



**BUREAU  
VERITAS**

# Einheitenzertifikat

**Hersteller / Antragsteller:** Huawei Technologies Co., Ltd.  
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,  
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129,  
P.R. China

<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	Photovoltaikwechselrichter		
<b>Name der EZE:</b>	SUN2000-100KTL-M1	--	--
<b>Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:</b>	100	--	--
<b>Bemessungsspannung:</b>	230 / 400 V; N; PE		

**Firmwareversion:** ab V500R001

**Netzanschlussregel:** VDE-AR-N 4105:2018-11 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz  
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

**Mitgeltende Normen / Richtlinien:** DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung  
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Die oben bezeichnete Eigenerzeugungseinheit wurde nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Nachweis zulässiger Netzurückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der P<sub>AV,E</sub>-Überwachung
- Nachweis der dynamischen Netzstützung
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

**Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:**

- Technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

**Berichtsnummer:** PVDE2104WDG0437-2

**Zertifizierungsprogramm:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01

**Zertifikatsnummer:** U21-0491

**Ausstellungsdatum:** 2021-07-09



Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065

Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. PVDE2104WDG0437-2

## Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129, P.R. China			
Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter			
Name der EZE:	SUN2000-100KTL-M1	--	--	--
Wirkleistung [kW]:	110	--	--	--
Scheinleistung [kVA]:	110	--	--	--
Bemessungsspannung [V]:	230 / 400; 3W; N; PE	--	--	--
Bemessungsstrom (AC) $I_r$ [A]:	144,4	--	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	160,4	--	--	--
Firmware Version:	ab V500R001			
Messzeitraum:	2021-04-28 - 2021-05-06			

### Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang. Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zwei Relais in Reihe abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

### 5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	SUN2000-100KTL-M1	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	110,005	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	110,125	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,8	88,278	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,8	110,112	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,8	88,800	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,8	111,000	--	--	--

### Anmerkung:

Bei  $\cos \varphi = 1$  entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. PVDE2104WDG0437-2**

**5.4.8 Blindleistungsbezug**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	SUN2000-100KTL-M1	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS $\varphi$ untererregt	0,898	0,897
COS $\varphi$ übererregt	0,902	0,903
COS $\varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
COS $\varphi$ untererregt	0,948	0,948
COS $\varphi$ übererregt	0,952	0,952
COS $\varphi$ Einstellwert	0,950	0,950

**5.4.8.3 Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos  $\varphi$  (P)-Kennlinie**

Name der EZE:	SUN2000-100KTL-M1									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	22,02	33,08	44,07	55,10	66,09	77,12	88,18	99,15	100,95
COS $\varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	N/A	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,92
COS $\varphi$ Messwert	N/A	0,999	0,999	0,999	0,999	0,980	0,960	0,940	0,920	0,917

Nach VDE 0124-100 wird eine Genauigkeit von  $\cos \varphi$  0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard-cos  $\varphi$ -(P)-Kennlinie wird eingehalten.

\*Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird die Wirkleistung  $P_{E_{max}}$  reduziert.

**5.2.2 Schalthandlungen**

SUN2000-100KTL-M1		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	$k_i$	0,025	0,023	0,024
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen	$k_i$	N/A	N/A	N/A
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	$k_i$	0,024	0,023	0,024
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	$k_i$	0,025	0,023	0,024

**5.2.3 Flicker für Bemessungsströme >75A (bei SCR = 20)**

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	5,61	3,74	2,99	2,62
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,15	0,10	0,08	0,07
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,05	0,04	0,03	0,03
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	0,12	0,25	0,15	0,03

**5.2.4.1 a) Oberschwingungen**

Die Eigenerzeugungseinheiten SUN2000-100KTL-M1 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. PVDE2104WDG0437-2**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen SUN2000-100KTL-M1**

