

Einheitenzertifikat

Hersteller: Delta Energy Systems (Germany) GmbH
Tscheulinstr. 21
79331 Teningen
Germany

Typ Erzeugungseinheit:	Solar Inverter	SOLIVIA15EUG4TL	SOLIVIA20EUG4TL	SOLIVIA30EUT4TL
Technische Daten:	Nennscheinleistung:	15 kVA	20 kVA	30 kVA
	Nennwirkleistung:	siehe Nennscheinleistung		
	Wirkleistung: ($\cos\phi = 0,95$; $U = 0,95 U_n$)	14,3 kW	19,9 kW	28,7 kW
	Nennspannung:	400/230V, 3ph/N/PE		
	Nennfrequenz:	50 Hz		

Firmwareversion DSP 1.xx (mit xx \geq 70), DSP 2.xx (mit xx \geq 00) (SOLIVIA15EUG4TL, SOLIVIA20EUG4TL)
DSP 1.xx (mit xx \geq 83), DSP 2.xx (mit xx \geq 00) (SOLIVIA30EUT4TL)

Netzanschlussregel: BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“
Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, 2008 und Ergänzung bis einschließlich 1/2013

Mitgeltende Normen / Richtlinien: DIN EN 61400-21:2008
Technische Richtlinien: TR3 Rev. 22, TR4 Rev. 5, TR8 Rev. 5
TransmissionCode 2007

Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit wurde nach den, in der Netzanschlussregel referenzierten, technischen Richtlinien geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Erzeugung und Regelung von Wirk- und Blindleistung
- Verhalten der Erzeugungseinheit bei Netzstörungen (Blindstromcharakteristik gemäß TransmissionCode 2007)
- Schutzeinrichtung auf Einheitenenebene*
- Ausweis der Netzurückwirkungen
- Validiertes Einheitenmodell: DeltTe_12_074_TR4_SOLIVIA15EUG4TL_V1, DeltTe_12_074_TR4_SOLIVIA20EUG4TL_V1, DeltTe_12_074_TR4_SOLIVIA30EUT4TL_V1

Der Hersteller hat die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001 nachgewiesen.

* Eine erforderliche Prüfklemmleiste ist separat an einer übergeordneten Schutzeinrichtung zu verwirklichen.

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Den schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit

BV Projektnummer: 11TH0291
Zertifikatsnummer: 12-074_4
Ausstellungsdatum: 2014-10-30

Gültig bis: 2017-04-01

Zertifizierungsstelle



Dieter Zitzmann

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



Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Akkreditiert nach EN 45011 - ISO / IEC Guide 65

(S. 1 von 68)

Beschreibung der Revisionierung des Zertifikates 12-074	
Rev. 0	Erstausstellung
Rev. 1	Änderungen im Auszug aus dem Prüfbericht: <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1 : Berichtigung der Darstellung der Schalthandlungswerte des SOLIVIA20EUG4TL
Rev. 2	Allgemeine Änderungen: <ul style="list-style-type: none"> Neuen Typ SOLIVIA30EUT4TL eingefügt Firmwareversionierung erweitert Änderungen der Beschreibung / technischen Daten der Erzeugungseinheit: <ul style="list-style-type: none"> Neuen Typ SOLIVIA30EUT4TL eingefügt Beschreibung des Messumfangs erweitert Redundante Angaben zur Blindleistungsvorgabe und Netzschutzeinstellbereiche entfernt Änderungen im Auszug aus dem Prüfbericht: <ul style="list-style-type: none"> 4.2.x / 4.3.x / 4.4.x / 4.5 / 4.6 / 4.7 : Ergebnisse des SOLIVIA30EUT4TL ergänzt 4.3.1 : Beschreibung des Blindleistungsverhaltens im Spannungsband ergänzt 4.3.2 : Formale Korrektur der Stufung 4.4.1 : Ergänzung der Nachprüfung am SOLIVIA20EUG4TL, Ergänzung zur Übertragbarkeit auf den SOLIVIA15EUG4TL 4.4.2 : Aktualisierung der bestehenden Flickerkoeffizienten, Ergänzung der Nachprüfung am SOLIVIA20EUG4TL, Ergänzung zur Übertragbarkeit auf den SOLIVIA15EUG4TL 4.5 : Anmerkung und Einstellparameter ergänzt 4.6 : Einstellparameter ergänzt 4.7 : Zusammenfassung der Maximalströme entfernt, Formale Korrektur der Wertbezeichnungen Änderungen in der Beschreibung des Simulationsmodells: <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung und Kenndaten für neues Simulationsmodell des SOLIVIA30EUT4TL ergänzt
Rev. 3	Allgemeine Änderungen: <ul style="list-style-type: none"> Benennung und Zählung der Firmwareversion angepasst Änderungen der Beschreibung / technischen Daten der Erzeugungseinheit: <ul style="list-style-type: none"> Firmware abhängige Beschreibung angepasst
Rev. 4	Allgemeine Änderungen: <ul style="list-style-type: none"> Formale Aktualisierung des Deckblatts Aktualisierung der Netzanschlussregel Korrektur der Wirkleistung im Beispielarbeitspunkt Änderungen im Auszug aus dem Prüfbericht: <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 : Beschreibung des Blindleistungsverhaltens im Spannungsband erweitert und aktualisiert 4.5 : Beschreibung und Anmerkungen ergänzt 4.7 : Beschreibung der Einstellparameter erweitert Änderungen in der Beschreibung des Simulationsmodells: <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung der Einbindung des Simulationsmodells in die Simulationsumgebung korrigiert

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit (Abbildung 1):

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.

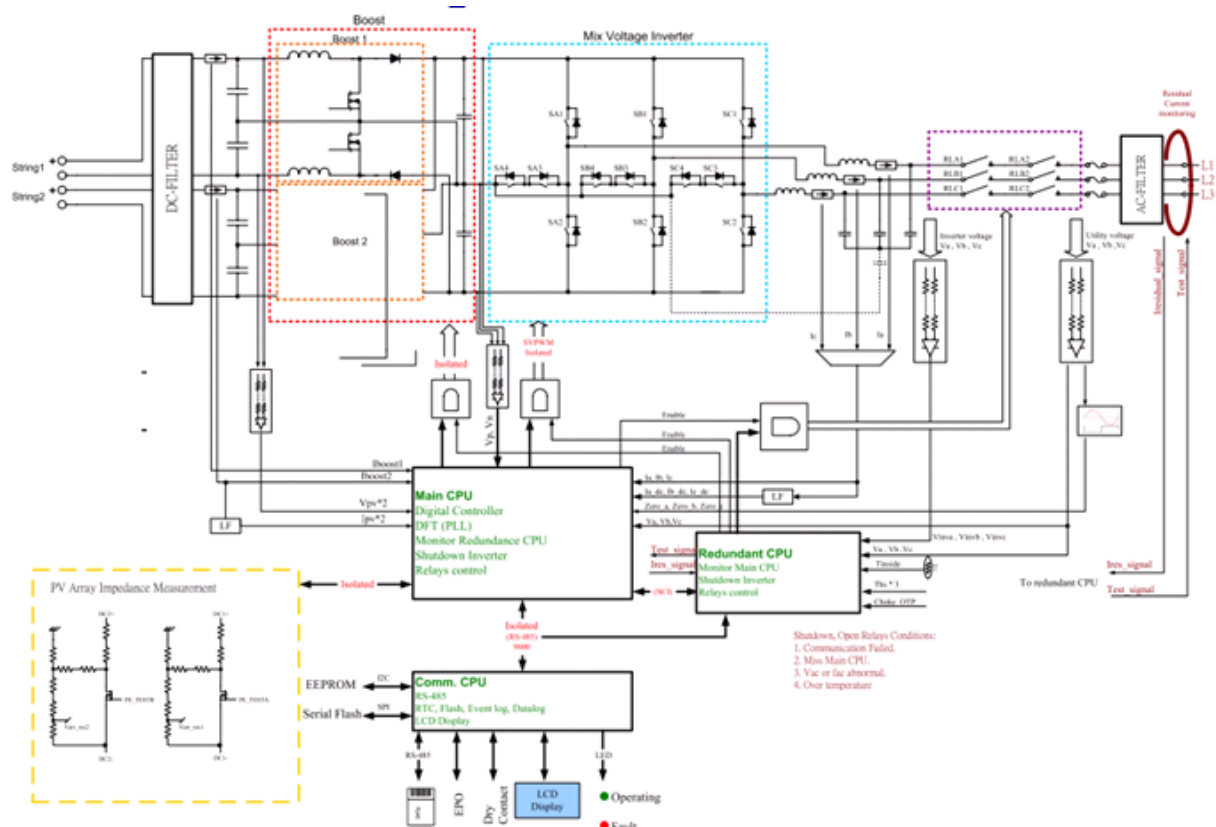


Abbildung 1 – Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit

Unterschiede zwischen den aufgeführten Erzeugungseinheiten:

Die Einheiten SOLIVIA15EUG4TL und SOLIVIA20EUG4TL sind identisch in der Software und Hardware, mit dem Unterschied, dass die Einheit SOLIVIA15EUG4TL eine mittels Software leistungsreduzierte Version des SOLIVIA20EUG4TL ist.

Begründeter Umfang der durchgeführten Messungen und Validierungen:

Die Einheiten SOLIVIA20EUG4TL und SOLIVIA30EUT4TL wurden jeweils nach der gesamten TR3 charakterisiert, das zugehörige Simulationsmodell nach der TR4/TR8 validiert und nach der TR8 bewertet.

Die Einheiten SOLIVIA15EUG4TL wurde nach der gesamten TR3 charakterisiert (mit Ausnahme von Schalthandlungen und Flicker (TR3 – 4.4.1 und 4.4.2)), das Simulationsmodell nach der TR4/TR8 validiert und nach der TR8 bewertet.

Mit der Firmware ab Version 2.00 (SOLIVIA20EUG4TL, SOLIVIA15EUG4TL) wurde das PWM-Verfahren geändert bzw. in Version 1.83 (SOLIVIA30EUT4TL) das alternative PWM-Verfahren aktiviert und damit folgende Nachmessungen durchgeführt: 4.3.2 (SOLIVIA30EUT4TL), 4.4.x (SOLIVIA20EUG4TL und SOLIVIA30EUT4TL) sowie 4.7 (SOLIVIA30EUT4TL) (alte Messung: PWM1, neue Messung: PWM2).

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung einer typischen Installation mit WEB'log PRO und PCU (Herstellerangaben):

Die PCU nimmt vom Rundsteuerempfänger oder Leitrechner die Vorgaben über Eingänge entgegen. Die PCU bereitet die Vorgaben auf und sendet sie an das WEB'log PRO. Das WEB'log PRO ermittelt die Stellgrößen und sendet diese an die Wechselrichter.

Für die Realisierung einer Wirkleistungsreduzierung ohne Rückmeldung an den Energieversorger wird keine PCU benötigt. Dieses Verfahren, P(DI)intern, kann mit dem WEB'log PRO über die WEB'log Digitaleingänge erreicht werden.

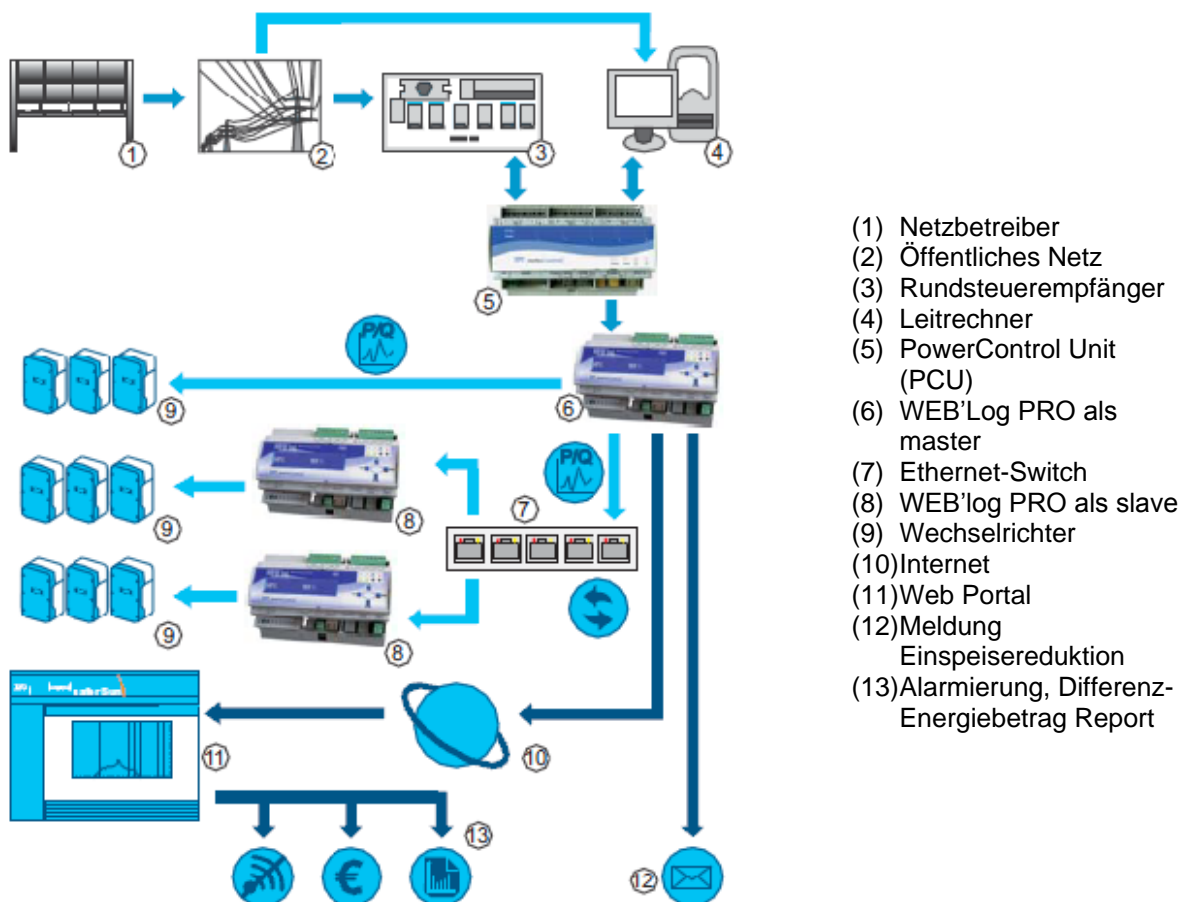


Abbildung 2 – Schematik einer Installation mit PCU und WEB'log PRO

Beschreibung der Erzeugungseinheit

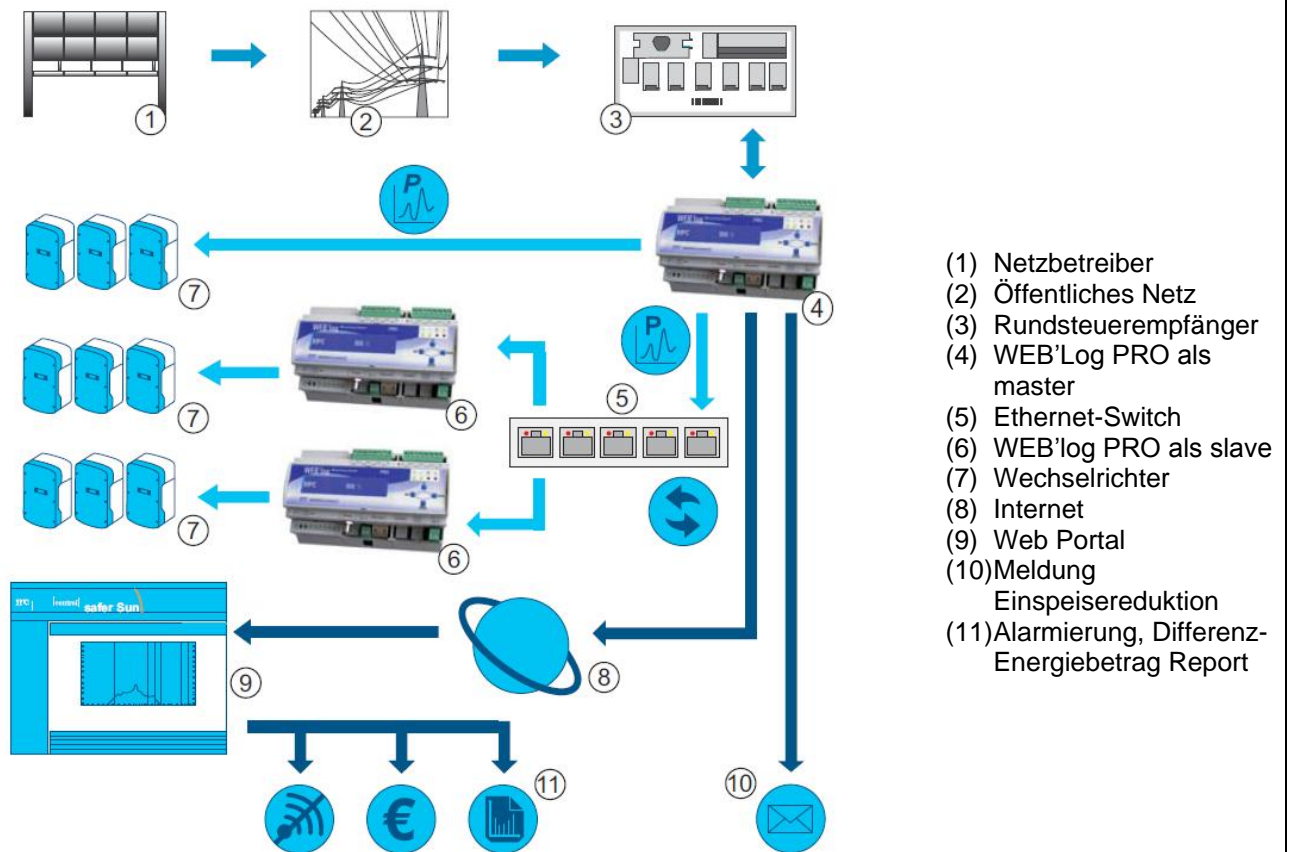


Abbildung 3 – Schematik einer Installation mit WEB'log PRO

Beschreibung der Verbindung mit einem Rundsteuerempfänger (Herstellerangaben):

Der Rundsteuerempfänger kann direkt an den WEB'Log PRO oder indirekt über eine PCU verbunden werden.

