

Certificat de conformité

Équipement de production, Protection de découplage

Demandeur: **KOSTAL Solar Electric GmbH**
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
Allemagne

Produit: **Onduleur photovoltaïque avec protection de découplage intégrée**

Modèle:	PIKO 4.2	PIKO 4.6	PIKO 5.5	PIKO 7.0	PIKO 8.5
Puissance active:	4,2kW	4,6kW	5,5kW	7,0kW	8,5kW
Tension nominale:	230/400Vac, 50Hz, 3Ph+N+PE				

Les équipements de production avec protection de découplage intégrés mentionnés ci-haut remplissent les exigences de la norme VDE-AR 4105.

Ce certificat de conformité contient les documents suivant:

- Les caractéristiques techniques de l'équipement de production, les composantes auxiliaires nécessaires et la version du logiciel embarqué;
- Le schéma bloc du fonctionnement de l'équipement de production;
- Le sommaire des caractéristiques électriques de l'équipement de production.

Règle de connexion au réseau public de distribution:

VDE-AR-N 4105:2011-08

Générateur reliés au réseau de distribution de basse tension – Exigences techniques pour la connexion des générateurs et leur fonctionnement parallèle aux réseaux de distribution à basse tension.

Norme valide:

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

Intégration des générateurs dans le réseau électrique – Basse tension – Exigences d'essai pour les générateurs prévus pour être raccordés et fonctionner en parallèle avec les réseaux de distribution à basse-tension.

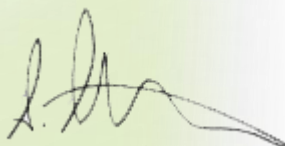
Un échantillon représentatif des équipements de production mentionnés ci-haut rencontre les exigences des règles de connexion au réseau public de distribution au moment de l'émission de ce certificat.

