



**BUREAU
VERITAS**

Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller: Kostal Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Germany

Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter			
Name der EZE:	PLENTICORE plus 3.0	PLENTICORE plus 4.2	PLENTICORE plus 5.5	PLENTICORE plus 7.0
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	3,0	4,2	5,5	7,0
Name der EZE:	PLENTICORE plus 8.5	PLENTICORE plus 10	PIKO IQ 3.0	PIKO IQ 4.2
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	8,5	10,0	3,0	4,2
Name der EZE:	PIKO IQ 5.5	PIKO IQ 7.0	PIKO IQ 8.5	PIKO IQ 10
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	5,5	7,0	8,5	10
Bemessungsspannung:	3N~, 400V, 50Hz			

Firmwareversion: FW = 01.46 / PAR = 03.19

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 Netzurückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der $P_{AV,E}$ -Überwachung (Begrenzung nach 5.7.4.2, Symmetrieeinrichtung nach VDE-AR-N 4100, 5.5)
- 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: 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U20-0957

Ausstellungsdatum: 2020-12-04



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. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	Kostal Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Germany			
Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter			
Name der EZE:	PLENTICORE plus 3.0	PLENTICORE plus 4.2	PLENTICORE plus 5.5	PLENTICORE plus 7.0
Wirkleistung [kW]:	3,0	4,2	5,5	7,0
Scheinleistung [kVA]:	3,0	4,2	5,5	7,0
Bemessungsspannung [V]:	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]:	4,33	6,74	8,82	11,23
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I _K [A]:	4,33	6,74	8,82	11,23
Name der EZE:	PLENTICORE plus 8.5	PLENTICORE plus 10	PIKO IQ 3.0	PIKO IQ 4.2
Wirkleistung [kW]:	8,5	10,0	3,0	3,0
Scheinleistung [kVA]:	8,5	10,0	3,0	3,0
Bemessungsspannung [V]:	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]:	13,63	16,04	4,33	4,33
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I _K [A]:	13,63	16,04	4,33	4,33
Name der EZE:	PIKO IQ 5.5	PIKO IQ 7.0	PIKO IQ 8.5	PIKO IQ 10.0
Wirkleistung [kW]:	3,0	3,0	8,5	10,0
Scheinleistung [kVA]:	3,0	3,0	8,5	10,0
Bemessungsspannung [V]:	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz	3N~, 400V, 50Hz
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]:	4,33	4,33	13,63	16,04
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I _K [A]:	4,33	4,33	13,63	16,04
Firmware Version:	FW = 01.46 / PAR = 03.19			
Messzeitraum:	2020-11-16 – 2020-12-02			

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 fehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zweieinem Relais in Reihe 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. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	Plenticore plus 5.5	Plenticore plus 10
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	5,515	1002
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	5,517	1005
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	5,008	9082
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	5,618	10185
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	4,916	8915
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	5,599	10152

Anmerkung:

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

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

Blindleistungsbezug

Name der EZE:	Plenticore plus 10	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ untererregt	0,894	0,893
$\cos \varphi$ übererregt	0,905	0,906
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,900	0,900
$\cos \varphi$ untererregt	0,947	0,947
$\cos \varphi$ übererregt	0,952	0,953
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950

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

Name der EZE:	Plenticore plus 10									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	15,0	30,0	40,2	50,0	60,2	70,0	80,5	90,1	91,8
$\cos \varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	N/A	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90
$\cos \varphi$ Messwert	N/A	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,956	0,933	0,913	0,909

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.

Schalthandlungen

Plenticore plus 10		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,242	0,231	0,082
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen	k_i	Nicht zutreffend bei Umrichtern	Nicht zutreffend bei Umrichtern	Nicht zutreffend bei Umrichtern
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,254	0,239	0,083
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,0	0,0	0,0
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,254	0,239	0,083

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

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

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

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

Name der EZE:	Plenticore plus 10
Netzimpedanz:	$R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$
Netzimpedanzwinkel ψ_k :	32°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ} :	0,207
Kurzzeitflicker P_{st} :	0,151

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

Name der EZE:	Plenticore plus 5.5
Netzimpedanz:	$R_A = 0,15\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$
Netzimpedanzwinkel ψ_k :	32°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ} :	0,192
Kurzzeitflicker P_{st} :	0,129

Flicker für Bemessungsströme $>75A$ (bei SCR = 50)

Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ} :	4,539	6,998	8,723	0,
Max. Kurzzeitflicker P_{st} :	0,074			