P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	3,204	10,172	20,169	30,199	40,032	50,378	60,518	70,154	80,241	90,067	100,30
2	0,044	0,047	0,060	0,074	0,080	0,090	0,092	0,108	0,130	0,140	0,101
3	0,085	0,096	0,100	0,141	0,200	0,242	0,306	0,320	0,354	0,411	0,464
4	0,040	0,039	0,042	0,041	0,048	0,051	0,060	0,054	0,050	0,059	0,060
5	0,063	0,151	0,217	0,262	0,238	0,336	0,367	0,400	0,397	0,414	0,325
6	0,032	0,036	0,033	0,034	0,040	0,042	0,049	0,048	0,048	0,058	0,040
7	0,108	0,053	0,074	0,155	0,230	0,200	0,216	0,223	0,239	0,222	0,161
8	0,025	0,026	0,032	0,035	0,035	0,036	0,035	0,038	0,039	0,042	0,038
9	0,043	0,061	0,064	0,073	0,079	0,076	0,117	0,079	0,068	0,078	0,082
10	0,022	0,029	0,033	0,036	0,043	0,040	0,043	0,036	0,033	0,040	0,045
11	0,077	0,078	0,103	0,130	0,140	0,165	0,183	0,260	0,312	0,319	0,241
12	0,025	0,036	0,040	0,039	0,046	0,033	0,042	0,033	0,028	0,034	0,030
13	0,111	0,144	0,121	0,111	0,135	0,130	0,137	0,125	0,134	0,167	0,183
14	0,022	0,044	0,049	0,039	0,032	0,026	0,041	0,027	0,018	0,024	0,021
15	0,046	0,130	0,101	0,058	0,054	0,040	0,062	0,048	0,042	0,043	0,035
16	0,013	0,025	0,031	0,030	0,020	0,016	0,021	0,015	0,013	0,016	0,014
17	0,053	0,047	0,031	0,067	0,081	0,097	0,108	0,114	0,118	0,123	0,097
18	0,008	0,012	0,012	0,012	0,013	0,010	0,013	0,010	0,008	0,010	0,010
19	0,021	0,038	0,041	0,075	0,083	0,076	0,090	0,083	0,073	0,086	0,114
20	0,016	0,009	0,010	0,013	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,021	0,016
21	0,020	0,032	0,025	0,022	0,024	0,021	0,024	0,019	0,019	0,015	0,024
22	0,005	0,007	0,008	0,008	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006
23	0,026	0,024	0,017	0,030	0,039	0,050	0,052	0,055	0,056	0,050	0,049
24	0,004	0,006	0,005	0,005	0,006	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005
25	0,017	0,033	0,031	0,044	0,049	0,046	0,055	0,052	0,049	0,052	0,056
26	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,006
27	0,015	0,020	0,017	0,018	0,018	0,018	0,021	0,017	0,016	0,014	0,025
28	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004
29	0,027	0,016	0,015	0,016	0,023	0,031	0,034	0,031	0,032	0,029	0,034
30	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003
31	0,024	0,019	0,023	0,025	0,030	0,032	0,036	0,035	0,033	0,034	0,035
32	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
33	0,020	0,019	0,019	0,019	0,020	0,018	0,018	0,017	0,017	0,016	0,025
34	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002
35	0,020	0,014	0,012	0,011	0,016	0,021	0,023	0,022	0,022	0,022	0,026
36	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
37	0,022	0,020	0,019	0,018	0,022	0,023	0,026	0,024	0,024	0,023	0,025
38	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003
39	0,019	0,023	0,024	0,023	0,022	0,021	0,019	0,019	0,019	0,018	0,025
40	0,005	0,002	0,003	0,003	0,005	0,004	0,003	0,002	0,003	0,005	0,005



