



Choose certainty.
Add value.

Technical Report No. <70.409.16.086.03-02>

G.2 Certificate of conformity for power generation units
F.3 Requirements for the test report for power generation units
G.3 Certificate of conformity of the network and system protection
F.4 Requirements for the test report for the NS protection

Dated <2017-05-02>

Client: Huawei Technologies Co., Ltd
Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,
Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF
CHINA

Manufacturing place: Huawei Technologies Co., Ltd
Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,
Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF
CHINA

Test subject: Product: SOLAR INVERTER
Type: SUN2000-36KTL, SUN2000-33KTL-A

Test specification: VDE-AR-N 4105:2011
DIN VDE V 0124-100(VDE V 0124-100):2012
DIN VDE 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2013

Purpose of examination:

- Annex G.2, G.3, F3 and F4 from standard VDE-AR-N 4105
- TÜV SÜD certification mark specifications

Test result: The test results show that the presented product is in compliance with the specified requirements.

This technical report may only be quoted in full. Any use for advertising purposes must be granted in writing. This report is the result of a single examination of the object in question and is not generally applicable evaluation of the quality of other products in regular production.



1 Description of the test subject

1.1 Function

These devices are transformer-less grid-connected PV inverters which converts direct current optimized by photovoltaic DC conditioner to alternating current, and they are intended to be connected in parallel with the public grid directly.

They are intended for professional incorporation into PV system, and they are assessed on a component test basis.

Firmware version: V200R002

1.2 Consideration of the foreseeable misuse

- Not applicable
- Covered through the applied standard
- Covered by the following comment
- Covered by attached risk analysis

1.3 Technical Data

Model	:	SUN2000-36KTL, SUN2000-33KTL-A
PV input	:	d.c. Max. Input Voltage: 1100 Vd.c. d.c. MPP Range: 200-1000 Vd.c. d.c. Max. Input Current: 22 A /22 A /22 A /22 A Isc PV: 30 A /30 A /30 A /30 A
AC output	:	a.c. Output Nominal Voltage: 3/N/PE~, 400V a.c. Nominal Operating Frequency: 50 Hz a.c. Output Max. Current: 57,8 A (SUN2000-36KTL), 48 A (SUN2000-33KTL-A) a.c. Output Rated Power: 36 kVA (SUN2000-36KTL), 30 kVA (SUN2000-33KTL-A) a.c. Output Max. Active Power: 40 kW (SUN2000- 36KTL), 33 kW (SUN2000-33KTL-A) a.c. Output Max. Apparent Power: 40 kVA (SUN2000- 36KTL), 33 kVA (SUN2000-33KTL-A)
Protection Class	:	I
Ingress protection	:	IP65
Construction	:	Fixed equipment
Supply connection	:	Non-detachable power supply cable
Weight	:	55kg(SUN2000-36KTL)/60kg(SUN2000-33KTL-A)



2 Order

2.1 Date of Purchase Order, Customer's Reference

2017.04.05, 7482130808/2000

2.2 Receipt of Test Sample, Location

2016.04.15, 2017.04.15

Nanjing CQC - Trusted Testing Technology Co., Ltd.

No.99,Wenlan Road, Xianlin University Zone, Xianlin Street, Qixia District, NanJing, China

2.3 Date of Testing

2016-04-15 – 2016-05-04(original), 2017-04-15 – 2017-04-20(revised)

2.4 Location of Testing

Nanjing CQC - Trusted Testing Technology Co., Ltd.

No.99,Wenlan Road, Xianlin University Zone, Xianlin Street, Qixia District, NanJing, China

