

# Konformitätsnachweis

## Erzeugungseinheit

### NA-Schutz

**Antragsteller:** Kostal Solar Electric GmbH  
Hanferstraße 6  
79108 Freiburg i. Br.  
Deutschland

**Produkt:** Photovoltaik Wechselrichter mit integriertem NA-Schutz

Modell:	PIKO	PIKO	PIKO	PIKO	PIKO	PIKO	PIKO
	3.0 DCS	3.6 DCS	4.2 DCS	5.5 DCS	7.0 DCS	8.3 DCS	10.1 DCS
				PIKO 5.5 10A	PIKO 7.0 AD	PIKO 8.3 AD	PIKO 10.1 AD
							PIKO 10.1 basic
<b>max. Wirkleistung <math>P_{E_{max}}</math>:</b>	3,0kW	3,6kW	4,2kW	5,5kW	7,0kW	8,3kW	10,0kW
<b>max. Scheinleistung <math>S_{E_{max}}</math>:</b>	3,0kVA	3,6kVA	4,2kVA	5,5kVA	7,0kVA	8,3kVA	10,0kVA
<b>Bemessungsspannung:</b>	1x230V			3x230V			
<b>Software Version:</b>	V04.00, V04.01, V04.02, V04.03, V04.04, V04.05, V04.06						

Die oben bezeichneten Erzeugungseinheiten mit integriertem NA-Schutz erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.

Die Funktionstüchtigkeit der Wirkungskette „NA-Schutz-Kuppelschalter“ unter den generellen Anforderungen der Einfehlersicherheit ist gegeben.

#### Netzanschlussregel:

#### VDE-AR-N 4105:2011-08

Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz.

Ein repräsentatives Testmuster des oben genannten Erzeugnisses entspricht zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung der aufgeführten Netzanschlussregel.

**Berichtsnummer:** 11KFS076-02

**Zertifikatsnummer:** 14-136-00

**Ausstelldatum:** 2014-10-30

*Horst Haug*

Horst Haug  
Zertifizierstelle







5.4.4 Higher frequency components, PIKO 3.0 (DCS) 3.6 (DCS)										
$P_n$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[kHz]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]
2,1	0	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
2,3	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,5	0,01	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
2,7	0,02	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
2,9	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0	0	0,01
3,1	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0,01
3,3	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0	0,01
3,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0,01
3,7	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0	0	0	0,01
3,9	0	0,01	0	0,01	0	0	0,01	0	0	0,01
4,1	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0,01
4,3	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,01
4,5	0	0	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0,01
4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
4,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,9	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
7,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note:  
All measured harmonics, interharmonics and higher frequency components are normalized to the nominal inverter current.



