

Beschreibung der Revisionierung des Zertifikates 11-195	
Rev. 0	Erstausstellung
Rev. 1	<p>Allgemeine Änderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formale Änderungen • Erweiterung der Firmwareversionen • Erweiterung der berücksichtigten Richtlinienversionen • Neues Simulationsmodell eingefügt • Kennzeichnung von Herstellerangaben <p>Änderungen der Beschreibung / technischen Daten der Erzeugungseinheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kürzung der technischen Daten um redundante Einträge <p>Änderungen im Auszug aus dem Prüfbericht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.3.4 : Q(U)-Vermessung eingefügt • 4.4.1 : Schaltstromfaktor pro Schalthandlungstyp eingefügt • 4.5 : Erweiterung der vermessenen Abschaltzeiten, Erweiterung der Beschreibung • 4.7 : Erweiterung der Beschreibung <p>Änderungen in der Beschreibung des Simulationsmodells:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der allgemeinen Beschreibung • Erweiterung um Beschreibung und Kenndaten des neuen PLECS-Simulationsmodells • Einfügen der Validierungsergebnistabellen
Rev. 2	<p>Allgemeine Änderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten auf der Urkunde umbenannt und Ergänzt • Ausweis des neuen Simulationsmodells auf der Urkunde <p>Änderungen der Beschreibung / technischen Daten der Erzeugungseinheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Netzschutzbeschreibung <p>Änderungen im Auszug aus dem Prüfbericht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.3.1 : Erweiterung der Blindleistungsbeschreibung • 4.4.3 : Ergänzung der Referenzstrombeschreibung • 4.7 : Erweiterung der Beschreibung, Entfernung der Gesamtmaximalwerte <p>Änderungen in der Beschreibung des Simulationsmodells:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung um Beschreibung und Kenndaten des neuen SimPowerSystem-Simulationsmodells

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit (Abbildung 1):

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen netzseitigen EMV-Filter. Sie besitzt keine galvanische Trennung zwischen dem DC-Eingang und AC-Ausgang. Der Ausgang wird redundant durch die Wechselrichterbrücke und ein Relais in Reihe abgeschaltet. Zusammen mit dem obligatorischen externen Trafo erlaubt dies eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

