

Konformitätsnachweis Erzeugungseinheit

Firma

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br., Deutschland

Wechselrichter

PIKO 1.5 MP, 2.0 MP, 2.5 MP, 3.0 MP, 3.6 MP, 4.2 MP

Bemessungswerte:

Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$	1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,0 / 3,6 / 4,2 kW
Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$	1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,0 / 3,6 / 4,2 kW
Bemessungsspannung	230 V

Netzanschlussregel:

VDE-AR-N 4105:2011-08 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz entspricht.

Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.

Hiermit wird bestätigt, dass die spezifischen Anforderungen der VDE-AR-N 4105 überprüft wurden.

Die VDE-AR-N 4105 Konformität ist in den o.a. Produkten ab Software-Stand ENS_APP_3.61 gewährleistet.

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare des Erzeugnisses. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, falls an dem Gerät eine Änderung vorgenommen oder dieses unsachgemäß angeschlossen wird.

KOSTAL Solar Electric GmbH – 2016-01-01

Werner Palm
(Geschäftsführer)



Dr. Armin von Preetzmann
(Bereichsleiter Entwicklung)

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Konformitätsnachweis NA-Schutz

Firma

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br., Deutschland

Wechselrichter

PIKO 1.5 MP, 2.0 MP, 2.5 MP, 3.0 MP, 3.6 MP, 4.2 MP

Typ NA-Schutz: ENS; Integrierter N/A-Schutz

Netzanschlussregel: VDE-AR-N 4105:2011-08 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz entspricht.

Die oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.

Einstellwerte und Abschaltzeiten (Gesamtabschaltzeit):

Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$:	184 V, < 200 ms
Spannungssteigerungsschutz $U_{>*}$:	253 V, < 200 ms
Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$:	264 V, < 200 ms
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$:	47,5 Hz, < 200 ms
Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$:	51,5 Hz, < 200 ms

* gleitender Mittelwert nach DIN EN 50160

Die Inselerkennung erfolgt mittels Frequenz-Shift-Verfahren.

Es wird bestätigt, dass - bis auf die oben aufgeführten Punkte - die DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 +A1:2011-06 eingehalten wird.

Dieser Nachweis gilt für alle Versionen ab Software-Stand ENS_APP_3.61.

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare des Erzeugnisses. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, falls an dem Gerät eine Änderung vorgenommen oder dieses unsachgemäß angeschlossen wird oder nicht nach der Betriebsanleitung aufgebaut wurde.

KOSTAL Solar Electric GmbH – 2016-01-01



Werner Palm
(Geschäftsführer)



Dr. Armin von Preetzmann
(Bereichsleiter Entwicklung)

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

[illegible]

5.1.4.2 Additional measurements for PGUs intended for PGSSs with nominal currents > 75 A**P**

The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A. The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.

