

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Holder of Certificate: **Ningbo Sunways Technologies Co.,Ltd.**

No. 1, Second Road
Green Industrial Zone
Chongshou Town
315334 Cixi, Ningbo, Zhejiang
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Product:

Converter
HYBRID INVERTER

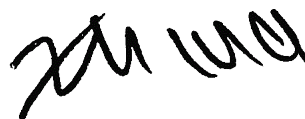
This Certificate of Conformity confirms the compliance with the above listed standards on a voluntary basis. It refers only to the sample submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH and does not certify the quality or safety of the serial products. It was issued according to TÜV SÜD Product Service certification program Photovoltaics and Grid Integration. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.:

5040922003114-00

Date,

2023-06-09



(Zhengdong Ma)

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Model(s):

STH-4KTL-HT, STH-5KTL-HT, STH-6KTL-HT,
STH-8KTL-HT, STH-10KTL-HT, STH-12KTL-HT,
STH-4KTL-HT-P, STH-5KTL-HT-P, STH-6KTL-HT-P,
STH-8KTL-HT-P, STH-10KTL-HT-P, STH-12KTL-HT-P

Parameters:

Please see pages 3 to 15.

Applicable standards:

VDE-AR-N 4105:2018
DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Model Name	STH-4KTL-HT	STH-5KTL-HT	STH-6KTL-HT
PV Input Parameters			
Max. Input Voltage	1000 Vd.c.		
MPPT Voltage Range	150-850 Vd.c.	200-850 Vd.c.	
Max. Input Current	13/13 Ad.c.		
Isc PV	18/18 Ad.c.		
Battery Input Port Parameters			
Battery Type	Li-Ion		
Battery Voltage Range	140-750 Vd.c.		
Max. Charge Current	25 Ad.c.		
Max. Discharge Current	25 Ad.c.		
A.C. Output Parameters			
Output Rated Voltage	3/N/PE~, 230/400 V		
Output Rated Frequency	50 Hz		
Output Rated Power	4000 W	5000 W	6000 W
Output Rated Apparent Power	4000 VA	5000 VA	6000 VA
Output Max. Apparent Power	4400 VA	5500 VA	6600 VA
Output Rated Current	5,8 Aa.c.	7,3 Aa.c.	8,7 Aa.c.
Output Max. Current	6,7 Aa.c.	8,3 Aa.c.	10 Aa.c.
Power factor	0.8 leading...0.8 lagging		

Model Name	STH-8KTL-HT	STH-10KTL-HT	STH-12KTL-HT
PV Input Parameters			
Max. Input Voltage	1000 Vd.c.		
MPPT Voltage Range	200-850 Vd.c.		
Max. Input Current	13/13 Ad.c.		
Isc PV	18/18 Ad.c.		
Battery Input Port Parameters			
Battery Type	Li-Ion		
Battery Voltage Range	140-750 Vd.c.		
Max. Charge Current	25 Ad.c.		
Max. Discharge Current	25 Ad.c.		
A.C. Output Parameters			
Output Rated Voltage	3/N/PE~, 230/400 V		
Output Rated Frequency	50 Hz		
Output Rated Power	8000 W	10000 W	12000 W
Output Rated Apparent Power	8000 VA	10000 VA	12000 VA
Output Max. Apparent Power	8800 VA	11000 VA	13200 VA
Output Rated Current	11,6 Aa.c.	14,5 Aa.c.	17,4 Aa.c.
Output Max. Current	13,3 Aa.c.	16,5 Aa.c.	20 Aa.c.
Power factor	0.8 leading...0.8 lagging		

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Model Name	STH-4KTL-HT-P	STH-5KTL-HT-P	STH-6KTL-HT-P
PV Input Parameters			
Max. Input Voltage	1000 Vd.c.		
MPPT Voltage Range	150-850 Vd.c.	200-850 Vd.c.	
Max. Input Current	16/16 Ad.c.		
Isc PV	18/18 Ad.c.		
Battery Input Port Parameters			
Battery Type	Li-Ion		
Battery Voltage Range	140-750 Vd.c.		
Max. Charge Current	25 Ad.c.		
Max. Discharge Current	25 Ad.c.		
A.C. Output Parameters			
Output Rated Voltage	3/N/PE~, 230/400 V		
Output Rated Frequency	50 Hz		
Output Rated Power	4000 W	5000 W	6000 W
Output Rated Apparent Power	4000 VA	5000 VA	6000 VA
Output Max. Apparent Power	4400 VA	5500 VA	6600 VA
Output Rated Current	5,8 Aa.c.	7,3 Aa.c.	8,7 Aa.c.
Output Max. Current	6,7 Aa.c.	8,3 Aa.c.	10 Aa.c.
Power factor	0.8 leading...0.8 lagging		

