



BUREAU
VERITAS

Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller: Huawei Technologies Co., Ltd.
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian,
Longgang District, Shenzhen, 518129
P.R. China

Typ Erzeugungseinheit:	Hybridwechselrichter bestehend aus			
Name der EZE:	SUN2000-3KTL-M0 SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M0 SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M0 SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M0 SUN2000-6KTL-M1
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	3,0	4,0	5,0	6,0
Name der EZE:	SUN2000-8KTL-M0 SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M0 SUN2000-10KTL-M1	--	--
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	8,0	10,0	--	--
Bemessungsspannung:	230/400Vac, 3(N)~ + PE, 50Hz			
Weitere Komponenten:	LUNA2000-5kW-C0, LUNA2000-5-E0, DTSU666-H, CTF24-5K-250, Backup Box-B1			

Firmwareversion: ab V100R001

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 Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der P_{AVE}-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: PVDE200922N003-R1

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0458

Ausstellungsdatum: 2021-05-20

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammel



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. PVDE200922N003-R1

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	Huawei Technologies Co., Ltd. Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129 P.R. China			
Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter			
Name der EZE:	SUN2000-3KTL-M0 SUN2000-3KTL-M1	SUN2000-4KTL-M0 SUN2000-4KTL-M1	SUN2000-5KTL-M0 SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M0 SUN2000-6KTL-M1
Wirkleistung [kW]:	3,0	4,0	5,0	6,0
Scheinleistung [kVA]:	3,3	4,4	5,5	6,6
Bemessungsspannung [V]:	230/400Vac, 3(N)~ + PE, 50Hz			
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	5,1 max.	6,8 max.	8,5 max.	10,1 max.
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_K [A]:	23,9			

Name der EZE:	SUN2000-8KTL-M0 SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M0 SUN2000-10KTL-M1	--	--
Wirkleistung [kW]:	8,0	10,0	--	--
Scheinleistung [kVA]:	8,8	11,0	--	--
Bemessungsspannung [V]:	230/400Vac, 3(N)~ + PE, 50Hz		--	--
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]:	13,5 max.	16,9 max.	--	--
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_K [A]:	23,9		--	--
Firmware Version:	ab V100R001			
Messzeitraum:	2020-09-22 bis 2021-01-04			

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang. Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zwei Relais in Reihe abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	SUN2000-3KTL-M0	SUN2000-4KTL-M0	SUN2000-5KTL-M0	SUN2000-6KTL-M0	SUN2000-8KTL-M0	SUN2000-10KTL-M0
P _E max [kW] bei cos φ = 1	3,007	3,996	4,993	5,996	7,988	10,990
S _E max [kVA] bei cos φ = 1	3,008	3,996	4,993	5,996	7,988	10,992
P _E max [kW] bei cos φ untererregt = 0,95	2,639	3,506	4,384	5,267	7,039	8,001
S _E max [kVA] bei cos φ untererregt = 0,95	3,272	4,358	5,457	6,561	8,787	9,982
P _E max [kW] bei cos φ übererregt = 0,9	2,559	3,407	4,262	5,064	6,661	7,990
S _E max [kVA] bei cos φ übererregt = 0,9	3,220	4,278	5,346	6,346	8,334	10,007

Anmerkung:

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



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	SUN2000-3KTL-M0	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ untererregt	0,909	0,909
COS φ übererregt	0,894	0,892
COS φ Einstellwert	0,900	0,900
COS φ untererregt	0,955	0,955
COS φ übererregt	0,945	0,944
COS φ Einstellwert	0,950	0,950
Name der EZE:	SUN2000-10KTL-M0	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ untererregt	0,906	0,905
COS φ übererregt	0,893	0,895
COS φ Einstellwert	0,900	0,900
COS φ untererregt	0,954	0,953
COS φ übererregt	0,944	0,946
COS φ Einstellwert	0,950	0,950

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

Name der EZE:	SUN2000-3KTL-M0								
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	19,85	29,85	39,92	49,97	60,08	70,18	80,30	90,39	91,29
COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,92
COS φ Messwert	0,996	0,998	0,999	0,999	0,975	0,954	0,934	0,915	0,913
Name der EZE:	SUN2000-10KTL-M0								
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	20,19	30,18	40,15	50,12	60,03	69,96	79,88	89,82	91,47
COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,92
COS φ Messwert	0,998	0,999	0,999	0,999	0,976	0,954	0,934	0,914	0,911

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

*Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird die Wirkleistung $P_{E_{max}}$ reduziert.



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Schalthandlungen

SUN2000-10KTL-M0		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,187	0,163	0,211
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen	k_i	N/A	N/A	N/A
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	0,239	0,220	0,240
Ausschalten bei Bemessungsleistung	k_i	0,196	0,191	0,217
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	0,239	0,220	0,240

Flicker für Bemessungsströme >75A (bei SCR = 20)

Name der EZE:	SUN2000-3KTL-M0			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	13,867	9,051	7,378	6,960
Kurzzeitflicker P_{st}	0,074	0,048	0,039	0,037
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,465	0,320	0,261	0,246
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	3,899	2,393	3,674	2,210
Name der EZE:	SUN2000-4KTL-M0			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	10,400	6,788	5,534	5,220
Kurzzeitflicker P_{st}	0,074	0,048	0,039	0,037
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,349	0,240	0,196	0,184
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	2,924	1,795	2,755	1,657
Name der EZE:	SUN2000-5KTL-M0			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	8,320	5,431	4,427	4,176
Kurzzeitflicker P_{st}	0,074	0,048	0,039	0,037
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,279	0,192	0,157	0,147
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	2,339	1,436	2,204	1,326
Name der EZE:	SUN2000-6KTL-M0			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	6,933	4,525	3,689	3,480
Kurzzeitflicker P_{st}	0,074	0,048	0,039	0,037
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,232	0,160	0,131	0,123
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	1,949	1,196	1,837	1,105



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Name der EZE:	SUN2000-8KTL-M0			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	5,200	3,394	2,767	2,610
Kurzzeitflicker P_{st}	0,074	0,048	0,039	0,037
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,174	0,120	0,098	0,092
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	1,462	0,897	1,378	0,829
Name der EZE:	SUN2000-10KTL-M0			
Netzimpedanzwinkel ψ_k	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ}	4,160	2,715	2,214	2,088
Kurzzeitflicker P_{st}	0,074	0,048	0,039	0,037
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,139	0,096	0,078	0,074
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	1,170	0,718	1,102	0,663

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten 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. PVDE200922N003-R1

**Oberschwingungen
SUN2000-3KTL-M0**

P/P _n [%]	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	5,887	10,551	19,606	29,658	40,357	50,242	60,637	70,326	80,088	89,996	100,376
2	0,057	0,058	0,080	0,110	0,149	0,172	0,178	0,184	0,189	0,196	0,201
3	0,190	0,216	0,311	0,347	0,463	0,464	0,502	0,523	0,535	0,541	0,554
4	0,081	0,070	0,113	0,103	0,141	0,162	0,189	0,194	0,178	0,170	0,174
5	0,742	0,562	0,626	0,710	0,613	0,577	0,502	0,451	0,383	0,300	0,237
6	0,069	0,062	0,081	0,091	0,076	0,066	0,061	0,061	0,064	0,071	0,083
7	0,309	0,510	0,637	0,475	0,430	0,337	0,302	0,301	0,314	0,333	0,344
8	0,049	0,066	0,057	0,051	0,064	0,071	0,073	0,081	0,079	0,074	0,075
9	0,160	0,114	0,102	0,232	0,319	0,255	0,153	0,145	0,171	0,183	0,180
10	0,066	0,048	0,085	0,079	0,092	0,092	0,094	0,092	0,079	0,079	0,090
11	0,664	0,328	0,295	0,291	0,287	0,172	0,246	0,385	0,504	0,588	0,606
12	0,051	0,056	0,065	0,083	0,074	0,077	0,078	0,075	0,069	0,066	0,067
13	0,175	0,532	0,500	0,364	0,582	0,655	0,800	0,836	0,828	0,759	0,670
14	0,037	0,043	0,058	0,070	0,059	0,053	0,056	0,054	0,059	0,064	0,070
15	0,105	0,081	0,132	0,164	0,163	0,158	0,115	0,112	0,123	0,162	0,170
16	0,061	0,060	0,070	0,099	0,082	0,070	0,061	0,063	0,059	0,062	0,070
17	0,265	0,163	0,163	0,115	0,307	0,296	0,279	0,213	0,134	0,131	0,170
18	0,053	0,064	0,077	0,087	0,091	0,098	0,099	0,094	0,087	0,080	0,074
19	0,229	0,215	0,177	0,204	0,246	0,275	0,236	0,260	0,339	0,437	0,505
20	0,053	0,048	0,070	0,081	0,066	0,063	0,064	0,065	0,080	0,088	0,096
21	0,082	0,064	0,097	0,206	0,103	0,100	0,145	0,128	0,104	0,084	0,090
22	0,050	0,066	0,081	0,101	0,096	0,078	0,077	0,077	0,083	0,073	0,067
23	0,079	0,120	0,081	0,116	0,110	0,155	0,161	0,133	0,124	0,129	0,175
24	0,066	0,075	0,100	0,102	0,104	0,112	0,106	0,098	0,090	0,086	0,088
25	0,258	0,234	0,347	0,254	0,196	0,196	0,130	0,104	0,110	0,138	0,141
26	0,053	0,059	0,082	0,120	0,082	0,083	0,082	0,084	0,105	0,115	0,111
27	0,062	0,107	0,217	0,308	0,192	0,111	0,175	0,161	0,120	0,113	0,165
28	0,045	0,102	0,107	0,136	0,112	0,100	0,094	0,088	0,077	0,065	0,063
29	0,070	0,216	0,303	0,331	0,132	0,160	0,072	0,113	0,172	0,179	0,125
30	0,047	0,111	0,093	0,143	0,073	0,075	0,075	0,083	0,090	0,091	0,095
31	0,233	0,185	0,300	0,454	0,396	0,325	0,372	0,369	0,289	0,278	0,293
32	0,041	0,095	0,100	0,126	0,079	0,079	0,085	0,089	0,086	0,085	0,088
33	0,052	0,104	0,132	0,170	0,120	0,185	0,174	0,149	0,195	0,228	0,189
34	0,054	0,076	0,088	0,131	0,091	0,093	0,097	0,087	0,088	0,082	0,074
35	0,280	0,350	0,748	0,842	0,649	0,547	0,397	0,442	0,410	0,322	0,408
36	0,044	0,079	0,085	0,137	0,073	0,069	0,080	0,086	0,096	0,100	0,100
37	0,264	0,358	0,401	0,241	0,559	0,694	0,642	0,651	0,728	0,722	0,673
38	0,035	0,061	0,077	0,147	0,064	0,064	0,066	0,067	0,071	0,072	0,068
39	0,059	0,111	0,113	0,228	0,078	0,061	0,091	0,063	0,065	0,076	0,072
40	0,036	0,082	0,069	0,117	0,067	0,064	0,065	0,067	0,066	0,064	0,059