Numéro de rapport: 13KFS114-01

Numéro de certificat: 15-012-01

Délivré le: 2015-07-09



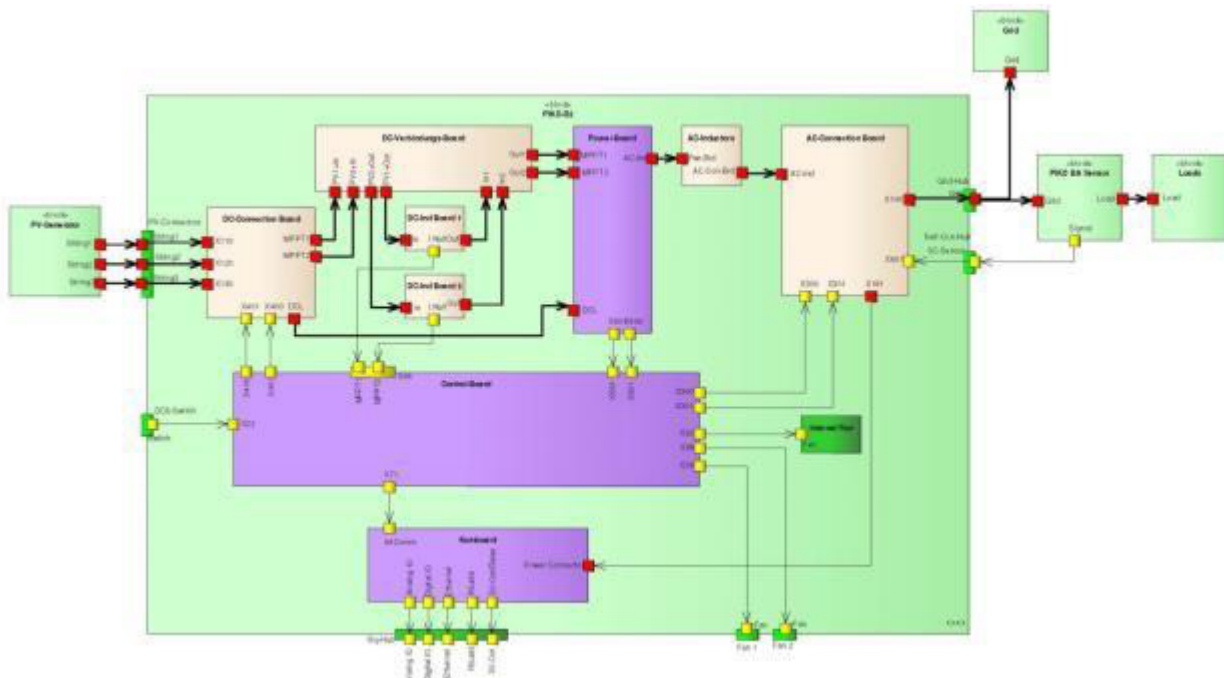

Andreas Aufmuth
Département de certification



Annexe 1 Description de l'équipement de production

Demandeur	KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Allemagne				
Produit	Onduleur photovoltaïque				
Modèle, caractéristiques	PIKO 4.2	PIKO 4.6	PIKO 5.5	PIKO 7.0	PIKO 8.5
Tension d'entrée	400V – 800V	265V – 800V	265V – 800V	330V – 800V	400V – 800V
	1000Vdc max.				
Courant d'entrée	11Adc max.	2x11Adc max.			
Tension de sortie	230/400Vac, 50Hz, 3Ph+N+PE, cosφ 0,9ind, 0,9cap				
Courant de sortie	3x6,1Aac	3x6,7Aac	3x8,0Aac	3x10,2Aac	3x12,5Aac
Puissance de sortie	4,2kVA	4,6kVA	5,5kVA	7,0kVA	8,5kVA

L'équipement de production est un onduleur photovoltaïque sans transformateur avec un filtre CEM à l'entrée CC ainsi qu'à la sortie CA. La surveillance de la qualité du réseau ainsi que deux relais en série garantissent le sectionnement de l'équipement en cas de défaut particulier.



Annexe 2

F.3 „Détermination des caractéristiques électriques”

Période d'essai: 2014-08-04 – 2014-12-05

Puissance active

Modèle:	PIKO 4.2	PIKO 4.6	PIKO 5.5	PIKO 7.0	PIKO 8.5
P_{Emax}^{**}	4,2kW	4,6kW	5,5kW	7,0kW	8,5kW

Puissance apparente

Modèle:	PIKO 4.2	PIKO 4.6	PIKO 5.5	PIKO 7.0	PIKO 8.5
S_{Emax}^{**}	4,2kVA	4,6kVA	5,5kVA	7,0kVA	8,5kVA

* datasheet

Enveloppe de la puissance réactive

Puissance active P/P_n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Maximum $\cos\varphi_{\text{sous-excité}}$	0,899	0,901	0,902	0,902	0,902	0,902	0,902	0,901	0,901
Maximum $\cos\varphi_{\text{surs-excité}}$	0,900	0,899	0,899	0,899	0,899	0,899	0,899	0,899	0,900

Observation du facteur de déplacement $\cos\varphi$ lorsque fixé

Commande donnée à l'équipement	0,900	0,920	0,940	0,960	0,980	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,900
	sur	sur	sur	sur	sur		sous	sous	sous	sous	sous
Mesures au point de connexion de l'équipement	0,899	0,920	0,940	0,960	0,980	1,000	0,981	0,961	0,941	0,921	0,901

Courbe caractéristique standard- Fonction $\cos\varphi(P)$

Puissance active P/P_n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos\varphi$	0,997	0,998	0,999	0,999	0,982	0,963	0,944	0,924	**

La fonction- $\cos\varphi(P)$ est respectée.