2.5 Points of Non-compliance or Exceptions of the Test Procedure

None



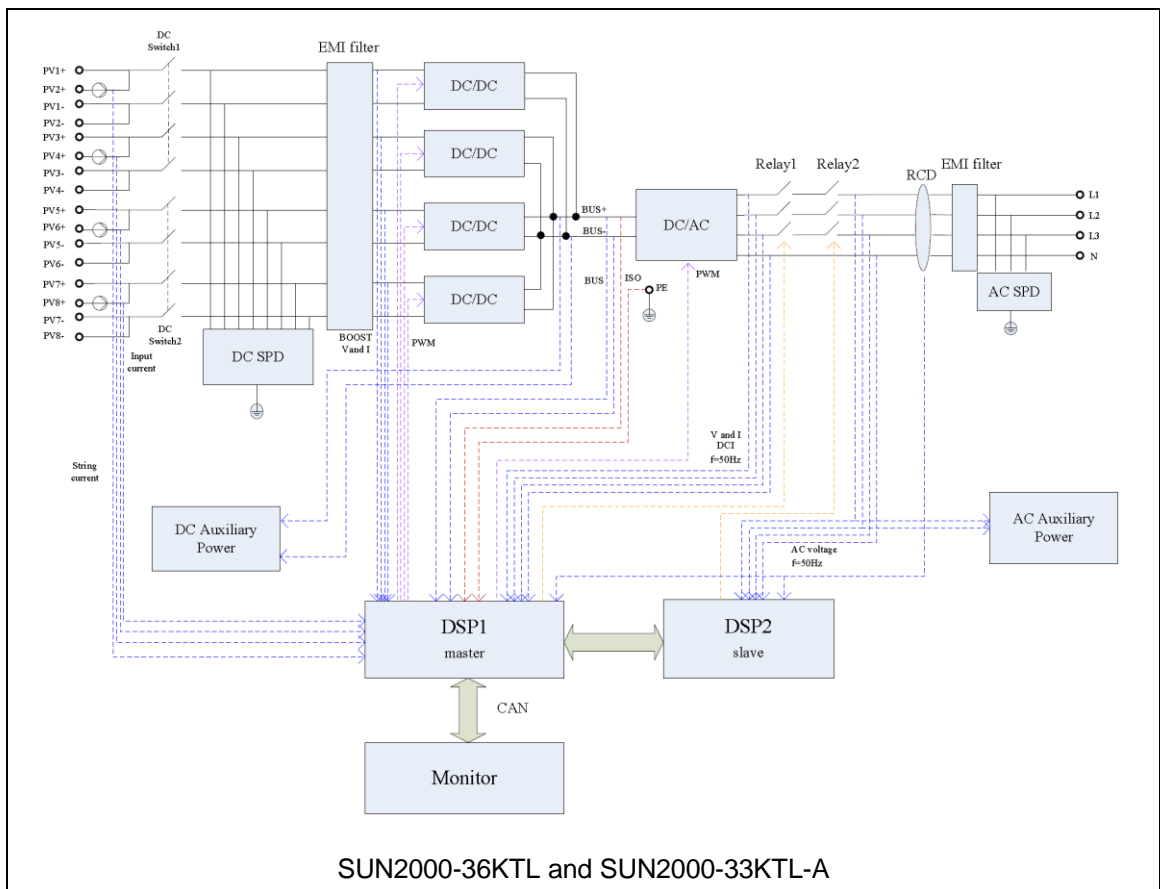
3 Test Results

3.1 Positive Test Results (as attachment of type D certificate)

G.2 Certificate of conformity for power generation units

Certificate of conformity Power generation unit	<u>No. 70.409.16.086.03-02</u>	
Manufacturer	<u>Huawei Technologies Co., Ltd.</u> <u>Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA</u>	
Type power generation unit	<u>SOLAR INVERTER</u>	
Model	<u>SUN2000-36KTL, SUN2000-33KTL-A</u>	
Assessment values	Max. active power $P_{E_{max}}$	<u>40048 W (SUN2000-36KTL)</u> <u>30322 W (SUN2000-33KTL-A)</u>
	Max. apparent power $S_{E_{max}}$	<u>40057 VA (SUN2000-36KTL)</u> <u>33127 VA (SUN2000-33KTL-A)</u>
	Rated voltage	<u>3/N/PE~, 400V</u>
Network connection rules	VDE-AR-N 4105 "Power generation systems connected to the low-voltage network" Technical minimum requirements for connection and parallel operation of power generation systems connected to the low-voltage network	
Firmware version	<u>V200R002</u>	
Period of measurement	<u>From 2016-04-15 to 2016-05-04(original) and From 2017-04-15 to 2017-04-20(revised)</u>	
The above mentioned power generation unit meets the requirements of VDE-AR-N 4105.		
Description of the structure and schematic set-up of the generating unit. (including single fault check) The generating unit integrated EMC filter on both PV and AC side converts direct current optimized by photovoltaic DC conditioner to alternating current and it is intended to be connected in parallel with the low-voltage mains to supply common load. The generating unit has no electrical isolation between DC input and AC output. The output is switched off by the failsafe inverter bridge and two relays in series. This allows a safe separation from generating unit to the network, also in case of failure. Refer to below illustration.		

TPS_GCN_F_09.20E - Rev. 1 2012-10-29



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

Extract from test report for unit certificate "Determination of electrical properties"		No. <u>70.409.16.086.03-02</u>	
Type of system	Grid-connected inverter for PV system	Manufacturer's data	
Generation unit manufacturer	<u>Huawei Technologies Co., Ltd.</u>	Type of system:	Grid-connected inverter for PV system
	<u>Address: Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA</u>	Active power (nominal power at reference conditions):	<u>36kW (SUN2000-36KTL)</u> <u>30kW (SUN2000-33KTL-A)</u>
Period of measurement:	<u>From 2016-04-15 to 2016-05-04(original) and From 2017-04-15 to 2017-04-20(revised)</u>		
Active power $P_{E_{max}}$	<u>40048 W (SUN2000-36KTL), 30322 W (SUN2000-33KTL-A)</u> <u>(Assessment values)</u>		

Reactive power reference (@0,91Un) – SUN2000-36KTL										
Active power $P/P_{E_{max}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. possible $\cos\phi_{\text{under-excited}}$	0,8020	0,8016	0,8014	0,8011	0,8009	0,8008	0,8007	0,8781*	0,9930*	N/A**
Max. possible $\cos\phi_{\text{over-excited}}$	0,7950	0,7975	0,7982	0,7987	0,7990	0,7991	0,7993	0,8695*	0,9880*	N/A**
<p>The max. current is limited by software to 57,8 A, the apparent power and active power are limited accordingly when test at fixed grid voltage(0,91Un). $S_{\text{limited}}=P_{\text{limited}}=57,8 \times 209,3 \times 3 \approx 36293 \text{ W/VA}$ "**": Due to apparent power is limited to S_{limited}, the active power is reduced accordingly when adjust $\cos\phi$. It is therefore not achieved to default $\cos\phi$ at points 80% and 90% $P/P_{E_{max}}$. The max. possible $\cos\phi$ is recorded accordingly. "***": The $P_{E_{max}}$ can not reached when test at 0,91Un.</p>										
Reactive power reference (@Un) – SUN2000-36KTL										
Active power $P/P_{E_{max}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. possible $\cos\phi_{\text{under-excited}}$	0,8019	0,8015	0,8011	0,8010	0,8007	0,8007	0,8007	0,8006	0,9015*	0,9998*



Max. possible $\cos\phi_{\text{over-excited}}$	0,7951	0,7974	0,7982	0,7985	0,7991	0,7993	0,7993	0,7994	0,8988*	0,9998*
<p>“**”: Due to apparent power is limited to $S_{E_{\max}}$, the active power is reduced accordingly when adjust $\cos\phi$. It is therefore not achieved to default $\cos\phi$ at points 90% and 100% $P/P_{E_{\max}}$. The max. possible $\cos\phi$ is recorded accordingly.</p>										
Reactive power reference (@1,09Un) – SUN2000-36KTL										
Active power $P/P_{E_{\max}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. possible $\cos\phi_{\text{under-excited}}$	0,8023	0,8017	0,8012	0,8011	0,8008	0,8007	0,8007	0,8006	0,8966*	0,9998*
Max. possible $\cos\phi_{\text{over-excited}}$	0,7954	0,7977	0,7984	0,7987	0,7990	0,7991	0,7994	0,7996	0,8987*	0,9998*
<p>“**”: Due to apparent power is limited to $S_{E_{\max}}$, the active power is reduced accordingly when adjust $\cos\phi$. It is therefore not achieved to default $\cos\phi$ at points 90% and 100% $P/P_{E_{\max}}$. The max. possible $\cos\phi$ is recorded accordingly.</p>										

