053	0,044
11	0,031	0,047	0,037	0,038	0,035	0,035	0,065	0,066	0,067	0,068	0,055
12	0,023	0,021	0,023	0,029	0,038	0,040	0,049	0,048	0,053	0,063	0,047
13	0,028	0,026	0,031	0,026	0,030	0,034	0,029	0,036	0,050	0,040	0,058
14	0,019	0,021	0,026	0,035	0,085	0,077	0,161	0,154	0,058	0,055	0,055
15	0,043	0,045	0,035	0,033	0,049	0,052	0,048	0,049	0,050	0,048	0,064
16	0,022	0,023	0,034	0,056	0,115	0,093	0,180	0,204	0,117	0,060	0,063
17	0,025	0,026	0,028	0,021	0,031	0,037	0,042	0,043	0,055	0,058	0,067
18	0,024	0,023	0,024	0,029	0,037	0,039	0,044	0,063	0,072	0,072	0,070
19	0,027	0,030	0,029	0,032	0,030	0,029	0,043	0,051	0,055	0,045	0,058
20	0,021	0,019	0,028	0,047	0,082	0,077	0,191	0,172	0,073	0,057	0,052
21	0,032	0,034	0,035	0,033	0,035	0,037	0,048	0,049	0,052	0,059	0,048
22	0,022	0,023	0,026	0,043	0,051	0,043	0,146	0,143	0,074	0,043	0,047
23	0,025	0,021	0,022	0,028	0,020	0,026	0,037	0,038	0,040	0,048	0,045
24	0,023	0,021	0,024	0,029	0,036	0,038	0,045	0,042	0,044	0,046	0,049
25	0,026	0,031	0,033	0,027	0,030	0,028	0,047	0,044	0,046	0,041	0,050
26	0,019	0,018	0,021	0,040	0,050	0,050	0,124	0,118	0,053	0,046	0,050
27	0,036	0,037	0,039	0,039	0,042	0,036	0,060	0,057	0,045	0,055	0,054
28	0,025	0,024	0,029	0,040	0,041	0,038	0,080	0,083	0,064	0,054	0,065
29	0,021	0,021	0,022	0,022	0,024	0,024	0,038	0,041	0,045	0,054	0,047
30	0,028	0,027	0,031	0,035	0,043	0,043	0,077	0,084	0,091	0,091	0,097
31	0,034	0,036	0,034	0,040	0,028	0,030	0,044	0,039	0,041	0,055	0,052
32	0,020	0,021	0,024	0,030	0,030	0,036	0,119	0,130	0,069	0,070	0,062
33	0,038	0,039	0,042	0,033	0,052	0,042	0,049	0,059	0,072	0,055	0,067
34	0,027	0,029	0,025	0,024	0,038	0,041	0,126	0,129	0,072	0,067	0,079
35	0,060	0,088	0,121	0,180	0,148	0,173	0,149	0,156	0,167	0,134	0,186
36	0,027	0,023	0,026	0,030	0,032	0,033	0,043	0,061	0,073	0,081	0,093
37	0,067	0,075	0,167	0,219	0,150	0,194	0,147	0,162	0,261	0,314	0,312
38	0,023	0,025	0,026	0,030	0,037	0,030	0,110	0,114	0,071	0,069	0,066
39	0,037	0,036	0,044	0,050	0,030	0,044	0,055	0,079	0,101	0,119	0,092
40	0,033	0,031	0,034	0,038	0,034	0,044	0,120	0,138	0,084	0,080	0,074



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Inter-harmonics**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-10KTL-M0**

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	0,028	0,028	0,032	0,040	0,052	0,054	0,070	0,081	0,120	0,118	0,120
125	0,021	0,024	0,027	0,029	0,031	0,032	0,028	0,031	0,045	0,043	0,048
175	0,023	0,024	0,028	0,030	0,031	0,033	0,029	0,033	0,047	0,045	0,050
225	0,029	0,028	0,031	0,031	0,040	0,041	0,038	0,047	0,051	0,061	0,055
275	0,019	0,019	0,023	0,023	0,030	0,029	0,028	0,031	0,039	0,040	0,044
325	0,023	0,022	0,025	0,027	0,033	0,032	0,037	0,041	0,049	0,047	0,053
375	0,027	0,028	0,029	0,029	0,028	0,030	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041
425	0,020	0,024	0,025	0,024	0,028	0,030	0,027	0,031	0,040	0,045	0,045
475	0,024	0,025	0,026	0,027	0,031	0,032	0,029	0,033	0,049	0,046	0,045
525	0,026	0,027	0,027	0,028	0,031	0,032	0,031	0,033	0,044	0,045	0,044
575	0,019	0,020	0,021	0,023	0,029	0,027	0,029	0,032	0,043	0,040	0,043
625	0,022	0,021	0,023	0,024	0,030	0,026	0,031	0,036	0,045	0,043	0,047
675	0,028	0,029	0,030	0,031	0,030	0,031	0,028	0,032	0,042	0,042	0,044
725	0,020	0,024	0,025	0,026	0,029	0,030	0,028	0,030	0,041	0,044	0,042
775	0,025	0,027	0,030	0,031	0,030	0,031	0,030	0,034	0,044	0,050	0,043
825	0,026	0,027	0,027	0,027	0,029	0,031	0,034	0,033	0,043	0,049	0,048
875	0,019	0,020	0,022	0,023	0,029	0,026	0,031	0,034	0,042	0,045	0,050
925	0,022	0,022	0,024	0,025	0,028	0,026	0,035	0,036	0,042	0,043	0,045
975	0,028	0,030	0,032	0,032	0,030	0,030	0,035	0,036	0,046	0,048	0,052
1025	0,020	0,025	0,025	0,025	0,028	0,030	0,035	0,038	0,043	0,048	0,048
1075	0,026	0,029	0,031	0,032	0,031	0,032	0,035	0,042	0,043	0,048	0,051
1125	0,027	0,027	0,027	0,026	0,029	0,032	0,042	0,044	0,048	0,050	0,052
1175	0,019	0,020	0,022	0,023	0,029	0,027	0,045	0,039	0,045	0,044	0,049
1225	0,024	0,023	0,025	0,025	0,028	0,025	0,045	0,050	0,048	0,047	0,047
1275	0,029	0,031	0,033	0,033	0,031	0,030	0,044	0,041	0,047	0,051	0,048
1325	0,020	0,024	0,025	0,026	0,028	0,030	0,041	0,049	0,051	0,054	0,052
1375	0,028	0,030	0,033	0,035	0,031	0,032	0,042	0,047	0,052	0,054	0,049
1425	0,028	0,027	0,027	0,026	0,029	0,031	0,047	0,050	0,052	0,055	0,053
1475	0,020	0,021	0,023	0,023	0,027	0,027	0,051	0,051	0,062	0,072	0,066
1525	0,025	0,024	0,025	0,025	0,026	0,024	0,043	0,051	0,061	0,060	0,054
1575	0,031	0,032	0,035	0,035	0,030	0,031	0,052	0,050	0,069	0,080	0,079
1625	0,022	0,023	0,025	0,026	0,027	0,029	0,050	0,058	0,067	0,065	0,066
1675	0,031	0,032	0,034	0,036	0,031	0,032	0,048	0,059	0,064	0,070	0,070
1725	0,029	0,028	0,026	0,025	0,028	0,030	0,059	0,065	0,064	0,069	0,060
1775	0,023	0,022	0,023	0,023	0,027	0,026	0,049	0,056	0,079	0,083	0,082
1825	0,028	0,025	0,026	0,025	0,025	0,023	0,051	0,060	0,068	0,072	0,071
1875	0,034	0,036	0,037	0,038	0,031	0,032	0,052	0,059	0,075	0,084	0,076
1925	0,024	0,024	0,026	0,026	0,027	0,029	0,060	0,065	0,067	0,081	0,078
1975	0,035	0,034	0,035	0,038	0,031	0,031	0,049	0,053	0,068	0,081	0,081



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

Extract from the test report for unit certification

Nr. PVDE180912C05\_0

„Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

**SUN2000-10KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,121	0,152	0,207	0,236	0,256	0,234	0,227	0,277	0,332	0,368	0,399
2,3	0,128	0,139	0,145	0,177	0,197	0,169	0,203	0,247	0,321	0,369	0,419
2,5	0,144	0,133	0,162	0,192	0,176	0,161	0,208	0,233	0,260	0,266	0,284
2,7	0,197	0,176	0,155	0,183	0,165	0,183	0,192	0,208	0,254	0,242	0,309
2,9	0,174	0,162	0,131	0,138	0,127	0,141	0,177	0,216	0,238	0,254	0,264
3,1	0,194	0,168	0,141	0,142	0,132	0,130	0,239	0,251	0,267	0,309	0,306
3,3	0,229	0,216	0,163	0,146	0,142	0,140	0,241	0,238	0,270	0,315	0,403
3,5	0,156	0,150	0,122	0,107	0,097	0,100	0,225	0,212	0,200	0,225	0,249
3,7	0,149	0,155	0,122	0,112	0,098	0,101	0,207	0,266	0,239	0,234	0,278
3,9	0,156	0,165	0,141	0,118	0,105	0,107	0,226	0,261	0,286	0,341	0,410
4,1	0,106	0,110	0,106	0,098	0,093	0,093	0,180	0,210	0,219	0,262	0,286
4,3	0,104	0,114	0,107	0,099	0,092	0,091	0,201	0,215	0,196	0,196	0,244
4,5	0,105	0,114	0,117	0,108	0,098	0,094	0,192	0,226	0,274	0,263	0,274
4,7	0,089	0,093	0,097	0,094	0,091	0,090	0,142	0,172	0,197	0,232	0,237
4,9	0,093	0,096	0,098	0,094	0,093	0,091	0,160	0,176	0,184	0,187	0,217
5,1	0,096	0,092	0,095	0,094	0,089	0,087	0,143	0,168	0,193	0,206	0,215
5,3	0,086	0,085	0,089	0,089	0,089	0,086	0,136	0,162	0,179	0,189	0,188
5,5	0,091	0,094	0,096	0,095	0,095	0,094	0,130	0,144	0,168	0,194	0,203
5,7	0,099	0,094	0,092	0,094	0,095	0,094	0,126	0,147	0,172	0,187	0,194
5,9	0,076	0,080	0,080	0,082	0,082	0,081	0,119	0,135	0,148	0,165	0,173
6,1	0,073	0,077	0,077	0,079	0,080	0,081	0,101	0,115	0,146	0,171	0,165
6,3	0,079	0,082	0,083	0,085	0,085	0,085	0,103	0,117	0,139	0,159	0,174
6,5	0,083	0,086	0,088	0,090	0,090	0,090	0,098	0,109	0,120	0,135	0,142
6,7	0,070	0,074	0,075	0,078	0,078	0,078	0,086	0,092	0,113	0,120	0,128
6,9	0,073	0,076	0,078	0,080	0,081	0,082	0,089	0,094	0,101	0,119	0,124
7,1	0,164	0,166	0,167	0,168	0,168	0,168	0,170	0,171	0,175	0,177	0,181
7,3	0,098	0,100	0,100	0,102	0,102	0,103	0,103	0,106	0,106	0,109	0,115
7,5	0,074	0,074	0,077	0,077	0,078	0,079	0,077	0,081	0,083	0,085	0,090
7,7	0,070	0,071	0,073	0,075	0,075	0,076	0,074	0,076	0,078	0,082	0,086
7,9	0,075	0,076	0,077	0,078	0,079	0,080	0,078	0,081	0,083	0,084	0,086
8,1	0,074	0,075	0,075	0,078	0,078	0,078	0,077	0,078	0,081	0,084	0,086
8,3	0,068	0,070	0,072	0,075	0,075	0,075	0,072	0,073	0,075	0,077	0,078
8,5	0,069	0,071	0,073	0,076	0,076	0,076	0,074	0,075	0,075	0,077	0,079
8,7	0,071	0,074	0,074	0,078	0,078	0,078	0,075	0,076	0,077	0,078	0,079
8,9	0,071	0,074	0,075	0,078	0,078	0,078	0,077	0,077	0,077	0,078	0,079

Note:

The reference current is 14,493 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



TŁUMACZ PRZYSIĘGLY JĘZYKA ANGIELSKIEGO

mgr Mariola Maroszek

ul. K. Matusiaka 12/14; 43-316 Bielsko-Biała

UWIERZYTELNIONE TŁUMACZENIE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

Opis dokumentu: Sporządzony na druku firmowym Bureau Veritas Certyfikat zgodności zabezpieczenia sieci i systemu NS oraz certyfikat zgodności autonomicznego generatora wraz z aneksem do certyfikatu nr U18-0602

Uwagi od tłumacza umieszczono w kwadratowych nawiasach.

\*\*\*\*\*

# Certyfikat zgodności zabezpieczenia sieci i systemu (NS)

Producent / zgłaszający: Huawei Technologies Co., Ltd.  
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.  
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129  
CHRL

Typ zabezpieczenia sieci i instalacji:	Zintegrowana ochrona sieci i systemu
Przydzielona generatorom typu:	SUN2000-3KTL-M0, SUN2000-4KTL-M0, SUN2000-5KTL-M0, SUN2000-6KTL-M0, SUN2000-8KTL-M0, SUN2000-10KTL-M0, SUN2000-3KTL-M1, SUN2000-4KTL-M1, SUN2000-5KTL-M1, SUN2000-6KTL-M1, SUN2000-8KTL-M1, SUN2000-10KTL-M1

Wersja firmware: V100R001

Zasada podłączenia: VDE-AR-N 4105:2011-08- Systemy wytwarzające prąd połączone do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia

Minimalne wymagania techniczne do podłączenia i równoległego działania z sieciami dystrybucyjnymi niskiego napięcia.

Obowiązujące normy / dyrektywy: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2012-07-Integracja sieciowa systemów generujących prąd - niskie napięcie

Wymagania dla instalacji generacyjnych przeznaczonych do równoległego działania i przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia

Wskazane powyżej zabezpieczenie sieci i instalacji zostało zbadane i certyfikowane zgodnie z wytycznymi badań VDE 0124-100. Właściwości elektryczne wymagane do podłączenia są spełnione.

