Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller **Hoymiles Power Electronics Inc.**
No.18 Kangjing Road, Hangzhou, Zhejiang Province
P.R.China

Typ Erzeugungseinheit	**Photovoltaikwechselrichter**			
Name der EZE	**HF-800-WB**	**--**	**--**	**--**
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [W]	800	**--**	**--**	**--**
Bemessungsspannung	**230V; N; PE**			

Firmwareversion **V1.08.00**

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 bezeichneten Eigenerzeugungseinheiten wurden 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 Erzeugungseinheiten, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

Berichtsnummer: **BMH-ESH-P25061205** **Zertifizierungsprogramm:** **NSOP-0032-DEU-ZE-V10**

Zertifikatsnummer: **U25-0676** **Ausstellungsdatum:** **2025-07-18**

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. BMH-ESH-P25061205**

Beschreibung der Erzeugungseinheit				
Hersteller / Antragsteller	**Hoymiles Power Electronics Inc.** No.18 Kangjing Road, Hangzhou, Zhejiang Province **P.R.China**			
Typ Erzeugungseinheit	Photovoltaikwechselrichter			
Name der Erzeugungseinheit (EZE)	HF-800-WB	--	--	--
Eingang DC (Photovoltaik)				
MPP-Spannungsbereich [V]	16-96	--	--	--
Max. Eingangsspannung [V]	100	--	--	--
Max. Eingangsstrom pro MPPT [A]	16	--	--	--
Ausgang AC				
Bemessungsspannung [V]	230 V; N; PE	--	--	--
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]	3,48	--	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_K'' [A]	3,48	--	--	--
Wirkleistung [W]	800	--	--	--
Scheinleistung [VA]	800	--	--	--

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. BMH-ESH-P25061205**

Firmware	
Firmwareversion	V1.08.00
Messzeitraum	2025-02-09 bis 2025-06-04

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen DC- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt eine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang (HF-Transformator). Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und einem 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. BMH-ESH-P25061205**

5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	**HF-800-WB**	--	--	--
P_{Emax} [W] bei cos φ = 1	796,9	--	--	--
S_{Emax} [VA] bei cos φ = 1	797,0	--	--	--
P_{Emax} [W] bei cos φ untererregt = 0,9	716,3	--	--	--
S_{Emax} [VA] bei cos φ untererregt = 0,9	795,9	--	--	--
P_{Emax} [W] bei cos φ übererregt = 0,9	719,5	--	--	--
S_{Emax} [VA] bei cos φ übererregt = 0,9	799,8	--	--	--

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:	**HF-800-WB**	
Wirkleistung	40 – 60 % P_{Emax}	S_{Emax}
cos φ untererregt	0,9001	0,9001
cos φ übererregt	0,8993	0,8996
cos φ Einstellwert	0,900	0,900
cos φ untererregt	0,9502	0,9501
cos φ übererregt	0,9500	0,9503
cos φ Einstellwert	0,950	0,950

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

Name der EZE:	**HF-800-WB**									
Wirkleistung $P_{Emax\ Sollwert}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung P_{Emax} [%]	--	19,04	30,42	41,11	51,00	60,60	71,25	81,07	90,70	90,90
cos φ Sollwert von P_{Emax}	--	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9800	0,9600	0,9400	0,9200	0,9182
cos φ Messwert	--	0,9985	0,9994	0,9996	0,9972	0,9774	0,9551	0,9344	0,9136	0,9132

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. BMH-ESH-P25061205**

5.2.2 Schalthandlungen				
HF-800-WB		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,10	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,10	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	1,18	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	1,18	--	--

5.2.3 Flicker für Bemessungsströme ≤75A nach DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)	
Netzimpedanz:	R_A = 0,24Ω jX_A = 0,15Ω R_N = 0,16Ω jX_N = 0,10Ω
Netzimpedanzwinkel ψk	32°
Anlagenflickerbeiwert cψ	0,48
Kurzzeitflicker P_{st}	0,0240

5.2.4.1 a) Oberschwingungen
Die Eigenerzeugungseinheiten HF-800-WB halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. BMH-ESH-P25061205**

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (HF-800-WB)

