

Konformitätsnachweis

Erzeugungseinheit

Antragsteller: OELMAIER Industrieelektronik GmbH & Co.KG
Kolpingstraße 2
88416 Ochsenhausen
Deutschland

Produkt: Photovoltaik Wechselrichter mit integriertem NA-Schutz

Modell:	PAC2	PAC2-S	PAC3	PAC3-S	PAC4	PAC4-S	PAC5	PAC5-S	PAC7
max. Scheinleistung S_{Emax} :	2kVA*		3kVA*		4kVA*		5kVA*		7,78kVA
max. Wirkleistung P_{Emax} :	2kW*		3kW*		4kW*		5kW*		7,52kW
Bemessungsspannung:	230Vac, 50Hz								
Software Version:	0501								

* lt. Datenblatt

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

Der Konformitätsnachweis beinhaltet folgende Angaben:

- technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion;
- den schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit;
- zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit

Netzanschlussregel:

VDE-AR-N 4105:2011-08

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

Mitgeltende Normen:

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

Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung – Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz.

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

Berichtsnummer: 13KFS040-01

Zertifikatsnummer: 13-127-01

Ausstelldatum: 2013-08-01

Gültig bis:

2016-07-30



Andreas Aufmuth
Zertifizierstelle

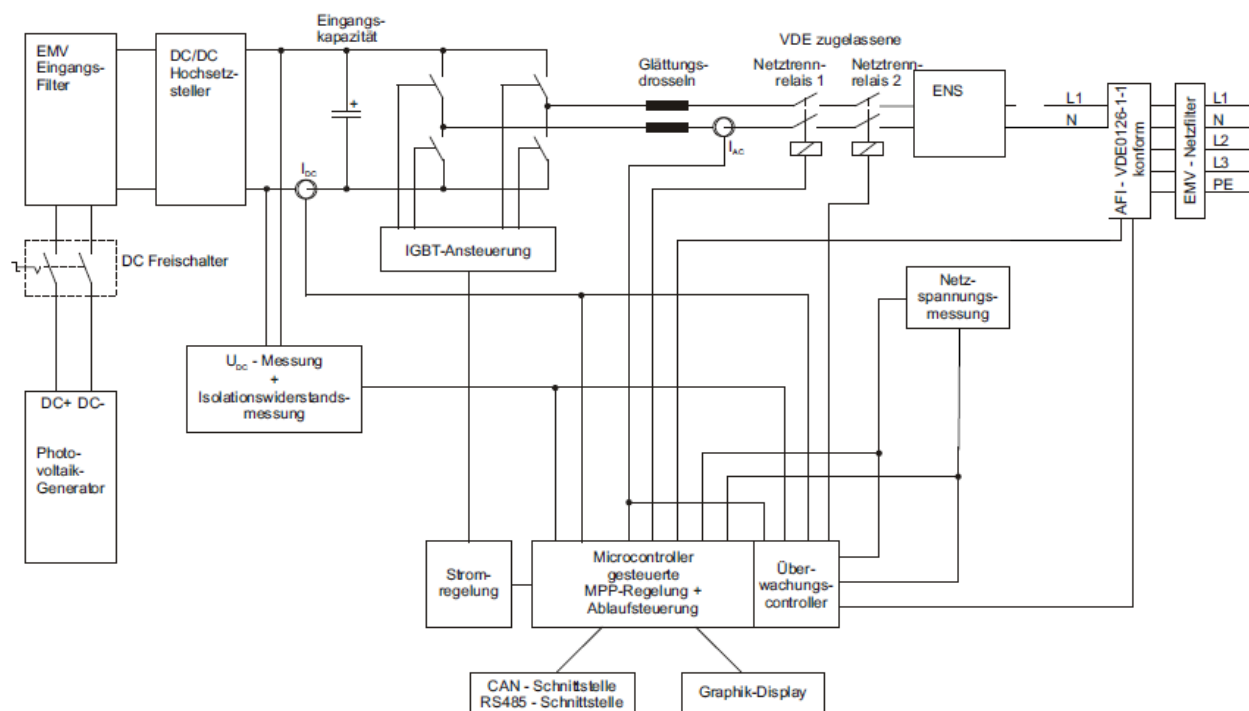


Anhang zum Konformitätsnachweis 13-127-01

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Antragsteller	OELMAIER Industrieelektronik GmbH & Co.KG Kolpingstraße 2 88416 Ochsenhausen Deutschland								
Typ	PV Wechselrichter mit integriertem NA-Schutz								
Modell, Rating	PAC2	PAC2-S	PAC3	PAC3-S	PAC4	PAC4-S	PAC5	PAC5-S	PAC7
Eingangsspannung	330V-600V	200V-600V	330V-600V	200V-600V	330V-600V	200V-600V	330V-600V	200V-600V	330V-600V
Eingangsstrom	8A	11A	11A	16A	15A	22A	18A	26A	25A
Ausgangsspannung	230Vac, 50Hz								
Ausgangsstrom	12A		18A		24A		30A		32A
Ausgangsleistung	2kW		3kW		4kW		5kW		7kW

Die EZE ist ein trafloser PV Wechselrichter mit EMV Filter am DC-Eingang sowie am AC-Ausgang. Die redundante Netzüberwachung sowie zwei Relais in Serie garantieren eine fehlersichere Abschaltung.



