



**BUREAU  
VERITAS**

# Einheitszertifikat

**Hersteller / Antragsteller:** Anker Innovations Limited  
Room 1318-19, Hollywood Plaza, 610 Nathan Road, Mongkok, Kowloon,  
Hong Kong

<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	Mikrowechselrichter			
<b>Name der EZE:</b>	A-H	A5143	A-SPE	A5142
<b>Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [W]:</b>	960	799	500	600
<b>Bemessungsspannung:</b>	230 V; N; PE			

**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:** U23-0464\_1

**Ausstellungsdatum:** 2023-06-20



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 Einheitszertifikat Nr. U23-0464\_1

### 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

<b>Hersteller / Antragsteller:</b>	<b>Anker Innovations Limited</b> Room 1318-19, Hollywood Plaza, 610 Nathan Road, Mongkok, Kowloon, <b>Hong Kong</b>
------------------------------------	---

<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	Mikrowechselrichter
-------------------------------	---------------------

<b>Name der EZE:</b>	A-H	A5143	A-SPE	A5142	--	--
<b>Wirkleistung [W]:</b>	960	799	500	600	--	--
<b>Scheinleistung [VA]:</b>	960	799	500	600	--	--
<b>Bemessungsspannung [V]:</b>	230V; N; PE				--	--
<b>Bemessungsstrom (AC) <math>I_r</math> [A]:</b>	4,20	3,50	2,20	2,60	--	--
<b>Anfangs-Kurzschlusswechselstrom <math>I_{K'} [A]:</math></b>	4,20	3,50	2,20	2,60	--	--

<b>Firmware Version:</b>	V2
--------------------------	----

<b>Messzeitraum:</b>	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:	A5143	A-H	A-SPE	A5142
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	793,57	955,85	498,77	598,43
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	798,66	956,37	499,25	600,40
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	758,98	912,03	475,31	565,89
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,95	799,00	960,38	499,74	595,90
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	759,64	912,02	475,20	571,58
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,95	798,75	960,38	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:	A-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:	A-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**

A-H		L1	L2	L3
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	--	--
A5143		L1	L2	L3
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	--	--
A-SPE		L1	L2	L3
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	--	--
A5142		L1	L2	L3
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. U23-0464\_1

### 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 $\leq 75\text{A}$ 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 $\psi_k$	$32^\circ$
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	1,96
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,08

#### 5.2.4.1 a) Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten A-H, A-SPE, A5142, A5143 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 (A-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 (A-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 (A-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 (A-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 (A-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



BUREAU  
VERITAS

## Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U23-0464\_1

### 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 (A-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 (A5143)**

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



BUREAU  
VERITAS

## Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U23-0464\_1

### 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 (A5143)

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 (A5143)**

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 (A5142)

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 (A5142)**

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





BUREAU  
VERITAS

## Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U23-0464\_1

### 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 (A5142)

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.