



## EZ1 Serie

### Integriertes Wi-Fi & Bluetooth für DIY

- Ein Mikrowechselrichter kann 2 Module versorgen
- Maximale dauerhafte Ausgangsleistung 799, 960VA
- Zwei Eingangskanäle mit unabhängigen MPPTs
- Geeignet für PV-Module mit hoher Eingangsstromstärke
- Maximale Zuverlässigkeit, IP67
- Integriertes Wi-Fi und Bluetooth
- VDE Relais integriert
- Speziell für Balkon- und DIY-Systeme

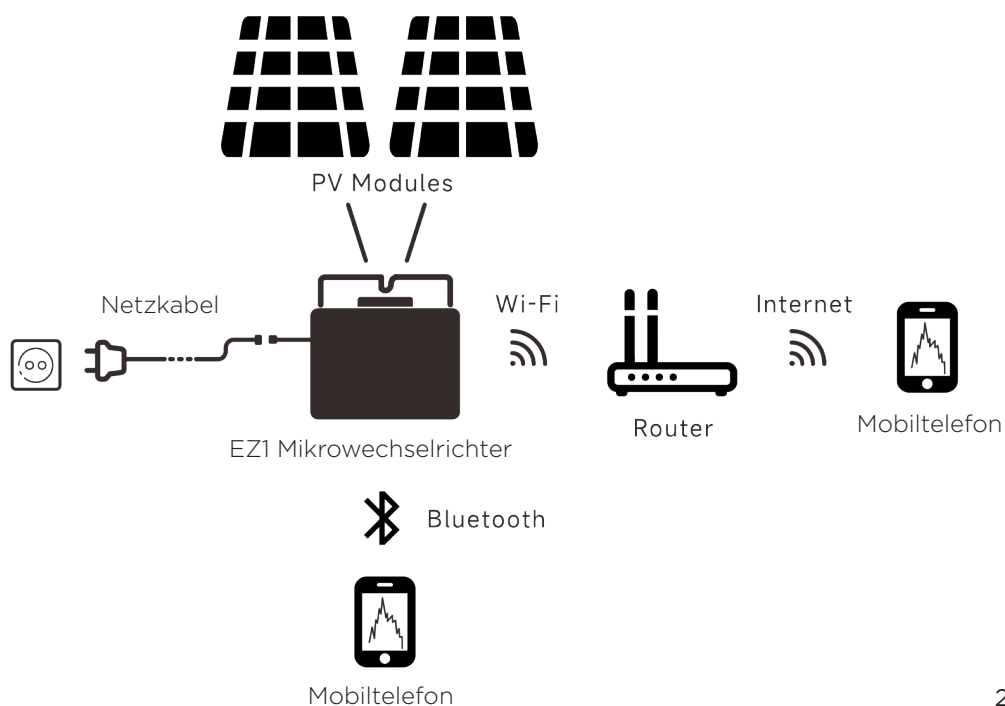
## PRODUKTMERKMALE

Die EZ1-Serie ist die speziell für Balkone und DIY-Systeme entwickelte Wi-Fi-Version der 3. Generation des DualMikrowechselrichters von APsystems. Die EZ1-Serie verfügt über 2 Eingangskanäle mit unabhängigen MPPTs mit hohem Eingangsstrom und Ausgangsleistung, um den heutigen Hochleistungsmodulen gerecht zu werden.

Benutzer können sich über Bluetooth auf ihrem Mobiltelefon direkt mit Mikrowechselrichtern der EZ1-Serie verbinden und die Echtzeitdaten ihrer Solaranlage abrufen. Neben der direkten Verbindung kann die EZ1-Serie auch über Wi-Fi mit einem Router verbunden werden und Daten an Cloud-Server senden, um eine Fernüberwachung zu ermöglichen.

Durch ein von APsystems bereitgestelltes AC-Verlängerungskabel ist ein EZ1-Mikrowechselrichter einfach und schnell an eine Steckdose gesteckt und beginnt mit der Netzeinspeisung.

## EZ1 Serie Anwendungsabbildung



## Datenblatt | EZ1 Mikrowechselrichter Serie

Modell	EZ1-M	EZ1-H
Region		EMEA
<b>Eingangsdaten (DC)</b>		
Empfohlener PV-Modulleistungsbereich (STC)	300Wp-730Wp+	410Wp-760Wp+
MPPT Spannungsbereich		28V-45V
Betriebsspannungsbereich		16V-60V
Maximale Eingangsspannung		60V
Maximale Eingangsstromstärke		20A x 2
Isc PV		25A x 2

### Ausgangsdaten (AC)

Maximale Ausgangsleistung	600VA <sup>(3)</sup> /799VA	960VA
Nennausgangsspannung <sup>(1)</sup>		230V/184V-253V
Nennausgangsstrom	2.6A <sup>(3)</sup> /3.5A	4.2A
Nennausgangsfrequenz <sup>(1)</sup>		50Hz/48Hz-51Hz
Leistungsfaktor		0,99

### Wirkungsgrad

Max. Wirkungsgrad		97,3%
Nennwirkungsgrad MPPT		99,5%
Nachtverbrauch		20mW

### Mechanische Daten

Betriebstemperaturbereich <sup>(2)</sup>		- 40 °C bis + 65 °C
Lagertemperaturbereich		- 40 °C bis + 85 °C
Abmessungen (B x H x T)	263mm x 218mm x 36.5mm	263mm x 218mm x 37mm
Gewicht	2,8kg	3kg
DC Steckernorm		Stäubli MC4 PV-ADBP4-S2&ADSP4-S2
Kühlung		Natürliche Konvektion - Keine Lüfter
Gehäuseschutzart		IP67

### Netzkabel (Optional)

Kabelquerschnitt		1,5mm <sup>2</sup>
Kabellänge		5m als Standard
Stecker Typ		Schuko

### Funktionen

Kommunikation		Integriertes Wi-Fi und Bluetooth
Maximal anschließbare Einheiten <sup>(4)</sup>		2
Transformator design		Hochfrequenz- Transformatoren, galvanisch getrennt
Überwachung		AP EasyPower APP
Garantie		Standardmäßig 12 Jahre, optional 20 Jahre

### Zertifikate und Konformität


Sicherheit, EMC und Netzkonformität		EN 62109-1/-2; EN 61000-1/-2/-3/-4; EN 50549-1; DIN V VDE V 0126-1-1; VFR; UTE C15-712-1; CEI 0-21; UNE 217002; NTS; RD647; VDE-AR-N 4105
-------------------------------------	--	---

(1)Der Nennspannungs-/Frequenzbereich kann auf Wunsch des Versorgungsunternehmens über den Nennwert hinaus erweitert werden.

(2)Der Wechselrichter wechselt in gedrosselten Betrieb bei unzureichender Wärmeabfuhr.

(3)Die Werkseinstellung kann 600VA sein und nachträglich entsprechend der Regulierungsanpassung auf 800VA angehoben werden..

(4)Für einige Länder ist es aufgrund der Vorschriften auf 1 beschränkt.

 © Alle Rechte vorbehalten  
Technische Änderungen vorbehalten - bitte stellen Sie sicher, dass Sie die neuesten Dokumente von : [emea.APsystems.com](http://emea.APsystems.com) verwenden

### Niederlassungen in Europa

#### APsystems

Karspeldreef 8, 1101 CJ, Amsterdam, The Netherlands  
Email : [emea@apsystems.com](mailto:emea@apsystems.com)

#### APsystems

22 Avenue Lionel Terray 69330 Jonage France  
Email : [emea@apsystems.com](mailto:emea@apsystems.com)



**BUREAU  
VERITAS**

# Einheitenzertifikat

**Hersteller / Antragsteller:** **ALTENERGY POWER SYSTEM INC.**  
Building 2, No. 522, Yatai Road, Nanhu District, Jiaxing City  
Zhejiang 314050  
China

<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	<b>Mikrowechselrichter</b>									
<b>Name der EZE:</b>	<b>DS3</b>	<b>DS3-H</b>	<b>DS3-L</b>	<b>DS3-L-SPE</b>	<b>DS3-M</b>	<b>DS3-S</b>	<b>EZ1-H</b>	<b>EZ1-M</b>	<b>EZ1-SPE</b>	<b>EZ1-S</b>
<b>Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [W]:</b>	<b>880</b>	<b>960</b>	<b>730</b>	<b>500</b>	<b>799</b>	<b>600</b>	<b>960</b>	<b>799</b>	<b>500</b>	<b>600</b>
<b>Bemessungsspannung:</b>	<b>230 V; N; PE</b>									

**Firmwareversion:** V2

**Netzanschlussregel:** **VDE-AR-N 4105:2018-11 – 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):2020-06 – 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 Netzurückwirkungen
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der P<sub>AV,E</sub>-Überwachung
- Nachweis der dynamischen Netzstützung

**Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:**

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

**Berichtsnummer:** ZEK-ESH-P21011140-R3

**Zertifizierungsprogramm:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01

**Zertifikatsnummer:** U23-0200

**Ausstellungsdatum:** 2023-05-04



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

Prüflabor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

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



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

## Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	ALTENERGY POWER SYSTEM INC. Building 2, No. 522, Yatai Road, Nanhu District, Jiaying City Zhejiang 314050 China
-----------------------------	--

Typ Erzeugungseinheit:	Mikrowechselrichter
------------------------	---------------------

Name der EZE:	DS3-M	DS3	DS3-H	DS3-L	DS3-L-SPE	DS3-S
Wirkleistung [W]:	799	880	960	730	500	600
Scheinleistung [VA]:	799	880	960	730	500	600
Bemessungsspannung [V]:	230V; N; PE					
Bemessungsstrom (AC) $I_r$ [A]:	3,50	3,80	4,20	3,20	2,20	2,60
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K'}^*$ [A]:	3,50	3,80	4,20	3,20	2,20	2,60

Name der EZE:	EZ1-H	EZ1-M	EZ1-SPE	EZ1-S	--	--
Wirkleistung [W]:	960	799	500	600	--	--
Scheinleistung [VA]:	960	799	500	600	--	--
Bemessungsspannung [V]:	230V; N; PE				--	--
Bemessungsstrom (AC) $I_r$ [A]:	4,20	3,50	2,20	2,60	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K'}^*$ [A]:	4,20	3,50	2,20	2,60	--	--

Firmware Version:	V2
-------------------	----

Messzeitraum:	2021-09-30 bis 2021-10-14 ; 2022-08-25 bis 2022-09-02
---------------	---

### Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt eine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang (HF-Transformator). Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und einem Relais abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	DS3-M	DS3	DS3-H	DS3-L	DS3-L-SPE	DS3-S
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	793,57	880,78	955,85	730,71	498,77	598,43
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	798,66	885,08	956,37	730,71	499,25	600,40
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	758,98	839,15	912,03	692,20	475,31	565,89
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	799,00	882,81	960,38	729,34	499,74	595,90
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	759,64	839,52	912,02	699,41	475,20	571,58
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	798,75	882,80	960,38	734,70	499,61	600,40

Anmerkung:

