

Certificat de conformité

Équipement de production, Protection de découplage

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

Produit: Onduleur photovoltaïque avec protection de découplage intégrée

Modèle:	PIKO 15	PIKO 1	
Puissance active:	15,0kW	17,0kW	20,0kW
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 composants 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:

DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2012-07

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: 17-174-00

Délivré le: 2017-05-03



Andreas Aufmuth
Département de certification



Annexe 1

Description de l'équipement de production

Demandeur	KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstr. 6 79108 Freiburg i. Br. Allemagne		
Produit	Onduleur photovoltaïque		
Modèle, caractéristiques	PIKO 15	PIKO 17	PIKO 20
Tension d'entrée	260V – 800VDC 1000VDC max.	290V – 800VDC 1000VDC max.	340V – 800V DC 1000VDC max.
Courant d'entrée	Symetrical: 2x20Adc max. Unsymetrical: 2x20Adc, 1x10Adc max.		
Tension de sortie	230/400Vac, 50Hz, 3Ph+N+PE, cosφ 0,9ind, 0,9cap		
Courant de sortie	3x 21,7Aac max. 24,2A	3x 24,6Aac max. 3x27,4A	3x 29Aac max. 3x32,2A
Puissance de sortie	Max. 15,0kVA	Max. 17,0kVA	Max 20,0kVA

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.

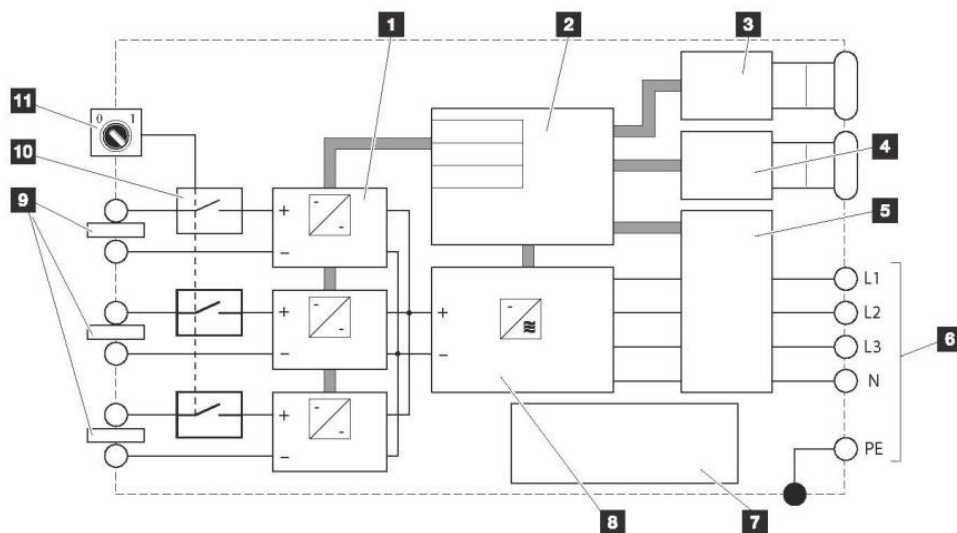


Abb. 68: Blockschaltbild

- 1** DC-Steller
- 2** Systemsteuerung mit MPP-Tracker
- 3** Anzeige und Kommunikation
- 4** Schnittstelle PIKO BA Sensor
- 5** Netzüberwachung und -abschaltung
- 6** 1-phasiger oder 3-phasiger AC-Ausgang
(Phasen abhängig vom Typ)
- 7** Netzteil
- 8** Wechselrichterbrücke
- 9** PV-String (Anzahl abhängig vom Typ)
- 10** Elektronischer DC-Schalter
- 11** DC-Schalter

Annexe 2

F.3 „Détermination des caractéristiques électriques“

Période d'essai: | 2013-12-11 – 2014-02-28; 2014-05-25 – 2014-05-28

Max. puissance active/apparente

Modèle:	PIKO 15	PIKO 17	PIKO 20
$P_{E_{max}}^*$:	15,0kVA	17,0kVA	20,0kVA
$S_{E_{max}}^*$:	15,0kW	17,0kW	20,0kW

