



**BUREAU  
VERITAS**

# Konformitätsnachweis Eigenerzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller: REFU Elektronik GmbH  
Marktstraße 185  
72793 Pfullingen  
Deutschland

Typ Erzeugungseinheit:	Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter	
Name der EZE:	REFUsoI 40K (842P040)	REFUsoI 46K (842P046)
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	40	46
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE	265 / 460 V; N; PE

Firmwareversion: 300-01-08-07-S

Netzanschlussregel: VDE-AR-N 4105:2011-08 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz  
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

Mitgeltende Normen / Richtlinien: 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

Die oben bezeichneten Eigenerzeugungseinheiten wurden nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Nachweis zulässiger Netzzrückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

BV Projektnummer: 16TH0364-VDE0124-100\_0

Zertifikatsnummer: U17-0006

Ausstellungsdatum: 2017-02-02

Zertifizierungsstelle



Dieter Zitzmann

(Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH)

Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH  
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065



**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

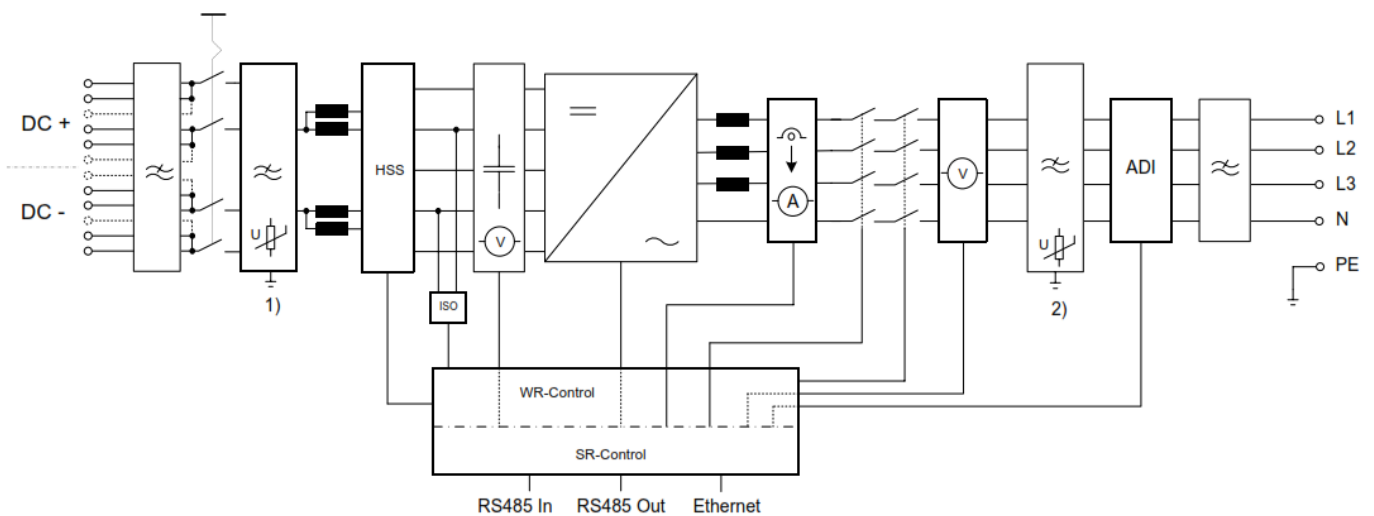
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Beschreibung der Erzeugungseinheit**

<b>Hersteller / Antragsteller:</b>	REFU Elektronik GmbH Marktstraße 185 72793 Pfullingen Deutschland	
<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter	
<b>Name der EZE:</b>	REFUsol 40K (842P040)	REFUsol 46K (842P046)
<b>Max. Wirkleistung <math>P_{E_{max}}</math>:</b>	40	45,38
<b>Max. Scheinleistung <math>S_{E_{max}}</math>:</b>	40,1	45,40
<b>Bemessungsspannung:</b>	230 / 400 V; N; PE	265 / 460 V; N; PE
<b>Firmware Version:</b>	300-01-08-07-S	
<b>Messzeitraum:</b>	2017-01-09 to 2017-01-17	

**Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:**

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang.



