



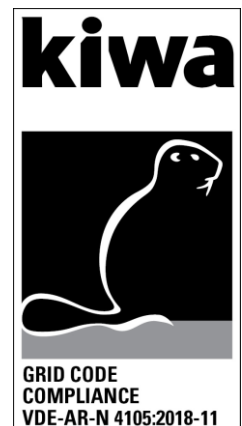
Einheitenzertifikat		Nr.: 19-167-02
Hersteller / Antragsteller	Kostal Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Deutschland	
Typ Erzeugungseinheit	PIKO 10, PIKO 12, PIKO 15, PIKO 17, PIKO 20	
<input checked="" type="checkbox"/> Umrichter	<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator
<input type="checkbox"/> Stirlinggenerator	<input type="checkbox"/> Brennstoffzelle	<input type="checkbox"/> andere _____
Bemessungswerte	max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$	Siehe Seite 2
	max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$	Siehe Seite 2
	Bemessungsspannung	230/400Vac
Bemessungswerte	Bemessungsstrom (AC) I_r	Siehe Seite 2
Bemessungswerte	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k''}$	Siehe Seite 2
Netzanschlussregel	SOP-9-1_13 GCC Certification Program, 06/19 <u>Auf Basis von:</u> VDE-AR-N 4105:2018-11 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz.	
Prüfanforderung	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	
Prüfbericht	19PP143-03_2 vom 03.11.2020	
Die vereinbarte Anschlusswirkleistung für Einspeisung $P_{AV,E}$ wird von der EZE nicht überwacht Die oben bezeichnete Erzeugungseinheiten erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105:2018-11.		

Kaufbeuren, 05.11.2020

Kiwa Primara GmbH
 Gewerbestraße 28
 87600 Kaufbeuren
 Germany
 Tel. +49 8341 99726-0
 info@primara.net
 www.kiwa.de



Raphael Rader
 Certification Engineer



Dieses Einheitenzertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden



Anhang 1 Bemessungswerte der Erzeugungseinheiten

Hersteller / Antragsteller	Kostal Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Deutschland				
Typ Erzeugungseinheit	PIKO 10	PIKO 12	PIKO 15	PIKO 17	PIKO 20
max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [kW]	10,00*	12,17** 12,00*	15,00*	17,00*	20,00*
max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$ [kVA]	10,30*	12,43** 12,36*	15,45*	17,51*	20,60*
Bemessungsspannung	230/400Vac				
Bemessungsstrom (AC) I_r	3x14,6 A	3x17,4 A	3x21,7 A	3x24,6 A	3x29,0 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k''}$	16,2 A	19,3 A	24,2 A	27,4 A	32,2 A

*Herstellerangabe

**durch Prüfung ermittelt



Anhang 2

Nr.: 19PP143-03_1

E.5 Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Anlagenhersteller:	Kostal Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Germany					
Herstellerangaben:	Anlagenart (BHKW, PV-WR...)	PV-Wechselrichter				
		PIKO 10	PIKO 12	PIKO 15	PIKO 17	PIKO 20
	Wirkleistung P_n [kW]	10,0	12,0	15,0	17,0	20,0
	Scheinleistung S_n [kVA]	10,30	12,36	15,45	17,51	20,60
	Bemessungsspannung	230/400V				
Messzeitraum	vom 2019-04-23 bis 2019-10-11 und vom 2020-07-13 bis 2020-07-15 und vom 2020-09-22 bis 2020-10-27					
Schnelle Spannungsänderungen:						
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	$k_i =$ 0,16					
Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen	$k_i =$ -					
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers)	$k_i =$ 0,18					
Ausschalten bei Bemessungsleistung	$k_i =$ 0,00					
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	$k_{i\max} =$ 0,18					
Flicker						
Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°		
Anlagenflickerbeiwert c_ψ :	4,030	6,488	8,134	8,714		
$S_{kfil}/S_n=50$						



Oberschwingungen										
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,12	0,17	0,16	0,17	0,17	0,19	0,16	0,18	0,20	0,22
3	0,69	1,59	1,95	2,13	2,24	2,31	2,37	2,43	2,51	2,59
4	0,07	0,07	0,11	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,13
5	0,82	0,71	1,28	1,67	1,88	2,02	2,11	2,18	2,24	2,21
6	0,06	0,03	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,41
7	0,79	0,53	0,57	0,86	1,02	1,14	1,20	1,23	1,25	1,21
8	0,04	0,03	0,03	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,20
9	0,14	0,20	0,16	0,22	0,32	0,37	0,40	0,42	0,43	0,58
10	0,02	0,04	0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,09
11	0,23	0,32	0,32	0,27	0,42	0,53	0,59	0,62	0,64	0,73
12	0,05	0,05	0,03	0,02	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,14
13	0,13	0,15	0,23	0,18	0,25	0,35	0,41	0,46	0,48	0,59
14	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,11
15	0,05	0,04	0,07	0,05	0,05	0,08	0,11	0,13	0,15	0,20
16	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,03	0,04	0,08
17	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07	0,13	0,20	0,25	0,29	0,38
18	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06
19	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07	0,12	0,17	0,21	0,26
20	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
21	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
23	0,07	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,05	0,08	0,11	0,15
24	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	0,03
25	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02	0,17	0,03	0,05	0,07	0,09
26	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,16	0,01	0,02	0,02	0,02
27	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04
28	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
29	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
31	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,05	0,02
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,14	0,02	0,05	0,02
33	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,15	0,04
34	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02	0,11	0,07	0,01
35	0,03	0,03	0,03	0,04	0,17	0,02	0,02	0,05	0,03	0,02
36	0,01	0,01	0,01	0,18	0,10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
37	0,02	0,03	0,02	0,19	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
38	0,01	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
39	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
40	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02



Zwischenharmonische										
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,07	0,14	0,21	0,28	0,37	0,45	0,52	0,60	0,67	0,75
125	0,03	0,06	0,08	0,09	0,13	0,15	0,16	0,19	0,20	0,22
175	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,17
225	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,22
275	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,45
325	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,44
375	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,23
425	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12
475	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,09
525	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,16
575	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05	0,07	0,17
625	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,16
675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,06	0,14
725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10
775	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,04	0,09
825	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06
875	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06
925	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05
975	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
1025	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1075	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1125	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1175	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,05	0,02	0,02	0,03	0,04
1225	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,16	0,02	0,02	0,03	0,03
1275	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,17	0,02	0,02	0,02	0,03
1325	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02
1525	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,04	0,02
1575	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,16	0,02	0,06	0,02
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,09	0,04	0,15	0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,05	0,15	0,02
1725	0,01	0,01	0,01	0,02	0,17	0,02	0,02	0,16	0,07	0,02
1775	0,01	0,01	0,02	0,05	0,18	0,01	0,02	0,07	0,03	0,02
1825	0,01	0,01	0,01	0,20	0,05	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02
1875	0,01	0,01	0,02	0,21	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
1925	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
1975	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02



Höhere Frequenzen										
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,03	0,04	0,11	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
2,3	0,02	0,04	0,10	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06
2,5	0,02	0,07	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	0,03	0,11
2,7	0,02	0,11	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,08
2,9	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
3,1	0,08	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,06	0,03	0,04	0,07
3,3	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,05	0,03	0,06	0,06
3,5	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	0,02	0,04	0,03	0,02
3,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,04	0,02
3,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
4,1	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
4,3	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,7	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01