5.4.4 Harmonics, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L1											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]
2	0	0,18	0,22	0,22	0,25	0,28	0,34	0,32	0,37	0,41	0,43
3	0,15	0,83	0,74	1,1	1,53	1,8	2	1,98	1,92	1,85	1,84
4	0	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
5	0,21	1,23	0,77	0,51	0,34	0,55	1,08	0,99	1,15	1,28	1,49
6	0	0,02	0,04	0,02	0,18	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05
7	0,43	0,71	1	0,99	0,86	0,7	0,75	0,73	0,77	0,85	0,95
8	0	0,04	0,04	0,06	0,04	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
9	0,11	0,28	0,64	0,86	0,91	0,73	0,16	0,28	0,18	0,32	0,34
10	0	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04	0,03	0,02	0,04
11	0,09	0,41	0,33	0,13	0,28	0,29	0,16	0,12	0,25	0,35	0,46
12	0	0,02	0,05	0,03	0,09	0,07	0,04	0,06	0,04	0,03	0,04
13	0,03	0,21	0,28	0,18	0,43	0,69	0,62	0,71	0,53	0,4	0,34
14	0	0,02	0,06	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04
15	0,02	0,24	0,28	0,41	0,15	0,61	0,96	1,02	0,8	0,65	0,51
16	0	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08
17	0,07	0,24	0,16	0,39	0,5	0,26	0,49	0,43	0,57	0,52	0,5
18	0	0,03	0,05	0,06	0,16	0,11	0,09	0,11	0,09	0,09	0,11
19	0,04	0,14	0,09	0,19	0,5	0,4	0,12	0,11	0,23	0,29	0,2
20	0	0,03	0,05	0,08	0,09	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09
21	0,04	0,03	0,18	0,19	0,32	0,46	0,31	0,22	0,5	0,56	0,49
22	0	0,02	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,08
23	0,06	0,03	0,11	0,12	0,23	0,33	0,3	0,29	0,24	0,32	0,41
24	0	0,03	0,06	0,03	0,12	0,08	0,04	0,06	0,04	0,07	0,09
25	0,03	0,11	0,19	0,12	0,11	0,2	0,1	0,18	0,15	0,27	0,32
26	0	0,02	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,07
27	0,01	0,02	0,04	0,03	0,06	0,13	0,11	0,18	0,06	0,11	0,14
28	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,07
29	0,02	0,06	0,09	0,13	0,05	0,06	0,37	0,36	0,25	0,11	0,21
30	0	0,02	0,03	0,03	0,14	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,09
31	0,03	0,19	0,18	0,14	0,12	0,13	0,36	0,28	0,39	0,33	0,25
32	0	0,02	0,03	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,08
33	0,01	0,03	0,04	0,07	0,1	0,13	0,11	0,11	0,08	0,08	0,12
34	0	0,01	0,03	0,02	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,07
35	0,04	0,11	0,15	0,15	0,1	0,12	0,1	0,06	0,15	0,19	0,26
36	0	0,02	0,04	0,03	0,18	0,09	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07
37	0,04	0,03	0,12	0,13	0,13	0,14	0,11	0,1	0,19	0,18	0,15
38	0	0,02	0,03	0,05	0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07
39	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,13	0,06	0,08	0,06	0,06	0,09
40	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06
THD (%)	13,75	14,28	7,45	6,72	5,95	5,07	3,8	4,1	3,27	2,96	2,69

5.4.4 Harmonics, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L2											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]	I <sub>n</sub> [%]
2	0	0,17	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19	0,19	0,2	0,22	0,23
3	0,05	0,43	0,83	1,18	1,6	1,86	2,02	2,03	1,96	1,89	1,82
4	0	0,1	0,03	0,02	0,03	0,05	0,08	0,07	0,09	0,1	0,1
5	0,14	1,26	0,73	0,44	0,12	0,41	0,98	0,88	1,04	1,15	1,32
6	0	0,09	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
7	0,42	0,75	1	0,98	0,84	0,67	0,73	0,71	0,75	0,79	0,86
8	0	0,04	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
9	0,06	0,24	0,62	0,82	0,84	0,61	0,05	0,16	0,27	0,4	0,42
10	0	0,07	0,03	0,06	0,07	0,07	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03
11	0,1	0,46	0,32	0,12	0,19	0,16	0,33	0,22	0,43	0,54	0,65
12	0	0,02	0,05	0,03	0,07	0,1	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04
13	0,07	0,26	0,25	0,29	0,6	0,83	0,74	0,81	0,68	0,61	0,52
14	0	0,04	0,07	0,04	0,04	0,07	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04
15	0,02	0,19	0,36	0,45	0,08	0,61	0,89	0,95	0,68	0,53	0,4
16	0	0,04	0,06	0,08	0,06	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08
17	0,07	0,23	0,24	0,4	0,4	0,21	0,49	0,43	0,52	0,46	0,5
18	0	0,04	0,04	0,06	0,12	0,1	0,1	0,11	0,1	0,1	0,11
19	0,08	0,2	0,12	0,29	0,53	0,41	0,14	0,21	0,27	0,21	0,12
20	0	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08
21	0,01	0,05	0,17	0,17	0,36	0,48	0,34	0,21	0,59	0,68	0,57
22	0	0,02	0,03	0,04	0,04	0,07	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08
23	0,08	0,07	0,13	0,14	0,25	0,39	0,39	0,42	0,29	0,38	0,54
24	0	0,03	0,05	0,02	0,06	0,06	0,04	0,05	0,04	0,06	0,09
25	0,03	0,14	0,23	0,16	0,15	0,28	0,1	0,21	0,12	0,24	0,38
26	0	0,02	0,04	0,02	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,04	0,08
27	0,01	0,02	0,05	0,03	0,11	0,09	0,14	0,17	0,07	0,11	0,17
28	0	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07
29	0,01	0,04	0,09	0,12	0,05	0,06	0,4	0,39	0,27	0,16	0,2
30	0	0,02	0,03	0,02	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,07	0,09
31	0,02	0,17	0,17	0,12	0,13	0,16	0,32	0,21	0,32	0,27	0,24
32	0	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,05	0,07	0,06	0,08
33	0,03	0,07	0,05	0,05	0,09	0,07	0,08	0,05	0,11	0,12	0,1
34	0	0,01	0,03	0,02	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,08
35	0,03	0,09	0,12	0,11	0,13	0,12	0,09	0,07	0,17	0,16	0,2
36	0	0,02	0,03	0,02	0,09	0,06	0,05	0,03	0,05	0,05	0,07
37	0,02	0,06	0,11	0,12	0,15	0,14	0,14	0,09	0,23	0,27	0,21
38	0	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07
39	0,02	0,03	0,03	0,03	0,06	0,08	0,08	0,07	0,09	0,07	0,12
40	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,07
THD (%)	12,27	13,85	7,45	6,73	5,87	5,03	3,76	4,07	3,26	2,94	2,63