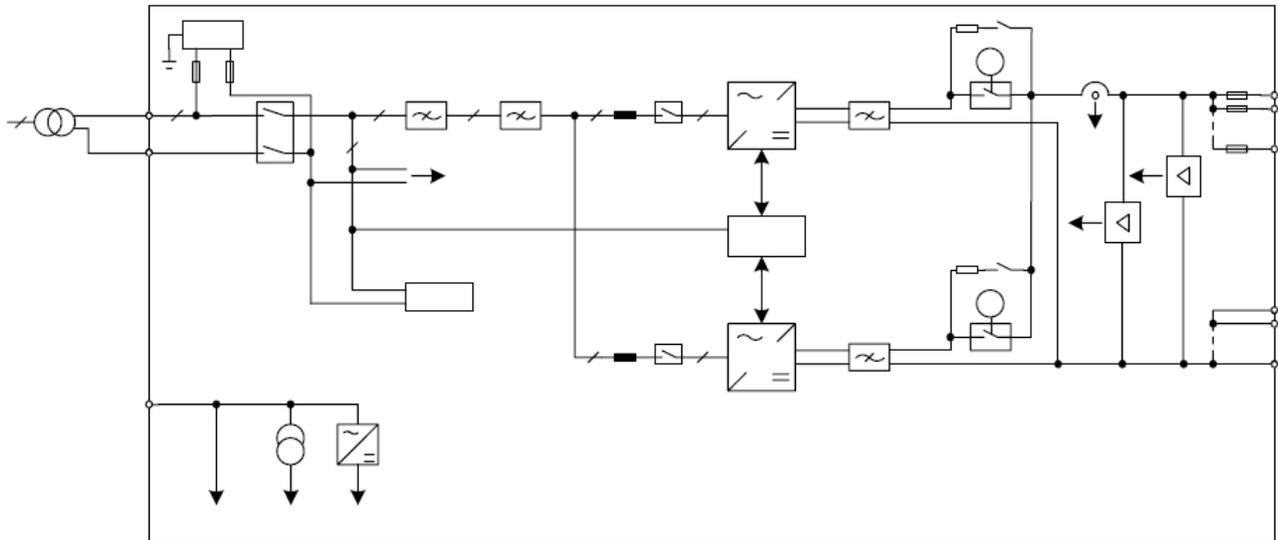


Abbildung 1 – Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit

Unterschiede zwischen den aufgeführten Erzeugungseinheiten:

Die Erzeugungseinheiten 822R500 und 822R630 unterscheiden sich in der Größe der leistungsabhängigen Komponenten (Netzdrossel, AC-Schutzschalter, EMV-Filter, Stromwandler, Leistungshalbleiter).

Der implementierte Regler und die Firmware sind in allen Erzeugungseinheiten identisch.

Begründeter Umfang der durchgeführten Messungen und Validierungen:

Das Modell 822R500 wurde, bis auf 4.4.5 Trennung der EZE vom Netz, nach der gesamten TR3 charakterisiert und nach der TR4/TR8 validiert.

Die Tests 4.3.2 Blindleistung nach Sollwertvorgabe, 4.4.1 Schalthandlungen, 4.4.2 Flicker, 4.4.3 Harmonische, 4.4.5 Trennung der EZE vom Netz und 4.7 Verhalten bei Störungen im Netz (teilweise) nach TR3 wurden am Modell 822R630 durchgeführt.

Das Simulationsmodell des 822R630 wurde gegen die Stichprobenmessungen validiert sowie plausibilisiert.

Die übrigen Charakteristika werden durch die Vermessung des Modells 822R500 abgedeckt.

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Beschreibung der einstellbaren Blindleistungscharakteristik (*Herstellerangaben*):

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

Die Erzeugungseinheiten 822R500 und 822R630 besitzen folgende Einstellmöglichkeiten zur Vorgabe einer Blindleistungscharakteristik:

- Starre Vorgabe eines $\cos\varphi$ -Sollwertes (Bereich: +/- 0,87 (= +/-30°); Stufung: 0,01°)
- Einstellbare $\cos\varphi(P)$ -Kennlinie (Zahl der Stützpunkte: 11)
- Einstellbare $Q(U)$ -Kennlinie (Zahl der Stützpunkte: 11)

Beschreibung der Einstellbereiche des Netzschutzes (*Herstellerangaben*):

Die Bereiche der Frequenzüberwachung sind:

- | | | | |
|-------------------------|----------------|----------------------|-------------|
| • Unterfrequenzbereich: | 40,0...50,0 Hz | Abschaltzeitbereich: | 100...600 s |
| • Überfrequenzbereich: | 50,0...60,0 Hz | Abschaltzeitbereich: | 100...600 s |

Die Bereiche der Spannungsüberwachung sind:

- | | | | |
|------------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| • Unterspannungsbereich (1. + 2. Stufe): | 82...182 V | Abschaltzeitbereich: | 100...600 s |
| • Überspannungsbereich (1. + 2. Stufe): | 182...253 V | Abschaltzeitbereich: | 100...600 s |

Die Grenze der Überspannung, ab der eine sofortige Selbstschutzabschaltung erfolgt, liegt bei $1,25 U_n$.

Die beschriebenen Parameterbereiche erlauben einen kontinuierlichen Betrieb der Erzeugungseinheit. Ein Auslösen weiterer (Selbst-)schutzfunktionen erfolgt erst außerhalb der genannten Bereiche.

Die Funktion der integrierten Netzüberwachung wird nicht durch andere Parameter und Funktionen, die in diesem Auszug aus dem Prüfbericht aufgeführt sind, beeinflusst.

