



**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>	<b>Photovoltaikwechselrichter</b>			
<b>Name der EZE:</b>	<b>SUN2000-50KTL-M3</b>	--	--	--
<b>Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:</b>	50	--	--	--
<b>Bemessungsspannung:</b>	<b>230 / 400 V; N; PE</b>			

**Firmwareversion:**

**V200R023C00**

**Netzanschlussregel:**

**VDE-AR-N 4105:2018-11 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz**

Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

**Mitgeltende Normen /**

**DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung**

**Richtlinien:**

Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

**Die oben bezeichneten 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: PVDE2206WDG0237-1**

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

**Zertifikatsnummer: U23-0045**

**Ausstellungsdatum: 2023-01-27**

**Zertifizierungsstelle**



Alf Assenkamp



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

Prüflabor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

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. PVDE2206WDG0237-1

## 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:	SUN2000-50KTL-M3	--	--	--
Wirkleistung [kW]:	50	--	--	--
Scheinleistung [kVA]:	55	--	--	--
Bemessungsspannung [V]:	230/400 Vac, 3L/N/PE; 50Hz	--	--	--
Bemessungsstrom (AC) $I_r$ [A]:	72,2	--	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	125,4	--	--	--
Firmware Version:	V200R023C00			
Messzeitraum:				

### 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:	SUN2000-50KTL-M3	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	50.313	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	50.361	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,9$	43,854	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,9$	54,855	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,9$	43,860	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,9$	54,779	--	--	--

### 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. PVDE2206WDG0237-1**

**5.4.8 Blindleistungsbezug**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	<b>SUN2000-50KTL-M3</b>	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS $\varphi$ untererregt	0,900	0,897
COS $\varphi$ übererregt	0,893	0,901
COS $\varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
COS $\varphi$ untererregt	0,950	0,945
COS $\varphi$ übererregt	0,951	0,945
COS $\varphi$ Einstellwert	0,950	0,950

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

Name der EZE:	<b>SUN2000-50KTL-M3</b>									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	--	19,86	29,88	39,88	49,83	59,80	69,78	79,76	89,71	99,04
COS $\varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,921	0,902
COS $\varphi$ Messwert	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,959	0,939	0,919	0,901

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.



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

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

Nr. PVDE2206WDG0237-1

**5.2.2 Schalthandlungen**

SUN2000-50KTL-M3		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	$k_i$	0,037	0,033	0,034
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	$k_i$	0,021	0,030	0,023
Ausschalten bei Bemessungsleistung	$k_i$	0,042	0,040	0,041
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	$k_i$	0,042	0,042	0,042

**5.2.3 Flicker für Bemessungsströme  $\leq 75A$  nach DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)**

Netzimpedanz:	$R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$
Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	$45^\circ$
Anlagenflickerbeiwert $c_\psi$	1,540 für L1, L2 und L3
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,036 für L1, 0,034 für L2, 0,035 für L3

**5.2.4.1 a) Oberschwingungen**

Die Eigenerzeugungseinheiten SUN2000-50KTL-M3 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. PVDE2206WDG0237-1**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen (SUN2000-50KTL-M3)**