Model Name	STH-8KTL-HT-P	STH-10KTL-HT-P	STH-12KTL-HT-P
PV Input Parameters			
Max. Input Voltage	1000 Vd.c.		
MPPT Voltage Range	200-850 Vd.c.		
Max. Input Current	16/16 Ad.c.		
Isc PV	18/18 Ad.c.		
Battery Input Port Parameters			
Battery Type	Li-Ion		
Battery Voltage Range	140-750 Vd.c.		
Max. Charge Current	25 Ad.c.		
Max. Discharge Current	25 Ad.c.		
A.C. Output Parameters			
Output Rated Voltage	3/N/PE~, 230/400 V		
Output Rated Frequency	50 Hz		
Output Rated Power	8000 W	10000 W	12000 W
Output Rated Apparent Power	8000 VA	10000 VA	12000 VA
Output Max. Apparent Power	8800 VA	11000 VA	13200 VA
Output Rated Current	11,6 Aa.c.	14,5 Aa.c.	17,4 Aa.c.
Output Max. Current	13,3 Aa.c.	16,5 Aa.c.	20 Aa.c.
Power factor	0.8 leading...0.8 lagging		

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

E.4 Unit certificate

Unit certificate	No. 50.409.22.0031.14-00	
Manufacturer	Ningbo Sunways Technologies Co., Ltd. No. 1, Second Road, Green Industrial Zone, Chongshou Town, 315334 Cixi, Ningbo, Zhejiang, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA	
Power generation unit type	STH-4KTL-HT, STH-5KTL-HT, STH-6KTL-HT, STH-8KTL-HT, STH-10KTL-HT, STH-12KTL-HT, STH-4KTL-HT-P, STH-5KTL-HT-P, STH-6KTL-HT-P, STH-8KTL-HT-P, STH-10KTL-HT-P, STH-12KTL-HT-P Remark: certified on representative model STH-12KTL-HT of family design products, results of the measurement of STH-12KTL-HT can be transferred to the other models based on transferability rule of measurements in DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020.	
<input checked="" type="checkbox"/> Inverter	<input type="checkbox"/> Asynchronous generator	<input type="checkbox"/> Synchronous generator
<input type="checkbox"/> Stirling generator	<input type="checkbox"/> Fuel cell	<input type="checkbox"/> others
Assessment values	Max. active power $P_{E_{max}}$	13,3 kW
	Max. apparent power $S_{E_{max}}$	13,3 kVA
	Rated voltage	3/N/PE~, 230/400 Va.c.
Rated values	Rated current (AC) I_r	17,4 A
Rated values	Max. current (AC) I_{max}	20 A
Rated values	Initial short-circuit current I_k''	20 A
Network connection rules	VDE-AR-N 4105:2018-11/Corrigendum 1:2020-10 Generators connected to the low-voltage distribution network - Technical requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.	
Test requirement	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 "Network integration of power generation system – Low voltage" Test requirements for power generation units intended for connection to and parallel operation on the low-voltage network.	
The above mentioned power generation unit meets the requirements of VDE-AR-N 4105.		

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

E.5 Test report "Network interactions " for generating units with an input current > 75 A

Extract from test report for unit certificate "Determination of electrical properties"		No. 50.409.22.0031.14-00
Generation unit manufacturer:	Ningbo Sunways Technologies Co., Ltd. No. 1, Second Road, Green Industrial Zone, Chongshou Town, 315334 Cixi, Ningbo, Zhejiang, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA	
Manufacturer indications:	Type of system	HYBRID INVERTER
	Max. active power P _{Emax}	4400 W (STH-4KTL-HT, STH-4KTL-HT-P) 5500 W (STH-5KTL-HT, STH-5KTL-HT-P) 6600 W (STH-6KTL-HT, STH-6KTL-HT-P) 8800 W (STH-8KTL-HT, STH-8KTL-HT-P) 11000 W (STH-10KTL-HT, STH-10KTL-HT-P) 13200 W (STH-12KTL-HT, STH-12KTL-HT-P)
	Rated voltage	3/N/PE~, 230/400 Va.c.
Period of measurement:	From 2023-02-01 to 2023-03-08	

Test condition	d _(t) - 500ms [%]	d _c [%]	d _{max} [%]	P _{st}	P _{lt}
Continuous operation	0/0/0	0,27/0,37/0,26	0,59/0,88/0,64	0,15/0,15/0,14	0,1/0,12/0,11
Start	0/0/0	0,13/0,12/0	0,22/0,25/0	-	-
Stop	0/0/0	0,15/0,18/0,09	0,69/0,44/0,37	-	-
Limit	3,3%	3,3%	4%	1,0	0,65

L1														
Description	Admissible individual harmonic current I _h /I _{ref} % (Minimum R _{sce} =33)												Admissible harmonic parameters (%)	
Harmonic:	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀	I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	THC/ I _{ref}	PWHC/I _{ref}
Limit:	8,0	-	4,0	10,7	2,7	7,2	2,0	-	1,6	3,1	1,3	2,0	13	22
Actual Value	0,456	0,359	0,469	1,512	0,128	0,907	0,120	0,069	0,207	0,700	0,048	0,377	2,187	3,672
L2														
Description	Admissible individual harmonic current I _h /I _{ref} % (Minimum R _{sce} =33)												Admissible harmonic parameters (%)	
Harmonic:	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀	I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	THC/ I _{ref}	PWHC/I _{ref}
Limit:	8,0	-	4,0	10,7	2,7	7,2	2,0	-	1,6	3,1	1,3	2,0	13	22
Actual Value	0,367	0,296	0,487	1,609	0,131	0,906	0,143	0,101	0,214	0,606	0,068	0,447	2,22	3,727
L3														
Description	Admissible individual harmonic current I _h /I _{ref} % (Minimum R _{sce} =33)												Admissible harmonic parameters (%)	
Harmonic:	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀	I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	THC/ I _{ref}	PWHC/I _{ref}
Limit:	8,0	-	4,0	10,7	2,7	7,2	2,0	-	1,6	3,1	1,3	2,0	13	22
Actual Value	0,328	0,278	0,401	1,627	0,066	0,993	0,059	0,124	0,154	0,617	0,044	0,436	2,219	3,576