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	4,837	10,457	18,664	29,677	40,114	50,316	60,364	70,192	79,951	89,608	99,128
2	0,064	0,393	0,031	0,034	0,104	0,041	0,051	0,064	0,075	0,090	0,104
3	0,063	0,255	0,364	0,151	0,598	0,308	0,324	0,374	0,436	0,506	0,598
4	0,023	0,171	0,020	0,026	0,035	0,023	0,024	0,025	0,028	0,031	0,035
5	0,037	0,495	0,200	0,314	0,446	0,325	0,338	0,363	0,387	0,414	0,446
6	0,018	0,284	0,026	0,033	0,037	0,031	0,033	0,033	0,035	0,036	0,037
7	0,030	0,157	0,209	0,199	0,250	0,128	0,168	0,206	0,242	0,248	0,250
8	0,014	0,106	0,025	0,033	0,036	0,030	0,032	0,033	0,034	0,034	0,036
9	0,027	0,190	0,406	0,468	0,729	0,716	0,707	0,721	0,729	0,714	0,694
10	0,011	0,129	0,018	0,021	0,023	0,019	0,020	0,021	0,022	0,022	0,023
11	0,021	0,111	0,254	0,087	0,434	0,247	0,080	0,131	0,219	0,268	0,309
12	0,009	0,044	0,014	0,018	0,018	0,015	0,016	0,016	0,018	0,018	0,018
13	0,016	0,053	0,216	0,365	0,304	0,304	0,229	0,183	0,182	0,180	0,198
14	0,008	0,066	0,012	0,015	0,016	0,013	0,014	0,014	0,014	0,015	0,016
15	0,013	0,082	0,140	0,287	0,289	0,225	0,151	0,075	0,112	0,208	0,289
16	0,006	0,050	0,011	0,013	0,014	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014	0,014
17	0,012	0,032	0,148	0,184	0,179	0,156	0,142	0,088	0,100	0,141	0,179
18	0,006	0,037	0,010	0,012	0,012	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012
19	0,011	0,062	0,113	0,097	0,153	0,089	0,133	0,100	0,059	0,066	0,112
20	0,005	0,060	0,009	0,011	0,011	0,009	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011
21	0,011	0,048	0,128	0,178	0,157	0,027	0,114	0,131	0,147	0,157	0,155
22	0,005	0,045	0,008	0,010	0,010	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010
23	0,011	0,055	0,107	0,132	0,160	0,025	0,115	0,157	0,160	0,139	0,128
24	0,005	0,045	0,007	0,009	0,010	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010
25	0,011	0,060	0,108	0,053	0,168	0,052	0,058	0,118	0,152	0,168	0,162
26	0,005	0,044	0,008	0,008	0,009	0,007	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009
27	0,011	0,059	0,087	0,061	0,144	0,064	0,063	0,118	0,144	0,141	0,136
28	0,004	0,042	0,007	0,008	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009
29	0,011	0,069	0,099	0,078	0,164	0,066	0,042	0,099	0,139	0,164	0,158
30	0,004	0,041	0,006	0,007	0,009	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009
31	0,011	0,069	0,100	0,062	0,113	0,057	0,043	0,068	0,097	0,108	0,113
32	0,004	0,040	0,006	0,006	0,009	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,009
33	0,011	0,073	0,111	0,040	0,112	0,051	0,062	0,084	0,101	0,112	0,105
34	0,004	0,040	0,006	0,006	0,008	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008
35	0,011	0,077	0,100	0,060	0,081	0,035	0,051	0,060	0,070	0,077	0,081
36	0,004	0,039	0,006	0,006	0,008	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008
37	0,011	0,077	0,099	0,071	0,071	0,036	0,058	0,069	0,069	0,066	0,071
38	0,004	0,039	0,006	0,006	0,008	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008
39	0,011	0,081	0,097	0,062	0,073	0,039	0,058	0,069	0,073	0,071	0,063
40	0,004	0,039	0,005	0,005	0,008	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. BMH-ESH-P25061205**

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (HF-800-WB)