** $S_{Emax} = P_{Emax}$

Couplage et découplage

PIKO 4.2, PIKO 4.6, PIKO 5.5

Couplage sans commande (à la source d'alimentation primaire)	k_i	0,35
Couplage à puissance nominale	k_i	0,33
Découplage à puissance nominale	k_i	1,00
Pire cas des couplage et découplage mesurés	k_i	1,00

PIKO 7.0, PIKO 8.5

Couplage sans commande (à la source d'alimentation primaire)	k_i	0,25
Couplage à puissance nominale	k_i	0,21
Découplage à puissance nominale	k_i	1,00
Pire cas des couplage et découplage mesurés	k_i	1,00

Papillotement

PIKO 4.2, PIKO 4.6, PIKO 5.5

Angle d'impédance du réseau ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Coefficient c_ψ :	4,11	5,14	5,14	5,14

PIKO 7.0, PIKO 8.5

Angle d'impédance du réseau ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Coefficient c_ψ :	1,62	2,42	3,23	4,04

$S_{kfic}/S_n=80$

Harmoniques

PIKO 4.2, PIKO 4.6, PIKO 5.5

Puissance active P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordre	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,21	0,19	0,18	0,21	0,23	0,33	0,31	0,28	0,32	0,09
3	0,39	0,88	1,17	1,31	1,36	1,41	1,47	1,54	1,54	1,57
4	0,44	0,14	0,14	0,15	0,15	0,19	0,16	0,14	0,17	0,05
5	0,98	0,54	0,91	1,12	1,20	1,25	1,28	1,28	1,30	1,30
6	0,09	0,10	0,28	0,10	0,10	0,12	0,19	0,09	0,10	0,04
7	0,80	0,65	0,80	1,07	1,16	1,19	1,22	1,19	1,19	1,23
8	0,09	0,08	0,50	0,08	0,09	0,08	0,27	0,08	0,08	0,06
9	0,48	0,83	0,97	1,07	1,32	1,43	1,47	1,46	1,45	1,45
10	0,08	0,08	0,48	0,09	0,19	0,08	0,25	0,08	0,09	0,06
11	0,37	0,41	0,54	0,70	0,93	1,02	1,14	1,08	1,08	1,09
12	0,05	0,05	0,09	0,08	0,27	0,09	0,19	0,07	0,07	0,09
13	0,27	0,30	0,43	0,49	0,70	0,80	0,88	0,95	0,97	0,99
14	0,04	0,04	0,07	0,11	0,32	0,07	0,08	0,07	0,08	0,18
15	0,29	0,26	0,27	0,69	0,62	0,82	1,04	1,22	1,35	1,59
16	0,04	0,04	0,07	0,49	0,17	0,07	0,10	0,07	0,07	0,37
17	0,17	0,18	0,15	0,48	0,18	0,29	0,41	0,50	0,58	0,67
18	0,04	0,03	0,06	0,35	0,09	0,07	0,08	0,07	0,08	0,24
19	0,12	0,11	0,15	0,14	0,08	0,15	0,26	0,37	0,46	0,59
20	0,04	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,23
21	0,10	0,10	0,13	0,16	0,11	0,07	0,10	0,19	0,27	0,40
22	0,03	0,02	0,03	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,19
23	0,04	0,08	0,12	0,19	0,14	0,10	0,06	0,07	0,14	0,27
24	0,03	0,02	0,03	0,18	0,08	0,05	0,06	0,05	0,06	0,17
25	0,04	0,05	0,08	0,20	0,16	0,14	0,12	0,06	0,05	0,18
26	0,02	0,02	0,02	0,13	0,32	0,03	0,03	0,03	0,04	0,19
27	0,03	0,04	0,06	0,15	0,27	0,12	0,12	0,10	0,07	0,19
28	0,02	0,01	0,02	0,09	0,21	0,02	0,03	0,04	0,03	0,15
29	0,02	0,03	0,04	0,10	0,13	0,15	0,16	0,15	0,11	0,19
30	0,01	0,01	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,14
31	0,02	0,02	0,04	0,06	0,10	0,12	0,14	0,16	0,13	0,19
32	0,01	0,01	0,04	0,03	0,02	0,06	0,02	0,12	0,02	0,15
33	0,03	0,01	0,10	0,04	0,05	0,08	0,08	0,16	0,08	0,13
34	0,01	0,01	0,13	0,03	0,02	0,22	0,03	0,15	0,03	0,12
35	0,02	0,02	0,10	0,04	0,05	0,23	0,11	0,21	0,15	0,19
36	0,01	0,01	0,11	0,02	0,02	0,04	0,02	0,12	0,03	0,12
37	0,02	0,02	0,08	0,03	0,03	0,06	0,08	0,12	0,13	0,22
38	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,10
39	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,15
40	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,04	0,10

