Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller **Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.**
Office 01, 39th Floor, Block A, Antuoshan Headquarters Towers, 33 Antuoshan 6th Road, Futian District, Shenzhen,518043
P.R.C

Typ Erzeugungseinheit	**Hybridwechselrichter**			
Name der EZE	**PCS2000-108K-MB1**	**--**	**--**	**--**
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]	**108,0**	**--**	**--**	**--**
Bemessungsspannung	**230 / 400 V; N; PE**			

Firmwareversion **LUNA2000BV200R024C00**

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 Netzrückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der $P_{AV,E}$-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: **PVDE2411WDG0267-1** **Zertifizierungsprogramm:** **NSOP-0032-DEU-ZE-V10**

Zertifikatsnummer: **U25-0003** **Ausstellungsdatum:** **2025-01-21**

Zertifizierungsstelle

Domenik Koll
Head of Energy Systems Germany

Akkreditierung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12024-01-00

Akkreditierte Zertifizierungsstelle durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach ISO/IEC 17065. Die Akkreditierung gilt nur für den im Anhang der Akkreditierungsurkunde D-ZE-12024-01-00 aufgeführten Geltungsbereich. Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist Unterzeichner der multilateralen Vereinbarungen von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung.

Ohne die schriftliche Zustimmung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH dürfen Auszüge aus dieser Unbedenklichkeitsbescheinigung nicht vervielfältigt werden.

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. PVDE2411WDG0267-1**

Beschreibung der Erzeugungseinheit				
Hersteller / Antragsteller	**Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.** Office 01, 39th Floor, Block A, Antuoshan Headquarters Towers, 33 Antuoshan 6th Road, Futian District, Shenzhen,518043 **P.R.C**			
Typ Erzeugungseinheit	Hybridwechselrichter			
Name der Erzeugungseinheit (EZE)	**PCS2000-108K-MB1**	--	--	--
Eingang DC (Photovoltaik)				
MPP-Spannungsbereich [V]	550-950	--	--	--
Max. Eingangsspannung [V]	1100	--	--	--
Max. Eingangsstrom pro MPPT [A]	187,1	--	--	--
Ausgang AC				
Bemessungsspannung [V]	230/400; 3L/N/PE; 50Hz	--	--	--
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]	155,9	--	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_K” [A]	257,3	--	--	--
Wirkleistung [kW]	108,0	--	--	--
Scheinleistung [kVA]	118,8	--	--	--
Software				
Firmware Version	LUNA2000BV200R024C00			
Messzeitraum	2024-11-09 bis 2024-12-23			
Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit Die Erzeugungseinheit verfügt über einen DC- 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 in jeder Phase und Neutral abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.				

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ — **Nr. PVDE2411WDG0267-1**

5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	**PCS2000-108K-MB1**	--	--	--
P_{Emax} [kW] bei cos φ = 1	108,49	--	--	--
S_{Emax} [kVA] bei cos φ = 1	108,54	--	--	--
P_{Emax} [kW] bei cos φ untererregt = 0,9	107,02	--	--	--
S_{Emax} [kVA] bei cos φ untererregt = 0,9	118,38	--	--	--
P_{Emax} [kW] bei cos φ übererregt = 0,9	106,63	--	--	--
S_{Emax} [kVA] bei cos φ übererregt = 0,9	118,90	--	--	--

Anmerkung:
Bei cos φ = 1 entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.
Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

5.4.8 Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	**PCS2000-108K-MB1**	
Wirkleistung	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
cos φ untererregt	0,905	0,905
cos φ übererregt	0,895	0,896
cos φ Einstellwert	0,900	0,900
cos φ untererregt	0,954	0,953
cos φ übererregt	0,946	0,947
cos φ Einstellwert	0,950	0,950

5.4.8.3 Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (*P*)-Kennlinie

Name der EZE:	**PCS2000-108K-MB1**									
Wirkleistung $P_{Emax\ Sollwert}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung P_{Emax} [%]	--	19,98	29,94	39,92	49,92	59,95	69,98	80,03	90,08	99,34
cos φ Sollwert von P_{Emax}	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,901
cos φ Messwert	--	0,996	0,998	0,999	0,999	0,982	0,962	0,943	0,924	0,906

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

*Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird die Wirkleistung P_{Emax} reduziert.