P/P <sub>n</sub> [%]	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	5,055	10,151	20,294	30,400	40,463	50,531	60,533	70,487	80,399	90,279	100,145
2	0,068	0,068	0,089	0,093	0,102	0,108	0,115	0,120	0,125	0,129	0,138
3	0,054	0,049	0,054	0,061	0,077	0,091	0,116	0,130	0,160	0,187	0,226
4	0,025	0,024	0,034	0,036	0,033	0,034	0,030	0,031	0,036	0,040	0,042
5	0,282	0,084	0,324	0,256	0,306	0,329	0,350	0,330	0,363	0,377	0,400
6	0,028	0,041	0,034	0,031	0,028	0,030	0,028	0,028	0,024	0,024	0,023
7	0,273	0,138	0,212	0,254	0,270	0,287	0,303	0,301	0,299	0,298	0,313
8	0,068	0,068	0,070	0,077	0,076	0,074	0,069	0,073	0,072	0,069	0,070
9	0,042	0,038	0,041	0,049	0,047	0,040	0,036	0,035	0,044	0,056	0,060
10	0,040	0,045	0,042	0,039	0,042	0,042	0,041	0,038	0,041	0,041	0,039
11	0,155	0,182	0,083	0,141	0,159	0,178	0,236	0,228	0,262	0,254	0,259
12	0,025	0,023	0,025	0,022	0,023	0,024	0,020	0,023	0,016	0,016	0,017
13	0,042	0,163	0,115	0,127	0,183	0,210	0,220	0,252	0,261	0,267	0,272
14	0,028	0,024	0,016	0,024	0,024	0,024	0,020	0,020	0,021	0,020	0,022
15	0,041	0,040	0,049	0,071	0,070	0,074	0,081	0,078	0,084	0,086	0,087
16	0,034	0,033	0,034	0,034	0,032	0,030	0,026	0,029	0,023	0,022	0,021
17	0,119	0,042	0,057	0,087	0,121	0,132	0,172	0,167	0,179	0,179	0,186
18	0,022	0,025	0,029	0,029	0,030	0,030	0,031	0,032	0,036	0,036	0,035
19	0,057	0,090	0,070	0,105	0,114	0,158	0,187	0,208	0,225	0,238	0,251
20	0,018	0,019	0,019	0,021	0,021	0,019	0,021	0,019	0,020	0,020	0,021
21	0,053	0,050	0,051	0,068	0,065	0,062	0,065	0,069	0,063	0,061	0,062
22	0,016	0,015	0,024	0,029	0,028	0,031	0,036	0,036	0,040	0,039	0,040
23	0,086	0,043	0,053	0,072	0,053	0,102	0,144	0,159	0,168	0,177	0,173
24	0,015	0,013	0,008	0,014	0,013	0,014	0,018	0,016	0,021	0,021	0,021
25	0,041	0,064	0,069	0,056	0,062	0,095	0,120	0,138	0,151	0,164	0,178
26	0,025	0,026	0,027	0,020	0,021	0,027	0,021	0,025	0,022	0,021	0,022
27	0,038	0,035	0,043	0,058	0,053	0,054	0,062	0,063	0,057	0,050	0,048
28	0,014	0,018	0,020	0,020	0,017	0,016	0,013	0,015	0,020	0,019	0,018
29	0,065	0,046	0,059	0,023	0,021	0,050	0,095	0,115	0,129	0,145	0,142
30	0,008	0,010	0,010	0,013	0,013	0,012	0,013	0,015	0,019	0,017	0,015
31	0,086	0,040	0,043	0,053	0,057	0,086	0,106	0,127	0,141	0,161	0,171
32	0,016	0,020	0,016	0,015	0,014	0,016	0,018	0,021	0,018	0,020	0,022
33	0,049	0,051	0,050	0,065	0,055	0,061	0,065	0,068	0,057	0,056	0,056
34	0,011	0,013	0,016	0,016	0,012	0,014	0,012	0,014	0,020	0,021	0,021
35	0,088	0,116	0,064	0,038	0,048	0,041	0,072	0,093	0,102	0,109	0,110
36	0,006	0,006	0,009	0,011	0,008	0,008	0,013	0,016	0,020	0,020	0,020
37	0,068	0,089	0,036	0,027	0,051	0,060	0,068	0,096	0,117	0,146	0,160
38	0,016	0,017	0,013	0,021	0,018	0,015	0,018	0,020	0,020	0,019	0,017
39	0,065	0,080	0,078	0,067	0,072	0,079	0,078	0,073	0,062	0,057	0,058
40	0,009	0,011	0,008	0,013	0,011	0,007	0,008	0,009	0,012	0,014	0,017