**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

**„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Wirkleistung**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.2.1)

Name der EZE:	REFU <sub>sol</sub> 40K (840P040)	REFU <sub>sol</sub> 46K (840P046)
P <sub>E<sub>max</sub></sub> [kW]	40,0	45,38
S <sub>E<sub>max</sub></sub> [kVA]	40,1	45,40

Anmerkung:

Bei  $\cos \varphi = 1$  entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungswertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

**Blindleistungsbezug**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.6.1)

Wirkleistung	40 – 60 % P <sub>E<sub>max</sub></sub>	S <sub>E<sub>max</sub></sub>
Name der EZE:	REFU <sub>sol</sub> 40K (840P040)	
COS $\varphi$ untererregt	0,906	0,906
COS $\varphi$ übererregt	0,900	0,900

Die Eigenerzeugungseinheit ist für Eigenerzeugungsanlagen größer 13,8 kVA zulässig. Die Eigenerzeugungseinheit verfügt über eine Regelungsmöglichkeit des Verschiebungsfaktors im Bereich  $\cos \varphi$  0,90 übererregt bis  $\cos \varphi$  0,90 untererregt.

**Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos  $\varphi$  (P)-Kennlinie**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.6.4)

Wirkleistung P <sub>E<sub>max</sub></sub> Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Name der EZE:	REFU <sub>sol</sub> 40K (840P040)									
cos $\varphi$	N/A	0,999	0,999	1,000	1,000	0,983	0,964	0,945	0,926	0,922

Nach VDE 0124-100 wird eine Genauigkeit von  $\cos \varphi$  0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard-cos  $\varphi$ -(P)-Kennlinie wird eingehalten.

**Schalthandlungen**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.2)

		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,15	0,09	0,19
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	1,19	1,13	1,11
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	1,19		

**Flicker**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.3)

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$ :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c <sub>p</sub> :	22,015	14,925	9,328	9,701

**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Oberschwingungen**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

