



**BUREAU
VERITAS**

Einheitszertifikat

Hersteller / Antragsteller: FSP TECHNOLOGY INC.
No.22, Jianguo East Road,
Taoyuan City, 330
Taiwan

Typ Erzeugungseinheit:	Hybridwechselrichter
Name der EZE:	FSP Power manager 15KW
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	15,0
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE

Firmwareversion: ab V010000

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 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: PVDE2101WDG0153-1

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0743

Ausstellungsdatum: 2021-09-01

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammel



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-12024-01-00

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. PVDE2101WDG0153-1

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	FSP TECHNOLOGY INC. No.22, Jianguo East Road, Taoyuan City, 330 Taiwan
Typ Erzeugungseinheit:	Hybridwechselrichter
Name der EZE:	FSP Power manager 15KW
Wirkleistung [kW]:	15,0
Scheinleistung [kVA]:	15,0
Bemessungsspannung [V]:	230 / 400 V; N; PE
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	21,7
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	25,5
Firmware Version:	ab V010000
Messzeitraum:	2020-06-02 - 2021-06-15

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 abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	FSP Power manager 15KW
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	14,919
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	14,919
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	13,660
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	15,196
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	13,917
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	15,431

Anmerkung:

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



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

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

Nr. PVDE2101WDG0153-1

Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	FSP Power manager 15KW	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ untererregt	0,899	0,899
COS φ übererregt	0,904	0,901
COS φ Einstellwert	0,900	0,900
COS φ untererregt	0,951	0,951
COS φ übererregt	0,947	0,949
COS φ Einstellwert	0,950	0,950

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

Name der EZE:	FSP Power manager 15KW									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	--	19,90	30,10	40,20	50,30	60,20	70,10	79,90	89,60	93,80
COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
COS φ Messwert	--	0,991	0,996	0,998	0,998	0,982	0,962	0,940	0,920	0,916

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 $P_{E_{max}}$ reduziert.

Schalthandlungen

FSP Power manager 15KW		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,199	0,197	0,186
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen	k_i	N/A	N/A	N/A
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,234	0,291	0,249
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,377	0,401	0,365
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,401		

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 ψ_k	32°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ	3,215
Kurzzeitflicker P_{st}	0,43

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheit INFINISOLAR 15KW hält 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. PVDE2101WDG0153-1

