ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Zertifikatsinhaber:	**Huawei Technologies Co., Ltd.** Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd. Bantian, Longgang District 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
Produkt:	**Converter** **(PV-Wechselrichter)**
Modell(e):	**SUN2000-50KTL-M0, SUN2000-60KTL-M0**
Kenndaten:	Siehe untere Seiten
Geprüft nach:	VDE-AR-N 4105:2018 DIN VDE V 0124-100 (VDE V0124-100):2020

Dieses Zertifikat für Netzintegration bestätigt die Einhaltung der Normen auf Basis einer freiwilligen Prüfung des Produktes. Sie bezieht sich ausschließlich auf das für die Prüfung und Zertifizierung überlassene Prüfmuster und trifft keine Aussage über Qualität und Sicherheit, der in Serie produzierten Produkte. Es wurde nach dem TÜV SÜD Product Service Zertifizierungsprogramm Photovoltaik und Netzintegration Revision 5 ausgestellt. Für Details siehe: www.tuvsud.com/ps-cert

Prüfbericht Nr.: 64290203007402

Datum, 2021-09-28

(Billy Qiu)

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

A4 / 07.17

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Parameters:

Maximale Eingangsspannung:	1100 Vd.c.
MPP-Spannungsbereich:	200-1000 Vd.c.
Maximaler Eingangsstrom:	22 A /22 A /22 A /22 A /22 A /22 A
Isc PV:	30 A /30 A /30 A /30 A /30 A /30 A
Bemessungsnetzspannung:	3/N/PE~, 400/230V
Bemessungsfrequenz:	50 Hz
Maximaler Ausgangsstrom:	79,4 A (SUN2000-50KTL-M0) 95,3 A (SUN2000-60KTL-M0)
Bemessungsleistung:	50 kW (SUN2000-50KTL-M0) 60 kW (SUN2000-60KTL-M0)
Maximale Scheinleistung einer Erzeugungseinheit:	55 kVA (SUN2000-50KTL-M0) 66 kVA (SUN2000-60KTL-M0)
Verschiebungsfaktor:	0,8(lagging)…0,8(leading)
Umgebungstemperatur:	-25 °C…+60 °C
Schutzklasse:	I
Schutzart:	IP65

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

A4 / 07.17

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Einheitenzertifikat		
Einheitenzertifikat	Huawei Technologies Co., Ltd.	
Typ Erzeugungseinheit	[Wechselrichter]: SUN2000-50KTL-M0, SUN2000-60KTL-M0 Anmerkung: Zertifiziert für das repräsentative Modell SUN2000-60KTL-M0 von Produkten mit Familiendesign. Die Ergebnisse der Messung von SUN2000-60KTL-M0 können auf andere Arten von Stro-merzeugungseinheiten übertragen werden, basierend auf der Übertragbarkeitsregel der Messungen in DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020.	
Bemessungswerte	max. Wirkleistung PEmax	66,2 kW (SUN2000-60KTL-M0)
	max. Scheinleistung SEmax	66,3 kVA (SUN2000-60KTL-M0)
	Bemessungsspannung	3/N/PE~, 400/230 V
	Bemessungsstrom (AC) Ir	86,7 A (SUN2000-60KTL-M0)
	Maximaler Ausgangsstrom (AC) Imax	95,3 A (SUN2000-60KTL-M0)
Netzanschlussregel	**VDE-AR-N 4105 "Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz"** Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz	
Prüfanforderung	**DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) "Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung"** Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz	
Prüfbericht	64.290.20.30074.02 aus 27.09.2021	
Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.		
Dieses Einheitenzertifikat enthält Auszugsberichtsinformationen aus E.5 der VDE-AR-N 4105 für die Stromerzeugungseinheit(en)		

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

A4 / 07.17

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Zertifikat für den NA-Schutz		
Hersteller	Huawei Technologies Co., Ltd.	
Typ NA-Schutz	Integrierter NA-Schutz	
Zentraler NA-Schutz	Nein	
Integrierter NA-Schutz	Jawohl	Zugeordnet zu Erzeugungsein-heit Typ: SUN2000-50KTL-M0, SUN2000-60KTL-M0
Netzanschlussregel	**VDE-AR-N 4105 "Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz"** Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Paral-lelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz	
Prüfanforderung	**DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) "Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung"** Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz	
Prüfbericht	64.290.20.30074.02 aus 27.09.2021	
Der oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.		
Dieses Zertifikat des NS-Schutzes enthält auszugsweise Berichtsinformationen aus E.7 der VDE-AR-N 4105 für den NS-Schutz.		