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. PVDE2104WDG0437-2**

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische SUN2000-100KTL-M1**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]
75	0,044	0,052	0,048	0,054	0,071	0,073	0,081	0,074	0,063	0,066	0,056
125	0,029	0,037	0,042	0,046	0,053	0,052	0,058	0,052	0,049	0,058	0,038
175	0,042	0,032	0,034	0,045	0,061	0,047	0,070	0,056	0,060	0,066	0,054
225	0,036	0,046	0,051	0,058	0,080	0,095	0,108	0,091	0,085	0,100	0,036
275	0,033	0,035	0,038	0,044	0,056	0,057	0,057	0,055	0,055	0,055	0,030
325	0,037	0,046	0,049	0,052	0,074	0,082	0,097	0,085	0,081	0,093	0,033
375	0,036	0,041	0,043	0,050	0,060	0,058	0,058	0,058	0,061	0,053	0,042
425	0,028	0,039	0,041	0,045	0,049	0,063	0,054	0,052	0,052	0,058	0,044
475	0,028	0,042	0,042	0,045	0,049	0,058	0,060	0,045	0,045	0,056	0,042
525	0,028	0,039	0,041	0,042	0,056	0,061	0,064	0,056	0,052	0,067	0,040
575	0,038	0,043	0,044	0,047	0,061	0,061	0,061	0,057	0,059	0,084	0,038
625	0,030	0,037	0,034	0,032	0,046	0,039	0,046	0,043	0,040	0,048	0,030
675	0,039	0,053	0,042	0,044	0,049	0,042	0,048	0,047	0,049	0,065	0,025
725	0,018	0,033	0,031	0,026	0,023	0,021	0,023	0,021	0,021	0,024	0,015
775	0,013	0,031	0,026	0,022	0,019	0,017	0,019	0,016	0,017	0,018	0,012
825	0,020	0,018	0,019	0,019	0,021	0,029	0,027	0,028	0,026	0,028	0,020
875	0,011	0,015	0,014	0,014	0,015	0,014	0,014	0,013	0,013	0,016	0,009
925	0,009	0,011	0,011	0,011	0,012	0,011	0,012	0,011	0,010	0,011	0,008
975	0,009	0,011	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011	0,010	0,010	0,011	0,007
1025	0,006	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006
1075	0,006	0,008	0,007	0,007	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006
1125	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,005
1175	0,009	0,006	0,006	0,007	0,011	0,011	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009
1225	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
1275	0,005	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004
1325	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004
1375	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
1425	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
1475	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003
1525	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
1575	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
1625	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
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	0,004	0,003	0,003	0,003	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
1875	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1925	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
1975	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. PVDE2104WDG0437-2

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen SUN2000-100KTL-M1

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,036	0,032	0,029	0,030	0,030	0,031	0,033	0,031	0,030	0,031	0,032
2,3	0,041	0,041	0,042	0,039	0,035	0,034	0,035	0,034	0,034	0,031	0,033
2,5	0,051	0,050	0,045	0,045	0,047	0,043	0,039	0,036	0,035	0,033	0,031
2,7	0,049	0,047	0,040	0,041	0,036	0,036	0,038	0,033	0,030	0,030	0,028
2,9	0,049	0,048	0,043	0,046	0,041	0,047	0,049	0,042	0,038	0,038	0,033
3,1	0,048	0,041	0,045	0,047	0,049	0,041	0,055	0,048	0,045	0,038	0,038
3,3	0,030	0,027	0,030	0,043	0,049	0,046	0,049	0,048	0,036	0,035	0,041
3,5	0,034	0,039	0,038	0,044	0,045	0,042	0,042	0,046	0,045	0,047	0,045
3,7	0,035	0,039	0,041	0,043	0,042	0,042	0,043	0,042	0,043	0,042	0,042
3,9	0,022	0,026	0,028	0,034	0,033	0,040	0,041	0,036	0,039	0,033	0,035
4,1	0,026	0,036	0,034	0,034	0,034	0,036	0,032	0,036	0,036	0,036	0,034
4,3	0,019	0,021	0,021	0,022	0,024	0,027	0,025	0,023	0,026	0,022	0,026
4,5	0,018	0,018	0,018	0,021	0,021	0,022	0,034	0,035	0,029	0,026	0,021
4,7	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021	0,021	0,024	0,030	0,032	0,029	0,025
4,9	0,017	0,018	0,018	0,020	0,021	0,019	0,019	0,025	0,025	0,028	0,024
5,1	0,017	0,017	0,018	0,020	0,021	0,019	0,019	0,019	0,022	0,027	0,022
5,3	0,017	0,017	0,018	0,019	0,022	0,019	0,018	0,019	0,020	0,026	0,026
5,5	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,019	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021
5,7	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,019	0,020
5,9	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,020	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019
6,1	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,020	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019
6,3	0,018	0,019	0,019	0,019	0,020	0,021	0,020	0,019	0,020	0,020	0,020
6,5	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018
6,7	0,017	0,017	0,017	0,017	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018
6,9	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,021	0,020	0,019	0,018	0,019	0,019
7,1	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019	0,019	0,021	0,019	0,018	0,018	0,018
7,3	0,018	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,020	0,019	0,018	0,019	0,019
7,5	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018
7,7	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018
7,9	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018
8,1	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018
8,3	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,018	0,019	0,018	0,018	0,018
8,5	0,017	0,017	0,017	0,017	0,018	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018
8,7	0,017	0,017	0,018	0,018	0,018	0,019	0,018	0,019	0,018	0,018	0,018
8,9	0,017	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,019	0,018	0,017	0,018	0,018

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 144,39 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.