Harmonics

P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	7,40	11,28	20,04	29,89	39,99	50,06	60,16	69,26	79,23	89,23	100,97
2	0,74	0,58	0,44	0,38	0,43	0,40	0,36	0,24	0,20	0,21	0,22
3	1,89	3,13	2,69	4,49	4,21	3,76	3,04	2,59	2,07	1,79	1,48
4	0,20	0,32	0,18	0,24	0,21	0,17	0,12	0,11	0,07	0,07	0,08
5	1,09	1,42	2,52	2,48	2,43	2,26	2,14	2,14	1,83	1,65	1,44
6	0,09	0,15	0,13	0,20	0,27	0,29	0,26	0,14	0,06	0,06	0,06
7	0,69	1,18	0,89	0,26	0,59	0,61	0,23	0,26	0,23	0,17	0,09
8	0,16	0,20	0,11	0,12	0,10	0,15	0,24	0,17	0,11	0,11	0,10
9	0,62	1,33	0,93	1,56	0,97	0,77	0,56	0,59	0,62	0,62	0,59
10	0,12	0,17	0,09	0,15	0,22	0,20	0,12	0,09	0,05	0,07	0,07
11	0,29	0,26	0,49	0,66	0,83	0,38	0,25	0,33	0,26	0,23	0,22
12	0,09	0,12	0,08	0,11	0,03	0,13	0,16	0,05	0,05	0,05	0,05
13	0,41	0,44	0,45	0,32	0,48	0,76	0,33	0,17	0,20	0,20	0,23
14	0,10	0,07	0,07	0,11	0,17	0,12	0,05	0,03	0,06	0,07	0,06
15	0,47	0,49	0,50	0,78	0,64	0,15	0,19	0,29	0,29	0,25	0,22
16	0,12	0,10	0,06	0,12	0,09	0,15	0,09	0,03	0,05	0,09	0,09
17	0,23	0,34	0,36	0,14	0,74	0,29	0,15	0,11	0,17	0,18	0,20
18	0,11	0,10	0,05	0,02	0,11	0,10	0,13	0,06	0,06	0,06	0,07
19	0,14	0,32	0,38	0,73	0,41	0,61	0,13	0,19	0,21	0,19	0,16
20	0,13	0,06	0,05	0,07	0,06	0,12	0,13	0,04	0,08	0,06	0,06
21	0,19	0,11	0,29	0,55	0,24	0,60	0,42	0,14	0,10	0,13	0,12
22	0,14	0,05	0,05	0,07	0,14	0,06	0,12	0,10	0,03	0,06	0,07
23	0,18	0,23	0,33	0,29	0,47	0,15	0,29	0,13	0,08	0,12	0,16
24	0,09	0,05	0,05	0,06	0,11	0,17	0,10	0,04	0,03	0,05	0,10
25	0,20	0,24	0,31	0,42	0,30	0,30	0,20	0,13	0,11	0,09	0,12
26	0,09	0,05	0,05	0,07	0,14	0,15	0,11	0,04	0,06	0,06	0,11
27	0,16	0,13	0,25	0,32	0,52	0,47	0,09	0,06	0,05	0,09	0,04
28	0,09	0,07	0,05	0,10	0,12	0,15	0,10	0,08	0,04	0,10	0,08
29	0,12	0,10	0,25	0,58	0,52	0,31	0,24	0,04	0,07	0,09	0,05
30	0,10	0,06	0,05	0,07	0,18	0,14	0,12	0,04	0,10	0,03	0,07
31	0,11	0,12	0,24	0,64	0,17	0,29	0,40	0,11	0,07	0,08	0,10
32	0,12	0,07	0,05	0,07	0,17	0,16	0,05	0,09	0,07	0,06	0,05
33	0,06	0,08	0,20	0,44	0,64	0,37	0,22	0,15	0,06	0,06	0,06
34	0,13	0,09	0,04	0,14	0,12	0,18	0,17	0,07	0,05	0,09	0,04
35	0,14	0,16	0,24	0,46	0,38	0,21	0,22	0,13	0,13	0,07	0,05
36	0,12	0,09	0,05	0,14	0,19	0,18	0,15	0,10	0,07	0,09	0,10
37	0,12	0,05	0,18	0,49	0,45	0,43	0,12	0,14	0,15	0,13	0,15
38	0,13	0,07	0,04	0,09	0,19	0,18	0,17	0,12	0,07	0,03	0,10
39	0,09	0,11	0,22	0,58	0,44	0,46	0,45	0,09	0,08	0,11	0,15
40	0,14	0,08	0,05	0,12	0,21	0,24	0,14	0,07	0,03	0,04	0,08
41	0,08	0,15	0,20	0,55	0,38	0,46	0,28	0,19	0,13	0,16	0,29
42	0,12	0,09	0,04	0,15	0,18	0,17	0,10	0,06	0,09	0,04	0,07
43	0,06	0,15	0,19	0,59	0,41	0,32	0,13	0,19	0,11	0,12	0,23
44	0,15	0,09	0,04	0,18	0,21	0,19	0,15	0,07	0,02	0,06	0,10
45	0,09	0,15	0,20	0,31	0,63	0,48	0,22	0,18	0,28	0,12	0,28
46	0,15	0,07	0,04	0,13	0,18	0,16	0,17	0,05	0,05	0,08	0,11
47	0,09	0,11	0,18	0,39	0,14	0,21	0,13	0,13	0,28	0,17	0,28
48	0,13	0,06	0,04	0,12	0,18	0,21	0,16	0,09	0,05	0,06	0,16
49	0,06	0,10	0,18	0,55	0,59	0,34	0,41	0,14	0,18	0,13	0,26
50	0,15	0,07	0,04	0,09	0,15	0,26	0,22	0,06	0,05	0,09	0,09
THC [%]	2,71	4,08	4,17	5,89	5,55	4,95	4,03	3,53	2,96	2,63	2,35
THDU40 [%]	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Interharmonics											
P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,18	0,06	0,16	0,11	0,15	0,18	0,22	0,27	0,32	0,36	0,40
125	0,10	0,05	0,13	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,26
175	0,05	0,05	0,09	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09
225	0,06	0,04	0,07	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
275	0,04	0,04	0,07	0,04	0,04	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05
325	0,03	0,03	0,07	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
375	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04
425	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
475	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
525	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03
575	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05
625	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
675	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04
725	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04
775	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
825	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04
875	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
925	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03
975	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
1025	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04
1075	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03
1125	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
1175	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04
1225	0,03	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
1275	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
1325	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
1375	0,03	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04
1425	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04
1475	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
1525	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04
1575	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03
1625	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04
1675	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1725	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,04	0,02	0,04
1775	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
1825	0,02	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04
1875	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1925	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04
1975	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04