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT
A4 / 07.17

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

E.5 Prüfbericht „Netzrückwirkungen" für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften"		Nr. 64.290.20.30074.02
Anlagenhersteller:	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA	
Herstellerangaben:	Anlagenart	Netzgekoppelter PV-Wechselrichter
	maximale Wirkleistung P_{Emax}	66 kW (SUN2000-60KTL-M0) 55 kW (SUN2000-50KTL-M0)
	Bemessungsspannung	3/N/PE~, 400/230 V
Messzeitraum	vom 2019-09-01 bis 2019-12-01, 2021-04-15 bis 2021-04-20, 2021-06-11 bis 2021-06-11	

Schnelle Spannungsänderungen (SUN2000-60KTL-M0)	
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i=0,07
Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen Anmerkung: nicht zutreffend für diesen Wechselrichtertyp.	N/A
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers)	k_i=0,07
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i=0,03
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_{imax}=0,07

Flicker – SUN2000-60KTL-M0	Netzimpedanzwinkel ψ_k:	32°	50°	70°	85°
	Anlagenflickerbeiwert c_ψ:	9,66	7,17	3,81	0,97

Flicker – SUN2000-50KTL-M0	Netzimpedanzwinkel ψ_k:	32°	50°	70°	85°
	Anlagenflickerbeiwert c_ψ:	11,84	8,79	4,68	1,19

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

A4 / 07.17

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Oberschwingungen – SUN2000-60KTL-M0											
Wirkleistung P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2	0,120	0,036	0,063	0,058	0,069	0,071	0,078	0,095	0,067	0,077	0,067
3	0,093	0,074	0,107	0,094	0,107	0,120	0,126	0,137	0,147	0,158	0,161
4	0,148	0,044	0,073	0,046	0,060	0,061	0,051	0,059	0,052	0,059	0,051
5	0,412	0,290	0,156	0,094	0,161	0,193	0,245	0,320	0,349	0,384	0,529
6	0,103	0,044	0,072	0,044	0,067	0,066	0,051	0,065	0,056	0,063	0,045
7	0,110	0,348	0,328	0,239	0,240	0,320	0,317	0,364	0,421	0,448	0,455
8	0,074	0,013	0,042	0,018	0,022	0,024	0,013	0,017	0,014	0,016	0,012
9	0,056	0,090	0,096	0,114	0,108	0,103	0,110	0,104	0,092	0,093	0,038
10	0,061	0,008	0,022	0,009	0,014	0,011	0,007	0,010	0,008	0,009	0,008
11	0,152	0,128	0,051	0,059	0,076	0,068	0,061	0,064	0,069	0,070	0,042
12	0,021	0,006	0,015	0,008	0,016	0,010	0,005	0,006	0,004	0,005	0,004
13	0,085	0,081	0,042	0,047	0,038	0,036	0,026	0,023	0,025	0,028	0,042
14	0,014	0,005	0,020	0,005	0,009	0,011	0,004	0,006	0,004	0,004	0,004
15	0,012	0,022	0,029	0,022	0,024	0,025	0,024	0,023	0,020	0,019	0,010
16	0,008	0,004	0,013	0,005	0,009	0,007	0,003	0,005	0,004	0,004	0,003
17	0,031	0,019	0,039	0,010	0,020	0,026	0,023	0,020	0,019	0,019	0,016
18	0,006	0,004	0,006	0,005	0,011	0,008	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002
19	0,026	0,013	0,032	0,008	0,013	0,019	0,019	0,017	0,016	0,015	0,022
20	0,006	0,003	0,005	0,004	0,007	0,010	0,003	0,004	0,002	0,003	0,003
21	0,005	0,004	0,007	0,005	0,006	0,010	0,005	0,006	0,004	0,004	0,003
22	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,006	0,003	0,004	0,002	0,003	0,003
23	0,011	0,027	0,018	0,013	0,009	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,009
24	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002
25	0,011	0,018	0,010	0,015	0,006	0,011	0,010	0,013	0,011	0,011	0,018
26	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002
27	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002
28	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002
29	0,014	0,005	0,007	0,014	0,004	0,008	0,007	0,009	0,010	0,010	0,008
30	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002
31	0,006	0,008	0,007	0,012	0,003	0,009	0,007	0,008	0,009	0,009	0,016
32	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
33	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002
34	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
35	0,015	0,012	0,008	0,007	0,004	0,007	0,008	0,007	0,008	0,010	0,009
36	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
37	0,005	0,006	0,008	0,004	0,004	0,008	0,008	0,008	0,008	0,010	0,016
38	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
39	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002
40	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
41	0,014	0,008	0,004	0,004	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	0,012
42	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
43	0,006	0,007	0,004	0,005	0,007	0,010	0,010	0,011	0,010	0,012	0,019
44	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003
45	0,004	0,004	0,004	0,003	0,005	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,004
46	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004
47	0,014	0,011	0,011	0,004	0,006	0,010	0,011	0,013	0,014	0,015	0,019
48	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
49	0,009	0,011	0,017	0,006	0,010	0,016	0,016	0,017	0,017	0,018	0,026
50	0,004	0,004	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT
A4 / 07.17