**BUREAU
VERITAS**

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Zwischenharmonische SUN2000-3KTL-M0

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	0,046	0,049	0,057	0,067	0,077	0,075	0,073	0,073	0,072	0,072	0,074
125	0,050	0,050	0,056	0,064	0,072	0,071	0,074	0,077	0,074	0,070	0,073
175	0,048	0,048	0,054	0,069	0,080	0,077	0,079	0,083	0,084	0,080	0,077
225	0,054	0,055	0,067	0,065	0,083	0,093	0,096	0,099	0,095	0,094	0,094
275	0,038	0,045	0,047	0,055	0,064	0,065	0,062	0,064	0,067	0,069	0,069
325	0,042	0,047	0,055	0,060	0,074	0,084	0,084	0,083	0,081	0,079	0,077
375	0,051	0,048	0,055	0,059	0,072	0,074	0,072	0,075	0,079	0,078	0,077
425	0,048	0,055	0,061	0,069	0,077	0,084	0,083	0,081	0,083	0,083	0,087
475	0,045	0,051	0,051	0,068	0,069	0,079	0,085	0,088	0,089	0,086	0,081
525	0,047	0,055	0,068	0,067	0,082	0,091	0,094	0,091	0,089	0,087	0,083
575	0,037	0,048	0,050	0,061	0,063	0,067	0,066	0,068	0,070	0,070	0,066
625	0,040	0,051	0,055	0,063	0,068	0,072	0,077	0,075	0,074	0,071	0,066
675	0,051	0,052	0,057	0,069	0,074	0,074	0,079	0,082	0,087	0,089	0,086
725	0,047	0,058	0,068	0,076	0,085	0,092	0,089	0,086	0,089	0,089	0,089
775	0,045	0,058	0,056	0,073	0,073	0,078	0,086	0,090	0,090	0,091	0,088
825	0,047	0,057	0,074	0,082	0,088	0,093	0,096	0,095	0,094	0,091	0,086
875	0,038	0,053	0,059	0,072	0,065	0,069	0,072	0,073	0,073	0,072	0,070
925	0,040	0,062	0,065	0,072	0,071	0,074	0,079	0,079	0,074	0,072	0,069
975	0,050	0,058	0,064	0,083	0,078	0,080	0,084	0,085	0,089	0,091	0,089
1025	0,047	0,062	0,081	0,088	0,086	0,090	0,089	0,088	0,090	0,092	0,091
1075	0,043	0,058	0,066	0,094	0,081	0,084	0,084	0,085	0,086	0,089	0,091
1125	0,045	0,068	0,086	0,103	0,104	0,095	0,094	0,094	0,091	0,089	0,087
1175	0,037	0,059	0,072	0,093	0,078	0,074	0,077	0,079	0,074	0,072	0,073
1225	0,039	0,068	0,079	0,090	0,080	0,080	0,077	0,078	0,075	0,072	0,073
1275	0,047	0,079	0,080	0,100	0,084	0,086	0,086	0,087	0,089	0,089	0,088
1325	0,045	0,087	0,101	0,111	0,097	0,091	0,090	0,092	0,089	0,089	0,086
1375	0,044	0,085	0,087	0,114	0,087	0,083	0,073	0,076	0,081	0,086	0,090
1425	0,044	0,101	0,101	0,110	0,102	0,091	0,082	0,079	0,080	0,080	0,079
1475	0,036	0,090	0,090	0,105	0,078	0,074	0,074	0,074	0,074	0,076	0,071
1525	0,038	0,084	0,093	0,096	0,074	0,070	0,066	0,065	0,069	0,070	0,068
1575	0,046	0,090	0,091	0,110	0,073	0,072	0,072	0,072	0,073	0,076	0,086
1625	0,043	0,090	0,108	0,106	0,081	0,083	0,083	0,079	0,076	0,071	0,070
1675	0,043	0,088	0,083	0,105	0,073	0,067	0,065	0,069	0,073	0,076	0,079
1725	0,041	0,077	0,096	0,089	0,071	0,074	0,067	0,067	0,070	0,068	0,066
1775	0,035	0,078	0,081	0,096	0,056	0,057	0,053	0,058	0,063	0,059	0,058
1825	0,036	0,076	0,082	0,077	0,057	0,054	0,054	0,055	0,055	0,059	0,060
1875	0,043	0,073	0,079	0,106	0,056	0,055	0,051	0,055	0,057	0,062	0,067
1925	0,040	0,067	0,089	0,088	0,064	0,064	0,062	0,057	0,056	0,056	0,057
1975	0,044	0,060	0,069	0,101	0,054	0,053	0,059	0,060	0,061	0,064	0,062



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Höhere Frequenzen
SUN2000-3KTL-M0**

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	0,415	0,439	0,499	0,662	0,797	0,728	0,780	0,730	0,635	0,648	0,039
2,3	0,441	0,424	0,470	0,502	0,601	0,605	0,600	0,607	0,636	0,595	0,062
2,5	0,395	0,524	0,476	0,528	0,462	0,468	0,452	0,461	0,465	0,435	0,132
2,7	0,490	0,570	0,572	0,502	0,538	0,597	0,637	0,604	0,573	0,588	0,133
2,9	0,497	0,493	0,365	0,433	0,460	0,433	0,438	0,473	0,466	0,452	0,084
3,1	0,449	0,525	0,529	0,501	0,455	0,428	0,438	0,452	0,453	0,443	0,059
3,3	0,608	0,607	0,495	0,498	0,490	0,510	0,514	0,493	0,485	0,484	0,037
3,5	0,504	0,429	0,443	0,441	0,355	0,357	0,375	0,401	0,383	0,387	0,041
3,7	0,389	0,436	0,342	0,418	0,375	0,422	0,428	0,395	0,415	0,404	0,035
3,9	0,540	0,484	0,380	0,402	0,377	0,365	0,387	0,403	0,417	0,437	0,025
4,1	0,484	0,404	0,336	0,383	0,347	0,351	0,339	0,344	0,340	0,343	0,027
4,3	0,375	0,408	0,431	0,388	0,317	0,319	0,312	0,309	0,321	0,320	0,025
4,5	0,488	0,422	0,439	0,406	0,352	0,354	0,347	0,332	0,337	0,324	0,021
4,7	0,430	0,356	0,360	0,376	0,306	0,312	0,316	0,319	0,327	0,323	0,021
4,9	0,323	0,354	0,363	0,384	0,345	0,342	0,353	0,361	0,355	0,356	0,024
5,1	0,412	0,358	0,397	0,398	0,350	0,337	0,322	0,321	0,339	0,342	0,023
5,3	0,358	0,354	0,365	0,388	0,353	0,354	0,352	0,352	0,349	0,337	0,027
5,5	0,335	0,365	0,346	0,359	0,367	0,371	0,362	0,360	0,357	0,359	0,033
5,7	0,395	0,388	0,369	0,356	0,341	0,349	0,347	0,348	0,346	0,342	0,038
5,9	0,312	0,301	0,300	0,306	0,293	0,302	0,303	0,310	0,311	0,316	0,038
6,1	0,324	0,310	0,288	0,306	0,286	0,288	0,286	0,298	0,299	0,302	0,023
6,3	0,421	0,422	0,408	0,414	0,410	0,410	0,405	0,409	0,405	0,405	0,025
6,5	0,344	0,356	0,349	0,354	0,351	0,351	0,344	0,349	0,343	0,344	0,016
6,7	0,307	0,296	0,284	0,288	0,289	0,292	0,289	0,292	0,290	0,293	0,012
6,9	0,301	0,297	0,290	0,292	0,291	0,292	0,287	0,288	0,287	0,292	0,008
7,1	0,482	0,485	0,477	0,480	0,481	0,480	0,478	0,477	0,482	0,489	0,006
7,3	0,492	0,486	0,482	0,481	0,481	0,482	0,481	0,483	0,483	0,488	0,007
7,5	0,291	0,283	0,279	0,283	0,282	0,285	0,284	0,282	0,287	0,295	0,007
7,7	0,277	0,277	0,272	0,274	0,273	0,277	0,276	0,275	0,279	0,287	0,007
7,9	0,285	0,282	0,281	0,281	0,280	0,281	0,277	0,275	0,280	0,286	0,007
8,1	0,283	0,288	0,285	0,285	0,281	0,281	0,280	0,278	0,284	0,287	0,007
8,3	0,278	0,277	0,276	0,275	0,273	0,276	0,273	0,272	0,281	0,281	0,007
8,5	0,281	0,276	0,276	0,275	0,274	0,276	0,275	0,272	0,285	0,283	0,008
8,7	0,302	0,292	0,295	0,293	0,290	0,291	0,291	0,290	0,301	0,300	0,007
8,9	0,297	0,289	0,295	0,293	0,290	0,291	0,290	0,290	0,301	0,300	0,007

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 4,35 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Oberschwingungen SUN2000-4KTL-M0