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten PLENTICORE plus 3.0, PLENTICORE plus 4.2, PLENTICORE plus 5.5, PLENTICORE plus 7.0, PLENTICORE plus 8.5, PLENTICORE plus 10, PIKO IQ 3.0, PIKO IQ 4.2, PIKO IQ 5.5, PIKO IQ 7.0, PIKO IQ 8.5 und PIKO IQ 10 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. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

PLENTICORE plus 5.5

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	10,42	20,03	33,77	40,36	50,06	59,74	70,28	79,89	94,83	100,15
2	0,50	0,50	0,29	0,49	0,44	0,38	0,47	0,49	0,50	0,50	0,50
3	0,29	0,29	0,19	0,56	0,30	0,33	0,38	0,40	0,38	0,41	0,41
4	0,35	0,35	0,45	0,35	0,21	0,22	0,21	0,26	0,33	0,40	0,40
5	0,28	0,28	0,83	1,00	0,58	0,80	0,86	0,96	1,05	1,08	1,23
6	0,06	0,12	0,12	0,57	0,14	0,19	0,15	0,21	0,14	0,18	0,21
7	0,55	0,62	0,49	0,31	0,42	0,71	0,72	0,78	0,90	0,80	0,89
8	0,14	0,27	0,44	0,36	0,41	0,21	0,17	0,12	0,17	0,31	0,31
9	0,19	0,19	0,20	0,23	0,16	0,19	0,22	0,20	0,17	0,17	0,18
10	0,36	0,46	0,45	0,44	0,27	0,19	0,20	0,22	0,18	0,13	0,13
11	0,12	0,39	0,91	0,53	0,84	0,73	0,64	0,61	0,48	0,29	0,47
12	0,03	0,12	0,07	0,30	0,11	0,17	0,19	0,16	0,16	0,09	0,10
13	0,37	0,37	0,30	0,63	0,73	0,77	0,61	0,45	0,35	0,27	0,37
14	0,08	0,33	0,33	0,17	0,32	0,45	0,45	0,34	0,31	0,29	0,29
15	0,08	0,12	0,16	0,15	0,15	0,26	0,20	0,16	0,11	0,08	0,09
16	0,24	0,24	0,38	0,39	0,20	0,26	0,29	0,18	0,17	0,14	0,23
17	0,14	0,22	0,53	0,17	0,44	0,50	0,60	0,60	0,48	0,37	0,37
18	0,07	0,10	0,26	0,48	0,18	0,32	0,30	0,23	0,26	0,14	0,14
19	0,36	0,36	0,65	0,84	0,72	0,31	0,60	0,55	0,55	0,33	0,33
20	0,35	0,35	0,48	0,65	0,89	0,57	0,58	0,68	0,82	0,47	0,51
21	0,49	0,49	0,25	0,55	0,40	0,27	0,45	0,49	0,41	0,22	0,27
22	0,43	0,43	0,57	0,72	0,28	0,61	0,81	0,68	0,67	0,77	0,82
23	0,45	0,45	0,57	0,69	0,32	0,31	0,80	0,95	0,96	0,75	0,94
24	0,24	0,24	0,27	0,33	0,24	0,18	0,29	0,32	0,30	0,27	0,34
25	0,11	0,11	0,30	0,24	0,21	0,41	0,17	0,47	0,79	1,06	1,06
26	0,10	0,18	0,19	0,23	0,30	0,19	0,21	0,25	0,47	0,63	0,66
27	0,06	0,06	0,04	0,12	0,17	0,14	0,16	0,13	0,13	0,13	0,23
28	0,03	0,05	0,18	0,12	0,28	0,24	0,21	0,13	0,09	0,26	0,26
29	0,11	0,15	0,17	0,15	0,23	0,30	0,28	0,12	0,15	0,21	0,21
30	0,04	0,04	0,07	0,14	0,07	0,12	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08
31	0,04	0,08	0,14	0,15	0,23	0,17	0,28	0,21	0,10	0,16	0,19
32	0,12	0,12	0,15	0,11	0,08	0,14	0,24	0,09	0,06	0,07	0,09
33	0,03	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,09	0,11
34	0,05	0,08	0,11	0,06	0,25	0,15	0,11	0,19	0,09	0,12	0,12
35	0,10	0,10	0,09	0,06	0,21	0,09	0,07	0,09	0,05	0,09	0,18
36	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,06	0,06	0,04	0,07	0,09
37	0,05	0,06	0,07	0,06	0,10	0,12	0,13	0,09	0,07	0,15	0,20
38	0,08	0,08	0,11	0,06	0,10	0,14	0,07	0,12	0,09	0,09	0,10
39	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07
40	0,05	0,05	0,07	0,04	0,15	0,04	0,12	0,07	0,06	0,10	0,12