5.4.4 Harmonics, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L3											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]
2	0	0,13	0,16	0,16	0,18	0,19	0,26	0,24	0,28	0,29	0,36
3	0,08	0,56	0,8	1,17	1,6	1,87	2,05	2,05	1,98	1,92	1,84
4	0	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,06	0,1
5	0,18	1,35	0,87	0,59	0,28	0,4	0,94	0,83	1,01	1,15	1,28
6	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,06	0,11
7	0,41	0,78	1,08	1,06	0,92	0,73	0,8	0,76	0,88	0,89	0,94
8	0	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,09
9	0,09	0,22	0,67	0,89	0,94	0,73	0,21	0,3	0,22	0,34	0,38
10	0	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,08
11	0,12	0,42	0,35	0,12	0,22	0,17	0,24	0,15	0,37	0,51	0,63
12	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,09
13	0,09	0,29	0,35	0,32	0,53	0,78	0,68	0,75	0,6	0,54	0,47
14	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,1
15	0,05	0,32	0,22	0,33	0,07	0,69	1,03	1,09	0,77	0,62	0,55
16	0	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,07	0,12
17	0,07	0,32	0,29	0,46	0,46	0,14	0,29	0,26	0,36	0,36	0,32
18	0	0,03	0,03	0,04	0,09	0,07	0,08	0,09	0,08	0,13	0,18
19	0,09	0,29	0,1	0,24	0,52	0,43	0,31	0,33	0,4	0,4	0,29
20	0	0,02	0,04	0,04	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,11
21	0,01	0,04	0,17	0,19	0,31	0,5	0,29	0,24	0,49	0,51	0,44
22	0	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,08
23	0,08	0,06	0,08	0,08	0,2	0,38	0,39	0,41	0,34	0,35	0,27
24	0	0,03	0,04	0,03	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,07	0,09
25	0,05	0,13	0,18	0,1	0,03	0,21	0,2	0,27	0,07	0,21	0,38
26	0	0,02	0,03	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,09
27	0,01	0,06	0,08	0,12	0,03	0,11	0,22	0,25	0,08	0,12	0,22
28	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05	0,1
29	0,02	0,05	0,09	0,13	0,04	0,07	0,37	0,37	0,24	0,1	0,22
30	0	0,02	0,02	0,02	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,09	0,12
31	0,06	0,16	0,15	0,11	0,16	0,2	0,29	0,2	0,32	0,24	0,14
32	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,11
33	0,02	0,04	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,09	0,13	0,17
34	0	0,01	0,02	0,02	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,11
35	0,04	0,12	0,15	0,12	0,12	0,13	0,08	0,06	0,11	0,12	0,24
36	0	0,01	0,03	0,02	0,08	0,05	0,04	0,03	0,04	0,07	0,11
37	0,01	0,04	0,06	0,03	0,06	0,08	0,08	0,04	0,15	0,21	0,22
38	0	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,07	0,11
39	0,02	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09	0,06	0,07	0,09	0,13	0,17
40	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,11
THD (%)	13,14	15,35	8,04	7,13	6,06	5,19	3,85	4,19	3,28	2,96	2,64