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

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

**Nr. PVDE2206WDG0237-1**

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (SUN2000-50KTL-M3)**

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	0,035	0,034	0,033	0,032	0,036	0,044	0,048	0,050	0,050	0,053	0,069
125	0,029	0,025	0,026	0,027	0,030	0,040	0,046	0,047	0,053	0,059	0,068
175	0,027	0,047	0,026	0,029	0,046	0,117	0,166	0,176	0,183	0,186	0,184
225	0,025	0,037	0,020	0,023	0,033	0,067	0,089	0,088	0,089	0,092	0,091
275	0,025	0,038	0,022	0,027	0,041	0,100	0,139	0,146	0,151	0,153	0,149
325	0,018	0,036	0,017	0,018	0,027	0,062	0,081	0,080	0,079	0,079	0,075
375	0,020	0,019	0,018	0,021	0,022	0,029	0,030	0,029	0,027	0,028	0,028
425	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019	0,023	0,022	0,022	0,021	0,021	0,022
475	0,020	0,023	0,020	0,020	0,022	0,028	0,029	0,028	0,027	0,027	0,024
525	0,024	0,030	0,021	0,022	0,026	0,035	0,037	0,036	0,035	0,037	0,034
575	0,020	0,022	0,019	0,020	0,022	0,029	0,026	0,027	0,026	0,026	0,023
625	0,025	0,032	0,022	0,023	0,027	0,036	0,038	0,036	0,036	0,038	0,036
675	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,020	0,020	0,019	0,018	0,019
725	0,019	0,019	0,020	0,018	0,019	0,021	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
775	0,018	0,020	0,020	0,018	0,020	0,025	0,025	0,023	0,022	0,022	0,021
825	0,018	0,020	0,018	0,018	0,019	0,024	0,023	0,023	0,022	0,021	0,020
875	0,018	0,020	0,018	0,017	0,020	0,026	0,024	0,023	0,023	0,022	0,022
925	0,018	0,021	0,019	0,018	0,019	0,024	0,025	0,025	0,025	0,023	0,022
975	0,018	0,018	0,018	0,016	0,017	0,020	0,019	0,018	0,018	0,017	0,018
1025	0,017	0,019	0,017	0,017	0,018	0,020	0,018	0,019	0,018	0,017	0,018
1075	0,017	0,019	0,017	0,017	0,018	0,023	0,024	0,023	0,022	0,021	0,021
1125	0,017	0,018	0,017	0,017	0,017	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,022
1175	0,016	0,019	0,016	0,016	0,018	0,023	0,024	0,024	0,023	0,023	0,024
1225	0,016	0,018	0,016	0,016	0,017	0,021	0,023	0,023	0,023	0,022	0,023
1275	0,016	0,017	0,016	0,015	0,016	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,020
1325	0,015	0,017	0,016	0,015	0,016	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,021
1375	0,016	0,017	0,016	0,016	0,017	0,020	0,021	0,022	0,021	0,022	0,024
1425	0,016	0,018	0,016	0,016	0,017	0,020	0,022	0,022	0,023	0,025	0,027
1475	0,015	0,017	0,016	0,016	0,017	0,022	0,030	0,028	0,025	0,028	0,036
1525	0,017	0,018	0,016	0,016	0,017	0,026	0,064	0,043	0,030	0,041	0,062
1575	0,033	0,020	0,021	0,021	0,021	0,038	0,077	0,080	0,054	0,079	0,109
1625	0,048	0,047	0,049	0,056	0,047	0,062	0,028	0,058	0,078	0,078	0,043
1675	0,019	0,036	0,049	0,043	0,054	0,041	0,023	0,028	0,052	0,034	0,037
1725	0,016	0,019	0,020	0,021	0,026	0,023	0,019	0,024	0,029	0,029	0,028
1775	0,014	0,017	0,017	0,016	0,019	0,020	0,019	0,021	0,024	0,023	0,028
1825	0,013	0,015	0,013	0,015	0,016	0,018	0,019	0,021	0,021	0,022	0,025
1875	0,013	0,014	0,013	0,014	0,015	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,025
1925	0,013	0,015	0,013	0,015	0,016	0,019	0,018	0,019	0,019	0,020	0,023
1975	0,012	0,015	0,013	0,015	0,017	0,019	0,017	0,020	0,020	0,021	0,024