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

**5.4.8 Blindleistungsbezug**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	DS3-H	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
$\cos \varphi$ untererregt	0,9499	0,9494
$\cos \varphi$ übererregt	0,9499	0,9500
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,9500	0,9500
$\cos \varphi$ untererregt	0,9799	0,9799
$\cos \varphi$ übererregt	0,9800	0,9800
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,9800	0,9800

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

Name der EZE:	DS3-H									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	20,22	29,96	40,20	50,10	59,91	70,15	79,94	89,99	95,55
$\cos \varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	N/A	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9900	0,9800	0,9700	0,9600	0,9500
$\cos \varphi$ Messwert	N/A	0,9996	1,0000	1,0000	1,0000	0,9896	0,9793	0,9693	0,9584	0,9522

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.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.2 Schalthandlungen**

		L1	L2	L3
<b>DS3-H</b>				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,133	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,116	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k <sub>i</sub>	0,115	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	0,133	--	--
<b>DS3-L</b>				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,077	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,081	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k <sub>i</sub>	0,157	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	0,157	--	--
<b>DS3-M</b>				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,068	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,087	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k <sub>i</sub>	0,777	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	0,777	--	--
<b>DS3</b>				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,166	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,096	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k <sub>i</sub>	0,120	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	0,120	--	--
<b>DS3-L-SPE</b>				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,221	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,368	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k <sub>i</sub>	0,200	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	0,368	--	--
<b>DS3-S</b>				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,075	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k <sub>i</sub>	0,112	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k <sub>i</sub>	0,040	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k <sub>i</sub>	0,112	--	--



BUREAU  
VERITAS

## Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U23-0200

### E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

#### 5.2.3 Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)

Netzimpedanz:	$R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ $R_N = 0,16\Omega$ $jX_N = 0,10\Omega$
Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	32°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	1,96
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,08

#### 5.2.4.1 a) Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten DS3, DS3-H, DS3-L, DS3-L-SPE, DS3-S, DS3-M, EZ1-H, EZ1-M, EZ1-SPE, EZ1-S halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-H)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	7,670	11,720	20,837	30,663	39,948	50,051	59,754	69,716	79,661	89,597	99,135
2	0,184	0,250	0,348	0,460	0,563	0,426	0,485	0,132	0,223	0,196	0,229
3	0,247	0,163	0,179	0,281	0,404	1,144	1,293	0,768	1,285	0,864	0,877
4	0,019	0,049	0,120	0,178	0,238	0,157	0,189	0,378	0,429	0,500	0,550
5	0,148	0,138	0,179	0,260	0,353	0,063	0,109	0,347	0,336	0,308	0,404
6	0,092	0,124	0,223	0,324	0,406	0,254	0,292	0,293	0,325	0,404	0,431
7	0,144	0,116	0,121	0,155	0,198	0,063	0,081	0,225	0,272	0,229	0,251
8	0,098	0,129	0,224	0,311	0,404	0,236	0,277	0,216	0,234	0,289	0,308
9	0,143	0,123	0,126	0,149	0,186	0,048	0,045	0,206	0,226	0,199	0,214
10	0,080	0,104	0,181	0,261	0,325	0,200	0,231	0,163	0,175	0,225	0,234
11	0,101	0,082	0,078	0,088	0,103	0,037	0,041	0,132	0,168	0,157	0,184
12	0,057	0,078	0,139	0,191	0,246	0,162	0,190	0,122	0,132	0,162	0,169
13	0,075	0,061	0,053	0,060	0,067	0,035	0,057	0,088	0,117	0,117	0,158
14	0,034	0,046	0,089	0,127	0,158	0,117	0,135	0,081	0,091	0,116	0,121
15	0,066	0,056	0,046	0,045	0,047	0,035	0,040	0,083	0,085	0,085	0,096
16	0,019	0,027	0,055	0,082	0,102	0,085	0,102	0,065	0,074	0,097	0,101
17	0,044	0,036	0,023	0,013	0,015	0,034	0,032	0,091	0,104	0,095	0,088
18	0,012	0,017	0,037	0,049	0,063	0,063	0,073	0,048	0,055	0,069	0,073
19	0,026	0,024	0,010	0,009	0,014	0,038	0,042	0,063	0,095	0,109	0,109
20	0,009	0,009	0,019	0,029	0,035	0,038	0,041	0,031	0,031	0,045	0,051
21	0,022	0,023	0,013	0,008	0,010	0,036	0,046	0,042	0,059	0,093	0,119
22	0,008	0,008	0,014	0,022	0,032	0,024	0,030	0,029	0,024	0,035	0,041
23	0,017	0,018	0,014	0,009	0,012	0,022	0,042	0,069	0,051	0,058	0,090
24	0,008	0,008	0,013	0,021	0,026	0,018	0,017	0,022	0,020	0,025	0,025
25	0,010	0,014	0,008	0,011	0,019	0,021	0,037	0,069	0,068	0,061	0,068
26	0,007	0,008	0,008	0,015	0,017	0,012	0,013	0,016	0,015	0,014	0,016
27	0,010	0,011	0,008	0,011	0,025	0,031	0,030	0,049	0,066	0,082	0,074
28	0,008	0,008	0,008	0,009	0,015	0,012	0,011	0,013	0,015	0,012	0,015
29	0,009	0,008	0,008	0,016	0,022	0,038	0,034	0,047	0,052	0,078	0,086
30	0,009	0,008	0,009	0,008	0,012	0,016	0,012	0,012	0,012	0,013	0,011
31	0,008	0,009	0,009	0,023	0,030	0,026	0,042	0,059	0,055	0,057	0,081
32	0,009	0,009	0,009	0,011	0,010	0,016	0,018	0,009	0,009	0,014	0,009
33	0,008	0,009	0,011	0,026	0,034	0,030	0,046	0,058	0,069	0,064	0,071
34	0,009	0,008	0,009	0,013	0,011	0,016	0,018	0,011	0,010	0,017	0,009
35	0,008	0,009	0,015	0,024	0,034	0,040	0,044	0,047	0,064	0,079	0,077
36	0,011	0,009	0,010	0,013	0,011	0,017	0,016	0,013	0,009	0,012	0,011
37	0,008	0,011	0,018	0,021	0,041	0,042	0,041	0,050	0,048	0,084	0,093
38	0,009	0,009	0,013	0,012	0,013	0,015	0,015	0,013	0,009	0,010	0,013
39	0,008	0,012	0,018	0,023	0,041	0,037	0,047	0,063	0,053	0,078	0,090
40	0,009	0,009	0,014	0,012	0,015	0,013	0,010	0,009	0,009	0,012	0,010





E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-H)

P/Pn [%]	5	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	0,092	0,094	0,059	0,050	0,077	0,049	0,065	0,051	0,599	0,069	0,510
125	0,033	0,033	0,032	0,051	0,077	0,050	0,064	0,051	0,620	0,068	0,487
175	0,029	0,029	0,027	0,033	0,035	0,030	0,034	0,033	0,458	0,037	0,333
225	0,027	0,027	0,025	0,028	0,029	0,029	0,031	0,030	0,286	0,041	0,229
275	0,027	0,027	0,025	0,025	0,027	0,027	0,028	0,027	0,126	0,031	0,084
325	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,028	0,053	0,035	0,047
375	0,027	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,026	0,026	0,040	0,028	0,042
425	0,026	0,026	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,046	0,028	0,041
475	0,026	0,026	0,025	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,036	0,026	0,035
525	0,026	0,027	0,025	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,031	0,026	0,032
575	0,025	0,027	0,025	0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,030	0,026	0,031
625	0,025	0,028	0,026	0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,030	0,025	0,031
675	0,025	0,029	0,028	0,025	0,025	0,024	0,027	0,025	0,029	0,026	0,030
725	0,026	0,028	0,028	0,026	0,026	0,024	0,029	0,026	0,029	0,026	0,029
775	0,026	0,027	0,026	0,028	0,026	0,026	0,029	0,027	0,029	0,025	0,028
825	0,028	0,027	0,024	0,029	0,028	0,029	0,027	0,028	0,031	0,025	0,028
875	0,029	0,026	0,023	0,027	0,028	0,030	0,026	0,029	0,031	0,025	0,028
925	0,028	0,026	0,023	0,025	0,026	0,027	0,025	0,028	0,029	0,026	0,030
975	0,026	0,025	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,026	0,027	0,027	0,032
1025	0,025	0,026	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,026	0,026	0,030	0,033
1075	0,025	0,025	0,023	0,023	0,024	0,023	0,024	0,025	0,026	0,030	0,032
1125	0,025	0,025	0,023	0,024	0,023	0,023	0,024	0,025	0,026	0,030	0,029
1175	0,025	0,025	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,026	0,027	0,027
1225	0,025	0,025	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,025	0,026	0,026	0,027
1275	0,024	0,025	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,025	0,026	0,025	0,026
1325	0,025	0,025	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,026	0,025	0,026
1375	0,025	0,025	0,023	0,023	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,025	0,027
1425	0,025	0,025	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,027	0,024	0,026
1475	0,024	0,025	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,026	0,025	0,027
1525	0,025	0,025	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,026	0,025	0,027
1575	0,025	0,026	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,026	0,025	0,026
1625	0,025	0,025	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,026	0,025	0,027
1675	0,026	0,025	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,027	0,025	0,027
1725	0,026	0,025	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,026	0,025	0,027
1775	0,025	0,025	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,026	0,025	0,028
1825	0,025	0,024	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,026	0,025	0,027
1875	0,025	0,024	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,025	0,026	0,025	0,028
1925	0,025	0,025	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,025	0,025	0,025	0,028
1975	0,024	0,025	0,023	0,023	0,022	0,023	0,024	0,024	0,026	0,024	0,027