P/P _n [%]	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	3,187	6,245	18,338	30,565	41,878	49,853	59,805	70,374	80,712	89,419	99,345
2	0,205	1,241	0,581	0,211	0,230	0,234	0,192	0,198	0,200	0,239	0,281
3	0,259	0,991	0,685	0,445	0,423	0,469	0,471	0,461	0,471	0,483	0,476
4	0,170	1,498	0,656	0,225	0,188	0,314	0,265	0,237	0,237	0,290	0,298
5	0,477	0,690	0,782	0,586	0,496	0,544	0,467	0,405	0,391	0,413	0,363
6	0,069	0,310	0,192	0,189	0,133	0,287	0,219	0,185	0,154	0,178	0,164
7	0,388	0,635	0,335	0,276	0,251	0,331	0,245	0,193	0,145	0,172	0,159
8	0,067	0,257	0,158	0,134	0,106	0,158	0,117	0,104	0,096	0,121	0,124
9	0,064	0,176	0,243	0,182	0,106	0,144	0,133	0,151	0,171	0,186	0,192
10	0,054	0,197	0,143	0,123	0,106	0,144	0,121	0,115	0,113	0,131	0,126
11	0,306	0,323	0,515	0,378	0,244	0,288	0,406	0,488	0,533	0,527	0,505
12	0,044	0,119	0,101	0,104	0,098	0,138	0,127	0,122	0,113	0,118	0,113
13	0,403	0,203	0,122	0,180	0,200	0,257	0,286	0,275	0,238	0,200	0,141
14	0,036	0,162	0,097	0,089	0,088	0,133	0,115	0,100	0,092	0,103	0,097
15	0,085	0,126	0,125	0,102	0,106	0,154	0,147	0,131	0,115	0,109	0,109
16	0,047	0,107	0,099	0,091	0,086	0,124	0,110	0,105	0,096	0,102	0,091
17	0,232	0,141	0,275	0,435	0,464	0,406	0,317	0,264	0,262	0,324	0,380
18	0,045	0,069	0,088	0,099	0,095	0,118	0,113	0,113	0,107	0,112	0,109
19	0,251	0,138	0,104	0,125	0,138	0,141	0,106	0,138	0,177	0,194	0,186
20	0,037	0,080	0,078	0,088	0,090	0,111	0,099	0,099	0,096	0,108	0,107
21	0,098	0,084	0,108	0,118	0,139	0,143	0,119	0,130	0,160	0,182	0,175
22	0,044	0,083	0,093	0,087	0,081	0,103	0,101	0,099	0,094	0,095	0,086
23	0,123	0,123	0,262	0,262	0,238	0,286	0,329	0,319	0,253	0,200	0,194
24	0,051	0,064	0,090	0,096	0,094	0,111	0,109	0,108	0,106	0,108	0,109
25	0,153	0,095	0,101	0,073	0,077	0,105	0,113	0,104	0,115	0,142	0,154
26	0,038	0,060	0,063	0,069	0,072	0,089	0,074	0,070	0,071	0,083	0,088
27	0,081	0,072	0,108	0,100	0,095	0,123	0,101	0,087	0,088	0,105	0,114
28	0,044	0,059	0,083	0,075	0,069	0,079	0,086	0,087	0,086	0,085	0,078
29	0,131	0,094	0,244	0,276	0,306	0,288	0,257	0,286	0,313	0,296	0,258
30	0,044	0,053	0,072	0,080	0,080	0,088	0,092	0,089	0,089	0,088	0,090
31	0,159	0,096	0,125	0,166	0,110	0,113	0,165	0,175	0,133	0,116	0,151
32	0,044	0,050	0,054	0,057	0,059	0,068	0,055	0,057	0,060	0,066	0,075
33	0,092	0,086	0,082	0,082	0,097	0,124	0,094	0,099	0,106	0,132	0,107
34	0,039	0,059	0,064	0,066	0,066	0,071	0,084	0,085	0,085	0,083	0,089
35	0,154	0,127	0,303	0,556	0,619	0,634	0,690	0,684	0,604	0,658	0,751
36	0,046	0,073	0,068	0,072	0,074	0,082	0,079	0,076	0,075	0,077	0,075
37	0,132	0,157	0,208	0,265	0,219	0,293	0,289	0,216	0,314	0,334	0,274
38	0,036	0,050	0,054	0,057	0,059	0,064	0,055	0,055	0,058	0,065	0,069
39	0,056	0,072	0,053	0,046	0,061	0,053	0,055	0,081	0,065	0,041	0,054
40	0,035	0,056	0,049	0,047	0,045	0,049	0,052	0,057	0,058	0,054	0,058



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Zwischenharmonische
SUN2000-4KTL-M0**

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	0,149	1,039	0,327	0,183	0,164	0,206	0,136	0,119	0,128	0,198	0,206
125	0,131	0,833	0,323	0,239	0,205	0,265	0,178	0,158	0,159	0,226	0,240
175	0,130	1,128	0,639	0,409	0,202	0,430	0,385	0,356	0,278	0,319	0,268
225	0,094	0,700	0,344	0,302	0,221	0,395	0,281	0,245	0,228	0,281	0,271
275	0,074	0,575	0,534	0,410	0,197	0,440	0,398	0,363	0,277	0,305	0,253
325	0,070	0,380	0,235	0,248	0,167	0,362	0,246	0,206	0,171	0,215	0,203
375	0,066	0,348	0,274	0,232	0,139	0,235	0,163	0,135	0,127	0,152	0,154
425	0,060	0,274	0,174	0,177	0,131	0,212	0,159	0,142	0,131	0,150	0,147
475	0,058	0,233	0,209	0,188	0,126	0,190	0,153	0,139	0,131	0,154	0,149
525	0,054	0,204	0,146	0,153	0,121	0,187	0,153	0,148	0,134	0,151	0,142
575	0,051	0,190	0,152	0,135	0,107	0,171	0,146	0,138	0,124	0,139	0,128
625	0,050	0,176	0,119	0,122	0,104	0,176	0,150	0,141	0,121	0,133	0,124
675	0,054	0,156	0,121	0,120	0,102	0,179	0,146	0,133	0,118	0,128	0,120
725	0,049	0,154	0,114	0,124	0,111	0,184	0,159	0,140	0,123	0,131	0,121
775	0,050	0,123	0,119	0,122	0,106	0,176	0,144	0,134	0,121	0,133	0,124
825	0,047	0,121	0,104	0,119	0,109	0,165	0,135	0,130	0,122	0,130	0,120
875	0,045	0,098	0,110	0,108	0,095	0,141	0,118	0,115	0,108	0,117	0,110
925	0,047	0,094	0,090	0,103	0,099	0,134	0,119	0,118	0,110	0,117	0,112
975	0,054	0,089	0,101	0,107	0,105	0,137	0,116	0,115	0,108	0,115	0,110
1025	0,049	0,084	0,092	0,113	0,113	0,145	0,129	0,124	0,116	0,117	0,111
1075	0,048	0,086	0,097	0,105	0,106	0,136	0,118	0,115	0,109	0,117	0,112
1125	0,047	0,081	0,092	0,106	0,099	0,130	0,113	0,110	0,107	0,112	0,105
1175	0,046	0,072	0,092	0,091	0,085	0,119	0,103	0,099	0,094	0,100	0,097
1225	0,049	0,070	0,080	0,086	0,080	0,111	0,096	0,092	0,089	0,095	0,092
1275	0,062	0,075	0,092	0,095	0,083	0,113	0,095	0,092	0,090	0,097	0,095
1325	0,054	0,073	0,084	0,092	0,086	0,112	0,099	0,092	0,088	0,093	0,091
1375	0,051	0,070	0,081	0,083	0,077	0,100	0,088	0,087	0,085	0,091	0,090
1425	0,048	0,072	0,077	0,080	0,077	0,095	0,088	0,085	0,084	0,088	0,084
1475	0,050	0,065	0,072	0,073	0,065	0,085	0,077	0,075	0,075	0,080	0,080
1525	0,048	0,064	0,067	0,068	0,063	0,080	0,072	0,072	0,069	0,072	0,070
1575	0,053	0,070	0,070	0,070	0,066	0,079	0,069	0,069	0,067	0,073	0,074
1625	0,049	0,064	0,061	0,063	0,063	0,075	0,067	0,064	0,063	0,067	0,066
1675	0,058	0,069	0,068	0,066	0,061	0,072	0,066	0,064	0,063	0,067	0,066
1725	0,047	0,068	0,063	0,066	0,064	0,072	0,071	0,069	0,067	0,067	0,065
1775	0,042	0,058	0,054	0,053	0,050	0,060	0,057	0,056	0,054	0,056	0,057
1825	0,042	0,060	0,056	0,054	0,050	0,061	0,057	0,056	0,055	0,056	0,053
1875	0,048	0,067	0,057	0,054	0,051	0,057	0,052	0,050	0,050	0,053	0,054
1925	0,044	0,063	0,055	0,050	0,049	0,057	0,052	0,051	0,049	0,050	0,050
1975	0,057	0,069	0,066	0,057	0,053	0,060	0,053	0,055	0,053	0,055	0,054



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Höhere Frequenzen SUN2000-4KTL-M0

