

Certificate of conformity

Applicant:

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
Germany

Product:

Photovoltaic Inverter with integrated NS-protection

Model:	PIKO 3.0
max. apparent power $S_{E_{max}}$:	3,0kVA
max. active power $P_{E_{max}}$:	3,0kW
Rated voltage:	L/N/PE, 230V, 50Hz

The aforementioned product with integrated NS-protection was tested according VDE V 0124-100 and fulfills the requirements of VDE-AR-N 4105.

This certificate contains the following information's:

- technical data of the inverter, the used auxiliary devices and the software revision
- block diagram of the inverter
- summary of the electrical characteristics of the inverter

Grid code:

VDE-AR-N 4105:2011-08

Generators connected to the low-voltage distribution network – Technical requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

and

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

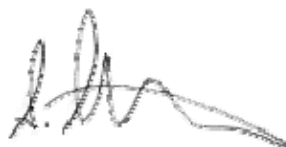
Test requirements for generator units to be connected to and operated in parallel with low-voltage distribution networks.

The safety concept of an aforementioned representative product corresponds at the time of issue of this certificate to the valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

Report No: 12KFS064-01

Certificate No: 13-128-03

Date of issue: 2015-02-20



Andreas Aufmuth
Certification body



Annex to Certificate 13-128-03

Description of the inverter	
Applicant	KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br. Germany
Type	Photovoltaic Inverter
Model, Rating	PIKO 3.0
Input voltage	270-730VMPP (max. 900V)
Input current	12A
Output voltage	230Vac; 50Hz
Output current	13,7A
Output power	3000W, 3000VA

The unit is a transformerless PV inverter with EMC filter on the DC input and AC output. The redundant NS protection with two relays in series guarantee the fail-safe principle of disconnection.

The diagram illustrates the internal components of the inverter, divided into two main sections: the Main-Controller and the GIP-Controller. The Main-Controller section includes a DC-Schalter (DC switch) with a voltage meter (V), a DC-Steller (DC controller) with a MOSFET and diode, a Zwischenkreis (DC link) with a capacitor and diode, and a Wechselrichter (Inverter) with four IGBTs and a filter capacitor. The GIP-Controller section includes an NA-Schutz (Neutral-to-Arground protection) with two relays, an RCD (Residual Current Device), a voltage meter (V), and a current meter (A). The AC output is connected to L1, N, and PE lines.

The unit is for use in installations <13,8kVA.

$S_{E_{max}} = P_{E_{max}}$

F.3 Extract of the test report
„Determination of the electrical characteristics “

Date of performance of tests:	2010-10-30 – 2013-01-15										
Active power P _{E_{max}} :	3,0kW										
Reactive power characteristic											
Active power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Max. cosφ _{inductive}	0,893	0,892	0,894	0,895	0,896	0,897	0,898	0,898	0,898	-	
Max. cosφ _{capacitive}	0,901	0,902	0,903	0,902	0,901	0,902	0,902	0,902	0,902	-	
Characteristic at a fixed cosφ											
Setting of cosφ	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
Measured on the terminals of the EUT	0,902	0,921	0,941	0,961	0,98	0,999	0,979	0,958	0,938	0,918	0,897
Standard-cosφ(P) curve											
Active power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	
Cosφ	-	0,999	0,999	0,999	0,999	0,989	0,979	0,969	0,960	0,954	
The standard-cosφ(P) characteristic is fulfilled.											
Switching operations											
Cut in at any power	k_i					0,949					
Cut in at nominal power						0,949					
Cut off at nominal power						0,949					
Worst case of all switching operations						0,949					
Flicker											
Grid impedance angle ψ _k : Flicker factor c _ψ :				30°		50°		70°		85°	
				0,325		0,340		0,355		0,359	

Harmonics

Active power P/P_n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,47	0,42	0,41	0,40	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40
3	0,87	0,67	0,16	0,35	0,65	0,90	1,11	1,29	1,42	1,52
4	0,07	0,06	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
5	0,91	0,49	0,84	0,68	0,45	0,26	0,27	0,39	0,51	0,58
6	0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
7	0,56	0,52	0,44	0,95	1,01	0,91	0,73	0,56	0,44	0,41
8	0,18	0,08	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
9	0,21	0,43	0,75	0,09	0,39	0,57	0,57	0,47	0,34	0,30
10	0,21	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
11	0,07	0,65	0,33	0,47	0,26	0,51	0,72	0,78	0,74	0,76
12	0,14	0,08	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03
13	0,13	0,08	0,22	0,65	0,65	0,30	0,20	0,41	0,52	0,56
14	0,07	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
15	0,08	0,39	0,42	0,11	0,61	0,61	0,30	0,28	0,45	0,55
16	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
17	0,04	0,15	0,20	0,35	0,30	0,72	0,65	0,37	0,23	0,31
18	0,09	0,12	0,06	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04
19	0,04	0,23	0,42	0,29	0,20	0,46	0,77	0,65	0,40	0,31
20	0,07	0,04	0,04	0,03	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
21	0,05	0,15	0,12	0,13	0,38	0,18	0,57	0,74	0,63	0,56
22	0,04	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04
23	0,05	0,10	0,23	0,35	0,12	0,29	0,29	0,62	0,73	0,73
24	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
25	0,03	0,13	0,06	0,13	0,17	0,24	0,24	0,30	0,55	0,66
26	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
27	0,02	0,03	0,12	0,12	0,23	0,04	0,25	0,16	0,30	0,46
28	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
29	0,01	0,05	0,04	0,13	0,08	0,14	0,13	0,18	0,12	0,20
30	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
31	0,02	0,02	0,06	0,03	0,07	0,13	0,06	0,16	0,12	0,08
32	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
33	0,01	0,03	0,03	0,06	0,10	0,05	0,09	0,10	0,11	0,09
34	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,01	0,01	0,02	0,05	0,06	0,04	0,07	0,08	0,12	0,12
36	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,01	0,03	0,04	0,03	0,03	0,07	0,05	0,06	0,11	0,11
38	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,09	0,11
40	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

F.4 Extract of the test report of the NS-protection „Determination of the electrical characteristics “

Integrated NS-protection			
Type NS protection:	Integrated NS-protection		
Software-Version:	Up to 6.00		
Manufacturer:	Kostal Solar Electric		
Integrated disconnection device			
Type 1	Relay		
Type 2	Relay		
Protection function	Setting	Measured value	Disconnection time
Voltage decreasing protection U<	0,8*U _n	183,0V	152ms
Voltage rising protection U>	1,1*U _n	253,0V	*
Voltage rising protection U>>	1,15*U _n	262,9V	154ms
Frequency decreasing protection f<	47,5Hz	47,50	176ms
Frequency rising protection f>	51,5Hz	51,50	176ms
Delay time of disconnection device			
* 10Min sliding average			
The test of the whole disconnection circuit lead to a successful shut down of the system.			