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-H)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,052	0,054	0,059	0,067	0,076	0,072	0,086	0,094	0,115	0,117	0,121
2,3	0,052	0,055	0,060	0,068	0,078	0,079	0,087	0,097	0,102	0,123	0,130
2,5	0,052	0,055	0,062	0,070	0,081	0,079	0,090	0,095	0,104	0,115	0,140
2,7	0,053	0,056	0,061	0,072	0,080	0,081	0,090	0,087	0,107	0,126	0,133
2,9	0,055	0,058	0,064	0,070	0,078	0,076	0,091	0,094	0,106	0,126	0,135
3,1	0,056	0,058	0,062	0,072	0,081	0,080	0,092	0,092	0,107	0,122	0,137
3,3	0,055	0,057	0,061	0,072	0,081	0,077	0,089	0,092	0,101	0,123	0,128
3,5	0,054	0,055	0,058	0,067	0,081	0,077	0,093	0,092	0,102	0,117	0,130
3,7	0,053	0,054	0,056	0,066	0,080	0,076	0,090	0,090	0,090	0,115	0,114
3,9	0,051	0,052	0,055	0,066	0,080	0,075	0,087	0,085	0,091	0,102	0,117
4,1	0,049	0,051	0,052	0,064	0,077	0,076	0,088	0,078	0,080	0,105	0,096
4,3	0,048	0,049	0,052	0,065	0,075	0,072	0,078	0,073	0,082	0,085	0,099
4,5	0,047	0,048	0,050	0,061	0,073	0,068	0,075	0,064	0,070	0,083	0,085
4,7	0,044	0,046	0,050	0,058	0,066	0,064	0,063	0,059	0,069	0,069	0,070
4,9	0,044	0,044	0,043	0,054	0,059	0,053	0,054	0,053	0,056	0,061	0,065
5,1	0,040	0,042	0,044	0,048	0,050	0,050	0,052	0,047	0,052	0,055	0,050
5,3	0,038	0,039	0,039	0,046	0,042	0,045	0,042	0,044	0,046	0,045	0,048
5,5	0,035	0,036	0,034	0,039	0,040	0,040	0,040	0,040	0,043	0,046	0,048
5,7	0,031	0,031	0,031	0,036	0,037	0,038	0,037	0,041	0,043	0,048	0,045
5,9	0,027	0,028	0,028	0,033	0,035	0,036	0,035	0,039	0,042	0,045	0,045
6,1	0,024	0,024	0,026	0,033	0,034	0,034	0,033	0,038	0,040	0,049	0,049
6,3	0,021	0,021	0,026	0,033	0,032	0,032	0,033	0,036	0,040	0,044	0,046
6,5	0,017	0,018	0,022	0,029	0,029	0,029	0,031	0,034	0,036	0,041	0,044
6,7	0,014	0,015	0,019	0,026	0,026	0,027	0,030	0,032	0,033	0,038	0,040
6,9	0,012	0,013	0,016	0,023	0,023	0,022	0,028	0,028	0,028	0,033	0,034
7,1	0,009	0,010	0,012	0,017	0,019	0,020	0,022	0,022	0,025	0,029	0,030
7,3	0,007	0,008	0,010	0,014	0,016	0,015	0,019	0,018	0,019	0,023	0,023
7,5	0,006	0,006	0,007	0,011	0,013	0,013	0,015	0,014	0,015	0,019	0,019
7,7	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011	0,014	0,015
7,9	0,004	0,004	0,004	0,007	0,008	0,007	0,009	0,008	0,009	0,010	0,011
8,1	0,003	0,003	0,003	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008
8,3	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006
8,5	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,005
8,7	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004
8,9	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 4,2A.



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-L)

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	5,032	12,545	21,507	30,841	40,690	50,185	59,861	69,636	79,829	89,513	99,361
2	0,162	0,237	0,366	0,469	0,588	0,692	0,509	0,566	0,140	0,164	0,217
3	0,335	0,243	0,213	0,291	0,366	0,409	1,124	1,235	0,580	0,559	0,521
4	0,056	0,044	0,110	0,171	0,223	0,272	0,177	0,206	0,436	0,482	0,530
5	0,156	0,133	0,152	0,214	0,276	0,353	0,056	0,054	0,528	0,599	0,670
6	0,117	0,125	0,211	0,293	0,391	0,474	0,291	0,332	0,336	0,369	0,405
7	0,169	0,133	0,125	0,153	0,189	0,238	0,085	0,095	0,280	0,307	0,335
8	0,120	0,128	0,207	0,294	0,381	0,469	0,268	0,310	0,243	0,269	0,287
9	0,168	0,144	0,136	0,158	0,182	0,215	0,060	0,055	0,265	0,294	0,309
10	0,094	0,099	0,171	0,238	0,314	0,381	0,226	0,261	0,185	0,201	0,216
11	0,112	0,094	0,086	0,095	0,104	0,121	0,053	0,064	0,163	0,188	0,224
12	0,067	0,072	0,130	0,178	0,236	0,291	0,185	0,212	0,141	0,153	0,165
13	0,082	0,071	0,064	0,069	0,082	0,086	0,043	0,061	0,121	0,136	0,155
14	0,041	0,040	0,084	0,118	0,157	0,191	0,131	0,152	0,094	0,100	0,114
15	0,075	0,067	0,059	0,051	0,062	0,067	0,041	0,047	0,116	0,118	0,116
16	0,027	0,023	0,055	0,076	0,103	0,126	0,097	0,114	0,077	0,084	0,093
17	0,050	0,045	0,033	0,026	0,019	0,030	0,047	0,051	0,099	0,131	0,141
18	0,019	0,017	0,036	0,052	0,068	0,078	0,072	0,081	0,058	0,057	0,070
19	0,028	0,030	0,016	0,015	0,012	0,015	0,054	0,056	0,063	0,085	0,127
20	0,016	0,013	0,018	0,032	0,042	0,048	0,040	0,050	0,036	0,040	0,037
21	0,027	0,028	0,020	0,011	0,012	0,012	0,038	0,052	0,072	0,060	0,076
22	0,012	0,011	0,015	0,025	0,034	0,043	0,029	0,032	0,035	0,032	0,028
23	0,022	0,024	0,017	0,012	0,012	0,016	0,023	0,045	0,081	0,083	0,078
24	0,010	0,010	0,014	0,024	0,029	0,034	0,022	0,022	0,031	0,030	0,021
25	0,013	0,018	0,011	0,011	0,015	0,028	0,037	0,028	0,056	0,090	0,094
26	0,010	0,010	0,010	0,016	0,019	0,027	0,015	0,015	0,014	0,019	0,017
27	0,014	0,015	0,012	0,009	0,013	0,030	0,045	0,034	0,051	0,065	0,078
28	0,010	0,010	0,010	0,011	0,015	0,020	0,017	0,012	0,010	0,018	0,018
29	0,013	0,011	0,012	0,013	0,017	0,029	0,039	0,054	0,070	0,065	0,062
30	0,011	0,010	0,011	0,010	0,013	0,015	0,019	0,017	0,015	0,014	0,017
31	0,011	0,011	0,011	0,016	0,026	0,035	0,031	0,052	0,053	0,083	0,077
32	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011	0,013	0,017	0,023	0,014	0,011	0,012
33	0,011	0,011	0,014	0,019	0,034	0,038	0,039	0,048	0,039	0,076	0,100
34	0,011	0,010	0,013	0,012	0,013	0,014	0,018	0,024	0,010	0,015	0,014
35	0,010	0,010	0,014	0,017	0,036	0,040	0,049	0,046	0,060	0,060	0,083
36	0,011	0,010	0,013	0,014	0,014	0,013	0,021	0,019	0,011	0,016	0,014
37	0,010	0,011	0,012	0,025	0,035	0,049	0,047	0,057	0,083	0,064	0,051
38	0,011	0,011	0,013	0,017	0,016	0,013	0,021	0,015	0,012	0,019	0,011
39	0,009	0,012	0,014	0,025	0,032	0,050	0,038	0,062	0,065	0,069	0,064
40	0,009	0,011	0,012	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,012	0,014	0,015



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-L)**

P/Pn [%]	5	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	0,096	0,112	0,171	0,086	0,214	0,090	0,172	0,105	0,531	0,115	0,172
125	0,091	0,105	0,164	0,087	0,263	0,092	0,165	0,103	0,502	0,112	0,167
175	0,040	0,042	0,042	0,043	0,169	0,045	0,049	0,041	0,092	0,047	0,062
225	0,036	0,036	0,038	0,036	0,080	0,037	0,046	0,042	0,104	0,050	0,069
275	0,035	0,035	0,036	0,033	0,053	0,035	0,036	0,036	0,055	0,039	0,044
325	0,034	0,034	0,035	0,032	0,034	0,033	0,037	0,037	0,062	0,043	0,057
375	0,033	0,034	0,035	0,031	0,034	0,031	0,033	0,033	0,038	0,036	0,039
425	0,033	0,034	0,035	0,032	0,034	0,032	0,032	0,032	0,037	0,033	0,036
475	0,033	0,034	0,034	0,031	0,032	0,031	0,031	0,032	0,034	0,033	0,034
525	0,033	0,034	0,034	0,031	0,033	0,031	0,031	0,031	0,033	0,032	0,033
575	0,033	0,033	0,035	0,031	0,032	0,031	0,031	0,031	0,033	0,032	0,033
625	0,032	0,033	0,034	0,031	0,032	0,030	0,031	0,030	0,032	0,031	0,032
675	0,032	0,033	0,034	0,031	0,032	0,031	0,030	0,031	0,032	0,032	0,032
725	0,033	0,033	0,034	0,030	0,032	0,031	0,031	0,031	0,032	0,032	0,032
775	0,032	0,033	0,035	0,030	0,032	0,031	0,031	0,031	0,033	0,031	0,033
825	0,035	0,036	0,036	0,031	0,034	0,031	0,031	0,033	0,034	0,031	0,035
875	0,038	0,038	0,040	0,034	0,036	0,032	0,032	0,035	0,035	0,032	0,037
925	0,040	0,038	0,042	0,036	0,038	0,034	0,034	0,037	0,036	0,034	0,037
975	0,038	0,036	0,038	0,037	0,037	0,034	0,037	0,035	0,036	0,037	0,036
1025	0,036	0,036	0,034	0,036	0,035	0,035	0,036	0,033	0,035	0,037	0,035
1075	0,034	0,036	0,033	0,033	0,032	0,035	0,034	0,031	0,033	0,036	0,033
1125	0,033	0,035	0,033	0,031	0,031	0,034	0,032	0,030	0,032	0,033	0,032
1175	0,032	0,033	0,033	0,030	0,030	0,032	0,031	0,030	0,031	0,032	0,032
1225	0,032	0,033	0,033	0,029	0,030	0,031	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1275	0,032	0,032	0,032	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1325	0,032	0,032	0,033	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,032	0,031	0,032
1375	0,032	0,033	0,032	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,032	0,032	0,032
1425	0,032	0,033	0,033	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030	0,032	0,031	0,032
1475	0,033	0,033	0,032	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1525	0,032	0,032	0,033	0,029	0,029	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1575	0,032	0,033	0,032	0,029	0,030	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1625	0,032	0,032	0,033	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1675	0,032	0,032	0,033	0,029	0,029	0,030	0,030	0,030	0,031	0,032	0,032
1725	0,032	0,033	0,032	0,029	0,029	0,030	0,030	0,030	0,031	0,032	0,031
1775	0,032	0,032	0,032	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1825	0,032	0,032	0,032	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030	0,032	0,031	0,032
1875	0,032	0,032	0,032	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030	0,032	0,031	0,032
1925	0,032	0,032	0,032	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032
1975	0,032	0,032	0,032	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030	0,032	0,031	0,032