Die integrierte Netzüberwachung kann bei Spannungseinbrüchen für 3 s aufrechterhalten werden.

Fällt die Versorgung der integrierten Netzüberwachung aus, so führt dies zu einer unverzögerten Trennung vom Netz.

Beschreibung der Feldprüfung der integrierten Netzüberwachung (*Herstellerangaben*):

Die Erzeugungseinheit verfügt über keine integrierte Prüfklemmleiste. Für eine Überprüfung der Netzüberwachungsfunktion im Feld ist ein externes Überwachungsrelais mit integrierter Prüfklemmleiste zu nutzen.

Die eingestellten Parameter können am Gerätedisplay abgelesen werden.

Technische Daten der Erzeugungseinheit			
822R500			
1	Allgemeines und Ausgangsgrößen	General and Output values	
1	Hersteller	REFUSol GmbH	manufacturer
2	Typenbezeichnung	822R500	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	Dreiphasig	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	500	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	500	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	3 AC 315	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50/60	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom	0,920	kA contribution to short circuit current
2	DC Eingangsgrößen	DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	460	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	850	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	950	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	1000	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	575	kW _p max. peak power
3	Wechselrichter-Leistungsteil	Converter-Power section	
1	Nennscheinleistung	500	kVA rated apparent power
2	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	NF-Trafo	generic type (HF/LF-transformer, without)
3	Taktfrequenz	4,2	kHz pulse rate of inverter
4	Art der Leistungsregelung (MPPT)	MPPT	generic type of power control (MPPT)
4	Sonstige elektrische Komponenten	Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	Netzparallel	generic type of interconnection
2	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Ja	integrated grid protection (Yes/No)
3	- Typenbezeichnung	REFUSol GmbH	- type
4	Typenbezeichnung der Trenneinheit	Siemens 3RT1476-6AP36	circuit breaker type
5	Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	Ja	harmonic filter (Yes/No)

Technische Daten der Erzeugungseinheit			
822R630			
1	Allgemeines und Ausgangsgrößen	General and Output values	
1	Hersteller	REFUSol GmbH	manufacturer
2	Typenbezeichnung	822R630	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	Dreiphasig	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	630	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	630	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	3 AC 315	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50/60	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom	1,22	kA contribution to short circuit current
2	DC Eingangsgrößen	DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	460	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	850	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	950	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	1300	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	725	kW _p max. peak power
3	Wechselrichter-Leistungsteil	Converter-Power section	
1	Nennscheinleistung	630	kVA rated apparent power
2	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	NF-Trafo	generic type (HF/LF-transformer, without)
3	Taktfrequenz	4,2	kHz pulse rate of inverter
4	Art der Leistungsregelung (MPPT)	MPPT	generic type of power control (MPPT)
4	Sonstige elektrische Komponenten	Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	Netzparallel	generic type of interconnection
2	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Ja	integrated grid protection (Yes/No)
3	- Typenbezeichnung	REFUSol GmbH	- type
4	Typenbezeichnung der Trenneinheit	Siemens 3RT1476-6AP36	circuit breaker type
5	Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	Ja	harmonic filter (Yes/No)