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung einer typischen Installation mit Solar-Log PM+ (Herstellerangaben):

Um das Einspeisemanagement für große Anlagen zu verwirklichen, besteht die Möglichkeit den Solar-Log₁₀₀₀ PM+ in einem Netzwerk mit mehreren Solar-Log₁₀₀₀ zu betreiben.

Die Signale des Rundsteuerempfängers werden am Solar-Log₁₀₀₀ PM+ (Master) empfangen und an die angeschlossenen Wechselrichter per RS 485 Bus verteilt.

Zusätzlich können die Schaltbefehle des Energieversorgers vom Solar-Log₁₀₀₀ PM+ (Master) an weitere Solar-Log₁₀₀₀ weitergegeben werden, die dann ihrerseits die angeschlossenen Wechselrichter regeln. Für diesen Vorgang wird der Solar-Log₁₀₀₀ PM+ (Master) mit bis zu 9 Solar-Log₁₀₀₀ (Slave) per Netzwerk (RJ45 Verkabelung) verbunden.

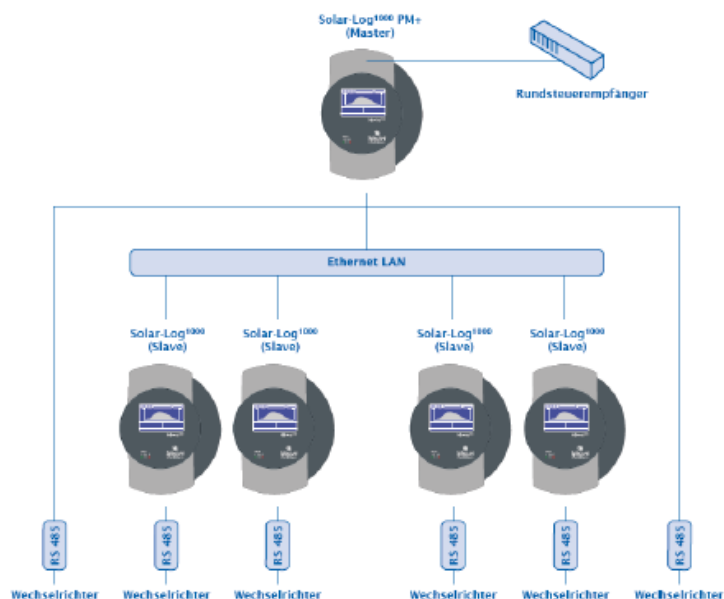


Figure 1 – Schematik einer Installation für große Anlagen

Beschreibung der Verbindung mit einem Rundsteuerempfänger (Herstellerangaben):

Die Relais-Ausgänge des Rundsteuerempfängers können an die Eingänge des Solar-Log angeschlossen werden. Dadurch können die Signale des Netzbetreibers mit dem Solar-Log ausgewertet werden.

In der Praxis kommen verschiedene Rundsteuerempfänger mit unterschiedlich vielen Relais und unterschiedlichen Signalcodierungen zum Einsatz.

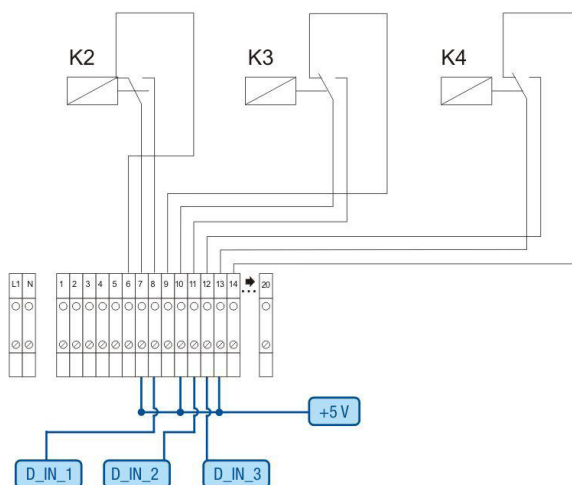


Figure 2 – Schematische Darstellung eines Rundsteuerempfängers mit drei Relais und Kopplung mit den digitalen Eingängen des Solar-Log PM+

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung der einstellbaren Blindleistungscharakteristik (Herstellerangaben):

Die Blindleistungsregelung auf unterster Reglerebene erfolgt auf Basis $\cos\varphi$ und Q.

Weitere Angaben siehe Auszug TR3 – 4.3.1 ff.

Technische Daten der Erzeugungseinheit (Herstellerangaben)				
1	Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	Delta Energy Systems Germany GmbH	manufacturer	
2	Typenbezeichnung	SOLIVIA30EUT4TL	type name	
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	dreiphasig	no. of phases (single-phase/three-phase)	
4	Nennscheinleistung	30	kVA	rated apparent power
5	Nennwirkleistung	30	kW	rated active power
6	AC-Nennspannung	230	V	rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz	rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom	46	A	contribution to initial short circuit current
2	DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	480	V	min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	800	V	max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1000	V	max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	2x 34	A	max. DC input current
5	Max. Modulleistung	37,5	kW _p	max. peak power
3	Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Nennscheinleistung	31,5	kVA	rated apparent power
2	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	trafolos	generic type (HF/LF-transformer, without)	
3	Taktfrequenz	16	kHz	pulse rate of inverter
4	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Störungs- und Beobachtungsmethode	generic type of power control (MPPT)	
4	Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	L1, L2, L3, N, G	generic type of interconnection	
2	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Ja	integrated grid protection (Yes/No)	
3	- Typenbezeichnung	-	- type	
4	Typenbezeichnung der Trenneinheit	AC relay Song-Chuan 510H-P-2A-F-C	circuit breaker type	
5	Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	Ja	harmonic filter (Yes/No)	

Technische Daten der Erzeugungseinheit (Herstellerangaben)				
1	Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	Delta Energy Systems Germany GmbH	manufacturer	
2	Typenbezeichnung	SOLIVIA20EUG4TL	type name	
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	dreiphasig	no. of phases (single-phase/three-phase)	
4	Nennscheinleistung	20	kVA	rated apparent power
5	Nennwirkleistung	20	kW	rated active power
6	AC-Nennspannung	230	V	rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz	rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom	32	A	contribution to initial short circuit current
2	DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	350	V	min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	800	V	max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1000	V	max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	2x 30	A	max. DC input current
5	Max. Modulleistung	25	kW _p	max. peak power
3	Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Nennscheinleistung	21	kVA	rated apparent power
2	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	trafolos	generic type (HF/LF-transformer, without)	
3	Taktfrequenz	16	kHz	pulse rate of inverter
4	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Störungs- und Beobachtungsmethode	generic type of power control (MPPT)	
4	Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	L1, L2, L3, N, G	generic type of interconnection	
2	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Ja	integrated grid protection (Yes/No)	
3	- Typenbezeichnung	-	- type	
4	Typenbezeichnung der Trenneinheit	AC relay Song-Chuan 510H-P-2A-F-C	circuit breaker type	
5	Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	Ja	harmonic filter (Yes/No)	

Technische Daten der Erzeugungseinheit (Herstellerangaben)				
1	Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	Delta Energy Systems Germany GmbH	manufacturer	
2	Typenbezeichnung	SOLIVIA15EUG4TL	type name	
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	dreiphasig	no. of phases (single-phase/three-phase)	
4	Nennscheinleistung	15	kVA	rated apparent power
5	Nennwirkleistung	15	kW	rated active power
6	AC-Nennspannung	230	V	rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz	rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom	23	A	contribution to initial short circuit current
2	DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	350	V	min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	800	V	max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1000	V	max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	2x 24	A	max. DC input current
5	Max. Modulleistung	19	kW _p	max. peak power
3	Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Nennscheinleistung	15,7	kVA	rated apparent power
2	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	trafolos	generic type (HF/LF-transformer, without)	
3	Taktfrequenz	16	kHz	pulse rate of inverter
4	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Störungs- und Beobachtungsmethode	generic type of power control (MPPT)	
4	Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	L1, L2, L3, N, G	generic type of interconnection	
2	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Ja	integrated grid protection (Yes/No)	
3	- Typenbezeichnung	-	- type	
4	Typenbezeichnung der Trenneinheit	AC relay Song-Chuan 510H-P-2A-F-C	circuit breaker type	
5	Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	Ja	harmonic filter (Yes/No)	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)					
TR 3 – 4.2.1 Wirkleistung					
SOLIVIA30EUT4TL					
$P_{600} = P_{10min}$ [kW]	30,24	$P_{60} = P_{1min}$ [kW]	30,27	$P_{0,2} = P_m$ [kW]	30,24
$p_{600}=P_{600}/P_{nG}$	1,01	$p_{60}=P_{60}/P_{nG}$	1,01	$p_{0,2}=P_{0,2}/P_{nG}$	1,01
SOLIVIA20EUG4TL					
$P_{600} = P_{10min}$ [kW]	19,97	$P_{60} = P_{1min}$ [kW]	20,01	$P_{0,2} = P_m$ [kW]	20,01
$p_{600}=P_{600}/P_{nG}$	0,998	$p_{60}=P_{60}/P_{nG}$	1,000	$p_{0,2}=P_{0,2}/P_{nG}$	1,001
SOLIVIA15EUG4TL					
$P_{600} = P_{10min}$ [kW]	14,91	$P_{60} = P_{1min}$ [kW]	14,93	$P_{0,2} = P_m$ [kW]	15,07
$p_{600}=P_{600}/P_{nG}$	0,994	$p_{60}=P_{60}/P_{nG}$	0,995	$p_{0,2}=P_{0,2}/P_{nG}$	1,001
Anmerkung: Bei $\cos\varphi = 1$ entspricht die Wirkleistung der Nennscheinleistung. Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.					
TR 3 – 4.2.2. Leistungsbegrenzung durch Sollwertvorgabe					
SOLIVIA30EUT4TL					
Maximale Abweichung der Wirkleistung		Überschreitung [kW]		0,18	
		Unterschreitung [kW]		0,35	
Sollwert [%]	P_{soll} [kW]	P_{60} [kW]		Abweichung $\Delta P/P_n$ [%]	
max.	31kW	30,85		0,50	
100%	30kW	30,18		0,59	
90%	27kW	27,13		0,43	
80%	24kW	24,12		0,38	
70%	21kW	21,12		0,40	
60%	18kW	18,14		0,46	
50%	15kW	15,14		0,45	
40%	12kW	12,13		0,43	
30%	9kW	9,15		0,51	
20%	6kW	6,13		0,43	
10%	3kW	3,03		0,09	
5%	1,5kW	1,15		1,16	
0%	unit still connected				
Einstellzeit der Leistung für einen Sollwertsprung		100% auf 30% [s]		1,0	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
SOLIVIA20EUG4TL			
Maximale Abweichung der Wirkleistung		Überschreitung [kW]	0,03
		Unterschreitung [kW]	-0,15
Sollwert [%]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Abweichung $\Delta P/P_n$ [%]
100%	20,00	19,95 max. 19,91 min.	-0,48
90%	18,00	17,94 max. 17,93 min.	-0,41
80%	16,00	15,93 max. 15,92 min.	-0,43
70%	14,00	13,89 max. 13,87 min.	-0,65
60%	12,00	11,93 max. 11,92 min.	-0,35
50%	10,00	9,90 max. 9,85 min.	-0,77
40%	8,00	7,93 max. 7,92 min.	-0,42
30%	6,00	5,95 max 5,90 min	-0,48
20%	4,00	3,96 max 3,94 min.	-0,30
10%	3,00	2,92 max. 2,89 min.	-0,56
5%	1,00	1,03 max 1,00 min	0,13
Einstellzeit der Leistung für einen Sollwertsprung		100% auf 30% [s]	4,53

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
SOLIVIA15EUG4TL			
Maximale Abweichung der Wirkleistung		Überschreitung [kW]	0,07
		Unterschreitung [kW]	-0,14
Sollwert [%]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Abweichung $\Delta P/P_n$ [%]
100%	15,00	14,93 max. 14,91 min.	-0,60
90%	13,50	13,40 max. 13,36 min.	-0,93
80%	12,00	11,89 max. 11,87 min.	-0,86
70%	10,50	10,41 max. 10,39 min.	-0,76
60%	9,00	8,91 max. 8,87 min.	-0,63
50%	7,50	7,42 max. 7,40 min.	-0,67
40%	6,00	5,97 max. 5,92 min.	-0,52
30%	4,50	4,43 max 4,38 min	-0,78
20%	3,00	2,91 max 2,90 min.	-0,68
10%	2,25	2,20 max. 2,18 min.	-0,48
5%	0,75	0,68 max 0,68 min	0,47
Einstellzeit der Leistung für einen Sollwertsprung		100% auf 30% [s]	1,90
P-Sollwert-Parametername	Max Power		
P-Sollwert-Parameterdimension	W		
P-Sollwert-Parameterbereich	0 – 21000 (SOLIVIA20EUG4TL) 0 – 31000 (SOLIVIA30EUT4TL)		
P-Sollwert-Parameterschrittweite	1		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
TR 3 – 4.2.3 Leistungsbegrenzung bei Frequenzerhöhung				
SOLIVIA30EUT4TL				
Gradient bei Wirkleistung >80%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert f _{soll} [Hz]	Istfrequenz f ₆₀ [Hz]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	30,00	30,21	
50 + 0,20...0,30	50,20	30,00	30,22	
50 + 0,20...0,30	50,30	28,80	28,77	
50 + 0,60...0,80	50,70	24,00	23,95	40,20%
50 + 1,10...1,20	51,20	18,00	17,99	39,74%
50 + 0,06...0,08	50,06	18,00	17,99	
50 ±0,01	50,00	30,00	30,24	
Gradient bei Wirkleistung 40..60%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert fsoll [Hz]	Istfrequenz f ₆₀ [Hz]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	15,00	15,09	
50 + 0,20...0,30	50,20	15,00	15,12	
50 + 0,20...0,30	50,30	14,40	14,58	
50 + 0,60...0,80	50,70	12,00	12,18	39,92%
50 + 1,10...1,20	51,20	9,00	9,14	40,59%
50 + 0,06...0,08	50,06	9,00	9,16	
50 ±0,01	50,00	15,00	14,88	
SOLIVIA20EUG4TL				
Gradient bei Wirkleistung >80%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert f _{soll} [Hz]	Istfrequenz f ₆₀ [Hz]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	20,00	19,94	
50 + 0,20...0,30	50,20	20,00	19,94	
50 + 0,20...0,30	50,30	19,20	19,03	
50 + 0,60...0,80	50,70	16,00	15,84	-41,12
50 + 1,10...1,20	51,20	12,00	11,88	-40,43
50 + 0,06...0,08	50,06	12,00	11,88	
50 ±0,01	50,00	20,00	19,94	
Gradient bei Wirkleistung 40..60%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert fsoll [Hz]	Istfrequenz f ₆₀ [Hz]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	10,00	9,96	
50 + 0,20...0,30	50,20	10,00	9,93	
50 + 0,20...0,30	50,30	9,60	9,42	
50 + 0,60...0,80	50,70	8,00	7,86	-41,81
50 + 1,10...1,20	51,20	6,00	5,89	-40,74
50 + 0,06...0,08	50,06	6,00	5,87	
50 ±0,01	50,00	10,00	9,94	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
SOLIVIA15EUG4TL				
Gradient bei Wirkleistung >80%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert f _{soll} [Hz]	Istfrequenz f ₆₀ [Hz]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	15,00	14,88	
50 + 0,20...0,30	50,20	15,00	14,88	
50 + 0,20...0,30	50,30	14,40	14,28	
50 + 0,60...0,80	50,70	12,00	11,94	-39,62
50 + 1,10...1,20	51,20	9,00	8,85	-40,54
50 + 0,06...0,08	50,06	9,00	8,89	
50 ±0,01	50,00	15,00	14,89	
Gradient bei Wirkleistung 40..60%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert fsoll [Hz]	Istfrequenz f ₆₀ [Hz]	P _{soll} [kW]	P ₆₀ [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	7,50	7,43	
50 + 0,20...0,30	50,20	7,50	7,44	
50 + 0,20...0,30	50,30	7,20	7,01	
50 + 0,60...0,80	50,70	6,00	5,82	-43,40
50 + 1,10...1,20	51,20	4,50	4,32	-41,87
50 + 0,06...0,08	50,06	4,50	4,34	
50 ±0,01	50,00	7,50	7,42	
Verhalten der Wirkleistungserzeugung bei Variation von Spannung und Frequenz des Netzes				
Die Erzeugungseinheit regelt auf ihren Bemessungsstrom und arbeitet im spezifizierten Spannungs- und Frequenzbereich der Netzanschlussregel. Bei Bedarf wird bei Fluktuation der Netzparameter im Nennbetrieb die Leistung reduziert. Nach Spannungslosigkeit erfolgt ein Wirkleistungsanstieg mit maximal 9,99 %P _n /min (SOLIVIA30EUT4TL), 9,93 %P _n /min (SOLIVIA20EUG4TL) und 9,97 %P _n /min (SOLIVIA15EUG4TL).				
Gradient-Parametername	Ramp up			
Gradient-Parameterdimension	%			
Gradient-Parameterbereich	1-6000			
Gradient-Parameterschrittweite	1			
Gradient-Parameter voreingestellt	10			