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-L)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,066	0,068	0,073	0,071	0,080	0,098	0,088	0,101	0,110	0,114	0,142
2,3	0,065	0,067	0,073	0,078	0,086	0,097	0,097	0,103	0,110	0,118	0,110
2,5	0,065	0,067	0,075	0,080	0,089	0,099	0,098	0,103	0,112	0,120	0,116
2,7	0,066	0,068	0,074	0,078	0,091	0,099	0,097	0,102	0,109	0,106	0,122
2,9	0,067	0,069	0,075	0,079	0,089	0,097	0,090	0,102	0,107	0,116	0,126
3,1	0,069	0,071	0,076	0,080	0,087	0,102	0,092	0,101	0,103	0,114	0,130
3,3	0,069	0,070	0,076	0,079	0,089	0,101	0,090	0,107	0,101	0,122	0,126
3,5	0,066	0,068	0,072	0,074	0,087	0,095	0,091	0,107	0,099	0,119	0,130
3,7	0,064	0,066	0,071	0,072	0,083	0,099	0,089	0,103	0,100	0,117	0,116
3,9	0,063	0,064	0,067	0,074	0,083	0,102	0,090	0,104	0,094	0,108	0,121
4,1	0,062	0,063	0,066	0,069	0,084	0,098	0,088	0,096	0,095	0,103	0,110
4,3	0,061	0,062	0,064	0,067	0,082	0,092	0,084	0,097	0,081	0,091	0,112
4,5	0,061	0,060	0,064	0,068	0,081	0,090	0,084	0,086	0,088	0,087	0,090
4,7	0,060	0,060	0,063	0,065	0,075	0,083	0,078	0,079	0,071	0,077	0,097
4,9	0,057	0,058	0,060	0,064	0,068	0,075	0,070	0,076	0,072	0,071	0,073
5,1	0,056	0,055	0,060	0,059	0,063	0,067	0,063	0,062	0,059	0,060	0,074
5,3	0,052	0,053	0,057	0,055	0,056	0,055	0,057	0,057	0,056	0,057	0,058
5,5	0,049	0,049	0,050	0,048	0,050	0,050	0,049	0,052	0,051	0,051	0,053
5,7	0,044	0,045	0,045	0,044	0,044	0,047	0,047	0,047	0,047	0,051	0,052
5,9	0,039	0,039	0,040	0,040	0,043	0,042	0,044	0,044	0,045	0,048	0,049
6,1	0,034	0,034	0,036	0,038	0,041	0,041	0,042	0,042	0,041	0,045	0,050
6,3	0,029	0,029	0,032	0,035	0,037	0,040	0,037	0,037	0,040	0,044	0,046
6,5	0,025	0,026	0,030	0,034	0,036	0,034	0,036	0,037	0,037	0,040	0,043
6,7	0,020	0,022	0,025	0,030	0,031	0,031	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040
6,9	0,017	0,018	0,022	0,025	0,026	0,029	0,028	0,030	0,031	0,032	0,034
7,1	0,014	0,015	0,018	0,022	0,023	0,023	0,022	0,027	0,026	0,026	0,029
7,3	0,011	0,012	0,015	0,017	0,017	0,019	0,019	0,020	0,021	0,021	0,023
7,5	0,009	0,010	0,012	0,013	0,013	0,016	0,014	0,017	0,016	0,016	0,019
7,7	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,014
7,9	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010	0,009	0,010	0,011
8,1	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007
8,3	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006
8,5	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
8,7	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
8,9	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 3,2A.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	5,140	11,916	21,027	30,892	40,746	50,769	60,745	70,987	81,060	90,593	100,982
2	0,162	0,227	0,332	0,438	0,550	0,425	0,472	0,128	0,162	0,195	0,238
3	0,261	0,182	0,202	0,316	0,448	1,245	1,397	0,901	0,923	0,936	0,944
4	0,034	0,045	0,108	0,165	0,207	0,144	0,172	0,376	0,435	0,484	0,543
5	0,123	0,107	0,142	0,211	0,298	0,032	0,056	0,431	0,480	0,509	0,514
6	0,094	0,119	0,198	0,279	0,358	0,229	0,266	0,280	0,318	0,352	0,409
7	0,132	0,105	0,108	0,134	0,171	0,091	0,103	0,280	0,298	0,315	0,311
8	0,095	0,116	0,194	0,277	0,357	0,212	0,250	0,202	0,228	0,255	0,289
9	0,133	0,116	0,118	0,140	0,169	0,055	0,043	0,238	0,261	0,269	0,267
10	0,075	0,093	0,161	0,231	0,291	0,180	0,210	0,151	0,169	0,189	0,217
11	0,089	0,073	0,072	0,084	0,095	0,050	0,053	0,150	0,184	0,202	0,215
12	0,053	0,069	0,119	0,170	0,222	0,145	0,171	0,117	0,128	0,142	0,156
13	0,066	0,055	0,051	0,067	0,073	0,043	0,059	0,107	0,127	0,142	0,170
14	0,032	0,039	0,078	0,115	0,148	0,105	0,121	0,075	0,088	0,097	0,109
15	0,062	0,052	0,045	0,047	0,059	0,042	0,044	0,094	0,097	0,100	0,111
16	0,020	0,023	0,054	0,075	0,098	0,076	0,093	0,061	0,073	0,080	0,093
17	0,042	0,035	0,024	0,014	0,028	0,045	0,045	0,095	0,115	0,123	0,113
18	0,015	0,017	0,036	0,050	0,064	0,060	0,065	0,045	0,055	0,058	0,073
19	0,025	0,023	0,011	0,011	0,015	0,051	0,054	0,051	0,088	0,124	0,132
20	0,013	0,011	0,022	0,033	0,040	0,032	0,038	0,031	0,026	0,033	0,045
21	0,023	0,022	0,014	0,013	0,009	0,038	0,052	0,052	0,056	0,089	0,116
22	0,010	0,010	0,017	0,025	0,033	0,022	0,026	0,026	0,024	0,028	0,034
23	0,020	0,018	0,015	0,009	0,012	0,021	0,047	0,070	0,063	0,061	0,087
24	0,008	0,009	0,015	0,020	0,028	0,019	0,017	0,026	0,022	0,021	0,019
25	0,012	0,014	0,009	0,011	0,020	0,028	0,036	0,063	0,074	0,077	0,079
26	0,008	0,009	0,010	0,015	0,020	0,012	0,013	0,015	0,019	0,010	0,012
27	0,012	0,013	0,008	0,012	0,023	0,034	0,028	0,044	0,059	0,089	0,090
28	0,008	0,009	0,008	0,011	0,016	0,013	0,011	0,013	0,014	0,011	0,014
29	0,010	0,010	0,008	0,015	0,025	0,031	0,041	0,058	0,054	0,072	0,090
30	0,009	0,008	0,009	0,010	0,014	0,015	0,013	0,010	0,010	0,017	0,013
31	0,008	0,009	0,010	0,023	0,029	0,025	0,046	0,067	0,069	0,058	0,070
32	0,009	0,008	0,010	0,009	0,011	0,014	0,018	0,010	0,011	0,016	0,009
33	0,008	0,010	0,011	0,024	0,032	0,031	0,040	0,047	0,076	0,069	0,077
34	0,009	0,008	0,009	0,010	0,010	0,015	0,018	0,010	0,009	0,014	0,010
35	0,008	0,009	0,011	0,020	0,033	0,043	0,036	0,046	0,056	0,085	0,093
36	0,009	0,009	0,009	0,011	0,009	0,017	0,017	0,010	0,009	0,011	0,011
37	0,009	0,009	0,011	0,017	0,038	0,043	0,044	0,073	0,046	0,075	0,096
38	0,009	0,009	0,011	0,012	0,011	0,017	0,013	0,011	0,011	0,010	0,010
39	0,009	0,010	0,013	0,021	0,036	0,035	0,051	0,067	0,061	0,060	0,086
40	0,008	0,009	0,012	0,011	0,013	0,013	0,010	0,011	0,009	0,011	0,011



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3)**

P/Pn [%]	5	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	0,127	0,124	0,142	0,073	0,352	0,068	0,069	0,101	0,093	0,072	0,191
125	0,121	0,119	0,138	0,073	0,340	0,068	0,070	0,102	0,100	0,070	0,201
175	0,035	0,036	0,036	0,036	0,064	0,036	0,034	0,048	0,059	0,039	0,152
225	0,032	0,032	0,032	0,031	0,047	0,033	0,034	0,052	0,048	0,047	0,093
275	0,030	0,030	0,030	0,028	0,035	0,030	0,030	0,032	0,031	0,033	0,053
325	0,029	0,029	0,029	0,027	0,030	0,029	0,030	0,043	0,037	0,043	0,045
375	0,028	0,029	0,029	0,026	0,027	0,027	0,027	0,030	0,030	0,031	0,035
425	0,028	0,029	0,028	0,027	0,028	0,027	0,027	0,029	0,029	0,030	0,034
475	0,028	0,028	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026	0,028	0,028	0,030	0,032
525	0,028	0,029	0,028	0,026	0,027	0,026	0,027	0,027	0,027	0,028	0,030
575	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,027	0,027	0,028	0,029	0,031
625	0,028	0,028	0,028	0,026	0,027	0,026	0,026	0,026	0,027	0,027	0,030
675	0,027	0,028	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026	0,027	0,027	0,027	0,030
725	0,028	0,028	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028	0,029
775	0,028	0,028	0,028	0,026	0,027	0,027	0,026	0,027	0,027	0,029	0,030
825	0,030	0,028	0,029	0,026	0,027	0,029	0,027	0,027	0,028	0,031	0,031
875	0,032	0,029	0,031	0,027	0,030	0,030	0,030	0,028	0,028	0,033	0,034
925	0,033	0,030	0,032	0,030	0,031	0,030	0,032	0,029	0,030	0,034	0,035
975	0,032	0,033	0,032	0,032	0,030	0,028	0,030	0,030	0,031	0,032	0,033
1025	0,031	0,033	0,031	0,029	0,029	0,028	0,028	0,030	0,031	0,030	0,030
1075	0,030	0,031	0,029	0,027	0,027	0,026	0,026	0,030	0,029	0,028	0,029
1125	0,028	0,029	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026	0,029	0,028	0,028	0,028
1175	0,027	0,028	0,027	0,025	0,025	0,025	0,025	0,027	0,027	0,027	0,028
1225	0,027	0,028	0,027	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,027	0,028	0,028
1275	0,027	0,027	0,027	0,025	0,025	0,026	0,025	0,026	0,027	0,027	0,028
1325	0,027	0,027	0,027	0,025	0,025	0,025	0,025	0,027	0,027	0,027	0,028
1375	0,027	0,027	0,027	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028
1425	0,028	0,027	0,027	0,024	0,025	0,025	0,026	0,026	0,026	0,027	0,028
1475	0,027	0,027	0,027	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,028
1525	0,027	0,027	0,027	0,024	0,025	0,025	0,025	0,027	0,026	0,027	0,028
1575	0,027	0,027	0,027	0,024	0,025	0,025	0,025	0,026	0,027	0,027	0,028
1625	0,028	0,027	0,027	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,026	0,027	0,028
1675	0,027	0,027	0,027	0,025	0,025	0,025	0,026	0,027	0,027	0,028	0,028
1725	0,027	0,027	0,027	0,025	0,024	0,025	0,025	0,026	0,027	0,027	0,028
1775	0,027	0,027	0,027	0,024	0,025	0,025	0,025	0,027	0,026	0,028	0,028
1825	0,027	0,027	0,027	0,024	0,025	0,025	0,025	0,027	0,026	0,027	0,028
1875	0,027	0,027	0,026	0,024	0,025	0,025	0,025	0,026	0,027	0,027	0,028
1925	0,027	0,026	0,026	0,024	0,025	0,025	0,026	0,027	0,026	0,027	0,028
1975	0,026	0,027	0,026	0,024	0,025	0,025	0,025	0,027	0,027	0,027	0,028



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3)