*Selon la fiche technique

Enveloppe de la puissance réactive

Puissance active P/P_n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Maximum $\cos\varphi_{\text{sous-excité}}$	0,898	0,899	0,899	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	**
Maximum $\cos\varphi_{\text{surexcité}}$	0,898	0,899	0,899	0,899	0,899	0,899	0,899	0,899	**

** ($S_{max}=P_{max}$)Observation du facteur de déplacement $\cos\varphi$ lorsque fixé

Commande donnée à l'équipement	0,900 sur	0,920 sur	0,940 sur	0,960 sur	0,980 sur	1,000	0,980 sous	0,960 sous	0,940 sous	0,920 sous	0,900 sous
Mesures au point de connexion de l'équipement	0,899	0,920	0,941	0,960	0,980	0,999	0,979	0,959	0,938	0,918	0,900

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

Puissance active P/P_n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos\varphi$	0,999	0,999	0,999	0,999	0,98	0,96	0,933	0,92	**

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

Couplage et découplage

Couplage sans commande (à la source d'alimentation primaire)	k_i	0,12
Couplage à puissance nominale	k_i	1,10
Découplage à puissance nominale	k_i	1,11
Pire cas des couplage et découplage mesurés	k_i	1,11

Papillotement

Angle d'impédance du réseau ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Coefficient c_ψ :	0,42	0,76	1,10	1,22

Harmoniques

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	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05
3	0,36	0,47	0,52	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,06
4	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
5	0,23	0,39	0,47	0,50	0,50	0,51	0,52	0,52	0,52	0,36
6	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,03	0,02
7	0,29	0,36	0,44	0,46	0,46	0,45	0,45	0,45	0,44	0,51
8	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,27	0,08	0,03	0,03
9	0,61	0,58	0,70	0,72	0,70	0,69	0,85	0,66	0,65	0,48
10	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,24	0,36	0,38	0,05	0,07
11	0,47	0,43	0,50	0,52	0,51	0,76	0,52	0,96	0,46	0,42
12	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,88	0,13	0,86	0,14	0,14
13	0,41	0,50	0,51	0,54	0,55	0,74	0,53	0,89	0,49	0,35
14	0,07	0,08	0,07	0,05	0,06	0,17	0,08	0,21	0,11	0,13
15	0,46	0,62	0,65	0,70	0,72	0,71	0,72	0,69	0,70	0,71
16	0,10	0,08	0,08	0,06	0,05	0,09	0,08	0,09	0,28	0,60
17	0,56	0,40	0,46	0,51	0,54	0,54	0,54	0,55	0,66	0,20
18	0,61	0,60	0,14	0,08	0,08	0,06	0,12	0,07	0,44	0,07
19	0,24	0,68	0,67	0,45	0,48	0,48	0,52	0,50	0,68	0,08
20	0,07	0,07	0,55	0,15	0,16	0,07	0,09	0,08	0,36	0,04
21	0,08	0,09	0,52	0,27	0,41	0,18	0,19	0,20	0,43	0,04
22	0,04	0,07	0,09	0,40	0,42	0,07	0,03	0,10	0,17	0,03
23	0,06	0,11	0,19	0,41	0,47	0,32	0,32	0,34	0,35	0,06
24	0,02	0,04	0,06	0,17	0,33	0,09	0,03	0,08	0,04	0,02
25	0,04	0,07	0,12	0,21	0,23	0,24	0,24	0,28	0,27	0,05
26	0,02	0,03	0,04	0,33	0,04	0,07	0,02	0,08	0,04	0,02
27	0,03	0,03	0,04	0,32	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,03
28	0,02	0,02	0,03	0,07	0,02	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02
29	0,05	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,19	0,05
30	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,08
31	0,04	0,04	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,08
32	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,07
33	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
34	0,05	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
35	0,09	0,04	0,03	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,02
36	0,07	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01
37	0,06	0,07	0,03	0,02	0,01	0,03	0,04	0,06	0,08	0,02
38	0,02	0,06	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,01
39	0,01	0,05	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
40	0,01	0,02	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01