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)						
TR 3 – 4.3.1 P(Q) Charakteristik						
SOLIVIA30EUT4TL						
Verfügbare Wirkleistung P/P _n [%]	P _{60,ind} [kW]	P _{60,cap} [kW]	Q _{60,ind} [kVAr]	Q _{60,cap} [kVAr]	cosφ _{60,ind}	cosφ _{60,cap}
0	670	667	-667	-667	0,7082	0,7070
	671	667	-667	-667	0,7089	0,7074
	1403	1161	-822	-750	0,8629	0,8399
10	2112	1927	1834	-1019	0,7521	0,8839
	2985	2769	2699	-1080	0,7416	0,9316
	3863	3850	3543	-3801	0,7369	0,7117
20	5026	5032	4684	-4838	0,7315	0,7209
	5924	5923	5548	-5693	0,7299	0,7209
	6814	6776	6445	-6633	0,7265	0,7146
30	7978	7991	7651	-7891	0,7217	0,7115
	8881	8911	8593	-8834	0,7186	0,7102
	9782	9831	9532	-9782	0,7162	0,7089
40	11019	11006	10782	-10808	0,7147	0,7135
	11900	11887	11676	-11643	0,7138	0,7144
	12789	12740	12597	-12559	0,7124	0,7122
50	13963	13941	13807	-13797	0,7110	0,7108
	14871	14860	14727	-14726	0,7105	0,7103
	15752	15788	15683	-15657	0,7086	0,7101
60	16995	16990	16820	-16797	0,7108	0,7111
	17917	17902	17671	-17580	0,7120	0,7135
	18836	18792	18591	-18448	0,7117	0,7136
70	20053	19989	18909	-18747	0,7275	0,7294
	20955	20883	18908	-18745	0,7424	0,7442
	21859	21761	18912	-18744	0,7562	0,7577
80	23034	23004	18914	-18735	0,7728	0,7754
	23977	23900	18920	-18728	0,7850	0,7871
	24436	24816	18920	-18723	0,7907	0,7983
90	24451	25756	18927	-18713	0,7908	0,8090
	24477	25757	18919	-18716	0,7912	0,8090
	24477	25707	18916	-18714	0,7912	0,8085
100	24443	25696	18921	-18719	0,7908	0,8083
	24468	25728	18919	-18714	0,7911	0,8087
	24429	25728	18921	-18715	0,7906	0,8087
Q-Sollwert-Parametername				Constant Q		
Q-Sollwert-Parameterdimension und –schrittweite				1 %		
cosφ-Sollwert-Parametername				Constant cos phi		
cosφ-Sollwert-Parameterdimension und –schrittweite				0,01		
Anmerkung:						
Wird bei der Blindleistungsbereitstellung die Bemessungsleistung überschritten, so wird zugunsten der Blindleistungserzeugung die Wirkleistung reduziert.						

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)						
SOLIVIA20EUG4TL						
Verfügbare Wirkleistung P/P _n [%]	P _{60,ind} [kW]	P _{60,cap} [kW]	Q _{60,ind} [kVAr]	Q _{60,cap} [kVAr]	cosφ _{60,ind}	cosφ _{60,cap}
5	1,10	0,99	-0,59	-0,49	0,872	0,850
	1,08	0,99	-0,59	-0,55	0,873	0,850
	1,09	0,99	-0,59	-0,48	0,873	0,851
10	1,97	1,93	1,75	-1,84	0,749	0,724
	1,94	1,96	1,68	-1,85	0,756	0,724
	1,98	1,97	1,76	-1,85	0,748	0,726
20	3,97	3,96	3,78	-3,84	0,772	0,717
	3,99	3,95	3,76	-3,82	0,727	0,719
	3,95	3,93	3,69	-3,83	0,731	0,715
30	5,91	5,90	5,68	-5,78	0,722	0,714
	5,96	5,92	5,77	-5,80	0,718	0,714
	5,92	5,93	5,64	-5,77	0,723	0,715
40	7,97	7,92	7,82	-7,88	0,714	0,709
	7,96	7,91	7,92	-7,78	0,709	0,713
	7,92	7,91	7,76	-7,79	0,714	0,712
50	9,98	9,93	9,95	-9,93	0,708	0,707
	9,96	9,93	9,91	-9,93	0,708	0,707
	9,95	9,92	9,91	9,93	0,709	0,707
60	11,97	11,93	11,93	-11,81	0,708	0,711
	11,96	11,95	11,92	-11,86	0,709	0,710
	11,96	11,93	11,86	-11,85	0,710	0,710
70	13,97	13,95	12,52	-12,31	0,745	0,749
	13,94	13,99	12,52	-12,32	0,744	0,750
	13,95	13,96	12,51	-12,31	0,744	0,750
80	15,95	15,96	12,52	-12,29	0,787	0,792
	15,95	15,98	12,52	-12,28	0,787	0,793
	15,97	15,98	12,52	-12,29	0,787	0,793
90	16,52	17,42	12,52	-12,27	0,796	0,818
	16,48	17,45	12,52	-12,28	0,796	0,818
	16,51	17,40	12,52	-12,28	0,797	0,817
100	16,50	17,43	12,52	-12,27	0,797	0,818
	16,52	17,44	12,52	-12,28	0,797	0,818
	16,49	17,45	12,52	-12,27	0,797	0,818
Q-Sollwert-Parametername				Constant Q		
Q-Sollwert-Parameterdimension				1 %		
cosφ-Sollwert-Parametername				Constant cos phi		
cosφ-Sollwert-Parameterdimension				0,01		
Anmerkung: Wird bei der Blindleistungsbereitstellung die Bemessungsleistung überschritten, so wird zugunsten der Blindleistungserzeugung die Wirkleistung reduziert.						

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)						
SOLIVIA15EUG4TL						
Available power P/P _n [%]	P _{60,ind} [kW]	P _{60,cap} [kW]	Q _{60,ind} [kVAr]	Q _{60,cap} [kVAr]	cosφ _{60,ind}	cosφ _{60,cap}
1...5	0,79	0,62	-0,71	-0,64	0,739	0,689
	0,82	0,62	-0,73	-0,63	0,741	0,693
	0,79	0,62	-0,73	-0,63	0,733	0,694
10	1,47	1,48	1,25	-1,38	0,760	0,727
	1,47	1,47	1,25	-1,38	0,762	0,729
	1,47	1,48	1,24	-1,39	0,761	0,728
20	3,02	2,88	2,74	-2,89	0,739	0,703
	2,98	2,88	2,72	-2,89	0,739	0,703
	3,01	2,86	2,73	-2,87	0,740	0,706
30	4,54	4,32	4,27	-4,46	0,729	0,696
	4,53	4,31	4,26	-4,46	0,728	0,695
	4,51	4,33	4,23	-4,48	0,729	0,695
40	6,06	5,78	5,68	-5,93	0,729	0,697
	6,07	5,81	5,72	-5,97	0,728	0,697
	6,08	5,82	5,70	-6,00	0,729	0,696
50	7,59	7,31	7,22	-7,55	0,725	0,695
	7,65	7,27	7,26	-7,53	0,725	0,694
	7,62	7,26	7,24	-7,45	0,725	0,697
60	9,11	8,74	8,77	-8,90	0,720	0,701
	9,12	8,75	8,73	-8,87	0,722	0,702
	9,11	8,75	8,73	-8,92	0,722	0,699
70	10,60	10,26	9,15	-9,40	0,757	0,737
	10,59	10,30	9,15	-9,40	0,756	0,737
	10,62	10,26	9,15	-9,40	0,758	0,737
80	12,10	11,78	9,13	-9,41	0,798	0,781
	12,12	11,80	9,12	-9,41	0,799	0,781
	12,12	11,77	9,13	-9,41	0,798	0,781
90	12,33	12,91	9,12	-9,42	0,803	0,808
	12,33	12,92	9,12	-9,41	0,804	0,808
	12,34	12,94	9,12	-9,41	0,804	0,808
100	12,35	12,93	9,11	-9,41	0,804	0,808
	12,33	12,92	9,12	-9,41	0,804	0,808
	12,33	12,93	9,12	-9,41	0,803	0,808
Q-Sollwert-Parametername				Constant Q		
Q-Sollwert-Parameterdimension				1 %		
cosφ-Sollwert-Parametername				Constant cos phi		
cosφ-Sollwert-Parameterdimension				0,01		
Anmerkung:						
Wird bei der Blindleistungsbereitstellung die Bemessungsleistung überschritten, so wird zugunsten der Blindleistungserzeugung die Wirkleistung reduziert.						

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

Beschreibung der Blindleistungsbereitstellung im Spannungsband (Herstellerangabe, Abbildung 4)

In den Erzeugungseinheiten ist eine Limitierung durch einen maximalen Scheinstrom und eine maximale Schein- und Wirkleistung gegeben.

Die Blindleistungsbereitstellung wird gegenüber der Wirkleistung priorisiert.

Die maximale Blindleistungsbereitstellung entspricht $60\%P_n$ oder einem $\cos\phi = 0,7$, je nachdem welcher dieser beiden Limitierungen strikter wirkt.

Bei Überspannung wirkt die Schein- und Wirkleistungsbegrenzung. Bei Unterspannung wirkt zusätzlich die Scheinstrombegrenzung.

Eine dauerhafte Wirkleistungsreduktion zugunsten der Blindleistungsbereitstellung kann über den Parameter „Max Power“ unter der Option „mode power value“ erreicht werden.

Eine kontinuierliche Leistungsbereitstellung ist innerhalb des Spannungsbandes von 80% bis 120% der Nennspannung möglich und erfolgt auf Basis folgender limitierender Werte:

Erzeugungseinheit	Scheinstrombegrenzung [A]	Wirk- / Scheinleistungsbegrenzung [kW / kVA]
SOLIVIA15EUG4TL	23	15,75 / 15,75
SOLIVIA20EUG4TL	32	21,0 / 21,0
SOLIVIA30EUT4TL	46	30,0 / 31,5

Beispielhaft abgeleitete Arbeitspunkte (bezogen auf die maximal verfügbare Wirkleistung):

SOLIVIA15EUG4TL

	$U / U_n = 0,8$	$U / U_n = 0,95$	$U / U_n = 1,0$	$U / U_n = 1,05$	$U / U_n = 1,2$
$\cos\phi = 0,95$	P = 12,06 kW	P = 14,32 kW	P = 14,96 kW	P = 14,96 kW	P = 14,96 kW
	Q = 3,96 kvar	Q = 4,71 kvar	Q = 4,93 kvar	Q = 4,93 kvar	Q = 4,93 kvar

SOLIVIA20EUG4TL

	$U / U_n = 0,8$	$U / U_n = 0,95$	$U / U_n = 1,0$	$U / U_n = 1,05$	$U / U_n = 1,2$
$\cos\phi = 0,95$	P = 16,78 kW	P = 19,93 kW	P = 19,95 kW	P = 19,95 kW	P = 19,95 kW
	Q = 5,52 kvar	Q = 6,55 kvar	Q = 6,56 kvar	Q = 6,56 kvar	Q = 6,56 kvar

SOLIVIA30EUT4TL

	$U / U_n = 0,8$	$U / U_n = 0,95$	$U / U_n = 1,0$	$U / U_n = 1,05$	$U / U_n = 1,2$
$\cos\phi = 0,95$	P = 24,12 kW	P = 28,65 kW	P = 29,93 kW	P = 29,93 kW	P = 29,93 kW
	Q = 7,93 kvar	Q = 9,42 kvar	Q = 9,84 kvar	Q = 9,84 kvar	Q = 9,84 kvar