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	1,295	5,436	0,237	0,288	0,280	0,320	0,345	0,368	0,384	0,392	0,392
125	0,188	1,040	0,127	0,141	0,128	0,137	0,143	0,153	0,155	0,161	0,163
175	0,252	0,793	0,170	0,204	0,188	0,198	0,206	0,215	0,219	0,224	0,224
225	0,078	0,296	0,118	0,134	0,120	0,128	0,132	0,135	0,136	0,139	0,142
275	0,152	0,881	0,184	0,216	0,200	0,213	0,221	0,225	0,230	0,234	0,237
325	0,054	0,268	0,086	0,100	0,086	0,091	0,095	0,098	0,100	0,103	0,105
375	0,119	0,356	0,143	0,173	0,153	0,165	0,174	0,180	0,184	0,185	0,193
425	0,043	0,200	0,083	0,099	0,083	0,088	0,092	0,095	0,099	0,103	0,108
475	0,093	0,403	0,081	0,087	0,070	0,074	0,076	0,078	0,081	0,085	0,090
525	0,036	0,160	0,059	0,073	0,059	0,062	0,064	0,067	0,070	0,075	0,081
575	0,074	0,282	0,063	0,074	0,054	0,056	0,058	0,060	0,064	0,069	0,074
625	0,034	0,177	0,049	0,063	0,047	0,049	0,052	0,055	0,059	0,065	0,069
675	0,061	0,250	0,050	0,062	0,045	0,047	0,048	0,050	0,055	0,060	0,065
725	0,031	0,156	0,042	0,055	0,040	0,042	0,044	0,046	0,050	0,054	0,057
775	0,051	0,206	0,043	0,055	0,039	0,040	0,042	0,044	0,048	0,053	0,056
825	0,031	0,136	0,037	0,047	0,035	0,036	0,039	0,042	0,045	0,049	0,050
875	0,044	0,173	0,038	0,048	0,034	0,035	0,037	0,039	0,042	0,046	0,048
925	0,030	0,140	0,032	0,041	0,032	0,033	0,034	0,037	0,040	0,042	0,043
975	0,039	0,173	0,033	0,043	0,031	0,031	0,033	0,035	0,038	0,040	0,042
1025	0,029	0,116	0,029	0,038	0,029	0,029	0,031	0,033	0,036	0,038	0,039
1075	0,035	0,139	0,030	0,040	0,029	0,029	0,030	0,032	0,035	0,037	0,037
1125	0,028	0,112	0,026	0,034	0,026	0,027	0,028	0,031	0,034	0,035	0,036
1175	0,032	0,129	0,027	0,035	0,026	0,026	0,027	0,030	0,032	0,033	0,034
1225	0,027	0,107	0,024	0,031	0,024	0,025	0,026	0,029	0,031	0,032	0,033
1275	0,030	0,121	0,025	0,030	0,024	0,024	0,025	0,028	0,031	0,031	0,032
1325	0,026	0,104	0,022	0,028	0,022	0,023	0,024	0,027	0,029	0,030	0,031
1375	0,028	0,104	0,023	0,028	0,022	0,022	0,024	0,026	0,029	0,030	0,031
1425	0,026	0,099	0,021	0,026	0,021	0,021	0,023	0,026	0,027	0,028	0,030
1475	0,026	0,099	0,021	0,026	0,021	0,021	0,022	0,025	0,027	0,029	0,030
1525	0,025	0,096	0,020	0,024	0,019	0,020	0,021	0,023	0,025	0,027	0,030
1575	0,024	0,086	0,020	0,024	0,019	0,019	0,021	0,023	0,025	0,027	0,029
1625	0,024	0,091	0,019	0,023	0,018	0,019	0,020	0,022	0,024	0,026	0,029
1675	0,022	0,078	0,019	0,022	0,018	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,029
1725	0,024	0,087	0,018	0,021	0,017	0,017	0,019	0,021	0,023	0,026	0,029
1775	0,020	0,068	0,018	0,021	0,017	0,017	0,019	0,021	0,023	0,025	0,028
1825	0,023	0,082	0,017	0,020	0,016	0,017	0,018	0,020	0,022	0,025	0,028
1875	0,019	0,061	0,017	0,020	0,016	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,028
1925	0,023	0,079	0,016	0,019	0,015	0,016	0,018	0,019	0,021	0,024	0,026
1975	0,017	0,053	0,016	0,019	0,015	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026

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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ **Nr. BMH-ESH-P25061205**

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (HF-800-WB)