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,057	0,058	0,061	0,068	0,077	0,073	0,088	0,083	0,113	0,121	0,123
2,3	0,056	0,058	0,061	0,069	0,080	0,079	0,088	0,098	0,110	0,112	0,130
2,5	0,055	0,058	0,062	0,069	0,081	0,080	0,088	0,089	0,107	0,103	0,132
2,7	0,057	0,058	0,065	0,072	0,078	0,081	0,085	0,091	0,106	0,118	0,131
2,9	0,057	0,059	0,064	0,069	0,080	0,074	0,090	0,090	0,101	0,112	0,130
3,1	0,059	0,060	0,065	0,070	0,082	0,077	0,088	0,091	0,101	0,118	0,127
3,3	0,059	0,060	0,065	0,070	0,079	0,075	0,088	0,089	0,104	0,112	0,128
3,5	0,056	0,058	0,062	0,067	0,077	0,075	0,088	0,090	0,096	0,114	0,121
3,7	0,054	0,056	0,059	0,064	0,081	0,071	0,085	0,084	0,100	0,102	0,123
3,9	0,054	0,055	0,058	0,063	0,080	0,072	0,088	0,085	0,089	0,105	0,109
4,1	0,053	0,053	0,057	0,064	0,074	0,075	0,087	0,077	0,088	0,099	0,101
4,3	0,051	0,052	0,055	0,066	0,077	0,071	0,080	0,079	0,077	0,094	0,098
4,5	0,051	0,051	0,055	0,060	0,075	0,069	0,076	0,064	0,079	0,088	0,083
4,7	0,050	0,051	0,054	0,061	0,065	0,063	0,062	0,065	0,068	0,074	0,083
4,9	0,049	0,048	0,055	0,058	0,062	0,058	0,063	0,053	0,064	0,072	0,062
5,1	0,046	0,048	0,049	0,050	0,057	0,053	0,053	0,053	0,056	0,053	0,060
5,3	0,045	0,045	0,047	0,049	0,047	0,048	0,047	0,046	0,047	0,052	0,055
5,5	0,041	0,042	0,043	0,042	0,042	0,042	0,044	0,044	0,046	0,047	0,048
5,7	0,038	0,038	0,037	0,038	0,039	0,040	0,040	0,040	0,042	0,043	0,048
5,9	0,034	0,034	0,033	0,035	0,036	0,036	0,035	0,038	0,041	0,046	0,051
6,1	0,029	0,029	0,029	0,034	0,036	0,035	0,034	0,035	0,041	0,044	0,044
6,3	0,025	0,026	0,027	0,033	0,032	0,031	0,033	0,033	0,037	0,042	0,047
6,5	0,022	0,023	0,026	0,030	0,029	0,030	0,031	0,033	0,038	0,043	0,044
6,7	0,018	0,019	0,022	0,027	0,028	0,026	0,030	0,030	0,032	0,038	0,041
6,9	0,015	0,016	0,020	0,023	0,024	0,023	0,025	0,027	0,029	0,035	0,037
7,1	0,012	0,014	0,016	0,018	0,019	0,019	0,023	0,023	0,023	0,028	0,030
7,3	0,010	0,011	0,013	0,015	0,016	0,015	0,019	0,018	0,020	0,023	0,025
7,5	0,008	0,009	0,010	0,011	0,013	0,012	0,014	0,014	0,015	0,017	0,018
7,7	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,009	0,011	0,010	0,012	0,014	0,015
7,9	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	0,011
8,1	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008
8,3	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,005	0,006	0,006
8,5	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004
8,7	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
8,9	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 3,8A.





**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-L-SPE)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	5,490	11,525	21,854	31,237	41,141	49,939	60,197	69,632	79,076	89,246	99,839
2	0,279	0,181	0,434	0,554	0,646	0,760	0,874	0,967	0,697	0,747	0,799
3	0,474	0,628	0,314	0,290	0,360	0,427	0,592	0,689	1,919	2,096	2,337
4	0,042	0,177	0,082	0,168	0,236	0,303	0,372	0,428	0,259	0,293	0,337
5	0,244	0,321	0,237	0,285	0,350	0,405	0,529	0,628	0,075	0,134	0,211
6	0,165	0,245	0,232	0,333	0,438	0,524	0,638	0,739	0,417	0,479	0,534
7	0,247	0,341	0,200	0,204	0,234	0,274	0,299	0,352	0,081	0,102	0,102
8	0,170	0,246	0,230	0,330	0,437	0,523	0,628	0,724	0,396	0,443	0,507
9	0,242	0,313	0,225	0,220	0,233	0,240	0,289	0,323	0,094	0,080	0,083
10	0,142	0,198	0,190	0,269	0,358	0,434	0,518	0,587	0,334	0,384	0,429
11	0,166	0,216	0,140	0,137	0,148	0,165	0,161	0,175	0,053	0,067	0,076
12	0,100	0,144	0,137	0,206	0,268	0,313	0,381	0,434	0,270	0,299	0,335
13	0,131	0,161	0,112	0,104	0,100	0,106	0,128	0,129	0,050	0,045	0,067
14	0,058	0,100	0,079	0,133	0,177	0,209	0,237	0,276	0,191	0,226	0,253
15	0,114	0,131	0,094	0,090	0,081	0,065	0,060	0,070	0,058	0,062	0,042
16	0,037	0,064	0,049	0,082	0,109	0,129	0,160	0,183	0,148	0,161	0,185
17	0,075	0,080	0,063	0,049	0,045	0,036	0,025	0,016	0,067	0,053	0,062
18	0,027	0,041	0,028	0,050	0,067	0,073	0,088	0,107	0,100	0,113	0,120
19	0,051	0,051	0,050	0,037	0,024	0,017	0,025	0,029	0,052	0,074	0,067
20	0,021	0,030	0,019	0,024	0,036	0,047	0,058	0,061	0,053	0,059	0,081
21	0,043	0,045	0,044	0,038	0,021	0,015	0,020	0,024	0,030	0,052	0,074
22	0,014	0,022	0,017	0,021	0,032	0,041	0,050	0,056	0,049	0,048	0,055
23	0,032	0,032	0,032	0,025	0,022	0,017	0,021	0,024	0,040	0,034	0,047
24	0,014	0,022	0,016	0,019	0,025	0,029	0,028	0,039	0,034	0,036	0,041
25	0,021	0,028	0,028	0,016	0,015	0,019	0,014	0,019	0,051	0,056	0,031
26	0,014	0,022	0,015	0,016	0,016	0,020	0,020	0,026	0,018	0,023	0,025
27	0,021	0,033	0,022	0,019	0,013	0,014	0,018	0,026	0,040	0,054	0,061
28	0,014	0,022	0,015	0,016	0,014	0,020	0,023	0,029	0,028	0,031	0,027
29	0,015	0,028	0,015	0,015	0,018	0,024	0,037	0,043	0,036	0,045	0,070
30	0,015	0,023	0,015	0,017	0,016	0,017	0,015	0,019	0,040	0,045	0,039
31	0,014	0,024	0,016	0,018	0,019	0,029	0,047	0,048	0,049	0,049	0,055
32	0,015	0,020	0,015	0,015	0,015	0,013	0,015	0,014	0,024	0,022	0,027
33	0,015	0,019	0,015	0,020	0,020	0,032	0,051	0,062	0,067	0,064	0,068
34	0,015	0,016	0,014	0,015	0,013	0,014	0,018	0,016	0,023	0,019	0,018
35	0,015	0,016	0,017	0,018	0,030	0,031	0,052	0,073	0,055	0,075	0,080
36	0,014	0,015	0,015	0,015	0,013	0,017	0,019	0,020	0,026	0,037	0,036
37	0,017	0,015	0,022	0,021	0,035	0,042	0,041	0,072	0,056	0,063	0,081
38	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,026	0,024	0,029	0,037
39	0,016	0,015	0,020	0,029	0,034	0,043	0,044	0,066	0,061	0,063	0,077
40	0,017	0,017	0,015	0,013	0,015	0,016	0,018	0,028	0,022	0,018	0,022



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-L-SPE)**

P/Pn [%]	5	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	0,184	0,178	0,132	0,133	0,158	0,404	0,121	0,156	0,104	0,091	0,089
125	0,175	0,174	0,119	0,126	0,156	0,448	0,126	0,174	0,110	0,085	0,087
175	0,059	0,057	0,057	0,058	0,078	0,214	0,070	0,125	0,072	0,056	0,055
225	0,051	0,054	0,053	0,051	0,064	0,146	0,059	0,078	0,059	0,055	0,055
275	0,050	0,051	0,050	0,051	0,050	0,065	0,050	0,055	0,049	0,049	0,050
325	0,048	0,050	0,050	0,050	0,047	0,055	0,046	0,050	0,049	0,050	0,047
375	0,048	0,049	0,049	0,050	0,047	0,055	0,047	0,049	0,047	0,046	0,046
425	0,047	0,048	0,049	0,049	0,045	0,050	0,045	0,046	0,045	0,046	0,046
475	0,047	0,048	0,047	0,049	0,046	0,050	0,045	0,046	0,045	0,045	0,045
525	0,045	0,047	0,047	0,049	0,045	0,048	0,045	0,045	0,044	0,044	0,044
575	0,048	0,048	0,048	0,049	0,045	0,049	0,044	0,045	0,044	0,045	0,044
625	0,047	0,047	0,047	0,048	0,045	0,046	0,044	0,045	0,043	0,044	0,043
675	0,050	0,050	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,047	0,046	0,045	0,045
725	0,047	0,047	0,047	0,049	0,045	0,046	0,043	0,045	0,044	0,044	0,044
775	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,047	0,046	0,046	0,045	0,045	0,045
825	0,047	0,047	0,047	0,047	0,050	0,045	0,043	0,044	0,044	0,043	0,044
875	0,051	0,048	0,049	0,049	0,056	0,044	0,045	0,044	0,043	0,044	0,043
925	0,055	0,050	0,051	0,053	0,055	0,044	0,044	0,043	0,043	0,043	0,044
975	0,057	0,054	0,055	0,056	0,048	0,045	0,043	0,045	0,043	0,043	0,044
1025	0,055	0,058	0,056	0,058	0,045	0,045	0,048	0,048	0,043	0,047	0,049
1075	0,049	0,056	0,053	0,054	0,043	0,045	0,051	0,051	0,048	0,053	0,054
1125	0,046	0,050	0,051	0,049	0,043	0,049	0,055	0,053	0,053	0,056	0,055
1175	0,046	0,048	0,048	0,047	0,042	0,051	0,053	0,053	0,054	0,052	0,051
1225	0,046	0,047	0,047	0,048	0,042	0,051	0,048	0,050	0,053	0,047	0,046
1275	0,046	0,047	0,046	0,046	0,042	0,049	0,045	0,045	0,047	0,044	0,044
1325	0,046	0,049	0,047	0,047	0,042	0,047	0,043	0,044	0,045	0,043	0,044
1375	0,046	0,048	0,047	0,046	0,042	0,044	0,042	0,043	0,043	0,042	0,044
1425	0,046	0,048	0,046	0,046	0,041	0,043	0,042	0,043	0,044	0,043	0,043
1475	0,046	0,048	0,047	0,045	0,042	0,043	0,042	0,043	0,044	0,043	0,043
1525	0,046	0,048	0,046	0,046	0,042	0,042	0,042	0,042	0,043	0,044	0,043
1575	0,046	0,048	0,046	0,047	0,041	0,042	0,042	0,042	0,042	0,043	0,043
1625	0,046	0,048	0,046	0,047	0,042	0,042	0,042	0,043	0,043	0,043	0,044
1675	0,045	0,048	0,046	0,046	0,042	0,043	0,041	0,043	0,044	0,043	0,044
1725	0,046	0,048	0,047	0,046	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,043
1775	0,046	0,048	0,046	0,046	0,041	0,043	0,041	0,042	0,042	0,043	0,043
1825	0,047	0,047	0,047	0,046	0,042	0,042	0,041	0,042	0,042	0,043	0,044
1875	0,047	0,047	0,046	0,046	0,041	0,042	0,041	0,042	0,042	0,043	0,043
1925	0,046	0,047	0,046	0,045	0,041	0,042	0,041	0,042	0,043	0,042	0,043
1975	0,046	0,047	0,045	0,045	0,042	0,042	0,042	0,041	0,042	0,042	0,042