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

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

Nr. PVDE2206WDG0237-1

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (SUN2000-50KTL-M3)

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,144	0,184	0,142	0,099	0,113	0,095	0,094	0,113	0,128	0,153	0,175
2,3	0,130	0,147	0,213	0,205	0,252	0,248	0,226	0,164	0,157	0,163	0,177
2,5	0,061	0,058	0,081	0,082	0,107	0,176	0,248	0,284	0,282	0,262	0,224
2,7	0,088	0,096	0,114	0,112	0,128	0,165	0,235	0,312	0,348	0,352	0,325
2,9	0,048	0,071	0,088	0,076	0,092	0,118	0,167	0,168	0,170	0,180	0,213
3,1	0,058	0,069	0,047	0,066	0,073	0,077	0,071	0,082	0,079	0,079	0,087
3,3	0,065	0,089	0,076	0,084	0,095	0,110	0,137	0,140	0,149	0,148	0,151
3,5	0,049	0,059	0,045	0,058	0,065	0,077	0,120	0,126	0,138	0,137	0,142
3,7	0,053	0,064	0,053	0,067	0,076	0,089	0,076	0,076	0,076	0,080	0,080
3,9	0,064	0,063	0,066	0,078	0,082	0,093	0,114	0,119	0,135	0,141	0,147
4,1	0,058	0,047	0,041	0,046	0,061	0,074	0,104	0,110	0,126	0,128	0,129
4,3	0,050	0,042	0,054	0,082	0,077	0,089	0,092	0,101	0,083	0,084	0,086
4,5	0,064	0,054	0,065	0,061	0,069	0,085	0,111	0,116	0,130	0,132	0,130
4,7	0,035	0,038	0,040	0,044	0,047	0,075	0,113	0,127	0,138	0,128	0,126
4,9	0,033	0,037	0,052	0,043	0,060	0,072	0,108	0,110	0,127	0,131	0,126
5,1	0,030	0,034	0,043	0,034	0,038	0,055	0,092	0,120	0,168	0,175	0,166
5,3	0,017	0,020	0,029	0,027	0,028	0,035	0,063	0,077	0,161	0,210	0,202
5,5	0,017	0,018	0,022	0,017	0,023	0,031	0,056	0,073	0,129	0,184	0,216
5,7	0,015	0,018	0,020	0,017	0,018	0,021	0,037	0,048	0,077	0,128	0,214
5,9	0,010	0,011	0,013	0,013	0,015	0,017	0,026	0,027	0,039	0,061	0,105
6,1	0,010	0,012	0,013	0,011	0,010	0,011	0,019	0,023	0,034	0,049	0,082
6,3	0,010	0,011	0,012	0,009	0,009	0,012	0,018	0,020	0,025	0,030	0,046
6,5	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,011	0,015	0,015	0,020	0,025	0,028
6,7	0,005	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,010	0,011	0,014	0,018	0,024
6,9	0,005	0,007	0,006	0,007	0,007	0,008	0,011	0,012	0,016	0,019	0,020
7,1	0,007	0,009	0,008	0,005	0,005	0,006	0,008	0,009	0,012	0,013	0,015
7,3	0,004	0,004	0,005	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,010	0,011	0,013
7,5	0,005	0,006	0,006	0,004	0,004	0,005	0,007	0,007	0,009	0,011	0,014
7,7	0,003	0,005	0,005	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,008	0,009
7,9	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009
8,1	0,004	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008
8,3	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006
8,5	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,006	0,007
8,7	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,006	0,007
8,9	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 72,5 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.