Reactive power reference (@Un) – SUN2000-33KTL-A										
Active power $P/P_{E_{\max}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. possible $\cos\phi_{\text{under-excited}}$	-	0,8006	0,8010	0,8011	0,8012	0,8010	0,8010	0,8010	0,8012	0,9082*
Max. possible $\cos\phi_{\text{over-excited}}$	-	0,7976	0,7977	0,7978	0,7980	0,7979	0,7973	0,7979	0,7982	0,9083*
<p>“**”: Due to apparent power is limited to $S_{E_{\max}}$, the active power is reduced accordingly when adjust $\cos\phi$. It is therefore not achieved to default $\cos\phi$ at points 100% $P/P_{E_{\max}}$. The max. possible $\cos\phi$ is recorded accordingly.</p>										
Reactive power reference (@1,09Un) – SUN2000-33KTL-A										
Active power $P/P_{E_{\max}}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. possible $\cos\phi_{\text{under-excited}}$	-	0,8007	0,8010	0,8011	0,8012	0,8014	0,8011	0,8012	0,8008	0,9072*
Max. possible $\cos\phi_{\text{over-excited}}$	-	0,7980	0,7977	0,7978	0,7980	0,7981	0,7981	0,7982	0,7981	0,9067*
<p>“**”: Due to apparent power is limited to $S_{E_{\max}}$, the active power is reduced accordingly when adjust $\cos\phi$. It is therefore not achieved to default $\cos\phi$ at points 100% $P/P_{E_{\max}}$. The max. possible $\cos\phi$ is recorded accordingly.</p>										



Compliance of required displacement factor $\cos\phi$ – SUN2000-36KTL											
Default in system control	0,900 _{ov}	0,920 _{ov}	0,940 _{ov}	0,960 _{ov}	0,980 _{ov}	1,000	0,980 _{un}	0,960 _{un}	0,940 _{un}	0,920 _{un}	0,900 _{un}
Measured value at PGU terminals	0,8990	0,9198	0,9398	0,9598	0,9796	0,9998	0,9800	0,9600	0,9402	0,9202	0,9003

Reactive power transfer function – Standard- $\cos\phi$ -(P)-characteristic – SUN2000-36KTL											
Active power P/P_n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
$\cos\phi$	0,9949	0,9987	0,9993	0,9995	0,9996	0,9799	0,9595	0,9398	0,9196	0,9999	

Conform to Standard- $\cos\phi$ -(P)-characteristic

Remark:

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

Starting with a power of 0,2 $P_{E_{max}}$, the characteristic curve shall be adhered to according to VDE AR-N 4105: 2011.

Switching actions – SUN2000-36KTL		
Making operation without default (of primary energy carrier)	k_i	0,127
Worst case at switch over of generator sections*	k_i	-
Making operation at reference conditions (of primary energy carrier)	k_i	1,001
Breaking operation at nominal power	k_i	1,001
Worst-case value of all switching operations	$k_{i_{max}}$	1,001

Remark: “*” Not applicable for PV system

Flicker – SUN2000-36KTL	Angle of network impedance ψ_k :	32° ¹⁾	50°	70°	85°
	Coefficient of system flicker c_{ψ} :	2,38	-	-	-

Remark: ¹⁾ $R_A = 0,24 \Omega$; $X_A = j 0,15 \Omega$ at 50 Hz network impedance used for most unfavorable condition which is approximately 32° flicker angle.

TPS_GC_N_F_09.20E – Rev. 1 2012-10-29



Harmonics – SUN2000-36KTL											
Active power P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordinal number	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2	-	0,214	0,265	0,302	0,347	0,395	0,428	0,464	0,506	0,544	0,563
3	-	0,103	0,102	0,082	0,070	0,065	0,061	0,069	0,080	0,095	0,101
4	-	0,075	0,090	0,084	0,074	0,065	0,056	0,047	0,043	0,051	0,052
5	-	0,149	0,177	0,274	0,312	0,367	0,374	0,407	0,394	0,409	0,389
6	-	0,026	0,037	0,032	0,032	0,032	0,030	0,030	0,032	0,039	0,071
7	-	0,291	0,237	0,215	0,171	0,196	0,199	0,271	0,302	0,350	0,342
8	-	0,021	0,021	0,030	0,028	0,030	0,032	0,033	0,036	0,037	0,057
9	-	0,035	0,044	0,048	0,051	0,050	0,055	0,057	0,072	0,072	0,083
10	-	0,021	0,017	0,029	0,029	0,026	0,028	0,026	0,031	0,025	0,020
11	-	0,216	0,192	0,333	0,329	0,350	0,340	0,351	0,384	0,378	0,382
12	-	0,018	0,019	0,030	0,029	0,026	0,028	0,027	0,036	0,035	0,029
13	-	0,250	0,167	0,285	0,306	0,307	0,348	0,341	0,392	0,398	0,404
14	-	0,015	0,016	0,020	0,019	0,019	0,019	0,022	0,026	0,028	0,027
15	-	0,039	0,036	0,032	0,033	0,036	0,036	0,034	0,033	0,037	0,037
16	-	0,015	0,014	0,018	0,018	0,019	0,020	0,023	0,030	0,033	0,034
17	-	0,115	0,145	0,181	0,199	0,209	0,220	0,256	0,277	0,289	0,311
18	-	0,014	0,015	0,023	0,021	0,021	0,021	0,028	0,039	0,041	0,036
19	-	0,086	0,136	0,158	0,161	0,178	0,186	0,207	0,245	0,255	0,260
20	-	0,013	0,013	0,020	0,016	0,015	0,016	0,018	0,026	0,028	0,024
21	-	0,023	0,024	0,039	0,032	0,022	0,026	0,024	0,030	0,032	0,034
22	-	0,012	0,016	0,022	0,022	0,014	0,015	0,018	0,024	0,026	0,025
23	-	0,069	0,096	0,125	0,115	0,125	0,139	0,160	0,176	0,207	0,222
24	-	0,015	0,020	0,024	0,027	0,021	0,038	0,024	0,031	0,035	0,035
25	-	0,045	0,076	0,114	0,097	0,109	0,118	0,135	0,148	0,175	0,196
26	-	0,015	0,018	0,014	0,016	0,026	0,038	0,033	0,023	0,027	0,028
27	-	0,018	0,021	0,017	0,020	0,037	0,033	0,034	0,022	0,027	0,028
28	-	0,013	0,017	0,013	0,012	0,021	0,016	0,031	0,031	0,022	0,022
29	-	0,017	0,049	0,082	0,062	0,083	0,084	0,104	0,110	0,132	0,154
30	-	0,012	0,017	0,016	0,013	0,021	0,020	0,018	0,045	0,029	0,031
31	-	0,021	0,044	0,070	0,048	0,068	0,072	0,080	0,081	0,114	0,132
32	-	0,012	0,013	0,014	0,011	0,014	0,020	0,016	0,031	0,025	0,034
33	-	0,018	0,014	0,013	0,016	0,014	0,021	0,018	0,019	0,031	0,039
34	-	0,014	0,011	0,015	0,014	0,012	0,020	0,018	0,019	0,022	0,033
35	-	0,026	0,026	0,043	0,038	0,053	0,061	0,062	0,053	0,079	0,106
36	-	0,014	0,011	0,013	0,016	0,015	0,019	0,020	0,017	0,022	0,036
37	-	0,025	0,015	0,033	0,034	0,041	0,055	0,051	0,040	0,068	0,091
38	-	0,013	0,011	0,012	0,013	0,013	0,016	0,019	0,015	0,019	0,027
39	-	0,018	0,016	0,016	0,016	0,015	0,018	0,023	0,022	0,023	0,026
40	-	0,013	0,011	0,015	0,013	0,012	0,015	0,020	0,021	0,019	0,020