Oberschwingungen

FSP Power manager 15KW

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	5,062	10,086	20,413	30,666	40,810	50,628	61,301	71,187	80,911	90,784	100,896
2	0,547	0,526	0,436	0,379	0,335	0,277	0,234	0,252	0,354	0,503	0,654
3	1,349	1,274	1,069	1,082	1,152	1,258	1,342	1,357	1,369	1,387	1,400
4	0,123	0,131	0,112	0,080	0,071	0,074	0,073	0,082	0,095	0,120	0,143
5	0,536	0,689	1,065	1,181	1,170	1,144	1,105	1,094	1,100	1,115	1,144
6	0,061	0,070	0,090	0,060	0,047	0,045	0,058	0,076	0,091	0,107	0,126
7	0,500	0,599	0,284	0,421	0,617	0,742	0,792	0,795	0,803	0,808	0,809
8	0,026	0,041	0,113	0,066	0,054	0,052	0,059	0,061	0,075	0,091	0,113
9	0,313	0,371	0,423	0,336	0,357	0,421	0,591	0,619	0,647	0,689	0,714
10	0,067	0,028	0,144	0,080	0,069	0,062	0,055	0,060	0,066	0,076	0,087
11	0,272	0,285	0,372	0,541	0,422	0,383	0,396	0,412	0,419	0,420	0,428
12	0,056	0,058	0,171	0,076	0,064	0,052	0,047	0,061	0,071	0,085	0,079
13	0,320	0,393	0,247	0,450	0,580	0,488	0,423	0,450	0,472	0,485	0,494
14	0,066	0,088	0,211	0,098	0,075	0,056	0,055	0,069	0,080	0,106	0,099
15	0,632	0,598	0,632	0,295	0,564	0,684	0,641	0,635	0,636	0,669	0,677
16	0,052	0,117	0,197	0,105	0,094	0,070	0,058	0,083	0,093	0,125	0,118
17	0,602	0,567	0,688	0,276	0,434	0,661	0,781	0,825	0,864	0,912	0,930
18	0,054	0,109	0,164	0,089	0,098	0,084	0,060	0,081	0,096	0,126	0,109
19	0,472	0,435	0,435	0,246	0,348	0,450	0,651	0,735	0,806	0,879	0,926
20	0,042	0,068	0,130	0,077	0,080	0,070	0,057	0,063	0,071	0,098	0,094
21	0,402	0,313	0,250	0,130	0,178	0,255	0,343	0,432	0,520	0,617	0,684
22	0,038	0,053	0,090	0,040	0,044	0,046	0,048	0,052	0,059	0,079	0,076
23	0,374	0,352	0,318	0,072	0,188	0,169	0,165	0,223	0,288	0,354	0,402
24	0,031	0,038	0,070	0,034	0,038	0,035	0,035	0,046	0,053	0,075	0,079
25	0,269	0,291	0,333	0,167	0,108	0,188	0,165	0,145	0,144	0,185	0,229
26	0,022	0,034	0,049	0,023	0,030	0,028	0,036	0,048	0,055	0,064	0,075
27	0,222	0,212	0,177	0,135	0,104	0,132	0,181	0,201	0,213	0,193	0,156
28	0,017	0,032	0,044	0,017	0,020	0,023	0,032	0,044	0,051	0,058	0,057
29	0,176	0,184	0,140	0,044	0,115	0,085	0,164	0,189	0,221	0,244	0,239
30	0,015	0,036	0,042	0,017	0,020	0,022	0,029	0,037	0,040	0,047	0,044
31	0,208	0,210	0,172	0,089	0,076	0,116	0,095	0,112	0,138	0,181	0,189
32	0,015	0,025	0,038	0,015	0,018	0,019	0,024	0,034	0,038	0,042	0,041
33	0,143	0,152	0,147	0,132	0,072	0,101	0,098	0,081	0,074	0,085	0,098
34	0,018	0,018	0,058	0,014	0,017	0,019	0,022	0,027	0,034	0,043	0,041
35	0,094	0,102	0,112	0,083	0,117	0,061	0,123	0,126	0,123	0,116	0,110
36	0,013	0,015	0,056	0,014	0,017	0,018	0,024	0,025	0,033	0,041	0,038
37	0,113	0,103	0,103	0,045	0,109	0,081	0,092	0,118	0,138	0,149	0,155
38	0,015	0,018	0,063	0,013	0,015	0,019	0,023	0,026	0,032	0,042	0,040
39	0,136	0,155	0,094	0,063	0,062	0,108	0,070	0,084	0,105	0,139	0,132
40	0,013	0,022	0,048	0,014	0,017	0,021	0,023	0,023	0,029	0,043	0,044