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Harmonics (DIN EN 61000-3-2) (STH-12KTL-HT)												
P/Pn [%]	L1											Limit
	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Ordinal number	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	0,007	0,042	0,038	0,038	0,035	0,035	0,030	0,037	0,049	0,071	0,079	1,080
3	0,013	0,052	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,059	0,059	0,061	0,062	2,300
4	0,004	0,023	0,017	0,011	0,010	0,017	0,023	0,036	0,049	0,065	0,082	0,430
5	0,056	0,104	0,180	0,209	0,226	0,227	0,237	0,234	0,235	0,246	0,263	1,140
6	0,003	0,009	0,016	0,016	0,019	0,017	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,300
7	0,038	0,050	0,092	0,125	0,136	0,121	0,131	0,145	0,153	0,154	0,158	0,770
8	0,012	0,016	0,015	0,018	0,018	0,021	0,019	0,017	0,016	0,015	0,014	0,230
9	0,002	0,005	0,008	0,008	0,011	0,010	0,009	0,011	0,011	0,011	0,012	0,400
10	0,010	0,013	0,016	0,019	0,019	0,024	0,027	0,028	0,029	0,033	0,036	0,184
11	0,039	0,019	0,036	0,066	0,085	0,094	0,102	0,103	0,107	0,113	0,122	0,330
12	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,006	0,007	0,008	0,008	0,153
13	0,017	0,027	0,025	0,034	0,049	0,054	0,057	0,060	0,066	0,062	0,061	0,210
14	0,003	0,006	0,003	0,006	0,007	0,007	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,131
15	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,150
16	0,004	0,005	0,003	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,115
17	0,008	0,031	0,022	0,021	0,034	0,042	0,047	0,051	0,056	0,056	0,057	0,132
18	0,002	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,102
19	0,013	0,019	0,018	0,023	0,028	0,029	0,037	0,042	0,054	0,056	0,058	0,118
20	0,001	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,092
21	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,107
22	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,084
23	0,009	0,004	0,015	0,021	0,014	0,017	0,026	0,033	0,046	0,050	0,052	0,098
24	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,077
25	0,006	0,007	0,013	0,021	0,019	0,008	0,011	0,013	0,022	0,022	0,022	0,090
26	0,001	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,071
27	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,083
28	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,066
29	0,003	0,018	0,016	0,022	0,015	0,007	0,011	0,014	0,023	0,024	0,024	0,078
30	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,061
31	0,001	0,015	0,013	0,018	0,027	0,028	0,023	0,024	0,032	0,033	0,033	0,073
32	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,058
33	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,068
34	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,054
35	0,004	0,006	0,012	0,022	0,033	0,030	0,023	0,024	0,030	0,029	0,028	0,064
36	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,004	0,003	0,002	0,002	0,051
37	0,001	0,003	0,007	0,009	0,010	0,008	0,015	0,041	0,063	0,028	0,021	0,061
38	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,004	0,011	0,005	0,004	0,048
39	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,004	0,005	0,004	0,003	0,058
40	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,005	0,003	0,005	0,004	0,046