- Zadane wartości i czasy odłączania
- Prawidłowe działanie łańcucha funkcjonalnego „zabezpieczenie sieci i systemu - przełącznik interfejsu”
- Wymagania techniczne dla urządzenia przełączającego
- Aktywne wykrywanie autonomicznych systemów generujących prąd
- Tolerancja pojedynczej usterki

Certyfikat zawiera następującą informację:

- Specyfikacje techniczne zabezpieczenia sieci i systemu oraz odpowiednie typy generowania prądu
- Wartości ustawień funkcji zabezpieczających
- Wartości włączania funkcji zabezpieczających

Numer projektu BV: PVDE180912C05\_0

Numer certyfikatu: U18-0602

Data wydania: 2018-11 -07

### Jednostka certyfikująca

(-) [okrągła pieczęć logo w środku i napisem w otoku]:

BUREAU VERITAS CPS GmbH

Jednostka Certyfikująca

(-) [nieczytelny podpis]

Holger Schaffer

(-) [logo] DAkKS

Deutsche Akkreditierungsstelle

D-ZE-12024-01-00

Jednostka Certyfikująca Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

Akredytowana zgodnie z DIN EN ISO/IEC 17065

BUREAU VERITAS  
Consumer Products Services Germany GmbH

Oehleckerring 40, 22419 Hamburg, Niemcy  
Tel.: +49 40 74041-0

cps-hamburh@e.bureauveritas.com  
www.bureauveritas.de/cps





**F.4 Wymagania dla raportu z badań zabezpieczenia sieci i systemu**

Wyciąg z raportu z badań zabezpieczenia NS  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

**Zabezpieczenie NS jako zintegrowane zabezpieczenie NS**

Producent / zgłaszający:	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd. Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129 CHRL
Typ zabezpieczenia sieci i instalacji:	Zintegrowana ochrona sieci i systemu (NS)
Przydzielona generatorom typu:	SUN2000-3KTL-M0, SUN2000-4KTL-M0, SUN2000-5KTL-M0, SUN2000-6KTL-M0, SUN2000-8KTL-M0, SUN2000-10KTL-M0, SUN2000-3KTL-M1, SUN2000-4KTL-M1, SUN2000-5KTL-M1, SUN2000-6KTL-M1, SUN2000-8KTL-M1, SUN2000-10KTL-M1
Wersja firmware:	V100R001
Zintegrowany przełącznik interfejsu:	Typ sprzętu łączeniowego 1: Przełącznik Typ sprzętu łączeniowego 2: Przełącznik
Okres pomiarów:	2018-08-28 do 2018-11-02

Funkcja zabezpieczenia	Wartość zadana	Wartość wyłączenia	Czas rozłączenia <sup>a</sup>
Ochrona przed spadkiem napięcia U <	184,0 V	182,8 V	185 ms
Ochrona przed wzrostem napięcia U >	253,0 V	—	536 s <sup>b</sup>
Ochrona przed wzrostem napięcia U □	264,5 V	265,3 V	181 ms
Ochrona przed spadkiem częstotliwości f <	47,50 Hz	47,50 Hz	179 ms
Ochrona przed wzrostem częstotliwości f >	51,50 Hz	51,50 Hz	178 ms

<sup>a</sup> właściwy czas przełączania interfejsu 10 ms

<sup>b</sup> najdłuższe odłączenie ochrony przed wzrostem napięcia jako ruchoma średnia 10-minutowa według klauzuli 5.4.5.3.3 pomiar a) normy VDE 0124-100

Czas odłączania (suma czasu wyłączenia sieci i instalacji oraz czasu opóźnienia wyłączenia interfejsu) nie może przekraczać 200 ms.

Kontrola całego łańcucha funkcjonalnego „zabezpieczenie sieci i systemu - przełącznik interfejsu” dała pomyślne odłączenie.

Wspomniane zabezpieczenie sieci i instalacji z przydzielonymi generatorami spełnia wymagania dotyczące wykrywania trybu „wyspowego” za pomocą metody aktywnej (badanie obwodu rezonansowego).

Wskazane powyżej zabezpieczenie SN spełnia wymagania dotyczące synchronizacji.



*Handwritten signature in blue ink.*

## Certyfikat zgodności autonomicznego generatora

Producent / zgłaszający: Huawei Technologies Co., Ltd.  
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.  
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129  
CHRL

Typ generatora: FALOWNIK FOTOWOLTAICZNY

Nazwa generatora:	SUN2000-3KTL-M0 SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M0 SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M0 SUN2000-5KTL-M1
Moc czynna (moc nominalna w warunkach odniesienia) [kW]:	3	4	5
Napięcie nominalne	230 / 400 V~, 3(N) ~ + PE, 50Hz		

Nazwa generatora:	SUN2000-6KTL-M0 SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M0 SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M0 SUN2000-10KTL-M1
Moc czynna (moc nominalna w warunkach odniesienia) [kW]:	6	8	10
Napięcie nominalne	230 / 400 V~, 3(N) ~ + PE, 50Hz		

Wersja firmware: V100R001

Zasada podłączenia: VDE-AR-N 4105:2011-08- Systemy wytwarzające prąd podłączone do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia.

Minimalne wymagania techniczne do podłączenia i równoległego działania z sieciami dystrybucyjnymi niskiego napięcia.

Obowiązujące normy / dyrektywy: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2012-07-Integracja sieciowa systemów generujących prąd - niskie napięcie

Wymagania dla instalacji generacyjnych przeznaczonych do równoległego działania i przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia

Wspomniane powyżej zabezpieczenie sieci i instalacji zostało zbadane i certyfikowane zgodnie z wytycznymi badań VDE 0124-100. Właściwości elektryczne wymagane do podłączenia są spełnione.

- Weryfikacja dopuszczalnych zakłóceń systemu
- Weryfikacja charakterystyk symetrii modułów falowników trójfazowych
- Weryfikacja charakterystyk generatorów w sieci
- Weryfikacja możliwości udziału w zarządzaniu generacją prądu / bezpieczeństwem sieci

Certyfikat zawiera następującą informację:

- Specyfikacje techniczne dla generatorów, rozlokowanego wyposażenie pomocniczego i wersję użytego oprogramowania.
- Schemat struktury układu generującego prąd
- Sumaryczna informacja o charakterystykach układu generującego prąd (tryb pracy)

Numer projektu BV: PVDE180912C05\_0  
Numer certyfikatu: U18-0603  
Data wydania: 2018-11-07

### Jednostka certyfikująca

(-) [okrągła pieczęć logo w środku i napisem w otoku]:  
BUREAU VERITAS CPS GmbH  
Jednostka Certyfikująca  
(-) [nieczytelny podpis]  
Holger Schaffer

(-) [logo] DAKKS  
Deutsche Akkreditierungsstelle  
D-ZE-12024-01-00

Jednostka Certyfikująca Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH  
Akredytowana zgodnie z DIN EN ISO/IEC 17065

BUREAU VERITAS  
Consumer Products Services Germany GmbH

Oehleckerling 40, 22419 Hamburg, Niemcy  
Tel.: +49 40 74041-0

cps-hamburh@e.bureauveritas.com  
www.bureauveritas.de/cps





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu Nr PVDE180912C05\_0  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Opis układu generującego prąd**

<b>Producent / zgłaszający:</b>	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd. Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129 CHRL		
<b>Typ generatora:</b>	FALOWNIK FOTOWOLTAICZNY		
<b>Nazwa GENERATORA:</b>	SUN2000-3KTL-M0 SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M0 SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M0 SUN2000-5KTL-M1
<b>Maks. moc czynna <math>P_{E_{max}}</math> [kW]:</b>	3	4	5
<b>Maks. moc pozorna <math>S_{E_{max}}</math> [kVA] :</b>	3,3	4,4	5,5
<b>Nazwa GENERATORA:</b>	SUN2000-6KTL-M0 SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M0 SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M0 SUN2000-10KTL-M1
<b>Maks. moc czynna <math>P_{E_{max}}</math> [kW]:</b>	6	8	10
<b>Maks. moc pozorna <math>S_{E_{max}}</math> [kVA]:</b>	6,6	8,8	10
<b>Napięcie nominalne</b>	230 / 400 V~, 3(N) ~ + PE, 50Hz		
<b>Wersja firmware:</b>	V100R001		
<b>Okres pomiarów:</b>	2018-08-28 do 2018-11-02		

**Opis struktury układu generującego prąd:**

Układ generujący prąd posiada filtr przeciwzakłóceńowy po stronie fotowoltaicznej (PV) i sieci. Układ generujący prąd nie ma izolacji galwanicznej między wejściem stałoprądowym (DC) i wyjściem zmiennoprądowym (AC). Wyłączenie wyjścia jest wykonywane z tolerancją pojedynczej usterki dzięki mostkowaniu falownika i dwóm szeregowo połączonym przekaźnikom. To umożliwia bezpieczne odłączanie układu generującego prąd od sieci w razie błędu.

*David Johnson*

**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu Nr PVDE180912C05\_0  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Moc czynna**

(badana według VDE 0124-100 punkt 5.32)

Nazwa generatora:	SUN2000-3KTL-M0	SUN2000-4KTL-M0	SUN2000-5KTL-M0	SUN2000-6KTL-M0	SUN2000-8KTL-M0	SUN2000-10KTL-M0
$P_{E_{max}}$ [kW] dla $\cos \varphi = 1$	3,327	4,439	5,549	6,661	8,879	9,994
$S_{E_{max}}$ [kVA] dla $\cos \varphi = 1$	3,337	4,446	5,554	6,665	8,880	9,999
$P_{E_{max}}$ [kW] dla $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,8$	2,673	3,557	4,446	5,336	7,116	7,969
$S_{E_{max}}$ [kVA] dla $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,8$	3,337	4,438	5,547	6,656	8,877	9,987
$P_{E_{max}}$ [kW] dla $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,8$	2,654	3,542	4,428	5,313	7,082	8,007
$S_{E_{max}}$ [kVA] dla $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,8$	3,339	4,448	5,557	6,666	8,881	9,997

**Uwaga:**

Dla  $\cos \varphi = 1$  moc czynna jest równa nominalnej mocy pozornej.

Do wdrożenia zadanej wartości mocy biernej, moc czynna może być zredukowana w razie potrzeby.

**Dostarczona moc bierna**

(badana według VDE 0124-100 punkt 5.3.6.1)

Moc czynna	40 - 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
Nazwa generatora:	SUN2000-3KTL-M0	
$\cos \varphi_{\text{under-excite}}$ :	0,805	0,805
$\cos \varphi_{\text{over-excite}}$ :	0,800	0,800
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$ :	0,800	0,800
Nazwa generatora:	SUN2000-10KTL-M0	
$\cos \varphi_{\text{under-excite}}$ :	0,798	0,798
$\cos \varphi_{\text{over-excite}}$ :	0,801	0,801
$\cos \varphi_{\text{setpoint}}$ :	0,800	0,800

Generator autonomiczny jest homologowany dla systemów autonomicznych generatorów o mocy większej od 13,8 kVA. Autonomiczny generator ma możliwość regulacji współczynnika przesuwu fazowego  $\cos \varphi$  0,90 over-excited do  $\cos \varphi$  0,90 under-excited.





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu Nr PVDE180912C05\_0  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Funkcja przenoszenia mocy biernej - standardowa krzywa charakterystyki  $\cos \varphi (P)$**   
(badana według VDE 0124-100 punkt 5.3.6.4)

Moc czynna $P_{E_{max}}$ selpoint [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 *
Nazwa generatora:	SUN2000-3KTL-M0									
Moc czynna $P_{E_{max}}$ [%]	Nie dotyczy	20,18	30,30	40,42	50,58	60,73	70,88	81,06	91,24	92,94
$\cos \varphi$ selpoint $P_{E_{max}}$	Nie dotyczy	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,915
$\cos \varphi$ measured	Nie dotyczy	0,990	0,993	0,994	0,996	0,974	0,956	0,936	0,917	0,914
Nazwa generatora:	SUN2000-10KTL-M0									
Moc czynna $P_{E_{max}}$ [%]	Nie dotyczy	20,91	31,07	41,27	51,31	61,40	71,53	81,67	91,03	91,49
$\cos \varphi$ selpoint $P_{E_{max}}$	Nie dotyczy	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,915
$\cos \varphi$ measured	Nie dotyczy	0,991	0,992	0,995	0,996	0,977	0,957	0,937	0,918	0,915

Według VDE 0124-100, do badania funkcji przenoszenia mocy biernej wymagana jest dokładność  $\cos \varphi$  równa 0,01. Standardowa krzywa charakterystyki  $\cos \varphi (P)$  jest spełniona. Dla zapewnienia wartości zadanej mocy biernej, moc czynna będzie zredukowana dla 100 %  $P/P_n$ .

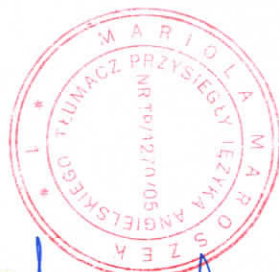
\*Do wdrożenia zadanej wartości mocy biernej, moc czynna może być zredukowana w razie potrzeby.