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	0,042	0,170	0,150	0,090	0,076	0,070	0,082	0,091	0,100	0,097	0,096
2,3	0,037	0,150	0,134	0,096	0,069	0,068	0,073	0,074	0,082	0,082	0,075
2,5	0,033	0,134	0,122	0,084	0,063	0,061	0,064	0,068	0,065	0,070	0,068
2,7	0,031	0,113	0,110	0,078	0,065	0,053	0,055	0,060	0,053	0,058	0,063
2,9	0,026	0,095	0,091	0,070	0,057	0,048	0,049	0,045	0,044	0,047	0,053
3,1	0,023	0,082	0,084	0,064	0,050	0,044	0,043	0,037	0,040	0,045	0,048
3,3	0,024	0,070	0,075	0,057	0,049	0,039	0,037	0,038	0,040	0,046	0,047
3,5	0,020	0,062	0,068	0,052	0,040	0,034	0,033	0,038	0,042	0,046	0,046
3,7	0,019	0,059	0,068	0,053	0,037	0,036	0,033	0,036	0,041	0,045	0,046
3,9	0,019	0,058	0,064	0,052	0,040	0,034	0,030	0,035	0,042	0,050	0,052
4,1	0,019	0,060	0,066	0,048	0,037	0,029	0,027	0,034	0,041	0,049	0,051
4,3	0,019	0,061	0,062	0,044	0,036	0,025	0,025	0,032	0,039	0,043	0,043
4,5	0,019	0,064	0,059	0,043	0,035	0,025	0,025	0,032	0,039	0,043	0,042
4,7	0,019	0,064	0,057	0,040	0,030	0,026	0,027	0,033	0,039	0,045	0,042
4,9	0,018	0,063	0,051	0,036	0,029	0,027	0,030	0,033	0,038	0,044	0,043
5,1	0,017	0,061	0,048	0,033	0,028	0,027	0,031	0,033	0,038	0,042	0,042
5,3	0,017	0,058	0,043	0,031	0,025	0,027	0,031	0,033	0,036	0,040	0,041
5,5	0,016	0,055	0,040	0,029	0,024	0,026	0,031	0,032	0,034	0,039	0,041
5,7	0,015	0,051	0,038	0,028	0,023	0,025	0,029	0,031	0,032	0,038	0,039
5,9	0,028	0,053	0,043	0,036	0,033	0,034	0,036	0,038	0,041	0,045	0,048
6,1	0,027	0,049	0,042	0,035	0,032	0,033	0,036	0,037	0,040	0,045	0,048
6,3	0,013	0,039	0,035	0,026	0,022	0,024	0,027	0,030	0,033	0,037	0,038
6,5	0,012	0,036	0,034	0,025	0,021	0,023	0,027	0,030	0,034	0,038	0,038
6,7	0,012	0,032	0,033	0,025	0,021	0,022	0,027	0,032	0,036	0,040	0,038
6,9	0,011	0,030	0,032	0,024	0,020	0,022	0,027	0,033	0,037	0,040	0,038
7,1	0,011	0,030	0,031	0,023	0,020	0,021	0,027	0,033	0,038	0,042	0,038
7,3	0,011	0,031	0,030	0,023	0,020	0,022	0,028	0,034	0,039	0,042	0,039
7,5	0,012	0,033	0,030	0,023	0,021	0,023	0,029	0,034	0,039	0,043	0,039
7,7	0,012	0,034	0,029	0,022	0,020	0,024	0,030	0,035	0,039	0,043	0,039
7,9	0,012	0,034	0,028	0,022	0,020	0,024	0,030	0,035	0,039	0,044	0,040
8,1	0,012	0,033	0,027	0,022	0,020	0,023	0,029	0,033	0,038	0,042	0,040
8,3	0,011	0,032	0,026	0,021	0,019	0,022	0,027	0,031	0,035	0,039	0,037
8,5	0,010	0,031	0,025	0,020	0,018	0,021	0,026	0,030	0,034	0,038	0,036
8,7	0,010	0,029	0,024	0,019	0,018	0,020	0,025	0,030	0,034	0,038	0,036
8,9	0,009	0,027	0,023	0,018	0,016	0,019	0,024	0,028	0,032	0,036	0,035

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 3,48 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.