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Harmonics (DIN EN 61000-3-2) (STH-12KTL-HT)												
	L2											
P/Pn [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Limit
Ordinal number	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	0,018	0,036	0,028	0,030	0,028	0,034	0,031	0,039	0,047	0,056	0,064	1,080
3	0,009	0,019	0,012	0,019	0,021	0,026	0,031	0,036	0,040	0,051	0,051	2,300
4	0,014	0,023	0,018	0,014	0,011	0,015	0,022	0,034	0,050	0,066	0,085	0,430
5	0,062	0,098	0,172	0,203	0,221	0,221	0,233	0,236	0,244	0,259	0,280	1,140
6	0,003	0,010	0,009	0,013	0,014	0,017	0,019	0,019	0,020	0,023	0,022	0,300
7	0,025	0,044	0,094	0,125	0,138	0,122	0,134	0,149	0,156	0,155	0,157	0,770
8	0,007	0,013	0,017	0,022	0,022	0,025	0,021	0,019	0,016	0,012	0,009	0,230
9	0,011	0,007	0,009	0,014	0,014	0,015	0,018	0,016	0,014	0,012	0,012	0,400
10	0,006	0,012	0,013	0,015	0,015	0,022	0,025	0,027	0,030	0,034	0,037	0,184
11	0,032	0,015	0,034	0,057	0,074	0,078	0,086	0,086	0,091	0,097	0,105	0,330
12	0,003	0,004	0,004	0,007	0,008	0,012	0,010	0,012	0,010	0,012	0,012	0,153
13	0,019	0,032	0,024	0,040	0,058	0,063	0,069	0,073	0,078	0,075	0,074	0,210
14	0,006	0,005	0,004	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,131
15	0,001	0,003	0,001	0,007	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,150
16	0,004	0,004	0,004	0,007	0,007	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,115
17	0,009	0,028	0,021	0,025	0,037	0,039	0,045	0,047	0,053	0,054	0,056	0,132
18	0,002	0,002	0,002	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,102
19	0,011	0,019	0,019	0,020	0,026	0,031	0,039	0,045	0,056	0,058	0,060	0,118
20	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,092
21	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,107
22	0,002	0,002	0,001	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,005	0,005	0,084
23	0,005	0,002	0,012	0,019	0,015	0,014	0,023	0,029	0,041	0,044	0,047	0,098
24	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,077
25	0,007	0,010	0,014	0,020	0,015	0,009	0,013	0,017	0,026	0,026	0,027	0,090
26	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,071
27	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,006	0,008	0,008	0,083
28	0,003	0,002	0,002	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,066
29	0,002	0,015	0,017	0,021	0,015	0,003	0,009	0,012	0,021	0,021	0,021	0,078
30	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,005	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,061
31	0,002	0,015	0,013	0,018	0,024	0,024	0,022	0,025	0,035	0,036	0,037	0,073
32	0,002	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,058
33	0,002	0,001	0,002	0,003	0,004	0,003	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,068
34	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,002	0,002	0,002	0,002	0,054
35	0,003	0,007	0,011	0,021	0,032	0,029	0,022	0,027	0,033	0,029	0,028	0,064
36	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,006	0,002	0,002	0,002	0,051
37	0,002	0,002	0,006	0,008	0,009	0,010	0,018	0,043	0,063	0,028	0,021	0,061
38	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,010	0,005	0,004	0,048
39	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005	0,011	0,005	0,004	0,058
40	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,003	0,003	0,046

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Harmonics (DIN EN 61000-3-2) (STH-12KTL-HT)												
L3												
P/Pn [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Limit
Ordinal number	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	0,021	0,050	0,040	0,037	0,035	0,038	0,030	0,036	0,039	0,050	0,057	1,080
3	0,015	0,048	0,044	0,039	0,037	0,034	0,030	0,026	0,021	0,014	0,013	2,300
4	0,012	0,015	0,011	0,011	0,008	0,011	0,018	0,026	0,038	0,053	0,070	0,430
5	0,051	0,107	0,178	0,217	0,232	0,236	0,247	0,247	0,252	0,263	0,283	1,140
6	0,004	0,007	0,011	0,009	0,010	0,009	0,007	0,009	0,008	0,008	0,008	0,300
7	0,035	0,045	0,096	0,134	0,147	0,136	0,146	0,161	0,168	0,169	0,173	0,770
8	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,009	0,006	0,005	0,005	0,007	0,009	0,230
9	0,012	0,008	0,015	0,018	0,022	0,019	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,400
10	0,009	0,006	0,011	0,011	0,012	0,013	0,015	0,018	0,021	0,023	0,027	0,184
11	0,034	0,018	0,033	0,061	0,077	0,084	0,090	0,091	0,093	0,098	0,107	0,330
12	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,153
13	0,020	0,033	0,027	0,040	0,055	0,063	0,069	0,071	0,076	0,073	0,073	0,210
14	0,003	0,004	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,131
15	0,003	0,002	0,007	0,005	0,008	0,003	0,004	0,005	0,004	0,005	0,004	0,150
16	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,008	0,008	0,115
17	0,007	0,028	0,024	0,020	0,030	0,037	0,041	0,045	0,050	0,051	0,053	0,132
18	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,102
19	0,011	0,019	0,021	0,020	0,024	0,029	0,038	0,044	0,056	0,058	0,061	0,118
20	0,001	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,092
21	0,004	0,003	0,007	0,003	0,003	0,006	0,008	0,009	0,008	0,010	0,009	0,107
22	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,084
23	0,008	0,004	0,012	0,023	0,018	0,014	0,022	0,029	0,041	0,046	0,049	0,098
24	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,077
25	0,009	0,011	0,013	0,023	0,019	0,011	0,016	0,019	0,028	0,029	0,030	0,090
26	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,071
27	0,003	0,003	0,007	0,004	0,002	0,004	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,083
28	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,066
29	0,004	0,016	0,014	0,020	0,016	0,005	0,005	0,009	0,017	0,018	0,019	0,078
30	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,061
31	0,002	0,015	0,013	0,018	0,024	0,025	0,019	0,020	0,031	0,032	0,033	0,073
32	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,058
33	0,002	0,003	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,068
34	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,005	0,003	0,002	0,002	0,002	0,054
35	0,004	0,007	0,011	0,020	0,031	0,029	0,023	0,021	0,028	0,026	0,026	0,064
36	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,002	0,004	0,003	0,002	0,002	0,051
37	0,001	0,002	0,007	0,009	0,011	0,013	0,014	0,039	0,063	0,030	0,023	0,061
38	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,009	0,004	0,003	0,048
39	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,006	0,005	0,005	0,003	0,058
40	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005	0,003	0,003	0,002	0,046