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-L-SPE)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,099	0,100	0,102	0,103	0,102	0,108	0,128	0,134	0,129	0,143	0,146
2,3	0,098	0,100	0,098	0,103	0,108	0,120	0,134	0,146	0,137	0,143	0,163
2,5	0,098	0,100	0,099	0,107	0,113	0,128	0,139	0,155	0,141	0,158	0,163
2,7	0,096	0,099	0,099	0,109	0,121	0,131	0,150	0,153	0,146	0,154	0,178
2,9	0,096	0,098	0,101	0,112	0,123	0,136	0,144	0,162	0,147	0,161	0,162
3,1	0,098	0,100	0,104	0,117	0,124	0,133	0,148	0,161	0,150	0,159	0,161
3,3	0,102	0,104	0,108	0,117	0,124	0,132	0,151	0,161	0,148	0,154	0,164
3,5	0,101	0,108	0,108	0,116	0,123	0,132	0,144	0,154	0,141	0,147	0,158
3,7	0,101	0,104	0,105	0,110	0,116	0,126	0,138	0,143	0,133	0,136	0,156
3,9	0,097	0,101	0,100	0,106	0,111	0,125	0,131	0,133	0,121	0,139	0,144
4,1	0,092	0,096	0,094	0,102	0,109	0,118	0,120	0,132	0,120	0,128	0,138
4,3	0,089	0,092	0,093	0,099	0,102	0,108	0,115	0,125	0,110	0,122	0,127
4,5	0,086	0,090	0,090	0,097	0,100	0,104	0,107	0,116	0,110	0,111	0,124
4,7	0,086	0,089	0,089	0,094	0,094	0,091	0,100	0,113	0,098	0,102	0,121
4,9	0,082	0,086	0,086	0,092	0,089	0,090	0,096	0,100	0,095	0,097	0,100
5,1	0,081	0,082	0,083	0,085	0,079	0,086	0,088	0,085	0,083	0,093	0,092
5,3	0,075	0,076	0,077	0,077	0,076	0,077	0,081	0,083	0,083	0,081	0,082
5,5	0,069	0,069	0,072	0,072	0,069	0,072	0,070	0,075	0,070	0,074	0,073
5,7	0,063	0,062	0,065	0,064	0,061	0,064	0,064	0,065	0,067	0,066	0,069
5,9	0,057	0,056	0,057	0,057	0,055	0,057	0,059	0,058	0,063	0,063	0,067
6,1	0,049	0,050	0,050	0,049	0,049	0,054	0,053	0,058	0,057	0,057	0,066
6,3	0,042	0,043	0,043	0,042	0,044	0,050	0,051	0,058	0,056	0,056	0,063
6,5	0,035	0,036	0,035	0,036	0,042	0,044	0,045	0,051	0,052	0,051	0,054
6,7	0,029	0,029	0,029	0,032	0,040	0,042	0,043	0,046	0,047	0,050	0,053
6,9	0,025	0,025	0,025	0,029	0,035	0,036	0,041	0,043	0,042	0,043	0,044
7,1	0,021	0,022	0,021	0,026	0,031	0,031	0,034	0,036	0,035	0,036	0,042
7,3	0,018	0,019	0,019	0,023	0,024	0,027	0,029	0,031	0,030	0,031	0,034
7,5	0,015	0,016	0,015	0,019	0,020	0,021	0,024	0,027	0,022	0,024	0,027
7,7	0,012	0,013	0,013	0,015	0,015	0,018	0,018	0,021	0,018	0,020	0,022
7,9	0,009	0,010	0,010	0,012	0,012	0,013	0,014	0,016	0,013	0,015	0,016
8,1	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,013	0,010	0,012	0,013
8,3	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009	0,008	0,009	0,009
8,5	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007
8,7	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005
8,9	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 2,2A.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-M)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	8,579	12,211	21,252	31,060	40,477	51,295	60,855	70,702	80,158	89,855	99,733
2	0,678	0,745	0,796	0,832	0,846	0,837	0,842	0,859	0,832	0,839	0,834
3	0,279	0,184	0,272	0,442	0,609	2,417	2,479	2,943	3,060	3,669	3,976
4	0,080	0,033	0,030	0,029	0,032	0,026	0,030	0,037	0,119	0,136	0,147
5	0,209	0,185	0,287	0,363	0,433	0,024	0,047	0,093	0,506	0,546	0,639
6	0,059	0,007	0,010	0,017	0,032	0,045	0,059	0,071	0,078	0,094	0,111
7	0,125	0,095	0,173	0,223	0,248	0,207	0,206	0,227	0,445	0,502	0,563
8	0,063	0,010	0,009	0,010	0,007	0,013	0,027	0,033	0,040	0,050	0,077
9	0,069	0,055	0,139	0,194	0,223	0,125	0,124	0,111	0,290	0,317	0,349
10	0,061	0,010	0,008	0,010	0,009	0,012	0,018	0,020	0,019	0,026	0,037
11	0,039	0,021	0,076	0,123	0,158	0,109	0,115	0,111	0,185	0,216	0,252
12	0,057	0,011	0,015	0,011	0,007	0,009	0,011	0,020	0,013	0,015	0,013
13	0,015	0,022	0,051	0,085	0,104	0,085	0,092	0,106	0,136	0,169	0,187
14	0,048	0,014	0,014	0,009	0,009	0,015	0,014	0,009	0,012	0,013	0,011
15	0,014	0,023	0,022	0,045	0,068	0,063	0,067	0,081	0,116	0,120	0,132
16	0,034	0,015	0,013	0,017	0,011	0,012	0,016	0,015	0,012	0,011	0,010
17	0,020	0,017	0,019	0,032	0,037	0,065	0,057	0,067	0,109	0,123	0,129
18	0,020	0,011	0,008	0,007	0,009	0,014	0,010	0,011	0,016	0,018	0,012
19	0,014	0,020	0,021	0,020	0,019	0,062	0,070	0,070	0,073	0,113	0,146
20	0,016	0,008	0,010	0,010	0,009	0,013	0,010	0,011	0,015	0,011	0,013
21	0,011	0,020	0,016	0,024	0,019	0,048	0,074	0,076	0,065	0,079	0,105
22	0,013	0,007	0,009	0,010	0,010	0,009	0,012	0,017	0,010	0,011	0,019
23	0,010	0,022	0,023	0,030	0,028	0,045	0,060	0,076	0,089	0,088	0,079
24	0,006	0,008	0,009	0,005	0,010	0,006	0,010	0,010	0,009	0,013	0,011
25	0,010	0,020	0,026	0,032	0,037	0,057	0,059	0,071	0,085	0,092	0,101
26	0,005	0,008	0,006	0,009	0,011	0,012	0,009	0,008	0,013	0,017	0,010
27	0,006	0,015	0,027	0,035	0,043	0,061	0,061	0,074	0,064	0,080	0,119
28	0,006	0,007	0,014	0,009	0,009	0,011	0,008	0,010	0,011	0,008	0,009
29	0,007	0,016	0,026	0,033	0,046	0,044	0,072	0,073	0,070	0,075	0,093
30	0,006	0,006	0,008	0,008	0,008	0,012	0,010	0,007	0,011	0,010	0,016
31	0,006	0,015	0,028	0,043	0,048	0,046	0,065	0,078	0,090	0,087	0,073
32	0,005	0,006	0,007	0,008	0,007	0,008	0,008	0,011	0,014	0,010	0,010
33	0,007	0,013	0,030	0,045	0,055	0,055	0,063	0,085	0,081	0,100	0,097
34	0,005	0,007	0,007	0,014	0,008	0,011	0,010	0,014	0,009	0,019	0,015
35	0,006	0,012	0,029	0,042	0,056	0,052	0,062	0,074	0,057	0,085	0,108
36	0,006	0,005	0,008	0,009	0,008	0,010	0,012	0,009	0,010	0,015	0,013
37	0,005	0,011	0,036	0,041	0,061	0,048	0,070	0,074	0,073	0,068	0,100
38	0,006	0,007	0,006	0,005	0,009	0,011	0,007	0,006	0,009	0,009	0,015
39	0,011	0,011	0,028	0,050	0,063	0,044	0,068	0,085	0,081	0,087	0,085
40	0,007	0,005	0,009	0,008	0,009	0,006	0,009	0,009	0,012	0,009	0,009



E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-M)