**Operacje odłączania**

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.2)

SUN2000-10KTL-M0

		Faza L1	Faza L2	Faza L3
Włączanie bez specyfikacji (do głównego źródła energii)	$k_i$	0,108	0,081	0,074
Włączanie w dodatkowych warunkach (głównego źródła energii)	$k_i$	0,084	0,074	0,076
Najgorsza wartość wszystkich operacji wyłączenia	$k_i$	0,108	0,081	0,076



*Handwritten signature in blue ink.*

**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Nr PVDE180912C05\_0**

**Migotanie**

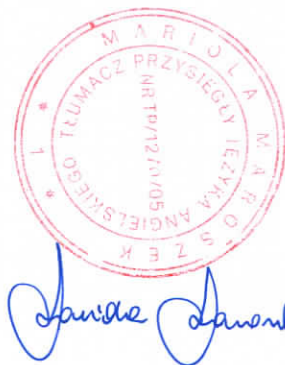
(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.3)

Kąt impedancji linii $\psi_k$ :	32°		
SUN2000-3KTL-M0	Faza L1	Faza L2	Faza L3
Anlagenflickerbetwert $c_{\psi}$ :	11,651	11,579	11,548
SUN2000-4KTL-M0	Faza L1	Faza L2	Faza L3
Anlagenflickerbetwert $c_{\psi}$ :	8,728	8,676	8,659
SUN2000-5KTL-M0	Faza L1	Faza L2	Faza L3
Anlagenflickerbetwert $c_{\psi}$ :	6,982	6,937	6,926
SUN2000-6KTL-M0	Faza L1	Faza L2	Faza L3
Anlagenflickerbetwert $c_{\psi}$ :	5,825	5,789	5,782
SUN2000-8KTL-M0	Faza L1	Faza L2	Faza L3
Anlagenflickerbetwert $c_{\psi}$ :	4,370	4,344	4,337
SUN2000-10KTL-M0	Faza L1	Faza L2	Faza L3
Anlagenflickerbetwert $c_{\psi}$ :	5,497	4,385	4,402

**Harmoniczne**

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

Autonomiczne generatory SUN2000-3KTL-M0, SUN2000-4KTL-M0, SUN2000-5KTL-M0, SUN2000-6KTL-M0, SUN2000-8KTL-M0 i SUN2000-10KTL-M0 spełniają DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2).





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
 „Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Harmoniczne  
 (badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)  
 SUN2000-3KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rząd	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2,946	9,755	19,919	29,993	39,941	49,443	60,524	70,758	80,722	90,353	99,949
2	0,066	0,069	0,095	0,158	0,211	0,213	0,212	0,212	0,222	0,238	0,250
3	0,226	0,274	0,329	0,346	0,473	0,496	0,504	0,525	0,541	0,564	0,584
4	0,099	0,078	0,096	0,122	0,155	0,158	0,168	0,160	0,152	0,146	0,150
5	0,120	0,111	0,171	0,126	0,165	0,207	0,196	0,190	0,186	0,179	0,178
6	0,087	0,078	0,074	0,075	0,095	0,093	0,090	0,095	0,092	0,094	0,104
7	0,099	0,100	0,134	0,147	0,096	0,110	0,121	0,119	0,131	0,143	0,143
8	0,031	0,039	0,038	0,066	0,097	0,094	0,092	0,098	0,101	0,103	0,096
9	0,166	0,185	0,175	0,280	0,250	0,243	0,213	0,181	0,175	0,185	0,173
10	0,082	0,047	0,068	0,086	0,091	0,105	0,119	0,115	0,104	0,103	0,101
11	0,150	0,118	0,063	0,095	0,094	0,119	0,112	0,111	0,111	0,111	0,117
12	0,061	0,043	0,045	0,070	0,097	0,103	0,110	0,111	0,105	0,088	0,079
13	0,072	0,102	0,116	0,088	0,096	0,110	0,117	0,113	0,120	0,117	0,112
14	0,058	0,042	0,043	0,073	0,095	0,084	0,083	0,088	0,096	0,096	0,089
15	0,116	0,120	0,146	0,116	0,168	0,152	0,138	0,139	0,135	0,161	0,180
16	0,046	0,050	0,055	0,066	0,077	0,084	0,084	0,085	0,081	0,090	0,097
17	0,059	0,066	0,076	0,142	0,110	0,104	0,119	0,129	0,139	0,154	0,136
18	0,067	0,045	0,048	0,070	0,121	0,103	0,087	0,093	0,110	0,112	0,113
19	0,066	0,066	0,073	0,077	0,090	0,102	0,112	0,107	0,105	0,101	0,095
20	0,066	0,044	0,061	0,067	0,086	0,082	0,087	0,085	0,084	0,090	0,101
21	0,098	0,114	0,096	0,096	0,129	0,124	0,140	0,143	0,143	0,136	0,132
22	0,053	0,048	0,081	0,074	0,097	0,100	0,104	0,094	0,108	0,124	0,134
23	0,053	0,069	0,085	0,098	0,098	0,114	0,111	0,104	0,100	0,107	0,120
24	0,060	0,055	0,064	0,102	0,111	0,101	0,084	0,100	0,118	0,130	0,136
25	0,109	0,078	0,127	0,097	0,095	0,117	0,110	0,123	0,136	0,148	0,135
26	0,042	0,061	0,100	0,103	0,135	0,139	0,160	0,147	0,143	0,142	0,152
27	0,109	0,151	0,269	0,150	0,119	0,132	0,164	0,175	0,167	0,147	0,152
28	0,046	0,064	0,106	0,126	0,116	0,112	0,119	0,120	0,126	0,128	0,123
29	0,077	0,088	0,106	0,112	0,082	0,091	0,091	0,087	0,101	0,113	0,106
30	0,059	0,070	0,111	0,092	0,120	0,125	0,128	0,128	0,113	0,107	0,114
31	0,067	0,140	0,087	0,115	0,100	0,090	0,107	0,113	0,109	0,092	0,096
32	0,061	0,072	0,097	0,099	0,081	0,102	0,124	0,132	0,116	0,125	0,126
33	0,130	0,221	0,203	0,161	0,131	0,138	0,168	0,133	0,142	0,163	0,174
34	0,045	0,062	0,067	0,068	0,090	0,082	0,078	0,089	0,101	0,096	0,092
35	0,058	0,098	0,101	0,097	0,069	0,083	0,066	0,086	0,103	0,098	0,087
36	0,049	0,054	0,073	0,079	0,078	0,075	0,076	0,083	0,094	0,101	0,107
37	0,054	0,043	0,094	0,131	0,107	0,090	0,083	0,093	0,096	0,085	0,098
38	0,048	0,056	0,067	0,061	0,072	0,081	0,091	0,086	0,091	0,095	0,078
39	0,162	0,158	0,196	0,158	0,157	0,128	0,180	0,135	0,143	0,185	0,164
40	0,043	0,062	0,061	0,055	0,087	0,081	0,082	0,074	0,078	0,092	0,096





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Nr PVDE180912C05\_0**

**Interharmoniczne**

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

**SUN2000-3KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,044	0,051	0,062	0,081	0,088	0,095	0,091	0,090	0,094	0,098	0,099
125	0,057	0,053	0,063	0,079	0,104	0,108	0,107	0,107	0,110	0,108	0,103
175	0,056	0,042	0,059	0,079	0,102	0,105	0,107	0,109	0,108	0,107	0,103
225	0,053	0,057	0,070	0,088	0,118	0,128	0,134	0,137	0,136	0,137	0,141
275	0,048	0,038	0,047	0,061	0,084	0,091	0,097	0,099	0,096	0,095	0,094
325	0,052	0,040	0,052	0,070	0,101	0,107	0,112	0,114	0,118	0,123	0,121
375	0,048	0,046	0,057	0,070	0,087	0,090	0,089	0,087	0,087	0,088	0,088
425	0,056	0,059	0,069	0,080	0,104	0,107	0,107	0,110	0,109	0,108	0,106
475	0,052	0,041	0,056	0,074	0,096	0,102	0,108	0,107	0,108	0,107	0,101
525	0,051	0,062	0,064	0,083	0,103	0,106	0,106	0,107	0,107	0,105	0,105
575	0,048	0,042	0,049	0,065	0,085	0,091	0,101	0,101	0,099	0,098	0,096
625	0,051	0,043	0,055	0,069	0,091	0,096	0,097	0,096	0,100	0,102	0,101
675	0,051	0,047	0,057	0,072	0,093	0,095	0,099	0,096	0,096	0,098	0,099
725	0,061	0,072	0,081	0,089	0,112	0,112	0,113	0,113	0,116	0,111	0,112
775	0,057	0,046	0,059	0,078	0,100	0,104	0,109	0,110	0,110	0,108	0,103
825	0,059	0,070	0,070	0,085	0,106	0,107	0,109	0,110	0,112	0,112	0,110
875	0,053	0,050	0,056	0,068	0,087	0,094	0,103	0,103	0,103	0,105	0,102
925	0,058	0,052	0,065	0,075	0,094	0,097	0,096	0,097	0,099	0,100	0,101
975	0,058	0,051	0,064	0,076	0,095	0,097	0,101	0,099	0,100	0,102	0,104
1025	0,069	0,083	0,092	0,091	0,111	0,111	0,114	0,114	0,114	0,115	0,116
1075	0,063	0,057	0,069	0,081	0,100	0,106	0,110	0,110	0,109	0,108	0,107
1125	0,064	0,082	0,093	0,097	0,108	0,110	0,109	0,110	0,111	0,114	0,113
1175	0,057	0,063	0,073	0,083	0,088	0,094	0,102	0,100	0,101	0,106	0,105
1225	0,061	0,067	0,088	0,092	0,094	0,098	0,100	0,104	0,104	0,102	0,106
1275	0,063	0,067	0,091	0,095	0,092	0,097	0,100	0,101	0,101	0,103	0,105
1325	0,074	0,097	0,121	0,117	0,108	0,111	0,116	0,118	0,119	0,120	0,120
1375	0,068	0,076	0,102	0,108	0,099	0,105	0,110	0,110	0,107	0,106	0,108
1425	0,066	0,094	0,115	0,112	0,103	0,100	0,097	0,096	0,097	0,100	0,103
1475	0,059	0,078	0,102	0,099	0,081	0,087	0,092	0,090	0,093	0,097	0,099
1525	0,061	0,078	0,105	0,094	0,089	0,092	0,092	0,096	0,096	0,093	0,096
1575	0,065	0,082	0,099	0,101	0,084	0,084	0,087	0,088	0,090	0,091	0,090
1625	0,076	0,107	0,116	0,105	0,096	0,097	0,101	0,104	0,103	0,104	0,103
1675	0,071	0,074	0,094	0,088	0,087	0,089	0,093	0,095	0,092	0,094	0,094
1725	0,069	0,092	0,089	0,087	0,081	0,080	0,078	0,078	0,079	0,082	0,083
1775	0,057	0,070	0,076	0,067	0,063	0,068	0,072	0,072	0,075	0,078	0,083
1825	0,057	0,067	0,076	0,069	0,068	0,068	0,068	0,069	0,070	0,074	0,081
1875	0,066	0,063	0,073	0,073	0,074	0,075	0,076	0,075	0,074	0,078	0,078
1925	0,076	0,092	0,094	0,082	0,077	0,076	0,076	0,078	0,080	0,080	0,080
1975	0,075	0,066	0,069	0,069	0,068	0,071	0,075	0,075	0,075	0,080	0,081



*Handwritten signature in blue ink.*



**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

Nr PVDE180912C05\_0

Wyższe częstotliwości  
(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)  
SUN2000-3KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,473	0,506	0,576	0,584	0,775	0,914	0,932	1 050	1 049	1 001	1 101
2,3	0,595	0,347	0,339	0,519	0,572	0,533	0,616	0,549	0,558	0,640	0,608
2,5	0,413	0,715	0,503	0,495	0,504	0,476	0,535	0,512	0,552	0,575	0,562
2,7	0,641	0,767	0,596	0,421	0,417	0,505	0,553	0,673	0,673	0,676	0,724
2,9	0,544	0,507	0,381	0,361	0,390	0,423	0,436	0,402	0,453	0,465	0,486
3,1	0,422	0,553	0,670	0,482	0,377	0,412	0,433	0,416	0,430	0,465	0,472
3,3	0,542	0,585	0,603	0,619	0,544	0,497	0,491	0,522	0,514	0,528	0,529
3,5	0,460	0,440	0,391	0,401	0,303	0,327	0,335	0,317	0,365	0,379	0,400
3,7	0,445	0,436	0,430	0,417	0,452	0,401	0,395	0,412	0,363	0,363	0,363
3,9	0,512	0,494	0,449	0,454	0,378	0,400	0,366	0,372	0,372	0,371	0,370
4,1	0,419	0,339	0,358	0,364	0,384	0,334	0,335	0,311	0,293	0,303	0,306
4,3	0,473	0,388	0,341	0,336	0,312	0,288	0,282	0,276	0,265	0,270	0,270
4,5	0,467	0,368	0,371	0,356	0,349	0,346	0,334	0,332	0,325	0,303	0,297
4,7	0,404	0,305	0,325	0,296	0,296	0,295	0,292	0,287	0,282	0,283	0,279
4,9	0,451	0,291	0,296	0,317	0,320	0,341	0,329	0,334	0,328	0,333	0,331
5,1	0,425	0,311	0,302	0,333	0,329	0,315	0,312	0,301	0,309	0,303	0,307
5,3	0,361	0,264	0,253	0,273	0,297	0,322	0,322	0,314	0,320	0,313	0,310
5,5	0,393	0,365	0,313	0,298	0,328	0,317	0,320	0,323	0,311	0,318	0,313
5,7	0,424	0,341	0,326	0,292	0,299	0,304	0,303	0,301	0,303	0,302	0,301
5,9	0,314	0,278	0,255	0,243	0,252	0,255	0,257	0,258	0,272	0,276	0,279
6,1	0,347	0,252	0,240	0,256	0,244	0,236	0,233	0,227	0,235	0,236	0,238
6,3	0,289	0,262	0,262	0,262	0,266	0,262	0,259	0,253	0,259	0,258	0,260
6,5	0,296	0,256	0,278	0,276	0,273	0,275	0,272	0,270	0,274	0,271	0,274
6,7	0,269	0,245	0,220	0,221	0,231	0,239	0,237	0,236	0,238	0,236	0,237
6,9	0,264	0,243	0,234	0,234	0,238	0,238	0,237	0,234	0,235	0,237	0,239
7,1	0,557	0,553	0,554	0,550	0,555	0,557	0,558	0,558	0,560	0,561	0,562
7,3	0,324	0,313	0,315	0,308	0,312	0,313	0,311	0,310	0,313	0,313	0,314
7,5	0,224	0,216	0,223	0,215	0,221	0,227	0,228	0,226	0,229	0,230	0,233
7,7	0,219	0,214	0,218	0,213	0,217	0,221	0,224	0,222	0,223	0,224	0,227
7,9	0,247	0,236	0,243	0,237	0,239	0,240	0,243	0,239	0,241	0,240	0,244
8,1	0,238	0,234	0,244	0,234	0,236	0,236	0,237	0,234	0,235	0,235	0,238
8,3	0,219	0,214	0,220	0,215	0,213	0,217	0,218	0,216	0,216	0,221	0,224
8,5	0,227	0,214	0,220	0,215	0,216	0,215	0,218	0,216	0,216	0,221	0,226
8,7	0,241	0,225	0,227	0,225	0,226	0,227	0,226	0,227	0,224	0,229	0,236
8,9	0,241	0,227	0,228	0,227	0,228	0,229	0,229	0,228	0,226	0,231	0,238

Uwaga:

Prąd odniesienia wynosi 4,348 A

Wartości harmoniczných są wartościami maksymalnymi dla wszystkich faz.





