



**BUREAU
VERITAS**

Einheitenzertifikat

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

Typ Erzeugungseinheit:	MPPT Solar Hybrid Inverter
Name der EZE:	FSP Power manager 10KW, FSP103PV-230TH-48
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	10
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE

Firmwareversion: 00G

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):2019-09 – 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 Netzzrückwirkungen
- 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 Erzeugungseinheiten, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

Berichtsnummer: PVDE191211N012

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U20-0133

Ausstellungsdatum: 2020-03-13



Zertifizierungsstelle

Holger Schaffer



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.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat Nr. PVDE191211N012
 „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	FSP TECHNOLOGY INC. No.22, Jianguo East Road, Taoyuan City, 330 Taiwan
Typ Erzeugungseinheit:	MPPT Solar Hybrid Inverter
Name der EZE:	FSP Power manager 10KW FSP103PV-230TH-48
Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [kW]:	10
Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$ [kVA]:	10
Bemessungsspannung [V]:	230 / 400 V; N; PE
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	14,5
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	17,4
Firmware Version:	00G
Messzeitraum:	2019-09-03 - 2020-01-16

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 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 10KW, FSP103PV-230TH-48	
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$		9,957
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$		9,957
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9		9,115
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9		10,170
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9		8,904
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9		9,863

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

E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat Nr. PVDE191211N012
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Blindleistungsbezug		
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
Name der EZE:	FSP Power manager 10KW, FSP103PV-230TH-48	
COS φ untererregt	0,898	0,906
COS φ übererregt	0,901	0,903
COS φ Einstellwert	0,900	0,900

Die Eigenerzeugungseinheit ist für Eigenerzeugungsanlagen größer 13,8 kVA zulässig. Die Eigenerzeugungseinheit verfügt über eine Regelungsmöglichkeit des Verschiebungsfaktors im Bereich $\cos \varphi$ 0,90 übererregt bis $\cos \varphi$ 0,90 untererregt.

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie										
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Name der EZE:	FSP Power manager 10KW, FSP103PV-230TH-48									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	19,35	29,53	39,65	49,75	59,75	69,78	79,75	89,66	91,29
COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
COS φ Messwert	N/A	0,998	0,999	0,999	0,999	0,981	0,961	0,942	0,923	0,922

Nach VDE 0124-100 wird eine Genauigkeit von $\cos \varphi$ 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				
		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,312	0,229	0,311
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,282	0,312	0,298
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,312	0,312	0,311

Flicker für Bemessungsströme >75A (bei SCR = 20)				
Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ} :	5,832	3,807	3,103	2,927
Kurzzeitflicker P_{st}	0,307	0,201	0,164	0,154

Oberschwingungen
 Die Eigenerzeugungseinheiten halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat Nr. PVDE191211N012
 „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Oberschwingungen											
P/P _n [%]	0(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	5,55	10,66	20,97	30,08	40,40	50,73	61,23	71,55	81,74	92,44	99,58
2	0,93	0,91	0,90	0,86	0,85	0,82	0,82	0,81	0,81	0,80	0,81
3	1,75	1,82	1,72	1,54	1,42	1,34	1,29	1,30	1,30	1,30	1,32
4	0,26	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
5	0,78	0,97	1,36	1,42	1,37	1,26	1,18	1,12	1,06	1,03	1,14
6	0,10	0,12	0,17	0,16	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,17	0,16
7	0,74	0,60	0,69	0,89	0,94	0,87	0,77	0,70	0,66	0,77	0,78
8	0,20	0,10	0,16	0,10	0,15	0,19	0,22	0,20	0,19	0,14	0,15
9	0,50	0,73	0,30	0,55	0,69	0,70	0,67	0,67	0,70	0,77	0,76
10	0,17	0,15	0,14	0,08	0,13	0,18	0,20	0,21	0,18	0,17	0,15
11	0,23	0,65	0,31	0,40	0,49	0,58	0,61	0,63	0,65	0,65	0,71
12	0,20	0,15	0,11	0,08	0,09	0,14	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15
13	0,24	0,38	0,36	0,23	0,26	0,41	0,45	0,48	0,52	0,54	0,60
14	0,09	0,17	0,11	0,06	0,07	0,10	0,13	0,14	0,12	0,13	0,13
15	0,35	0,35	0,52	0,29	0,18	0,19	0,29	0,37	0,44	0,49	0,54
16	0,10	0,11	0,13	0,07	0,06	0,06	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
17	0,30	0,45	0,57	0,37	0,22	0,10	0,20	0,28	0,34	0,41	0,45
18	0,09	0,06	0,14	0,08	0,06	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09
19	0,40	0,35	0,50	0,42	0,21	0,11	0,17	0,25	0,29	0,34	0,38
20	0,08	0,04	0,13	0,10	0,06	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
21	0,43	0,38	0,54	0,56	0,31	0,19	0,11	0,16	0,21	0,28	0,33
22	0,09	0,04	0,11	0,09	0,07	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07
23	0,39	0,37	0,48	0,52	0,28	0,16	0,11	0,16	0,21	0,26	0,29
24	0,07	0,05	0,10	0,09	0,07	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
25	0,43	0,40	0,49	0,54	0,34	0,21	0,13	0,12	0,16	0,21	0,25
26	0,06	0,05	0,09	0,08	0,08	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06
27	0,41	0,42	0,44	0,52	0,38	0,23	0,15	0,13	0,14	0,19	0,21
28	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
29	0,34	0,35	0,33	0,40	0,31	0,18	0,13	0,11	0,11	0,13	0,15
30	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
31	0,29	0,29	0,27	0,33	0,28	0,17	0,12	0,10	0,09	0,10	0,11
32	0,04	0,04	0,02	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
33	0,25	0,25	0,23	0,27	0,24	0,16	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10
34	0,04	0,03	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,18	0,19	0,17	0,19	0,19	0,13	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08
36	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
37	0,14	0,14	0,13	0,12	0,13	0,09	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
38	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,12	0,12	0,11	0,09	0,11	0,08	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
40	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03

