

Certificaat van conformiteit genererende eenheid, NA-bescherming

Aanvrager: KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
Duitsland

Product: Fotovoltaïsche inverter met geïntegreerde NA-bescherming

Model:	PIKO IQ 10, Plenticore plus 10	PIKO IQ 8.5, Plenticore plus 8.5	PIKO IQ 7.0, Plenticore plus 7.0	PIKO IQ 5.5, Plenticore plus 5.5	PIKO IQ 4.2, Plenticore plus 4.2
Rating:	10,0kW	8,5kW	7,0kW	5,5kW	4,2kW
Nominale spanning:	400V, 50Hz				

De hierboven beschreven productie-eenheden met geïntegreerde NA-bescherming voldoen aan de vereisten van VDE-AR-N 4105. De detectie van het eilandraster is geverifieerd volgens DIN EN 62116: 2014 in overeenstemming met E VDE-AR-N 4105: 2017.

Het certificaat van overeenstemming bevat de volgende informatie:

- technische gegevens van de productie-eenheid, de gebruikte hulpapparatuur en de gebruikte softwareversie;
- De schematische structuur van de productie-eenheid;
- samengevatte informatie over de eigenschappen van de productie-eenheid

Grid code:

SOP-9-1_11 GCC Certification Program, 04/18
gebaseerd op:

VDE-AR-N 4105:2011-08

Generatoren aangesloten op het laagspanningsdistributienetwerk - Technische vereisten voor de aansluiting op en parallelbedrijf met laagspanningsdistributienetwerken.

Gerelateerde normen:

E DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2013-10

Testvereisten voor generatoreenheden die parallel met laagspanningsdistributienetwerken moeten worden aangesloten en bediend.

Het veiligheidsconcept van een voornoemd representatief product komt op het moment van afgifte van dit certificaat overeen met de geldige veiligheidsspecificaties voor het gespecificeerde gebruik in overeenstemming met de voorschriften.

Rapportnummer: 17PP205-03

Certificaatnummer: 18-157-00

Uitgavedatum: 2018-06-07

Appendix 1

Beschrijving van de productie-eenheid

Aanvrager	KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Duitsland				
Type	Fotovoltaïsche omvormer				
Model, Rating	PIKO IQ 10	PIKO IQ 8.5	PIKO IQ 7.0	PIKO IQ 5.5	PIKO IQ 4.2
Ingangsspanning PV	405V – 720VDC 1000VDC max.	345V – 720VDC 1000VDC max	290V – 720VDC 1000VDC max	225V – 720VDC 1000VDC max	180V – 720VDC 1000VDC max
Invoerstroom	2x13Amax				
Uitgangsspanning	400Vac, 50Hz, 3Ph+N+PE, cosφ 0,8ind, 0,8cap				
Uitgangsstroom	14,43A	12,27A	10,01A	7,94A	6,06A
Uitgang power	10,0kW	8,5kW	7,0kW	5,5kW	4,2kW
Model, Rating	Plenticore plus 10	Plenticore plus 8.5	Plenticore plus 7.0	Plenticore plus 5.5	Plenticore plus 4.2
Ingangsspanning PV	405V – 720VDC 1000VDC max.	345V – 720VDC 1000VDC max	290V – 720VDC 1000VDC max	225V – 720VDC 1000VDC max	180V – 720VDC 1000VDC max
Ingangsspanning batt	120...500Vdc				
Invoerstroom	2x13Amax PV, 1x13Amax Batt				
Uitgangsspanning	400Vac, 50Hz, 3Ph+N+PE, cosφ 0,8ind, 0,8cap				
Uitgangsstroom	14,43A	12,27A	10,01A	7,94A	6,06A
Uitgang power	10,0kW	8,5kW	7,0kW	5,5kW	4,2kW

Het apparaat is een transformatorloze PV-omvormer met EMC-filter op de DC-ingang en AC-uitgang. De Plenticore plus-modellen hebben een extra ingang voor de batterij. De redundante NS-beveiliging met twee relais in serie garanderen het fail-safe principe van ontkoppeling.