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)					
TR 3 – 4.2.1 Wirkleistung					
822R500					
$P_{600} = P_{10min}$ [kW]	504,0	$P_{60} = P_{1min}$ [kW]	503,9	$P_{0,2} = P_m$ [kW]	504,0
$p_{600} = P_{600}/P_{nG}$	1,01	$p_{60} = P_{60}/P_{nG}$	1,01	$p_{0,2} = P_{0,2}/P_{nG}$	1,01
<p>Anmerkung: Bei $\cos\phi = 1$ entspricht die Bemessungsleistung der Wirkleistung. Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert. Die Qualität der Wirkleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.</p>					
Verhalten der Wirkleistungserzeugung bei Variation von Spannung und Frequenz des Netzes					
822R500					
<p>Die Erzeugungseinheit wird auf den Ausgangsstrom geregelt 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 9,7 %P_n/min. Anmerkung: Die Qualität der Wirkleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.</p>					
TR 3 – 4.2.2. Leistungsbegrenzung durch Sollwertvorgabe					
822R500					
Maximale Abweichung der Wirkleistung		Überschreitung [kW]		3,4	
		Unterschreitung [kW]		-0,2	
Sollwert [%]	P_{soll} [kW]	P_{60} [kW]	Abweichung $\Delta P/P_n$ [%]		
100%	500,0	503,3	0,67		
90%	450,0	453,4	0,69		
80%	400,0	399,8	-0,04		
70%	350,0	353,0	0,60		
60%	300,0	302,0	0,40		
50%	250,0	252,0	0,40		
40%	200,0	202,0	0,40		
30%	150,0	151,0	0,20		
20%	100,0	101,0	0,20		
15%	75,0	75,7	0,14		
0%	0,0	2,5	0,50		
Einstellzeit der Leistung für einen Sollwertsprung		100% auf 30% [s]		0,4	
<p>Anmerkung: Die Qualität der Wirkleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.</p>					

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)				
TR 3 – 4.2.3 Leistungsbegrenzung bei Frequenzerhöhung				
822R500				
Gradient bei Wirkleistung >80%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert f _{soll} [Hz]	Istfrequenz f _{mom} [Hz]	P _{soll} [kW]	P _{ist,60} [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	454,2	454,2	
50 +0,25	50,25	445,1	441,8	
50 +0,70	50,70	363,4	356,6	43,0
50 +1,15	51,15	281,6	279,0	40,6
50 +0,07	50,07	281,6	279,0	
50 ±0,01	50,00	454,2	453,0	
Gradient bei Wirkleistung 40..60%P _n zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung				
Sollwert f _{soll} [Hz]	Istfrequenz f _{mom} [Hz]	P _{soll} [kW]	P _{ist,60} [kW]	Mittlerer Gradient [%/Hz]
50 ±0,01	50,00	263,8	263,8	
50 +0,25	50,25	258,6	255,9	
50 +0,70	50,70	211,1	207,6	42,6
50 +1,15	51,15	163,6	162,0	40,6
50 +0,07	50,07	163,6	162,0	
50 ±0,01	50,00	263,8	265,0	
Anmerkung: Die Qualität der Wirkleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.				

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)						
TR 3 – 4.3.1 P(Q) Charakteristik (maximales Q mit Vorgabetyp: $\cos\phi$)						
822R500						
Verfügbare Scheinleistung S/S_n [%]	$P_{60,ind}$ [kW]	$P_{60,cap}$ [kW]	$Q_{60,ind}$ [kVAr]	$Q_{60,cap}$ [kVAr]	$\cos\phi_{60,ind}$	$\cos\phi_{60,cap}$
5	19,4	19,8	-4,8	-13,1	0,970	-0,834
	19,5	19,9	-4,8	-13,1	0,971	-0,835
	19,8	19,2	-4,7	-12,9	0,972	-0,830
10	49,5	49,5	8,3	-22,2	0,963	-0,913
	49,5	49,5	8,3	-22,2	0,964	-0,913
	49,5	49,6	7,5	-22,2	0,963	-0,913
20	96,1	96,4	29,4	-36,6	0,956	-0,935
	96,0	96,3	29,3	-36,6	0,956	-0,935
	96,0	96,3	29,3	-36,6	0,956	-0,935
30	161,8	155,9	51,9	-55,2	0,952	-0,943
	162,1	160,9	51,7	-56,7	0,953	-0,943
	162,1	161,1	51,8	-56,7	0,953	-0,943
40	205,6	206,3	66,5	-71,1	0,951	-0,945
	206,2	206,2	66,6	-71,1	0,952	-0,945
	206,2	206,5	66,7	-71,2	0,951	-0,945
50	232,7	237,6	76,0	-80,8	0,951	-0,947
	233,2	235,2	75,9	-80,0	0,951	-0,947
	233,3	235,3	75,7	-79,9	0,951	-0,947
60	280,9	283,9	91,8	-95,3	0,950	-0,948
	281,3	283,4	91,9	-95,1	0,951	-0,948
	281,4	284,1	91,9	-95,3	0,951	-0,948
70	340,8	341,1	112,2	-113,2	0,950	-0,949
	340,7	341,4	112,1	-113,4	0,950	-0,949
	340,9	341,7	112,1	-113,7	0,950	-0,949
80	387,8	388,7	128,6	-128,3	0,949	-0,950
	388,3	389,0	128,6	-128,6	0,949	-0,949
	388,0	389,0	128,6	-128,6	0,949	-0,949
90	437,2	438,1	145,3	-144,1	0,949	-0,950
	437,1	438,1	145,4	-144,0	0,949	-0,950
	437,1	437,7	145,3	-143,7	0,949	-0,950
100	475,0	476,5	157,7	-156,1	0,949	-0,950
	475,3	476,6	157,7	-156,1	0,949	-0,950
	475,4	476,7	157,7	-156,0	0,949	-0,950