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Harmonics (DIN EN 61000-3-12) (STH-12KTL-HT)												
L1												
P/Pn [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Limit
Ordinal number	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
2	0,043	0,241	0,221	0,217	0,199	0,199	0,174	0,215	0,284	0,408	0,456	8,0
3	0,076	0,298	0,334	0,334	0,335	0,331	0,334	0,341	0,339	0,353	0,359	-
4	0,025	0,134	0,100	0,064	0,058	0,096	0,133	0,205	0,284	0,375	0,469	4,0
5	0,320	0,599	1,036	1,204	1,297	1,306	1,360	1,343	1,353	1,413	1,512	10,7
6	0,015	0,053	0,092	0,095	0,108	0,097	0,114	0,116	0,120	0,124	0,128	2,67
7	0,217	0,289	0,529	0,719	0,784	0,698	0,755	0,833	0,881	0,887	0,907	7,2
8	0,070	0,094	0,085	0,101	0,102	0,120	0,107	0,098	0,091	0,084	0,081	2,0
9	0,011	0,030	0,047	0,047	0,062	0,060	0,052	0,061	0,063	0,061	0,069	-
10	0,060	0,074	0,091	0,109	0,112	0,137	0,155	0,163	0,165	0,190	0,207	1,6
11	0,222	0,112	0,206	0,382	0,490	0,543	0,585	0,595	0,617	0,652	0,700	3,1
12	0,018	0,024	0,028	0,022	0,025	0,028	0,025	0,035	0,038	0,047	0,048	1,33
13	0,096	0,157	0,142	0,195	0,284	0,308	0,329	0,342	0,377	0,359	0,352	2,0
14	0,020	0,032	0,019	0,033	0,040	0,040	0,045	0,041	0,032	0,033	0,032	-
15	0,020	0,019	0,031	0,028	0,031	0,022	0,031	0,028	0,029	0,036	0,039	-
16	0,023	0,029	0,017	0,035	0,039	0,033	0,033	0,036	0,042	0,038	0,040	-
17	0,045	0,176	0,127	0,120	0,193	0,242	0,270	0,291	0,320	0,321	0,326	-
18	0,010	0,020	0,023	0,022	0,018	0,018	0,026	0,022	0,021	0,019	0,023	-
19	0,074	0,109	0,105	0,131	0,161	0,166	0,211	0,242	0,312	0,320	0,332	-
20	0,005	0,019	0,021	0,014	0,014	0,014	0,018	0,014	0,016	0,020	0,025	-
21	0,007	0,008	0,020	0,014	0,009	0,018	0,012	0,019	0,020	0,020	0,022	-
22	0,005	0,006	0,005	0,010	0,016	0,010	0,009	0,015	0,018	0,025	0,026	-
23	0,053	0,021	0,086	0,122	0,082	0,097	0,149	0,190	0,264	0,285	0,301	-
24	0,006	0,008	0,014	0,011	0,012	0,012	0,012	0,014	0,018	0,022	0,024	-
25	0,034	0,042	0,075	0,122	0,108	0,049	0,066	0,076	0,127	0,125	0,129	-
26	0,008	0,015	0,014	0,020	0,020	0,020	0,024	0,022	0,024	0,030	0,033	-
27	0,005	0,007	0,014	0,009	0,008	0,012	0,017	0,014	0,017	0,018	0,021	-
28	0,010	0,013	0,013	0,018	0,021	0,025	0,024	0,027	0,026	0,026	0,024	-
29	0,016	0,103	0,095	0,127	0,088	0,040	0,063	0,081	0,134	0,139	0,140	-
30	0,007	0,006	0,007	0,010	0,013	0,012	0,011	0,014	0,012	0,013	0,012	-
31	0,003	0,084	0,076	0,101	0,155	0,162	0,129	0,140	0,187	0,188	0,188	-
32	0,008	0,010	0,009	0,005	0,009	0,017	0,011	0,011	0,007	0,011	0,013	-
33	0,009	0,010	0,012	0,014	0,012	0,025	0,026	0,019	0,014	0,017	0,017	-
34	0,006	0,004	0,005	0,007	0,007	0,011	0,017	0,011	0,012	0,009	0,010	-
35	0,024	0,036	0,066	0,126	0,189	0,170	0,131	0,138	0,171	0,165	0,162	-
36	0,009	0,005	0,006	0,006	0,010	0,012	0,008	0,025	0,016	0,009	0,009	-
37	0,005	0,018	0,039	0,049	0,057	0,048	0,087	0,236	0,364	0,164	0,123	-
38	0,004	0,006	0,005	0,004	0,003	0,004	0,022	0,023	0,066	0,026	0,021	-
39	0,005	0,003	0,007	0,011	0,008	0,011	0,009	0,023	0,031	0,022	0,017	-
40	0,004	0,009	0,007	0,008	0,008	0,009	0,012	0,029	0,016	0,027	0,020	-
THC/I _{ref}	0,490	0,855	1,296	1,568	1,724	1,718	1,811	1,877	1,994	2,062	2,187	13
PWHC/I _{ref}	0,551	1,211	1,238	1,680	2,010	1,978	2,102	2,701	3,672	3,129	3,131	22