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Zwischenharmonische – SUN2000-60KTL-M0											
Wirkleistung P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,164	0,036	0,060	0,036	0,052	0,049	0,040	0,054	0,068	0,057	0,066
125	0,176	0,046	0,114	0,047	0,054	0,060	0,036	0,046	0,040	0,042	0,043
175	0,171	0,045	0,099	0,037	0,058	0,054	0,035	0,044	0,037	0,039	0,038
225	0,227	0,053	0,091	0,047	0,084	0,071	0,045	0,057	0,047	0,050	0,041
275	0,189	0,057	0,096	0,052	0,105	0,084	0,056	0,062	0,056	0,059	0,049
325	0,124	0,034	0,068	0,042	0,067	0,053	0,029	0,034	0,028	0,030	0,028
375	0,141	0,028	0,069	0,036	0,048	0,048	0,027	0,032	0,029	0,030	0,030
425	0,087	0,017	0,067	0,021	0,025	0,031	0,013	0,019	0,014	0,014	0,014
475	0,081	0,013	0,044	0,016	0,020	0,020	0,010	0,014	0,010	0,010	0,010
525	0,083	0,011	0,024	0,014	0,019	0,015	0,009	0,012	0,009	0,009	0,009
575	0,036	0,010	0,022	0,013	0,020	0,015	0,008	0,010	0,007	0,008	0,008
625	0,029	0,009	0,023	0,011	0,021	0,015	0,007	0,009	0,006	0,006	0,007
675	0,025	0,008	0,025	0,009	0,015	0,016	0,006	0,009	0,005	0,005	0,006
725	0,017	0,007	0,036	0,008	0,012	0,016	0,005	0,008	0,004	0,005	0,005
775	0,013	0,007	0,027	0,007	0,012	0,012	0,005	0,008	0,004	0,004	0,005
825	0,011	0,006	0,015	0,007	0,012	0,009	0,005	0,007	0,004	0,004	0,004
875	0,010	0,006	0,011	0,008	0,014	0,010	0,004	0,006	0,004	0,004	0,004
925	0,009	0,005	0,009	0,007	0,015	0,013	0,004	0,006	0,004	0,004	0,004
975	0,009	0,005	0,008	0,006	0,011	0,015	0,004	0,006	0,003	0,003	0,004
1025	0,008	0,005	0,009	0,006	0,008	0,015	0,004	0,006	0,003	0,003	0,003
1075	0,006	0,004	0,007	0,005	0,007	0,011	0,004	0,006	0,003	0,003	0,003
1125	0,005	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,004	0,006	0,003	0,003	0,003
1175	0,005	0,004	0,005	0,005	0,006	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003
1225	0,005	0,004	0,004	0,005	0,006	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003
1275	0,004	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003	0,003
1325	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003	0,003
1375	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,006	0,003	0,003	0,003
1425	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,005	0,003	0,003	0,003
1475	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003
1525	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003
1575	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1625	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1675	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1725	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1775	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1825	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1875	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1925	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1975	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