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. PVDE2411WDG0267-1**

5.2.2 Schalthandlungen				
PCS2000-108K-MB1		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,031	0,027	0,029
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,030	0,027	0,029
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,044	0,041	0,041
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,044	0,041	0,041

5.2.3 Flicker für Bemessungsströme ≤75A nach DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)	
Netzimpedanz:	R_A = 0,15Ω jX_A= 0,15Ω
Netzimpedanzwinkel ψk	45°
Anlagenflickerbeiwert cψ	0,22
Kurzzeitflicker P_{st}	0,011

5.2.4.1 a) Oberschwingungen
Die Eigenerzeugungseinheiten PCS2000-108K-MB1 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. PVDE2411WDG0267-1**

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (PCS2000-108K-MB1)

P/P_n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]
1	4,728	10,057	20,138	30,244	40,344	50,469	60,597	70,724	80,856	90,993	101,142
2	0,030	0,066	0,104	0,130	0,150	0,185	0,190	0,187	0,183	0,173	0,264
3	0,032	0,059	0,021	0,050	0,055	0,045	0,074	0,067	0,056	0,068	0,122
4	0,072	0,124	0,162	0,184	0,196	0,225	0,216	0,232	0,219	0,223	0,247
5	0,152	0,145	0,100	0,110	0,125	0,151	0,164	0,179	0,199	0,213	0,239
6	0,015	0,022	0,029	0,023	0,031	0,052	0,026	0,048	0,069	0,074	0,103
7	0,055	0,158	0,055	0,041	0,046	0,055	0,058	0,063	0,070	0,076	0,093
8	0,033	0,028	0,043	0,059	0,076	0,092	0,044	0,034	0,038	0,069	0,106
9	0,017	0,023	0,030	0,039	0,087	0,133	0,111	0,125	0,139	0,128	0,134
10	0,020	0,031	0,058	0,096	0,097	0,109	0,090	0,082	0,072	0,068	0,083
11	0,305	0,255	0,210	0,259	0,304	0,371	0,383	0,430	0,434	0,461	0,476
12	0,025	0,023	0,039	0,035	0,054	0,037	0,059	0,060	0,041	0,034	0,041
13	0,387	0,297	0,214	0,204	0,246	0,324	0,397	0,431	0,453	0,486	0,551
14	0,034	0,036	0,093	0,101	0,077	0,098	0,103	0,079	0,060	0,088	0,123
15	0,047	0,065	0,051	0,044	0,067	0,069	0,107	0,102	0,104	0,109	0,085
16	0,032	0,069	0,052	0,043	0,052	0,083	0,073	0,057	0,042	0,058	0,051
17	0,125	0,117	0,134	0,064	0,079	0,143	0,118	0,155	0,192	0,216	0,275
18	0,025	0,018	0,029	0,042	0,068	0,086	0,048	0,047	0,052	0,061	0,081
19	0,273	0,316	0,118	0,113	0,119	0,147	0,224	0,249	0,252	0,289	0,326
20	0,027	0,031	0,077	0,092	0,080	0,062	0,089	0,076	0,038	0,036	0,052
21	0,040	0,052	0,018	0,052	0,081	0,106	0,066	0,081	0,086	0,081	0,129
22	0,029	0,035	0,093	0,101	0,105	0,117	0,114	0,093	0,060	0,050	0,061
23	0,395	0,275	0,115	0,155	0,208	0,278	0,247	0,260	0,268	0,264	0,281
24	0,019	0,026	0,028	0,024	0,028	0,048	0,057	0,038	0,062	0,031	0,052
25	0,182	0,120	0,123	0,076	0,053	0,097	0,125	0,157	0,152	0,147	0,148
26	0,048	0,033	0,078	0,070	0,097	0,093	0,034	0,030	0,037	0,049	0,086
27	0,031	0,035	0,039	0,032	0,038	0,056	0,021	0,042	0,075	0,066	0,083
28	0,018	0,055	0,052	0,047	0,031	0,051	0,053	0,037	0,044	0,054	0,051
29	0,418	0,193	0,231	0,246	0,251	0,299	0,284	0,288	0,279	0,262	0,280
30	0,025	0,034	0,025	0,023	0,034	0,058	0,054	0,035	0,020	0,039	0,074
31	0,139	0,139	0,207	0,189	0,177	0,220	0,261	0,297	0,326	0,346	0,356
32	0,032	0,027	0,092	0,093	0,083	0,095	0,084	0,048	0,039	0,076	0,102
33	0,035	0,046	0,041	0,037	0,057	0,049	0,035	0,044	0,052	0,041	0,066
34	0,040	0,048	0,049	0,075	0,110	0,137	0,080	0,064	0,088	0,124	0,117
35	0,384	0,138	0,154	0,137	0,152	0,203	0,218	0,246	0,240	0,234	0,231
36	0,017	0,023	0,032	0,013	0,026	0,030	0,027	0,041	0,053	0,049	0,058
37	0,094	0,167	0,094	0,096	0,104	0,127	0,189	0,197	0,218	0,217	0,242
38	0,044	0,060	0,061	0,039	0,029	0,020	0,070	0,051	0,056	0,084	0,085
39	0,033	0,035	0,023	0,030	0,061	0,038	0,034	0,039	0,069	0,063	0,073
40	0,018	0,032	0,082	0,080	0,092	0,110	0,097	0,095	0,092	0,126	0,114