Subharmonics – SUN2000-36KTL											
Active power P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	-	0,045	0,047	0,049	0,051	0,052	0,054	0,056	0,059	0,060	0,061
125	-	0,035	0,036	0,035	0,038	0,036	0,036	0,036	0,037	0,036	0,035
175	-	0,030	0,029	0,028	0,029	0,029	0,028	0,028	0,030	0,029	0,027
225	-	0,027	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,030	0,027	0,026
275	-	0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,026	0,028	0,026	0,025
325	-	0,024	0,023	0,023	0,024	0,024	0,025	0,025	0,027	0,026	0,025
375	-	0,023	0,022	0,023	0,023	0,024	0,025	0,025	0,027	0,026	0,025
425	-	0,023	0,022	0,022	0,023	0,024	0,025	0,025	0,027	0,026	0,024
475	-	0,022	0,021	0,022	0,022	0,023	0,024	0,024	0,026	0,026	0,024
525	-	0,022	0,020	0,021	0,022	0,022	0,023	0,024	0,027	0,026	0,024
575	-	0,021	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,026	0,026	0,024
625	-	0,021	0,019	0,020	0,020	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,025
675	-	0,020	0,018	0,019	0,020	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,025
725	-	0,022	0,022	0,022	0,024	0,025	0,027	0,028	0,030	0,031	0,028
775	-	0,020	0,020	0,021	0,022	0,024	0,025	0,026	0,027	0,030	0,029
825	-	0,021	0,021	0,021	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032	0,028
875	-	0,017	0,016	0,017	0,018	0,019	0,021	0,023	0,024	0,029	0,026
925	-	0,016	0,016	0,017	0,018	0,019	0,021	0,023	0,024	0,030	0,025
975	-	0,016	0,016	0,019	0,018	0,019	0,021	0,023	0,024	0,030	0,026
1025	-	0,017	0,019	0,026	0,021	0,019	0,021	0,022	0,029	0,034	0,026
1075	-	0,016	0,022	0,036	0,039	0,018	0,020	0,022	0,027	0,028	0,026
1125	-	0,016	0,021	0,034	0,035	0,018	0,020	0,022	0,032	0,031	0,026
1175	-	0,018	0,022	0,041	0,049	0,022	0,024	0,024	0,027	0,025	0,027
1225	-	0,020	0,024	0,024	0,032	0,030	0,049	0,025	0,026	0,025	0,027
1275	-	0,021	0,022	0,023	0,028	0,036	0,036	0,045	0,023	0,025	0,027
1325	-	0,020	0,026	0,015	0,017	0,049	0,049	0,049	0,022	0,026	0,027
1375	-	0,017	0,026	0,015	0,016	0,034	0,031	0,063	0,025	0,025	0,028
1425	-	0,018	0,025	0,015	0,016	0,037	0,022	0,047	0,047	0,025	0,028
1475	-	0,017	0,024	0,014	0,015	0,022	0,023	0,043	0,046	0,025	0,027
1525	-	0,017	0,023	0,014	0,015	0,021	0,025	0,021	0,051	0,107	0,029
1575	-	0,018	0,019	0,014	0,015	0,021	0,028	0,022	0,044	0,028	0,043
1625	-	0,018	0,018	0,022	0,016	0,018	0,029	0,022	0,025	0,108	0,041
1675	-	0,021	0,015	0,015	0,018	0,017	0,028	0,024	0,022	0,026	0,053
1725	-	0,021	0,016	0,021	0,019	0,015	0,027	0,026	0,022	0,024	0,049
1775	-	0,020	0,016	0,014	0,021	0,015	0,021	0,027	0,022	0,024	0,046
1825	-	0,020	0,016	0,013	0,019	0,016	0,021	0,031	0,023	0,025	0,042
1875	-	0,021	0,016	0,013	0,019	0,017	0,023	0,028	0,022	0,024	0,037
1925	-	0,020	0,015	0,014	0,018	0,018	0,022	0,029	0,023	0,024	0,033
1975	-	0,020	0,016	0,016	0,017	0,019	0,023	0,030	0,025	0,024	0,029