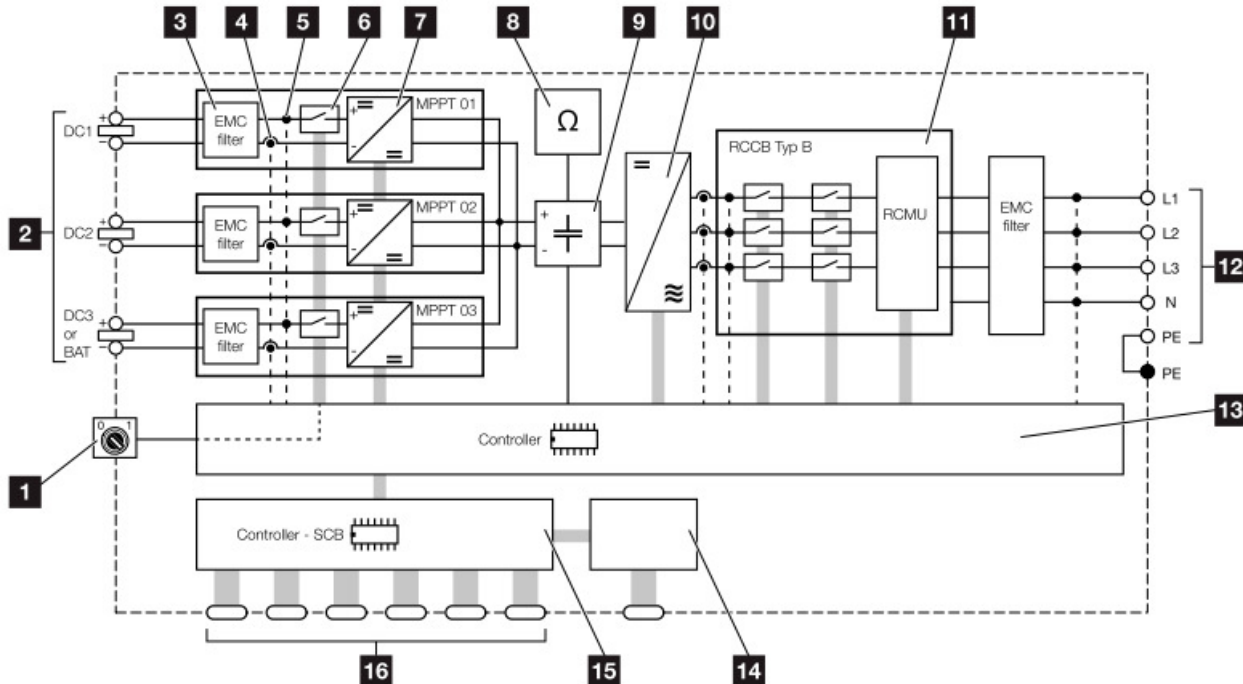


Abb. 76: Blockschaltbild

- 1** DC-Schalter
- 2** PV-Strings
- 3** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Filter
- 4** Messpunkt Strom
- 5** Messpunkt Spannung
- 6** Elektronische DC-Freischaltstelle
- 7** DC-Steller
- 8** Isolationsüberwachung
- 9** Zwischenkreis
- 10** Wechselrichterbrücke
- 11** Netzüberwachung und -abschaltung
- 12** 3-phasiger AC-Ausgang
- 13** Systemsteuerung mit MPP-Tracker
- 14** Anzeige/Display
- 15** Smart Communication Board (SCB)
- 16** Schnittstellen (z.B. Ethernet, USB, Energiezähler)

Appendix 2

F.3 „Bepaling van de elektrische eigenschappen “

Datum van uitvoering van tests: | 2017-09-26 tot 2018-05-09

Max. actief / schijnbaar power

Model:	PIKO IQ 10, Plenticore plus 10	PIKO IQ 8.5, Plenticore plus 8.5	PIKO IQ 7.0, Plenticore plus 7.0	PIKO IQ 5.5, Plenticore plus 5.5	PIKO IQ 4.2, Plenticore plus 4.2
$P_{E_{max}}$:	10,01kW	8,5kW*	7,0kW*	5,5kW*	4,2kW*
$S_{E_{max}}$:	10,02kVA	8,5kVA*	7,0kVA*	5,5kVA*	4,2kVA*
*acc. datasheet					

Reactievermogen kenmerk

Actief power P/Pn [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. $\cos\varphi_{\text{inductive}}$	0,798	0,801	0,802	0,803	0,803	0,803	0,803	0,901	1,000
Max. $\cos\varphi_{\text{capacitive}}$	0,804	0,805	0,805	0,805	0,805	0,804	0,805	0,903	1,000

Kenmerkend op een vaste $\cos\varphi$

Het instellen van $\cos\varphi$	0,900 cap	0,920 cap	0,940 cap	0,960 cap	0,980 cap	1,000	0,980 ind	0,960 ind	0,940 ind	0,920 ind	0,900 ind
Gemeten op de terminals van de EUT	0,903	0,923	0,942	0,962	0,981	1,000	0,980	0,960	0,940	0,921	0,901