PIKO 7.0, PIKO 8.5

Puissance active P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordre	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,21	0,23	0,26	0,28	0,29	0,28	0,86	0,41	0,38	0,06
3	0,98	1,10	1,77	0,96	0,71	0,88	1,02	1,13	1,17	1,25
4	0,28	0,13	1,29	1,26	0,12	0,12	0,16	0,14	0,14	0,02
5	1,13	0,62	0,40	1,26	0,26	0,25	0,37	0,54	0,65	0,71
6	1,10	0,15	0,37	0,27	0,09	0,09	0,10	0,09	0,11	0,04
7	0,50	0,31	0,76	0,80	0,48	0,27	0,40	0,54	0,63	0,69
8	0,30	1,32	0,44	0,37	0,06	0,06	0,06	0,06	0,10	0,05
9	0,51	1,65	0,39	0,97	0,95	0,68	0,64	0,74	0,86	0,91
10	0,40	0,33	0,23	0,42	0,06	0,05	0,07	0,07	0,11	0,06
11	0,52	1,72	0,51	0,56	0,73	0,70	0,61	0,63	0,73	0,79
12	0,34	1,77	0,21	0,19	0,08	0,08	0,09	0,09	0,21	0,08
13	0,50	0,54	0,56	0,47	0,62	0,79	0,81	0,82	0,91	0,96
14	1,85	0,20	0,36	0,18	0,10	0,15	0,11	0,16	0,74	0,08
15	1,76	0,50	0,55	0,96	0,90	1,13	1,46	1,56	1,97	1,72
16	0,22	0,42	1,66	0,18	0,18	0,10	0,12	0,16	1,52	0,13
17	0,35	0,40	1,65	0,26	0,53	0,51	0,63	0,80	1,61	0,90
18	0,14	0,37	0,71	0,16	0,26	0,12	0,17	1,18	0,78	0,17
19	0,27	0,44	0,26	0,22	0,40	0,50	0,55	1,04	1,11	0,77
20	0,10	0,13	0,16	0,15	0,18	0,12	0,19	0,62	1,01	0,12
21	0,19	0,29	0,19	0,33	0,24	0,46	0,58	0,93	1,25	0,83
22	0,07	0,20	0,12	0,47	1,46	0,13	0,18	0,74	0,91	0,11
23	0,17	0,25	0,22	0,94	1,47	0,25	0,42	0,74	0,67	0,62
24	0,06	0,19	0,09	1,20	0,22	0,23	0,12	0,64	0,54	0,10
25	0,14	0,19	0,18	0,81	0,23	0,25	0,23	0,92	0,42	0,50
26	0,07	0,12	0,09	0,15	0,16	0,16	0,11	0,60	0,18	0,11
27	0,29	0,12	0,10	0,15	0,15	0,17	0,13	0,56	0,24	0,26
28	0,20	0,07	0,05	0,10	0,10	1,44	0,09	0,55	0,15	0,11
29	0,23	0,12	0,17	0,23	0,24	1,35	0,18	0,69	0,20	0,25
30	0,20	0,05	0,13	0,07	0,09	0,22	0,07	0,54	0,15	0,10
31	0,09	0,09	0,17	0,18	0,20	0,29	0,19	0,69	0,21	0,18
32	0,04	0,04	0,17	0,09	0,08	0,12	0,09	0,50	0,19	0,09
33	0,05	0,06	0,15	0,09	0,10	0,13	0,17	0,57	0,17	0,32
34	0,04	0,05	0,15	0,04	0,05	0,08	0,12	0,66	0,14	0,29
35	0,06	0,07	0,15	0,11	0,18	0,22	0,24	0,52	0,25	0,80
36	0,03	0,03	0,07	0,05	0,04	0,05	0,14	0,51	0,12	0,76
37	0,05	0,06	0,08	0,07	0,12	0,16	0,99	0,65	0,20	0,74
38	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,06	0,64	0,39	0,12	0,73
39	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,08	0,92	0,60	0,17	0,35
40	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,06	0,86	0,42	0,14	0,34