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. PVDE2411WDG0267-1**

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (PCS2000-108K-MB1)

P/Pn [%]	5	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	0,038	0,038	0,032	0,041	0,047	0,052	0,053	0,058	0,061	0,070	0,077
125	0,043	0,047	0,036	0,046	0,053	0,056	0,050	0,055	0,057	0,059	0,071
175	0,039	0,045	0,032	0,042	0,045	0,049	0,044	0,047	0,047	0,046	0,057
225	0,049	0,054	0,037	0,051	0,059	0,067	0,058	0,062	0,065	0,064	0,072
275	0,039	0,038	0,028	0,036	0,038	0,041	0,037	0,040	0,041	0,042	0,053
325	0,047	0,045	0,032	0,046	0,051	0,056	0,050	0,053	0,053	0,054	0,062
375	0,042	0,036	0,027	0,035	0,040	0,046	0,040	0,048	0,046	0,050	0,056
425	0,048	0,042	0,029	0,040	0,046	0,052	0,044	0,053	0,051	0,053	0,060
475	0,054	0,045	0,031	0,041	0,048	0,055	0,049	0,061	0,055	0,055	0,062
525	0,059	0,050	0,033	0,045	0,056	0,063	0,056	0,066	0,064	0,068	0,072
575	0,053	0,043	0,030	0,036	0,045	0,049	0,042	0,047	0,049	0,051	0,059
625	0,060	0,052	0,034	0,042	0,055	0,061	0,052	0,061	0,061	0,062	0,068
675	0,057	0,044	0,026	0,031	0,040	0,046	0,041	0,048	0,048	0,048	0,055
725	0,066	0,054	0,031	0,037	0,052	0,054	0,048	0,059	0,057	0,056	0,061
775	0,074	0,060	0,033	0,039	0,051	0,058	0,052	0,065	0,064	0,064	0,074
825	0,071	0,067	0,035	0,042	0,057	0,064	0,057	0,068	0,065	0,063	0,074
875	0,077	0,068	0,037	0,045	0,056	0,062	0,057	0,067	0,070	0,068	0,077
925	0,073	0,074	0,036	0,044	0,059	0,065	0,060	0,070	0,074	0,071	0,079
975	0,072	0,074	0,037	0,046	0,059	0,067	0,065	0,075	0,079	0,074	0,084
1025	0,066	0,074	0,038	0,046	0,060	0,066	0,063	0,073	0,084	0,079	0,087
1075	0,063	0,083	0,038	0,045	0,058	0,066	0,067	0,075	0,085	0,079	0,092
1125	0,057	0,082	0,039	0,044	0,061	0,076	0,071	0,084	0,089	0,087	0,094
1175	0,054	0,080	0,040	0,044	0,059	0,068	0,069	0,079	0,085	0,087	0,105
1225	0,050	0,082	0,039	0,044	0,059	0,071	0,070	0,080	0,087	0,087	0,099
1275	0,043	0,076	0,038	0,043	0,056	0,067	0,068	0,083	0,091	0,098	0,115
1325	0,042	0,076	0,039	0,041	0,057	0,067	0,066	0,078	0,087	0,090	0,103
1375	0,041	0,073	0,037	0,039	0,051	0,063	0,063	0,077	0,084	0,091	0,105
1425	0,036	0,074	0,037	0,042	0,055	0,068	0,064	0,076	0,080	0,087	0,092
1475	0,037	0,067	0,034	0,040	0,052	0,060	0,060	0,074	0,079	0,084	0,086
1525	0,036	0,064	0,032	0,038	0,049	0,060	0,056	0,072	0,070	0,074	0,075
1575	0,033	0,064	0,030	0,037	0,049	0,057	0,056	0,070	0,071	0,077	0,072
1625	0,034	0,065	0,030	0,037	0,046	0,052	0,050	0,062	0,064	0,062	0,065
1675	0,032	0,068	0,028	0,035	0,041	0,050	0,048	0,060	0,065	0,071	0,069
1725	0,030	0,068	0,027	0,034	0,041	0,052	0,048	0,057	0,058	0,055	0,062
1775	0,029	0,063	0,026	0,035	0,040	0,046	0,043	0,051	0,056	0,056	0,062
1825	0,029	0,063	0,025	0,032	0,036	0,044	0,043	0,050	0,056	0,054	0,060
1875	0,026	0,056	0,026	0,034	0,036	0,043	0,043	0,051	0,054	0,054	0,061
1925	0,028	0,053	0,025	0,031	0,033	0,039	0,039	0,044	0,052	0,049	0,054
1975	0,027	0,054	0,024	0,030	0,031	0,037	0,039	0,043	0,051	0,049	0,055