E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

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

Nr. PVDE191211N012

Zwischenharmonische

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	0,30	0,32	0,40	0,47	0,59	0,68	0,79	0,91	1,02	1,16	1,29
125	0,20	0,20	0,23	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,49	0,53	0,57
175	0,17	0,16	0,16	0,16	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,34
225	0,20	0,18	0,18	0,18	0,19	0,22	0,24	0,27	0,29	0,30	0,33
275	0,17	0,19	0,20	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,25
325	0,20	0,19	0,20	0,21	0,19	0,19	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24
375	0,16	0,15	0,17	0,19	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16
425	0,21	0,22	0,19	0,24	0,22	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18
475	0,09	0,14	0,11	0,14	0,19	0,20	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18
525	0,13	0,26	0,19	0,24	0,32	0,31	0,26	0,23	0,21	0,20	0,19
575	0,11	0,10	0,12	0,11	0,18	0,19	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14
625	0,17	0,13	0,19	0,15	0,27	0,30	0,26	0,22	0,20	0,18	0,16
675	0,11	0,08	0,13	0,10	0,16	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12	0,12
725	0,14	0,09	0,17	0,13	0,22	0,25	0,23	0,19	0,16	0,13	0,12
775	0,05	0,07	0,08	0,08	0,10	0,13	0,12	0,10	0,09	0,09	0,10
825	0,10	0,08	0,12	0,14	0,17	0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10
875	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,11
925	0,08	0,09	0,07	0,13	0,16	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15	0,14
975	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08
1025	0,06	0,09	0,06	0,10	0,16	0,17	0,19	0,18	0,18	0,17	0,15
1075	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07
1125	0,07	0,08	0,06	0,08	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14
1175	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06
1225	0,07	0,07	0,05	0,06	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,10
1275	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
1325	0,05	0,05	0,07	0,05	0,11	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
1375	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07
1425	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10
1475	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
1525	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
1575	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
1625	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04
1675	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1725	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1775	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
1825	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
1875	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
1975	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04

E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat **Nr. PVDE191211N012**
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Höhere Frequenzen											
P/P _n [%]	0	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	0,13	0,13	0,13	0,11	0,15	0,13	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13
2,3	0,09	0,09	0,10	0,08	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
2,5	0,06	0,07	0,07	0,06	0,10	0,10	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09
2,7	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,08	0,08	0,06	0,06	0,07	0,07
2,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
3,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05
3,3	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
3,5	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
3,7	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
3,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
4,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
4,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
4,7	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
4,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
5,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,3	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
5,5	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
5,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
7,1	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
7,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
7,5	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7,7	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09
7,9	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
8,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,07
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,06
8,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07
8,9	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09

Anmerkung:
 Der Referenzstrom ist 14,5 A.
 Die Oberschwingungswerte sind Mittelwerte aus allen Phasen.