5.4.4 Interharmonics, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L1											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[Hz]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]	h <sub>n</sub> [%]
75	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
125	0	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
175	0	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
225	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0	0,02	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
375	0	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
425	0	0,02	0,01	0,05	0,02	0,05	0,02	0,05	0,05	0,02	0,02
475	0	0,02	0,01	0,04	0,02	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
525	0	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
575	0	0,01	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
625	0	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
675	0	0,01	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03
725	0	0,02	0,03	0,05	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04
775	0	0,02	0,02	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
825	0	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04
875	0	0,02	0,03	0,04	0,05	0,08	0,05	0,05	0,04	0,03	0,05
925	0	0,02	0,04	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06
975	0	0,02	0,04	0,07	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1025	0	0,03	0,02	0,08	0,08	0,05	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05
1075	0	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05
1125	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1175	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05
1225	0	0,02	0,04	0,02	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1275	0	0,02	0,05	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1325	0	0,02	0,02	0,05	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,03	0,05
1375	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1425	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1475	0	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05
1525	0	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1575	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05
1625	0	0,02	0,02	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05
1675	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05
1725	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06
1775	0	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05
1825	0	0,02	0,03	0,02	0,06	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05
1875	0	0,01	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05
1925	0	0,01	0,02	0,06	0,03	0,05	0,05	0,05	0,07	0,04	0,05
1975	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05

5.4.4 Interharmonics, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L2											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
125	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
175	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
225	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
275	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
375	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
425	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02
475	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
625	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
675	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
725	0	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
775	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04
825	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
875	0	0,02	0,03	0,02	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05
925	0	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06
975	0	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1025	0	0,02	0,02	0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06
1075	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1125	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05
1175	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05
1225	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05
1275	0	0,02	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1325	0	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,03	0,05
1375	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05
1425	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1475	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1525	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05
1575	0	0,02	0,03	0,02	0,03%	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05
1625	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,05
1675	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,06
1725	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,05	0,04	0,05
1775	0	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05
1825	0	0,01	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,03	0,05	0,04	0,05
1875	0	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05
1925	0	0,01	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05
1975	0	0,01	0,02	0,02	0,02%	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,05

5.4.4 Interharmonics, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L3											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06
125	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
175	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04
225	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
275	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05
325	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05
375	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05
425	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05
475	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05
525	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05
575	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05
625	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05
675	0	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06
725	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08
775	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,08
825	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08
875	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08
925	0	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,08
975	0	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07
1025	0	0,02	0,02	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06
1075	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06
1125	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
1175	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
1225	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
1275	0	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06
1325	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,04	0,06
1375	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06
1425	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,07
1475	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,07
1525	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07
1575	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07
1625	0	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07
1675	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08
1725	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08
1775	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08
1825	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08
1875	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,04	0,05	0,08
1925	0	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,08
1975	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,04	0,04	0,08

5.4.4 Higher frequency components, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L1											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[KHz]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]
2,1	0	0	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03
2,3	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02
2,5	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02
2,7	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01
2,9	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
3,1	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
3,3	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0	0,03	0,01	0,01
3,5	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
3,7	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,02	0,01	0,01
3,9	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,02	0,01	0,01
4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,01
4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,01
4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,01
4,7	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,01	0,01
4,9	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,01	0,01
5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,01	0,01
5,3	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,03	0,01	0,01
5,5	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
5,7	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,01	0,01
5,9	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,01	0,01
6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,01
6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,05	0,01
6,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,03	0,04	0,01
6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,03	0,01
6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01
7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,03	0,01
7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0,01
7,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,02	0,01
7,7	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,02	0
7,9	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,01	0
8,1	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,02	0,02	0
8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0
8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0
8,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,02	0
8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,02	0