TPS_GC_N_F_09.20E – Rev. 1 2012-10-29



Higher frequencies – SUN2000-36KTL											
Active power P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2.1	-	0,064	0,043	0,056	0,058	0,063	0,079	0,089	0,095	0,092	0,106
2.3	-	0,066	0,047	0,055	0,050	0,046	0,056	0,063	0,073	0,088	0,074
2.5	-	0,070	0,047	0,055	0,047	0,044	0,054	0,059	0,062	0,072	0,074
2.7	-	0,084	0,058	0,066	0,053	0,049	0,060	0,075	0,073	0,072	0,083
2.9	-	0,067	0,041	0,047	0,041	0,037	0,046	0,050	0,053	0,065	0,064
3.1	-	0,059	0,040	0,050	0,040	0,033	0,037	0,043	0,050	0,060	0,050
3.3	-	0,052	0,037	0,050	0,040	0,032	0,035	0,043	0,050	0,055	0,056
3.5	-	0,045	0,037	0,038	0,037	0,031	0,035	0,040	0,036	0,041	0,052
3.7	-	0,041	0,037	0,038	0,035	0,029	0,035	0,034	0,033	0,043	0,050
3.9	-	0,030	0,041	0,035	0,030	0,030	0,031	0,037	0,044	0,041	0,042
4.1	-	0,029	0,035	0,033	0,031	0,031	0,038	0,040	0,029	0,031	0,033
4.3	-	0,025	0,027	0,032	0,032	0,026	0,028	0,028	0,028	0,029	0,029
4.5	-	0,025	0,027	0,028	0,027	0,025	0,027	0,027	0,026	0,028	0,029
4.7	-	0,024	0,025	0,025	0,026	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027
4.9	-	0,024	0,025	0,025	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,027
5.1	-	0,024	0,024	0,024	0,026	0,025	0,026	0,027	0,028	0,029	0,030
5.3	-	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025	0,026	0,028
5.5	-	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
5.7	-	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,026	0,026	0,027	0,028
5.9	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025
6.1	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
6.3	-	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026
6.5	-	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,025	0,026	0,026	0,026	0,026
6.7	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
6.9	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,024	0,025	0,025
7.1	-	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
7.3	-	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
7.5	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,024	0,024	0,024
7.7	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,024	0,024	0,024
7.9	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
8.1	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,024	0,024	0,024
8.3	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
8.5	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
8.7	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,025	0,024	0,025	0,025
8.9	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025

Remark:

The harmonic values are maximum values from all phases.



Harmonics – SUN2000-33KTL-A											
Active power P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordinal number	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2	-	0,141	0,116	0,118	0,105	0,111	0,115	0,121	0,113	0,113	0,137
3	-	0,183	0,193	0,227	0,207	0,193	0,195	0,188	0,196	0,203	0,201
4	-	0,159	0,122	0,144	0,134	0,120	0,119	0,116	0,118	0,119	0,122
5	-	0,789	0,973	0,563	0,435	0,418	0,471	0,502	0,553	0,593	0,617
6	-	0,044	0,033	0,043	0,089	0,031	0,032	0,029	0,030	0,029	0,031
7	-	0,409	0,903	0,805	0,713	0,548	0,439	0,351	0,314	0,297	0,309
8	-	0,076	0,078	0,083	0,112	0,115	0,094	0,095	0,099	0,102	0,141
9	-	0,051	0,056	0,084	0,092	0,102	0,099	0,063	0,062	0,059	0,089
10	-	0,080	0,098	0,103	0,111	0,127	0,141	0,103	0,102	0,100	0,141
11	-	0,428	0,219	0,111	0,381	0,512	0,569	0,593	0,594	0,618	0,612
12	-	0,022	0,024	0,023	0,036	0,026	0,083	0,035	0,041	0,036	0,089
13	-	0,308	0,223	0,106	0,270	0,402	0,465	0,510	0,522	0,553	0,555
14	-	0,039	0,044	0,043	0,053	0,053	0,051	0,056	0,064	0,062	0,065
15	-	0,031	0,041	0,036	0,047	0,047	0,046	0,051	0,054	0,054	0,056
16	-	0,048	0,052	0,049	0,050	0,065	0,058	0,058	0,059	0,059	0,069
17	-	0,149	0,156	0,130	0,104	0,246	0,334	0,379	0,403	0,417	0,423
18	-	0,023	0,026	0,028	0,024	0,042	0,026	0,028	0,031	0,030	0,052
19	-	0,137	0,117	0,158	0,169	0,200	0,311	0,394	0,462	0,512	0,552
20	-	0,028	0,027	0,028	0,032	0,039	0,037	0,033	0,036	0,036	0,055
21	-	0,039	0,038	0,044	0,036	0,035	0,058	0,051	0,053	0,050	0,059
22	-	0,029	0,021	0,024	0,030	0,025	0,042	0,041	0,031	0,033	0,079
23	-	0,100	0,054	0,078	0,080	0,072	0,141	0,185	0,209	0,230	0,232
24	-	0,016	0,017	0,018	0,023	0,024	0,028	0,044	0,121	0,047	0,067
25	-	0,074	0,086	0,078	0,195	0,149	0,181	0,257	0,323	0,379	0,415
26	-	0,022	0,021	0,022	0,021	0,029	0,032	0,036	0,119	0,050	0,039
27	-	0,034	0,035	0,037	0,034	0,030	0,041	0,052	0,073	0,072	0,055
28	-	0,022	0,021	0,022	0,021	0,022	0,030	0,025	0,026	0,027	0,034
29	-	0,124	0,124	0,088	0,048	0,051	0,061	0,101	0,137	0,162	0,173
30	-	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,016	0,017	0,019	0,020	0,022
31	-	0,116	0,150	0,135	0,126	0,142	0,111	0,140	0,194	0,240	0,277
32	-	0,020	0,018	0,022	0,018	0,022	0,023	0,022	0,023	0,025	0,027
33	-	0,030	0,031	0,029	0,030	0,025	0,030	0,034	0,037	0,037	0,040
34	-	0,019	0,019	0,022	0,022	0,019	0,021	0,023	0,025	0,025	0,027
35	-	0,080	0,072	0,067	0,038	0,055	0,036	0,058	0,096	0,133	0,162
36	-	0,011	0,020	0,020	0,014	0,015	0,015	0,019	0,018	0,020	0,022
37	-	0,130	0,105	0,111	0,094	0,138	0,119	0,106	0,134	0,170	0,205
38	-	0,021	0,024	0,026	0,022	0,023	0,025	0,026	0,026	0,028	0,029
39	-	0,026	0,025	0,028	0,024	0,030	0,029	0,026	0,029	0,030	0,033
40	-	0,019	0,025	0,026	0,023	0,022	0,022	0,025	0,027	0,028	0,029