P/P _n [%]	5	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	0,275	0,302	0,343	0,394	0,492	0,523	0,452	0,499	0,503	0,506	0,514
2,3	0,288	0,326	0,326	0,360	0,371	0,394	0,382	0,343	0,368	0,415	0,394
2,5	0,335	0,336	0,335	0,352	0,347	0,368	0,375	0,348	0,369	0,357	0,338
2,7	0,383	0,352	0,348	0,349	0,354	0,382	0,377	0,402	0,354	0,388	0,393
2,9	0,282	0,321	0,284	0,285	0,297	0,324	0,307	0,321	0,325	0,318	0,331
3,1	0,458	0,380	0,375	0,339	0,340	0,347	0,354	0,331	0,351	0,337	0,343
3,3	0,468	0,404	0,390	0,375	0,353	0,372	0,389	0,384	0,378	0,388	0,376
3,5	0,297	0,310	0,287	0,272	0,274	0,293	0,298	0,321	0,297	0,311	0,308
3,7	0,459	0,332	0,378	0,358	0,311	0,311	0,318	0,305	0,313	0,304	0,310
3,9	0,449	0,343	0,401	0,345	0,315	0,323	0,337	0,341	0,343	0,344	0,349
4,1	0,304	0,279	0,290	0,272	0,269	0,280	0,292	0,300	0,302	0,305	0,311
4,3	0,452	0,290	0,345	0,310	0,279	0,280	0,279	0,283	0,274	0,278	0,275
4,5	0,431	0,301	0,320	0,298	0,285	0,287	0,302	0,311	0,317	0,315	0,326
4,7	0,345	0,275	0,275	0,254	0,242	0,249	0,252	0,256	0,263	0,266	0,276
4,9	0,361	0,293	0,283	0,265	0,253	0,258	0,254	0,261	0,251	0,255	0,260
5,1	0,375	0,289	0,272	0,258	0,249	0,249	0,248	0,249	0,251	0,252	0,262
5,3	0,366	0,296	0,284	0,263	0,250	0,254	0,253	0,255	0,254	0,257	0,264
5,5	0,326	0,277	0,277	0,273	0,268	0,269	0,263	0,263	0,264	0,262	0,265
5,7	0,348	0,294	0,274	0,269	0,265	0,264	0,261	0,262	0,264	0,262	0,265
5,9	0,295	0,239	0,240	0,234	0,228	0,229	0,227	0,230	0,233	0,232	0,235
6,1	0,286	0,241	0,230	0,223	0,222	0,223	0,223	0,229	0,235	0,233	0,233
6,3	0,357	0,317	0,317	0,313	0,314	0,313	0,313	0,317	0,321	0,317	0,315
6,5	0,282	0,265	0,271	0,268	0,272	0,269	0,265	0,269	0,276	0,273	0,271
6,7	0,241	0,224	0,224	0,218	0,226	0,223	0,225	0,230	0,238	0,235	0,229
6,9	0,232	0,223	0,225	0,220	0,230	0,226	0,226	0,228	0,237	0,235	0,230
7,1	0,370	0,367	0,365	0,362	0,370	0,363	0,365	0,359	0,370	0,370	0,367
7,3	0,358	0,353	0,355	0,356	0,364	0,362	0,366	0,377	0,376	0,371	0,369
7,5	0,220	0,216	0,216	0,215	0,225	0,222	0,228	0,228	0,233	0,230	0,227
7,7	0,211	0,209	0,210	0,208	0,216	0,215	0,222	0,221	0,225	0,222	0,221
7,9	0,215	0,214	0,214	0,212	0,219	0,216	0,227	0,224	0,228	0,225	0,225
8,1	0,218	0,215	0,216	0,214	0,219	0,218	0,227	0,225	0,225	0,225	0,225
8,3	0,207	0,209	0,210	0,208	0,215	0,213	0,222	0,222	0,223	0,221	0,224
8,5	0,208	0,210	0,212	0,210	0,217	0,214	0,224	0,228	0,232	0,230	0,233
8,7	0,224	0,226	0,226	0,220	0,230	0,228	0,232	0,237	0,235	0,236	0,238
8,9	0,221	0,224	0,224	0,221	0,230	0,226	0,230	0,237	0,236	0,236	0,237

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 5,80 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



**BUREAU
VERITAS**

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Oberschwingungen SUN2000-5KTL-M0

P/P _n [%]	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	2,113	9,873	19,539	32,388	43,241	52,465	63,224	72,023	83,141	89,867	101,765
2	0,220	0,192	0,253	0,234	0,236	0,234	0,237	0,245	0,251	0,254	0,161
3	0,205	0,274	0,239	0,278	0,324	0,330	0,338	0,340	0,329	0,340	0,362
4	0,105	0,127	0,176	0,100	0,102	0,112	0,123	0,134	0,133	0,141	0,097
5	0,399	0,355	0,356	0,380	0,350	0,291	0,238	0,206	0,247	0,223	0,331
6	0,050	0,068	0,063	0,065	0,075	0,085	0,090	0,093	0,088	0,088	0,053
7	0,342	0,147	0,167	0,161	0,152	0,123	0,089	0,061	0,074	0,075	0,256
8	0,040	0,046	0,050	0,056	0,065	0,066	0,065	0,063	0,063	0,061	0,061
9	0,058	0,132	0,090	0,064	0,055	0,078	0,102	0,119	0,122	0,136	0,112
10	0,045	0,051	0,058	0,064	0,074	0,077	0,078	0,077	0,069	0,073	0,066
11	0,249	0,409	0,366	0,249	0,253	0,341	0,416	0,448	0,443	0,425	0,358
12	0,036	0,049	0,055	0,063	0,072	0,082	0,089	0,090	0,086	0,088	0,056
13	0,298	0,175	0,143	0,150	0,175	0,178	0,163	0,133	0,088	0,051	0,335
14	0,027	0,043	0,045	0,054	0,065	0,068	0,068	0,065	0,060	0,061	0,066
15	0,086	0,056	0,064	0,065	0,078	0,079	0,087	0,081	0,061	0,063	0,097
16	0,034	0,043	0,053	0,060	0,070	0,080	0,081	0,079	0,066	0,063	0,057
17	0,183	0,270	0,295	0,392	0,361	0,275	0,225	0,247	0,318	0,342	0,226
18	0,033	0,044	0,058	0,068	0,079	0,087	0,091	0,091	0,089	0,091	0,070
19	0,186	0,174	0,078	0,079	0,087	0,086	0,104	0,126	0,140	0,105	0,185
20	0,033	0,040	0,049	0,053	0,067	0,072	0,076	0,075	0,070	0,070	0,065
21	0,064	0,069	0,067	0,092	0,088	0,078	0,096	0,116	0,121	0,111	0,094
22	0,034	0,060	0,061	0,064	0,072	0,080	0,083	0,079	0,064	0,064	0,057
23	0,090	0,134	0,213	0,205	0,244	0,277	0,253	0,201	0,178	0,172	0,054
24	0,042	0,064	0,062	0,070	0,079	0,088	0,094	0,095	0,090	0,090	0,094
25	0,128	0,052	0,054	0,052	0,083	0,071	0,044	0,073	0,129	0,132	0,072
26	0,036	0,043	0,041	0,042	0,051	0,055	0,055	0,055	0,057	0,060	0,067
27	0,064	0,075	0,058	0,054	0,064	0,060	0,048	0,056	0,073	0,071	0,096
28	0,045	0,066	0,068	0,066	0,067	0,072	0,074	0,072	0,062	0,058	0,074
29	0,088	0,190	0,181	0,247	0,258	0,224	0,253	0,266	0,244	0,207	0,095
30	0,042	0,064	0,067	0,072	0,080	0,083	0,086	0,088	0,089	0,091	0,075
31	0,130	0,139	0,108	0,105	0,082	0,125	0,125	0,090	0,095	0,125	0,144
32	0,037	0,045	0,048	0,046	0,043	0,051	0,051	0,051	0,064	0,064	0,090
33	0,093	0,104	0,120	0,106	0,140	0,118	0,111	0,145	0,150	0,126	0,152
34	0,037	0,032	0,043	0,047	0,050	0,056	0,060	0,058	0,058	0,058	0,062
35	0,183	0,188	0,278	0,410	0,463	0,586	0,572	0,543	0,636	0,666	0,232
36	0,034	0,052	0,055	0,060	0,065	0,070	0,074	0,074	0,070	0,066	0,067
37	0,122	0,246	0,251	0,215	0,296	0,252	0,205	0,275	0,283	0,222	0,558
38	0,032	0,044	0,049	0,048	0,046	0,047	0,049	0,050	0,051	0,053	0,075
39	0,050	0,047	0,040	0,051	0,030	0,058	0,067	0,037	0,040	0,054	0,052
40	0,036	0,033	0,033	0,033	0,035	0,040	0,045	0,046	0,046	0,047	0,048



**BUREAU
VERITAS**

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Zwischenharmonische
SUN2000-5KTL-M0

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	0,100	0,090	0,061	0,061	0,079	0,076	0,074	0,071	0,074	0,078	0,065
125	0,090	0,238	0,066	0,054	0,067	0,067	0,068	0,068	0,066	0,065	0,051
175	0,083	0,112	0,061	0,051	0,057	0,059	0,060	0,063	0,064	0,064	0,052
225	0,062	0,240	0,073	0,072	0,086	0,088	0,086	0,086	0,085	0,085	0,066
275	0,050	0,090	0,050	0,048	0,056	0,059	0,059	0,060	0,060	0,061	0,045
325	0,050	0,086	0,050	0,055	0,067	0,069	0,069	0,071	0,072	0,070	0,054
375	0,045	0,060	0,046	0,051	0,056	0,056	0,055	0,054	0,054	0,055	0,043
425	0,042	0,069	0,045	0,054	0,069	0,074	0,075	0,074	0,069	0,066	0,052
475	0,042	0,049	0,043	0,055	0,069	0,070	0,071	0,073	0,072	0,069	0,053
525	0,037	0,055	0,046	0,058	0,067	0,068	0,067	0,066	0,065	0,065	0,050
575	0,036	0,041	0,040	0,044	0,054	0,056	0,056	0,056	0,057	0,057	0,049
625	0,036	0,042	0,042	0,047	0,055	0,057	0,058	0,060	0,060	0,057	0,045
675	0,040	0,043	0,046	0,053	0,056	0,057	0,057	0,057	0,058	0,058	0,049
725	0,035	0,043	0,045	0,056	0,073	0,078	0,078	0,076	0,069	0,066	0,055
775	0,038	0,039	0,043	0,057	0,069	0,068	0,070	0,072	0,073	0,071	0,058
825	0,036	0,042	0,046	0,059	0,068	0,069	0,067	0,066	0,066	0,064	0,052
875	0,034	0,036	0,042	0,046	0,055	0,058	0,056	0,055	0,055	0,057	0,054
925	0,037	0,039	0,043	0,049	0,055	0,058	0,059	0,061	0,060	0,057	0,047
975	0,044	0,049	0,050	0,054	0,056	0,056	0,056	0,056	0,058	0,059	0,051
1025	0,039	0,049	0,048	0,056	0,071	0,077	0,078	0,075	0,068	0,064	0,054
1075	0,041	0,047	0,046	0,058	0,068	0,065	0,066	0,068	0,070	0,070	0,059
1125	0,040	0,052	0,051	0,060	0,066	0,067	0,066	0,066	0,065	0,064	0,054
1175	0,038	0,044	0,046	0,048	0,055	0,058	0,057	0,056	0,056	0,058	0,056
1225	0,041	0,048	0,047	0,051	0,053	0,056	0,057	0,059	0,058	0,055	0,051
1275	0,056	0,066	0,059	0,056	0,055	0,055	0,055	0,054	0,056	0,058	0,053
1325	0,050	0,061	0,055	0,055	0,063	0,066	0,067	0,065	0,062	0,061	0,054
1375	0,049	0,053	0,050	0,057	0,058	0,056	0,057	0,060	0,064	0,064	0,062
1425	0,049	0,059	0,055	0,058	0,062	0,062	0,061	0,060	0,061	0,059	0,052
1475	0,045	0,048	0,050	0,047	0,049	0,052	0,053	0,053	0,056	0,057	0,056
1525	0,044	0,045	0,046	0,047	0,047	0,049	0,050	0,051	0,051	0,050	0,051
1575	0,054	0,050	0,052	0,051	0,050	0,049	0,049	0,050	0,052	0,055	0,053
1625	0,046	0,044	0,046	0,043	0,048	0,052	0,052	0,053	0,051	0,050	0,053
1675	0,051	0,051	0,050	0,049	0,046	0,045	0,045	0,046	0,050	0,051	0,056
1725	0,043	0,046	0,046	0,053	0,056	0,057	0,056	0,054	0,054	0,053	0,046
1775	0,038	0,037	0,040	0,038	0,039	0,041	0,043	0,043	0,046	0,046	0,048
1825	0,038	0,038	0,040	0,040	0,040	0,040	0,041	0,041	0,041	0,040	0,040
1875	0,042	0,039	0,039	0,041	0,042	0,040	0,039	0,039	0,041	0,043	0,042
1925	0,037	0,038	0,039	0,036	0,038	0,041	0,041	0,040	0,039	0,039	0,043
1975	0,048	0,049	0,045	0,044	0,040	0,039	0,037	0,036	0,040	0,042	0,044