**842P040**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	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> [%]
1	6,03	10,67	20,18	30,28	40,25	50,21	60,15	70,14	80,05	89,91	98,30
2	0,09	0,15	0,21	0,22	0,24	0,25	0,28	0,29	0,33	0,33	0,48
3	0,13	0,12	0,29	0,20	0,14	0,12	0,10	0,06	0,14	0,26	0,52
4	0,03	0,02	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,09
5	0,08	0,13	0,25	0,24	0,22	0,25	0,26	0,30	0,31	0,33	0,23
6	0,03	0,03	0,11	0,07	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12
7	0,21	0,13	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18	0,16	0,14	0,14	0,09
8	0,09	0,09	0,16	0,14	0,13	0,12	0,13	0,11	0,10	0,10	0,15
9	0,10	0,12	0,60	0,35	0,36	0,34	0,37	0,32	0,31	0,31	0,44
10	0,04	0,04	0,18	0,09	0,11	0,09	0,10	0,08	0,07	0,06	0,12
11	0,11	0,07	0,18	0,18	0,20	0,16	0,15	0,11	0,10	0,10	0,15
12	0,03	0,01	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05
13	0,03	0,02	0,26	0,07	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,08
14	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10
15	0,04	0,04	0,17	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05
16	0,03	0,02	0,06	0,05	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07
17	0,02	0,03	0,18	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
18	0,01	0,01	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05
19	0,02	0,02	0,14	0,08	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,11
20	0,02	0,01	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03
21	0,03	0,04	0,14	0,07	0,10	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06
22	0,01	0,01	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
23	0,02	0,02	0,15	0,09	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,03	0,06
24	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04
25	0,03	0,03	0,16	0,03	0,07	0,06	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03
26	0,02	0,01	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
27	0,01	0,01	0,10	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
28	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
29	0,02	0,01	0,13	0,05	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,02
30	0,01	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
31	0,01	0,02	0,08	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03
32	0,02	0,01	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04
33	0,01	0,01	0,09	0,06	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03
34	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
35	0,01	0,01	0,08	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
36	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
37	0,01	0,01	0,06	0,05	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03
38	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
39	0,01	0,01	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03
40	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Zwischenharmonische**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]
75	2,56	5,20	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,15	0,18
125	0,64	1,31	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
175	0,27	0,55	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
225	0,16	0,40	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
275	0,07	0,12	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
325	0,08	0,10	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
375	0,23	0,25	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
425	0,09	0,13	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
475	0,08	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
525	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
575	0,09	0,08	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
625	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
675	0,06	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
725	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
775	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
825	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
875	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
925	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
975	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1125	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1175	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1225	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1275	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1425	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1475	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1525	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1575	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1625	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1675	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1725	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Höhere Frequenzen**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [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	0,03	0,03	0,08	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
2,3	0,03	0,03	0,07	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04
2,5	0,03	0,03	0,07	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
2,7	0,03	0,03	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
2,9	0,03	0,03	0,07	0,06	0,08	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,04
3,1	0,03	0,03	0,07	0,08	0,12	0,09	0,10	0,09	0,06	0,05	0,04
3,3	0,03	0,03	0,07	0,11	0,14	0,10	0,11	0,10	0,06	0,06	0,03
3,5	0,03	0,03	0,07	0,11	0,14	0,12	0,13	0,10	0,08	0,08	0,04
3,7	0,03	0,03	0,06	0,08	0,12	0,16	0,17	0,12	0,09	0,09	0,04
3,9	0,03	0,03	0,06	0,06	0,12	0,16	0,19	0,13	0,09	0,09	0,04
4,1	0,03	0,04	0,06	0,10	0,17	0,15	0,19	0,14	0,10	0,10	0,05
4,3	0,03	0,04	0,05	0,09	0,18	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,07
4,5	0,04	0,05	0,07	0,09	0,20	0,19	0,14	0,10	0,12	0,11	0,06
4,7	0,04	0,05	0,07	0,10	0,20	0,20	0,24	0,19	0,15	0,12	0,06
4,9	0,03	0,04	0,06	0,08	0,19	0,15	0,24	0,23	0,15	0,11	0,06
5,1	0,04	0,04	0,06	0,08	0,17	0,20	0,17	0,20	0,17	0,09	0,06
5,3	0,05	0,05	0,08	0,09	0,18	0,22	0,19	0,15	0,20	0,14	0,07
5,5	0,05	0,05	0,08	0,09	0,15	0,21	0,30	0,23	0,22	0,21	0,10
5,7	0,05	0,06	0,09	0,08	0,16	0,20	0,24	0,32	0,26	0,22	0,11
5,9	0,07	0,08	0,12	0,11	0,11	0,17	0,21	0,17	0,24	0,19	0,14
6,1	0,07	0,08	0,13	0,11	0,10	0,13	0,20	0,24	0,25	0,21	0,13
6,3	0,07	0,08	0,11	0,09	0,10	0,12	0,12	0,15	0,17	0,18	0,12
6,5	0,07	0,08	0,10	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,15	0,13	0,13
6,7	0,07	0,07	0,11	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13
6,9	0,06	0,06	0,10	0,07	0,09	0,13	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
7,1	0,05	0,06	0,09	0,07	0,10	0,13	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15
7,3	0,06	0,07	0,11	0,09	0,11	0,15	0,18	0,20	0,20	0,17	0,15
7,5	0,08	0,10	0,13	0,10	0,09	0,14	0,15	0,17	0,18	0,17	0,15
7,7	0,10	0,11	0,14	0,11	0,09	0,12	0,15	0,16	0,17	0,16	0,14
7,9	0,11	0,12	0,16	0,12	0,08	0,09	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14
8,1	0,11	0,12	0,17	0,12	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13
8,3	0,09	0,10	0,14	0,09	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14	0,14	0,12
8,5	0,08	0,08	0,12	0,09	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,15	0,13
8,7	0,07	0,08	0,12	0,08	0,05	0,07	0,11	0,13	0,16	0,17	0,15
8,9	0,07	0,09	0,11	0,09	0,05	0,07	0,10	0,14	0,18	0,20	0,20

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 57,7 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat**

**Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0**

**„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

Oberschwingungen  
(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)  
**842P046**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	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> [%]
1	5,67	10,27	19,73	29,58	39,40	50,15	59,92	69,64	79,31	89,93	98,19
2	0,16	0,20	0,39	0,44	0,45	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64	0,55
3	0,19	0,24	0,54	0,49	0,48	0,49	0,49	0,49	0,50	0,56	0,59
4	0,12	0,12	0,24	0,23	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,27	0,20
5	0,23	0,18	0,33	0,23	0,20	0,18	0,17	0,18	0,20	0,25	0,34
6	0,07	0,06	0,13	0,09	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,04
7	0,08	0,04	0,20	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,10
8	0,05	0,04	0,15	0,18	0,17	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22	0,11
9	0,04	0,02	0,22	0,12	0,14	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,07
10	0,01	0,03	0,11	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,06
11	0,07	0,07	0,13	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12	0,10
12	0,04	0,03	0,07	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
13	0,03	0,02	0,10	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
14	0,03	0,02	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
15	0,02	0,02	0,10	0,03	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02
16	0,02	0,01	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
17	0,02	0,02	0,08	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
18	0,02	0,01	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,01	0,01	0,09	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
20	0,02	0,01	0,05	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
21	0,01	0,01	0,08	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
22	0,02	0,01	0,05	0,03	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
23	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
24	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
26	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
27	0,01	0,01	0,07	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
28	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	0,01	0,01	0,07	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
30	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,01	0,01	0,07	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
32	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
34	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,01	0,01	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
36	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
38	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,02	0,01	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
40	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Zwischenharmonische**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]	$I_h$ [%]
75	2,46	5,02	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10
125	0,76	1,40	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
175	0,20	0,49	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
225	0,06	0,18	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
275	0,21	0,26	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
325	0,04	0,14	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
375	0,12	0,14	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
425	0,04	0,09	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
475	0,06	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
525	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
575	0,08	0,10	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
625	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
675	0,05	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
725	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
775	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
875	0,03	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1025	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1075	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1125	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
1175	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1225	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1275	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1325	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1425	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1525	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	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	0,01
1925	0,02	0,02	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	0,01