Subharmonics – SUN2000-33KTL-A											
Active power P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	-	0,208	0,145	0,113	0,059	0,056	0,055	0,058	0,056	0,056	0,054
125	-	0,067	0,226	0,146	0,048	0,047	0,046	0,045	0,046	0,045	0,044
175	-	0,191	0,126	0,117	0,079	0,046	0,046	0,045	0,046	0,045	0,045
225	-	0,093	0,069	0,115	0,095	0,054	0,054	0,054	0,055	0,053	0,054
275	-	0,071	0,048	0,084	0,135	0,047	0,049	0,047	0,049	0,047	0,048
325	-	0,073	0,041	0,063	0,123	0,082	0,042	0,043	0,043	0,041	0,045
375	-	0,050	0,043	0,064	0,105	0,109	0,046	0,050	0,054	0,051	0,120
425	-	0,047	0,045	0,058	0,096	0,172	0,069	0,050	0,051	0,050	0,139
475	-	0,044	0,041	0,054	0,057	0,110	0,124	0,046	0,047	0,047	0,152
525	-	0,036	0,034	0,037	0,060	0,124	0,141	0,113	0,048	0,064	0,222
575	-	0,037	0,040	0,041	0,064	0,044	0,125	0,184	0,293	0,235	0,102
625	-	0,036	0,039	0,040	0,067	0,042	0,121	0,117	0,057	0,071	0,221
675	-	0,035	0,036	0,037	0,067	0,040	0,041	0,179	0,289	0,230	0,050
725	-	0,029	0,033	0,033	0,050	0,051	0,036	0,038	0,045	0,043	0,043
775	-	0,031	0,032	0,033	0,051	0,048	0,037	0,038	0,042	0,041	0,057
825	-	0,028	0,029	0,030	0,031	0,064	0,035	0,039	0,040	0,041	0,061
875	-	0,025	0,056	0,043	0,030	0,061	0,034	0,039	0,042	0,042	0,075
925	-	0,038	0,030	0,038	0,031	0,058	0,047	0,036	0,038	0,038	0,078
975	-	0,033	0,055	0,046	0,031	0,046	0,048	0,036	0,037	0,037	0,075
1025	-	0,039	0,028	0,038	0,037	0,044	0,063	0,035	0,037	0,038	0,060
1075	-	0,031	0,025	0,031	0,037	0,027	0,076	0,031	0,032	0,033	0,068
1125	-	0,026	0,027	0,029	0,041	0,039	0,051	0,057	0,037	0,050	0,082
1175	-	0,022	0,025	0,026	0,033	0,037	0,059	0,088	0,046	0,106	0,068
1225	-	0,029	0,031	0,031	0,037	0,046	0,041	0,061	0,057	0,056	0,067
1275	-	0,027	0,029	0,031	0,030	0,041	0,048	0,088	0,052	0,108	0,064
1325	-	0,030	0,031	0,033	0,032	0,041	0,041	0,060	0,057	0,052	0,082
1375	-	0,024	0,026	0,029	0,028	0,031	0,044	0,034	0,038	0,039	0,058
1425	-	0,023	0,025	0,028	0,027	0,031	0,032	0,054	0,037	0,045	0,078
1475	-	0,019	0,021	0,021	0,022	0,024	0,025	0,027	0,031	0,032	0,034
1525	-	0,021	0,023	0,024	0,024	0,026	0,029	0,030	0,031	0,034	0,037
1575	-	0,018	0,019	0,021	0,020	0,023	0,025	0,026	0,028	0,030	0,032
1625	-	0,019	0,021	0,022	0,022	0,024	0,027	0,027	0,029	0,031	0,035
1675	-	0,018	0,020	0,021	0,021	0,022	0,026	0,026	0,027	0,028	0,036
1725	-	0,018	0,019	0,021	0,021	0,023	0,025	0,027	0,027	0,030	0,034
1775	-	0,017	0,027	0,022	0,022	0,023	0,024	0,029	0,028	0,032	0,036
1825	-	0,017	0,027	0,026	0,021	0,023	0,023	0,029	0,037	0,034	0,031
1875	-	0,023	0,026	0,026	0,023	0,025	0,025	0,029	0,029	0,033	0,034
1925	-	0,021	0,024	0,027	0,021	0,022	0,023	0,027	0,036	0,032	0,031
1975	-	0,025	0,021	0,028	0,024	0,025	0,027	0,028	0,030	0,032	0,035