I_r=12000/230/3= 17,4 A

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Harmonics (DIN EN 61000-3-12) (STH-12KTL-HT)												
L2												
P/Pn [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Limit
Ordinal number	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
2	0,103	0,208	0,161	0,174	0,162	0,197	0,180	0,226	0,272	0,321	0,367	8,0
3	0,050	0,107	0,070	0,107	0,118	0,151	0,178	0,208	0,232	0,296	0,292	-
4	0,078	0,133	0,102	0,082	0,062	0,087	0,126	0,194	0,288	0,379	0,487	4,0
5	0,357	0,565	0,991	1,169	1,269	1,273	1,340	1,358	1,404	1,487	1,609	10,7
6	0,020	0,059	0,052	0,076	0,078	0,099	0,112	0,108	0,113	0,131	0,127	2,67
7	0,145	0,254	0,540	0,718	0,795	0,700	0,768	0,854	0,895	0,894	0,906	7,2
8	0,041	0,076	0,096	0,126	0,126	0,143	0,122	0,109	0,092	0,070	0,050	2,0
9	0,065	0,039	0,053	0,081	0,083	0,089	0,101	0,092	0,080	0,071	0,070	-
10	0,034	0,069	0,076	0,085	0,087	0,125	0,141	0,157	0,171	0,194	0,214	1,6
11	0,182	0,085	0,195	0,325	0,423	0,450	0,493	0,497	0,525	0,555	0,606	3,1
12	0,020	0,023	0,022	0,040	0,046	0,066	0,059	0,068	0,060	0,068	0,068	1,33
13	0,112	0,187	0,136	0,232	0,332	0,362	0,395	0,421	0,447	0,432	0,426	2,0
14	0,036	0,029	0,022	0,043	0,045	0,045	0,047	0,047	0,046	0,052	0,054	-
15	0,005	0,017	0,008	0,039	0,044	0,043	0,045	0,048	0,043	0,049	0,051	-
16	0,025	0,026	0,022	0,040	0,040	0,048	0,049	0,052	0,053	0,057	0,056	-
17	0,049	0,161	0,123	0,143	0,212	0,225	0,259	0,271	0,306	0,312	0,321	-
18	0,013	0,014	0,011	0,026	0,028	0,024	0,022	0,025	0,021	0,019	0,019	-
19	0,064	0,110	0,111	0,116	0,149	0,179	0,225	0,261	0,322	0,333	0,344	-
20	0,008	0,009	0,014	0,010	0,015	0,015	0,016	0,015	0,017	0,023	0,025	-
21	0,016	0,012	0,018	0,016	0,022	0,011	0,017	0,020	0,021	0,030	0,032	-
22	0,013	0,014	0,008	0,013	0,021	0,014	0,011	0,014	0,020	0,027	0,030	-
23	0,028	0,013	0,071	0,110	0,086	0,081	0,134	0,167	0,239	0,254	0,268	-
24	0,006	0,014	0,013	0,017	0,024	0,023	0,023	0,028	0,026	0,034	0,038	-
25	0,039	0,057	0,082	0,115	0,086	0,053	0,076	0,099	0,149	0,152	0,155	-
26	0,020	0,015	0,021	0,020	0,020	0,027	0,027	0,028	0,030	0,034	0,035	-
27	0,004	0,014	0,010	0,018	0,021	0,027	0,034	0,039	0,036	0,044	0,046	-
28	0,018	0,012	0,011	0,020	0,026	0,029	0,028	0,032	0,034	0,040	0,041	-
29	0,010	0,087	0,097	0,120	0,089	0,020	0,050	0,068	0,122	0,122	0,121	-
30	0,005	0,007	0,007	0,009	0,014	0,027	0,026	0,028	0,022	0,022	0,020	-
31	0,013	0,089	0,077	0,101	0,136	0,141	0,126	0,144	0,202	0,209	0,210	-
32	0,012	0,006	0,007	0,009	0,016	0,018	0,018	0,019	0,019	0,025	0,025	-
33	0,010	0,007	0,010	0,018	0,022	0,017	0,028	0,030	0,023	0,019	0,016	-
34	0,015	0,008	0,006	0,007	0,010	0,016	0,028	0,010	0,010	0,010	0,012	-
35	0,016	0,038	0,062	0,122	0,186	0,165	0,124	0,153	0,190	0,166	0,161	-
36	0,007	0,005	0,004	0,005	0,011	0,017	0,012	0,033	0,014	0,014	0,014	-
37	0,012	0,014	0,036	0,045	0,050	0,056	0,103	0,246	0,364	0,162	0,119	-
38	0,008	0,010	0,008	0,006	0,004	0,004	0,025	0,016	0,057	0,029	0,020	-
39	0,010	0,009	0,007	0,006	0,006	0,005	0,009	0,027	0,063	0,027	0,026	-
40	0,007	0,006	0,004	0,008	0,006	0,006	0,006	0,025	0,018	0,017	0,018	-
THC/I _{ref}	0,484	0,760	1,207	1,495	1,665	1,651	1,768	1,870	2,010	2,083	2,220	13
PWHC/I _{ref}	0,535	1,164	1,216	1,643	1,966	1,906	2,116	2,773	3,727	3,161	3,152	22