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

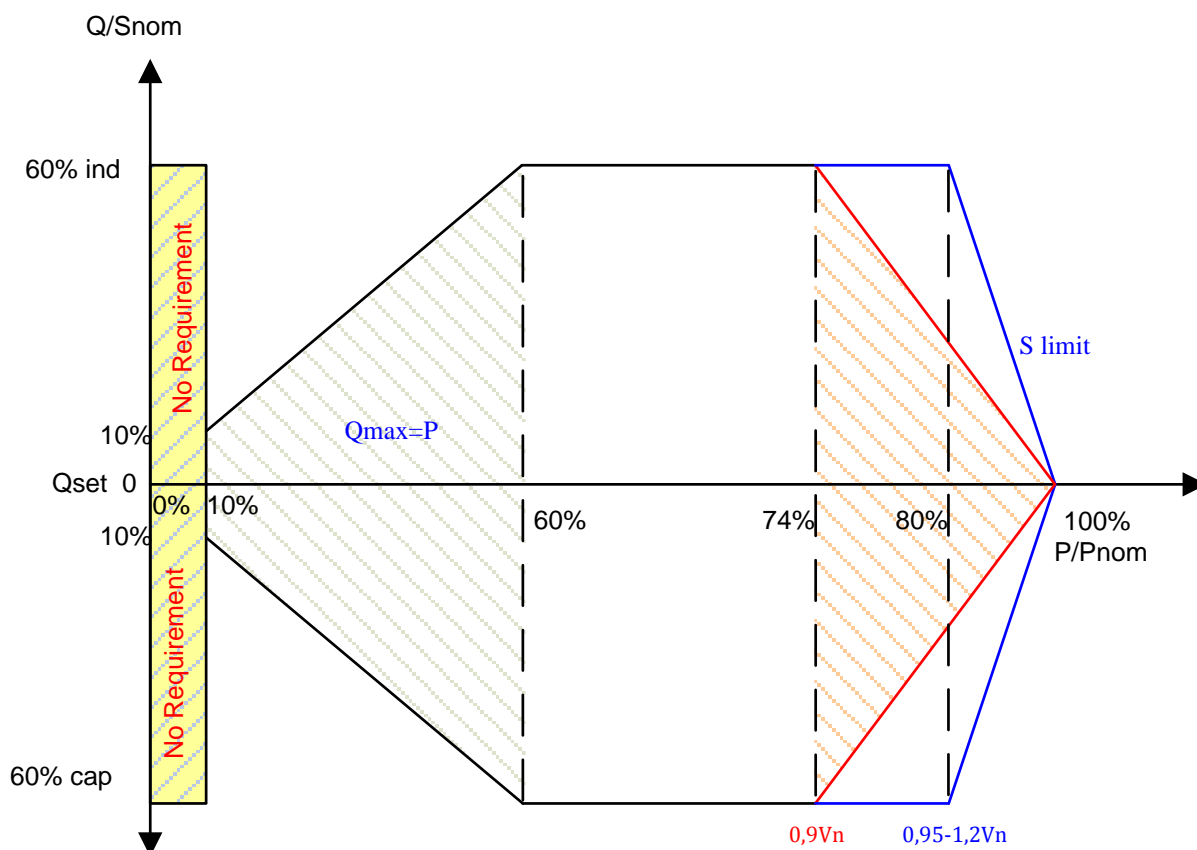


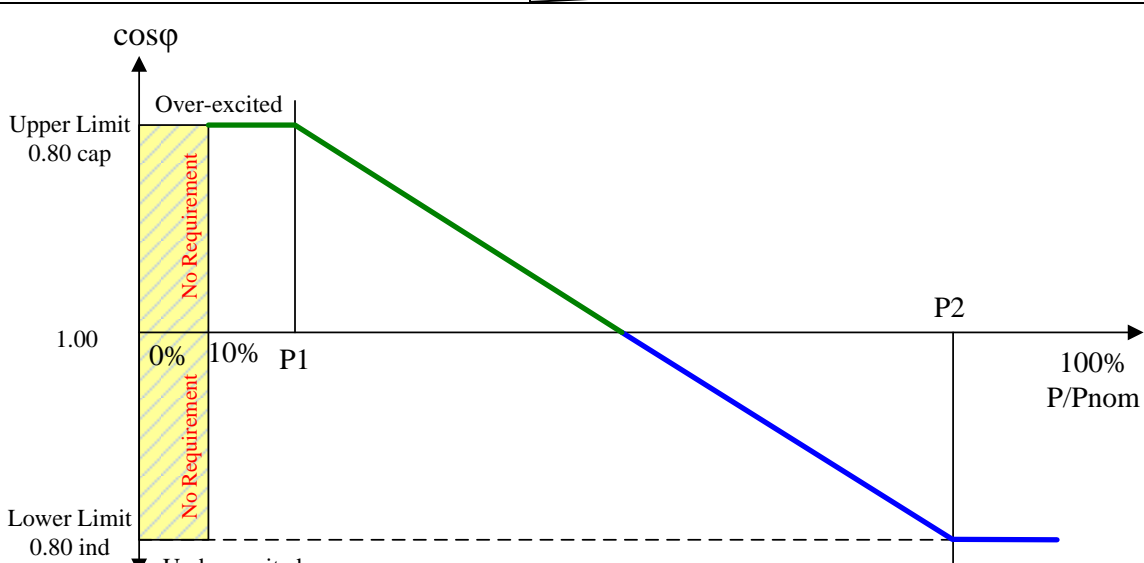
Abbildung 4 – Schema der Blindleistungsbereitstellung

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
TR 3 – 4.3.2 Blindleistung nach Sollwertvorgabe			
SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM1)			
Sollwert $\cos\varphi$	Istwert $\cos\varphi_{60}$	Sollwert Q [kVAr]	Istwert Q_{60} [kVAr]
0,8 ind	0,801	15 ind	14,557
1	0,999	0	-0,617
0,8 kap	0,804	15 kap	-14,712
Stufung $\cos\varphi$	0,01	Stufung Q	315
SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM2)			
Sollwert $\cos\varphi$	Istwert $\cos\varphi_{60}$	Sollwert Q [kVAr]	Istwert Q_{60} [kVAr]
0,8 ind	0,805	15 ind	14,833
1	1,000	0	-0,370
0,8 kap	0,804	15 kap	-15,090
Stufung $\cos\varphi$	0,01	Stufung Q	315
SOLIVIA20EUG4TL			
Sollwert $\cos\varphi$	Istwert $\cos\varphi_{60}$	Sollwert Q [kVAr]	Istwert Q_{60} [kVAr]
0,8 ind	0,797	10 ind	9,943
1	0,999	0	0,433
0,8 cap	0,799	10 cap	-9,886
Stufung $\cos\varphi$	0,01	Stufung Q [Var]	210
SOLIVIA15EUG4TL			
Sollwert $\cos\varphi$	Istwert $\cos\varphi_{60}$	Sollwert Q [kVAr]	Istwert Q_{60} [kVAr]
0,8 ind	0,799	7,5 ind	7,353
1	0,998	0	0,450
0,8 cap	0,799	7,5 cap	-7,391
Stufung $\cos\varphi$	0,01	Stufung Q [Var]	210

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
TR 3 – 4.3.3 Q-Übergangsfunktion			
SOLIVIA30EUT4TL			
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀
1. Test bei P = 50% P _n			
1. Stufe Q ₀	15,13	-0,62	0,999
Einschwingzeit [s]	2,4		
2. Stufe + Q _{max}	14,96	-14,62	0,715
Einschwingzeit [s]	4,8		
3. Stufe - Q _{max}	14,94	14,50	0,718
Einschwingzeit [s]	4,6		
4. Stufe + Q _{max}	15,00	-14,65	0,715
Einschwingzeit [s]	2,2		
5. Stufe Q ₀	15,09	-0,62	0,999
maximale Einschwingzeit [s]		4,8	
2. Test, falls Q(100%P _n) > Q(50%P _n) + 10% P _n , bei P = 100% P _n			
1. Stufe Q ₀	29,89	-0,52	1,000
Einschwingzeit [s]	2,8		
2. Stufe + Q _{max}	25,84	-18,73	0,810
Einschwingzeit [s]	5,8		
3. Stufe - Q _{max}	24,58	19,01	0,791
Einschwingzeit [s]	6,0		
4. Stufe + Q _{max}	25,83	-18,73	0,810
Einschwingzeit [s]	3,0		
5. Stufe Q ₀	29,93	-0,53	1,000
maximale Einschwingzeit [s]		6,0	
SOLIVIA20EUG4TL			
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀
1. Test bei P = 50% P _n			
1. Stufe Q ₀	9,92	-0,40	0,999
Einschwingzeit [s]	6,6		
2. Stufe + Q _{max}	10,02	-9,62	0,722
Einschwingzeit [s]	8,8		
3. Stufe - Q _{max}	9,78	9,80	0,706
Einschwingzeit [s]	8,2		
4. Stufe + Q _{max}	9,98	-9,62	0,712
Einschwingzeit [s]	4,8		
5. Stufe Q ₀	9,84	-0,40	0,999
maximale Einschwingzeit [s]		8,8	
2. Test, falls Q(100%P _n) > Q(50%P _n) + 10% P _n , bei P = 85% P _n			
1. Stufe Q ₀	19,87	0,27	1,000
Einschwingzeit [s]	5,0		
2. Stufe + Q _{max}	17,35	-12,07	0,821
Einschwingzeit [s]	8,8		
3. Stufe - Q _{max}	16,17	12,59	0,789
Einschwingzeit [s]	8,6		
4. Stufe + Q _{max}	17,31	-12,08	0,820
Einschwingzeit [s]	4,2		
5. Stufe Q ₀	19,84	0,25	1,000

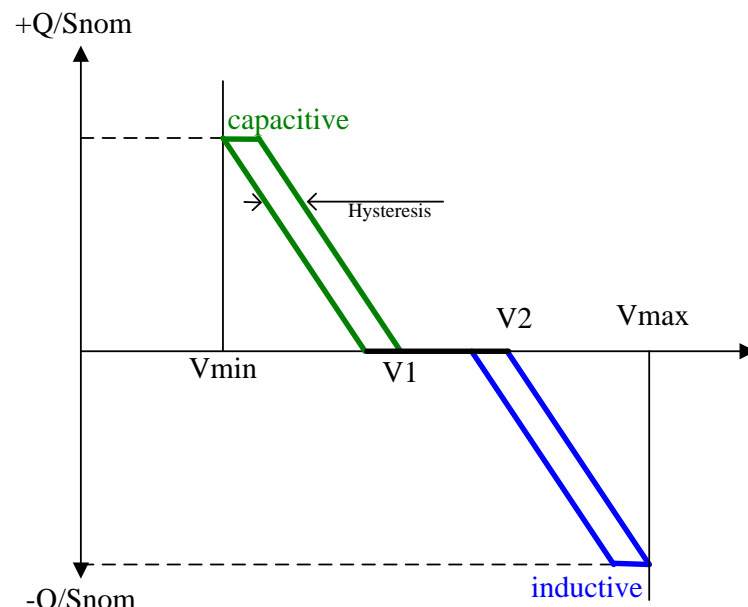
Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
maximale Einschwingzeit [s]		8,8	
SOLIVIA15EUG4TL			
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀
1. Test bei P = 50% P _n			
1. Stufe Q ₀	7,37	-0,45	0,998
Einschwingzeit [s]	5,6		
2. Stufe + Q _{max}	7,35	-7,22	0,713
Einschwingzeit [s]	9,6		
3. Stufe - Q _{max}	7,41	7,21	0,717
Einschwingzeit [s]	9,6		
4. Stufe + Q _{max}	7,39	-7,31	0,711
Einschwingzeit [s]	5,0		
5. Stufe Q ₀	7,44	-0,46	0,998
maximale Einschwingzeit [s]		9,6	
2. Test, falls Q(100%P _n) > Q(50%P _n) + 10% P _n , bei P = 85% P _n			
1. Stufe Q ₀	14,83	-314,6	1,000
Einschwingzeit [s]	4,4		
2. Stufe + Q _{max}	12,81	-9286,2	0,810
Einschwingzeit [s]	9,0		
3. Stufe - Q _{max}	12,02	9270,0	0,792
Einschwingzeit [s]	8,0		
4. Stufe + Q _{max}	12,86	-9283,0	0,811
Einschwingzeit [s]	4,2		
5. Stufe Q ₀	14,87	-264,2	1,000
Maximum settling time [s]		9,0	
Übergangszeit-Parametername		Content Q, 1%	
Übergangszeit-Parameterdimension		Response, Delay	
Übergangszeit-Parameterbereich		10s	
Übergangszeit-Parameter voreingestellt		10s	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
cosφ(P)-Übergangsfunktion			
SOLIVIA30EUT4TL			
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀
1. Stufe 50% P _n	14,70	-3,68	0,970
Einschwingzeit [s]	6,0		
2. Stufe 80% P _n	25,08	18,50	0,805
Einschwingzeit [s]	4,4		
3. Stufe 20% P _n	4,49	-3,63	0,777
Einschwingzeit [s]	11,8		
4. Stufe 80% P _n	25,10	18,47	0,805
Einschwingzeit [s]	4,6		
5. Stufe 50% P _n	14,71	-3,47	0,973
maximale Einschwingzeit [s]		11,8*	
SOLIVIA20EUG4TL			
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀
1. Stufe 50% P _n	9,93	-7,39	0,802
Einschwingzeit [s]	31,8		
2. Stufe 80% P _n	16,48	11,23	0,806
Einschwingzeit [s]	4,8		
3. Stufe 20% P _n	2,07	-1,86	0,764
Einschwingzeit [s]	55,8		
4. Stufe 80% P _n	16,48	12,19	0,804
Einschwingzeit [s]	9,8		
5. Stufe 50% P _n	9,85	-7,34	0,802
maximale Einschwingzeit [s]		55,8*	
SOLIVIA15EUG4TL			
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀
1. Stufe 50% P _n	7,37	-5,49	0,802
Einschwingzeit [s]	23,0		
2. Stufe 80% P _n	12,19	8,99	0,805
Einschwingzeit [s]	4,4		
3. Stufe 20% P _n	15,48	-1,44	0,733
Einschwingzeit [s]	41,4		
4. Stufe 80% P _n	12,20	8,99	0,805
Einschwingzeit [s]	9,6		
5. Stufe 50% P _n	7,38	-5,49	0,802
maximale Einschwingzeit [s]		41,4*	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)	
Übergangszeit-Parametername	Response, Delay
Übergangszeit-Parameterdimension	1s
Übergangszeit-Parameterbereich	10s
Übergangszeit-Parameter voreingestellt	10s
cosφ(P)-Beispielkurve	 <p>The graph shows the power factor cosφ on the y-axis (ranging from 0.80 ind to 0.80 cap) versus normalized power P/Pnom on the x-axis (ranging from 0% to 100%). A green line represents the 'Over-excited' region, starting at 0.80 cap and decreasing linearly to 0.80 ind at P1. A blue line represents the 'Under-excited' region, starting at 0.80 ind and increasing linearly to 0.80 cap at P2. A yellow shaded area between 0% and 10% P/Pnom is labeled 'No Requirement'.</p>
cosφ(P)-Parameter und Bereiche	
(P1,P2)-Parameterbereich	0 – 100
(P1,P2)-Parameterdimension	% P _n
(P1,P2)-Parameterschrittweite	1
P1-Parametervoreinstellung	50
P2-Parametervoreinstellung	100
cosφ(P1,P2)-Parameterbereich	0,8 ind – 0,8 kap
cosφ(P1,P2)-Parameterschrittweite	0,01
cosφ(P1)-Parametervoreinstellung	1,0
cosφ(P2)-Parametervoreinstellung	0,9 ind
Anmerkung:	
* Die längste Einschwingzeit ergibt sich bei einer Wirkleistungserhöhung aufgrund des MPPT-Verhaltens. Bei Wirkleistungsabsenkung beträgt die Einschwingzeit weniger als 10 s.	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
TR 3 – 4.3.4 Spannungsregelung Q(U)				
SOLIVIA30EUT4TL				
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀	U ₆₀ [V]*
Schnellste Einschwingzeit				
1. Stufe U ₀	29,31	-0,53	0,999	230,8
Einschwingzeit [s]	4,8			
2. Stufe +U _{max}	22,75	-17,67	0,790	207,0
Einschwingzeit [s]	5,4			
3. Stufe -U _{max}	25,24	18,40	0,808	253,0
Einschwingzeit [s]	6,4			
4. Stufe +U _{max}	22,72	-17,68	0,789	207,0
Einschwingzeit [s]	4,4			
5. Stufe U ₀	29,30	-0,54	0,999	230,4
maximale Einschwingzeit [s]		6,4		
Einschwingzeit gesetzt auf 60 s				
1. Stufe U ₀	29,253	-0,583	0,999	230,8
Einschwingzeit [s]	26,4			
2. Stufe +U _{max}	22,505	-17,991	0,781	207,1
Einschwingzeit [s]	26,6			
3. Stufe -U _{max}	25,363	18,252	0,812	253,0
Einschwingzeit [s]	30,6			
4. Stufe +U _{max}	22,525	-17,937	0,782	207,1
Einschwingzeit [s]	26,2			
5. Stufe U ₀	29,258	-0,614	0,999	230,8
maximale Einschwingzeit [s]		30,6		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
SOLIVIA20EUG4TL				
	P ₆₀ [kW]	Q ₆₀ [kVAr]	cos φ ₆₀	U ₆₀ [V]*
Schnellste Einschwingzeit				
1. Stufe U ₀	19,79	-0,26	0,999	230,4
Einschwingzeit [s]	7,0			
2. Stufe +U _{max}	16,69	11,82	0,816	252,9
Einschwingzeit [s]	8,6			
3. Stufe -U _{max}	15,87	-12,02	0,797	207,4
Einschwingzeit [s]	9,4			
4. Stufe +U _{max}	16,68	11,82	0,834	252,9
Einschwingzeit [s]	6,4			
5. Stufe U ₀	19,80	-0,28	0,999	230,4
maximale Einschwingzeit [s]	9,4			
Einschwingzeit gesetzt auf 60 s				
1. Stufe U ₀	19,79	0,71	0,999	230,4
Einschwingzeit [s]	36,8			
2. Stufe +U _{max}	16,68	11,82	0,816	253,0
Einschwingzeit [s]	69,4			
3. Stufe -U _{max}	15,89	-12,02	0,798	207,4
Einschwingzeit [s]	56,6			
4. Stufe +U _{max}	16,68	11,82	0,816	253,0
Einschwingzeit [s]	30,4			
5. Stufe U ₀	19,77	0,71	0,999	230,4
maximale Einschwingzeit [s]	69,4			
SOLIVIA15EUG4TL				
Schnellste Einschwingzeit				
1. Stufe U ₀	14,75	-0,22	1,000	229,6
Einschwingzeit [s]	4,8			
2. Stufe +U _{max}	12,32	8,80	0,814	252,8
Einschwingzeit [s]	7,4			
3. Stufe -U _{max}	12,47	-9,21	0,805	206,1
Einschwingzeit [s]	7,6			
4. Stufe +U _{max}	12,32	8,80	0,814	252,8
Einschwingzeit [s]	5,4			
5. Stufe U ₀	14,79	-0,22	1,000	229,6
Maximum settling time [s]	7,6			
Einschwingzeit gesetzt auf 60 s				
1. Stufe U ₀	14,79	-0,15	1,000	229,7
Einschwingzeit [s]	43,9			
2. Stufe +U _{max}	12,35	8,80	0,814	252,9
Einschwingzeit [s]	58,6			
3. Stufe -U _{max}	12,46	-9,20	0,804	206,1
Einschwingzeit [s]	56,8			
4. Stufe +U _{max}	12,31	8,80	0,813	252,9
Einschwingzeit [s]	34,4			
5. Stufe U ₀	14,74	-0,43	1,000	229,6
maximale Einschwingzeit [s]	58,6			