Higher Frequencies											
P/P _n [%]	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,23	0,25	0,30	0,85	0,63	0,62	0,38	0,29	0,20	0,23	0,38
2,3	0,26	0,22	0,29	0,54	0,71	0,60	0,35	0,25	0,41	0,24	0,43
2,5	0,25	0,21	0,27	0,61	0,75	0,60	0,64	0,34	0,25	0,36	0,33
2,7	0,31	0,21	0,23	0,63	0,69	0,69	0,53	0,44	0,29	0,49	0,32
2,9	0,40	0,20	0,22	0,79	0,58	0,69	0,40	0,42	0,46	0,27	0,44
3,1	0,48	0,30	0,24	0,58	0,64	0,32	0,50	0,34	0,41	0,15	0,34
3,3	0,65	0,33	0,21	0,28	0,38	0,48	0,34	0,38	0,20	0,38	0,29
3,5	0,54	0,30	0,20	0,32	0,35	0,34	0,15	0,30	0,22	0,32	0,25
3,7	0,33	0,26	0,21	0,31	0,28	0,26	0,39	0,21	0,31	0,12	0,29
3,9	0,21	0,20	0,21	0,37	0,38	0,11	0,26	0,20	0,12	0,21	0,23
4,1	0,15	0,21	0,24	0,28	0,21	0,27	0,16	0,24	0,16	0,22	0,22
4,3	0,15	0,18	0,23	0,29	0,29	0,40	0,19	0,15	0,21	0,16	0,19
4,5	0,12	0,16	0,27	0,26	0,27	0,25	0,23	0,15	0,17	0,19	0,18
4,7	0,10	0,17	0,25	0,29	0,38	0,20	0,22	0,27	0,20	0,16	0,16
4,9	0,11	0,14	0,24	0,29	0,18	0,24	0,30	0,30	0,27	0,24	0,22
5,1	0,09	0,16	0,21	0,20	0,32	0,30	0,31	0,32	0,22	0,16	0,23
5,3	0,09	0,14	0,21	0,38	0,34	0,37	0,26	0,19	0,24	0,28	0,22
5,5	0,09	0,10	0,20	0,25	0,23	0,28	0,22	0,27	0,23	0,21	0,25
5,7	0,07	0,11	0,18	0,32	0,13	0,18	0,27	0,23	0,24	0,18	0,14
5,9	0,07	0,10	0,18	0,27	0,24	0,25	0,21	0,20	0,19	0,20	0,22
6,1	0,07	0,10	0,17	0,44	0,40	0,38	0,29	0,20	0,24	0,22	0,23
6,3	0,07	0,11	0,18	0,34	0,36	0,26	0,29	0,24	0,23	0,21	0,18
6,5	0,07	0,09	0,17	0,45	0,34	0,35	0,27	0,24	0,17	0,18	0,26
6,7	0,07	0,10	0,16	0,42	0,18	0,21	0,17	0,16	0,26	0,23	0,21
6,9	0,08	0,10	0,16	0,26	0,26	0,20	0,14	0,17	0,15	0,21	0,16
7,1	0,08	0,11	0,15	0,32	0,17	0,15	0,24	0,17	0,11	0,18	0,22
7,3	0,08	0,12	0,15	0,19	0,19	0,14	0,13	0,11	0,20	0,15	0,22
7,5	0,08	0,11	0,16	0,23	0,16	0,25	0,20	0,13	0,13	0,18	0,18
7,7	0,09	0,12	0,15	0,21	0,28	0,22	0,19	0,13	0,12	0,16	0,17
7,9	0,10	0,12	0,15	0,28	0,16	0,17	0,13	0,16	0,12	0,11	0,17
8,1	0,09	0,12	0,15	0,30	0,18	0,14	0,12	0,13	0,10	0,11	0,16
8,3	0,09	0,12	0,15	0,20	0,19	0,18	0,12	0,13	0,10	0,11	0,14
8,5	0,09	0,11	0,14	0,25	0,23	0,17	0,12	0,14	0,09	0,08	0,11
8,7	0,08	0,10	0,12	0,19	0,14	0,18	0,15	0,10	0,11	0,09	0,12
8,9	0,08	0,10	0,12	0,17	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,09	0,09

Note:

The normalization current is 5,2 A.

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases.

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

☐ **NA-Schutz als Zentraler NA-Schutz**

Typ NA-Schutz:

weitere Herstellerangaben

Software-Version:

Hersteller:

Messzeitraum: vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Auslösezeit NA-Schutz ^a
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	$1,1 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,15 * U_n$	$* U_n$	ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	Hz	ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz	Hz	ms

^a Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.

Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.

☒ **NA-Schutz als Integrierter NA-Schutz**

Typ NA-Schutz: ENS

weitere Herstellerangaben

Software-Version: NET11_ENS_2.9 oder höher

Hersteller: KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.,
Deutschland

zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:
PIKO 1.5 MP, PIKO 2.0 MP, PIKO 2.5 MP, PIKO 3.0 MP, PIKO 3.6 MP,
PIKO 4.2 MP

Integrierter Kuppelschalter

Typ Schalteinrichtung 1

Relais

Typ Schalteinrichtung 2

Relais

Messzeitraum: März 2013

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Auslösezeit NA-Schutz ^a
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 * U_n$	$0,8 * U_n$	185 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	$1,1 * U_n$	$1,1 * U_n$	187 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,15 * U_n$	$1,15 * U_n$	184 ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	47,5 Hz	186 ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz	51,5 Hz	183 ms
davon Eigenzeit des Kuppelschalters	max. 20 ms		

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.

Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.