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. PVDE2411WDG0267-1**

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (PCS2000-108K-MB1)

P/P_n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]
2,1	0,317	0,264	0,207	0,187	0,171	0,158	0,155	0,163	0,177	0,172	0,180
2,3	0,264	0,152	0,145	0,133	0,126	0,125	0,146	0,146	0,174	0,178	0,163
2,5	0,170	0,180	0,193	0,205	0,247	0,252	0,252	0,246	0,245	0,282	0,274
2,7	0,264	0,238	0,147	0,146	0,161	0,200	0,229	0,247	0,281	0,295	0,331
2,9	0,154	0,185	0,116	0,102	0,134	0,120	0,119	0,128	0,157	0,198	0,205
3,1	0,143	0,281	0,181	0,211	0,222	0,202	0,170	0,177	0,194	0,169	0,165
3,3	0,097	0,200	0,271	0,277	0,293	0,296	0,294	0,289	0,302	0,300	0,275
3,5	0,062	0,178	0,199	0,166	0,188	0,213	0,176	0,194	0,248	0,264	0,339
3,7	0,129	0,179	0,147	0,160	0,181	0,169	0,140	0,152	0,178	0,207	0,235
3,9	0,056	0,262	0,192	0,220	0,230	0,247	0,219	0,239	0,243	0,222	0,242
4,1	0,050	0,177	0,336	0,340	0,346	0,290	0,195	0,191	0,202	0,200	0,210
4,3	0,047	0,175	0,228	0,238	0,247	0,216	0,201	0,185	0,186	0,193	0,238
4,5	0,052	0,162	0,345	0,351	0,385	0,377	0,330	0,332	0,344	0,338	0,349
4,7	0,062	0,147	0,143	0,139	0,146	0,196	0,233	0,253	0,254	0,259	0,302
4,9	0,037	0,147	0,132	0,167	0,187	0,237	0,271	0,280	0,266	0,260	0,271
5,1	0,037	0,112	0,196	0,212	0,214	0,188	0,161	0,153	0,155	0,139	0,167
5,3	0,040	0,085	0,105	0,100	0,111	0,121	0,134	0,154	0,163	0,146	0,151
5,5	0,030	0,080	0,111	0,121	0,125	0,106	0,083	0,086	0,084	0,112	0,137
5,7	0,046	0,063	0,050	0,069	0,078	0,097	0,131	0,131	0,122	0,120	0,127
5,9	0,024	0,052	0,042	0,047	0,047	0,045	0,047	0,052	0,054	0,077	0,091
6,1	0,034	0,041	0,031	0,035	0,040	0,054	0,057	0,055	0,056	0,058	0,068
6,3	0,033	0,028	0,033	0,033	0,032	0,034	0,038	0,041	0,041	0,043	0,048
6,5	0,020	0,020	0,014	0,016	0,020	0,025	0,027	0,026	0,027	0,028	0,037
6,7	0,018	0,015	0,016	0,017	0,016	0,019	0,020	0,021	0,024	0,028	0,029
6,9	0,017	0,012	0,010	0,010	0,011	0,015	0,015	0,015	0,016	0,017	0,020
7,1	0,012	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016
7,3	0,009	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,011
7,5	0,006	0,005	0,005	0,004	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,009	0,010
7,7	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006
7,9	0,005	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006
8,1	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
8,3	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
8,5	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
8,7	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
8,9	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 155,9 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.