Die Funktionalität wurde exemplarisch am Gerät mit der höchsten Leistung vermessen. Zusätzlich wurden an den Hardware-Varianten PAC 5 und am PAC 2 die Netzurückwirkungen vermessen um die ganze Serie zu zertifizieren.

F.3 Auszug aus dem Prüfbericht „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Messzeitraum:		2013-05-06 – 2013-07-05									
Wirkleistung P _{E_{max}} :		Pac 7: 7,52kW Pac 5-S: 5kW * Pac 5: 5kW * Pac 4-S: 4kW * Pac 4: 4kW * Pac 3-S: 3kW * Pac 3: 3kW * Pac 2-S: 2kW * Pac 2: 2kW *									
* Datenblattangabe, die P _{E_{max}} -Messung wurde beim Modell Pac 7 durchgeführt.											
Blindleistungsbezug											
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
maximal möglicher cosφ _{untererregt}	0,895	0,910	0,910	0,908	0,908	0,907	0,906	0,907	0,908	0,908	
maximal möglicher cosφ _{übererregt}	0,985	0,895	0,892	0,897	0,895	0,893	0,894	0,893	0,893	0,893	
Einhaltung eines fest vorgegebenen Verschiebungsfaktors cosφ											
Vorgabe in der Anlagensteuerung	0,900 üb	0,920 üb	0,940 üb	0,960 üb	0,980 üb	1,000	0,980 un	0,960 un	0,940 un	0,920 un	0,900 un
Messwert an den Klemmen der EZE	0,896	0,913	0,934	0,955	0,974	0,996	0,986	0,966	0,946	0,928	0,907
Blindleistungsübergangsfunktion Standard-cosφ(P) Kennlinie											
Wirkleistung P/P _n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
cosφ	0,999	1,000	1,000	1,000	0,987	0,963	0,940	0,924	-*		
Die Standard-cosφ(P) Kennlinie wird eingehalten.											
* Limitierung durch S _{E_{max}}											
Schalthandlungen											
Modell Pac-2											
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k _i	1,07									
Einschalten bei Nennbedingungen	k _i	1,09									
Ausschalten bei Nennleistung	k _i	1,08									
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k _i	1,09									
Modell Pac-5											
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k _i	1,04									
Einschalten bei Nennbedingungen	k _i	1,04									
Ausschalten bei Nennleistung	k _i	1,08									
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k _i	1,08									
Modell Pac-7											
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k _i	0,97									
Einschalten bei Nennbedingungen	k _i	0,97									
Ausschalten bei Nennleistung	k _i	0,97									
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k _i	0,97									