Higher frequencies – SUN2000-33KTL-A											
Active power P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	-	0,125	0,183	0,148	0,150	0,168	0,164	0,147	0,167	0,204	0,240
2,3	-	0,106	0,120	0,125	0,121	0,131	0,130	0,116	0,121	0,137	0,155
2,5	-	0,067	0,090	0,116	0,135	0,147	0,175	0,169	0,164	0,168	0,174
2,7	-	0,101	0,124	0,125	0,146	0,166	0,199	0,197	0,179	0,177	0,197
2,9	-	0,079	0,068	0,085	0,109	0,136	0,158	0,185	0,182	0,170	0,153
3,1	-	0,059	0,067	0,071	0,064	0,066	0,073	0,091	0,107	0,115	0,120
3,3	-	0,064	0,083	0,082	0,101	0,111	0,123	0,143	0,167	0,174	0,168
3,5	-	0,051	0,070	0,079	0,074	0,084	0,097	0,107	0,129	0,150	0,161
3,7	-	0,046	0,070	0,075	0,075	0,071	0,070	0,073	0,076	0,077	0,086
3,9	-	0,043	0,054	0,059	0,066	0,079	0,079	0,084	0,093	0,114	0,133
4,1	-	0,039	0,045	0,050	0,049	0,054	0,057	0,062	0,066	0,071	0,088
4,3	-	0,037	0,039	0,041	0,042	0,048	0,049	0,048	0,049	0,057	0,068
4,5	-	0,036	0,041	0,044	0,039	0,044	0,048	0,050	0,051	0,050	0,054
4,7	-	0,034	0,035	0,036	0,035	0,038	0,039	0,041	0,044	0,044	0,045
4,9	-	0,034	0,036	0,037	0,035	0,036	0,038	0,038	0,040	0,040	0,040
5,1	-	0,034	0,036	0,037	0,035	0,035	0,036	0,037	0,040	0,041	0,041
5,3	-	0,033	0,034	0,034	0,034	0,033	0,035	0,034	0,035	0,036	0,036
5,5	-	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,035	0,034	0,035	0,036	0,037
5,7	-	0,033	0,033	0,034	0,035	0,036	0,035	0,034	0,035	0,036	0,036
5,9	-	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,034
6,1	-	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,033	0,033	0,034	0,034
6,3	-	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,035	0,035
6,5	-	0,033	0,034	0,035	0,035	0,035	0,035	0,036	0,035	0,036	0,036
6,7	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,034	0,034	0,033	0,033	0,034
6,9	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
7,1	-	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
7,3	-	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,033	0,033
7,5	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
7,7	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033
7,9	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032
8,1	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033
8,3	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,032	0,033	0,032
8,5	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,032	0,033	0,032
8,7	-	0,032	0,032	0,033	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033
8,9	-	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033

Remark:

The harmonic values are maximum values from all phases.