I_r=12000/230/3= 17,4 A

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

Harmonics (DIN EN 61000-3-12) (STH-12KTL-HT)												
L3												
P/Pn [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Limit
Ordinal number	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
2	0,120	0,289	0,228	0,212	0,203	0,219	0,174	0,207	0,225	0,289	0,328	8,0
3	0,086	0,278	0,252	0,223	0,213	0,197	0,170	0,149	0,121	0,082	0,074	-
4	0,072	0,085	0,063	0,063	0,046	0,064	0,101	0,148	0,219	0,307	0,401	4,0
5	0,296	0,613	1,024	1,247	1,332	1,357	1,420	1,418	1,447	1,512	1,627	10,7
6	0,024	0,041	0,066	0,054	0,057	0,054	0,041	0,049	0,048	0,046	0,045	2,67
7	0,204	0,260	0,554	0,771	0,845	0,781	0,841	0,924	0,964	0,973	0,993	7,2
8	0,047	0,053	0,050	0,059	0,057	0,054	0,037	0,031	0,028	0,040	0,053	2,0
9	0,067	0,047	0,085	0,106	0,124	0,107	0,095	0,094	0,087	0,088	0,084	-
10	0,053	0,037	0,061	0,065	0,069	0,074	0,088	0,103	0,120	0,134	0,154	1,6
11	0,195	0,102	0,190	0,349	0,443	0,480	0,518	0,521	0,536	0,565	0,617	3,1
12	0,012	0,019	0,018	0,021	0,025	0,044	0,040	0,041	0,033	0,034	0,029	1,33
13	0,113	0,190	0,156	0,230	0,318	0,362	0,395	0,409	0,436	0,423	0,418	2,0
14	0,019	0,021	0,018	0,014	0,012	0,017	0,014	0,019	0,022	0,026	0,028	-
15	0,017	0,010	0,040	0,032	0,044	0,019	0,023	0,028	0,024	0,027	0,021	-
16	0,006	0,015	0,017	0,014	0,016	0,026	0,028	0,032	0,035	0,044	0,047	-
17	0,041	0,164	0,139	0,116	0,175	0,213	0,238	0,258	0,286	0,295	0,307	-
18	0,007	0,012	0,018	0,008	0,011	0,025	0,025	0,026	0,026	0,024	0,023	-
19	0,063	0,107	0,119	0,114	0,136	0,167	0,221	0,252	0,321	0,336	0,350	-
20	0,006	0,017	0,012	0,015	0,015	0,014	0,014	0,015	0,022	0,023	0,028	-
21	0,022	0,015	0,039	0,017	0,016	0,036	0,044	0,050	0,049	0,055	0,052	-
22	0,009	0,012	0,010	0,006	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	-
23	0,044	0,022	0,070	0,130	0,104	0,081	0,127	0,164	0,237	0,263	0,281	-
24	0,003	0,011	0,006	0,009	0,015	0,015	0,018	0,020	0,019	0,019	0,018	-
25	0,051	0,064	0,077	0,130	0,108	0,065	0,093	0,111	0,163	0,168	0,174	-
26	0,012	0,010	0,012	0,008	0,006	0,010	0,009	0,013	0,015	0,012	0,011	-
27	0,016	0,015	0,038	0,022	0,011	0,023	0,020	0,025	0,028	0,028	0,026	-
28	0,009	0,008	0,011	0,013	0,014	0,010	0,009	0,010	0,016	0,019	0,023	-
29	0,024	0,091	0,083	0,113	0,092	0,029	0,031	0,049	0,098	0,106	0,109	-
30	0,004	0,005	0,004	0,007	0,014	0,017	0,019	0,018	0,019	0,017	0,014	-
31	0,012	0,085	0,077	0,106	0,138	0,145	0,110	0,117	0,180	0,186	0,189	-
32	0,012	0,014	0,013	0,010	0,020	0,024	0,014	0,018	0,022	0,018	0,016	-
33	0,014	0,020	0,033	0,058	0,063	0,033	0,026	0,030	0,026	0,031	0,028	-
34	0,011	0,008	0,008	0,009	0,010	0,013	0,029	0,015	0,009	0,009	0,009	-
35	0,025	0,038	0,063	0,116	0,180	0,168	0,130	0,119	0,162	0,151	0,149	-
36	0,003	0,004	0,006	0,007	0,015	0,015	0,009	0,026	0,019	0,014	0,012	-
37	0,007	0,012	0,041	0,050	0,064	0,075	0,083	0,227	0,365	0,174	0,131	-
38	0,005	0,005	0,006	0,006	0,004	0,005	0,020	0,015	0,052	0,023	0,015	-
39	0,010	0,012	0,007	0,008	0,011	0,006	0,010	0,035	0,028	0,027	0,016	-
40	0,004	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,009	0,030	0,016	0,016	0,010	-
THC/I _{ref}	0,481	0,854	1,274	1,598	1,745	1,753	1,848	1,918	2,030	2,087	2,219	13
PWHC/I _{ref}	0,563	1,174	1,269	1,658	1,941	1,897	1,981	2,543	3,576	3,087	3,100	22