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Harmoniczne  
(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)  
SUN2000-4KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rząd	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2 939	9 778	19 910	29 510	40,134	50,300	59 070	69 219	80,633	90,394	101,62
2	0,060	0,065	0,078	0,110	0,144	0,157	0,161	0,164	0,171	0,178	0,194
3	0,133	0,181	0,169	0,200	0,261	0,283	0,302	0,319	0,338	0,342	0,345
4	0,044	0,054	0,082	0,064	0,115	0,132	0,133	0,127	0,124	0,110	0,114
5	0,094	0,080	0,112	0,100	0,145	0,128	0,124	0,124	0,127	0,138	0,235
6	0,057	0,061	0,066	0,077	0,101	0,106	0,115	0,119	0,122	0,119	0,116
7	0,080	0,094	0,109	0,056	0,066	0,076	0,090	0,096	0,105	0,114	0,124
8	0,039	0,035	0,060	0,050	0,086	0,094	0,092	0,087	0,084	0,083	0,092
9	0,125	0,115	0,154	0,138	0,162	0,158	0,157	0,155	0,150	0,150	0,153
10	0,039	0,042	0,064	0,065	0,078	0,089	0,092	0,093	0,095	0,093	0,088
11	0,105	0,085	0,069	0,055	0,079	0,060	0,066	0,069	0,059	0,069	0,107
12	0,042	0,061	0,065	0,078	0,112	0,121	0,120	0,124	0,125	0,123	0,122
13	0,045	0,115	0,055	0,069	0,086	0,089	0,092	0,080	0,070	0,064	0,063
14	0,031	0,039	0,065	0,063	0,087	0,093	0,089	0,087	0,085	0,088	0,100
15	0,141	0,115	0,122	0,105	0,108	0,108	0,131	0,179	0,197	0,207	0,203
16	0,052	0,048	0,069	0,079	0,081	0,084	0,085	0,089	0,092	0,093	0,088
17	0,050	0,045	0,076	0,062	0,074	0,074	0,084	0,095	0,085	0,075	0,064
18	0,043	0,059	0,073	0,072	0,121	0,138	0,136	0,135	0,132	0,128	0,128
19	0,051	0,050	0,078	0,054	0,065	0,066	0,061	0,050	0,052	0,058	0,079
20	0,043	0,051	0,066	0,081	0,078	0,083	0,079	0,080	0,082	0,091	0,094
21	0,071	0,081	0,075	0,082	0,085	0,092	0,095	0,090	0,093	0,093	0,104
22	0,059	0,068	0,059	0,084	0,097	0,095	0,092	0,093	0,096	0,098	0,094
23	0,036	0,055	0,056	0,059	0,076	0,075	0,063	0,067	0,085	0,094	0,108
24	0,052	0,056	0,081	0,080	0,120	0,132	0,130	0,129	0,127	0,122	0,128
25	0,088	0,073	0,063	0,080	0,070	0,076	0,091	0,094	0,083	0,073	0,074
26	0,049	0,079	0,075	0,074	0,066	0,060	0,058	0,061	0,068	0,076	0,089
27	0,070	0,127	0,100	0,087	0,082	0,096	0,112	0,089	0,080	0,082	0,110
28	0,052	0,065	0,094	0,112	0,124	0,117	0,116	0,115	0,112	0,105	0,103
29	0,051	0,103	0,103	0,076	0,070	0,056	0,059	0,061	0,069	0,067	0,065
30	0,061	0,120	0,102	0,100	0,082	0,083	0,087	0,089	0,091	0,092	0,105
31	0,058	0,086	0,108	0,086	0,052	0,059	0,062	0,055	0,063	0,078	0,095
32	0,038	0,075	0,090	0,100	0,069	0,074	0,074	0,079	0,085	0,090	0,096
33	0,080	0,122	0,147	0,122	0,107	0,092	0,092	0,118	0,125	0,101	0,093
34	0,062	0,077	0,078	0,080	0,089	0,092	0,092	0,092	0,095	0,095	0,098
35	0,050	0,082	0,059	0,053	0,061	0,060	0,074	0,069	0,066	0,085	0,107
36	0,056	0,084	0,094	0,093	0,067	0,064	0,068	0,068	0,076	0,081	0,091
37	0,052	0,044	0,085	0,091	0,058	0,067	0,066	0,058	0,067	0,062	0,057
38	0,045	0,061	0,084	0,078	0,072	0,070	0,071	0,074	0,077	0,078	0,076
39	0,070	0,156	0,173	0,146	0,100	0,093	0,083	0,105	0,092	0,104	0,119
40	0,049	0,064	0,071	0,066	0,061	0,066	0,069	0,067	0,070	0,076	0,084





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
 „Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Nr PVDE180912C05\_0**

**Interharmoniczne**

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

**SUN2000-4KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,038	0,036	0,062	0,057	0,070	0,074	0,079	0,082	0,091	0,096	0,104
125	0,048	0,039	0,054	0,053	0,071	0,073	0,074	0,075	0,076	0,079	0,082
175	0,045	0,036	0,057	0,057	0,073	0,073	0,075	0,076	0,082	0,090	0,093
225	0,045	0,040	0,066	0,066	0,092	0,089	0,092	0,095	0,099	0,104	0,107
275	0,033	0,031	0,045	0,049	0,065	0,066	0,070	0,075	0,077	0,075	0,078
325	0,035	0,034	0,054	0,058	0,077	0,088	0,087	0,091	0,095	0,095	0,094
375	0,044	0,034	0,057	0,053	0,066	0,066	0,066	0,065	0,070	0,074	0,075
425	0,045	0,041	0,054	0,058	0,077	0,079	0,082	0,084	0,092	0,097	0,098
475	0,040	0,035	0,054	0,058	0,072	0,071	0,074	0,074	0,081	0,090	0,092
525	0,041	0,043	0,065	0,068	0,086	0,083	0,084	0,086	0,090	0,095	0,095
575	0,033	0,035	0,049	0,051	0,067	0,071	0,073	0,076	0,077	0,076	0,080
625	0,033	0,036	0,051	0,054	0,067	0,070	0,075	0,079	0,080	0,083	0,083
675	0,043	0,039	0,062	0,060	0,071	0,072	0,072	0,073	0,078	0,082	0,083
725	0,046	0,050	0,060	0,064	0,080	0,085	0,087	0,090	0,100	0,103	0,103
775	0,041	0,040	0,052	0,062	0,072	0,070	0,072	0,075	0,082	0,089	0,092
825	0,044	0,049	0,067	0,076	0,091	0,089	0,089	0,093	0,096	0,100	0,099
875	0,036	0,040	0,055	0,059	0,070	0,075	0,076	0,078	0,078	0,078	0,081
925	0,037	0,040	0,056	0,060	0,067	0,071	0,073	0,078	0,078	0,084	0,085
975	0,048	0,044	0,065	0,071	0,072	0,074	0,072	0,073	0,079	0,084	0,084
1025	0,049	0,058	0,069	0,072	0,083	0,086	0,087	0,091	0,102	0,104	0,105
1075	0,042	0,049	0,058	0,066	0,072	0,070	0,073	0,076	0,079	0,083	0,086
1125	0,047	0,059	0,078	0,092	0,097	0,095	0,094	0,098	0,100	0,104	0,104
1175	0,039	0,054	0,072	0,070	0,071	0,075	0,075	0,076	0,077	0,078	0,082
1225	0,040	0,059	0,069	0,071	0,067	0,071	0,075	0,076	0,080	0,085	0,087
1275	0,053	0,065	0,075	0,079	0,070	0,070	0,069	0,072	0,076	0,081	0,082
1325	0,054	0,077	0,089	0,095	0,088	0,090	0,090	0,092	0,096	0,100	0,105
1375	0,047	0,073	0,084	0,073	0,073	0,073	0,076	0,075	0,074	0,077	0,079
1425	0,052	0,083	0,095	0,091	0,085	0,085	0,087	0,090	0,091	0,091	0,092
1475	0,044	0,082	0,089	0,080	0,067	0,070	0,071	0,072	0,072	0,075	0,077
1525	0,049	0,082	0,086	0,076	0,061	0,062	0,065	0,069	0,073	0,074	0,078
1575	0,057	0,083	0,095	0,073	0,058	0,059	0,059	0,061	0,065	0,070	0,073
1625	0,052	0,090	0,105	0,094	0,080	0,081	0,082	0,082	0,080	0,084	0,091
1675	0,049	0,078	0,083	0,070	0,061	0,060	0,063	0,064	0,063	0,065	0,069
1725	0,050	0,078	0,084	0,073	0,063	0,063	0,065	0,066	0,067	0,066	0,068
1775	0,043	0,068	0,077	0,065	0,053	0,056	0,054	0,055	0,056	0,057	0,061
1825	0,043	0,061	0,066	0,063	0,047	0,049	0,051	0,055	0,057	0,057	0,064
1875	0,048	0,059	0,078	0,067	0,050	0,050	0,050	0,051	0,051	0,053	0,057
1925	0,041	0,065	0,085	0,073	0,063	0,062	0,064	0,065	0,065	0,066	0,069
1975	0,044	0,052	0,061	0,060	0,045	0,046	0,048	0,049	0,048	0,051	0,057



*Handwritten signature: Dawid Janul*



**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Nr PVDE180912C05\_0**

**Wyższe częstotliwości**

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

**SUN2000-4KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,409	0,325	0,339	0,495	0,678	0,770	0,791	0,797	0,881	0,862	0,836
2,3	0,467	0,264	0,298	0,367	0,417	0,443	0,446	0,506	0,485	0,507	0,519
2,5	0,290	0,436	0,415	0,374	0,354	0,370	0,402	0,418	0,431	0,457	0,452
2,7	0,520	0,512	0,446	0,315	0,402	0,478	0,503	0,547	0,555	0,517	0,526
2,9	0,489	0,357	0,325	0,314	0,313	0,312	0,343	0,367	0,410	0,423	0,418
3,1	0,298	0,440	0,406	0,337	0,300	0,310	0,311	0,337	0,367	0,384	0,384
3,3	0,500	0,466	0,518	0,480	0,383	0,392	0,376	0,403	0,389	0,413	0,426
3,5	0,418	0,376	0,394	0,272	0,245	0,241	0,268	0,305	0,311	0,309	0,320
3,7	0,256	0,332	0,317	0,392	0,314	0,332	0,291	0,293	0,312	0,318	0,314
3,9	0,407	0,365	0,365	0,337	0,295	0,275	0,281	0,299	0,305	0,325	0,339
4,1	0,414	0,258	0,263	0,337	0,255	0,257	0,225	0,232	0,227	0,237	0,245
4,3	0,292	0,385	0,316	0,265	0,215	0,219	0,203	0,220	0,225	0,220	0,222
4,5	0,380	0,285	0,296	0,275	0,270	0,244	0,242	0,243	0,243	0,235	0,229
4,7	0,361	0,277	0,262	0,247	0,217	0,226	0,221	0,241	0,238	0,240	0,236
4,9	0,268	0,229	0,265	0,240	0,235	0,244	0,241	0,253	0,256	0,265	0,269
5,1	0,354	0,231	0,279	0,256	0,233	0,222	0,228	0,245	0,255	0,247	0,254
5,3	0,330	0,226	0,260	0,217	0,235	0,235	0,235	0,248	0,247	0,236	0,233
5,5	0,271	0,277	0,225	0,249	0,247	0,244	0,231	0,252	0,256	0,261	0,263
5,7	0,357	0,300	0,244	0,228	0,224	0,223	0,222	0,236	0,238	0,243	0,247
5,9	0,259	0,212	0,197	0,195	0,189	0,190	0,197	0,224	0,233	0,239	0,243
6,1	0,218	0,191	0,203	0,193	0,174	0,171	0,173	0,199	0,205	0,209	0,212
6,3	0,242	0,205	0,214	0,205	0,197	0,194	0,193	0,216	0,219	0,222	0,226
6,5	0,227	0,205	0,211	0,206	0,198	0,198	0,197	0,218	0,221	0,225	0,224
6,7	0,192	0,181	0,170	0,168	0,171	0,175	0,176	0,199	0,199	0,198	0,196
6,9	0,192	0,180	0,182	0,175	0,174	0,174	0,175	0,199	0,202	0,201	0,202
7,1	0,414	0,418	0,415	0,414	0,413	0,413	0,413	0,414	0,415	0,415	0,415
7,3	0,241	0,243	0,243	0,243	0,242	0,243	0,244	0,249	0,250	0,254	0,254
7,5	0,192	0,174	0,171	0,170	0,172	0,174	0,173	0,200	0,202	0,206	0,205
7,7	0,181	0,169	0,163	0,164	0,165	0,166	0,165	0,192	0,194	0,196	0,195
7,9	0,181	0,181	0,180	0,181	0,178	0,181	0,180	0,193	0,194	0,195	0,196
8,1	0,181	0,182	0,178	0,178	0,176	0,176	0,176	0,195	0,195	0,197	0,198
8,3	0,173	0,168	0,162	0,162	0,163	0,162	0,163	0,188	0,190	0,191	0,193
8,5	0,175	0,166	0,159	0,161	0,162	0,161	0,162	0,188	0,190	0,193	0,195
8,7	0,182	0,172	0,167	0,168	0,169	0,168	0,170	0,194	0,196	0,199	0,200
8,9	0,182	0,175	0,169	0,170	0,172	0,171	0,172	0,196	0,198	0,199	0,201

Uwaga:

Prąd odniesienia wynosi 5,797 A.