P/Pn [%]	5	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	0,044	0,056	0,029	0,009	0,009	0,012	0,011	0,010	0,015	0,016	0,008
125	0,011	0,011	0,011	0,026	0,082	0,046	0,084	0,080	0,190	0,056	0,061
175	0,010	0,010	0,009	0,030	0,088	0,055	0,108	0,100	0,205	0,065	0,073
225	0,008	0,009	0,008	0,014	0,022	0,026	0,051	0,051	0,117	0,036	0,041
275	0,008	0,008	0,008	0,010	0,017	0,018	0,040	0,035	0,073	0,022	0,024
325	0,008	0,009	0,007	0,009	0,013	0,014	0,025	0,022	0,041	0,018	0,019
375	0,008	0,008	0,007	0,009	0,012	0,011	0,016	0,015	0,024	0,014	0,016
425	0,008	0,009	0,008	0,008	0,011	0,011	0,015	0,014	0,024	0,016	0,017
475	0,009	0,010	0,007	0,008	0,011	0,010	0,014	0,013	0,019	0,013	0,014
525	0,008	0,009	0,008	0,007	0,010	0,011	0,013	0,013	0,021	0,014	0,015
575	0,008	0,009	0,007	0,007	0,010	0,010	0,011	0,011	0,016	0,013	0,014
625	0,009	0,009	0,007	0,008	0,010	0,011	0,013	0,012	0,018	0,013	0,014
675	0,009	0,010	0,008	0,007	0,010	0,010	0,012	0,012	0,016	0,012	0,013
725	0,009	0,010	0,009	0,007	0,010	0,009	0,012	0,012	0,016	0,013	0,014
775	0,009	0,010	0,009	0,008	0,011	0,010	0,011	0,010	0,014	0,013	0,013
825	0,009	0,010	0,010	0,009	0,012	0,011	0,012	0,011	0,015	0,012	0,013
875	0,008	0,009	0,008	0,010	0,012	0,011	0,012	0,012	0,014	0,012	0,012
925	0,007	0,008	0,008	0,010	0,012	0,011	0,013	0,013	0,016	0,012	0,013
975	0,006	0,007	0,006	0,009	0,011	0,010	0,012	0,012	0,015	0,012	0,013
1025	0,006	0,006	0,006	0,008	0,010	0,010	0,012	0,012	0,015	0,012	0,014
1075	0,006	0,006	0,006	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,014	0,012	0,013
1125	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,014	0,012	0,013
1175	0,006	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,010	0,010	0,013	0,011	0,012
1225	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,010	0,013	0,011	0,012
1275	0,006	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,009	0,010	0,012	0,011	0,012
1325	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,010	0,010	0,013	0,011	0,011
1375	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,012	0,011	0,011
1425	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,012	0,011	0,011
1475	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,012	0,010	0,011
1525	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,010	0,010	0,012	0,011	0,011
1575	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,011	0,010	0,011
1625	0,006	0,007	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009	0,009	0,012	0,010	0,011
1675	0,006	0,007	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,012	0,010	0,011
1725	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,012	0,011	0,011
1775	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,012	0,011	0,011
1825	0,006	0,006	0,006	0,007	0,009	0,009	0,010	0,010	0,012	0,011	0,012
1875	0,006	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011
1925	0,006	0,006	0,007	0,006	0,008	0,008	0,010	0,010	0,012	0,010	0,011
1975	0,006	0,006	0,007	0,006	0,008	0,008	0,009	0,009	0,012	0,011	0,011



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-M)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,023	0,025	0,056	0,076	0,091	0,072	0,086	0,110	0,107	0,132	0,142
2,3	0,022	0,024	0,051	0,074	0,098	0,065	0,083	0,100	0,115	0,113	0,134
2,5	0,023	0,024	0,053	0,072	0,098	0,064	0,080	0,102	0,102	0,127	0,140
2,7	0,024	0,022	0,051	0,071	0,095	0,064	0,088	0,096	0,113	0,124	0,115
2,9	0,023	0,026	0,049	0,072	0,095	0,066	0,078	0,093	0,098	0,095	0,117
3,1	0,019	0,023	0,040	0,069	0,089	0,059	0,071	0,084	0,090	0,098	0,114
3,3	0,025	0,025	0,045	0,067	0,084	0,058	0,071	0,079	0,090	0,103	0,107
3,5	0,017	0,020	0,034	0,057	0,076	0,051	0,058	0,070	0,078	0,083	0,095
3,7	0,022	0,024	0,033	0,053	0,069	0,050	0,054	0,068	0,072	0,085	0,085
3,9	0,024	0,026	0,032	0,050	0,066	0,043	0,055	0,059	0,069	0,068	0,076
4,1	0,018	0,026	0,026	0,043	0,053	0,039	0,046	0,042	0,050	0,053	0,064
4,3	0,022	0,026	0,025	0,033	0,053	0,035	0,035	0,049	0,048	0,050	0,049
4,5	0,024	0,024	0,027	0,033	0,045	0,031	0,042	0,040	0,040	0,044	0,047
4,7	0,018	0,022	0,026	0,028	0,041	0,029	0,031	0,033	0,035	0,036	0,038
4,9	0,025	0,031	0,030	0,032	0,038	0,038	0,037	0,039	0,045	0,043	0,047
5,1	0,033	0,038	0,035	0,038	0,050	0,042	0,044	0,049	0,047	0,054	0,065
5,3	0,027	0,029	0,036	0,045	0,056	0,043	0,049	0,051	0,061	0,069	0,074
5,5	0,025	0,029	0,035	0,052	0,067	0,048	0,056	0,064	0,073	0,086	0,084
5,7	0,042	0,045	0,059	0,080	0,091	0,063	0,077	0,083	0,088	0,103	0,109
5,9	0,053	0,058	0,072	0,099	0,112	0,077	0,089	0,103	0,118	0,119	0,133
6,1	0,041	0,047	0,070	0,096	0,128	0,093	0,109	0,124	0,123	0,138	0,156
6,3	0,060	0,064	0,090	0,131	0,161	0,107	0,129	0,149	0,148	0,167	0,176
6,5	0,071	0,072	0,095	0,138	0,163	0,133	0,146	0,167	0,168	0,193	0,212
6,7	0,080	0,084	0,116	0,152	0,191	0,140	0,172	0,199	0,202	0,225	0,232
6,9	0,092	0,096	0,134	0,185	0,236	0,168	0,185	0,213	0,220	0,242	0,255
7,1	0,112	0,109	0,155	0,216	0,260	0,184	0,227	0,253	0,240	0,257	0,270
7,3	0,149	0,139	0,154	0,201	0,237	0,188	0,200	0,236	0,215	0,229	0,239
7,5	0,106	0,105	0,120	0,175	0,201	0,151	0,170	0,182	0,176	0,190	0,200
7,7	0,074	0,070	0,092	0,140	0,147	0,118	0,135	0,158	0,144	0,148	0,152
7,9	0,055	0,055	0,073	0,100	0,104	0,086	0,097	0,108	0,103	0,105	0,109
8,1	0,056	0,054	0,062	0,076	0,083	0,078	0,086	0,093	0,086	0,085	0,085
8,3	0,044	0,042	0,051	0,058	0,062	0,058	0,059	0,067	0,063	0,064	0,066
8,5	0,039	0,039	0,042	0,056	0,053	0,044	0,050	0,048	0,052	0,049	0,049
8,7	0,036	0,036	0,043	0,053	0,051	0,044	0,050	0,044	0,051	0,053	0,049
8,9	0,023	0,023	0,027	0,033	0,036	0,032	0,034	0,037	0,036	0,038	0,042

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 3,5A.



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-S)**

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	8,613	12,585	21,324	31,096	41,145	50,685	61,041	71,054	81,484	90,932	100,933
2	0,427	0,475	0,485	0,459	0,435	0,413	0,377	0,383	0,381	0,409	0,372
3	0,380	0,277	0,210	0,259	0,335	0,436	0,396	1,218	1,306	1,468	0,866
4	0,027	0,017	0,066	0,118	0,153	0,179	0,168	0,091	0,087	0,096	0,143
5	0,119	0,095	0,103	0,132	0,177	0,243	0,302	0,151	0,135	0,117	0,735
6	0,057	0,062	0,090	0,125	0,185	0,206	0,187	0,060	0,059	0,035	0,042
7	0,124	0,084	0,074	0,080	0,098	0,139	0,201	0,136	0,156	0,175	0,390
8	0,050	0,039	0,083	0,140	0,183	0,210	0,183	0,068	0,054	0,035	0,036
9	0,108	0,063	0,053	0,043	0,064	0,068	0,135	0,092	0,098	0,105	0,409
10	0,052	0,053	0,070	0,096	0,131	0,160	0,151	0,056	0,055	0,034	0,039
11	0,115	0,070	0,052	0,056	0,069	0,097	0,111	0,114	0,124	0,138	0,283
12	0,037	0,034	0,046	0,070	0,110	0,130	0,109	0,042	0,039	0,036	0,039
13	0,087	0,057	0,051	0,050	0,055	0,077	0,094	0,051	0,080	0,091	0,162
14	0,027	0,014	0,031	0,044	0,062	0,075	0,074	0,038	0,030	0,022	0,037
15	0,079	0,058	0,040	0,039	0,049	0,045	0,074	0,078	0,067	0,090	0,187
16	0,018	0,014	0,022	0,030	0,040	0,056	0,052	0,016	0,019	0,021	0,024
17	0,060	0,041	0,033	0,026	0,013	0,020	0,033	0,065	0,066	0,059	0,102
18	0,016	0,009	0,010	0,028	0,027	0,034	0,027	0,016	0,017	0,012	0,018
19	0,051	0,032	0,013	0,017	0,027	0,013	0,008	0,032	0,054	0,061	0,043
20	0,014	0,010	0,011	0,011	0,013	0,028	0,017	0,012	0,014	0,016	0,016
21	0,041	0,033	0,030	0,033	0,031	0,040	0,050	0,056	0,081	0,109	0,125
22	0,014	0,007	0,011	0,015	0,015	0,022	0,012	0,012	0,014	0,014	0,020
23	0,037	0,031	0,016	0,013	0,012	0,022	0,027	0,041	0,044	0,057	0,091
24	0,010	0,007	0,012	0,008	0,022	0,020	0,025	0,013	0,012	0,016	0,014
25	0,028	0,021	0,027	0,028	0,017	0,042	0,058	0,080	0,068	0,076	0,097
26	0,018	0,009	0,007	0,008	0,011	0,009	0,016	0,010	0,013	0,012	0,016
27	0,021	0,022	0,021	0,025	0,017	0,027	0,042	0,061	0,076	0,076	0,092
28	0,008	0,008	0,006	0,008	0,009	0,009	0,015	0,012	0,009	0,014	0,013
29	0,019	0,014	0,009	0,012	0,030	0,026	0,037	0,029	0,055	0,082	0,090
30	0,009	0,008	0,007	0,010	0,011	0,009	0,013	0,014	0,014	0,011	0,016
31	0,020	0,017	0,026	0,040	0,041	0,045	0,062	0,060	0,070	0,095	0,096
32	0,013	0,012	0,007	0,009	0,013	0,009	0,011	0,011	0,010	0,012	0,014
33	0,017	0,020	0,020	0,027	0,032	0,044	0,058	0,067	0,069	0,070	0,066
34	0,009	0,007	0,006	0,007	0,008	0,012	0,010	0,013	0,016	0,011	0,012
35	0,018	0,007	0,008	0,011	0,022	0,029	0,054	0,060	0,060	0,063	0,076
36	0,007	0,005	0,011	0,008	0,010	0,009	0,010	0,010	0,014	0,013	0,012
37	0,020	0,025	0,036	0,048	0,052	0,062	0,088	0,081	0,100	0,106	0,130
38	0,010	0,008	0,009	0,008	0,010	0,015	0,009	0,009	0,017	0,015	0,013
39	0,012	0,006	0,015	0,026	0,047	0,045	0,061	0,059	0,068	0,093	0,084
40	0,010	0,008	0,006	0,012	0,010	0,013	0,013	0,009	0,013	0,012	0,016