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Höhere Frequenzen
SUN2000-5KTL-M0

P/P _n [%]	5	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	0,272	0,299	0,279	0,304	0,368	0,377	0,432	0,416	0,403	0,417	0,476
2,3	0,238	0,261	0,246	0,260	0,280	0,291	0,281	0,311	0,311	0,291	0,356
2,5	0,347	0,279	0,250	0,268	0,288	0,296	0,288	0,305	0,277	0,280	0,333
2,7	0,367	0,293	0,253	0,245	0,273	0,309	0,313	0,305	0,335	0,306	0,391
2,9	0,232	0,232	0,223	0,229	0,241	0,238	0,269	0,262	0,270	0,274	0,328
3,1	0,382	0,309	0,309	0,294	0,274	0,280	0,280	0,286	0,281	0,291	0,294
3,3	0,389	0,338	0,344	0,325	0,304	0,310	0,306	0,318	0,316	0,323	0,349
3,5	0,269	0,243	0,229	0,222	0,222	0,230	0,242	0,243	0,252	0,251	0,265
3,7	0,402	0,361	0,344	0,301	0,260	0,250	0,253	0,240	0,248	0,237	0,250
3,9	0,429	0,376	0,344	0,318	0,287	0,280	0,276	0,283	0,284	0,290	0,294
4,1	0,297	0,239	0,226	0,218	0,211	0,222	0,222	0,232	0,240	0,246	0,233
4,3	0,419	0,328	0,293	0,266	0,243	0,234	0,240	0,227	0,230	0,226	0,212
4,5	0,415	0,277	0,262	0,254	0,246	0,250	0,252	0,256	0,265	0,266	0,206
4,7	0,343	0,229	0,214	0,201	0,195	0,200	0,202	0,204	0,213	0,214	0,193
4,9	0,376	0,234	0,221	0,217	0,209	0,208	0,211	0,208	0,203	0,207	0,208
5,1	0,368	0,230	0,216	0,206	0,201	0,205	0,206	0,202	0,205	0,209	0,227
5,3	0,329	0,234	0,221	0,210	0,203	0,204	0,204	0,200	0,202	0,203	0,196
5,5	0,309	0,225	0,213	0,215	0,212	0,213	0,212	0,210	0,206	0,206	0,242
5,7	0,307	0,223	0,218	0,215	0,210	0,210	0,211	0,212	0,207	0,209	0,232
5,9	0,260	0,204	0,199	0,191	0,183	0,185	0,187	0,188	0,182	0,188	0,204
6,1	0,238	0,194	0,187	0,183	0,179	0,182	0,183	0,185	0,181	0,190	0,195
6,3	0,286	0,260	0,258	0,256	0,254	0,256	0,256	0,258	0,255	0,260	0,270
6,5	0,232	0,225	0,223	0,219	0,215	0,216	0,216	0,217	0,213	0,220	0,230
6,7	0,187	0,185	0,184	0,182	0,183	0,183	0,185	0,187	0,182	0,191	0,181
6,9	0,181	0,185	0,185	0,181	0,181	0,181	0,183	0,185	0,183	0,191	0,187
7,1	0,292	0,294	0,295	0,293	0,295	0,294	0,297	0,298	0,299	0,301	0,289
7,3	0,285	0,290	0,291	0,287	0,288	0,287	0,288	0,291	0,293	0,295	0,306
7,5	0,165	0,179	0,182	0,179	0,181	0,179	0,184	0,186	0,190	0,189	0,178
7,7	0,160	0,175	0,177	0,173	0,176	0,173	0,177	0,178	0,182	0,181	0,172
7,9	0,163	0,178	0,179	0,176	0,179	0,176	0,181	0,181	0,187	0,184	0,175
8,1	0,167	0,180	0,180	0,177	0,180	0,176	0,181	0,181	0,187	0,182	0,175
8,3	0,161	0,174	0,175	0,173	0,177	0,172	0,177	0,176	0,183	0,178	0,171
8,5	0,162	0,173	0,175	0,173	0,179	0,173	0,178	0,178	0,186	0,184	0,173
8,7	0,173	0,185	0,185	0,185	0,191	0,185	0,190	0,189	0,195	0,193	0,179
8,9	0,175	0,185	0,184	0,185	0,191	0,185	0,189	0,189	0,195	0,192	0,181

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 7,25 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Oberschwingungen
SUN2000-6KTL-M0**

P/P _n [%]	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	3,042	9,587	20,653	29,476	38,326	51,936	63,525	74,195	84,168	92,659	99,846
2	0,142	0,086	0,114	0,124	0,129	0,129	0,140	0,139	0,142	0,138	0,142
3	0,226	0,158	0,153	0,189	0,221	0,236	0,246	0,260	0,285	0,314	0,329
4	0,116	0,065	0,052	0,073	0,086	0,091	0,096	0,113	0,115	0,114	0,117
5	0,303	0,230	0,231	0,219	0,184	0,148	0,197	0,286	0,377	0,486	0,543
6	0,060	0,035	0,029	0,038	0,041	0,044	0,043	0,044	0,046	0,047	0,047
7	0,253	0,119	0,113	0,107	0,092	0,062	0,059	0,078	0,118	0,145	0,159
8	0,045	0,031	0,026	0,037	0,038	0,038	0,033	0,038	0,035	0,043	0,041
9	0,062	0,112	0,068	0,063	0,065	0,090	0,107	0,115	0,113	0,113	0,117
10	0,043	0,033	0,025	0,034	0,047	0,057	0,058	0,057	0,056	0,062	0,061
11	0,136	0,315	0,218	0,211	0,272	0,373	0,386	0,358	0,331	0,295	0,279
12	0,031	0,022	0,024	0,033	0,043	0,050	0,048	0,048	0,048	0,049	0,051
13	0,182	0,106	0,136	0,185	0,199	0,161	0,095	0,081	0,117	0,159	0,168
14	0,027	0,023	0,030	0,036	0,034	0,037	0,044	0,046	0,036	0,034	0,033
15	0,078	0,050	0,053	0,062	0,072	0,076	0,078	0,075	0,073	0,072	0,073
16	0,029	0,023	0,021	0,028	0,043	0,052	0,044	0,043	0,048	0,050	0,052
17	0,096	0,211	0,296	0,302	0,256	0,210	0,267	0,310	0,322	0,312	0,309
18	0,029	0,024	0,025	0,038	0,055	0,065	0,065	0,066	0,069	0,071	0,072
19	0,132	0,081	0,079	0,047	0,072	0,138	0,149	0,129	0,112	0,097	0,107
20	0,029	0,035	0,040	0,039	0,043	0,051	0,067	0,069	0,059	0,057	0,057
21	0,054	0,070	0,078	0,083	0,080	0,087	0,097	0,092	0,082	0,072	0,069
22	0,029	0,028	0,026	0,029	0,041	0,049	0,044	0,047	0,051	0,053	0,054
23	0,072	0,128	0,146	0,151	0,180	0,176	0,126	0,138	0,164	0,173	0,184
24	0,033	0,032	0,034	0,045	0,061	0,074	0,076	0,079	0,085	0,087	0,090
25	0,085	0,078	0,051	0,075	0,076	0,075	0,109	0,119	0,109	0,098	0,102
26	0,029	0,045	0,042	0,035	0,044	0,060	0,073	0,078	0,075	0,073	0,075
27	0,062	0,066	0,062	0,062	0,063	0,060	0,064	0,070	0,075	0,078	0,075
28	0,032	0,032	0,034	0,041	0,038	0,042	0,041	0,044	0,045	0,051	0,049
29	0,083	0,125	0,117	0,151	0,146	0,157	0,176	0,150	0,129	0,122	0,132
30	0,030	0,035	0,046	0,042	0,045	0,050	0,058	0,064	0,070	0,073	0,078
31	0,108	0,115	0,084	0,060	0,076	0,086	0,061	0,081	0,094	0,094	0,096
32	0,025	0,027	0,024	0,036	0,046	0,057	0,061	0,064	0,072	0,076	0,080
33	0,068	0,068	0,072	0,073	0,073	0,072	0,075	0,065	0,060	0,071	0,071
34	0,027	0,035	0,039	0,044	0,046	0,046	0,049	0,050	0,052	0,053	0,052
35	0,188	0,142	0,072	0,063	0,139	0,164	0,184	0,262	0,272	0,258	0,244
36	0,029	0,038	0,048	0,039	0,032	0,031	0,046	0,052	0,046	0,045	0,046
37	0,148	0,212	0,227	0,176	0,184	0,170	0,233	0,193	0,145	0,161	0,184
38	0,021	0,031	0,031	0,036	0,036	0,037	0,035	0,038	0,047	0,053	0,053
39	0,044	0,040	0,051	0,060	0,054	0,064	0,045	0,055	0,071	0,072	0,070
40	0,023	0,027	0,028	0,027	0,032	0,039	0,036	0,036	0,042	0,044	0,043



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Zwischenharmonische
SUN2000-6KTL-M0**