5.4.4 Higher frequency components, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L2											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[KHz]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]	i <sub>n</sub> [%]
2,1	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,48	0,05	0,02
2,3	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,48	0,07	0,02
2,5	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,49	0,02	0,02
2,7	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,45	0,07	0,02
2,9	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,45	0,02	0,02
3,1	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,45	0,06	0,01
3,3	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0	0,45	0,04	0,01
3,5	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,45	0,05	0,01
3,7	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,44	0,05	0,01
3,9	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,44	0,04	0,01
4,1	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,44	0,06	0,01
4,3	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,44	0,02	0,01
4,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,44	0,06	0
4,7	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,44	0,01	0,01
4,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,06	0,01
5,1	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,44	0,03	0,01
5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,05	0,01
5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,05	0,01
5,7	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,44	0,04	0,01
5,9	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,44	0,06	0,01
6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,07	0
6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,09	0,01
6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,03	0,01
6,7	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,44	0,09	0,01
6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,03	0,01
7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,07	0,01
7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,04	0,01
7,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,44	0,06	0,01
7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,05	0,01
7,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,04	0,01
8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,07	0
8,3	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,44	0,02	0
8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,07	0
8,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43	0,02	0,01
8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43	0,06	0

**5.4.4 Higher frequency components, PIKO 4.2 (DCS) 5.5 (DCS, 10A), L3**

P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[kHz]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]	i <sub>h</sub> [%]
2,1	0	0	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04
2,3	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04
2,5	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
2,7	0	0,01	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,02	0,02
2,9	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
3,1	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
3,3	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01
3,5	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01
3,9	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01
4,1	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01
4,3	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01
4,7	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01
4,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
5,1	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01
5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
5,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
5,9	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,04	0
6,3	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,02	0,01
6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,01
6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
7,3	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,02	0,01
7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01
7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0
7,9	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,02	0,01
8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,01
8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0
8,5	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,01	0,01	0
8,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,01
8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0

Note:  
All measured harmonics, interharmonics and higher frequency components are normalized to the nominal inverter current.



5.4.4 Harmonics, PIKO 7.0 (DCS, AD) 8.3 (DCS, AD) 10.1 (DCS, AD, basic), L1											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2	0	1	1,03	1,07	1,15	1,2	1,25	1,31	1,41	1,51	1,55
3	0,1	0,5	0,43	0,93	1,21	1,35	1,45	1,48	1,53	1,56	1,62
4	0	0,1	0,08	0,1	0,14	0,18	0,21	0,27	0,3	0,34	0,37
5	0,08	0,7	0,47	0,05	0,24	0,38	0,48	0,29	0,42	0,48	0,43
6	0	0,04	0,07	0,06	0,09	0,11	0,15	0,12	0,14	0,14	0,13
7	0,22	0,71	0,73	0,62	0,51	0,52	0,35	0,09	0,12	0,1	0,19
8	0	0,04	0,12	0,11	0,07	0,05	0,04	0,05	0,07	0,09	0,09
9	0,07	0,26	0,5	0,83	0,74	0,46	0,33	0,45	0,62	0,71	0,78
10	0	0,07	0,04	0,12	0,08	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08
11	0,08	0,37	0,63	0,34	0,52	0,83	0,94	0,76	0,74	0,8	0,78
12	0	0,05	0,12	0,1	0,15	0,14	0,09	0,05	0,09	0,13	0,13
13	0,03	0,17	0,52	0,37	0,33	0,22	0,53	0,72	0,71	0,57	0,46
14	0	0,04	0,09	0,05	0,05	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
15	0,02	0,19	0,08	0,27	0,18	0,19	0,41	0,41	0,5	0,27	0,17
16	0	0,03	0,06	0,11	0,04	0,06	0,1	0,11	0,1	0,07	0,07
17	0,02	0,53	0,41	0,66	0,6	0,58	0,54	0,25	0,2	0,27	0,38
18	0	0,07	0,08	0,08	0,07	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,05
19	0,01	0,22	0,4	0,32	0,34	0,26	0,29	0,38	0,13	0,3	0,49
20	0	0,03	0,07	0,04	0,09	0,05	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08
21	0,02	0,15	0,11	0,13	0,22	0,14	0,06	0,09	0,14	0,18	0,14
22	0	0,05	0,03	0,05	0,09	0,08	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07
23	0	0,12	0,14	0,13	0,05	0,28	0,25	0,34	0,39	0,29	0,35
24	0	0,02	0,05	0,05	0,03	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
25	0,01	0,07	0,04	0,08	0,13	0,09	0,29	0,31	0,32	0,39	0,43
26	0	0,02	0,03	0,06	0,02	0,06	0,07	0,04	0,05	0,06	0,06
27	0,01	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07	0,11	0,05	0,07	0,1	0,13
28	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05
29	0	0,05	0,09	0,11	0,18	0,17	0,06	0,18	0,12	0,13	0,16
30	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
31	0,01	0,04	0,04	0,08	0,07	0,09	0,13	0,05	0,07	0,04	0,09
32	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04
33	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06
34	0	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,01	0,04	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,11	0,13	0,11
36	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
37	0	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,07	0,07	0,09
38	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
39	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
40	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
THD (%)	13,18	15,82	8,43	6,15	4,93	4,2	3,71	3,17	2,91	2,63	2,59