Wartości harmoniczných są wartościami maksymalnymi dla wszystkich faz.





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

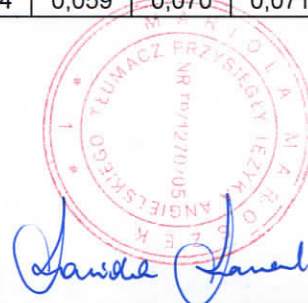
Nr PVDE180912C05\_0

Harmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-5KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rząd	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2 982	9 445	19 696	29 310	40,203	49 914	60,693	66 900	80,084	91 019	101,20
2	0,037	0,043	0,088	0,093	0,123	0,130	0,145	0,148	0,159	0,174	0,178
3	0,101	0,152	0,142	0,161	0,227	0,245	0,270	0,276	0,282	0,285	0,294
4	0,043	0,043	0,074	0,082	0,139	0,139	0,135	0,128	0,123	0,133	0,137
5	0,065	0,078	0,073	0,088	0,112	0,107	0,101	0,109	0,162	0,155	0,132
6	0,035	0,028	0,038	0,039	0,058	0,059	0,061	0,067	0,060	0,054	0,053
7	0,067	0,073	0,065	0,051	0,069	0,082	0,084	0,089	0,105	0,136	0,146
8	0,018	0,019	0,028	0,039	0,051	0,058	0,056	0,050	0,048	0,056	0,067
9	0,094	0,071	0,123	0,118	0,137	0,135	0,130	0,128	0,128	0,133	0,136
10	0,030	0,024	0,042	0,041	0,065	0,063	0,062	0,061	0,065	0,083	0,074
11	0,072	0,039	0,050	0,056	0,063	0,069	0,068	0,075	0,101	0,085	0,067
12	0,024	0,027	0,041	0,039	0,066	0,064	0,055	0,061	0,066	0,073	0,068
13	0,049	0,080	0,053	0,057	0,077	0,079	0,066	0,062	0,065	0,098	0,092
14	0,035	0,032	0,039	0,045	0,056	0,065	0,056	0,048	0,058	0,062	0,061
15	0,082	0,090	0,109	0,083	0,097	0,120	0,151	0,157	0,154	0,131	0,116
16	0,027	0,025	0,037	0,037	0,050	0,054	0,061	0,061	0,067	0,076	0,071
17	0,033	0,070	0,075	0,054	0,067	0,079	0,074	0,066	0,060	0,075	0,087
18	0,022	0,027	0,039	0,047	0,056	0,066	0,071	0,068	0,065	0,075	0,078
19	0,041	0,042	0,051	0,044	0,060	0,062	0,056	0,055	0,071	0,074	0,060
20	0,022	0,034	0,038	0,038	0,054	0,054	0,071	0,075	0,076	0,074	0,068
21	0,054	0,082	0,057	0,061	0,091	0,088	0,084	0,084	0,091	0,100	0,100
22	0,029	0,035	0,042	0,040	0,048	0,048	0,074	0,079	0,068	0,065	0,056
23	0,040	0,047	0,070	0,062	0,068	0,057	0,074	0,082	0,097	0,074	0,072
24	0,025	0,040	0,054	0,054	0,057	0,072	0,080	0,077	0,065	0,073	0,089
25	0,058	0,045	0,069	0,052	0,069	0,084	0,077	0,068	0,068	0,083	0,082
26	0,036	0,049	0,050	0,060	0,063	0,064	0,084	0,084	0,084	0,083	0,089
27	0,055	0,135	0,092	0,071	0,085	0,094	0,077	0,081	0,094	0,086	0,083
28	0,031	0,052	0,067	0,065	0,063	0,075	0,073	0,069	0,067	0,061	0,083
29	0,050	0,100	0,070	0,064	0,050	0,060	0,062	0,062	0,067	0,061	0,058
30	0,033	0,069	0,057	0,045	0,072	0,068	0,067	0,070	0,076	0,084	0,090
31	0,058	0,091	0,059	0,053	0,053	0,054	0,055	0,057	0,073	0,067	0,070
32	0,034	0,062	0,072	0,056	0,084	0,074	0,074	0,067	0,081	0,109	0,119
33	0,092	0,138	0,128	0,110	0,086	0,085	0,114	0,104	0,087	0,117	0,119
34	0,035	0,060	0,044	0,048	0,045	0,057	0,054	0,051	0,071	0,088	0,095
35	0,063	0,079	0,064	0,062	0,048	0,071	0,056	0,061	0,080	0,072	0,072
36	0,031	0,053	0,049	0,052	0,055	0,062	0,070	0,073	0,080	0,077	0,078
37	0,042	0,052	0,069	0,070	0,060	0,058	0,058	0,061	0,061	0,055	0,056
38	0,028	0,048	0,038	0,048	0,051	0,056	0,053	0,059	0,076	0,088	0,090
39	0,099	0,094	0,094	0,104	0,083	0,087	0,086	0,085	0,093	0,083	0,094
40	0,027	0,042	0,031	0,038	0,041	0,043	0,054	0,059	0,070	0,071	0,068





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Interharmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-5KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,029	0,031	0,040	0,045	0,057	0,061	0,066	0,071	0,076	0,087	0,087
125	0,029	0,032	0,042	0,048	0,064	0,065	0,063	0,062	0,060	0,060	0,055
175	0,027	0,027	0,041	0,046	0,064	0,064	0,064	0,061	0,059	0,057	0,055
225	0,032	0,032	0,042	0,051	0,081	0,080	0,085	0,081	0,070	0,079	0,080
275	0,023	0,023	0,031	0,036	0,059	0,060	0,056	0,057	0,052	0,050	0,051
325	0,025	0,024	0,036	0,040	0,066	0,071	0,069	0,068	0,075	0,070	0,065
375	0,030	0,027	0,036	0,041	0,052	0,052	0,052	0,051	0,050	0,052	0,051
425	0,030	0,036	0,045	0,047	0,065	0,064	0,064	0,062	0,061	0,059	0,057
475	0,025	0,026	0,037	0,043	0,064	0,067	0,063	0,060	0,059	0,058	0,056
525	0,030	0,034	0,043	0,047	0,063	0,064	0,063	0,065	0,060	0,063	0,066
575	0,023	0,029	0,033	0,036	0,062	0,061	0,058	0,057	0,052	0,053	0,053
625	0,026	0,028	0,037	0,039	0,059	0,062	0,060	0,059	0,062	0,058	0,053
675	0,033	0,030	0,038	0,042	0,058	0,059	0,058	0,057	0,057	0,060	0,057
725	0,033	0,041	0,051	0,050	0,068	0,069	0,068	0,066	0,062	0,064	0,061
775	0,027	0,029	0,038	0,045	0,067	0,069	0,063	0,063	0,062	0,062	0,063
825	0,033	0,038	0,048	0,049	0,064	0,067	0,066	0,068	0,064	0,067	0,069
875	0,025	0,033	0,036	0,041	0,062	0,062	0,060	0,057	0,053	0,055	0,056
925	0,030	0,033	0,042	0,042	0,060	0,061	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057
975	0,037	0,035	0,042	0,045	0,060	0,061	0,062	0,060	0,061	0,064	0,059
1025	0,038	0,047	0,052	0,053	0,067	0,068	0,071	0,069	0,066	0,068	0,064
1075	0,030	0,038	0,042	0,049	0,067	0,067	0,065	0,067	0,065	0,064	0,070
1125	0,037	0,049	0,059	0,057	0,062	0,064	0,067	0,068	0,070	0,069	0,070
1175	0,029	0,046	0,048	0,048	0,059	0,061	0,062	0,058	0,056	0,057	0,058
1225	0,035	0,051	0,056	0,052	0,063	0,063	0,065	0,064	0,063	0,062	0,062
1275	0,043	0,055	0,055	0,052	0,060	0,062	0,062	0,062	0,063	0,063	0,062
1325	0,047	0,067	0,072	0,062	0,067	0,068	0,074	0,073	0,069	0,073	0,072
1375	0,039	0,063	0,060	0,060	0,066	0,064	0,066	0,066	0,067	0,070	0,072
1425	0,045	0,075	0,068	0,061	0,056	0,058	0,060	0,061	0,067	0,067	0,066
1475	0,038	0,074	0,064	0,055	0,053	0,056	0,059	0,059	0,058	0,063	0,066
1525	0,042	0,072	0,064	0,054	0,059	0,058	0,060	0,061	0,064	0,065	0,065
1575	0,048	0,078	0,059	0,055	0,053	0,054	0,054	0,056	0,060	0,064	0,068
1625	0,052	0,087	0,069	0,064	0,060	0,061	0,061	0,062	0,065	0,068	0,074
1675	0,043	0,073	0,055	0,053	0,057	0,054	0,058	0,058	0,059	0,060	0,060
1725	0,047	0,071	0,053	0,050	0,045	0,047	0,049	0,050	0,055	0,056	0,059
1775	0,036	0,065	0,044	0,044	0,043	0,047	0,049	0,048	0,053	0,056	0,056
1825	0,039	0,057	0,044	0,042	0,041	0,044	0,049	0,050	0,053	0,053	0,053
1875	0,043	0,056	0,042	0,046	0,043	0,044	0,047	0,048	0,056	0,056	0,057
1925	0,048	0,057	0,052	0,050	0,045	0,048	0,047	0,048	0,052	0,053	0,055
1975	0,038	0,042	0,041	0,042	0,045	0,045	0,049	0,049	0,049	0,050	0,053





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Wyższe częstotliwości  
(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)  
SUN2000-5KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,292	0,296	0,350	0,504	0,607	0,607	0,671	0,676	0,635	0,676	0,705
2,3	0,317	0,224	0,286	0,277	0,341	0,361	0,365	0,368	0,393	0,377	0,387
2,5	0,295	0,328	0,283	0,260	0,302	0,338	0,338	0,352	0,353	0,346	0,367
2,7	0,399	0,389	0,249	0,299	0,379	0,391	0,436	0,407	0,404	0,408	0,376
2,9	0,373	0,290	0,233	0,249	0,244	0,286	0,294	0,309	0,308	0,326	0,308
3,1	0,245	0,397	0,284	0,288	0,254	0,273	0,278	0,295	0,308	0,320	0,312
3,3	0,354	0,400	0,398	0,346	0,314	0,307	0,316	0,321	0,341	0,362	0,384
3,5	0,280	0,278	0,269	0,230	0,193	0,230	0,248	0,239	0,251	0,260	0,283
3,7	0,231	0,307	0,283	0,278	0,259	0,230	0,227	0,238	0,236	0,239	0,257
3,9	0,285	0,333	0,281	0,281	0,219	0,225	0,226	0,236	0,257	0,268	0,278
4,1	0,301	0,240	0,232	0,236	0,198	0,184	0,186	0,182	0,202	0,218	0,219
4,3	0,220	0,278	0,195	0,181	0,175	0,169	0,166	0,165	0,176	0,186	0,187
4,5	0,249	0,261	0,228	0,234	0,195	0,193	0,180	0,178	0,175	0,187	0,186
4,7	0,230	0,242	0,187	0,181	0,178	0,183	0,171	0,172	0,171	0,174	0,182
4,9	0,199	0,222	0,203	0,207	0,201	0,204	0,200	0,206	0,212	0,216	0,212
5,1	0,230	0,193	0,211	0,203	0,179	0,191	0,189	0,183	0,196	0,198	0,207
5,3	0,219	0,182	0,166	0,179	0,189	0,197	0,186	0,181	0,171	0,171	0,176
5,5	0,192	0,223	0,192	0,192	0,196	0,201	0,192	0,198	0,206	0,209	0,215
5,7	0,253	0,218	0,183	0,181	0,181	0,184	0,179	0,180	0,183	0,191	0,201
5,9	0,184	0,180	0,156	0,147	0,156	0,173	0,169	0,170	0,174	0,176	0,181
6,1	0,171	0,150	0,151	0,142	0,136	0,147	0,141	0,144	0,148	0,155	0,173
6,3	0,187	0,164	0,164	0,162	0,155	0,164	0,159	0,160	0,167	0,176	0,192
6,5	0,170	0,163	0,166	0,159	0,159	0,167	0,160	0,160	0,165	0,171	0,183
6,7	0,152	0,138	0,135	0,134	0,142	0,150	0,141	0,140	0,138	0,142	0,154
6,9	0,155	0,140	0,144	0,141	0,142	0,149	0,142	0,141	0,143	0,147	0,159
7,1	0,331	0,333	0,332	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,331	0,334
7,3	0,192	0,193	0,195	0,194	0,196	0,196	0,197	0,197	0,197	0,197	0,200
7,5	0,154	0,136	0,137	0,135	0,140	0,150	0,142	0,141	0,142	0,143	0,152
7,7	0,147	0,132	0,131	0,130	0,135	0,144	0,136	0,135	0,135	0,136	0,146
7,9	0,151	0,143	0,145	0,145	0,144	0,147	0,145	0,144	0,145	0,146	0,149
8,1	0,151	0,144	0,143	0,142	0,141	0,149	0,142	0,140	0,141	0,141	0,150
8,3	0,146	0,132	0,131	0,130	0,133	0,143	0,131	0,130	0,132	0,133	0,146
8,5	0,147	0,132	0,131	0,130	0,132	0,144	0,132	0,132	0,135	0,138	0,150
8,7	0,153	0,138	0,136	0,134	0,136	0,150	0,138	0,138	0,140	0,146	0,155
8,9	0,153	0,137	0,135	0,136	0,137	0,150	0,137	0,137	0,140	0,145	0,155

Uwaga:

Prąd odniesienia wynosi 7,246 A.

Wartości harmonicznych są wartościami maksymalnymi dla wszystkich faz.