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)	
Übergangszeit-Parametername	Reponse, Delay
Übergangszeit-Parameterdimension	s
Übergangszeit-Parameterbereich	10-60s
Übergangszeit-Parameterschrittweite	1
Übergangszeit-Parameter voreingestellt	10
Q(U)-Beispielkurve	
 <p>The graph plots $+Q/S_{nom}$ on the positive y-axis and $-Q/S_{nom}$ on the negative y-axis against voltage on the x-axis. A green line labeled 'capacitive' starts at V_{min} and slopes down to V_1. A blue line labeled 'inductive' starts at V_2 and slopes down to V_{max}. A horizontal gap between the green and blue lines is labeled 'Hysteresis' with arrows pointing to each line.</p>	
Q(U)-Parameter und Bereiche	
(V_{min} , V_1 , V_2 , V_{max})-Parameterbereich	184 – 264
(V_{min} , V_1 , V_2 , V_{max} , Hysteresis)-Parameterdimension	V
(V_{min} , V_1 , V_2 , V_{max} , Hysteresis)-Parameterschrittweite	0,1
V_{min} -Parametervoreinstellung	184
V_1 -Parametervoreinstellung	230
V_2 -Parametervoreinstellung	230
V_{max} -Parametervoreinstellung	253
Hysteresis-Parametervoreinstellung	0
$Q(V_{min}, V_{max})$ -Parameterbereich	60 ind – 60 kap
$Q(V_{min}, V_{max})$ -Parameterdimension	% P_n
$Q(V_{min}, V_{max})$ -Parameterschrittweite	1
$Q(V_{min})$ -Parametervoreinstellung	44 kap
$Q(V_{max})$ -Parametervoreinstellung	44 ind
Anmerkung: Es erfolgt eine lineare Interpolation zwischen $Q(V_{min})$ und $Q(V_1)$ sowie $Q(V_2)$ und $Q(V_{max})$.	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
TR 3 – 4.4.1 Schalthandlungen				
SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM1)				
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₀ (Herstellerangabe)	10			
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₂₀ (Herstellerangabe)	120			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 10% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,321	0,926	0,973	0,874
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,795	0,245	0,240	0,239
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	0,132			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,642	1,792	1,705	1,679
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,935	0,936	0,961	0,962
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,205			
Art der Schalthandlung	Serviceabschaltung bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,528	1,658	1,670	1,674
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,904	0,912	0,917	0,921
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,153			

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM2)				
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₀ (Herstellerangabe)	10			
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₂₀ (Herstellerangabe)	120			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 10% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,374	1,379	1,384	1,379
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,556	0,476	0,601	0,456
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,104			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,388	1,393	1,389	1,389
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,593	0,238	0,238	0,518
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,109			
Art der Schalthandlung	Serviceabschaltung bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,459	1,436	1,439	1,424
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,641	0,584	0,526	0,520
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,098			

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)				
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₀ (Herstellerangabe)	10			
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₂₀ (Herstellerangabe)	120			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 10% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,241	0,830	0,894	0,792
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,719	0,124	0,122	0,120
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	0,115			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,563	1,768	1,640	1,589
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,889	0,889	0,906	0,906
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,194			
Art der Schalthandlung	Serviceabschaltung bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,454	1,644	1,654	1,658
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,878	0,881	0,889	0,900
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,009			
Anmerkung:				
Der Flickerstufenfaktor ist über den Faktor P _{n,SOLIVIA20EUG4TL} / P _{n,SOLIVIA15EUG4TL} auf den SOLIVIA15EUG4TL übertragbar.				
Der Spannungsänderungsfaktor und der Schaltstromfaktor sind auf den SOLIVIA15EUG4TL übertragbar.				

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 2.00 PWM2)				
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₀ (Herstellerangabe)	10			
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N ₁₂₀ (Herstellerangabe)	120			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 10% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,399	1,388	1,384	1,381
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	0,203	0,078	0,054	0,052
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,067			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,459	1,400	1,387	1,388
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	1,894	0,853	0,562	0,360
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,130			
Art der Schalthandlung	Serviceabschaltung bei 100% P _n			
Netzimpedanzwinkel, ψ _k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, k _f (ψ _k)	1,643	1,503	1,448	1,433
Spannungsänderungsfaktor, k _U (ψ _k)	1,990	0,915	0,565	0,439
Maximaler Schaltstromfaktor k _{imax}	1,164			
Anmerkung:				
Der Flickerstufenfaktor ist über den Faktor P _{n,SOLIVIA20EUG4TL} / P _{n,SOLIVIA15EUG4TL} auf den SOLIVIA15EUG4TL übertragbar.				
Der Spannungsänderungsfaktor und der Schaltstromfaktor sind auf den SOLIVIA15EUG4TL übertragbar.				

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
TR 3 – 4.4.2 Flicker				
SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM1)				
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerbeiwert, $c(\psi_k)$	7,81	8,59	10,80	10,30
Kurzzeitflickerwert, P_{st}	0,279	0,307	0,386	0,369
SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM2)				
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerbeiwert, $c(\psi_k)$	6,16	6,13	6,30	6,86
Kurzzeitflickerwert, P_{st}	0,220	0,219	0,225	0,245
SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)				
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerbeiwert, $c(\psi_k)$	7,75	8,20	10,21	9,85
Kurzzeitflickerwert, P_{st}	0,277	0,293	0,365	0,352
SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 2.00 PWM2)				
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerbeiwert, $c(\psi_k)$	7,36	6,07	6,07	6,07
Kurzzeitflickerwert, P_{st}	0,263	0,217	0,217	0,217
Anmerkung:				
Der Flickerbeiwert ist über den Faktor $P_{SOLIVIA20EUG4TL} / P_{SOLIVIA15EUG4TL}$ auf den SOLIVIA15EUG4TL übertragbar.				

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM1)

P/P _n [%]	0	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	3,44	10,57	22,07	31,81	42,47	52,73	60,09	71,13	81,36	91,18	100,00
2	0,01	0,24	0,25	0,24	0,28	0,32	0,48	0,50	0,45	0,45	0,51
3	0,02	0,22	0,34	0,32	0,28	0,39	0,38	0,39	0,42	0,42	0,42
4	0,01	0,14	0,17	0,12	0,17	0,19	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09
5	0,42	1,54	1,73	0,93	1,04	0,96	0,80	0,80	0,82	0,84	0,86
6	0,01	0,05	0,10	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,12	0,39	0,96	0,60	0,64	0,71	0,59	0,59	0,58	0,56	0,54
8	0,01	0,05	0,13	0,08	0,09	0,11	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
9	0,02	0,05	0,13	0,08	0,08	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,10
10	0,02	0,03	0,12	0,05	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
11	0,02	0,06	0,61	0,21	0,34	0,38	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24
12	0,00	0,03	0,08	0,03	0,02	0,02	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05
13	0,05	0,12	0,08	0,08	0,25	0,31	0,31	0,32	0,31	0,29	0,29
14	0,01	0,05	0,03	0,06	0,07	0,10	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07
15	0,02	0,02	0,10	0,11	0,10	0,13	0,09	0,06	0,09	0,09	0,08
16	0,00	0,04	0,10	0,09	0,07	0,08	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04
17	0,04	0,09	0,58	0,37	0,28	0,44	0,45	0,50	0,47	0,49	0,50
18	0,00	0,02	0,05	0,05	0,08	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,04
19	0,01	0,07	0,31	0,19	0,18	0,28	0,36	0,36	0,32	0,34	0,33
20	0,01	0,04	0,08	0,06	0,07	0,07	0,05	0,02	0,03	0,03	0,04
21	0,01	0,03	0,09	0,18	0,14	0,19	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13
22	0,00	0,03	0,03	0,04	0,10	0,12	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06
23	0,01	0,04	0,48	0,07	0,19	0,28	0,25	0,28	0,28	0,31	0,30
24	0,00	0,02	0,08	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
25	0,03	0,06	0,09	0,04	0,14	0,18	0,13	0,15	0,14	0,16	0,15
26	0,00	0,04	0,10	0,03	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
27	0,02	0,02	0,08	0,03	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
28	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
29	0,02	0,06	0,12	0,10	0,14	0,15	0,12	0,14	0,13	0,14	0,14
30	0,00	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,02	0,03	0,07	0,10	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
32	0,01	0,03	0,08	0,01	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
33	0,02	0,03	0,12	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
34	0,00	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,02	0,04	0,08	0,14	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
36	0,00	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,02	0,04	0,04	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
38	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,02	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
40	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	0,02	0,04	0,03	0,05	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
42	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,02	0,03	0,04	0,03	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
44	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
45	0,03	0,03	0,06	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
46	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,01	0,03	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
48	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
49	0,03	0,02	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
50	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,45	1,65	2,32	1,34	1,48	1,60	1,45	1,48	1,45	1,47	1,49

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb

SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM1)

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	0,01	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09
125	0,00	0,07	0,08	0,09	0,13	0,15	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07
175	0,01	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
225	0,01	0,03	0,05	0,07	0,11	0,14	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05
275	0,00	0,02	0,04	0,08	0,09	0,12	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
325	0,00	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03
375	0,00	0,03	0,05	0,07	0,09	0,14	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
425	0,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
475	0,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04
525	0,00	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05
575	0,00	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06
625	0,00	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05
675	0,00	0,03	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,07
725	0,00	0,03	0,03	0,08	0,11	0,11	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
775	0,00	0,04	0,05	0,04	0,05	0,10	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09
825	0,00	0,02	0,04	0,09	0,10	0,13	0,07	0,07	0,06	0,07	0,09
875	0,00	0,02	0,04	0,10	0,12	0,16	0,07	0,08	0,07	0,08	0,10
925	0,00	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08
975	0,00	0,03	0,04	0,11	0,13	0,13	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06
1025	0,00	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05
1075	0,00	0,02	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05
1125	0,00	0,02	0,05	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
1175	0,00	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1225	0,00	0,03	0,04	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
1275	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1325	0,00	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1375	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1425	0,01	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
1475	0,00	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1525	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1575	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM1)

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	0,04	0,06	0,08	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,13
2,3	0,04	0,06	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10
2,5	0,05	0,06	0,10	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09
2,7	0,06	0,05	0,12	0,08	0,10	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10
2,9	0,06	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
3,1	0,11	0,07	0,05	0,05	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3,3	0,06	0,04	0,08	0,05	0,10	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08	0,11
3,5	0,04	0,05	0,07	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08
3,7	0,04	0,04	0,06	0,04	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,09
3,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08
4,1	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
4,3	0,03	0,03	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
4,5	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,09	0,11	0,10	0,12	0,11
4,7	0,02	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
4,9	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
5,1	0,02	0,02	0,04	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10
5,3	0,02	0,02	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
5,5	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07
5,7	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07
5,9	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
6,1	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06
6,3	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
6,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05
6,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
6,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
7,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
7,3	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
7,5	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
7,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
8,1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM2)

P/P _n [%]	0	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	3,06	10,59	20,23	30,37	40,18	49,99	60,25	70,28	80,22	89,93	99,39
2	0,13	0,45	0,42	0,31	0,36	0,45	0,51	0,65	0,69	0,82	0,84
3	0,13	0,33	0,33	0,29	0,37	0,38	0,4	0,47	0,48	0,43	0,47
4	0,1	0,2	0,17	0,26	0,2	0,21	0,25	0,37	0,33	0,33	0,41
5	0,52	0,63	0,62	0,56	0,53	0,49	0,52	0,57	0,51	0,45	0,46
6	0,09	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,26	0,26	0,25	0,24
7	0,36	0,43	0,39	0,36	0,33	0,31	0,29	0,33	0,3	0,29	0,31
8	0,08	0,14	0,14	0,17	0,14	0,14	0,16	0,21	0,2	0,18	0,21
9	0,08	0,13	0,13	0,12	0,14	0,13	0,17	0,22	0,19	0,15	0,15
10	0,08	0,11	0,1	0,1	0,09	0,11	0,11	0,18	0,17	0,17	0,19
11	0,35	0,42	0,29	0,35	0,37	0,37	0,37	0,39	0,39	0,38	0,37
12	0,08	0,13	0,12	0,1	0,11	0,11	0,1	0,13	0,12	0,13	0,11
13	0,15	0,35	0,43	0,46	0,51	0,52	0,53	0,53	0,52	0,52	0,5
14	0,07	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,17	0,14	0,16	0,18
15	0,07	0,13	0,14	0,11	0,12	0,12	0,14	0,19	0,16	0,13	0,12
16	0,07	0,17	0,14	0,18	0,14	0,14	0,15	0,23	0,2	0,17	0,21
17	0,1	0,5	0,21	0,33	0,32	0,37	0,44	0,56	0,59	0,62	0,68
18	0,06	0,19	0,14	0,18	0,16	0,16	0,17	0,19	0,17	0,17	0,17
19	0,14	0,19	0,41	0,38	0,49	0,54	0,61	0,72	0,74	0,79	0,86
20	0,06	0,09	0,1	0,12	0,1	0,11	0,11	0,22	0,19	0,14	0,15
21	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,11	0,21	0,15	0,1	0,1
22	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,17	0,14	0,1	0,12
23	0,06	0,09	0,12	0,16	0,13	0,14	0,15	0,19	0,2	0,19	0,2
24	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08
25	0,09	0,1	0,09	0,08	0,1	0,1	0,12	0,14	0,15	0,17	0,17
26	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,09	0,09
27	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07
28	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,11
29	0,07	0,06	0,09	0,09	0,1	0,1	0,11	0,14	0,15	0,17	0,19
30	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
31	0,05	0,08	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15
32	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,09
33	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05
34	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,09
35	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,1
36	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
37	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,1	0,11
38	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
39	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
40	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
41	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
42	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
43	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
44	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
45	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
46	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
47	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
48	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
49	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
50	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
THC [%]	0,84	1,29	1,21	1,24	1,27	1,29	1,44	1,78	1,72	1,74	1,84

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb

SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM2)

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	0,15	0,8	1,42	2,03	2,65	3,17	3,7	4,19	4,65	5,05	5,39
125	0,09	0,12	0,14	0,17	0,16	0,21	0,29	0,47	0,41	0,35	0,36
175	0,08	0,1	0,11	0,13	0,13	0,16	0,18	0,27	0,25	0,25	0,25
225	0,08	0,09	0,12	0,14	0,13	0,17	0,23	0,38	0,32	0,24	0,27
275	0,08	0,09	0,12	0,12	0,14	0,13	0,15	0,2	0,17	0,17	0,19
325	0,08	0,08	0,11	0,12	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18	0,18	0,19
375	0,08	0,08	0,12	0,12	0,12	0,11	0,16	0,24	0,19	0,14	0,14
425	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,11	0,14	0,14	0,12	0,13
475	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,12	0,22	0,16	0,11	0,11
525	0,07	0,11	0,16	0,21	0,21	0,24	0,23	0,25	0,24	0,24	0,22
575	0,07	0,11	0,16	0,23	0,22	0,23	0,23	0,25	0,23	0,22	0,22
625	0,07	0,13	0,19	0,26	0,29	0,31	0,3	0,3	0,3	0,29	0,28
675	0,07	0,14	0,2	0,29	0,31	0,3	0,32	0,32	0,31	0,28	0,28
725	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,19	0,14	0,1	0,11
775	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,1	0,16	0,13	0,11	0,11
825	0,06	0,08	0,12	0,19	0,22	0,25	0,3	0,43	0,42	0,38	0,42
875	0,06	0,07	0,13	0,21	0,23	0,26	0,29	0,37	0,41	0,45	0,51
925	0,06	0,07	0,13	0,17	0,22	0,27	0,31	0,39	0,42	0,46	0,51
975	0,06	0,07	0,14	0,18	0,24	0,3	0,35	0,52	0,51	0,53	0,6
1025	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,15	0,12	0,1	0,1
1075	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,22	0,15	0,08	0,09
1125	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,1	0,15	0,14	0,12	0,14
1175	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12
1225	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11
1275	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,11	0,1
1325	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06
1375	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06
1425	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,09	0,08	0,09
1475	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
1525	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
1575	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07
1625	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1675	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05
1725	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1775	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1825	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1875	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
1925	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04
1975	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