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

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

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

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	0,04	0,09	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
125	0,03	0,11	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
175	0,03	0,13	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
225	0,03	0,13	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
275	0,03	0,14	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
325	0,03	0,14	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
375	0,03	0,13	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
425	0,03	0,13	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
475	0,03	0,13	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
525	0,03	0,12	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
575	0,03	0,12	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
625	0,03	0,11	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
675	0,03	0,10	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
725	0,03	0,10	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,03	0,09	0,04	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
825	0,03	0,09	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
875	0,04	0,09	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
925	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06
975	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,10	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
1025	0,10	0,09	0,08	0,10	0,08	0,10	0,07	0,07	0,06	0,09	0,09
1075	0,10	0,10	0,09	0,10	0,08	0,10	0,09	0,07	0,07	0,10	0,10
1125	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,08	0,07	0,10	0,10
1175	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,10	0,09	0,07	0,07	0,10	0,10
1225	0,06	0,09	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07	0,10	0,10
1275	0,04	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,09	0,09
1325	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07
1375	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1425	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1475	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1525	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
1575	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
1625	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
1725	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1875	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1925	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1975	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

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

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

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

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	0,06	0,06	0,07	0,06	0,12	0,15	0,11	0,14	0,15	0,13	0,14
2,3	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,13	0,09	0,13	0,14	0,14
2,5	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,09	0,11	0,13
2,7	0,04	0,05	0,06	0,06	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08	0,12	0,12
2,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08
3,1	0,02	0,04	0,05	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
3,3	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08
3,5	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
3,7	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07
3,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09
4,1	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
4,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
4,5	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
4,7	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
4,9	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
5,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
5,3	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
5,5	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
5,7	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,07	0,09	0,09	0,10
5,9	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09	0,09
6,1	0,02	0,03	0,03	0,04	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,10
6,3	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
6,5	0,02	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
6,7	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,11	0,12
6,9	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,12	0,14	0,13	0,13	0,13
7,1	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13
7,3	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13
7,5	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15
7,7	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16
7,9	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,18
8,1	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19
8,3	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18
8,5	0,03	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17
8,7	0,02	0,04	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17
8,9	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 8,0 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

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

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

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

PLENTICORE plus 10

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	5,64	10,60	20,36	30,12	39,87	50,57	60,26	70,84	80,48	91,86	100,67
2	0,20	0,48	0,43	0,36	0,33	0,33	0,32	0,33	0,32	0,32	0,25
3	0,11	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12	0,13	0,15	0,17	0,21	0,16
4	0,49	0,47	0,07	0,19	0,18	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,23
5	0,20	0,57	0,34	0,46	0,51	0,45	0,41	0,41	0,40	0,39	0,44
6	0,04	0,07	0,04	0,03	0,06	0,03	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05
7	0,49	0,49	0,19	0,31	0,43	0,40	0,37	0,37	0,35	0,31	0,33
8	0,24	0,39	0,40	0,12	0,08	0,10	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11
9	0,08	0,08	0,08	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,11
10	0,39	0,39	0,17	0,27	0,14	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
11	0,34	0,34	0,41	0,28	0,19	0,24	0,21	0,25	0,26	0,27	0,30
12	0,03	0,04	0,03	0,06	0,08	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
13	0,31	0,31	0,15	0,35	0,14	0,21	0,24	0,27	0,29	0,30	0,32
14	0,26	0,28	0,17	0,19	0,21	0,15	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08
15	0,05	0,06	0,05	0,10	0,08	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07
16	0,13	0,13	0,18	0,07	0,14	0,10	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04
17	0,18	0,18	0,20	0,22	0,21	0,19	0,21	0,27	0,28	0,27	0,30
18	0,02	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04
19	0,03	0,17	0,13	0,13	0,29	0,20	0,13	0,16	0,18	0,18	0,21
20	0,08	0,22	0,14	0,17	0,07	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
21	0,02	0,06	0,06	0,05	0,10	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
22	0,05	0,08	0,12	0,15	0,09	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
23	0,06	0,08	0,07	0,09	0,30	0,30	0,21	0,15	0,11	0,10	0,12
24	0,02	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
25	0,06	0,14	0,05	0,11	0,19	0,24	0,19	0,15	0,13	0,14	0,16
26	0,10	0,13	0,20	0,04	0,08	0,08	0,06	0,09	0,09	0,09	0,10
27	0,02	0,08	0,05	0,09	0,06	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04
28	0,03	0,08	0,16	0,05	0,05	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
29	0,10	0,11	0,06	0,18	0,04	0,13	0,16	0,16	0,17	0,18	0,20
30	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
31	0,05	0,07	0,05	0,14	0,06	0,12	0,17	0,16	0,14	0,12	0,11
32	0,07	0,07	0,09	0,03	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
33	0,02	0,03	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,08	0,07	0,06	0,05
34	0,07	0,07	0,09	0,07	0,09	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
35	0,03	0,06	0,12	0,03	0,05	0,09	0,17	0,18	0,16	0,12	0,10
36	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
37	0,07	0,07	0,06	0,04	0,09	0,03	0,10	0,14	0,13	0,13	0,13
38	0,03	0,05	0,08	0,08	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06
39	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06
40	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04