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

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

Nr. PVDE2101WDG0153-1

**Zwischenharmonische
FSP Power manager 15KW**

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	0,134	0,170	0,276	0,392	0,506	0,623	0,740	0,855	0,966	1,080	1,202
125	0,097	0,106	0,147	0,193	0,243	0,294	0,348	0,402	0,451	0,505	0,555
175	0,064	0,063	0,085	0,109	0,136	0,167	0,199	0,231	0,261	0,293	0,327
225	0,081	0,076	0,086	0,105	0,126	0,151	0,181	0,209	0,237	0,261	0,293
275	0,071	0,077	0,080	0,086	0,097	0,117	0,139	0,158	0,179	0,201	0,223
325	0,078	0,090	0,082	0,086	0,096	0,111	0,132	0,150	0,169	0,184	0,205
375	0,046	0,071	0,084	0,069	0,066	0,082	0,088	0,098	0,107	0,117	0,128
425	0,064	0,094	0,086	0,076	0,077	0,086	0,098	0,109	0,121	0,135	0,150
475	0,037	0,044	0,103	0,096	0,090	0,093	0,098	0,103	0,109	0,115	0,122
525	0,079	0,090	0,138	0,125	0,108	0,116	0,123	0,131	0,139	0,149	0,164
575	0,046	0,049	0,133	0,120	0,104	0,107	0,108	0,113	0,116	0,120	0,126
625	0,076	0,091	0,168	0,167	0,140	0,143	0,148	0,153	0,154	0,163	0,170
675	0,074	0,059	0,178	0,167	0,140	0,136	0,133	0,132	0,130	0,128	0,132
725	0,109	0,119	0,187	0,198	0,157	0,149	0,148	0,145	0,142	0,141	0,145
775	0,105	0,099	0,171	0,174	0,149	0,134	0,128	0,124	0,123	0,118	0,115
825	0,131	0,119	0,169	0,196	0,157	0,148	0,146	0,138	0,133	0,135	0,132
875	0,090	0,106	0,114	0,131	0,131	0,148	0,157	0,165	0,174	0,177	0,173
925	0,076	0,087	0,148	0,196	0,182	0,188	0,194	0,198	0,196	0,200	0,196
975	0,074	0,077	0,108	0,107	0,103	0,123	0,143	0,163	0,178	0,182	0,180
1025	0,057	0,068	0,104	0,142	0,160	0,192	0,220	0,237	0,247	0,257	0,253
1075	0,041	0,047	0,092	0,093	0,097	0,105	0,111	0,119	0,128	0,134	0,134
1125	0,051	0,062	0,081	0,096	0,108	0,127	0,155	0,177	0,195	0,209	0,211
1175	0,042	0,045	0,082	0,063	0,070	0,075	0,082	0,091	0,098	0,102	0,104
1225	0,041	0,050	0,064	0,068	0,076	0,080	0,086	0,097	0,116	0,136	0,151
1275	0,046	0,051	0,077	0,050	0,052	0,055	0,057	0,062	0,067	0,075	0,088
1325	0,034	0,031	0,040	0,044	0,056	0,073	0,085	0,086	0,089	0,103	0,123
1375	0,048	0,046	0,068	0,044	0,055	0,056	0,057	0,056	0,058	0,066	0,078
1425	0,026	0,026	0,029	0,028	0,034	0,045	0,069	0,090	0,105	0,114	0,122
1475	0,035	0,039	0,048	0,029	0,039	0,045	0,055	0,065	0,071	0,076	0,078
1525	0,024	0,028	0,026	0,030	0,034	0,044	0,056	0,063	0,072	0,079	0,080
1575	0,032	0,039	0,041	0,028	0,040	0,047	0,051	0,056	0,063	0,071	0,081
1625	0,029	0,029	0,024	0,026	0,032	0,042	0,050	0,058	0,058	0,060	0,062
1675	0,035	0,038	0,037	0,031	0,045	0,051	0,054	0,057	0,058	0,055	0,058
1725	0,024	0,023	0,023	0,022	0,024	0,030	0,038	0,052	0,068	0,074	0,073
1775	0,034	0,031	0,027	0,029	0,038	0,048	0,058	0,069	0,086	0,091	0,089
1825	0,024	0,023	0,023	0,022	0,025	0,030	0,033	0,038	0,048	0,060	0,072
1875	0,031	0,029	0,025	0,023	0,024	0,032	0,038	0,045	0,058	0,076	0,085
1925	0,026	0,024	0,022	0,021	0,021	0,026	0,031	0,039	0,050	0,060	0,060
1975	0,029	0,030	0,022	0,021	0,021	0,029	0,034	0,043	0,054	0,066	0,078