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

**Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3**

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-S)**

P/Pn [%]	5	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	0,028	0,031	0,105	0,042	0,087	0,103	0,070	0,082	0,137	0,172	0,206
125	0,010	0,010	0,017	0,016	0,027	0,106	0,026	0,089	0,046	0,054	0,065
175	0,012	0,013	0,015	0,016	0,020	0,035	0,021	0,033	0,032	0,036	0,045
225	0,010	0,011	0,017	0,011	0,016	0,023	0,017	0,026	0,024	0,027	0,033
275	0,012	0,011	0,016	0,010	0,017	0,019	0,017	0,020	0,021	0,024	0,027
325	0,014	0,012	0,020	0,013	0,014	0,017	0,015	0,017	0,020	0,021	0,026
375	0,014	0,016	0,016	0,015	0,018	0,019	0,016	0,016	0,017	0,019	0,024
425	0,017	0,015	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016	0,015	0,017	0,018	0,023
475	0,012	0,016	0,014	0,015	0,016	0,017	0,016	0,015	0,017	0,018	0,023
525	0,013	0,011	0,013	0,013	0,014	0,018	0,015	0,015	0,017	0,018	0,022
575	0,010	0,010	0,011	0,009	0,011	0,018	0,014	0,016	0,016	0,018	0,022
625	0,010	0,010	0,011	0,009	0,011	0,017	0,013	0,014	0,016	0,018	0,020
675	0,009	0,010	0,010	0,008	0,011	0,013	0,012	0,014	0,014	0,016	0,021
725	0,009	0,010	0,012	0,008	0,011	0,013	0,011	0,014	0,014	0,015	0,020
775	0,010	0,010	0,011	0,009	0,011	0,014	0,011	0,013	0,014	0,015	0,019
825	0,010	0,012	0,010	0,012	0,012	0,012	0,011	0,014	0,014	0,014	0,019
875	0,010	0,011	0,011	0,014	0,012	0,013	0,010	0,013	0,014	0,014	0,019
925	0,010	0,011	0,010	0,015	0,013	0,012	0,010	0,012	0,014	0,014	0,018
975	0,008	0,010	0,013	0,013	0,011	0,014	0,010	0,012	0,013	0,014	0,019
1025	0,009	0,009	0,013	0,011	0,012	0,013	0,011	0,012	0,014	0,013	0,018
1075	0,008	0,010	0,015	0,009	0,010	0,014	0,012	0,012	0,014	0,013	0,017
1125	0,009	0,010	0,012	0,008	0,010	0,013	0,012	0,012	0,015	0,013	0,016
1175	0,008	0,010	0,011	0,008	0,009	0,013	0,012	0,012	0,014	0,014	0,016
1225	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,012	0,013	0,012	0,014	0,014	0,017
1275	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,013	0,012	0,012	0,013	0,014	0,017
1325	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,011	0,011	0,012	0,014	0,013	0,016
1375	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,012	0,012	0,011	0,013	0,013	0,015
1425	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,013	0,013	0,015
1475	0,008	0,008	0,008	0,008	0,010	0,010	0,011	0,011	0,012	0,013	0,015
1525	0,008	0,008	0,008	0,008	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,013	0,015
1575	0,008	0,009	0,009	0,008	0,009	0,011	0,010	0,011	0,011	0,013	0,014
1625	0,007	0,009	0,008	0,008	0,009	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012	0,015
1675	0,006	0,009	0,008	0,008	0,008	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,015
1725	0,006	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014
1775	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,012	0,013	0,013	0,014
1825	0,007	0,007	0,008	0,010	0,009	0,010	0,010	0,011	0,014	0,014	0,015
1875	0,007	0,007	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,013	0,015	0,015
1925	0,006	0,007	0,008	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,013	0,014	0,015
1975	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010	0,011	0,013	0,013	0,015





E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-S)

P/P <sub>n</sub> [%]	5	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	0,032	0,032	0,041	0,054	0,069	0,086	0,101	0,105	0,117	0,135	0,147
2,3	0,035	0,046	0,060	0,076	0,096	0,116	0,133	0,128	0,154	0,177	0,166
2,5	0,076	0,078	0,083	0,096	0,106	0,123	0,140	0,150	0,160	0,179	0,168
2,7	0,033	0,040	0,057	0,080	0,100	0,127	0,147	0,141	0,149	0,174	0,191
2,9	0,079	0,076	0,089	0,103	0,124	0,137	0,162	0,151	0,159	0,188	0,178
3,1	0,122	0,116	0,113	0,123	0,137	0,155	0,170	0,161	0,179	0,190	0,157
3,3	0,075	0,074	0,089	0,106	0,132	0,157	0,177	0,175	0,194	0,216	0,222
3,5	0,092	0,088	0,092	0,107	0,126	0,144	0,171	0,145	0,157	0,189	0,175
3,7	0,045	0,043	0,063	0,084	0,105	0,133	0,151	0,139	0,157	0,176	0,177
3,9	0,071	0,063	0,081	0,098	0,122	0,138	0,154	0,141	0,153	0,180	0,148
4,1	0,067	0,064	0,068	0,084	0,102	0,116	0,143	0,121	0,139	0,148	0,146
4,3	0,053	0,051	0,060	0,074	0,093	0,102	0,118	0,107	0,103	0,136	0,109
4,5	0,058	0,057	0,056	0,071	0,075	0,090	0,090	0,090	0,109	0,104	0,098
4,7	0,037	0,033	0,040	0,042	0,053	0,065	0,070	0,065	0,065	0,080	0,074
4,9	0,029	0,029	0,030	0,037	0,043	0,047	0,055	0,049	0,055	0,058	0,055
5,1	0,037	0,038	0,038	0,040	0,045	0,047	0,047	0,052	0,056	0,054	0,047
5,3	0,014	0,017	0,015	0,018	0,021	0,025	0,027	0,026	0,028	0,032	0,026
5,5	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,025	0,026	0,024	0,030	0,025	0,027
5,7	0,012	0,013	0,014	0,015	0,017	0,018	0,019	0,020	0,023	0,023	0,022
5,9	0,015	0,015	0,016	0,017	0,019	0,019	0,022	0,021	0,024	0,023	0,023
6,1	0,012	0,012	0,015	0,016	0,018	0,019	0,019	0,023	0,027	0,025	0,025
6,3	0,009	0,009	0,011	0,012	0,014	0,016	0,019	0,019	0,021	0,024	0,024
6,5	0,009	0,010	0,012	0,013	0,016	0,017	0,021	0,020	0,022	0,026	0,030
6,7	0,010	0,011	0,013	0,015	0,017	0,022	0,022	0,022	0,026	0,027	0,029
6,9	0,010	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019	0,022	0,022	0,023	0,027	0,024
7,1	0,010	0,010	0,012	0,013	0,017	0,018	0,022	0,019	0,023	0,027	0,026
7,3	0,009	0,009	0,011	0,013	0,015	0,019	0,021	0,020	0,022	0,023	0,023
7,5	0,009	0,009	0,011	0,013	0,016	0,017	0,020	0,020	0,023	0,025	0,022
7,7	0,010	0,010	0,011	0,012	0,015	0,018	0,020	0,019	0,019	0,023	0,020
7,9	0,011	0,010	0,011	0,013	0,016	0,018	0,019	0,018	0,020	0,022	0,023
8,1	0,009	0,009	0,010	0,011	0,014	0,015	0,017	0,017	0,018	0,020	0,019
8,3	0,010	0,009	0,011	0,012	0,013	0,015	0,016	0,015	0,017	0,019	0,017
8,5	0,008	0,008	0,009	0,010	0,012	0,013	0,013	0,012	0,015	0,016	0,015
8,7	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010	0,012	0,013	0,012	0,014	0,014	0,015
8,9	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,011	0,011	0,011	0,013	0,013	0,012

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 2,6A.



**BUREAU  
VERITAS**

# Zertifikat für den NA-Schutz

**Hersteller / Antragsteller:** **ALTENERGY POWER SYSTEM INC.**  
Building 2, No. 522, Yatai Road, Nanhu District, Jiaxing City  
Zhejiang 314050  
China

<b>Typ NA-Schutz:</b>	<b>Integrierter NA-Schutz</b>
<b>Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:</b>	<b>DS3, DS3-H, DS3-L, DS3-L-SPE, DS3-M, DS3-S, EZ1-H, EZ1-M, EZ1-SPE, EZ1-S</b>

**Firmwareversion:** V2

**Netzanschlussregel:** **VDE-AR-N 4105:2018-11 – 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):2020-06 – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung**  
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

**Der oben bezeichnete NA-Schutz wurde nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:**

- Einstellwerte und die Abschaltzeiten
- Funktionstüchtige Wirkungskette „NA-Schutz-Kuppelschalter“
- Technische Anforderungen der Schalteinrichtung
- Integrierter Kuppelschalters der auch in Verbindung mit einem zentralen NA-Schutz verwendet werden kann (VDE-AR-N 4105:2018:11 §6.4.1)
- Aktive Inselnetzerkennung
- Einfehlersicherheit

**Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:**

- Technische Daten des NA-Schutz und zugehörige EZE Typen
- Einstellwerte der Schutzfunktionen
- Auslösewerte der Schutzfunktionen

**Berichtsnummer:** **ZEK-ESH-P21011140-R3**

**Zertifizierungsprogramm:** **NSOP-0032-DEU-ZE-V01**

**Zertifikatsnummer:** **U23-0201**

**Ausstellungsdatum:** **2023-05-04**

**Zertifizierungsstelle**



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

*Prüflabor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025*

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



BUREAU  
VERITAS

## Anhang zum Zertifikat für den NA-Schutz Nr. U23-0201

### E.6 und E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. ZEK-ESH-P21011140-R3

## NA-Schutz als integrierter NA-Schutz

<b>Hersteller / Antragsteller:</b>	ALTENERGY POWER SYSTEM INC. Building 2, No. 522, Yatai Road, Nanhu District, Jiaying City Zhejiang 314050 China		
<b>Typ NA-Schutz:</b>	Integrierter NA-Schutz		
<b>Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:</b>	DS3 DS3-H DS3-L DS3-L-SPE DS3-M DS3-S EZ1-H EZ1-M EZ1-SPE EZ1-S		
<b>Firmware Version:</b>	V2		
<b>Integrierter Kuppelschalter:</b>	Typ Schalteinrichtung 1: Galvanische Trennung HF-Transformator Typ Schalteinrichtung 2: Relais		
<b>Messzeitraum:</b>	2021-09-30 bis 2021-10-14 ; 2022-08-25 bis 2022-09-02		
<b>Schutzfunktion</b>	<b>Einstellwert</b>	<b>Auslösewert</b>	<b>Abschaltzeit <sup>a</sup></b>
Spannungsrückgangsschutz U<	184,0 V	184,08 V	3,08 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	103,5 V	103,9 V	0,350 s
Spannungssteigerungsschutz U>	253,0 V	--	482,14s <sup>b</sup>
Spannungssteigerungsschutz U>>	287,5 V	287,34 V	0,130 s
Frequenzrückgangsschutz f<	47,50 Hz	47,46 Hz	0,164 s
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,50 Hz	51,53 Hz	0,131 s
<sup>a</sup> davon Eigenzeit des Kuppelschalters 5 ms <sup>b</sup> längste Abschaltung des Spannungssteigerungsschutz als gleitender 10-min-Mittelwert, nach 5.5.7 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen aus der VDE 0124-100 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. Der oben genannte NA-Schutz hat mit den zugeordneten Erzeugungseinheiten die Anforderungen zur Inselnetzerkennung mit Hilfe des aktiven Verfahrens (Schwingkreistest) erfüllt. Der oben genannte NA-Schutz erfüllt die Anforderungen zur Synchronisation.			