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	0,208	0,066	0,037	0,042	0,050	0,060	0,066	0,071	0,072	0,079	0,090
125	0,169	0,065	0,041	0,046	0,050	0,053	0,049	0,047	0,046	0,046	0,048
175	0,202	0,071	0,037	0,042	0,047	0,049	0,049	0,048	0,047	0,047	0,049
225	0,127	0,061	0,047	0,056	0,068	0,073	0,064	0,065	0,067	0,072	0,075
275	0,118	0,041	0,029	0,037	0,043	0,046	0,042	0,040	0,040	0,042	0,043
325	0,082	0,037	0,030	0,041	0,051	0,054	0,051	0,051	0,051	0,052	0,051
375	0,082	0,035	0,028	0,034	0,041	0,044	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036
425	0,061	0,038	0,034	0,039	0,046	0,049	0,044	0,043	0,042	0,041	0,041
475	0,057	0,031	0,028	0,036	0,042	0,044	0,045	0,046	0,046	0,047	0,047
525	0,050	0,033	0,034	0,041	0,048	0,050	0,048	0,046	0,047	0,044	0,044
575	0,047	0,027	0,025	0,033	0,040	0,044	0,042	0,039	0,039	0,040	0,041
625	0,043	0,027	0,028	0,036	0,042	0,044	0,042	0,041	0,041	0,042	0,042
675	0,045	0,029	0,030	0,036	0,044	0,047	0,042	0,040	0,039	0,041	0,040
725	0,043	0,035	0,039	0,043	0,049	0,052	0,046	0,046	0,043	0,043	0,042
775	0,042	0,028	0,029	0,038	0,043	0,046	0,048	0,049	0,049	0,050	0,050
825	0,039	0,032	0,036	0,043	0,047	0,049	0,048	0,046	0,046	0,044	0,045
875	0,038	0,027	0,028	0,035	0,041	0,046	0,043	0,041	0,040	0,040	0,041
925	0,039	0,029	0,031	0,038	0,044	0,045	0,043	0,043	0,042	0,044	0,043
975	0,044	0,033	0,032	0,039	0,046	0,049	0,045	0,045	0,043	0,042	0,042
1025	0,040	0,045	0,045	0,047	0,052	0,056	0,049	0,048	0,046	0,046	0,045
1075	0,043	0,034	0,032	0,040	0,044	0,047	0,049	0,050	0,050	0,052	0,052
1125	0,039	0,037	0,038	0,043	0,045	0,048	0,047	0,046	0,046	0,045	0,045
1175	0,040	0,036	0,032	0,036	0,042	0,046	0,044	0,043	0,042	0,042	0,042
1225	0,041	0,038	0,037	0,041	0,044	0,045	0,043	0,043	0,044	0,045	0,045
1275	0,049	0,043	0,037	0,041	0,045	0,048	0,047	0,048	0,047	0,047	0,047
1325	0,045	0,056	0,051	0,050	0,053	0,054	0,051	0,049	0,049	0,049	0,048
1375	0,048	0,041	0,037	0,041	0,043	0,043	0,043	0,046	0,048	0,050	0,051
1425	0,043	0,041	0,036	0,037	0,038	0,041	0,041	0,042	0,043	0,044	0,044
1475	0,043	0,041	0,036	0,035	0,037	0,041	0,042	0,041	0,041	0,042	0,042
1525	0,040	0,038	0,039	0,036	0,037	0,037	0,037	0,039	0,041	0,043	0,044
1575	0,044	0,041	0,036	0,036	0,038	0,040	0,042	0,045	0,046	0,048	0,048
1625	0,039	0,041	0,045	0,043	0,044	0,045	0,043	0,043	0,046	0,046	0,047
1675	0,045	0,038	0,034	0,036	0,037	0,038	0,038	0,040	0,043	0,044	0,045
1725	0,037	0,046	0,042	0,036	0,034	0,035	0,037	0,037	0,038	0,040	0,041
1775	0,033	0,035	0,032	0,029	0,029	0,032	0,031	0,032	0,034	0,036	0,036
1825	0,031	0,033	0,031	0,028	0,028	0,029	0,030	0,033	0,034	0,036	0,037
1875	0,036	0,036	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,034	0,035	0,038	0,038
1925	0,033	0,040	0,038	0,035	0,034	0,034	0,033	0,034	0,036	0,036	0,037
1975	0,040	0,037	0,032	0,032	0,032	0,034	0,035	0,037	0,038	0,038	0,037



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Höhere Frequenzen SUN2000-6KTL-M0

P/P _n [%]	5	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	0,258	0,300	0,276	0,281	0,279	0,291	0,254	0,288	0,285	0,264	0,252
2,3	0,195	0,198	0,202	0,218	0,224	0,254	0,237	0,246	0,257	0,252	0,245
2,5	0,310	0,291	0,275	0,267	0,275	0,272	0,283	0,267	0,287	0,304	0,301
2,7	0,305	0,294	0,302	0,292	0,297	0,303	0,320	0,308	0,313	0,332	0,336
2,9	0,192	0,238	0,181	0,171	0,182	0,214	0,226	0,219	0,207	0,217	0,222
3,1	0,283	0,296	0,310	0,299	0,283	0,272	0,265	0,281	0,287	0,281	0,284
3,3	0,282	0,355	0,308	0,280	0,271	0,269	0,280	0,282	0,292	0,290	0,293
3,5	0,207	0,249	0,244	0,196	0,172	0,171	0,185	0,182	0,189	0,185	0,181
3,7	0,282	0,263	0,241	0,231	0,216	0,208	0,197	0,196	0,199	0,209	0,212
3,9	0,264	0,281	0,278	0,233	0,209	0,193	0,185	0,184	0,186	0,194	0,192
4,1	0,204	0,232	0,249	0,219	0,191	0,171	0,167	0,168	0,162	0,168	0,173
4,3	0,219	0,185	0,156	0,152	0,151	0,153	0,153	0,152	0,150	0,153	0,156
4,5	0,220	0,201	0,198	0,190	0,180	0,170	0,165	0,161	0,165	0,166	0,170
4,7	0,186	0,162	0,160	0,170	0,169	0,164	0,157	0,153	0,157	0,155	0,156
4,9	0,180	0,160	0,148	0,155	0,162	0,170	0,169	0,166	0,170	0,170	0,174
5,1	0,182	0,160	0,146	0,154	0,162	0,169	0,168	0,166	0,174	0,176	0,179
5,3	0,176	0,156	0,153	0,157	0,157	0,159	0,153	0,149	0,152	0,153	0,153
5,5	0,181	0,191	0,172	0,174	0,180	0,190	0,189	0,186	0,186	0,186	0,185
5,7	0,181	0,187	0,172	0,165	0,167	0,174	0,174	0,173	0,174	0,179	0,182
5,9	0,148	0,144	0,145	0,147	0,148	0,151	0,148	0,144	0,146	0,150	0,150
6,1	0,145	0,147	0,142	0,137	0,139	0,145	0,145	0,145	0,149	0,153	0,156
6,3	0,196	0,197	0,197	0,195	0,196	0,199	0,200	0,198	0,198	0,203	0,204
6,5	0,160	0,168	0,166	0,168	0,172	0,178	0,181	0,178	0,178	0,179	0,180
6,7	0,133	0,137	0,138	0,136	0,139	0,141	0,145	0,145	0,142	0,147	0,147
6,9	0,136	0,141	0,138	0,139	0,144	0,150	0,156	0,156	0,155	0,156	0,157
7,1	0,213	0,214	0,214	0,215	0,217	0,220	0,221	0,221	0,220	0,221	0,223
7,3	0,226	0,225	0,225	0,224	0,225	0,227	0,228	0,227	0,227	0,229	0,228
7,5	0,133	0,133	0,135	0,135	0,137	0,141	0,141	0,142	0,142	0,142	0,143
7,7	0,130	0,130	0,131	0,130	0,134	0,137	0,136	0,139	0,136	0,136	0,135
7,9	0,134	0,133	0,133	0,133	0,136	0,139	0,136	0,140	0,139	0,139	0,138
8,1	0,135	0,134	0,134	0,133	0,137	0,138	0,134	0,140	0,139	0,138	0,138
8,3	0,129	0,130	0,131	0,130	0,134	0,134	0,132	0,137	0,137	0,136	0,136
8,5	0,127	0,131	0,133	0,133	0,135	0,135	0,135	0,140	0,142	0,141	0,140
8,7	0,136	0,139	0,142	0,140	0,143	0,143	0,142	0,145	0,147	0,148	0,147
8,9	0,134	0,138	0,142	0,140	0,143	0,142	0,143	0,144	0,146	0,148	0,147

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 8,70 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



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

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ Nr. PVDE200922N003-R1

Oberschwingungen SUN2000-8KTL-M0

Table with 12 columns: P/Pn [%], 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Rows represent harmonic orders from 1 to 40, with corresponding Ih [%] values.



**BUREAU
VERITAS**

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Zwischenharmonische
SUN2000-8KTL-M0