SOLIVIA30EUT4TL (Firmware 2.00 PWM2)

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	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11
2,3	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,1
2,5	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
2,7	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
2,9	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
3,1	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
3,3	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
3,5	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
3,7	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
3,9	0,04	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
4,1	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
4,3	0,04	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
4,5	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4,7	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
4,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
5,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
5,3	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
5,5	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
5,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
5,9	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
6,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
6,3	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
6,5	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,9	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 43 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)

P/P _n [%]	0	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	2,92	9,90	21,08	31,04	41,02	50,96	60,51	68,94	77,87	90,38	100,00
2	0,01	0,06	0,12	0,16	0,14	0,10	0,19	0,13	0,14	0,10	0,14
3	0,03	0,18	0,23	0,22	0,19	0,19	0,24	0,24	0,36	0,15	0,33
4	0,00	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,17	0,13	0,09	0,13	0,15
5	0,03	1,28	1,44	0,99	0,95	0,94	0,96	1,00	0,89	1,31	1,00
6	0,00	0,03	0,10	0,09	0,09	0,08	0,09	0,12	0,08	0,01	0,03
7	0,03	0,28	1,04	0,56	0,54	0,53	0,51	0,72	0,61	1,02	0,65
8	0,01	0,01	0,08	0,10	0,07	0,06	0,11	0,07	0,07	0,04	0,10
9	0,01	0,02	0,11	0,12	0,08	0,07	0,09	0,16	0,10	0,20	0,17
10	0,01	0,02	0,05	0,03	0,04	0,03	0,07	0,02	0,04	0,09	0,07
11	0,03	0,06	0,25	0,23	0,33	0,36	0,36	0,37	0,32	0,34	0,29
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,07	0,01
13	0,03	0,04	0,37	0,08	0,21	0,24	0,23	0,24	0,28	0,20	0,31
14	0,00	0,01	0,04	0,06	0,05	0,03	0,08	0,05	0,05	0,01	0,04
15	0,02	0,04	0,12	0,12	0,13	0,12	0,15	0,10	0,15	0,09	0,15
16	0,01	0,01	0,02	0,12	0,06	0,05	0,08	0,08	0,06	0,07	0,07
17	0,03	0,12	0,15	0,28	0,31	0,39	0,40	0,47	0,46	0,76	0,51
18	0,01	0,00	0,09	0,12	0,05	0,03	0,03	0,07	0,02	0,06	0,02
19	0,03	0,06	0,42	0,17	0,24	0,34	0,24	0,27	0,30	0,27	0,24
20	0,01	0,01	0,15	0,03	0,03	0,06	0,20	0,09	0,03	0,12	0,09
21	0,01	0,02	0,19	0,12	0,15	0,16	0,18	0,11	0,18	0,05	0,15
22	0,01	0,02	0,10	0,04	0,06	0,04	0,13	0,04	0,05	0,22	0,09
23	0,03	0,04	0,32	0,15	0,22	0,33	0,38	0,40	0,38	0,52	0,49
24	0,01	0,01	0,05	0,03	0,02	0,02	0,06	0,08	0,02	0,01	0,03
25	0,03	0,02	0,05	0,06	0,16	0,24	0,23	0,24	0,28	0,38	0,29
26	0,00	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,06	0,10	0,02	0,17	0,04
27	0,02	0,02	0,14	0,06	0,05	0,09	0,13	0,05	0,12	0,08	0,07
28	0,01	0,01	0,03	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	0,03	0,10	0,04
29	0,03	0,03	0,13	0,10	0,14	0,18	0,19	0,18	0,21	0,27	0,26
30	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02
31	0,04	0,01	0,18	0,04	0,07	0,12	0,11	0,11	0,12	0,07	0,11
32	0,00	0,01	0,04	0,03	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02	0,06	0,03
33	0,01	0,01	0,09	0,06	0,04	0,05	0,05	0,03	0,06	0,02	0,06
34	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,06	0,02
35	0,04	0,02	0,10	0,07	0,09	0,11	0,10	0,10	0,12	0,04	0,15
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
37	0,04	0,02	0,02	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11	0,08	0,18	0,10
38	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02
39	0,02	0,01	0,08	0,05	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04
40	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01
41	0,03	0,02	0,03	0,09	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,13	0,11
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	0,05	0,02	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
44	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
45	0,02	0,02	0,08	0,06	0,06	0,05	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04
46	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01
47	0,05	0,03	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09
48	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
49	0,07	0,02	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06
50	0,03	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,17	1,33	2,00	1,31	1,33	1,42	1,48	1,59	1,50	2,09	1,64

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb

SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)

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	0,04	0,04	0,09	0,11	0,13	0,13	0,10	0,17	0,16	0,27	0,29
125	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11
175	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08
225	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
275	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
375	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)

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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 2.00 PWM2)

P/P _n [%]	0	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	4,46	11,26	20,85	30,73	40,61	50,62	60,74	70,88	80,86	90,83	100,77
2	0,06	0,21	0,33	0,30	0,29	0,43	0,3	0,34	0,27	0,28	0,29
3	0,16	0,41	0,45	0,44	0,43	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39
4	0,05	0,21	0,19	0,19	0,19	0,22	0,22	0,25	0,22	0,21	0,22
5	0,50	0,61	0,52	0,44	0,34	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61
6	0,09	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
7	0,34	0,37	0,32	0,32	0,31	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,43
8	0,06	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15
9	0,05	0,17	0,18	0,18	0,17	0,16	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16
10	0,03	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05
11	0,05	0,34	0,08	0,11	0,11	0,14	0,11	0,14	0,15	0,19	0,23
12	0,02	0,11	0,11	0,09	0,08	0,11	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
13	0,44	0,99	0,64	0,71	0,70	0,69	0,69	0,67	0,63	0,62	0,61
14	0,02	0,09	0,07	0,06	0,06	0,09	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
15	0,04	0,23	0,17	0,16	0,16	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
16	0,02	0,18	0,15	0,14	0,14	0,14	0,12	0,13	0,1	0,11	0,11
17	0,07	0,18	0,2	0,25	0,31	0,37	0,43	0,47	0,48	0,49	0,50
18	0,03	0,18	0,18	0,2	0,19	0,18	0,19	0,19	0,17	0,16	0,15
19	0,13	0,33	0,44	0,54	0,63	0,66	0,72	0,75	0,76	0,77	0,78
20	0,01	0,07	0,09	0,1	0,12	0,11	0,12	0,13	0,13	0,1	0,08
21	0,01	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07
22	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04
23	0,06	0,11	0,12	0,15	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18
24	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
25	0,04	0,05	0,1	0,14	0,17	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24	0,25
26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03
27	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
28	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06
29	0,05	0,09	0,11	0,14	0,15	0,17	0,18	0,2	0,2	0,21	0,22
30	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
31	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04
32	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
34	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,03	0,04	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14
36	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
38	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
40	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
41	0,01	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
42	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
43	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
44	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
46	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
48	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
50	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
THC [%]	0,78	1,33	1,13	1,18	1,22	1,29	1,32	1,38	1,40	1,44	1,50

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb

SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 2.00 PWM2)

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	0,09	0,07	0,10	0,12	0,17	0,18	0,20	0,19	0,25	0,29	0,28
125	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11
175	0,02	0,04	0,07	0,08	0,13	0,13	0,14	0,12	0,19	0,23	0,20
225	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
275	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13
325	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,09	0,11	0,13	0,14
375	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
425	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,10	0,13	0,15	0,15
475	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
525	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,09	0,08
575	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
625	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
675	0,03	0,04	0,07	0,08	0,11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09
725	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
775	0,01	0,04	0,05	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,14	0,15	0,15
825	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11
875	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
925	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,10
975	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,07
1025	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,08	0,09	0,12	0,13	0,11
1075	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,07	0,06
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1625	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1725	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1875	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

SOLIVIA20EUG4TL (Firmware 2.00 PWM2)

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	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
2,3	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2,5	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
2,7	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
2,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
3,1	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
3,3	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
3,5	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
3,7	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
3,9	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
4,1	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
4,3	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
4,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
4,7	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4,9	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
5,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
5,3	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
5,5	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5,7	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 29,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

SOLIVIA15EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)

P/P _n [%]	0	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	3,90	9,95	20,54	31,74	41,72	48,77	59,41	67,11	81,22	84,05	100,00
2	0,02	0,05	0,17	0,15	0,15	0,12	0,14	0,09	0,16	0,14	0,14
3	0,04	0,19	0,30	0,28	0,30	0,22	0,21	0,20	0,05	0,39	0,30
4	0,00	0,05	0,14	0,10	0,10	0,24	0,11	0,10	0,20	0,08	0,19
5	0,04	1,38	2,87	1,57	1,29	1,28	1,27	1,24	1,52	1,25	1,34
6	0,00	0,02	0,08	0,13	0,15	0,13	0,10	0,27	0,17	0,09	0,19
7	0,04	0,29	0,90	1,23	0,71	0,72	0,71	0,77	0,75	0,98	0,95
8	0,01	0,01	0,12	0,08	0,10	0,19	0,08	0,20	0,15	0,01	0,10
9	0,02	0,03	0,18	0,14	0,15	0,07	0,09	0,06	0,16	0,17	0,24
10	0,01	0,00	0,07	0,04	0,04	0,09	0,05	0,12	0,06	0,03	0,04
11	0,04	0,07	0,54	0,21	0,27	0,35	0,43	0,42	0,56	0,49	0,48
12	0,01	0,01	0,07	0,04	0,02	0,03	0,03	0,05	0,09	0,05	0,04
13	0,04	0,04	0,55	0,64	0,07	0,17	0,29	0,27	0,31	0,32	0,33
14	0,00	0,00	0,10	0,06	0,07	0,02	0,04	0,10	0,10	0,04	0,05
15	0,03	0,06	0,17	0,10	0,08	0,18	0,15	0,15	0,06	0,10	0,14
16	0,01	0,01	0,11	0,10	0,10	0,16	0,06	0,04	0,16	0,07	0,13
17	0,04	0,11	0,60	0,65	0,35	0,41	0,41	0,28	0,43	0,49	0,49
18	0,01	0,02	0,10	0,12	0,15	0,14	0,06	0,18	0,14	0,05	0,12
19	0,05	0,05	0,76	0,77	0,17	0,20	0,35	0,46	0,33	0,38	0,40
20	0,01	0,01	0,13	0,08	0,08	0,22	0,04	0,30	0,08	0,07	0,15
21	0,01	0,01	0,25	0,20	0,15	0,25	0,15	0,03	0,27	0,09	0,08
22	0,01	0,01	0,13	0,16	0,09	0,21	0,07	0,17	0,06	0,11	0,08
23	0,04	0,04	0,46	0,36	0,14	0,16	0,31	0,36	0,39	0,52	0,50
24	0,01	0,01	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	0,10	0,10	0,10	0,11
25	0,05	0,01	0,42	0,18	0,13	0,15	0,24	0,26	0,33	0,31	0,41
26	0,00	0,01	0,10	0,03	0,01	0,01	0,01	0,07	0,12	0,06	0,11
27	0,02	0,02	0,10	0,06	0,10	0,07	0,08	0,10	0,03	0,06	0,09
28	0,01	0,01	0,10	0,05	0,02	0,04	0,03	0,03	0,06	0,08	0,08
29	0,04	0,02	0,23	0,07	0,15	0,16	0,16	0,16	0,20	0,14	0,21
30	0,01	0,01	0,06	0,01	0,03	0,06	0,03	0,06	0,04	0,02	0,03
31	0,05	0,01	0,26	0,10	0,05	0,10	0,11	0,14	0,15	0,19	0,17
32	0,00	0,00	0,06	0,05	0,04	0,06	0,01	0,08	0,00	0,02	0,02
33	0,01	0,00	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02
34	0,02	0,00	0,03	0,04	0,00	0,03	0,01	0,04	0,01	0,02	0,03
35	0,05	0,01	0,12	0,18	0,09	0,13	0,10	0,05	0,05	0,09	0,13
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,03	0,02	0,03	0,02
37	0,05	0,00	0,06	0,08	0,09	0,10	0,09	0,15	0,18	0,17	0,16
38	0,02	0,01	0,06	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,04	0,02	0,04
39	0,02	0,02	0,05	0,05	0,08	0,10	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
40	0,02	0,01	0,02	0,04	0,00	0,02	0,00	0,01	0,03	0,01	0,03
41	0,05	0,02	0,05	0,02	0,12	0,10	0,08	0,09	0,07	0,09	0,10
42	0,01	0,00	0,04	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
43	0,07	0,02	0,09	0,01	0,07	0,10	0,08	0,08	0,06	0,08	0,09
44	0,01	0,01	0,07	0,03	0,02	0,04	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01
45	0,03	0,01	0,13	0,09	0,07	0,06	0,07	0,04	0,03	0,05	0,04
46	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,07	0,02	0,12	0,12	0,10	0,13	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10
48	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
49	0,10	0,02	0,16	0,05	0,07	0,10	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10
50	0,04	0,01	0,08	0,04	0,01	0,01	0,00	0,02	0,03	0,01	0,02
THC [%]	0,23	1,44	3,41	2,45	1,67	1,77	1,76	1,84	2,07	2,01	2,09

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 22,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb

SOLIVIA15EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)

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	0,05	0,06	0,09	0,11	0,14	0,14	0,21	0,13	0,21	0,22	0,28
125	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,08	0,10
175	0,01	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,07	0,12	0,09
225	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06
275	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 22,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

SOLIVIA15EUG4TL (Firmware 1.70 PWM1)

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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 22,04 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

SOLIVIA15EUG4TL (Firmware 2.00 PWM2)

Anmerkung:

Die relativen Anteile oberhalb Ordnung 1 können über den Faktor $P_{n,SOLIVIA20EUG4TL} / P_{n,SOLIVIA15EUG4TL}$ dre zugehörigen Vermessung des SOLIVIA20EUG4TL auf den SOLIVIA15EUG4TL übertragen werden.