Interharmoniques

PIKO 4.2, PIKO 4.6, PIKO 5.5

Puissance active P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Fréquence [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,05	0,41	0,04	0,04	0,04	0,27	0,06	0,17	0,19	0,07
125	0,08	0,11	0,04	0,03	0,03	0,29	0,07	0,07	0,07	0,06
175	0,51	0,10	0,05	0,04	0,04	0,23	0,10	0,04	0,06	0,05
225	0,51	0,05	0,11	0,04	0,04	0,16	0,18	0,04	0,05	0,06
275	0,11	0,05	0,20	0,04	0,04	0,11	0,27	0,04	0,05	0,06
325	0,11	0,06	0,60	0,04	0,05	0,09	0,35	0,04	0,06	0,06
375	0,09	0,06	0,58	0,05	0,06	0,07	0,33	0,05	0,06	0,07
425	0,10	0,05	0,64	0,05	0,10	0,07	0,40	0,05	0,07	0,07
475	0,07	0,06	0,70	0,05	0,15	0,08	0,37	0,05	0,06	0,08
525	0,08	0,06	0,27	0,06	0,30	0,07	0,43	0,05	0,07	0,08
575	0,04	0,05	0,09	0,07	0,41	0,07	0,35	0,06	0,07	0,09
625	0,04	0,05	0,10	0,12	0,42	0,07	0,25	0,07	0,08	0,13
675	0,05	0,05	0,12	0,14	0,45	0,07	0,12	0,06	0,08	0,21
725	0,05	0,05	0,10	0,55	0,39	0,06	0,13	0,07	0,07	0,27
775	0,04	0,05	0,09	0,63	0,30	0,06	0,14	0,07	0,07	0,44
825	0,04	0,03	0,09	0,60	0,23	0,06	0,13	0,06	0,06	0,52
875	0,04	0,03	0,08	0,57	0,13	0,05	0,11	0,06	0,06	0,37
925	0,03	0,03	0,08	0,19	0,09	0,05	0,06	0,07	0,05	0,42
975	0,03	0,03	0,07	0,07	0,06	0,04	0,07	0,07	0,05	0,37
1025	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08	0,06	0,06	0,33
1075	0,03	0,03	0,03	0,07	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,38
1125	0,03	0,03	0,04	0,11	0,07	0,05	0,05	0,04	0,06	0,32
1175	0,03	0,02	0,03	0,24	0,09	0,03	0,04	0,04	0,04	0,32
1225	0,03	0,02	0,03	0,23	0,09	0,03	0,04	0,04	0,04	0,31
1275	0,02	0,02	0,03	0,25	0,34	0,03	0,03	0,04	0,03	0,26
1325	0,02	0,02	0,02	0,21	0,35	0,03	0,03	0,04	0,03	0,23
1375	0,02	0,02	0,02	0,16	0,34	0,03	0,03	0,04	0,04	0,28
1425	0,02	0,02	0,02	0,12	0,08	0,03	0,03	0,05	0,03	0,27
1475	0,02	0,02	0,02	0,08	0,04	0,03	0,02	0,08	0,03	0,23
1525	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,10	0,02	0,22
1575	0,02	0,02	0,05	0,04	0,03	0,07	0,02	0,16	0,02	0,18
1625	0,02	0,02	0,15	0,04	0,02	0,08	0,02	0,19	0,02	0,21
1675	0,02	0,01	0,16	0,04	0,02	0,25	0,03	0,21	0,02	0,22
1725	0,02	0,02	0,17	0,04	0,02	0,28	0,03	0,20	0,03	0,23
1775	0,01	0,02	0,15	0,04	0,02	0,23	0,02	0,20	0,03	0,23
1825	0,02	0,01	0,15	0,02	0,02	0,04	0,02	0,12	0,03	0,16
1875	0,02	0,01	0,11	0,02	0,02	0,03	0,02	0,09	0,03	0,17
1925	0,02	0,01	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,14
1975	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,07	0,03	0,05	0,18