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
 „Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Harmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-6KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rząd	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	2 992	9 722	19,121	29,068	39,641	49,244	60,395	69,800	80,667	90,991	99,860
2	0,032	0,035	0,067	0,072	0,085	0,095	0,104	0,110	0,114	0,126	0,131
3	0,086	0,120	0,125	0,129	0,194	0,222	0,232	0,234	0,241	0,264	0,286
4	0,020	0,027	0,035	0,053	0,074	0,077	0,073	0,080	0,081	0,097	0,097
5	0,052	0,068	0,065	0,074	0,089	0,085	0,096	0,134	0,111	0,136	0,161
6	0,032	0,025	0,032	0,031	0,050	0,051	0,061	0,051	0,044	0,051	0,056
7	0,053	0,057	0,037	0,050	0,066	0,069	0,079	0,095	0,122	0,105	0,078
8	0,016	0,019	0,027	0,038	0,049	0,048	0,039	0,042	0,054	0,052	0,048
9	0,082	0,071	0,089	0,091	0,111	0,107	0,105	0,108	0,114	0,107	0,102
10	0,017	0,021	0,032	0,028	0,049	0,050	0,045	0,063	0,066	0,063	0,059
11	0,057	0,031	0,044	0,045	0,055	0,056	0,066	0,087	0,056	0,055	0,071
12	0,018	0,025	0,033	0,036	0,054	0,048	0,057	0,060	0,059	0,056	0,060
13	0,037	0,050	0,039	0,057	0,066	0,054	0,049	0,062	0,083	0,063	0,064
14	0,024	0,024	0,031	0,036	0,053	0,049	0,040	0,051	0,056	0,053	0,043
15	0,067	0,071	0,079	0,056	0,089	0,121	0,134	0,125	0,097	0,095	0,086
16	0,021	0,026	0,031	0,027	0,044	0,050	0,053	0,062	0,066	0,046	0,052
17	0,025	0,041	0,044	0,045	0,061	0,062	0,053	0,057	0,067	0,070	0,066
18	0,019	0,022	0,033	0,043	0,056	0,062	0,055	0,060	0,064	0,064	0,063
19	0,031	0,033	0,032	0,041	0,050	0,048	0,046	0,052	0,058	0,050	0,068
20	0,018	0,029	0,030	0,036	0,042	0,057	0,068	0,066	0,057	0,068	0,070
21	0,049	0,052	0,052	0,057	0,071	0,069	0,071	0,079	0,086	0,085	0,088
22	0,023	0,033	0,035	0,030	0,041	0,062	0,070	0,061	0,055	0,058	0,063
23	0,035	0,040	0,050	0,055	0,050	0,060	0,075	0,067	0,058	0,067	0,061
24	0,024	0,036	0,043	0,047	0,059	0,065	0,061	0,060	0,070	0,077	0,072
25	0,045	0,036	0,050	0,046	0,066	0,065	0,051	0,059	0,064	0,060	0,060
26	0,030	0,047	0,046	0,047	0,054	0,068	0,071	0,077	0,065	0,089	0,080
27	0,054	0,100	0,075	0,066	0,079	0,061	0,073	0,075	0,070	0,062	0,060
28	0,029	0,047	0,057	0,051	0,062	0,064	0,060	0,058	0,061	0,085	0,072
29	0,042	0,073	0,051	0,056	0,048	0,049	0,055	0,054	0,053	0,055	0,061
30	0,028	0,060	0,043	0,043	0,056	0,058	0,060	0,064	0,072	0,080	0,084
31	0,050	0,073	0,055	0,042	0,046	0,045	0,050	0,060	0,054	0,063	0,073
32	0,030	0,060	0,057	0,054	0,066	0,064	0,051	0,079	0,101	0,096	0,093
33	0,089	0,102	0,097	0,113	0,072	0,091	0,076	0,085	0,098	0,093	0,089
34	0,031	0,052	0,038	0,044	0,050	0,045	0,044	0,071	0,077	0,072	0,063
35	0,055	0,058	0,050	0,043	0,055	0,048	0,056	0,068	0,061	0,053	0,049
36	0,029	0,049	0,048	0,047	0,051	0,058	0,063	0,068	0,064	0,078	0,093
37	0,033	0,042	0,059	0,051	0,051	0,047	0,050	0,046	0,045	0,048	0,048
38	0,025	0,052	0,032	0,034	0,044	0,044	0,053	0,069	0,070	0,080	0,065
39	0,083	0,076	0,094	0,113	0,069	0,069	0,074	0,075	0,071	0,092	0,101
40	0,025	0,035	0,030	0,041	0,036	0,044	0,054	0,063	0,061	0,059	0,065





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Interharmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-6KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,020	0,026	0,035	0,042	0,051	0,057	0,062	0,069	0,073	0,078	0,084
125	0,025	0,026	0,035	0,040	0,052	0,053	0,051	0,048	0,046	0,049	0,046
175	0,023	0,023	0,034	0,038	0,053	0,053	0,050	0,050	0,047	0,047	0,048
225	0,023	0,030	0,037	0,042	0,064	0,070	0,062	0,061	0,068	0,066	0,068
275	0,017	0,020	0,027	0,030	0,048	0,047	0,046	0,043	0,042	0,041	0,043
325	0,018	0,021	0,029	0,034	0,054	0,056	0,056	0,060	0,054	0,061	0,052
375	0,021	0,024	0,030	0,035	0,043	0,044	0,042	0,043	0,043	0,042	0,043
425	0,026	0,028	0,036	0,040	0,052	0,053	0,051	0,050	0,049	0,048	0,048
475	0,022	0,022	0,031	0,038	0,055	0,053	0,050	0,048	0,047	0,048	0,047
525	0,023	0,028	0,035	0,039	0,052	0,053	0,053	0,050	0,053	0,050	0,048
575	0,018	0,025	0,028	0,032	0,048	0,048	0,045	0,043	0,043	0,041	0,044
625	0,019	0,025	0,030	0,033	0,048	0,048	0,048	0,049	0,045	0,046	0,042
675	0,024	0,027	0,032	0,036	0,047	0,048	0,046	0,049	0,050	0,045	0,047
725	0,031	0,035	0,040	0,042	0,056	0,056	0,054	0,053	0,053	0,049	0,052
775	0,023	0,027	0,032	0,040	0,056	0,055	0,053	0,051	0,052	0,053	0,051
825	0,025	0,033	0,039	0,041	0,053	0,053	0,056	0,054	0,056	0,051	0,050
875	0,020	0,029	0,031	0,035	0,050	0,049	0,046	0,044	0,046	0,044	0,047
925	0,022	0,029	0,033	0,037	0,049	0,050	0,048	0,049	0,048	0,049	0,046
975	0,025	0,030	0,035	0,039	0,047	0,050	0,050	0,051	0,050	0,047	0,049
1025	0,035	0,040	0,043	0,044	0,055	0,057	0,057	0,057	0,055	0,052	0,056
1075	0,025	0,033	0,036	0,043	0,054	0,054	0,056	0,055	0,058	0,060	0,057
1125	0,029	0,044	0,047	0,046	0,052	0,056	0,057	0,058	0,056	0,056	0,052
1175	0,025	0,039	0,039	0,041	0,049	0,050	0,046	0,046	0,048	0,048	0,051
1225	0,028	0,043	0,043	0,042	0,050	0,052	0,053	0,052	0,051	0,052	0,052
1275	0,030	0,047	0,043	0,045	0,050	0,052	0,051	0,050	0,051	0,054	0,052
1325	0,042	0,058	0,055	0,051	0,056	0,059	0,060	0,059	0,062	0,059	0,059
1375	0,038	0,058	0,048	0,049	0,052	0,055	0,056	0,059	0,063	0,060	0,060
1425	0,042	0,073	0,055	0,051	0,050	0,050	0,053	0,057	0,055	0,060	0,056
1475	0,036	0,073	0,049	0,046	0,045	0,048	0,047	0,049	0,053	0,054	0,056
1525	0,037	0,070	0,049	0,045	0,047	0,049	0,051	0,052	0,053	0,052	0,057
1575	0,044	0,074	0,049	0,049	0,046	0,047	0,049	0,052	0,057	0,057	0,060
1625	0,048	0,079	0,056	0,053	0,050	0,050	0,052	0,056	0,062	0,059	0,057
1675	0,038	0,063	0,046	0,046	0,046	0,048	0,049	0,051	0,052	0,052	0,054
1725	0,040	0,062	0,045	0,045	0,041	0,041	0,043	0,048	0,048	0,050	0,050
1775	0,034	0,060	0,037	0,039	0,038	0,042	0,039	0,043	0,045	0,047	0,049
1825	0,032	0,049	0,036	0,035	0,035	0,039	0,041	0,044	0,044	0,045	0,050
1875	0,033	0,043	0,036	0,039	0,035	0,039	0,040	0,048	0,048	0,052	0,051
1925	0,041	0,048	0,041	0,041	0,039	0,038	0,041	0,043	0,046	0,047	0,049
1975	0,033	0,037	0,034	0,037	0,037	0,040	0,041	0,041	0,043	0,043	0,049





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądotwórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Wyższe częstotliwości

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

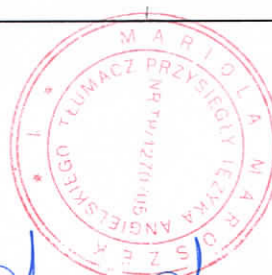
SUN2000-6KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,242	0,241	0,332	0,422	0,510	0,552	0,554	0,532	0,580	0,571	0,552
2,3	0,231	0,187	0,236	0,266	0,281	0,300	0,316	0,323	0,313	0,334	0,328
2,5	0,283	0,247	0,237	0,247	0,272	0,279	0,305	0,292	0,297	0,313	0,319
2,7	0,340	0,313	0,212	0,266	0,326	0,359	0,321	0,341	0,323	0,315	0,321
2,9	0,308	0,209	0,207	0,217	0,227	0,242	0,261	0,257	0,266	0,230	0,216
3,1	0,214	0,336	0,238	0,235	0,215	0,229	0,253	0,262	0,262	0,247	0,256
3,3	0,303	0,334	0,325	0,290	0,257	0,263	0,275	0,287	0,317	0,311	0,295
3,5	0,215	0,239	0,188	0,176	0,183	0,203	0,195	0,209	0,227	0,233	0,229
3,7	0,210	0,258	0,251	0,248	0,190	0,189	0,199	0,201	0,198	0,226	0,237
3,9	0,233	0,269	0,238	0,213	0,187	0,187	0,204	0,211	0,226	0,244	0,255
4,1	0,254	0,221	0,232	0,212	0,150	0,154	0,154	0,174	0,182	0,190	0,207
4,3	0,183	0,226	0,171	0,156	0,134	0,136	0,141	0,152	0,155	0,148	0,144
4,5	0,213	0,215	0,180	0,184	0,163	0,151	0,145	0,152	0,156	0,155	0,173
4,7	0,176	0,217	0,169	0,155	0,143	0,142	0,146	0,147	0,146	0,149	0,153
4,9	0,170	0,188	0,167	0,165	0,163	0,166	0,177	0,178	0,179	0,165	0,157
5,1	0,187	0,190	0,168	0,170	0,155	0,156	0,153	0,162	0,165	0,172	0,165
5,3	0,195	0,170	0,146	0,153	0,157	0,155	0,149	0,146	0,141	0,140	0,142
5,5	0,159	0,175	0,165	0,166	0,158	0,158	0,167	0,174	0,176	0,175	0,178
5,7	0,206	0,189	0,154	0,152	0,150	0,149	0,154	0,157	0,162	0,162	0,171
5,9	0,152	0,149	0,130	0,127	0,134	0,141	0,146	0,147	0,147	0,142	0,145
6,1	0,145	0,138	0,130	0,122	0,114	0,118	0,124	0,127	0,132	0,148	0,158
6,3	0,154	0,146	0,138	0,138	0,131	0,133	0,137	0,142	0,152	0,156	0,155
6,5	0,139	0,143	0,138	0,137	0,133	0,134	0,137	0,140	0,144	0,146	0,146
6,7	0,128	0,121	0,113	0,117	0,118	0,119	0,117	0,118	0,119	0,123	0,127
6,9	0,126	0,122	0,120	0,121	0,117	0,119	0,119	0,122	0,124	0,127	0,133
7,1	0,276	0,278	0,276	0,276	0,275	0,275	0,275	0,275	0,276	0,278	0,279
7,3	0,159	0,163	0,161	0,162	0,163	0,164	0,164	0,164	0,165	0,166	0,168
7,5	0,124	0,116	0,112	0,114	0,116	0,118	0,119	0,119	0,119	0,118	0,120
7,7	0,123	0,112	0,108	0,111	0,111	0,112	0,112	0,113	0,114	0,114	0,116
7,9	0,125	0,119	0,121	0,120	0,120	0,121	0,120	0,121	0,123	0,123	0,124
8,1	0,127	0,119	0,119	0,119	0,118	0,118	0,116	0,117	0,119	0,120	0,123
8,3	0,122	0,112	0,110	0,110	0,109	0,109	0,108	0,108	0,111	0,113	0,116
8,5	0,123	0,113	0,111	0,110	0,110	0,110	0,110	0,111	0,114	0,117	0,119
8,7	0,131	0,117	0,115	0,115	0,115	0,116	0,115	0,116	0,119	0,123	0,124
8,9	0,129	0,117	0,115	0,115	0,115	0,115	0,114	0,116	0,119	0,123	0,124

Uwaga:

Prąd odniesienia wynosi 8,696 A.

Wartości harmonicznnych są wartościami maksymalnymi dla wszystkich faz.