Interharmoniques

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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
125	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02
175	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,02
225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,02
275	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,06	0,06	0,03
325	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,06	0,08	0,07	0,03
375	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,29	0,09	0,03
425	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,11	0,60	0,12	0,04
475	0,08	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,20	0,74	0,41	0,06
525	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,43	0,37	0,83	0,11
575	0,13	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	1,02	0,30	1,04	0,15
625	0,15	0,09	0,08	0,07	0,05	0,06	1,00	0,16	0,99	0,15
675	0,12	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,35	0,14	0,74	0,14
725	0,58	0,11	0,08	0,06	0,05	0,06	0,21	0,13	0,23	0,13
775	0,70	0,10	0,09	0,08	0,04	0,06	0,10	0,12	0,18	0,32
825	0,66	0,14	0,10	0,08	0,06	0,09	0,09	0,13	0,09	0,49
875	0,09	0,67	0,42	0,10	0,06	0,10	0,07	0,17	0,10	0,54
925	0,08	0,65	0,66	0,20	0,09	0,13	0,08	0,17	0,09	0,51
975	0,08	0,10	0,62	0,63	0,09	0,22	0,11	0,16	0,11	0,49
1025	0,04	0,08	0,09	0,59	0,16	0,52	0,09	0,11	0,13	0,46
1075	0,04	0,08	0,09	0,21	0,27	0,51	0,10	0,09	0,13	0,30
1125	0,03	0,04	0,08	0,07	0,43	0,47	0,13	0,05	0,13	0,11
1175	0,03	0,04	0,05	0,07	0,39	0,42	0,12	0,04	0,11	0,05
1225	0,02	0,03	0,04	0,04	0,18	0,38	0,11	0,04	0,11	0,05
1275	0,03	0,03	0,03	0,04	0,37	0,11	0,10	0,04	0,10	0,04
1325	0,03	0,03	0,03	0,04	0,36	0,04	0,09	0,03	0,09	0,04
1375	0,03	0,03	0,03	0,04	0,30	0,04	0,05	0,04	0,07	0,04
1425	0,03	0,02	0,02	0,03	0,08	0,03	0,04	0,03	0,06	0,03
1475	0,09	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
1525	0,10	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
1575	0,09	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1625	0,09	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
1675	0,08	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,06
1725	0,02	0,09	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
1775	0,02	0,09	0,08	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06
1825	0,01	0,09	0,09	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,05
1875	0,02	0,08	0,08	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05
1925	0,01	0,03	0,08	0,08	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,05
1975	0,01	0,01	0,03	0,07	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05

Haute fréquences

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	0,02	0,03	0,05	0,10	0,07	0,09	0,03	0,03	0,05	0,10
2,3	0,02	0,02	0,03	0,04	0,08	0,08	0,03	0,02	0,03	0,04
2,5	0,02	0,02	0,02	0,04	0,07	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02
2,7	0,01	0,03	0,05	0,13	0,07	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
2,9	0,02	0,12	0,12	0,12	0,13	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02
3,1	0,09	0,05	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,04	0,02	0,02
3,3	0,09	0,11	0,03	0,12	0,11	0,03	0,10	0,12	0,03	0,02
3,5	0,08	0,02	0,02	0,02	0,11	0,11	0,12	0,12	0,09	0,01
3,7	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,10	0,10	0,02
3,9	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,16	0,14
4,1	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15
4,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
4,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
5,9	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
6,7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00
6,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
7,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
7,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
7,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
8,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
8,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Annexe 3

F.4 „Détermination des caractéristiques électriques“

Protection de découplage intégrée et sectionneur automatique

Demandeur: Kostal Solar Electric GmbH

Version du logiciel: 05.50

Période d'essai: 2013-12-11 – 2014-02-28; 2014-05-25 – 2014-05-28

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
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

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