Flicker

Modell Pac-2

Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ :	5,327	4,935	4,598	4,542

Modell Pac-5

Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ :	2,153	1,996	1,907	1,862

Modell Pac-7

Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ :	2,051	1,939	2,419	2,627

Oberschwingungen

Modell Pac-2

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,19	0,16	0,17	0,18	0,18	0,15	0,16	0,16	0,15	0,15
3	0,29	0,24	0,29	0,39	0,46	0,58	0,68	0,81	0,94	1,01
4	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
5	0,42	0,47	0,47	0,46	0,47	0,47	0,48	0,50	0,51	0,48
6	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7	0,35	0,33	0,32	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,34	0,38
8	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
9	0,27	0,28	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,27
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
11	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,25
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13
16	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02
18	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
19	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
21	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
23	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
25	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
27	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
29	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
31	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
36	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
38	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Zwischenharmonische

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,34	0,33	0,56	0,35	0,42	0,35	0,36	0,35	0,36	0,38
125	0,10	0,11	0,13	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11
175	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
225	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
275	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
325	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
425	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
475	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
825	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
875	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
925	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
975	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1025	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1075	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1125	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1175	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1225	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1325	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1425	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1575	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Höhere Frequenzen

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05
2,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05
2,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07
2,7	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
2,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
3,1	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
3,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
4,7	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
6,7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Modell Pac-5

Oberschwingungen

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,29
3	0,16	0,17	0,25	0,34	0,44	0,58	0,70	0,82	0,92	0,97
4	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
5	0,22	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,29	0,31	0,31
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
7	0,17	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,19	0,21	0,24	0,28
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14
12	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
16	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zwischenharmonische

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,27	0,15	0,15	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,08
125	0,07	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04
175	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02
225	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
275	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00
675	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
875	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
925	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
975	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1025	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1075	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1125	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1175	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1225	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1325	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1425	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1475	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1525	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1575	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1625	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1675	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1725	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1775	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1825	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1875	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1925	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Höhere Frequenzen

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
2,3	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09
2,5	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
2,7	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05	0,07
2,9	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
3,1	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
3,3	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
3,5	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
4,5	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
4,7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
5,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,5	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Modell Pac-7

Oberschwingungen

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,14	0,11	0,10	0,10	0,11	0,14	0,17	0,21	0,25	0,26
3	0,14	0,21	0,28	0,35	0,46	0,57	0,76	0,95	1,17	1,15
4	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
5	0,19	0,24	0,24	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,26
6	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
7	0,16	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,18	0,19
8	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,13
10	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
15	0,03	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
16	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
19	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
21	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
22	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
25	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
28	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
31	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
32	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
33	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
37	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
39	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Zwischenharmonische

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,52	0,23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,24	0,23	0,27	0,23
125	0,18	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
175	0,11	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
225	0,09	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03
275	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
325	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
425	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
475	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
775	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
825	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
875	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
975	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
1025	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1075	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1125	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1175	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1225	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
1325	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1425	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1525	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1575	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1625	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1675	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1725	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1775	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1825	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
1875	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1925	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1975	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Höhere Frequenzen

Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
2,3	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
2,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
2,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
2,9	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
3,1	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
3,3	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
3,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
3,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06
3,9	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
4,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
4,3	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,10
4,5	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10
4,7	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
5,1	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5,3	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
5,5	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21
5,7	0,31	0,28	0,26	0,32	0,70	0,82	0,88	0,94	1,01	1,15
5,9	1,16	0,71	0,51	0,24	0,28	0,22	0,21	0,18	0,16	0,19
6,1	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
6,3	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,5	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,7	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
6,9	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
8,1	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
8,3	0,25	0,20	0,21	0,22	0,23	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39
8,5	0,24	0,21	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,34	0,38	0,43
8,7	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
8,9	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

**F.4 Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

NA-Schutz als integrierter NA-Schutz			
Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz		
Software-Version:	0501		
Hersteller:	Oelmaier Industrieelektronik GmbH & Co.KG		
Integrierter Kuppelschalter			
Typ Schalteinrichtung 1	Mech. Relais		
Typ Schalteinrichtung 2	Mech. Relais		
Messzeitraum:			
Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit
Spannungsrückgangsschutz U<	0,8*U _n	184,7V	167ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,1*U _n	253,0V	537s *
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15*U _n	266,0V	53ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5Hz	47,50Hz	106ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,5Hz	51,53Hz	139ms
Eigenzeit des Kuppelschalters			
* 10min Mittelwert			
Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.			