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)				
TR 3 – 4.5 Trennung der EZE vom Netz				
SOLIVIA30EUT4TL				
	Einstellwert	Auslösewert	Einstellwert [ms]	Abschaltzeit [ms]
Frequenzrückgangsschutz	47,50 Hz	47,52 Hz	100	32,8 ... 33,0
Frequenzsteigerungsschutz	51,50 Hz	51,42 Hz	100	32,4 ... 32,8
Frequenzrückgangsschutz (schnellstmöglich)	47,50 Hz	47,52 Hz	100	32,8 ... 33,0
Spannungsrückgangsschutz (1. Stufe)	184,0 V	184,0 V	2400	2345 ... 2355
Spannungsrückgangsschutz (2. Stufe)	103,5 V	103,5 V	300	252 ... 254
Spannungssteigerungsschutz	276,0 V	276,0 V	100	47,8 ... 52,0
Spannungssteigerungsschutz (schnellstmöglich)	276,0 V	276,0 V	100	42,2 ... 45,6
Eigenzeit der Abschalteinheit [ms] (<i>Herstellerangabe</i>)	30			
<p>Anmerkung:</p> <p>Entsprechend der Erfassung in der Erzeugungseinheit sind die Spannungen als Phase-Neutral-Werte ausgewiesen.</p> <p>Die angegebenen Abschaltzeiten beinhalten die Einstellzeit in der Erzeugungseinheit und die Eigenzeiten der Schutz- und Schalteinrichtung und zeigen damit die Gesamtwirkungskette.</p> <p>Das Rückfallverhältnis (1,02 bei Unterspannung bzw. 0,98 bei Überspannung) wird eingehalten.</p> <p>Die notwendige Messgenauigkeit der Schutzeinrichtung ist durch die erfolgreiche Vermessung nachgewiesen.</p>				
SOLIVIA20EUG4TL				
	Einstellwert	Auslösewert	Einstellwert [ms]	Abschaltzeit [ms]
Frequenzrückgangsschutz	47,50 Hz	47,52 Hz	100	31,5 ... 31,5
Frequenzsteigerungsschutz	51,50 Hz	51,42 Hz	100	33,3 ... 33,3
Frequenzrückgangsschutz (schnellstmöglich)	47,50 Hz	47,52 Hz	100	33,5 ... 33,6
Spannungsrückgangsschutz (1. Stufe)	184,0 V	184,0 V	2400	2348 ... 2350
Spannungsrückgangsschutz (2. Stufe)	103,5 V	103,5 V	300	242 ... 252
Spannungssteigerungsschutz	276,0 V	276,0 V	100	23,3 ... 25,3
Spannungssteigerungsschutz (schnellstmöglich)	264,0 V	264,0 V	100	22,8 ... 23,0
Eigenzeit der Abschalteinheit [ms] (<i>Herstellerangabe</i>)	30			
<p>Anmerkung:</p> <p>Entsprechend der Erfassung in der Erzeugungseinheit sind die Spannungen als Phase-Neutral-Werte ausgewiesen.</p> <p>Die angegebenen Abschaltzeiten beinhalten die Einstellzeit in der Erzeugungseinheit und die Eigenzeiten der Schutz- und Schalteinrichtung und zeigen damit die Gesamtwirkungskette.</p> <p>Das Rückfallverhältnis (1,02 bei Unterspannung bzw. 0,98 bei Überspannung) wird eingehalten.</p> <p>Die notwendige Messgenauigkeit der Schutzeinrichtung ist durch die erfolgreiche Vermessung nachgewiesen.</p> <p>Die Qualität der Trennung vom Netz des SOLIVIA20EUG4TL ist identisch beim SOLIVIA15EUG4TL.</p>				

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)	
Einstellbare Parameter (<i>Herstellerangabe</i>) (getestet)	
Unterfrequenzschwelle-Parametername	F Low OFF, F Low Slow OFF
Unterfrequenzschwelle-Parameterdimension	Hz
Unterfrequenzschwelle-Parameterbereich	47 – 50
Unterfrequenzschwelle-Parameterschrittweite	0,01
Unterfrequenzverzögerungszeit-Parametername	F Low OFF T, F Low Slow OFF T
Unterfrequenzverzögerungszeit-Parameterdimension	s
Unterfrequenzverzögerungszeit-Parameterbereich	0 – 5, 0 – 120
Unterfrequenzverzögerungszeit-Parameterschrittweite	0,1
Überfrequenzschwelle-Parametername	F High OFF, F High Slow OFF
Überfrequenzschwelle-Parameterdimension	Hz
Überfrequenzschwelle-Parameterbereich	50 – 51,5
Überfrequenzschwelle-Parameterschrittweite	0,01
Überfrequenzverzögerungszeit-Parametername	F High OFF T, F High Slow OFF T
Überfrequenzverzögerungszeit-Parameterdimension	s
Überfrequenzverzögerungszeit-Parameterbereich	0 – 5, 0 – 120
Überfrequenzverzögerungszeit-Parameterschrittweite	0,1
1. Unterspannungsschwelle-Parametername	U Low Slow
1. Unterspannungsschwelle-Parameterdimension	V
1. Unterspannungsschwelle-Parameterbereich	0,8 – 1,0 U _n
1. Unterspannungsschwelle-Parameterschrittweite	0,1
1. Unterspannungsverzögerungszeit-Parametername	U Low OFF S T
1. Unterspannungsverzögerungszeit-Parameterdimension	s
1. Unterspannungsverzögerungszeit-Parameterbereich	0 – 5
1. Unterspannungsverzögerungszeit-Parameterschrittweite	0,1
2. Unterspannungsschwelle-Parametername	U Low OFF
2. Unterspannungsschwelle-Parameterdimension	V
2. Unterspannungsschwelle-Parameterbereich	0,1 – 1,0 U _n
2. Unterspannungsschwelle-Parameterschrittweite	0,1
2. Unterspannungsverzögerungszeit-Parametername	U Low OFF T
2. Unterspannungsverzögerungszeit-Parameterdimension	s
2. Unterspannungsverzögerungszeit-Parameterbereich	0 – 5
2. Unterspannungsverzögerungszeit-Parameterschrittweite	0,1
Überspannungsschwelle-Parametername	U High OFF and U High OFF S
Überspannungsschwelle-Parameterdimension	V
Überspannungsschwelle-Parameterbereich	1,0 – 1,2 U _n
Überspannungsschwelle-Parameterschrittweite	0,1
Überspannungsverzögerungszeit-Parametername	U High OFF T and U High OFF S T
Überspannungsverzögerungszeit-Parameterdimension	s
Überspannungsverzögerungszeit-Parameterbereich	0 – 5, 0 – 600
Überspannungsverzögerungszeit-Parameterschrittweite	0,1
Rückfallverhältnis-Parameter	Nicht vorhanden

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)	
Betriebsgrenzen (Herstellerangabe)	
Überspannung, ab der eine sofortige Selbstschutzabschaltung erfolgt	
	285 V (1,24 U _n)
<p>Anmerkung (<i>Herstellerangabe</i>):</p> <p>Die beschriebenen Parameterbereiche erlauben einen kontinuierlichen Betrieb der Erzeugungseinheit bis zu den genannten Betriebsgrenzen. Ein Auslösen weiterer (Selbst-)schutzfunktionen erfolgt erst außerhalb der genannten Betriebsgrenzen.</p> <p>Die Funktion der integrierten Netzüberwachung wird nicht durch andere Parameter und Funktionen, die in diesem Auszug aus dem Prüfbericht aufgeführt sind, beeinflusst.</p> <p>Die integrierte Netzüberwachung kann bei Spannungseinbrüchen für 3 s aufrechterhalten werden.</p> <p>Fällt die Versorgung der integrierten Netzüberwachung aus, so führt dies zu einer unverzügten Trennung vom Netz.</p> <p>Die integrierte Netzüberwachung ist einfehlersicher implementiert (nachgewiesen durch eine Bescheinigung entsprechend DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02).</p> <p>Die EZE überwacht die Phase-Neutral-Spannungen.</p> <p>Die drei Phase-Neutral-Spannungen wirken logisch OR-verknüpft auf das Auslösesignal.</p>	
Beschreibung der Feldprüfung der integrierten Netzüberwachung (<i>Herstellerangaben</i>)	
<p>Die Erzeugungseinheit bietet keine Prüfklemmleiste. Für einen Feldtest muss ein externes Überwachungsgerät mit entsprechender Prüfklemmleiste vorgeschaltet und die Netzüberwachung der Erzeugungseinheit entsprechend parametrieren werden. Die Parameter für Netzüberwachung/-schutz können auf dem Display und via Fernsteuerung (<i>Delta Monitoring Software</i>) kontrolliert werden.</p>	

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)		
TR 3 – 4.6 Zuschaltbedingungen		
SOLIVIA30EUT4TL		
	Einstellwert	Zuschaltung bei
Unterspannung [V]	219,0	220,0
Unterfrequenz [Hz]	47,55	47,70
Überfrequenz [Hz]	50,05	50,04
SOLIVIA20EUG4TL		
	Einstellwert	Zuschaltung bei
Unterspannung [V]	220,0	220,0
Unterfrequenz [Hz]	47,60	47,60
Überfrequenz [Hz]	50,04	50,04
Einstellbare Parameter (<i>Herstellerangabe</i>)		
Unterspannungsschwelle-Parametername	U Low ON and U Low ON S	
Unterspannungsschwelle-Parameterdimension	V	
Unterspannungsschwelle-Parameterbereich	184 – 276	
Unterspannungsschwelle-Parameterschrittweite	0,1	
Unterfrequenzschwelle-Parametername	F Low ON and F Low Slow ON	
Unterfrequenzschwelle-Parameterdimension	Hz	
Unterfrequenzschwelle-Parameterbereich	45 – 65	
Unterfrequenzschwelle-Parameterschrittweite	0,01	
Überfrequenzschwelle-Parametername	F High ON and F High Slow ON	
Überfrequenzschwelle-Parameterdimension	Hz	
Überfrequenzschwelle-Parameterbereich	45 – 65	
Überfrequenzschwelle-Parameterschrittweite	0,01	
Anmerkung:		
Die Qualität der Zuschaltung des SOLIVIA20EUG4TL ist identisch beim SOLIVIA15EUG4TL.		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)

TR 3 – 4.7 Verhalten bei Störungen im Netz

Die Erzeugungseinheiten SOLIVIA15EUG4TL, SOLIVIA20EUG4TL und SOLIVIA30EUT4TL erkennen und durchfahren symmetrische wie unsymmetrische Spannungseinbrüche mit Mindestauern wie in der Netzanschlussregel spezifiziert.

Bei symmetrischen Spannungseinbrüchen erfolgt eine definierte Blindstromeinspeisung entsprechend der K-Faktor-Kennlinie des TransmissionCode 2007.

Bei unsymmetrischen Spannungseinbrüchen erfolgt eine definierte Blindstromeinspeisung entsprechend der K-Faktor-Kennlinie des TransmissionCode 2007. Es wird ein Mitsystemstrom entsprechend der K-Faktor-Kennlinie eingespeist. Der Blindstrom wird hierbei auf 40% I_n begrenzt. Die relevante Spannungsabweichung wird aus der Vorfelderspannung und der größten verbleibenden Sternspannung ermittelt.

Der Spannungsreferenzwert vor dem Fehler basiert auf dem 60 s Mittelwert der einzelnen Phase-Neutral-Spannungen.

Ein unsymmetrischer Fehler wird erkannt, wenn die einzelnen Phase-Neutral-Spannungen untereinander eine auf U_n bezogene Differenz von 10% überschreiten.

Die geforderten An- und Einregelzeiten werden in allen Versuchen eingehalten.

Die Anforderungen an die Wirkleistung nach Fehlerklärung werden in allen Tests erfüllt.

Der voreingestellte K-Faktor in der Erzeugungseinheit beträgt 2 und kann im Bereich 0...10 eingestellt werden.

SOLIVIA30EUT4TL

Kurzschlussstrombeiträge

Test no.	1.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [% U_n]	2,18		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I_p [A]	103,90		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I_{10} [A]	35,68 / 5,22		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	44,78 / 1,27		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,25 / 0,19		
Test no.	1.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [% U_n]	2,76		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I_p [A]	98,79		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I_{10} [A]	35,84 / 5,26		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	27,0 / 3,38		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,46 / 0,12		
Test no.	1.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [% U_n pro Phase]	0,90	80,91	81,78
Spitzenwert bei Fehlereintritt I_p [A]	71,84		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I_{10} [A]	25,18 / 8,11		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,99 / 3,11		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,27 / 0,20		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	1.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	1,58	80,17	82,0
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	59,20		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	17,39 / 5,42		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,92 / 3,29		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,44 / 0,12		
Test no.	2.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	22,38		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	124,58		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	39,97 / 3,79		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	45,90 / 0,07		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,26 / 0,22		
Test no.	2.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	22,03		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	109,40		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	52,14 / 3,72		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	45,78 / 0,25		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,45 / 0,12		
Test no.	2.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	23,19	89,05	87,17
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	68,98		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	23,17 / 8,40		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	23,10 / 2,83		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,25 / 0,24		
Test no.	2.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	24,59	82,83	86,13
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	39,79		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	15,64 / 4,53		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	23,30 / 2,61		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,43 / 0,11		
Test no.	3.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	46,62		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	113,30		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	32,62 / 1,61		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	37,93 / 0,10		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	42,25 / 0,12		
Test no.	3.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	46,65		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	63,84		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	36,17 / 5,24		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	46,04 / 0,11		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,43 / 0,11		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	3.1.2.b		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	46,90		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	64,80		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	36,17 / 5,25		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	46,07 / 0,12		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,45 / 0,11		
Test no.	3.1.2.0		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,78		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	61,65		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	15,74 / 0,07		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,79 / 0,06		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,48 / 0,11		
Test no.	3.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	45,17	88,13	88,17
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	68,67		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	22,24 / 8,81		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	23,45 / 1,68		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,27 / 0,18		
Test no.	3.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	46,35	88,04	88,91
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	38,41		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	14,45 / 3,87		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	23,20 / 1,87		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,46 / 0,11		
Test no.	4.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	74,09		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	74,65		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	24,25 / 3,05		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	27,08 / 0,09		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,36 / 0,20		
Test no.	4.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	74,57		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	55,92		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	23,88 / 2,90		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	26,10 / 0,07		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,42 / 0,11		
Test no.	4.1.2.b		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	74,93		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	52,73		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	24,72 / 8,78		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	34,08 / 0,03		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	34,10 / 0,46		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	4.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	76,78	94,57	93,22
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	98,24		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	23,25 / 7,81		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	19,30 / 0,78		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	41,24 / 0,23		
Test no.	4.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	77,26	94,74	94,74
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	53,53		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	9,09 / 6,46		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	17,23 / 1,07		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	12,47 / 0,09		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
SOLIVIA20EUG4TL			
Kurzschlussstrombeiträge			
Test no.	1.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	2,0		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	74,20		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,75 / 1,38		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	20,43 / 9,62		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,71 / 28,58		
Test no.	1.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	1,49		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	43,44		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,71 / 1,49		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	20,19 / 5,05		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,24 / 0,25		
Test no.	1.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	81,04	79,95	0,46
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	49,47		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,49 / 6,63		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	14,73 / 1,83		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,82 / 0,87		
Test no.	1.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	81,09	78,91	0,41
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	36,33		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,00 / 6,39		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	14,56 / 2,05		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,32 / 0,25		
Test no.	2.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	22,00		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	72,87		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,85 / 1,35		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	29,28 / 0,75		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,77 / 0,86		
Test no.	2.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	22,04		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	60,33		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,75 / 1,43		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	29,15 / 0,83		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,329 / 0,24		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	2.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	87,00	84,17	20,94
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	49,27		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,18 / 5,65		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,50 / 2,49		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,76 / 0,87		
Test no.	2.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	86,52	83,48	21,55
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	51,87		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,34 / 4,67		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,28 / 9,85		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,29 / 7,28		
Test no.	3.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,65		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	61,67		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,14 / 1,15		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	29,11 / 0,84		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,74 / 0,84		
Test no.	3.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	46,60		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	60,33		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,92 / 1,17		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	28,91 / 0,85		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,37 / 0,24		
Test no.	3.1.2.b		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,69		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	59,20		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,93 / 1,14		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	28,91 / 0,83		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,31 / 0,26		
Test no.	3.1.2.0		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,48		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	24,40		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,16 / 1,22		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	9,87 / 0,31		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,36 / 0,26		
Test no.	3.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	87,43	87,26	43,46
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	73,38		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,46 / 2,55		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,4 / 1,91		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,76 / 0,90		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	3.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	87,09	86,47	43,74
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	8,29		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,03 / 2,65		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,08 / 2,06		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,33 / 0,26		
Test no.	4.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,82		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	60,93		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	14,50 / 3,39		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	19,64 / 0,57		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,83 / 0,87		
Test no.	4.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,86		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	28,99		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	9,25 / 2,48		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	19,33 / 0,56		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,34 / 0,25		
Test no.	4.1.2.b		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,83		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	40,53		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	9,29 / 2,56		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	26,47 / 0,84		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,27 / 0,26		
Test no.	4.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	94,69	96,13	73,17
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	44,13		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	13,59 / 3,04		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	12,82 / 1,03		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	28,81 / 0,87		
Test no.	4.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	94,83	95,95	72,83
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	20,73		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	8,16 / 0,97		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	12,57 / 1,12		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,34 / 0,25		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
SOLIVIA15EUG4TL			
Kurzschlussstrombeiträge			
Test no.	1.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	2,10		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	67,60		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	3,05 / 0,91		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,10 / 0,68		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,86 / 0,68		
Test no.	1.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	2,10		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	36,20		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,30 / 0,70		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,09 / 0,66		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,77 / 0,22		
Test no.	1.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	86,60	78,20	2,00
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	38,20		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	3,05 / 2,98		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,78 / 2,98		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,87 / 0,68		
Test no.	1.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	86,60	77,20	2,10
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	14,80		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,17 / 2,80		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,66 / 3,16		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,76 / 0,22		
Test no.	2.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	22,40		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	58,80		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,67 / 0,94		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,48 / 0,58		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,92 / 0,67		
Test no.	2.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	22,0		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	66,00		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	5,23 / 0,83		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,42 / 0,70		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,77 / 0,22		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	2.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	87,00	83,10	21,00
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	37,80		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	3,69 / 2,64		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,96 / 2,37		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,88 / 0,67		
Test no.	2.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	87,60	81,70	20,80
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	34,40		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	3,45 / 2,71		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,74 / 2,73		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,77 / 0,22		
Test no.	3.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,40		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	66,00		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	3,82 / 0,90		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,32 / 0,65		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,80 / 0,66		
Test no.	3.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,3		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	67,00		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	4,12 / 0,55		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,17 / 0,70		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,77 / 0,22		
Test no.	3.1.2.b		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,4		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	61,50		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	4,61 / 1,07		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	22,17 / 0,67		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,82 / 0,22		
Test no.	3.1.2.0		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	45,5		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	53,00		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	3,65 / 0,94		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	7,77 / 0,25		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,83 / 0,22		
Test no.	3.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	88,30	85,50	43,60
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	60,60		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,63 / 1,20		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,84 / 1,78		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,98 / 0,69		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)			
Test no.	3.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	88,60	84,60	43,50
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	69,10		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	2,67 / 0,84		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,60 / 1,97		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,81 / 0,22		
Test no.	4.1.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,3		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	46,40		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	9,77 / 0,68		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,31 / 0,46		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,80 / 0,67		
Test no.	4.1.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,5		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	24,00		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,70 / 0,47		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,28 / 0,47		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	57,33 / 0,22		
Test no.	4.1.2.b		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,4		
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	24,00		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	7,29 / 0,74		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	20,80 / 0,61		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,78 / 0,21		
Test no.	4.2.1.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	96,30	93,80	73,20
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	34,40		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	7,60 / 0,84		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	10,11 / 1,01		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	20,89 / 0,89		
Test no.	4.2.2.a		
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	95,40	93,10	72,60
Spitzenwert bei Fehlereintritt I _p [A]	10,80		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	6,30 / 0,99		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	9,77 / 1,09		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	5,70 / 0,21		