A4 / 07.17

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT
TÜV SÜD

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Höhere Frequenzen – SUN2000-60KTL-M0											
Wirkleistung P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,018	0,012	0,010	0,009	0,012	0,014	0,016	0,015	0,014	0,016	0,023
2,3	0,017	0,016	0,014	0,008	0,011	0,015	0,016	0,016	0,016	0,015	0,019
2,5	0,022	0,023	0,025	0,011	0,018	0,023	0,023	0,022	0,022	0,023	0,029
2,7	0,024	0,033	0,032	0,022	0,032	0,047	0,041	0,054	0,050	0,045	0,050
2,9	0,011	0,017	0,017	0,020	0,020	0,026	0,024	0,023	0,027	0,027	0,028
3,1	0,006	0,011	0,009	0,010	0,010	0,013	0,037	0,024	0,022	0,019	0,016
3,3	0,005	0,009	0,010	0,008	0,007	0,006	0,020	0,023	0,034	0,016	0,013
3,5	0,004	0,006	0,010	0,006	0,005	0,005	0,006	0,009	0,026	0,015	0,009
3,7	0,004	0,005	0,011	0,007	0,006	0,004	0,004	0,004	0,013	0,024	0,010
3,9	0,003	0,003	0,010	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,016	0,014
4,1	0,003	0,003	0,009	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,011
4,3	0,003	0,003	0,006	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005
4,5	0,003	0,003	0,007	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004
4,7	0,003	0,003	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
4,9	0,002	0,003	0,005	0,005	0,004	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004
5,1	0,002	0,003	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004
5,3	0,002	0,003	0,006	0,007	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
5,5	0,002	0,002	0,005	0,008	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
5,7	0,002	0,002	0,004	0,008	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003
5,9	0,002	0,002	0,004	0,008	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
6,1	0,002	0,002	0,003	0,007	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
6,3	0,002	0,002	0,003	0,006	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
6,5	0,002	0,002	0,003	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
6,7	0,002	0,002	0,003	0,007	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
6,9	0,002	0,002	0,003	0,007	0,005	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003
7,1	0,002	0,002	0,003	0,005	0,006	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
7,3	0,001	0,001	0,003	0,007	0,007	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002
7,5	0,001	0,001	0,003	0,007	0,007	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
7,7	0,001	0,001	0,003	0,006	0,008	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
7,9	0,001	0,001	0,003	0,004	0,007	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003
8,1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
8,3	0,001	0,001	0,002	0,003	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
8,5	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
8,7	0,001	0,001	0,002	0,002	0,005	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002
8,9	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

Anmerkung:
Die Oberschwingungswerte / Zwischenharmonische / Höhere Frequenzen sind Maximalwerte aus allen Phasen.