**F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 16TH0364-VDE0124-100\_0

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Höhere Frequenzen**

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [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	0,04	0,04	0,09	0,05	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
2,3	0,04	0,04	0,08	0,06	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
2,5	0,06	0,05	0,09	0,06	0,05	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
2,7	0,08	0,07	0,11	0,10	0,09	0,09	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,10	0,10	0,16	0,13	0,12	0,11	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
3,1	0,20	0,19	0,24	0,13	0,14	0,11	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07
3,3	0,34	0,35	0,30	0,17	0,20	0,12	0,09	0,11	0,10	0,09	0,08
3,5	0,24	0,22	0,32	0,20	0,25	0,11	0,11	0,14	0,13	0,11	0,09
3,7	0,18	0,15	0,22	0,18	0,29	0,13	0,11	0,14	0,14	0,12	0,10
3,9	0,15	0,12	0,22	0,12	0,20	0,12	0,12	0,13	0,12	0,10	0,09
4,1	0,11	0,14	0,18	0,19	0,15	0,14	0,16	0,16	0,13	0,10	0,09
4,3	0,06	0,14	0,18	0,23	0,29	0,20	0,14	0,15	0,13	0,11	0,10
4,5	0,04	0,13	0,16	0,21	0,29	0,21	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10
4,7	0,03	0,14	0,15	0,26	0,21	0,19	0,21	0,12	0,10	0,10	0,10
4,9	0,03	0,11	0,13	0,19	0,35	0,23	0,26	0,25	0,17	0,13	0,11
5,1	0,03	0,09	0,10	0,21	0,21	0,24	0,17	0,24	0,23	0,19	0,17
5,3	0,04	0,07	0,10	0,17	0,26	0,20	0,18	0,15	0,20	0,21	0,19
5,5	0,04	0,05	0,08	0,12	0,15	0,18	0,21	0,20	0,21	0,18	0,16
5,7	0,04	0,04	0,08	0,08	0,13	0,16	0,19	0,28	0,25	0,20	0,18
5,9	0,04	0,04	0,07	0,07	0,11	0,16	0,21	0,25	0,30	0,25	0,25
6,1	0,05	0,05	0,08	0,09	0,13	0,17	0,22	0,24	0,24	0,27	0,28
6,3	0,05	0,06	0,08	0,11	0,15	0,16	0,18	0,19	0,22	0,24	0,26
6,5	0,05	0,06	0,07	0,10	0,14	0,16	0,17	0,17	0,19	0,19	0,24
6,7	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,17	0,18	0,20
6,9	0,04	0,05	0,08	0,08	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,14	0,14
7,1	0,04	0,04	0,08	0,05	0,08	0,12	0,14	0,14	0,15	0,14	0,13
7,3	0,04	0,04	0,09	0,07	0,11	0,15	0,18	0,19	0,18	0,17	0,15
7,5	0,04	0,04	0,10	0,07	0,10	0,15	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18
7,7	0,04	0,04	0,08	0,06	0,08	0,13	0,17	0,19	0,21	0,21	0,21
7,9	0,04	0,04	0,10	0,07	0,08	0,13	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22
8,1	0,04	0,04	0,10	0,07	0,06	0,10	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19
8,3	0,04	0,04	0,08	0,06	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,19	0,19
8,5	0,04	0,04	0,09	0,06	0,06	0,09	0,12	0,15	0,17	0,19	0,20
8,7	0,04	0,04	0,07	0,05	0,05	0,09	0,13	0,15	0,19	0,20	0,22
8,9	0,04	0,04	0,07	0,05	0,05	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,23

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 58 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.