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
 „Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Harmoniczne  
 (badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)  
 SUN2000-8KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rząd	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]
1	3,039	9,575	19,584	30,100	40,062	49,734	60,312	68,931	81,041	90,702	100,87
2	0,020	0,036	0,049	0,056	0,071	0,081	0,085	0,090	0,108	0,115	0,126
3	0,073	0,081	0,095	0,110	0,160	0,164	0,177	0,191	0,203	0,209	0,215
4	0,024	0,026	0,031	0,042	0,046	0,046	0,045	0,048	0,052	0,060	0,067
5	0,039	0,040	0,052	0,054	0,066	0,119	0,083	0,090	0,128	0,141	0,137
6	0,032	0,023	0,034	0,040	0,046	0,044	0,046	0,048	0,057	0,070	0,085
7	0,029	0,043	0,026	0,033	0,043	0,045	0,083	0,063	0,030	0,038	0,067
8	0,022	0,025	0,026	0,031	0,036	0,037	0,038	0,041	0,043	0,046	0,050
9	0,060	0,056	0,070	0,066	0,077	0,080	0,078	0,078	0,083	0,090	0,093
10	0,017	0,021	0,025	0,033	0,037	0,040	0,042	0,045	0,050	0,056	0,062
11	0,039	0,029	0,030	0,023	0,041	0,059	0,039	0,042	0,060	0,067	0,066
12	0,027	0,026	0,036	0,041	0,050	0,049	0,051	0,054	0,060	0,071	0,081
13	0,029	0,021	0,029	0,031	0,032	0,031	0,057	0,040	0,048	0,063	0,062
14	0,026	0,022	0,027	0,031	0,038	0,041	0,046	0,048	0,047	0,050	0,055
15	0,036	0,047	0,042	0,060	0,094	0,076	0,067	0,055	0,047	0,047	0,055
16	0,030	0,022	0,029	0,033	0,037	0,036	0,039	0,042	0,047	0,052	0,060
17	0,021	0,032	0,035	0,033	0,036	0,034	0,041	0,046	0,043	0,048	0,052
18	0,033	0,031	0,037	0,046	0,054	0,054	0,056	0,059	0,063	0,072	0,077
19	0,030	0,033	0,025	0,027	0,027	0,036	0,035	0,029	0,036	0,036	0,045
20	0,021	0,025	0,033	0,034	0,037	0,041	0,049	0,053	0,052	0,056	0,062
21	0,022	0,031	0,035	0,032	0,034	0,047	0,062	0,056	0,052	0,054	0,060
22	0,025	0,029	0,034	0,036	0,039	0,035	0,036	0,039	0,046	0,050	0,058
23	0,027	0,031	0,034	0,025	0,036	0,035	0,031	0,028	0,039	0,052	0,046
24	0,035	0,044	0,040	0,048	0,054	0,057	0,058	0,061	0,065	0,071	0,071
25	0,041	0,035	0,026	0,037	0,032	0,023	0,029	0,031	0,028	0,030	0,034
26	0,033	0,033	0,034	0,029	0,033	0,038	0,042	0,044	0,047	0,052	0,058
27	0,045	0,056	0,041	0,044	0,045	0,037	0,041	0,042	0,042	0,035	0,036
28	0,035	0,042	0,044	0,048	0,046	0,039	0,039	0,041	0,047	0,053	0,059
29	0,028	0,046	0,044	0,035	0,029	0,032	0,045	0,040	0,039	0,044	0,048
30	0,047	0,059	0,044	0,043	0,041	0,049	0,056	0,061	0,063	0,067	0,065
31	0,033	0,050	0,035	0,036	0,034	0,036	0,028	0,036	0,039	0,038	0,033
32	0,030	0,052	0,035	0,039	0,046	0,040	0,046	0,051	0,058	0,065	0,075
33	0,058	0,055	0,053	0,058	0,073	0,058	0,072	0,073	0,060	0,053	0,053
34	0,054	0,056	0,039	0,043	0,042	0,040	0,033	0,033	0,038	0,046	0,051
35	0,074	0,235	0,321	0,312	0,214	0,260	0,211	0,202	0,250	0,266	0,250
36	0,044	0,045	0,040	0,037	0,036	0,043	0,049	0,051	0,053	0,055	0,059
37	0,109	0,111	0,153	0,202	0,290	0,310	0,361	0,352	0,350	0,379	0,415
38	0,027	0,034	0,033	0,035	0,033	0,032	0,032	0,039	0,045	0,052	0,065
39	0,040	0,057	0,049	0,035	0,037	0,027	0,028	0,032	0,033	0,036	0,036
40	0,032	0,040	0,030	0,031	0,033	0,035	0,035	0,037	0,043	0,047	0,055





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Interharmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-8KTL-M0

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	0,015	0,022	0,026	0,030	0,041	0,043	0,045	0,047	0,050	0,050	0,053
125	0,017	0,019	0,025	0,028	0,036	0,036	0,038	0,037	0,038	0,037	0,032
175	0,017	0,019	0,026	0,027	0,042	0,043	0,043	0,044	0,044	0,042	0,037
225	0,017	0,024	0,029	0,031	0,051	0,054	0,052	0,051	0,050	0,045	0,045
275	0,015	0,018	0,021	0,024	0,033	0,035	0,036	0,035	0,033	0,034	0,033
325	0,016	0,020	0,025	0,027	0,043	0,045	0,042	0,044	0,041	0,044	0,039
375	0,015	0,019	0,023	0,025	0,035	0,038	0,039	0,038	0,038	0,034	0,034
425	0,018	0,022	0,027	0,031	0,042	0,045	0,045	0,044	0,042	0,038	0,034
475	0,017	0,020	0,027	0,027	0,042	0,044	0,045	0,045	0,044	0,043	0,037
525	0,018	0,024	0,030	0,031	0,046	0,046	0,046	0,045	0,042	0,039	0,036
575	0,016	0,020	0,023	0,025	0,033	0,036	0,037	0,036	0,034	0,034	0,034
625	0,017	0,021	0,024	0,026	0,038	0,037	0,036	0,035	0,037	0,033	0,035
675	0,017	0,021	0,025	0,027	0,039	0,039	0,043	0,042	0,043	0,039	0,037
725	0,022	0,026	0,029	0,035	0,044	0,047	0,046	0,046	0,041	0,038	0,036
775	0,019	0,022	0,029	0,027	0,042	0,044	0,048	0,047	0,047	0,044	0,040
825	0,021	0,024	0,034	0,033	0,048	0,046	0,046	0,044	0,042	0,040	0,035
875	0,020	0,021	0,025	0,027	0,035	0,036	0,037	0,037	0,037	0,035	0,035
925	0,020	0,023	0,026	0,028	0,039	0,037	0,037	0,036	0,037	0,034	0,035
975	0,020	0,024	0,029	0,029	0,039	0,039	0,044	0,043	0,046	0,042	0,037
1025	0,025	0,030	0,034	0,037	0,046	0,048	0,047	0,044	0,039	0,035	0,037
1075	0,023	0,026	0,029	0,028	0,038	0,042	0,047	0,048	0,048	0,043	0,040
1125	0,026	0,032	0,041	0,037	0,045	0,044	0,044	0,041	0,041	0,039	0,035
1175	0,026	0,032	0,031	0,029	0,037	0,035	0,037	0,036	0,039	0,036	0,036
1225	0,030	0,036	0,031	0,032	0,037	0,036	0,035	0,036	0,035	0,035	0,034
1275	0,031	0,039	0,036	0,031	0,038	0,037	0,042	0,044	0,047	0,046	0,038
1325	0,035	0,042	0,044	0,043	0,047	0,047	0,046	0,040	0,037	0,035	0,037
1375	0,036	0,043	0,035	0,034	0,034	0,036	0,042	0,046	0,044	0,042	0,040
1425	0,039	0,050	0,041	0,043	0,038	0,037	0,039	0,038	0,038	0,040	0,034
1475	0,040	0,047	0,038	0,034	0,036	0,035	0,037	0,036	0,039	0,037	0,038
1525	0,044	0,049	0,036	0,036	0,031	0,035	0,034	0,034	0,033	0,035	0,035
1575	0,043	0,051	0,035	0,034	0,032	0,034	0,037	0,043	0,042	0,045	0,039
1625	0,044	0,053	0,045	0,041	0,041	0,038	0,035	0,032	0,035	0,034	0,038
1675	0,040	0,047	0,036	0,033	0,029	0,034	0,035	0,037	0,037	0,040	0,040
1725	0,039	0,047	0,036	0,035	0,031	0,032	0,032	0,033	0,032	0,035	0,036
1775	0,039	0,041	0,032	0,029	0,026	0,028	0,028	0,031	0,031	0,033	0,036
1825	0,035	0,037	0,030	0,028	0,025	0,028	0,028	0,027	0,029	0,029	0,034
1875	0,034	0,034	0,030	0,027	0,024	0,027	0,030	0,032	0,032	0,036	0,034
1925	0,035	0,037	0,034	0,033	0,029	0,027	0,026	0,026	0,027	0,030	0,033
1975	0,029	0,030	0,028	0,025	0,024	0,026	0,028	0,028	0,031	0,032	0,036





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Wyższe częstotliwości

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-8KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,194	0,178	0,290	0,314	0,298	0,257	0,279	0,293	0,294	0,321	0,371
2,3	0,149	0,141	0,184	0,218	0,200	0,215	0,192	0,200	0,197	0,187	0,182
2,5	0,242	0,180	0,159	0,186	0,182	0,192	0,184	0,203	0,222	0,238	0,272
2,7	0,265	0,209	0,200	0,219	0,222	0,234	0,242	0,231	0,245	0,252	0,255
2,9	0,218	0,156	0,141	0,192	0,175	0,159	0,187	0,184	0,200	0,213	0,226
3,1	0,203	0,216	0,176	0,165	0,166	0,165	0,172	0,168	0,170	0,168	0,156
3,3	0,253	0,265	0,215	0,199	0,177	0,185	0,192	0,203	0,222	0,236	0,250
3,5	0,175	0,200	0,153	0,147	0,141	0,151	0,142	0,148	0,148	0,155	0,170
3,7	0,189	0,212	0,181	0,171	0,138	0,136	0,135	0,142	0,149	0,166	0,172
3,9	0,174	0,221	0,179	0,158	0,154	0,167	0,176	0,179	0,180	0,187	0,190
4,1	0,163	0,192	0,165	0,144	0,108	0,117	0,134	0,137	0,149	0,158	0,162
4,3	0,155	0,182	0,116	0,111	0,103	0,108	0,105	0,110	0,119	0,119	0,127
4,5	0,161	0,191	0,146	0,129	0,103	0,102	0,108	0,119	0,135	0,147	0,170
4,7	0,153	0,167	0,114	0,116	0,107	0,099	0,100	0,100	0,102	0,110	0,131
4,9	0,130	0,142	0,129	0,129	0,127	0,121	0,116	0,108	0,102	0,106	0,112
5,1	0,140	0,170	0,135	0,119	0,119	0,118	0,127	0,125	0,121	0,113	0,105
5,3	0,130	0,124	0,108	0,123	0,105	0,096	0,098	0,098	0,103	0,105	0,104
5,5	0,121	0,121	0,133	0,122	0,124	0,133	0,136	0,138	0,136	0,129	0,120
5,7	0,132	0,137	0,118	0,114	0,112	0,116	0,121	0,127	0,132	0,142	0,148
5,9	0,106	0,100	0,102	0,096	0,111	0,112	0,109	0,104	0,098	0,101	0,112
6,1	0,110	0,107	0,095	0,088	0,091	0,095	0,099	0,102	0,116	0,132	0,148
6,3	0,106	0,104	0,102	0,099	0,100	0,110	0,117	0,122	0,122	0,117	0,116
6,5	0,102	0,110	0,105	0,100	0,101	0,107	0,112	0,116	0,117	0,113	0,107
6,7	0,092	0,088	0,086	0,091	0,087	0,088	0,089	0,092	0,097	0,096	0,102
6,9	0,092	0,090	0,090	0,091	0,088	0,091	0,092	0,095	0,098	0,099	0,107
7,1	0,207	0,207	0,206	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,210	0,212	0,215
7,3	0,118	0,119	0,119	0,120	0,122	0,122	0,122	0,121	0,123	0,126	0,129
7,5	0,082	0,085	0,085	0,088	0,089	0,091	0,090	0,089	0,090	0,092	0,095
7,7	0,080	0,081	0,082	0,085	0,086	0,085	0,085	0,085	0,087	0,088	0,088
7,9	0,089	0,089	0,090	0,091	0,092	0,093	0,092	0,092	0,094	0,095	0,095
8,1	0,088	0,088	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089	0,093	0,095	0,095
8,3	0,080	0,080	0,081	0,082	0,083	0,085	0,084	0,084	0,085	0,086	0,087
8,5	0,080	0,080	0,081	0,083	0,085	0,085	0,086	0,086	0,087	0,086	0,087
8,7	0,084	0,083	0,084	0,086	0,088	0,089	0,088	0,089	0,089	0,089	0,090
8,9	0,085	0,085	0,085	0,086	0,088	0,088	0,087	0,089	0,090	0,090	0,091

Uwaga:

Prąd odniesienia wynosi 11,594 A.

Wartości harmonicznych są wartościami maksymalnymi dla wszystkich faz.