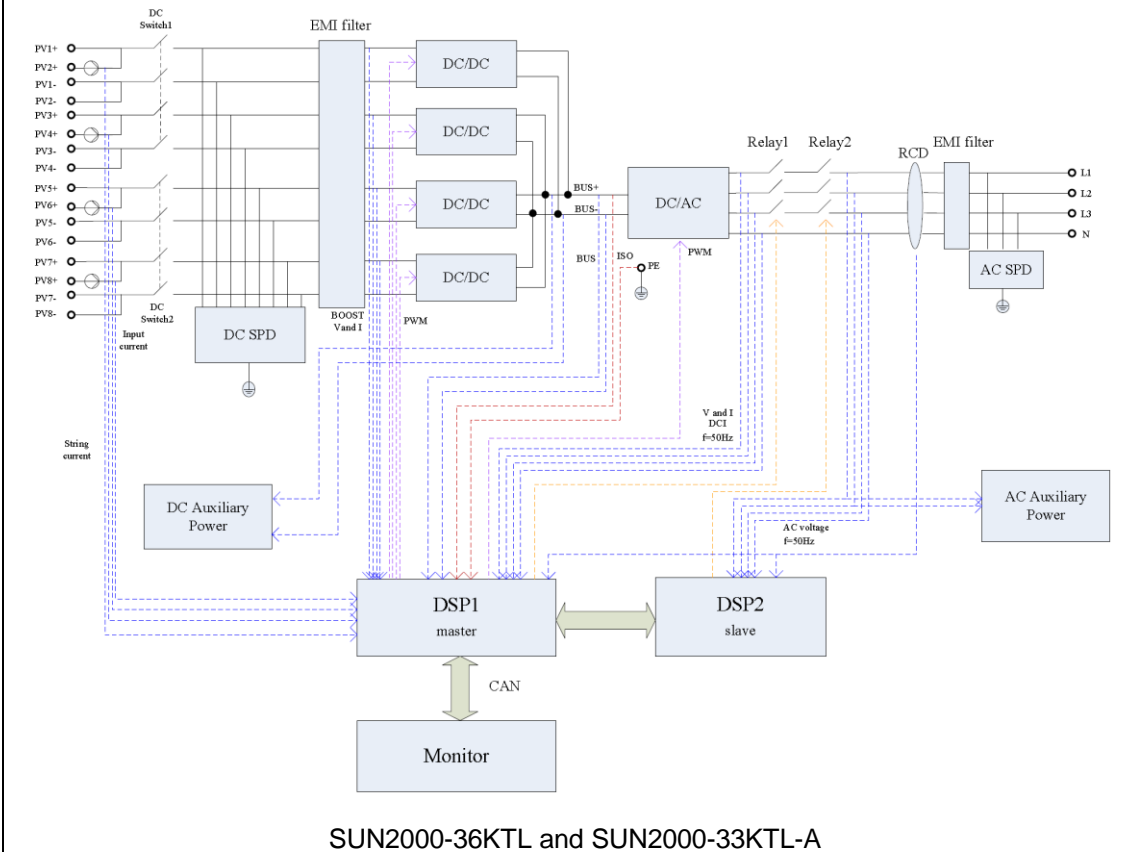


G.3 Certificate of conformity of the network and system protection

Certificate of conformity NS protection	No. 70.409.16.086.03-02		
Manufacturer	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA		
Type of NS protection			
Central NS protection	<input type="checkbox"/>		
Integrated NS protection	<input checked="" type="checkbox"/>	Assigned to power generation unit type	SUN2000-36KTL SUN2000-33KTL-A
Network connection rules	VDE-AR-N 4105 "Power generation systems connect- ed to the low-voltage network" Technical minimum requirements for connection and parallel operation of power generation systems connected to the low-voltage network		
Firmware version	V200R002		
Type of integrated interface switch	Relaies: HE1aN-W-DC12V-Y6		
Period of measurement	From 2016-04-15 to 2016-05-04(original) and From 2017- 04-15 to 2017-04-20(revised)		
The network and system protection mentioned above meets the requirements of VDE-AR-N 4105.			
Protection function	Setting value	Tripping value ^c	Break time ^a
Voltage drop protection $U <$	$0,8 * U_n$	317,5/181,9 V	$\leq 182,4$ ms
Rise-in-voltage protection $U >$	$1,1 * U_n$	$1,1 * U_n$	$\leq 200,0$ ms
Rise-in-voltage protection $U >>$	$1,15 * U_n$	461,2/265,6 V	$\leq 181,2$ ms
Frequency decrease protection $f <$	47,5 Hz	47,49 Hz	$\leq 188,8$ ms
Frequency increase protection $f >$	51,5 Hz	51,50 Hz	$\leq 185,4$ ms
Proper time of interface switch	N/A (maximum break time recorded above)		
<p>Remark:</p> <p>"a": The break time (sum of tripping time plus proper time of interface switch) shall not exceed 200 ms. Max. break times are recorded.</p> <p>"b": Verification disconnecting time of moving 10min-average value. Disconnecting time as below:</p> <ol style="list-style-type: none"> 517s(from 600s@U_n to 112%U_n) Continuous operation(from 600s@U_n to 108%U_n) 299s(from 600s@106%U_n to 114%U_n) <p>"c": The maximum deviation from the required values are recorded, within the admissible tolerance between setting value and trip value of the voltage at maximum ± 1 % and for the frequency at maximum $\pm 0,1$ %.</p>			
Description of the structure and schematic set-up of the generating unit. (including single fault check)			
The generating unit integrated EMC filter on both PV and AC side converts direct current optimized by photovoltaic DC conditioner to alternating current and it is intended to be connected in parallel with the			

TPS_GCN_F_09.20E - Rev. 1 2012-10-29

low-voltage mains to supply common load. The generating unit has no electrical isolation between DC input and AC output. The output is switched off by the failsafe inverter bridge and two relays in series. This allows a safe separation from generating unit to the network, also in case of failure. Refer to below illustration.





F.4 Requirement for the test report for the NS protection

Extract from test report for NS protection "Determination of electrical properties"		No. 70.409.16.086.03-02	
<input type="checkbox"/> NS protection as central NS protection			
Type of NS system		Other Manufacturer's data	
Software version:			
Manufacturer:			
Measuring period: From XXXX-XX-XX to XXXX-XX-XX			
Protection function	Control value	Release value	Tripping time NS protection ^a
Voltage drop protection $U <$	$0,8 * U_n$	U_n	ms
Rise-in-voltage protection $U >$	$1,1 * U_n$	U_n	ms
Rise-in-voltage protection $U >>$	$1,15 * U_n$	U_n	ms
Frequency decrease protection $f <$	47,5 Hz	Hz	ms
Frequency increase protection $f >$	51,5 Hz	Hz	ms
<p>Remark: "a": The tripping time comprises the period before limit violation U/f until tripping signal to interface switch. During planning of power generation system the proper time of interface switch shall be added to the highest value of time determined above. The break time (sum of tripping time NS protection plus proper time of interface switch) shall not exceed 200 ms.</p>			
<p><input checked="" type="checkbox"/> NS protection as integrated NS protection Note: $S_{Emax} > 30kVA$, an external suitable certified central NS protection device must be installed at the central meter panel, in addition to the central NS protection, PGU is integrated with grid protection functions as below.</p>			
Type of NS system	Central NS protection required, but PGU is integrated with grid protection functions	Other Manufacturer's data	
Software version:	V200R002	Assigned to PGU type	SUN2000-36KTL SUN2000-33KTL-A
Manufacturer:	Huawei Technologies Co., Ltd. Address: Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA	Integrated interface switch	
		Type of Switching equipment 1	Relay
		Type of Switching equipment 2	Relay
Measuring period: From 2016-04-15 to 2016-05-04(original) and From 2017-04-15 to 2017-04-20(revised)			
Protection function	Setting value	Tripping value ^c	Break time ^a
Voltage drop protection $U <$	$0,8 * U_n$	317,5/181,9 V	$\leq 182,4$ ms

TPS_GCN_F_09.20E - Rev. 1 2012-10-29



Rise-in-voltage protection $U >$	$1,1 \cdot U_n$	$1,1 \cdot U_n$	$\leq 200,0$ ms
Rise-in-voltage protection $U >>$	$1,15 \cdot U_n$	461,2/265,6 V	$\leq 181,2$ ms
Frequency decrease protection $f <$	47,5 Hz	47,49 Hz	$\leq 188,8$ ms
Frequency increase protection $f >$	51,5 Hz	51,50 Hz	$\leq 185,4$ ms
Proper time of interface switch	N/A (maximum break time recorded above)		
<p>Remark:</p> <p>“a”: The break time (sum of tripping time plus proper time of interface switch) shall not exceed 200 ms. Max. break times are recorded.</p> <p>“b”: Verification disconnecting time of moving 10min-average value.</p> <p>Disconnecting time as below:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 517s(from 600s@U_n to 112%U_n) 2. Continuous operation(from 600s@U_n to 108%U_n) 3. 299s(from 600s@106%U_n to 114%U_n) <p>“c”: The maximum deviation from the required values are recorded, within the admissible tolerance between setting value and trip value of the voltage at maximum ± 1 % and for the frequency at maximum $\pm 0,1$ %.</p>			



4 Remark

The user manual has been examined according to the minimum requirements described in the product standard. The manufacturer is responsible for the accuracy of further particulars as well as of the composition and layout.

4.1 Remarks to Factory(N/A)

The assembly of the product has to comply with the documentation (CDF). Before the implementation of safety relevant modifications to the product into the ongoing production the product must be retested for acceptance. The results must be implemented to the documentation and if necessary the certificate must be updated.

5 Documentation

- Photograph
- Circuit diagrams
- PCB layout drawing
- Instruction manual

6 Summary

The test specifications are met

Engineer: Kai Shao

Technical Report checked: [Signature]