



**BUREAU  
VERITAS**

# Unbedenklichkeitsbescheinigung

**Antragsteller:** SolarEdge Technologies Ltd.  
1 HaMada Street  
Herzliya 4673335  
Israel

**Erzeugnis:** Photovoltaik (PV) Wechselrichter

**Modell:** SE33.3K  
SE30K  
SE27.6K  
SE25K  
SE20K

## Bestimmungsgemäße Verwendung:

Erzeugungseinheit mit selbsttätig wirkender Freischatzstelle mit dreiphasiger Netzüberwachung gemäß der TOR Erzeuger Typ A in Verbindung mit der OVE-Richtlinie R25 für Photovoltaikanlagen mit einer dreiphasigen Paralleleinspeisung über Wechselrichter in das Netz der öffentlichen Versorgung. Die selbsttätig wirkende Freischatzstelle ist integraler Bestandteil der oben angeführten Wechselrichter.

## Prüfgrundlagen:

### TOR Erzeuger Typ A:2022-04

Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A und von Kleinsterzeugungsanlagen

### OVE-Richtlinie R25:2020-03

Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen

- 5.1 Prüfung der Netzzrückwirkungen
- 5.2 Prüfung des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtern
- 5.3 Prüfung des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- 5.4 Prüfung der selbsttätig wirkenden Freischatzstelle
- 5.5 Prüfung der Zuschaltbedingungen und Synchronisierung
- 5.6 Nachweis der Robustheit und dynamischen Netzstützung

## Anmerkung:

Die Bemessungsleistung des Modells SE33.3K liegt über 30kVA. Für Anlagen mit einer Bemessungsleistung über 30kVA ist eine zentral wirkende Freischatzstelle nach TOR Erzeuger Typ A bzw. ÖVE Richtlinie R25 gefordert. Die Nutzung der internen selbsttätig wirkenden Freischatzstelle für die oben aufgeführten Wechselrichter ist mit dem Netzbetreiber abzuklären.

Zum Zeitpunkt der Ausstellung dieses Zertifikats entspricht das oben aufgeführte repräsentative Produkt den angegebenen Regeln und Normen.

**Bericht Nummer:** 19TH0534-OVE-directive R25\_3      **Zertifizierungsprogramm:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01  
**Zertifikat Nummer:** U23-0989      **Ausstellungsdatum:** 2023-11-15

**Zertifizierungsstelle**

Domenik Koll  
Head of Energy Systems

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

Prüflabor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

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





BUREAU  
VERITAS

## Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U23-0989

### Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“

Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3

## Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller	SolarEdge Technologies Ltd. 1 HaMada Street Herzliya 4673335 Israel			
Typ Erzeugungseinheit	Photovoltaikwechselrichter			
Name der EZE	SE20K	SE25K	SE27.6K	SE30K
Wirkleistung [W]	20001	25000	27600	29990
Scheinleistung [VA]	20001	25000	27600	29990
Bemessungsspannung [V]	220/230 Vac, L-N 380/400 Vac, L-L	220/230 Vac, L-N 380/400 Vac, L-L	220/230 Vac, L-N 380/400 Vac, L-L	220/230 Vac, L-N 380/400 Vac, L-L
Bemessungsstrom (AC) I <sub>r</sub> [A]	29,0	36,25	40,0	43,5
Name der EZE	SE30K	SE33.3K	--	--
Wirkleistung [W]	30000	33300	--	--
Scheinleistung [VA]	30000	33300	--	--
Bemessungsspannung [V]	220/230 Vac, L-N 380/400 Vac, L-L	220/230 Vac, L-N 380/400 Vac, L-L	--	--
Bemessungsstrom (AC) I <sub>r</sub> [A]	43,5	48,25	--	--
Firmware Version	Main DSP: 1.20 Aux DSP: 2.20			

### 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 in jeder Phase und Neutral abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.



Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“

Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3

5.3.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE	SE20K	SE25K	SE27.6K	SE30K
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 0$	20081	25128	27738	30122
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 0$	20082	25129	27739	30123
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 43,6\%$ untererregt	18178	22710	25073	27238
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 43,6\%$ untererregt	20148	25182	27797	30192
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 43,6\%$ übererregt	17995	22517	24861	27004
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 43,6\%$ übererregt	20079	25098	27713	30104
Name der EZE	SE33.3K	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 0$	33452	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 0$	33453	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 43,6\%$ untererregt	30215	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 43,6\%$ untererregt	33488	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [W] bei $Q = 43,6\%$ übererregt	29963	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [VA] bei $Q = 43,6\%$ übererregt	33393	--	--	--

Anmerkung:

Bei  $Q = 0$  entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

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



**Anhang**

**Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“**

**Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3**

**5.3.7 Blindleistungsbezug**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE	SE33.3K	
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS $\varphi$ untererregt	0,897	0,900
COS $\varphi$ übererregt	0,900	0,899
COS $\varphi$ Einstellwert	0,900	0,900

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

Name der EZE	SE33.3K									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	--	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	0,99
COS $\varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,92	0,900
COS $\varphi$ Messwert	--	0,999	1,000	1,000	1,000	0,981	0,961	0,940	0,920	0,902

Nach OVE Richtlinie R25 wird eine Genauigkeit von cos  $\varphi$  0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard-cos  $\varphi$ -(P)-Kennlinie wird eingehalten.