Standaard- $\cos\varphi$ (P) curve

Actief power P/Pn [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos\varphi$	1,000	1,000	1,000	0,999	0,990	0,980	0,970	0,964	0,955

Aan de standaard- $\cos\varphi$ (P) -karakteristiek is voldaan. Een kenmerk met $\cos\varphi$ 0.9 is ook mogelijk.* $P_{E_{max}} = S_{E_{max}}$

Schakelbewerkingen

Schakel in op elke power	k_i	0,207
Schakel in op nominaal power	k_i	0,185
Snijd af bij nominaal power	k_i	0,000
Het slechtste geval van alle schakelbewerkingen	k_i	0,207

Flicker

PIKO IQ 10, Plenticore plus 10, PIKO IQ 8.5, Plenticore plus 8.5, PIKO IQ 7.0, Plenticore plus 7.0

Gridimpedantiehoek ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Flicker factor c_ψ :	11,974	18,619	23,225	24,948

PIKO IQ 5.5, Plenticore plus 5.5, PIKO IQ 4.2, Plenticore plus 4.2

Gridimpedantiehoek ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Flicker factor c_ψ :	11,876	18,340	22,920	24,660

 $S_{kfr}/S_n=50$

Harmonischen

PIKO IQ 10, Plenticore plus 10, PIKO IQ 8.5, Plenticore plus 8.5, PIKO IQ 7.0, Plenticore plus 7.0

Actief power P/Pn [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rangtelwoord	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,57	0,67	0,74	0,83	0,94	1,00	1,07	1,17	1,23	1,39
3	0,26	0,25	0,26	0,34	0,27	0,38	0,31	0,37	0,43	0,43
4	0,24	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,18	0,22	0,24	0,20
5	0,29	0,61	0,80	1,01	1,03	1,12	1,11	1,17	1,19	1,20
6	0,26	0,33	0,31	0,31	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,11
7	0,48	0,29	0,13	0,17	0,29	0,35	0,41	0,45	0,47	0,60
8	0,31	0,28	0,24	0,22	0,28	0,31	0,34	0,35	0,37	0,39
9	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,14	0,13	0,12	0,13	0,12
10	0,14	0,23	0,15	0,13	0,10	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09
11	0,16	0,52	0,48	0,36	0,29	0,31	0,32	0,40	0,46	0,46
12	0,13	0,14	0,13	0,13	0,16	0,15	0,16	0,17	0,17	0,08
13	0,18	0,25	0,27	0,16	0,09	0,10	0,15	0,18	0,21	0,18
14	0,24	0,18	0,17	0,23	0,27	0,28	0,28	0,27	0,28	0,29
15	0,08	0,12	0,13	0,12	0,13	0,15	0,12	0,11	0,10	0,08
16	0,27	0,38	0,31	0,41	0,29	0,24	0,22	0,22	0,23	0,17
17	0,36	0,49	0,35	0,45	0,41	0,40	0,39	0,38	0,40	0,29
18	0,39	0,36	0,33	0,30	0,19	0,20	0,16	0,15	0,17	0,09
19	0,43	0,32	0,38	0,39	0,46	0,48	0,38	0,34	0,30	0,22
20	0,26	0,21	0,28	0,29	0,35	0,36	0,32	0,33	0,33	0,27
21	0,13	0,12	0,21	0,18	0,17	0,21	0,16	0,14	0,15	0,09
22	0,17	0,15	0,21	0,19	0,26	0,24	0,19	0,18	0,19	0,15
23	0,13	0,15	0,14	0,18	0,19	0,19	0,16	0,19	0,20	0,20
24	0,08	0,08	0,11	0,10	0,08	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
25	0,07	0,07	0,16	0,10	0,10	0,14	0,12	0,09	0,08	0,10
26	0,10	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
27	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05
28	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
29	0,07	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,10	0,12	0,13	0,14
30	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,03
31	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
32	0,04	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10
33	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03
34	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
35	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,07
36	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03
37	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
38	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
39	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04
40	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06

Interharmonischen

PIKO IQ 10, Plenticore plus 10, PIKO IQ 8.5, Plenticore plus 8.5, PIKO IQ 7.0, Plenticore plus 7.0