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany
A4 / 07.17
TÜV®

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Oberschwingungen – SUN2000-50KTL-M0											
Wirkleistung P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2	0,131	0,040	0,069	0,083	0,064	0,076	0,078	0,086	0,105	0,074	0,084
3	0,103	0,081	0,118	0,141	0,103	0,118	0,132	0,139	0,151	0,161	0,174
4	0,162	0,048	0,081	0,097	0,051	0,066	0,067	0,056	0,065	0,057	0,065
5	0,453	0,319	0,172	0,206	0,103	0,177	0,213	0,270	0,352	0,384	0,423
6	0,113	0,048	0,079	0,095	0,048	0,074	0,073	0,056	0,072	0,061	0,070
7	0,121	0,383	0,361	0,433	0,263	0,264	0,352	0,348	0,400	0,463	0,493
8	0,082	0,015	0,047	0,056	0,020	0,024	0,026	0,014	0,018	0,016	0,018
9	0,062	0,099	0,105	0,126	0,125	0,119	0,113	0,121	0,114	0,101	0,103
10	0,067	0,009	0,024	0,028	0,010	0,015	0,013	0,008	0,011	0,009	0,010
11	0,167	0,141	0,056	0,067	0,065	0,083	0,075	0,067	0,070	0,076	0,077
12	0,023	0,007	0,017	0,020	0,009	0,017	0,011	0,006	0,007	0,005	0,005
13	0,093	0,089	0,046	0,055	0,051	0,042	0,040	0,028	0,026	0,028	0,030
14	0,015	0,005	0,022	0,026	0,006	0,010	0,012	0,004	0,006	0,004	0,005
15	0,013	0,024	0,032	0,038	0,024	0,026	0,028	0,026	0,026	0,022	0,021
16	0,009	0,005	0,014	0,017	0,005	0,010	0,008	0,003	0,006	0,004	0,004
17	0,034	0,021	0,043	0,052	0,011	0,021	0,029	0,025	0,022	0,021	0,021
18	0,007	0,004	0,007	0,008	0,005	0,012	0,008	0,003	0,004	0,003	0,003
19	0,028	0,014	0,036	0,043	0,009	0,014	0,021	0,020	0,019	0,018	0,016
20	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,007	0,011	0,003	0,004	0,003	0,003
21	0,006	0,004	0,008	0,009	0,006	0,007	0,011	0,006	0,006	0,004	0,004
22	0,004	0,003	0,005	0,006	0,004	0,005	0,006	0,003	0,005	0,003	0,003
23	0,012	0,030	0,020	0,024	0,014	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
24	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
25	0,012	0,020	0,011	0,013	0,016	0,007	0,012	0,011	0,014	0,013	0,012
26	0,003	0,002	0,003	0,004	0,003	0,003	0,004	0,002	0,004	0,002	0,002
27	0,004	0,004	0,005	0,006	0,004	0,003	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003
28	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,004	0,002	0,002
29	0,015	0,005	0,008	0,010	0,016	0,005	0,008	0,008	0,010	0,011	0,011
30	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002
31	0,007	0,009	0,008	0,010	0,013	0,003	0,010	0,007	0,008	0,010	0,010
32	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
33	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003
34	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
35	0,016	0,014	0,009	0,011	0,008	0,005	0,008	0,008	0,008	0,009	0,011
36	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
37	0,005	0,007	0,008	0,010	0,005	0,005	0,009	0,008	0,008	0,009	0,011
38	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
39	0,004	0,004	0,004	0,005	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
40	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
41	0,016	0,009	0,005	0,006	0,005	0,006	0,008	0,009	0,009	0,009	0,011
42	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002
43	0,006	0,008	0,005	0,006	0,005	0,008	0,011	0,011	0,012	0,011	0,013
44	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
45	0,005	0,005	0,004	0,005	0,003	0,005	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004
46	0,003	0,003	0,003	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004
47	0,015	0,012	0,012	0,014	0,005	0,006	0,010	0,012	0,014	0,015	0,016
48	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003
49	0,009	0,012	0,018	0,022	0,006	0,011	0,018	0,017	0,019	0,019	0,020
50	0,004	0,004	0,004	0,005	0,002	0,003	0,004	0,005	0,004	0,005	0,005

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

A4 / 07.17

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Zwischenharmonische – SUN2000-50KTL-M0											
Wirkleistung P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,181	0,039	0,066	0,079	0,040	0,057	0,054	0,044	0,059	0,075	0,063
125	0,194	0,051	0,126	0,151	0,052	0,060	0,066	0,039	0,050	0,044	0,046
175	0,188	0,049	0,109	0,131	0,041	0,064	0,059	0,039	0,049	0,040	0,042
225	0,250	0,058	0,100	0,120	0,051	0,092	0,078	0,050	0,063	0,052	0,055
275	0,148	0,062	0,106	0,127	0,057	0,116	0,093	0,062	0,068	0,062	0,065
325	0,137	0,038	0,074	0,089	0,046	0,074	0,058	0,032	0,038	0,031	0,033
375	0,125	0,031	0,076	0,091	0,039	0,053	0,053	0,030	0,035	0,032	0,033
425	0,095	0,018	0,074	0,089	0,023	0,028	0,034	0,015	0,020	0,015	0,015
475	0,089	0,014	0,049	0,058	0,018	0,022	0,022	0,011	0,016	0,010	0,011
525	0,091	0,012	0,027	0,032	0,016	0,021	0,016	0,009	0,013	0,009	0,010
575	0,040	0,011	0,024	0,029	0,015	0,022	0,016	0,009	0,011	0,008	0,008
625	0,031	0,009	0,025	0,030	0,012	0,023	0,017	0,008	0,010	0,006	0,007
675	0,027	0,009	0,028	0,034	0,010	0,017	0,018	0,006	0,009	0,006	0,006
725	0,019	0,008	0,040	0,048	0,009	0,013	0,017	0,006	0,009	0,005	0,005
775	0,014	0,007	0,030	0,036	0,008	0,013	0,013	0,005	0,008	0,005	0,005
825	0,012	0,006	0,017	0,020	0,008	0,014	0,010	0,005	0,008	0,004	0,005
875	0,011	0,006	0,012	0,014	0,009	0,015	0,011	0,005	0,007	0,004	0,004
925	0,009	0,006	0,009	0,011	0,008	0,016	0,014	0,005	0,006	0,004	0,004
975	0,010	0,006	0,008	0,010	0,007	0,012	0,016	0,004	0,006	0,004	0,004
1025	0,009	0,005	0,010	0,011	0,006	0,009	0,016	0,004	0,006	0,003	0,004
1075	0,007	0,005	0,008	0,009	0,006	0,007	0,012	0,004	0,007	0,003	0,003
1125	0,006	0,004	0,006	0,007	0,006	0,007	0,008	0,004	0,007	0,003	0,003
1175	0,006	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,006	0,004	0,006	0,003	0,003
1225	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003
1275	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003
1325	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,003	0,006	0,003	0,003
1375	0,004	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,006	0,003	0,003
1425	0,004	0,003	0,004	0,005	0,004	0,003	0,004	0,003	0,006	0,003	0,003
1475	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,005	0,003	0,003
1525	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003
1575	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1625	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1675	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1725	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1775	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1825	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1875	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1925	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1975	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT
TÜV SÜD