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	0,032	0,145	0,125	0,074	0,061	0,071	0,102	0,152	0,128	0,129	0,095
125	0,031	0,205	0,150	0,075	0,048	0,059	0,088	0,140	0,096	0,086	0,044
175	0,026	0,336	0,147	0,062	0,040	0,048	0,061	0,090	0,070	0,067	0,043
225	0,024	0,235	0,126	0,063	0,049	0,054	0,059	0,079	0,068	0,068	0,047
275	0,020	0,338	0,134	0,057	0,036	0,043	0,054	0,072	0,057	0,057	0,037
325	0,021	0,184	0,093	0,049	0,041	0,047	0,058	0,075	0,062	0,061	0,043
375	0,019	0,168	0,074	0,041	0,035	0,038	0,041	0,051	0,045	0,045	0,038
425	0,018	0,123	0,065	0,042	0,040	0,045	0,048	0,054	0,047	0,046	0,042
475	0,017	0,110	0,058	0,039	0,038	0,043	0,046	0,051	0,046	0,047	0,040
525	0,018	0,093	0,055	0,041	0,042	0,043	0,043	0,047	0,044	0,045	0,037
575	0,017	0,090	0,051	0,034	0,033	0,036	0,040	0,045	0,041	0,043	0,039
625	0,017	0,087	0,050	0,035	0,034	0,038	0,040	0,043	0,040	0,041	0,035
675	0,019	0,083	0,048	0,035	0,035	0,037	0,037	0,040	0,039	0,040	0,041
725	0,019	0,082	0,047	0,040	0,043	0,045	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040
775	0,018	0,075	0,046	0,036	0,038	0,041	0,044	0,044	0,043	0,044	0,038
825	0,020	0,068	0,046	0,039	0,041	0,042	0,041	0,042	0,041	0,042	0,037
875	0,018	0,069	0,044	0,033	0,032	0,035	0,038	0,041	0,039	0,040	0,042
925	0,019	0,063	0,044	0,034	0,034	0,037	0,039	0,042	0,040	0,041	0,037
975	0,022	0,063	0,045	0,035	0,034	0,036	0,036	0,038	0,039	0,040	0,039
1025	0,022	0,060	0,044	0,041	0,044	0,045	0,042	0,043	0,042	0,041	0,038
1075	0,020	0,059	0,044	0,036	0,036	0,039	0,042	0,042	0,042	0,044	0,042
1125	0,023	0,059	0,044	0,039	0,040	0,040	0,039	0,040	0,039	0,040	0,039
1175	0,020	0,058	0,042	0,032	0,031	0,034	0,035	0,039	0,039	0,039	0,040
1225	0,023	0,056	0,042	0,034	0,032	0,035	0,036	0,038	0,038	0,039	0,038
1275	0,029	0,055	0,042	0,034	0,033	0,034	0,036	0,040	0,040	0,040	0,039
1325	0,030	0,053	0,042	0,040	0,041	0,042	0,039	0,040	0,040	0,041	0,040
1375	0,027	0,049	0,040	0,034	0,032	0,035	0,039	0,040	0,042	0,043	0,050
1425	0,029	0,047	0,041	0,037	0,035	0,035	0,036	0,040	0,039	0,041	0,044
1475	0,026	0,046	0,041	0,032	0,030	0,032	0,035	0,042	0,042	0,043	0,045
1525	0,026	0,043	0,038	0,032	0,030	0,032	0,033	0,036	0,037	0,038	0,044
1575	0,025	0,043	0,039	0,031	0,029	0,031	0,034	0,038	0,040	0,042	0,046
1625	0,025	0,040	0,035	0,032	0,034	0,035	0,034	0,037	0,038	0,039	0,045
1675	0,030	0,040	0,035	0,029	0,028	0,029	0,032	0,035	0,037	0,040	0,054
1725	0,027	0,038	0,033	0,032	0,031	0,031	0,033	0,035	0,034	0,038	0,046
1775	0,022	0,033	0,031	0,026	0,025	0,026	0,028	0,032	0,034	0,038	0,054
1825	0,023	0,033	0,029	0,027	0,026	0,027	0,027	0,029	0,031	0,036	0,048
1875	0,023	0,030	0,028	0,024	0,023	0,025	0,027	0,029	0,031	0,035	0,052
1925	0,023	0,030	0,027	0,026	0,027	0,027	0,026	0,028	0,030	0,032	0,047
1975	0,027	0,034	0,029	0,024	0,023	0,024	0,026	0,027	0,029	0,032	0,045



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0458

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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

Höhere Frequenzen SUN2000-8KTL-M0

P/P _n [%]	5	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	0,166	0,151	0,186	0,200	0,218	0,231	0,253	0,258	0,211	0,213	0,403
2,3	0,148	0,151	0,162	0,163	0,178	0,179	0,186	0,202	0,177	0,166	0,288
2,5	0,203	0,156	0,152	0,181	0,188	0,177	0,178	0,175	0,182	0,182	0,233
2,7	0,202	0,171	0,153	0,191	0,196	0,197	0,190	0,205	0,220	0,213	0,256
2,9	0,155	0,146	0,137	0,139	0,148	0,160	0,154	0,160	0,164	0,160	0,172
3,1	0,192	0,193	0,172	0,188	0,186	0,178	0,172	0,171	0,192	0,204	0,206
3,3	0,216	0,215	0,192	0,199	0,196	0,194	0,200	0,194	0,213	0,232	0,238
3,5	0,169	0,155	0,142	0,136	0,132	0,136	0,147	0,145	0,148	0,159	0,212
3,7	0,204	0,210	0,190	0,172	0,156	0,147	0,145	0,149	0,152	0,163	0,162
3,9	0,203	0,211	0,199	0,174	0,160	0,156	0,160	0,163	0,163	0,176	0,182
4,1	0,167	0,170	0,148	0,137	0,128	0,129	0,134	0,139	0,131	0,134	0,128
4,3	0,150	0,178	0,163	0,136	0,126	0,120	0,121	0,124	0,125	0,128	0,127
4,5	0,158	0,168	0,156	0,138	0,132	0,133	0,141	0,142	0,137	0,135	0,183
4,7	0,127	0,143	0,127	0,121	0,117	0,113	0,116	0,120	0,119	0,118	0,129
4,9	0,120	0,142	0,128	0,116	0,116	0,115	0,116	0,119	0,118	0,118	0,164
5,1	0,121	0,128	0,127	0,122	0,118	0,115	0,117	0,122	0,126	0,127	0,137
5,3	0,114	0,132	0,122	0,118	0,116	0,112	0,110	0,113	0,115	0,115	0,123
5,5	0,130	0,131	0,126	0,127	0,127	0,124	0,119	0,121	0,128	0,127	0,130
5,7	0,128	0,126	0,126	0,127	0,128	0,125	0,122	0,129	0,140	0,145	0,164
5,9	0,105	0,111	0,109	0,107	0,107	0,105	0,102	0,106	0,112	0,117	0,127
6,1	0,100	0,104	0,105	0,105	0,105	0,105	0,104	0,109	0,119	0,129	0,129
6,3	0,144	0,144	0,146	0,144	0,146	0,146	0,146	0,147	0,154	0,162	0,162
6,5	0,118	0,124	0,126	0,125	0,124	0,124	0,123	0,124	0,126	0,129	0,135
6,7	0,094	0,100	0,103	0,101	0,100	0,103	0,103	0,107	0,112	0,118	0,126
6,9	0,094	0,100	0,103	0,103	0,103	0,105	0,107	0,110	0,113	0,117	0,120
7,1	0,154	0,157	0,159	0,160	0,159	0,161	0,161	0,161	0,162	0,163	0,167
7,3	0,165	0,168	0,170	0,170	0,168	0,170	0,170	0,170	0,171	0,171	0,174
7,5	0,087	0,098	0,100	0,102	0,101	0,102	0,102	0,103	0,104	0,105	0,105
7,7	0,085	0,095	0,097	0,099	0,099	0,098	0,098	0,098	0,099	0,101	0,101
7,9	0,087	0,096	0,099	0,101	0,100	0,100	0,101	0,101	0,102	0,102	0,104
8,1	0,089	0,097	0,099	0,102	0,101	0,098	0,100	0,101	0,102	0,104	0,106
8,3	0,084	0,094	0,097	0,099	0,099	0,096	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
8,5	0,084	0,094	0,097	0,099	0,099	0,096	0,100	0,101	0,101	0,099	0,099
8,7	0,093	0,102	0,103	0,105	0,105	0,103	0,106	0,106	0,106	0,104	0,104
8,9	0,093	0,101	0,103	0,104	0,104	0,102	0,105	0,106	0,106	0,104	0,104

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 11,59 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Oberschwingungen
SUN2000-10KTL-M0**

P/P _n [%]	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	3,164	9,400	17,899	27,910	41,504	53,832	64,079	70,198	78,460	88,070	98,244
2	0,059	0,058	0,066	0,069	0,086	0,091	0,103	0,114	0,123	0,141	0,200
3	0,069	0,062	0,070	0,087	0,130	0,162	0,181	0,189	0,201	0,231	0,226
4	0,038	0,019	0,025	0,030	0,034	0,036	0,046	0,049	0,055	0,062	0,087
5	0,172	0,153	0,151	0,129	0,135	0,283	0,425	0,514	0,562	0,636	0,742
6	0,019	0,018	0,027	0,036	0,043	0,050	0,057	0,060	0,069	0,075	0,086
7	0,182	0,151	0,101	0,094	0,114	0,143	0,151	0,135	0,151	0,157	0,171
8	0,014	0,015	0,019	0,024	0,028	0,034	0,038	0,040	0,045	0,048	0,053
9	0,043	0,052	0,050	0,036	0,048	0,051	0,047	0,046	0,047	0,049	0,053
10	0,017	0,017	0,025	0,030	0,034	0,035	0,040	0,042	0,047	0,051	0,060
11	0,045	0,103	0,093	0,141	0,215	0,184	0,156	0,132	0,139	0,148	0,177
12	0,015	0,018	0,027	0,033	0,041	0,047	0,055	0,059	0,066	0,071	0,080
13	0,068	0,066	0,156	0,195	0,164	0,197	0,224	0,224	0,241	0,245	0,251
14	0,014	0,017	0,024	0,027	0,032	0,038	0,044	0,049	0,053	0,057	0,062
15	0,028	0,032	0,031	0,039	0,054	0,051	0,047	0,045	0,041	0,039	0,040
16	0,015	0,017	0,026	0,031	0,034	0,035	0,040	0,040	0,045	0,051	0,063
17	0,105	0,056	0,067	0,062	0,076	0,104	0,112	0,094	0,097	0,110	0,107
18	0,017	0,023	0,032	0,037	0,040	0,046	0,054	0,059	0,066	0,071	0,081
19	0,096	0,097	0,074	0,078	0,094	0,083	0,081	0,095	0,104	0,114	0,125
20	0,016	0,019	0,027	0,032	0,035	0,040	0,046	0,046	0,050	0,055	0,063
21	0,026	0,026	0,030	0,030	0,034	0,040	0,032	0,024	0,024	0,024	0,032
22	0,018	0,021	0,031	0,034	0,036	0,036	0,040	0,041	0,045	0,050	0,061
23	0,043	0,028	0,031	0,037	0,050	0,036	0,046	0,055	0,057	0,063	0,058
24	0,021	0,029	0,033	0,038	0,042	0,047	0,053	0,057	0,063	0,068	0,078
25	0,093	0,087	0,081	0,087	0,072	0,058	0,056	0,044	0,048	0,046	0,053
26	0,023	0,024	0,031	0,035	0,036	0,043	0,045	0,044	0,047	0,052	0,061
27	0,040	0,052	0,076	0,075	0,069	0,062	0,069	0,072	0,074	0,075	0,068
28	0,023	0,029	0,038	0,039	0,037	0,038	0,039	0,041	0,046	0,051	0,055
29	0,052	0,069	0,077	0,068	0,042	0,050	0,042	0,035	0,041	0,048	0,054
30	0,028	0,031	0,040	0,043	0,042	0,046	0,054	0,057	0,061	0,065	0,074
31	0,056	0,075	0,112	0,120	0,122	0,097	0,097	0,082	0,083	0,080	0,077
32	0,021	0,031	0,036	0,031	0,033	0,040	0,043	0,044	0,048	0,052	0,059
33	0,033	0,044	0,060	0,072	0,058	0,075	0,076	0,067	0,072	0,075	0,078
34	0,028	0,037	0,040	0,036	0,034	0,036	0,038	0,039	0,043	0,049	0,053
35	0,070	0,187	0,234	0,239	0,231	0,181	0,206	0,221	0,220	0,211	0,175
36	0,025	0,031	0,039	0,040	0,036	0,043	0,049	0,051	0,058	0,064	0,071
37	0,065	0,109	0,106	0,144	0,232	0,270	0,277	0,310	0,373	0,431	0,466
38	0,018	0,024	0,033	0,031	0,028	0,031	0,033	0,038	0,044	0,051	0,063
39	0,034	0,037	0,042	0,046	0,037	0,029	0,033	0,038	0,038	0,045	0,054
40	0,019	0,025	0,033	0,031	0,025	0,028	0,031	0,031	0,035	0,040	0,055