Actief power P/Pn [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequentie [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,18	0,34	0,49	0,65	0,83	0,97	1,12	1,36	1,45	1,64
125	0,06	0,10	0,15	0,18	0,23	0,28	0,31	0,36	0,42	0,44
175	0,04	0,06	0,09	0,11	0,14	0,17	0,19	0,21	0,25	0,26
225	0,04	0,05	0,08	0,09	0,12	0,15	0,13	0,18	0,20	0,21
275	0,03	0,05	0,05	0,08	0,10	0,10	0,14	0,13	0,14	0,17
325	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,12	0,13	0,13
375	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,10	0,12	0,11	0,15
425	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,09	0,08	0,09	0,10
475	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,08	0,09
525	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,08	0,10	0,08
575	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,10
625	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07
675	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09
725	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
775	0,07	0,09	0,10	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
825	0,10	0,12	0,13	0,15	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10
875	0,13	0,16	0,15	0,16	0,14	0,12	0,13	0,12	0,11	0,10
925	0,13	0,17	0,16	0,15	0,16	0,17	0,14	0,14	0,14	0,11
975	0,11	0,14	0,14	0,13	0,16	0,17	0,14	0,13	0,15	0,12
1025	0,09	0,11	0,12	0,11	0,12	0,13	0,12	0,11	0,13	0,11
1075	0,07	0,08	0,09	0,08	0,10	0,10	0,09	0,09	0,11	0,09
1125	0,05	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09	0,08	0,06	0,09	0,08
1175	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06
1225	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
1275	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
1325	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1375	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
1425	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1475	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1525	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1625	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
1725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1775	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1825	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1875	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1925	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1975	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03

Componenten met hogere frequentie

PIKO IQ 10, Plenticore plus 10, PIKO IQ 8.5, Plenticore plus 8.5, PIKO IQ 7.0, Plenticore plus 7.0

Actief power P/Pn [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequentie [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08	0,10	0,11
2,3	0,05	0,06	0,06	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,12	0,13
2,5	0,06	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,16
2,7	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,15	0,17	0,18
2,9	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10
3,1	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3,3	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08
3,5	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07
3,7	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12
3,9	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,19	0,30
4,1	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24	0,29
4,3	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
4,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
4,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
5,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,3	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,5	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,7	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
7,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
7,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
7,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,9	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,08
8,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,08
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Harmonischen

PIKO IQ 5.5, Plenticore plus 5.5, PIKO IQ 4.2, Plenticore plus 4.2

Actief power P/Pn [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rangtelwoord	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,90	1,04	1,14	1,24	1,32	1,37	1,47	1,58	1,65	2,07
3	0,45	0,46	0,44	0,48	0,47	0,62	0,51	0,63	0,53	0,64
4	0,43	0,52	0,51	0,46	0,42	0,41	0,38	0,34	0,31	0,57
5	0,83	0,59	0,94	1,28	1,47	1,83	1,81	2,08	1,99	2,07
6	0,38	0,45	0,51	0,53	0,52	0,51	0,50	0,50	0,49	0,13
7	0,62	0,93	0,71	0,45	0,25	0,27	0,43	0,56	0,69	0,91
8	0,32	0,63	0,55	0,48	0,47	0,43	0,44	0,45	0,48	0,57
9	0,13	0,11	0,15	0,20	0,22	0,24	0,21	0,25	0,21	0,20
10	0,51	0,25	0,42	0,40	0,32	0,26	0,24	0,22	0,21	0,38
11	0,25	0,40	0,94	1,01	0,97	0,80	0,69	0,62	0,58	0,60
12	0,24	0,26	0,23	0,27	0,25	0,25	0,26	0,28	0,30	0,10
13	0,27	0,32	0,28	0,49	0,54	0,45	0,27	0,28	0,20	0,30
14	0,21	0,60	0,48	0,32	0,35	0,37	0,40	0,41	0,42	0,45
15	0,12	0,17	0,21	0,25	0,29	0,23	0,24	0,22	0,21	0,15
16	0,50	0,52	0,94	0,50	0,56	0,64	0,59	0,45	0,47	0,46
17	0,16	0,54	1,18	0,66	0,67	0,82	0,79	0,70	0,67	0,72
18	0,30	0,19	0,33	0,54	0,46	0,38	0,43	0,41	0,35	0,24
19	0,37	0,27	0,33	0,78	0,81	0,60	0,64	0,84	0,98	0,82
20	0,22	0,32	0,35	0,43	0,50	0,50	0,45	0,48	0,54	0,50
21	0,14	0,10	0,12	0,17	0,22	0,24	0,25	0,22	0,18	0,16
22	0,20	0,22	0,16	0,25	0,27	0,24	0,27	0,36	0,43	0,44
23	0,19	0,18	0,29	0,23	0,25	0,27	0,26	0,27	0,27	0,31
24	0,05	0,04	0,08	0,08	0,09	0,11	0,12	0,11	0,10	0,08
25	0,12	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	0,17	0,17	0,18	0,21
26	0,10	0,16	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21
27	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,06	0,05
28	0,13	0,11	0,10	0,09	0,11	0,13	0,15	0,14	0,14	0,15
29	0,08	0,10	0,12	0,15	0,14	0,17	0,19	0,20	0,19	0,21
30	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
31	0,09	0,04	0,05	0,10	0,09	0,12	0,13	0,16	0,12	0,19
32	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16	0,16
33	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04
34	0,09	0,05	0,06	0,05	0,08	0,06	0,05	0,07	0,09	0,10
35	0,05	0,06	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
36	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
37	0,07	0,04	0,03	0,03	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06
38	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09
39	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04
40	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07