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany
A4 / 07.17

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Höhere Frequenzen – SUN2000-50KTL-M0											
Wirkleistung P/Pn[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,020	0,013	0,011	0,014	0,010	0,013	0,016	0,017	0,017	0,016	0,017
2,3	0,018	0,018	0,015	0,018	0,009	0,013	0,016	0,017	0,017	0,017	0,017
2,5	0,024	0,025	0,028	0,033	0,012	0,020	0,025	0,025	0,024	0,024	0,026
2,7	0,026	0,036	0,035	0,042	0,024	0,035	0,052	0,045	0,059	0,055	0,049
2,9	0,012	0,019	0,019	0,023	0,022	0,022	0,029	0,026	0,025	0,030	0,030
3,1	0,006	0,012	0,010	0,012	0,010	0,011	0,015	0,041	0,026	0,024	0,021
3,3	0,006	0,010	0,011	0,013	0,009	0,007	0,007	0,022	0,025	0,037	0,018
3,5	0,005	0,006	0,010	0,013	0,007	0,006	0,006	0,006	0,010	0,028	0,017
3,7	0,004	0,005	0,012	0,014	0,007	0,006	0,005	0,004	0,005	0,014	0,026
3,9	0,004	0,004	0,011	0,013	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004	0,006	0,017
4,1	0,003	0,003	0,010	0,012	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
4,3	0,003	0,003	0,006	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005
4,5	0,003	0,003	0,008	0,009	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004
4,7	0,003	0,004	0,007	0,008	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004
4,9	0,003	0,003	0,006	0,007	0,006	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004
5,1	0,002	0,003	0,006	0,008	0,007	0,004	0,004	0,004	0,005	0,003	0,004
5,3	0,002	0,003	0,007	0,008	0,008	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
5,5	0,002	0,003	0,006	0,007	0,009	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
5,7	0,002	0,003	0,005	0,005	0,009	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
5,9	0,002	0,002	0,004	0,005	0,009	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003
6,1	0,002	0,002	0,004	0,004	0,007	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
6,3	0,002	0,002	0,003	0,004	0,006	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003
6,5	0,002	0,002	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
6,7	0,002	0,002	0,003	0,003	0,007	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,004
6,9	0,002	0,002	0,003	0,004	0,007	0,006	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
7,1	0,002	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
7,3	0,002	0,002	0,003	0,004	0,007	0,008	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
7,5	0,002	0,002	0,003	0,004	0,008	0,007	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
7,7	0,002	0,002	0,003	0,003	0,006	0,008	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
7,9	0,002	0,001	0,003	0,004	0,004	0,007	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
8,1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,003	0,003	0,004	0,003
8,3	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003
8,5	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,005	0,006	0,004	0,004	0,003	0,003
8,7	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003
8,9	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,004	0,006	0,004	0,004	0,003	0,003

Anmerkung:
Die Oberschwingungswerte / Zwischenharmonische / Höhere Frequenzen sind Maximalwerte aus allen Phasen.