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

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

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
125	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
225	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
275	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
325	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
375	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
425	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
475	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
525	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
575	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
625	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
675	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
725	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
775	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
825	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
875	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
925	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
975	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
1025	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
1075	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
1125	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
1175	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
1225	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
1275	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1325	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
1375	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
1425	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
1525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
1575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1875	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,06
1925	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,06
1975	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06

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

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

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

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	0,07	0,07	0,14	0,09	0,13	0,10	0,10	0,14	0,17	0,19	0,20
2,3	0,05	0,06	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,12	0,12
2,5	0,05	0,06	0,08	0,07	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12	0,12
2,7	0,05	0,06	0,08	0,07	0,06	0,09	0,09	0,10	0,12	0,14	0,15
2,9	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
3,1	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08
3,3	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
3,5	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
3,7	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
3,9	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
4,1	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08
4,3	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
4,5	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
4,7	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
4,9	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
5,1	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10
5,3	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
5,5	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
5,7	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09
5,9	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09
6,1	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
6,3	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
6,5	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
6,7	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
6,9	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
7,1	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7,3	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
7,5	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
7,7	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15
7,9	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,15	0,16
8,1	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16
8,3	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14	0,15	0,14
8,5	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
8,7	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,12	0,13	0,12	0,14	0,15
8,9	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 14,5 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



BUREAU
VERITAS

Zertifikat für den NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller: Kostal Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Germany

Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz	
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	PLENTICORE plus 3.0 PLENTICORE plus 4.2 PLENTICORE plus 5.5 PLENTICORE plus 7.0 PLENTICORE plus 8.5 PLENTICORE plus 10	PIKO IQ 3.0 PIKO IQ 4.2 PIKO IQ 5.5 PIKO IQ 7.0 PIKO IQ 8.5 PIKO IQ 10

Firmwareversion: FW = 01.46 / PAR = 03.19

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

Der oben bezeichnete NA-Schutz wurde nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Einstellwerte und die Abschaltzeiten
- Funktionstüchtige Wirkungskette „NA-Schutz-Kuppelschalter“
- Technische Anforderungen der Schalteinrichtung
- Integrierter Kuppelschalters der auch in Verbindung mit einem zentralen NA-Schutz verwendet werden kann (VDE-AR-N 4105:2018:11 §6.4.1)
- Aktive Inselnetzerkennung
- Einfehlersicherheit

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten des NA-Schutz und zugehörige EZE Typen
- Einstellwerte der Schutzfunktionen
- Auslösewerte der Schutzfunktionen

Berichtsnummer: 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U20-0958

Ausstellungsdatum: 2020-12-04



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



**BUREAU
VERITAS**

E.6 und E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. 19TH0374-VDE0124-100:2020_0

NA-Schutz als integrierter NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller:	Kostal Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Germany		
Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz		
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	PLENTICORE plus 3.0 PLENTICORE plus 4.2 PLENTICORE plus 5.5 PLENTICORE plus 7.0 PLENTICORE plus 8.5 PLENTICORE plus 10	PIKO IQ 3.0 PIKO IQ 4.2 PIKO IQ 5.5 PIKO IQ 7.0 PIKO IQ 8.5 PIKO IQ 10	
Firmware Version:	FW = 01.46 / PAR = 03.19		
Integrierter Kuppelschalter:	Typ Schalteinrichtung 1: Relais Typ Schalteinrichtung 2: Relais		
Messzeitraum:	2020-11-16 – 2020-12-02		

Umrichter

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit ^a
Spannungsrückgangsschutz U<	184,0 V	184,5 V	3,088 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	103,5 V	104,2 V	0,388 s
Spannungssteigerungsschutz U>	253,0 V	--	501 s ^b
Spannungssteigerungsschutz U>>	287,5 V	287,1 V	0,188s
Frequenzrückgangsschutz f<	47,50 Hz	Hz	0,177 s
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,50 Hz	Hz	0,189 s

^a davon zusätzliche Eigenzeit des Kuppelschalters 20 ms

^b längste Abschaltung des Spannungssteigerungsschutz als gleitender 10-min-Mittelwert, nach 5.5.7 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen aus der VDE 0124-100