



Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller: **ALTENERGY POWER SYSTEM INC.**
No.1 Yatai Road,
Jiaxing 314050 Zhejiang Province
P.R. China

Typ Erzeugungseinheit:	Microinverter			
Name der EZE:	DS3	DS3-H	DS3-L	DS3-L-SPE
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [W]:	880	960	730	500
Bemessungsspannung:	230V; N; PE			

Firmwareversion: **ab 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 $P_{AV,E}$ -Überwachung
- Nachweis der dynamischen Netzstützung
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

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**

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

Zertifikatsnummer: **U21-0718**

Ausstellungsdatum: **2021-09-18**

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammel



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-12024-01-00

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

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

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	ALTENERGY POWER SYSTEM INC. No.1 Yatai Road, Jiaxing 314050 Zhejiang Province P.R. China			
Typ Erzeugungseinheit:	Microinverter			
Name der EZE:	DS3	DS3-H	DS3-L	DS3-L-SPE
Wirkleistung [W]:	880	960	730	500
Scheinleistung [VA]:	880	960	730	500
Bemessungsspannung [V]:	230V; N; PE			
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	3,80	4,20	3,20	2,20
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]:	3,80	4,20	3,20	2,20
Firmware Version:	ab V2			
Messzeitraum:	2021-01-11 - 2021-07-23			

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.

5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	DS3	DS3-H	DS3-L	DS3-L-SPE
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi = 1$	880,78	955,85	730,71	498,77
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi = 1$	885,08	956,37	730,71	499,25
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,95$	839,15	912,03	692,20	475,31
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,95$	882,81	960,38	729,34	499,74
$P_{E_{max}}$ [W] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,95$	839,52	912,02	699,41	475,20
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,95$	882,80	960,38	734,70	499,61

Anmerkung:

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



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

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	0,950	0,949
$\cos \varphi$ übererregt	0,950	0,950
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,950	0,950
$\cos \varphi$ untererregt	0,980	0,980
$\cos \varphi$ übererregt	0,980	0,980
$\cos \varphi$ Einstellwert	0,980	0,980

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

5.2.2 Schalthandlungen

DS3-H		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,133	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,116	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,115	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,133	--	--
DS3-L		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,077	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,081	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,157	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,157	--	--
DS3		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,166	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,096	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,120	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,120	--	--
DS3-L-SPE		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,221	--	--
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,368	--	--
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,200	--	--
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,368	--	--

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 ψ_k	32°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ	1,96
Kurzzeitflicker P_{st}	0,08

5.2.4.1 a) Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheit DS3-H hält die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitsenzertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-H)

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-H)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-H)

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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 4,2 A.



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitsenzertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-L)

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitsenzertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-L)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]
75	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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3-L)

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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 3,2 A.



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

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3)

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitsenzertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen (DS3)

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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 3,8 A.



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

5.2.4.1 b) Oberschwingungen (DS3-L-SPE)

P/P _n [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U21-0718

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

5.2.4.1 b) Zwischenharmonische (DS3-L-SPE)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	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

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

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
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 2,2 A.