Anmerkung:
Die einzelnen Leistungsstufen sind auf die Scheinleistung bezogen. Eine Blindleistungseinspeisung vermindert daher die eingespeiste Wirkleistung.
Die Vermessung erfolgte bei Nennspannung.
Die Qualität der Blindleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

**Beschreibung der Blindleistungsbereitstellung im Spannungsband 90%U_{nom} – 110%U_{nom}
(Herstellerangabe)**

In den Erzeugungseinheiten ist eine Limitierung durch einen maximalen Scheinstrom und eine maximale Scheinleistung gegeben.

Die Blindleistungsbereitstellung wird gegenüber der Wirkleistung priorisiert.

Eine maximale Blindleistungsbereitstellung entsprechend einem $\cos\phi = 0,95$ ist möglich.

Bei Überspannung wirkt die Scheinleistungsbegrenzung Bei Unterspannung wirkt zusätzlich die Scheinstrombegrenzung.

Die Leistungsregelung erfolgt auf Basis folgender limitierender Werte:

Erzeugungseinheit	Scheinstrombegrenzung [A]	Scheinleistungsbegrenzung [kVA]
822R500	920	500
822R630	1220	630

Beispielhaft abgeleitete Arbeitspunkte (bezogen auf maximal verfügbare Wirkleistung):

822R500

	U / U _n = 0,9	U / U _n = 0,95	U / U _n = 1,0	U / U _n = 1,05	U / U _n = 1,1
cosφ = 0,95	P = 429,2 kW	P = 453,0 kW	P = 475,0 kW	P = 475,0 kW	P = 475,0 kW
	Q = 141,1 kvar	Q = 148,9 kvar	Q = 156,1 kvar	Q = 156,1 kvar	Q = 156,1 kvar

822R630

	U / U _n = 0,9	U / U _n = 0,95	U / U _n = 1,0	U / U _n = 1,05	U / U _n = 1,1
cosφ = 0,95	P = 569,1 kW	P = 598,5 kW	P = 598,5 kW	P = 598,5 kW	P = 598,5 kW
	Q = 187,6 kvar	Q = 196,7 kvar	Q = 196,7 kvar	Q = 196,7 kvar	Q = 196,7 kvar

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)	
TR 3 – 4.3.2 Blindleistung nach Sollwertvorgabe	
822R500	
Sollwert $\cos\varphi$	Istwert $\cos\varphi_{60}$
0,950 ind	0,951
1	0,997
0,950 cap	0,947
Stufung $\cos\varphi$	0,01°
822R630	
Sollwert $\cos\varphi$	Istwert $\cos\varphi_{60}$
0,900 ind	0,899
1	1,000
0,900 cap	0,902
Stufung $\cos\varphi$	0,01°
Anmerkung: Die geforderte Regelgenauigkeit ist ausreichend für den gesamten $\cos\varphi$ -Einstellbereich.	