5.4.4 Harmonics, PIKO 7.0 (DCS, AD) 8.3 (DCS, AD) 10.1 (DCS, AD, basic), L2											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2	0	0,87	0,91	0,97	1,02	1,07	1,12	1,2	1,29	1,38	1,39
3	0,05	0,49	0,47	0,94	1,17	1,23	1,29	1,22	1,21	1,21	1,28
4	0	0,08	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,2	0,23	0,27	0,29
5	0,03	0,81	0,53	0,15	0,16	0,38	0,57	0,4	0,58	0,62	0,61
6	0	0,04	0,06	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1
7	0,2	0,75	0,76	0,83	0,53	0,53	0,33	0,14	0,1	0,15	0,25
8	0	0,05	0,11	0,09	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
9	0,05	0,29	0,41	0,69	0,57	0,28	0,15	0,47	0,48	0,5	0,55
10	0	0,07	0,04	0,09	0,06	0,03	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06
11	0,08	0,36	0,54	0,32	0,48	0,75	0,78	0,71	0,63	0,68	0,73
12	0	0,06	0,1	0,1	0,14	0,13	0,09	0,06	0,1	0,13	0,13
13	0,05	0,12	0,4	0,22	0,27	0,12	0,37	0,59	0,54	0,44	0,36
14	0	0,06	0,08	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06
15	0,04	0,11	0,1	0,18	0,25	0,26	0,32	0,41	0,62	0,43	0,25
16	0	0,05	0,06	0,08	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07	0,05	0,06
17	0,03	0,37	0,27	0,55	0,5	0,48	0,49	0,28	0,2	0,25	0,34
18	0	0,06	0,06	0,09	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06
19	0,03	0,14	0,38	0,37	0,37	0,29	0,31	0,3	0,14	0,28	0,43
20	0	0,02	0,08	0,03	0,08	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
21	0,01	0,06	0,11	0,12	0,14	0,21	0,08	0,15	0,09	0,12	0,13
22	0	0,03	0,04	0,03	0,07	0,06	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
23	0,02	0,09	0,09	0,08	0,14	0,26	0,14	0,29	0,28	0,19	0,24
24	0	0,02	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
25	0,01	0,09	0,07	0,08	0,13	0,06	0,3	0,27	0,32	0,37	0,36
26	0	0,02	0,04	0,05	0,02	0,05	0,06	0,03	0,05	0,05	0,05
27	0,01	0,05	0,06	0,06	0,04	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,08
28	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
29	0,02	0,04	0,04	0,06	0,11	0,12	0,04	0,13	0,05	0,09	0,1
30	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
31	0,01	0,06	0,06	0,11	0,1	0,12	0,14	0,05	0,1	0,07	0,12
32	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04
34	0	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,01	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,03	0,13	0,12	0,09
36	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
37	0,01	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,06	0,1	0,05	0,09	0,09
38	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03
39	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
40	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
THD (%)	11,58	14,95	7,76	5,64	4,51	3,81	3,29	2,84	2,56	2,28	2,24