Ir=12000/230/3= 17,4 A

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

E.6 Certificate of the network and system protection

Certificate of NS protection	No. 50.409.22.0031.14-00		
Manufacturer	Ningbo Sunways Technologies Co., Ltd. No. 1, Second Road, Green Industrial Zone, Chongshou Town, 315334 Cixi, Ningbo, Zhejiang, 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	STH-4KTL-HT, STH-5KTL-HT, STH-6KTL-HT, STH-8KTL-HT, STH-10KTL-HT, STH-12KTL-HT, STH-4KTL-HT-P, STH-5KTL-HT-P, STH-6KTL-HT-P, STH-8KTL-HT-P, STH-10KTL-HT-P, STH-12KTL-HT-P.
Network connection rules	VDE-AR-N 4105:2018-11/Corrigendum 1:2020-10 Generators connected to the low-voltage distribution network - Technical requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.		
Test requirement	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 "Network integration of power generation system – Low voltage" Test requirements for power generation units intended for connection to and parallel operation on the low-voltage network.		
The network and system protection mentioned above meets the requirements of VDE-AR-N 4105.			

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

E.7 Requirement for the test report for the NS protection

Extract from test report for NS protection "Determination of electrical properties"				No. 50.409.22.0031.14-00		
NS protection test report						
Type of NS system:	Integrated NS protection			Other Manufacturer indications		
Software version:	V1.00					
Manufacturer:	Ningbo Sunways Technologies Co., Ltd. No. 1, Second Road, Green Industrial Zone, Chongshou Town, 315334 Cixi, Ningbo, Zhejiang, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA					
Measuring period:	From 2023-02-01 to 2023-03-08					
	Stirling generators, fuel cells			Inverter		
	Synchronous and asynchronous generators coupled directly or via inverters with Pn ≤ 50 kW			directly coupled synchronous and asynchronous generators with Pn > 50 kW		
Protection function	Setting value	Tripping value	Tripping time NS protection *	Setting value	Tripping value	Break time NS protection *
Rise-in-voltage protection $U >>$	-	-	-	$1,25 \cdot U_n$	L1: 286V L2: 285,8V L3: 285,8V L1-L2: 500,6V L2-L3: 499,8V L3-L1: 501V	L1: 120 ms L2: 123 ms L3: 122 ms L1-L2: 180 ms L2-L3: 173 ms L3-L1: 168 ms
Rise-in-voltage protection $U >$	-	-	-	$1,10 \cdot U_n$	$1,12 \cdot U_n$	ms**
Voltage drop protection $U <$	-	-	-	$0,8 \cdot U_n$	L1: 184V L2: 184V L3: 183,9V L1-L2: 322,2V L2-L3: 321,1V L3-L1: 321,3V	L1: 3047 ms L2: 3041 ms L3: 3041 ms L1-L2: 3068 ms L2-L3: 3064 ms L3-L1: 3062 ms
Voltage drop protection $U <<$	-	-	-	$0,45 \cdot U_n$	L1: 103,4V L2: 104V L3: 104,6V L1-L2: 179,3V L2-L3: 180,9V L3-L1: 181,1V	L1: 353 ms L2: 324 ms L3: 385 ms L1-L2: 375 ms L2-L3: 365 ms L3-L1: 359 ms
Frequency decrease protection $f <$	-	-	-	47,5 Hz	47,49 Hz	149 ms
Frequency increase protection $f >$	-	-	-	51,5 Hz	51,51 Hz	184 ms

Certificate of Conformity

No. ESY 104339 0077 Rev. 00

<p>*: The tripping time includes the period from the limit value violation U/f until the tripping signal to the interface switch. The disconnection time (sum of tripping time of the NS protection plus response time of the interface switch) shall not exceed 200 ms.</p> <p>**: Verification disconnection time of moving 10-min-average value.</p> <p>Disconnecting time as below:</p> <ol style="list-style-type: none"> 476,471 s (L1) / 485,882 s (L2) / 468,235 s (L3) (from 600s@U_n to 112%U_n) Continuous operation (from 600s@U_n to 108%U_n) 305,613 s (L1) / 328,824 s (L2) / 248,235 s (L3) (from 600s@106%U_n to 114%U_n) 	
<p><input checked="" type="checkbox"/> as integrated NS protection</p>	
Assigned to power generation unit type	STH-4KTL-HT, STH-5KTL-HT, STH-6KTL-HT, STH-8KTL-HT, STH-10KTL-HT, STH-12KTL-HT, STH-4KTL-HT-P, STH-5KTL-HT-P, STH-6KTL-HT-P, STH-8KTL-HT-P, STH-10KTL-HT-P, STH-12KTL-HT-P.
Integrated interface switch type	Series-connected relays for both line and neutral conductors Relay type: HF161F-W/12-HT(704)
Response time of interface switch for integrated NS protection	Operate time: Max. 20 ms Release time: Max. 10 ms
Verification of the entire functional chain "integrated NS protection – interface switch" has resulted in successful disconnection.	<input checked="" type="checkbox"/>