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0743

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

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

Nr. PVDE2101WDG0153-1

Höhere Frequenzen

FSP Power manager 15KW

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	0,093	0,101	0,119	0,129	0,122	0,111	0,146	0,134	0,142	0,175	0,210
2,3	0,109	0,125	0,090	0,093	0,106	0,137	0,105	0,120	0,138	0,162	0,180
2,5	0,064	0,064	0,097	0,127	0,103	0,121	0,139	0,121	0,112	0,127	0,156
2,7	0,083	0,096	0,087	0,116	0,096	0,107	0,101	0,096	0,094	0,097	0,114
2,9	0,061	0,067	0,116	0,103	0,091	0,113	0,113	0,100	0,096	0,096	0,104
3,1	0,083	0,079	0,075	0,089	0,088	0,079	0,114	0,101	0,083	0,070	0,078
3,3	0,059	0,060	0,087	0,074	0,073	0,093	0,076	0,073	0,072	0,070	0,078
3,5	0,066	0,065	0,053	0,071	0,071	0,070	0,090	0,090	0,080	0,065	0,074
3,7	0,051	0,060	0,067	0,051	0,057	0,067	0,049	0,050	0,047	0,055	0,052
3,9	0,065	0,067	0,054	0,056	0,054	0,051	0,061	0,066	0,063	0,057	0,057
4,1	0,048	0,049	0,053	0,049	0,043	0,048	0,046	0,047	0,048	0,050	0,052
4,3	0,052	0,047	0,048	0,041	0,039	0,040	0,043	0,038	0,046	0,045	0,050
4,5	0,038	0,041	0,036	0,036	0,036	0,036	0,041	0,043	0,047	0,047	0,051
4,7	0,037	0,036	0,036	0,033	0,031	0,033	0,036	0,036	0,043	0,041	0,034
4,9	0,034	0,034	0,037	0,026	0,030	0,029	0,033	0,032	0,037	0,038	0,031
5,1	0,029	0,030	0,029	0,026	0,028	0,027	0,030	0,032	0,032	0,033	0,032
5,3	0,027	0,027	0,028	0,023	0,026	0,023	0,029	0,030	0,032	0,031	0,031
5,5	0,027	0,028	0,027	0,025	0,025	0,022	0,026	0,027	0,029	0,028	0,030
5,7	0,024	0,024	0,031	0,019	0,024	0,025	0,026	0,026	0,029	0,026	0,024
5,9	0,023	0,023	0,027	0,024	0,028	0,025	0,023	0,024	0,025	0,027	0,023
6,1	0,024	0,024	0,021	0,020	0,020	0,016	0,019	0,021	0,023	0,024	0,022
6,3	0,029	0,030	0,027	0,022	0,018	0,018	0,020	0,022	0,023	0,022	0,022
6,5	0,025	0,027	0,033	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,022	0,022	0,024
6,7	0,021	0,020	0,025	0,019	0,022	0,017	0,016	0,018	0,022	0,023	0,022
6,9	0,023	0,027	0,018	0,019	0,020	0,014	0,014	0,017	0,019	0,021	0,018
7,1	0,030	0,028	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,017	0,018	0,020	0,017
7,3	0,026	0,029	0,026	0,022	0,017	0,017	0,014	0,015	0,017	0,018	0,018
7,5	0,025	0,024	0,023	0,017	0,014	0,012	0,012	0,014	0,015	0,017	0,017
7,7	0,015	0,015	0,017	0,015	0,014	0,013	0,013	0,013	0,015	0,016	0,016
7,9	0,018	0,019	0,017	0,015	0,016	0,015	0,013	0,011	0,013	0,016	0,015
8,1	0,026	0,026	0,019	0,018	0,016	0,015	0,012	0,012	0,013	0,016	0,014
8,3	0,023	0,023	0,018	0,017	0,014	0,012	0,012	0,012	0,012	0,015	0,014
8,5	0,020	0,020	0,017	0,014	0,011	0,012	0,011	0,011	0,012	0,014	0,014
8,7	0,017	0,016	0,017	0,014	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011	0,014	0,014
8,9	0,018	0,019	0,017	0,014	0,015	0,014	0,013	0,011	0,011	0,013	0,013

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 21,739 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.