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

A4 / 07.17

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT
TÜV SÜD

Product Service

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“		Nr. 64.290.20.30074.02	
Prüfbericht NA-Schutz			
Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz Anmerkung: S_{Emax} > 30kVA, system müssen mit einem entsprechend zertifizierten NA-Schutz installiert werden am zentralen Zählerplatz, Zusätzlich zu dem zentralen NA-Schutz verfügen EZE über die folgenden Sicherheitsfunktionen.	weitere Herstellerangaben	
Software-Version:	V300R001		
Hersteller:	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, 518129 Shenzhen, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA		
Messzeitraum:	vom 2019-09-01 bis 2019-12-01, 2021-04-15 bis 2021-04-20, 2021-06-11 bis 2021-06-11		
	Umrichter		
	direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit Pn > 50 kW		
Schutzfunktion	**Einstellwert**	**Auslösewert**	**Auslösezeit NA-Schutz***
Spannungssteigerungsschutz *U* >>	1,25 * U_n	L1-N/L2-N/L3-N: 288,1V/288,2V/288,1V ; L1-N: 286,9V; L2-N: 286,4V; L3-N: 286,8V; L1-L2: 501,2V; L2-L3: 500,9V; L3-L1: 501,9V;	L1-N/L2-N/L3-N: 136ms; L1-N: 179ms; L2-N: 169ms; L3-N: 169ms; L1-L2: 163ms; L2-L3: 177ms; L3-L1: 166ms;
Spannungssteigerungsschutz *U* >	1,10 * U_n	1,12 * U_n	ms**
Spannungsrückgangsschutz *U* <	0,8 * U_n	L1-N/L2-N/L3-N: 185,1V/185,1V /185,1V; L1-N: 184,5V; L2-N: 184,7V; L3-N: 185,2V; L1-L2: 322,2V; L2-L3: 321,9V; L3-L1: 322,6V;	L1-N/L2-N/L3-N: 3032ms; L1-N: 3085ms; L2-N: 3080ms; L3-N: 3080ms; L1-L2: 3070ms; L2-L3: 3070ms; L3-L1: 3088ms;

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany
A4 / 07.17

Zertifikat für Netzintegration

No. D 041829 4656 Rev. 00

Spannungsrückgangsschutz *U* <<	0,45 * U_n	L1-N/L2-N/L3-N: 104,3V/104,3V/104,2V ; L1-N: 104,5V; L2-N: 104,5V; L3-N: 105,1V; L1-L2: 181,6V; L2-L3: 181,6V; L3-L1: 181,8V;	L1-N/L2-N/L3-N: 318ms; L1-N: 372ms; L2-N: 384ms; L3-N: 388ms; L1-L2: 394ms; L2-L3: 389ms; L3-L1: 390ms;
Frequenzrückgangsschutz *f* <	47,5 Hz	47,49 Hz	180 ms
Frequenzsteigerungsschutz *f* >	51,5 Hz	51,50 Hz	179 ms

*: Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung *U*/*f* bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.
Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.
Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.
**: Prüfung der Abschaltzeit bei gleitendem Mittelwert von 10 Min.
Auslösezeit:
501 s (L1-N vom 600s@U_n bis 112%U_n) / 502 s (L2-N vom 600s@U_n bis 112%U_n) / 513 s (L3-N vom 600s@U_n bis 112%U_n)
Dauerbetrieb (L1-N vom 600s@U_n bis 108%U_n) / Dauerbetrieb (L2-N vom 600s@U_n bis 108%U_n) / Dauerbetrieb (L3-N vom 600s@U_n bis 108%U_n)
299 s (L1-N vom 600s@106%U_n bis 114%U_n) / 294 s (L2-N vom 600s@106%U_n bis 114%U_n) / 295 s (L3-N vom 600s@106%U_n bis 114%U_n)

☑ **Bei integriertem NA-Schutz**

zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ	SUN2000-60KTL-M0, SUN2000-50KTL-M0
Typ integrierter Kuppelschalter	Reihe geschalteten Relais für den Neutralleiter als auch für den Außenleiter jeweils Relais Typ: HF167F-G/12-HF oder HE1aN-W-DC12V-Y7G
Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz	Ansprechzeit: Max. 30 ms (HF167F-G/12-HF und HE1aN-W-DC12V-Y7G) Rückfallzeit: Max. 10 ms (HF167F-G/12-HF und HE1aN-W-DC12V-Y7G)
Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter" führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.	☑

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT
A4 / 07.17