PIKO 7.0, PIKO 8.5

Puissance active P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Fréquence [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,09	0,07	0,16	0,17	0,05	0,06	0,20	0,09	0,08	0,02
125	0,17	0,08	0,26	0,18	0,04	0,04	0,23	0,57	0,07	0,02
175	0,34	0,09	1,38	1,31	0,04	0,04	0,09	0,05	0,05	0,02
225	0,60	0,15	1,36	1,36	0,05	0,04	0,08	0,04	0,05	0,03
275	1,29	0,16	0,19	1,38	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03
325	1,33	0,22	0,49	0,16	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03
375	0,35	0,32	0,49	0,49	0,04	0,04	0,04	0,05	0,12	0,05
425	0,41	1,62	0,52	0,51	0,04	0,04	0,04	0,08	0,10	0,04
475	0,39	1,72	0,45	0,54	0,04	0,04	0,04	0,10	0,11	0,05
525	0,51	1,85	0,26	0,56	0,07	0,05	0,04	0,09	0,12	0,06
575	0,51	1,92	0,21	0,53	0,12	0,05	0,05	0,11	0,12	0,06
625	0,52	1,83	0,24	0,23	0,08	0,05	0,05	0,11	0,49	0,06
675	2,25	0,43	0,20	0,23	0,10	0,11	0,06	0,17	0,54	0,06
725	2,12	0,31	0,46	0,23	0,10	0,14	0,06	0,21	1,77	0,06
775	1,55	0,31	0,85	0,24	0,13	0,07	0,07	0,24	1,89	0,08
825	0,27	0,59	1,86	0,25	0,16	0,09	0,08	0,27	1,90	0,09
875	0,20	0,53	1,74	0,16	0,25	0,12	0,08	1,37	1,80	0,14
925	0,15	0,53	1,01	0,15	0,27	0,10	0,14	1,36	1,48	0,13
975	0,12	0,33	0,18	0,14	0,24	0,09	0,13	1,35	1,27	0,10
1025	0,11	0,27	0,20	0,14	0,17	0,10	0,09	1,20	1,04	0,08
1075	0,10	0,30	0,18	0,50	1,43	0,11	0,07	1,17	1,11	0,08
1125	0,09	0,25	0,15	0,47	1,59	0,12	0,07	1,15	0,61	0,08
1175	0,08	0,21	0,14	1,30	1,54	0,22	0,08	1,11	0,67	0,08
1225	0,07	0,23	0,09	1,26	0,27	0,24	0,10	1,00	0,21	0,09
1275	0,07	0,15	0,07	0,31	0,26	0,24	0,08	1,05	0,21	0,09
1325	0,25	0,14	0,09	0,15	0,15	0,16	0,08	1,17	0,19	0,08
1375	0,32	0,12	0,08	0,09	0,11	1,48	0,05	1,06	0,18	0,07
1425	0,30	0,10	0,06	0,08	0,09	1,50	0,06	1,07	0,24	0,11
1475	0,27	0,06	0,13	0,08	0,09	1,43	0,07	0,98	0,24	0,11
1525	0,25	0,07	0,18	0,09	0,11	0,24	0,08	1,00	0,24	0,11
1575	0,07	0,07	0,17	0,10	0,09	0,22	0,14	0,93	0,23	0,10
1625	0,05	0,06	0,21	0,09	0,07	0,11	0,14	0,96	0,23	0,09
1675	0,05	0,05	0,20	0,05	0,07	0,08	0,18	0,89	0,22	0,32
1725	0,04	0,06	0,18	0,04	0,05	0,07	0,17	0,82	0,19	0,30
1775	0,04	0,05	0,19	0,05	0,04	0,06	0,16	0,84	0,19	0,90
1825	0,03	0,05	0,13	0,05	0,05	0,06	0,58	0,77	0,20	0,84
1875	0,03	0,04	0,08	0,04	0,05	0,05	1,06	0,75	0,18	0,81
1925	0,03	0,04	0,06	0,03	0,05	0,05	1,01	0,73	0,21	0,75
1975	0,03	0,03	0,04	0,03	0,07	0,06	0,95	0,68	0,22	0,38