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczenie właściwości elektrycznych”**

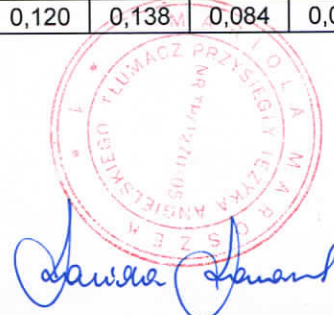
**Nr PVDE180912C05\_0**

Harmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-10KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rząd	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	3,074	9,605	18,485	29,549	40,188	48,028	60,135	69,971	80,792	90,685	99,950
2	0,071	0,193	0,377	0,546	0,942	1 097	0,704	0,599	0,350	0,190	0,214
3	0,142	0,162	0,160	0,159	0,210	0,220	0,167	0,172	0,181	0,172	0,187
4	0,056	0,140	0,298	0,423	0,769	0,917	0,369	0,267	0,130	0,067	0,058
5	0,031	0,035	0,037	0,033	0,047	0,044	0,073	0,074	0,088	0,117	0,128
6	0,027	0,022	0,025	0,033	0,042	0,046	0,057	0,055	0,057	0,062	0,060
7	0,036	0,052	0,039	0,045	0,049	0,045	0,046	0,066	0,046	0,058	0,060
8	0,020	0,047	0,121	0,216	0,398	0,449	0,276	0,217	0,106	0,033	0,035
9	0,038	0,056	0,044	0,039	0,049	0,053	0,071	0,062	0,065	0,062	0,069
10	0,026	0,063	0,122	0,198	0,385	0,430	0,249	0,208	0,102	0,053	0,044
11	0,031	0,047	0,037	0,038	0,035	0,035	0,065	0,066	0,067	0,068	0,055
12	0,023	0,021	0,023	0,029	0,038	0,040	0,049	0,048	0,053	0,063	0,047
13	0,028	0,026	0,031	0,026	0,030	0,034	0,029	0,036	0,050	0,040	0,058
14	0,019	0,021	0,026	0,035	0,085	0,077	0,161	0,154	0,058	0,055	0,055
15	0,043	0,045	0,035	0,033	0,049	0,052	0,048	0,049	0,050	0,048	0,064
16	0,022	0,023	0,034	0,056	0,115	0,093	0,180	0,204	0,117	0,060	0,063
17	0,025	0,026	0,028	0,021	0,031	0,037	0,042	0,043	0,055	0,058	0,067
18	0,024	0,023	0,024	0,029	0,037	0,039	0,044	0,063	0,072	0,072	0,070
19	0,027	0,030	0,029	0,032	0,030	0,029	0,043	0,051	0,055	0,045	0,058
20	0,021	0,019	0,028	0,047	0,082	0,077	0,191	0,172	0,073	0,057	0,052
21	0,032	0,034	0,035	0,033	0,035	0,037	0,048	0,049	0,052	0,059	0,048
22	0,022	0,023	0,026	0,043	0,051	0,043	0,146	0,143	0,074	0,043	0,047
23	0,025	0,021	0,022	0,028	0,020	0,026	0,037	0,038	0,040	0,048	0,045
24	0,023	0,021	0,024	0,029	0,036	0,038	0,045	0,042	0,044	0,046	0,049
25	0,026	0,031	0,033	0,027	0,030	0,028	0,047	0,044	0,046	0,041	0,050
26	0,019	0,018	0,021	0,040	0,050	0,050	0,124	0,118	0,053	0,046	0,050
27	0,036	0,037	0,039	0,039	0,042	0,036	0,060	0,057	0,045	0,055	0,054
28	0,025	0,024	0,029	0,040	0,041	0,038	0,080	0,083	0,064	0,054	0,065
29	0,021	0,021	0,022	0,022	0,024	0,024	0,038	0,041	0,045	0,054	0,047
30	0,028	0,027	0,031	0,035	0,043	0,043	0,077	0,084	0,091	0,091	0,097
31	0,034	0,036	0,034	0,040	0,028	0,030	0,044	0,039	0,041	0,055	0,052
32	0,020	0,021	0,024	0,030	0,030	0,036	0,119	0,130	0,069	0,070	0,062
33	0,038	0,039	0,042	0,033	0,052	0,042	0,049	0,059	0,072	0,055	0,067
34	0,027	0,029	0,025	0,024	0,038	0,041	0,126	0,129	0,072	0,067	0,079
35	0,060	0,088	0,121	0,180	0,148	0,173	0,149	0,156	0,167	0,134	0,186
36	0,027	0,023	0,026	0,030	0,032	0,033	0,043	0,061	0,073	0,081	0,093
37	0,067	0,075	0,167	0,219	0,150	0,194	0,147	0,162	0,261	0,314	0,312
38	0,023	0,025	0,026	0,030	0,037	0,030	0,110	0,114	0,071	0,069	0,066
39	0,037	0,036	0,044	0,050	0,030	0,044	0,055	0,079	0,101	0,119	0,092
40	0,033	0,031	0,034	0,038	0,034	0,044	0,120	0,138	0,084	0,080	0,074





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądotwórczych**

Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”

Nr PVDE180912C05\_0

Interharmoniczne

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

SUN2000-10KTL-M0

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0,028	0,028	0,032	0,040	0,052	0,054	0,070	0,081	0,120	0,118	0,120
125	0,021	0,024	0,027	0,029	0,031	0,032	0,028	0,031	0,045	0,043	0,048
175	0,023	0,024	0,028	0,030	0,031	0,033	0,029	0,033	0,047	0,045	0,050
225	0,029	0,028	0,031	0,031	0,040	0,041	0,038	0,047	0,051	0,061	0,055
275	0,019	0,019	0,023	0,023	0,030	0,029	0,028	0,031	0,039	0,040	0,044
325	0,023	0,022	0,025	0,027	0,033	0,032	0,037	0,041	0,049	0,047	0,053
375	0,027	0,028	0,029	0,029	0,028	0,030	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041
425	0,020	0,024	0,025	0,024	0,028	0,030	0,027	0,031	0,040	0,045	0,045
475	0,024	0,025	0,026	0,027	0,031	0,032	0,029	0,033	0,049	0,046	0,045
525	0,026	0,027	0,027	0,028	0,031	0,032	0,031	0,033	0,044	0,045	0,044
575	0,019	0,020	0,021	0,023	0,029	0,027	0,029	0,032	0,043	0,040	0,043
625	0,022	0,021	0,023	0,024	0,030	0,026	0,031	0,036	0,045	0,043	0,047
675	0,028	0,029	0,030	0,031	0,030	0,031	0,028	0,032	0,042	0,042	0,044
725	0,020	0,024	0,025	0,026	0,029	0,030	0,028	0,030	0,041	0,044	0,042
775	0,025	0,027	0,030	0,031	0,030	0,031	0,030	0,034	0,044	0,050	0,043
825	0,026	0,027	0,027	0,027	0,029	0,031	0,034	0,033	0,043	0,049	0,048
875	0,019	0,020	0,022	0,023	0,029	0,026	0,031	0,034	0,042	0,045	0,050
925	0,022	0,022	0,024	0,025	0,028	0,026	0,035	0,036	0,042	0,043	0,045
975	0,028	0,030	0,032	0,032	0,030	0,030	0,035	0,036	0,046	0,048	0,052
1025	0,020	0,025	0,025	0,025	0,028	0,030	0,035	0,038	0,043	0,048	0,048
1075	0,026	0,029	0,031	0,032	0,031	0,032	0,035	0,042	0,043	0,048	0,051
1125	0,027	0,027	0,027	0,026	0,029	0,032	0,042	0,044	0,048	0,050	0,052
1175	0,019	0,020	0,022	0,023	0,029	0,027	0,045	0,039	0,045	0,044	0,049
1225	0,024	0,023	0,025	0,025	0,028	0,025	0,045	0,050	0,048	0,047	0,047
1275	0,029	0,031	0,033	0,033	0,031	0,030	0,044	0,041	0,047	0,051	0,048
1325	0,020	0,024	0,025	0,026	0,028	0,030	0,041	0,049	0,051	0,054	0,052
1375	0,028	0,030	0,033	0,035	0,031	0,032	0,042	0,047	0,052	0,054	0,049
1425	0,028	0,027	0,027	0,026	0,029	0,031	0,047	0,050	0,052	0,055	0,053
1475	0,020	0,021	0,023	0,023	0,027	0,027	0,051	0,051	0,062	0,072	0,066
1525	0,025	0,024	0,025	0,025	0,026	0,024	0,043	0,051	0,061	0,060	0,054
1575	0,031	0,032	0,035	0,035	0,030	0,031	0,052	0,050	0,069	0,080	0,079
1625	0,022	0,023	0,025	0,026	0,027	0,029	0,050	0,058	0,067	0,065	0,066
1675	0,031	0,032	0,034	0,036	0,031	0,032	0,048	0,059	0,064	0,070	0,070
1725	0,029	0,028	0,026	0,025	0,028	0,030	0,059	0,065	0,064	0,069	0,060
1775	0,023	0,022	0,023	0,023	0,027	0,026	0,049	0,056	0,079	0,083	0,082
1825	0,028	0,025	0,026	0,025	0,025	0,023	0,051	0,060	0,068	0,072	0,071
1875	0,034	0,036	0,037	0,038	0,031	0,032	0,052	0,059	0,075	0,084	0,076
1925	0,024	0,024	0,026	0,026	0,027	0,029	0,060	0,065	0,067	0,081	0,078
1975	0,035	0,034	0,035	0,038	0,031	0,031	0,049	0,053	0,068	0,081	0,081





**F.3 Wymagania dla sprawozdań z badań urządzeń prądowłórczych**

**Wyciąg z raportu z badań certyfikacji układu  
„Wyznaczanie właściwości elektrycznych”**

**Nr PVDE180912C05\_0**

**Wyższe częstotliwości**

(badane według VDE 0124-100 punkt 5.1.4)

**SUN2000-10KTL-M0**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,121	0,152	0,207	0,236	0,256	0,234	0,227	0,277	0,332	0,368	0,399
2,3	0,128	0,139	0,145	0,177	0,197	0,169	0,203	0,247	0,321	0,369	0,419
2,5	0,144	0,133	0,162	0,192	0,176	0,161	0,208	0,233	0,260	0,266	0,284
2,7	0,197	0,176	0,155	0,183	0,165	0,183	0,192	0,208	0,254	0,242	0,309
2,9	0,174	0,162	0,131	0,138	0,127	0,141	0,177	0,216	0,238	0,254	0,264
3,1	0,194	0,168	0,141	0,142	0,132	0,130	0,239	0,251	0,267	0,309	0,306
3,3	0,229	0,216	0,163	0,146	0,142	0,140	0,241	0,238	0,270	0,315	0,403
3,5	0,156	0,150	0,122	0,107	0,097	0,100	0,225	0,212	0,200	0,225	0,249
3,7	0,149	0,155	0,122	0,112	0,098	0,101	0,207	0,266	0,239	0,234	0,278
3,9	0,156	0,165	0,141	0,118	0,105	0,107	0,226	0,261	0,286	0,341	0,410
4,1	0,106	0,110	0,106	0,098	0,093	0,093	0,180	0,210	0,219	0,262	0,286
4,3	0,104	0,114	0,107	0,099	0,092	0,091	0,201	0,215	0,196	0,196	0,244
4,5	0,105	0,114	0,117	0,108	0,098	0,094	0,192	0,226	0,274	0,263	0,274
4,7	0,089	0,093	0,097	0,094	0,091	0,090	0,142	0,172	0,197	0,232	0,237
4,9	0,093	0,096	0,098	0,094	0,093	0,091	0,160	0,176	0,184	0,187	0,217
5,1	0,096	0,092	0,095	0,094	0,089	0,087	0,143	0,168	0,193	0,206	0,215
5,3	0,086	0,085	0,089	0,089	0,089	0,086	0,136	0,162	0,179	0,189	0,188
5,5	0,091	0,094	0,096	0,095	0,095	0,094	0,130	0,144	0,168	0,194	0,203
5,7	0,099	0,094	0,092	0,094	0,095	0,094	0,126	0,147	0,172	0,187	0,194
5,9	0,076	0,080	0,080	0,082	0,082	0,081	0,119	0,135	0,148	0,165	0,173
6,1	0,073	0,077	0,077	0,079	0,080	0,081	0,101	0,115	0,146	0,171	0,165
6,3	0,079	0,082	0,083	0,085	0,085	0,085	0,103	0,117	0,139	0,159	0,174
6,5	0,083	0,086	0,088	0,090	0,090	0,090	0,098	0,109	0,120	0,135	0,142
6,7	0,070	0,074	0,075	0,078	0,078	0,078	0,086	0,092	0,113	0,120	0,128
6,9	0,073	0,076	0,078	0,080	0,081	0,082	0,089	0,094	0,101	0,119	0,124
7,1	0,164	0,166	0,167	0,168	0,168	0,168	0,170	0,171	0,175	0,177	0,181
7,3	0,098	0,100	0,100	0,102	0,102	0,103	0,103	0,106	0,106	0,109	0,115
7,5	0,074	0,074	0,077	0,077	0,078	0,079	0,077	0,081	0,083	0,085	0,090
7,7	0,070	0,071	0,073	0,075	0,075	0,076	0,074	0,076	0,078	0,082	0,086
7,9	0,075	0,076	0,077	0,078	0,079	0,080	0,078	0,081	0,083	0,084	0,086
8,1	0,074	0,075	0,075	0,078	0,078	0,078	0,077	0,078	0,081	0,084	0,086
8,3	0,068	0,070	0,072	0,075	0,075	0,075	0,072	0,073	0,075	0,077	0,078
8,5	0,069	0,071	0,073	0,076	0,076	0,076	0,074	0,075	0,075	0,077	0,079
8,7	0,071	0,074	0,074	0,078	0,078	0,078	0,075	0,076	0,077	0,078	0,079
8,9	0,071	0,074	0,075	0,078	0,078	0,078	0,077	0,077	0,077	0,078	0,079

Uwaga:

Prąd odniesienia wynosi 14,493 A.

Wartości harmonicznych są wartościami maksymalnymi dla wszystkich faz.





\*\*\*\*\*

**REPERTORIUM Nr 425 / 2019**

*Ja, niżej podpisana Mariola Maroszek, Tłumacz Przysięgły Języka Angielskiego, powołana pismem Ministra Sprawiedliwości nr DO-V-0191-1236/05 o wpisie na listę tłumaczy przysięgłych pod numerem TP/1270/05, stwierdzam niniejszym, że powyższe jest wiernym, kompletnym i dokładnym tłumaczeniem przedstawionej mi kopii dokumentu w języku angielskim, na dowód czego składam swój podpis i przykładam pieczęć w Bielsku-Białej dnia 2 czerwca 2019 r.*

Oplatę pobrano zgodnie z rozporządzeniem  
Ministra Sprawiedliwości z dnia 24.01.2005.  
(Dz.U. 05.15.131 §2 (1) 1a)

Tłumacz Przysięgły Języka Angielskiego  
**mgr Mariola Maroszek**  
43-316 Bielsko-Biała, ul. K. Matusiaka 12/14  
tel. 33 616 61 19, kom. 512 393 842  
NIP 547-004-56-81  
e-mail: mariola.maroszek@gmail.com



*Mariola Maroszek*