Interharmonischen

PIKO IQ 5.5, Plenticore plus 5.5, PIKO IQ 4.2, Plenticore plus 4.2

Actief power P/Pn [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequentie [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,19	0,34	0,49	0,68	0,81	1,01	1,16	1,31	1,46	1,60
125	0,06	0,09	0,15	0,20	0,24	0,27	0,33	0,37	0,39	0,44
175	0,04	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,21	0,22	0,23	0,26
225	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,21	0,22	0,19
275	0,04	0,04	0,07	0,08	0,08	0,11	0,11	0,13	0,18	0,21
325	0,03	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15
375	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,13	0,17
425	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,11	0,12
475	0,04	0,04	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11
525	0,04	0,04	0,11	0,11	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10
575	0,04	0,04	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10
625	0,05	0,05	0,08	0,11	0,10	0,10	0,08	0,08	0,09	0,10
675	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11	0,13
725	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,10	0,11	0,10	0,13	0,12
775	0,07	0,10	0,16	0,11	0,15	0,16	0,15	0,12	0,15	0,15
825	0,09	0,15	0,25	0,15	0,20	0,22	0,23	0,20	0,20	0,20
875	0,12	0,14	0,22	0,18	0,22	0,27	0,25	0,20	0,20	0,20
925	0,12	0,12	0,16	0,24	0,24	0,20	0,22	0,26	0,31	0,26
975	0,08	0,10	0,14	0,21	0,22	0,18	0,18	0,22	0,29	0,25
1025	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,17	0,17
1075	0,05	0,06	0,06	0,10	0,10	0,09	0,11	0,12	0,15	0,15
1125	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,11	0,11	0,13
1175	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,09
1225	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
1275	0,03	0,04	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1325	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
1375	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
1425	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
1475	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
1525	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1575	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
1625	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
1675	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
1725	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1775	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
1825	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1875	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04

Componenten met hogere frequentie

PIKO IQ 5.5, Plenticore plus 5.5, PIKO IQ 4.2, Plenticore plus 4.2

Actief power P/Pn [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequentie [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,13	0,14
2,3	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,13	0,14
2,5	0,12	0,11	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14
2,7	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,17	0,17	0,18	0,19
2,9	0,09	0,09	0,11	0,12	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,14
3,1	0,10	0,09	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13
3,3	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,12	0,14
3,5	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
3,7	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24	0,22
3,9	0,42	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,62
4,1	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,56
4,3	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,10
4,5	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
4,7	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
4,9	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
5,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
5,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
5,9	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
6,3	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
6,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
6,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
7,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
7,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
7,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
7,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
7,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06
8,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
8,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
8,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05

Appendix 3

F.4 NS-bescherming "Bepaling van de elektrische eigenschappen"

Geïntegreerde NS-bescherming incl. ontkoppelapparaat

Fabrikant:	Kostal Solar Electric GmbH
Software versie:	01.00
Datum van uitvoering van tests:	2017-09-26 tot 2018-05-09

Beschermingsfunctie	omgeving	Gemeten waarde	Verbindingstijd
Spanningsafnemende beveiliging $U <$	$0,8 \cdot U_n$	184,2V	179ms
Spanningsstijgbeveiliging $U >$	$1,1 \cdot U_n$	253,0V	10min gemiddelde
Spanningsverhogende bescherming $U >>$	$1,15 \cdot U_n$	262,9V	176ms
Frequentie-afnemende bescherming $f <$	47,5Hz	47,48Hz	187ms
Frequentie stijgende bescherming $f >$	51,5Hz	51,48Hz	174ms
Vertragingstijd van ontkoppelingsapparaat			

De test van het gehele ontkoppelcircuit leidt tot een succesvolle afsluiting van het systeem.