Haute fréquences

PIKO 4.2, PIKO 4.6, PIKO 5.5

Puissance active P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Fréquence [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,28	0,09	0,29	0,32
2,3	0,14	0,16	0,05	0,06	0,06	0,06	0,26	0,05	0,26	0,24
2,5	0,13	0,14	0,03	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,23
2,7	0,14	0,13	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,04	0,21
2,9	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,08	0,04	0,21
3,1	0,03	0,02	0,13	0,03	0,04	0,03	0,04	0,13	0,04	0,15
3,3	0,03	0,02	0,12	0,03	0,03	0,04	0,03	0,23	0,05	0,08
3,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,10	0,06	0,18
3,7	0,02	0,02	0,02	0,10	0,02	0,02	0,03	0,03	0,19	0,17
3,9	0,21	0,21	0,22	0,25	0,25	0,27	0,28	0,30	0,36	0,38
4,1	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,28	0,30	0,31	0,55	0,40
4,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,32	0,13	0,12
4,5	0,02	0,02	0,01	0,01	0,06	0,02	0,03	0,28	0,03	0,10
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,08
4,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,07
5,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,16	0,02	0,02	0,06
5,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,12	0,04	0,02	0,02	0,19
5,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,02	0,02	0,02	0,17
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,09	0,01	0,03	0,01	0,01	0,15
5,9	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,03	0,01	0,06	0,13
6,1	0,01	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	0,12
6,3	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,02	0,10
6,5	0,03	0,02	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,09
6,7	0,08	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,08
6,9	0,08	0,09	0,02	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01	0,07	0,08
7,1	0,01	0,01	0,08	0,01	0,02	0,06	0,01	0,06	0,01	0,07
7,3	0,01	0,01	0,02	0,07	0,07	0,01	0,01	0,03	0,01	0,06
7,5	0,01	0,01	0,01	0,08	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
7,7	0,02	0,01	0,09	0,07	0,07	0,02	0,06	0,01	0,02	0,04
7,9	0,09	0,11	0,08	0,02	0,03	0,07	0,06	0,02	0,02	0,03
8,1	0,09	0,09	0,08	0,02	0,03	0,07	0,06	0,02	0,02	0,03
8,3	0,03	0,01	0,08	0,07	0,06	0,02	0,06	0,01	0,02	0,05
8,5	0,01	0,01	0,01	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
8,7	0,01	0,01	0,02	0,05	0,06	0,02	0,01	0,03	0,01	0,06
8,9	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,05	0,02	0,05	0,02	0,06