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Zwischenharmonische
SUN2000-10KTL-M0**

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	0,026	0,025	0,029	0,035	0,045	0,047	0,054	0,058	0,068	0,083	0,111
125	0,024	0,022	0,025	0,030	0,035	0,035	0,039	0,033	0,033	0,033	0,047
175	0,021	0,020	0,022	0,027	0,036	0,040	0,042	0,037	0,033	0,032	0,041
225	0,020	0,022	0,027	0,032	0,043	0,045	0,044	0,040	0,040	0,046	0,052
275	0,016	0,017	0,020	0,023	0,031	0,032	0,033	0,030	0,030	0,030	0,034
325	0,017	0,018	0,023	0,027	0,036	0,040	0,040	0,035	0,035	0,034	0,038
375	0,017	0,017	0,020	0,024	0,030	0,034	0,034	0,028	0,029	0,027	0,029
425	0,017	0,018	0,023	0,028	0,040	0,041	0,040	0,032	0,030	0,028	0,033
475	0,016	0,017	0,022	0,026	0,036	0,040	0,042	0,037	0,033	0,031	0,033
525	0,018	0,020	0,024	0,029	0,038	0,039	0,039	0,034	0,031	0,029	0,032
575	0,015	0,017	0,021	0,024	0,030	0,032	0,033	0,030	0,029	0,030	0,033
625	0,016	0,018	0,022	0,025	0,031	0,033	0,034	0,028	0,029	0,029	0,033
675	0,017	0,019	0,022	0,025	0,034	0,038	0,037	0,030	0,031	0,029	0,032
725	0,018	0,021	0,025	0,030	0,041	0,042	0,040	0,031	0,030	0,029	0,034
775	0,017	0,020	0,023	0,027	0,037	0,039	0,042	0,038	0,035	0,032	0,033
825	0,019	0,022	0,027	0,032	0,040	0,040	0,041	0,034	0,031	0,031	0,033
875	0,017	0,020	0,024	0,026	0,031	0,033	0,035	0,030	0,031	0,031	0,035
925	0,018	0,021	0,025	0,028	0,032	0,033	0,034	0,029	0,031	0,031	0,034
975	0,019	0,021	0,024	0,027	0,035	0,039	0,039	0,032	0,032	0,031	0,033
1025	0,020	0,023	0,029	0,034	0,041	0,039	0,038	0,030	0,030	0,030	0,034
1075	0,020	0,023	0,026	0,028	0,035	0,039	0,039	0,036	0,035	0,033	0,035
1125	0,022	0,026	0,032	0,035	0,040	0,040	0,040	0,033	0,031	0,033	0,037
1175	0,020	0,026	0,028	0,029	0,031	0,034	0,035	0,030	0,031	0,032	0,035
1225	0,022	0,027	0,030	0,031	0,031	0,033	0,034	0,030	0,033	0,033	0,038
1275	0,025	0,028	0,030	0,030	0,034	0,037	0,038	0,033	0,033	0,033	0,036
1325	0,027	0,031	0,034	0,038	0,040	0,037	0,036	0,030	0,030	0,031	0,036
1375	0,027	0,030	0,033	0,032	0,033	0,038	0,037	0,033	0,035	0,035	0,040
1425	0,028	0,034	0,036	0,037	0,037	0,036	0,035	0,031	0,031	0,033	0,040
1475	0,027	0,034	0,036	0,034	0,031	0,032	0,035	0,031	0,032	0,034	0,040
1525	0,027	0,034	0,035	0,033	0,030	0,031	0,032	0,029	0,032	0,034	0,042
1575	0,031	0,035	0,034	0,031	0,030	0,032	0,035	0,035	0,034	0,035	0,041
1625	0,028	0,036	0,039	0,037	0,035	0,033	0,034	0,030	0,031	0,034	0,043
1675	0,027	0,034	0,033	0,030	0,029	0,032	0,033	0,030	0,033	0,037	0,047
1725	0,027	0,035	0,034	0,032	0,029	0,029	0,030	0,029	0,033	0,036	0,047
1775	0,026	0,035	0,033	0,028	0,025	0,027	0,030	0,029	0,034	0,040	0,053
1825	0,023	0,029	0,029	0,027	0,026	0,025	0,026	0,026	0,030	0,036	0,050
1875	0,025	0,031	0,029	0,026	0,024	0,025	0,027	0,030	0,030	0,036	0,051
1925	0,024	0,029	0,029	0,029	0,027	0,026	0,026	0,024	0,027	0,032	0,047
1975	0,022	0,026	0,026	0,024	0,022	0,024	0,027	0,026	0,028	0,033	0,048



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

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

Nr. PVDE200922N003-R1

**Höhere Frequenzen
SUN2000-10KTL-M0**

P/P _n [%]	5	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	0,156	0,147	0,193	0,241	0,254	0,276	0,264	0,251	0,290	0,336	0,404
2,3	0,136	0,144	0,154	0,175	0,200	0,196	0,201	0,187	0,199	0,225	0,267
2,5	0,204	0,166	0,151	0,160	0,169	0,176	0,177	0,166	0,177	0,194	0,219
2,7	0,215	0,175	0,164	0,179	0,209	0,198	0,205	0,197	0,206	0,226	0,262
2,9	0,162	0,155	0,146	0,145	0,158	0,160	0,166	0,155	0,156	0,158	0,174
3,1	0,181	0,173	0,168	0,156	0,145	0,152	0,158	0,145	0,143	0,153	0,172
3,3	0,213	0,222	0,200	0,185	0,168	0,183	0,191	0,183	0,184	0,189	0,197
3,5	0,139	0,156	0,151	0,131	0,127	0,136	0,146	0,150	0,154	0,152	0,160
3,7	0,162	0,172	0,158	0,143	0,128	0,122	0,122	0,122	0,127	0,133	0,149
3,9	0,155	0,169	0,164	0,150	0,132	0,133	0,141	0,144	0,154	0,166	0,183
4,1	0,138	0,144	0,139	0,129	0,110	0,106	0,111	0,112	0,123	0,132	0,147
4,3	0,143	0,162	0,145	0,129	0,108	0,103	0,107	0,100	0,104	0,111	0,127
4,5	0,157	0,158	0,140	0,123	0,116	0,118	0,119	0,104	0,112	0,120	0,136
4,7	0,130	0,136	0,129	0,116	0,104	0,101	0,103	0,096	0,098	0,101	0,115
4,9	0,116	0,119	0,124	0,119	0,113	0,114	0,115	0,104	0,105	0,104	0,114
5,1	0,128	0,132	0,124	0,119	0,109	0,110	0,118	0,117	0,119	0,120	0,125
5,3	0,115	0,113	0,114	0,112	0,109	0,104	0,100	0,092	0,097	0,102	0,111
5,5	0,118	0,120	0,117	0,114	0,111	0,107	0,112	0,108	0,111	0,117	0,125
5,7	0,126	0,124	0,119	0,113	0,116	0,121	0,126	0,116	0,117	0,121	0,127
5,9	0,095	0,099	0,098	0,098	0,099	0,099	0,103	0,096	0,097	0,099	0,104
6,1	0,095	0,098	0,094	0,095	0,096	0,096	0,100	0,096	0,100	0,103	0,108
6,3	0,127	0,128	0,127	0,129	0,130	0,128	0,138	0,135	0,136	0,138	0,140
6,5	0,104	0,109	0,108	0,110	0,112	0,110	0,111	0,102	0,107	0,114	0,124
6,7	0,089	0,090	0,089	0,090	0,094	0,095	0,096	0,093	0,101	0,108	0,115
6,9	0,087	0,089	0,088	0,091	0,094	0,099	0,103	0,092	0,095	0,103	0,113
7,1	0,140	0,141	0,141	0,142	0,142	0,144	0,145	0,132	0,133	0,133	0,134
7,3	0,146	0,147	0,146	0,147	0,147	0,150	0,150	0,138	0,137	0,138	0,141
7,5	0,084	0,087	0,086	0,088	0,090	0,094	0,091	0,084	0,084	0,085	0,086
7,7	0,082	0,084	0,084	0,085	0,086	0,091	0,089	0,081	0,081	0,081	0,081
7,9	0,084	0,086	0,085	0,087	0,087	0,092	0,091	0,082	0,082	0,082	0,081
8,1	0,084	0,087	0,086	0,087	0,087	0,090	0,091	0,084	0,084	0,083	0,081
8,3	0,080	0,084	0,084	0,085	0,085	0,087	0,088	0,080	0,079	0,078	0,076
8,5	0,081	0,084	0,084	0,086	0,086	0,086	0,089	0,080	0,079	0,078	0,075
8,7	0,088	0,090	0,090	0,092	0,092	0,091	0,093	0,085	0,083	0,081	0,080
8,9	0,088	0,090	0,090	0,092	0,092	0,091	0,093	0,085	0,083	0,081	0,079

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 14,49 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.