5.4.4 Harmonics, PIKO 7.0 (DCS, AD) 8.3 (DCS, AD) 10.1 (DCS, AD, basic), L3											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2	0	0,87	0,91	0,97	1,02	1,07	1,12	1,2	1,29	1,38	1,39
3	0,05	0,49	0,47	0,94	1,17	1,23	1,29	1,22	1,21	1,21	1,28
4	0	0,08	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,2	0,23	0,27	0,29
5	0,03	0,81	0,53	0,15	0,16	0,38	0,57	0,4	0,58	0,62	0,61
6	0	0,04	0,06	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1
7	0,2	0,75	0,76	0,63	0,53	0,53	0,33	0,14	0,1	0,15	0,25
8	0	0,05	0,11	0,09	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
9	0,05	0,29	0,41	0,69	0,57	0,28	0,15	0,47	0,48	0,5	0,55
10	0	0,07	0,04	0,09	0,06	0,03	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06
11	0,08	0,36	0,54	0,32	0,48	0,75	0,78	0,71	0,63	0,68	0,73
12	0	0,06	0,1	0,1	0,14	0,13	0,09	0,06	0,1	0,13	0,13
13	0,05	0,12	0,4	0,22	0,27	0,12	0,37	0,59	0,54	0,44	0,36
14	0	0,06	0,08	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06
15	0,04	0,11	0,1	0,18	0,25	0,26	0,32	0,41	0,62	0,43	0,25
16	0	0,05	0,06	0,08	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07	0,05	0,06
17	0,03	0,37	0,27	0,55	0,5	0,48	0,49	0,28	0,2	0,25	0,34
18	0	0,06	0,06	0,09	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06
19	0,03	0,14	0,38	0,37	0,37	0,29	0,31	0,3	0,14	0,28	0,43
20	0	0,02	0,08	0,03	0,08	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
21	0,01	0,06	0,11	0,12	0,14	0,21	0,08	0,15	0,09	0,12	0,13
22	0	0,03	0,04	0,03	0,07	0,06	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
23	0,02	0,09	0,09	0,08	0,14	0,26	0,14	0,29	0,28	0,19	0,24
24	0	0,02	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
25	0,01	0,09	0,07	0,08	0,13	0,06	0,3	0,27	0,32	0,37	0,36
26	0	0,02	0,04	0,05	0,02	0,05	0,06	0,03	0,05	0,05	0,05
27	0,01	0,05	0,06	0,06	0,04	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,08
28	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
29	0,02	0,04	0,04	0,06	0,11	0,12	0,04	0,13	0,05	0,09	0,1
30	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
31	0,01	0,06	0,06	0,11	0,1	0,12	0,14	0,05	0,1	0,07	0,12
32	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04
34	0	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,01	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,03	0,13	0,12	0,09
36	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
37	0,01	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,06	0,1	0,05	0,09	0,09
38	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03
39	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
40	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
THD (%)	11,58	14,95	7,76	5,64	4,51	3,81	3,29	2,84	2,56	2,28	2,24

5.4.4 Interharmonics, PIKO 7.0 (DCS, AD) 8.3 (DCS, AD) 10.1 (DCS, AD, basic), L1											
P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[Hz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
75	0	0,05	0,06	0,08	0,1	0,11	0,13	0,16	0,17	0,2	0,21
125	0	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
175	0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
225	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
275	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
325	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
375	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
425	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
475	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
525	0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
575	0	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
625	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
675	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
725	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
775	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
825	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
875	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
925	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
975	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
1025	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1075	0	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
1125	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1175	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1225	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1275	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1325	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1375	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
1425	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
1475	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
1525	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1575	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1625	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1675	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1725	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1775	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
1825	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1875	0	0,01	0,02	0,06	0,03	0,01	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02
1925	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02