Auszug aus dem Prüfbericht (11TH0291_TR3)	
K-Faktor-Parametername	K-factor
K-Faktor-Parameterdimension	1
K-Faktor-Parameterbereich	0 – 10
K-Faktor-Parameter voreingestellt	2
“Zero-Current-Mode“-Parameter	nicht einstellbar
<p>Anmerkung:</p> <p>Der Spitzenwert ist der Maximalwert aus den Messreihen der drei Phasen und dem jeweiligen 20 ms-Fenster nach dem Spannungseinbruch.</p> <p>Die Effektivwerte sind aus dem System der symmetrischen Komponenten entnommen. Dabei gibt ein Wert bzw. der erste Wert den Mitsystembetrag und der zweite den Gegensystembetrag wieder.</p> <p>Die Werte des K-Faktors sind:</p> <ul style="list-style-type: none">• K = 2 (x.x.x.a-Tests)• K = 3 (x.x.x.b-Tests)• K = 0 (x.x.x.0-Test)	

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells

Beschreibung des Simulationsmodells

Das diskrete Simulationsmodell des SOLIVIA30EUT4TL, SOLIVIA20EUG4TL und SOLIVIA15EUG4TL wurde in PowerFactory erstellt. Es wurden die symmetrischen und unsymmetrischen Einbrüche entsprechend den Vermessungen aus TR3 – 4.7 validiert (Validierungssimulationsschrittweite 10 kHz).

Das Simulationsmodell ist plausibilisiert, wobei folgende zusätzliche Betrachtungen durchgeführt wurden:

- Plausibilisierung für unterschiedliche K-Faktor-Einstellungen: $K = 0, 2, 10$
- Plausibilisierung für symmetrische und unsymmetrische Einbrüche

Die Phase-Neutral- und Mitsystemspannung vor dem Fehler wird über ein PT1-Glied gemittelt. Falls dieser Wert das Totband U_t unterschreitet, wird der LVRT-Modus aktiviert. Der eingespeiste Blindstrom hat Priorität, dabei wird der Wirkstrom entsprechend dem kleinsten Wert von maximal möglichem Scheinstrom oder maximaler Scheinleistung geteilt durch die momentane Spannung reduziert: $\pm \sqrt{\min(i_{\max}, S_{\max}/u^2) - i_{\text{qref}}^2}$. Im unsymmetrischen Fall (Sternspannungsunterschied zwischen zwei Phasen größer $10\%U_n$) wird der Strom individuell pro Phase geregelt, aber auf $40\%I_n$ begrenzt. Der Blindstrom wird außerdem reduziert, wenn sich eine Überspannung in einer Phasenspannung einstellen würde.

Beschreibung der Schnittstellen des Simulationsmodells (Abbildung 5)

Das Netz wird dreiphasig mit Neutralleiter an das Modell angebunden (Dimension: p.u.).

Die parametrierbare PV-Generatorleistung P_{sun} entspricht der AC-Ausgangsleistung (keine Berücksichtigung interner Verluste). Die Zwischenkreisspannung wird im Simulationsmodell (udc_{ref}) abgebildet.

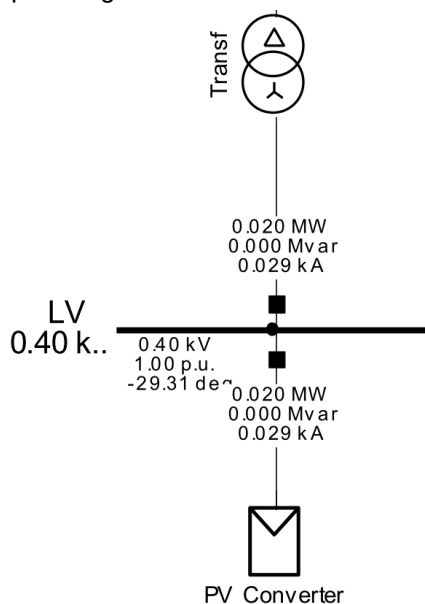


Abbildung 5 – Darstellung der Modellschnittstelle

Beschreibung der typischen einstellbaren Parameter des Simulationsmodells

Zur Durchführung der dynamischen Simulationen ist die Option „A-stable integration algorithm“ in PowerFactory zu setzen.

Parameter	Parameterbeschreibung
Nominal Apparent Power (Block <i>PV_Converter/Basic Data</i>)	Nennscheinleistung der zu simulierenden Einheit (SOLIVIA30EUT4TL: 0,03 MVA; SOLIVIA20EUG4TL: 0,02 MVA; SOLIVIA15EUG4TL: 0,015 MVA)
Active Power: Operational Limits Max. (Block <i>PV_Converter/Load Flow</i>)	Hardwarebegrenzung der Wirkleistung der zu simulierenden Einheit (SOLIVIA30EUT4TL: 31 kW; SOLIVIA20EUG4TL: 21 kW; SOLIVIA15EUG4TL: 15,75 kW)

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells			
Active Power: Ratings Max. (Block <i>PV_Converter/Load Flow</i>)	Maximale Wirkleistung der zu simulierenden Einheit (SOLIVIA30EUT4TL: 30 kW; SOLIVIA20EUG4TL: 20 kW; SOLIVIA15EUG4TL: 15 kW)		
Iq_pre Consider pre-fault reactive current [1/0] (Block <i>CurrControl</i>)	Aktivierung der Berücksichtigung der Vorfehlerblindleistung in der Blindstromberechnung (Voreinstellung: 1)		
id_flt Active current during fault [p.u.] (Block <i>CurrControl</i>)	Begrenzung der Wirkleistung im Fehlerfall (SOLIVIA30EUT4TL / SOLIVIA20EUG4TL: 0,3464; SOLIVIA15EUG4TL: 0,3233)		
Ut Reactive support, voltage dead-band [p.u.] (Block <i>CurrControl</i>)	Definition des Totbandes der Blindstromdynamik (Voreinstellung: 0,1)		
Uo_pre Consider pre-fault mean voltage [1/0] (Block <i>CurrControl</i>)	Aktivierung der Berücksichtigung einer von U _n unterschiedlichen Vorfehlerspannung (Voreinstellung: 1)		
K Slope diq/du characteristic [] (Block <i>CurrControl</i>)	Einstellung des K-Faktors (Voreinstellung: 2)		
imax Current limit [p.u.] (Block <i>CurrControl</i>)	Strombegrenzung des Modells (SOLIVIA30EUT4TL: 1,06232; SOLIVIA20EUG4TL: 1,108; SOLIVIA15EUG4TL: 1,155)		
Array Umax_x; Umax_y (Block <i>CurrControl</i>)	Charakteristik zur Ermittlung eines Faktors zur Reduzierung des Blindstroms im unsymmetrischen Fehlerfall. Grundlage bildet die größte verbleibende Phase-Neutral-Spannung.	Umax_x	Umax_y
		1	1
		1,05	1
		1,1	0
Mode : 0 = Q, 1 = cos(phi) [0/1] (Block <i>React_Control</i>)	Einstellung der Blindleistungsreglerbasis		
Von der Blindleistungsreglerbasis abhängige Parameter			
K : Integrator input outside band [s] (Block <i>React_Control</i>)	Mode = Q <ul style="list-style-type: none">SOLIVIA30EUT4TL: 0,14SOLIVIA20EUG4TL: 0,14SOLIVIA15EUG4TL: 0,14	Mode = cos(phi) <ul style="list-style-type: none">SOLIVIA30EUT4TL: 0,1SOLIVIA20EUG4TL: 0,1SOLIVIA15EUG4TL: 0,1	
K_Band : Integrator input inside band [s] (Block <i>React_Control</i>)	Mode = Q <ul style="list-style-type: none">SOLIVIA30EUT4TL: 0,01SOLIVIA20EUG4TL: 0,01SOLIVIA15EUG4TL: 0,01	Mode = cos(phi) <ul style="list-style-type: none">SOLIVIA30EUT4TL: 0,005SOLIVIA20EUG4TL: 0,005SOLIVIA15EUG4TL: 0,005	
Band : Band in which K_Band applies [s] (Block <i>CurrControl</i>)	Mode = Q <ul style="list-style-type: none">SOLIVIA30EUT4TL: 0,05SOLIVIA20EUG4TL: 0,05SOLIVIA15EUG4TL: 0,05	Mode = cos(phi) <ul style="list-style-type: none">SOLIVIA30EUT4TL: 0,01SOLIVIA20EUG4TL: 0,01SOLIVIA15EUG4TL: 0,01	
Iqmax : Reactive current limit [p.u.] (Block <i>React_Control</i>)	1		

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells		
Q _{lim} : Reactive power reference limit [p.u.] (Block <i>React_Control</i>)	Mode = Q <ul style="list-style-type: none"> SOLIVIA30EUT4TL: 0,63 SOLIVIA20EUG4TL: 0,75 SOLIVIA15EUG4TL: 0,63 	Mode = cos(phi) <ul style="list-style-type: none"> SOLIVIA30EUT4TL: 0,63 SOLIVIA20EUG4TL: 0,6 SOLIVIA15EUG4TL: 0,63
cosphi _{lim} : Power factor reference limit [p.u.] (Block <i>React_Control</i>)	0,8	
P _n Rated power in Watt [W] (Block <i>Udc_Control</i>)	Bemessungsleistung des Modells (SOLIVIA30EUT4TL: 30000 W; SOLIVIA20EUG4TL: 20000 W; SOLIVIA15EUG4TL: 15000 W)	
MaxI Max active current value [p.u.]	Maximal möglicher Wirkstrom (SOLIVIA30EUT4TL: 1,06232; SOLIVIA20EUG4TL: 1,108; SOLIVIA15EUG4TL: 1,155)	
U _{min1} Pick-up voltage, under-voltage 1 [p.u.] (Block <i>Protection</i>)	Tiefe Unterspannungsschwelle (Grundeinstellung: 0,2)	
T _{min1} Pick-up time, under-voltage [s] (Block <i>Protection</i>)	Tiefe Unterspannungseinstellzeit (Grundeinstellung: 0,2)	
U _{min2} Pick-up voltage, under-voltage 3 [p.u.] (Block <i>Protection</i>)	Flache Unterspannungsschwelle (Grundeinstellung: 0,9)	
T _{min2} Pick-up time 2, under-voltage [s] (Block <i>Protection</i>)	Flache Unterspannungseinstellzeit (Grundeinstellung: 3)	
U _{max} Pick-up voltage, over-voltage [p.u.] (Block <i>Protection</i>)	Überspannungsschwelle (Grundeinstellung: 1,2)	
T _{max} Pick-up time, over-voltage [s] (Block <i>Protection</i>)	Überspannungseinstellzeit (Grundeinstellung: 0)	
f _{min} Pick-up frequency, under-frequency [Hz] (Block <i>Protection</i>)	Unterfrequenzschwelle (Grundeinstellung: 47,5)	
f _{max} Pick-up frequency, over-frequency [Hz] (Block <i>Protection</i>)	Überfrequenzschwelle (Grundeinstellung: 51,5)	
T _{f_min} Pick-up time, under-frequency [s] (Block <i>Protection</i>)	Unterfrequenzeinstellzeit (Grundeinstellung: 0,1)	
T _{f_max} Pick-up time, over-frequency [s] (Block <i>Protection</i>)	Überfrequenzeinstellzeit (Grundeinstellung: 0,1)	

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells	
Einsatzbereich des Simulationsmodells	
<p>Typische einzustellende Simulationsschrittweite: 1 ms (fixed)</p> <p>Abhängig vom Netzmodell und dem Typ der Netzstörung kann eine angepasste Schrittweite im Bereich 0,1 ms und 5 ms erforderlich sein</p>	
Einbindung des Simulationsmodells in die Simulationsumgebung	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Modelldatei in PowerFactory importieren 2. Das importierte Projekt aktivieren und den Ordner „Library\Library\Delta“ kopieren 3. Das Projekt mit der PV-Anlage aktivieren und den Ordner in den „Equipment Type Library“-Ordner einfügen 4. Die Modellvorlage aus dem Ordner „Delta“ in den „Templates library“-Ordner des aktuellen Projektes verschieben 5. Das Objekt „PQ_xxkW“ (Typ „IntQlim“) (mit xx entsprechend der Nennleistung) in den „Operational Library\Mvar Limit Curves“-Ordner des aktuellen Projekts verschieben 6. In „General Templates“ der Toolbox die genannte Vorlage auswählen und im Projekt platzieren 7. Das dsl-Modell „Curr_Control“ in der Datenbank auswählen und entsprechend editieren, falls nötig 8. Das dsl-Modell „React_Control“ in der Datenbank auswählen und entsprechend die Blindleistungsregelungsbasis einstellen, falls nötig 9. Weitere Parameter einstellen, falls nötig 10. Das „static generator model“ öffnen und im Register „load flow“ die Wirk- und Blindleistung definieren 11. Die Lastflussberechnung durchführen und sicherstellen, dass keine Warn- oder Fehlermeldungen auftreten 12. Den Initialisierungszustand berechnen 13. Ereignisse und zu speichernde Variablen auswählen 14. Simulation starten 	
Dateiformat	
verschlüsselte pfd-Datei (PowerFactory data file)	
Identifikation des Einheitenmodells	
Name:	DeltTe_12_074_TR4_SOLIVIA15EUG4TL_V1.pfd
MD5 – Prüfsumme:	356520032c1fb5a061b1b0da348ba816
Name:	DeltTe_12_074_TR4_SOLIVIA20EUG4TL_V1.pfd
MD5 – Prüfsumme:	f0590be361bbab279e14453138406f35
Name:	DeltTe_12_074_TR4_SOLIVIA30EUT4TL_V1.pfd
MD5 – Prüfsumme:	80498601ea56ac24a89e615fbff27a0e
Beschreibung der Simulationsumgebung zur Generierung des Einheitenmodells	
Name:	PowerFactory
Software Version:	14.1.3
Beschreibung der Simulationsumgebung zur Validierung des Einheitenmodells	
Name:	PowerFactory
Software Version:	14.1.3

Referenzen

Das der Netzanschlussregel konforme Verhalten der Erzeugungseinheit ist durch die Ergebnisse im Prüfbericht 11TH0291_SOLIVIAxxEUx4TL_TR3_1 hinterlegt.

Das der Netzanschlussregel konforme Verhalten des Erzeugungseinheitenmodells wird über den Validierungsbericht 11TH0291_SOLIVIAxxEUG4TL_TR4_0 (SOLIVIA15EUG4TL und SOLIVIA20EUG4TL) sowie 11TH0291_SOLIVIA30EUT4TL_TR4_0 (SOLIVIA30EUT4TL) nachgewiesen.

Die Zusammenfassung der Netzanschlussregel konformen Zertifizierung der Erzeugungseinheiten SOLIVIA15EUG4TL, SOLIVIA20EUG4TL und SOLIVIA30EUT4TL ist im Zertifizierungsbericht 11TH0291_SOLIVIAxxEUx4TL_TR8_1 dargestellt.