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



Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“

Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3

5.1.2 Schalthandlungen

SE33.3K		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	$k_i$	0,06	0,06	0,05
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	$k_i$	0,07	0,06	0,05
Ausschalten bei Bemessungsleistung	$k_i$	0,12	0,14	0,13
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	$k_i$	0,12	0,14	0,13

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

SE20K (230V Grid)

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	0,0196	0,0188	0,018	0,0176
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,3919	0,3761	0,3598	0,3511
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,0176	0,0169	0,0162	0,0158
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	0,0159	0,0151	0,0142	0,0141

SE25K (230V Grid)

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	0,0204	0,0192	0,0177	0,0167
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,4072	0,3848	0,3550	0,3350
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,0183	0,0173	0,0160	0,0151
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	0,0163	0,0162	0,0147	0,0143

SE27.6K (230V Grid)

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	0,0207	0,0240	0,0295	0,0322
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,4144	0,4803	0,5897	0,6439
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,0187	0,0216	0,0266	0,0290
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	0,0177	0,0197	0,0218	0,0233

SE30K (230V Grid)

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	0,0186	0,0173	0,0164	0,0161
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,3716	0,345	0,3288	0,3212
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,0167	0,0155	0,0148	0,0144
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	0,0152	0,0147	0,0143	0,0137

SE33.3K (230V Grid)

Netzimpedanzwinkel $\psi_k$	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$	0,0186	0,0173	0,0164	0,0161
Kurzzeitflicker $P_{st}$	0,3716	0,345	0,3288	0,3212
Flickerfaktor $k(f\psi_k)$	0,0167	0,0155	0,0148	0,0144
Spannungsänderungsfaktor $k(u\psi_k)$	0,0152	0,0147	0,0143	0,0137



**BUREAU  
VERITAS**

## Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U23-0989

### Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“

Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3

#### 5.1.4 Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten SE33.3K, SE30K, SE27.6K, SE25K und SE20K halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein.









**Anhang**

**Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“**

**Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3**

**5.1.4 Höhere Frequenzen (SE20K)**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
2,3	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
2,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
2,9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,3	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
3,5	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
3,9	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
4,1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4,3	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
4,5	0,12	0,12	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,11	0,11
4,7	0,1	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
4,9	0,1	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
5,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
5,3	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
5,5	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
5,7	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5,9	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
6,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
6,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06
8,7	0,08	0,09	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,1	0,1	0,1	0,08
8,9	0,07	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,0 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.







BUREAU  
VERITAS

## Anhang zur Unbedenklichkeitsbescheinigung Nr. U23-0989

### Anhang

Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“

Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3

#### 5.1.4 Höhere Frequenzen (SE25K)

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,5	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,7	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
2,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,9	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06
4,1	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4,3	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
4,5	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07
4,7	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,09	0,09	0,09	0,08
4,9	0,12	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
5,1	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,16	0,14
5,3	0,18	0,19	0,17	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,16
5,5	0,16	0,17	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,16
5,7	0,15	0,16	0,14	0,14	0,14	0,13	0,12	0,11	0,13	0,13	0,15
5,9	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13
6,1	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14
6,3	0,07	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12
6,5	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
6,7	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
6,9	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
7,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
7,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
7,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
7,7	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
7,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
8,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
8,3	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
8,7	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,9	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 36,2 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.







**Anhang**

**Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“**

**Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3**

**5.1.4 Höhere Frequenzen (SE27.6K)**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,3	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
2,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
2,7	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
2,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
3,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05
3,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,7	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
3,9	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05
4,1	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
4,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
4,5	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06
4,7	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
4,9	0,11	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10
5,1	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,17	0,15	0,12	0,12
5,3	0,16	0,17	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,15	0,14	0,14
5,5	0,14	0,15	0,14	0,13	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,15	0,16
5,7	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,11	0,13	0,15
5,9	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
6,1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,15
6,3	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
6,5	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
6,7	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
6,9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
7,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
7,3	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
7,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
7,7	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
7,9	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,1	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
8,3	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,5	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 40,0 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.









**Anhang**

**Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“**

**Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3**

**5.1.4 Höhere Frequenzen (SE30K)**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
2,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,1	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,3	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,7	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,9	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
4,1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
4,3	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
4,5	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05
4,7	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
4,9	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
5,1	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,16	0,14	0,12	0,10	0,11
5,3	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
5,5	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,15
5,7	0,13	0,13	0,12	0,12	0,10	0,09	0,09	0,10	0,11	0,14	0,17
5,9	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12
6,1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,11	0,12	0,14
6,3	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,12	0,14
6,5	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6,7	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
6,9	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
7,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
7,3	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
7,5	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
7,7	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,9	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
8,1	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
8,3	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,5	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43,5 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.







**Anhang**

**Auszug aus dem Prüfbericht  
„elektrische Eigenschaften“**

**Nr. 19TH0534-OVE-directive R25\_3**

**5.1.4 Höhere Frequenzen (SE33.3K)**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
2,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2,5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2,7	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
2,9	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
3,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
3,3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
3,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3,7	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
3,9	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
4,1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05
4,3	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
4,5	0,10	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
4,7	0,12	0,14	0,13	0,12	0,11	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
4,9	0,10	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,09	0,09	0,09	0,08	0,10
5,1	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,17	0,14	0,12	0,10	0,10	0,12
5,3	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12
5,5	0,09	0,09	0,09	0,11	0,09	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,14
5,7	0,09	0,08	0,08	0,10	0,07	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,17
5,9	0,05	0,05	0,04	0,07	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11
6,1	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,06	0,09	0,09	0,10	0,11	0,14
6,3	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12
6,5	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
6,7	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08
6,9	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
7,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
7,3	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
7,5	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,7	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
7,9	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,3	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
8,5	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 48,3 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.