5.4.4 Higher frequency components, PIKO 7.0 (DCS, AD) 8.3 (DCS, AD) 10.1 (DCS, AD, basic), L3																						
P <sub>n</sub> [%]	0		10		20		30		40		50		60		70		80		90		100	
[kHz]	I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]		I <sub>h</sub> [%]	
2,1	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,3	0	0	0,01	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,5	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,9	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,1	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,5	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,1	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01
4,5	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note:  
All measured harmonics, interharmonics and higher frequency components are normalized to the nominal inverter current.

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

<b>Typ NA-Schutz:</b> _____	<b>weitere Herstellerangaben</b>
<b>Software-Version:</b> _____	
<b>Hersteller:</b> _____	
_____	

**Messzeitraum:** vom 2011-10-17 bis 2011-12-02

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Auslösezeit NA-Schutz *
Spannungsrückgangsschutz U<	0,8 * U <sub>n</sub>	* U <sub>n</sub>	ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,1 * U <sub>n</sub>	* U <sub>n</sub>	ms
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 * U <sub>n</sub>	* U <sub>n</sub>	ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 Hz	Hz	ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,5 Hz	Hz	ms

Anm. \*: 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**

<b>Typ NA-Schutz:</b> ENS	<b>weitere Herstellerangaben</b>
<b>Software-Version:</b> V04.00	zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ PIKO 3.0 (DCS) / 3.6 (DCS) / 7.0 (DCS, AD) / 8.3 (DCS, AD) / 10.1 (DCS, AD, basic)
<b>Hersteller:</b> KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg	
	<b>Integrierter Kuppelschalter</b> Typ Schalteinrichtung 1 Tyco - PCFN-112H2MG Typ Schalteinrichtung 2 Tyco - PCFN-112H2MG

**Messzeitraum:** vom 2011-10-17 bis 2011-12-02

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit
Spannungsrückgangsschutz U<	0,8 * U <sub>n</sub>	0,794 * U <sub>n</sub>	180,1 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,1 * U <sub>n</sub>	1,1 * U <sub>n</sub>	196,7 ms
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 * U <sub>n</sub>	1,14 * U <sub>n</sub>	189,4 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 Hz	47,5 Hz	121,7 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,5 Hz	51,5 Hz	140 ms

davon Eigenzeit des Kuppelschalters 10 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.

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

<b>Typ NA-Schutz:</b> _____	<b>weitere Herstellerangaben</b>
<b>Software-Version:</b> _____	
<b>Hersteller:</b> _____	
_____	

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

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Auslösezeit NA-Schutz *
Spannungsrückgangsschutz U<	0,8 * U <sub>n</sub>	* U <sub>n</sub>	ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,1 * U <sub>n</sub>	* U <sub>n</sub>	ms
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 * U <sub>n</sub>	* U <sub>n</sub>	ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 Hz	Hz	ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,5 Hz	Hz	ms

Anm. \*: 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**

<b>Typ NA-Schutz:</b> ENS	<b>weitere Herstellerangaben</b>
<b>Software-Version:</b> V04.00	
<b>Hersteller:</b> KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstraße 6 79108 Freiburg	
_____	

zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ PIKO 4.2 (DCS) / 5.5 (DCS, 10A)

**Integrierter Kuppelschalter**  
 Typ Schalteinrichtung 1 OA5621.04/3781W1  
 Typ Schalteinrichtung 2 OA5621.04/3781W1

**Messzeitraum:** vom 2011-10-17 bis 2011-12-02

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit
Spannungsrückgangsschutz U<	0,8 * U <sub>n</sub>	0,794 * U <sub>n</sub>	180,1 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,1 * U <sub>n</sub>	1,1 * U <sub>n</sub>	196,7 ms
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 * U <sub>n</sub>	1,14 * U <sub>n</sub>	189,4 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 Hz	47,5 Hz	121,7 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,5 Hz	51,5 Hz	140 ms

davon Eigenzeit des Kuppelschalters 10 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.