PIKO 7.0, PIKO 8.5

Puissance active P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Fréquence [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,08	0,06	0,09	0,09	0,29	0,14	0,89	0,96	0,36	0,42
2,3	0,08	0,05	0,08	0,23	0,27	0,07	0,11	0,27	0,29	0,15
2,5	0,13	0,04	0,07	0,19	0,64	0,08	0,07	0,64	0,25	0,10
2,7	0,16	0,04	0,06	0,06	0,30	0,43	0,06	0,58	0,23	0,10
2,9	0,06	0,04	0,04	0,04	0,07	0,55	0,08	0,55	0,07	0,08
3,1	0,04	0,14	0,04	0,03	0,04	0,08	0,54	0,54	0,54	0,08
3,3	0,03	0,14	0,04	0,05	0,06	0,05	0,52	0,53	0,54	0,07
3,5	0,03	0,06	0,08	0,05	0,06	0,06	0,26	0,48	0,53	0,16
3,7	0,05	0,04	0,16	0,06	0,04	0,07	0,54	0,53	0,11	0,17
3,9	0,51	0,50	0,52	0,50	0,50	0,51	0,54	0,75	0,50	0,56
4,1	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,80	0,54	0,77	0,52	0,58
4,3	0,04	0,04	0,05	0,11	0,23	0,19	0,05	0,60	0,07	0,60
4,5	0,03	0,03	0,04	0,19	0,63	0,07	0,04	0,65	0,08	0,34
4,7	0,06	0,05	0,04	0,19	0,15	0,05	0,07	0,72	0,08	0,08
4,9	0,04	0,05	0,06	0,07	0,14	0,05	0,09	0,75	0,09	0,05
5,1	0,05	0,04	0,05	0,08	0,20	0,06	0,08	0,21	0,09	0,06
5,3	0,06	0,05	0,05	0,12	0,14	0,05	0,06	0,19	0,11	0,07
5,5	0,06	0,07	0,09	0,14	0,07	0,13	0,07	0,16	0,10	0,10
5,7	0,08	0,07	0,14	0,62	0,06	0,14	0,07	0,14	0,08	0,17
5,9	0,05	0,10	0,19	0,14	0,04	0,10	0,06	0,12	0,07	0,51
6,1	0,07	0,13	0,55	0,09	0,04	0,04	0,05	0,10	0,06	0,46
6,3	0,09	0,54	0,14	0,05	0,03	0,03	0,09	0,10	0,13	0,11
6,5	0,23	0,48	0,09	0,04	0,03	0,02	0,09	0,08	0,12	0,06
6,7	0,48	0,09	0,05	0,04	0,05	0,03	0,07	0,08	0,28	0,03
6,9	0,09	0,05	0,03	0,04	0,08	0,03	0,04	0,07	0,25	0,04
7,1	0,05	0,03	0,03	0,03	0,08	0,03	0,06	0,07	0,22	0,08
7,3	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,08	0,07	0,06	0,08
7,5	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,06	0,07	0,06	0,03	0,07
7,7	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,07	0,04	0,06	0,03	0,03
7,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,07	0,04	0,04
8,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,07	0,04	0,04
8,3	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,06	0,03	0,05	0,03	0,03
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,05
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04
8,9	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,04	0,10	0,04

Annexe 3
F.4 „Détermination des caractéristiques électriques”

Protection de découplage intégrée et sectionneur automatique

Demandeur:	Kostal Solar Electric GmbH
Version du logiciel:	05.30
Période d'essai:	2014-08-04 – 2014-12-05

Fonction de protection	Valeur de consigne	Valeur mesurée	Temps de coupure
Décroissance en tension $U <$	$0,8 \cdot U_n$	184,6V	184ms
Croissance en tension $U >$	$1,1 \cdot U_n$	253,0V	10min AVG
Croissance en tension $U >>$	$1,15 \cdot U_n$	263,4V	184ms
Décroissance en fréquence $f <$	47,5Hz	47,50Hz	190ms
Croissance en fréquence $f >$	51,5Hz	51,50Hz	180ms
Délai du sectionneur			

L'essai de l'ensemble de la protection de découplage „Protection de découplage – sectionneur” a résulté en un découplage réussi.