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)			
TR 3 – 4.3.3 Q Übergangsfunktion			
822R500			
	P_{60} [kW]	Q_{60} [kvar]	$\cos \varphi_{60}$
1. Test bei $P = 50\%P_n$			
Einschwingzeit [s]		0,8	
3. Stufe - Q_{max}	248,1	-83,2	0,948
Einschwingzeit [s]		1,1	
4. Stufe + Q_{max}	254,0	83,3	0,950
Einschwingzeit [s]		0,9	
5. Stufe Q_0	264,0	-14,9	0,998
maximale Einschwingzeit [s]		1,1	
2. Test, falls $Q(100\%P_n) > Q(50\%P_n) + 10\%P_n$, bei $P = 100P_n$			
Einschwingzeit [s]		1,3	
3. Stufe - Q_{max}	448,7	-156,8	0,944
Einschwingzeit [s]		1,5	
4. Stufe + Q_{max}	457,0	143,8	0,954
Einschwingzeit [s]		0,8	
5. Stufe Q_0	476,3	-25,8	0,999
maximale Einschwingzeit [s]		1,5	
Anmerkung: Die Qualität der Blindleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.			
TR 3 – 4.3.4 Spannungsregelung Q(U)			
822R500			
	P_{60} [kW]	Q_{60} [kvar]	$\cos \varphi_{60}$
Einschwingzeit gesetzt auf 10s			
1. Stufe $100\% U_n$	254,2	-13,0	0,999
Einschwingzeit [s]		8,9	
2. Stufe $90\% U_n$	239,1	-80,0	0,949
Einschwingzeit [s]		8,7	
3. Stufe $108\% U_n$	244,1	80,0	0,950
maximale Einschwingzeit [s]		8,7	
Einschwingzeit gesetzt auf 60s			
1. Stufe $100\% U_n$	253,0	-20,5	0,997
Einschwingzeit [s]		39,5	
2. Stufe $90\% U_n$	238,9	-79,7	0,949
Einschwingzeit [s]		37,6	
3. Stufe $108\% U_n$	244,0	80,1	0,950
maximale Einschwingzeit [s]		39,5	
Die Spannungsänderungen wurden in der Erzeugungseinheit simuliert.			
Anmerkung: Die Qualität der Blindleistungscharakteristik ist identisch beim 822R630.			

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)				
TR 3 – 4.4.1 Schalthandlungen				
822R500				
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N_{10} (Herstellerangabe)	10			
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N_{120} (Herstellerangabe)	114			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 10% P_n			
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,14	0,14	0,15	0,15
Spannungsänderungsfaktor, $k_U(\psi_k)$	0,83	0,82	0,83	0,81
Maximaler Schaltstromfaktor k_{imax}	0,04			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 100% P_n			
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,14	0,16	0,17	0,18
Spannungsänderungsfaktor, $k_U(\psi_k)$	1,12	1,17	1,15	1,08
Maximaler Schaltstromfaktor k_{imax}	0,05			
Art der Schalthandlung	Serviceabschaltung bei 100% P_n			
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,95	0,85	0,66	0,46
Spannungsänderungsfaktor, $k_U(\psi_k)$	1,05	0,95	0,79	0,65
Maximaler Schaltstromfaktor k_{imax}	0,91			

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)				
TR 3 – 4.4.1 Schalthandlungen				
822R630				
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N_{10} (Herstellerangabe)	10			
Max. Anzahl an Schalthandlungen, N_{120} (Herstellerangabe)	114			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 10% P_n			
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,10	0,10	0,10	0,09
Spannungsänderungsfaktor, $k_U(\psi_k)$	0,73	0,73	0,72	0,71
Maximaler Schaltstromfaktor k_{imax}	0,07			
Art der Schalthandlung	Einschalten bei 100% P_n			
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, $k_f(\psi_k)$	1,27	1,28	1,15	0,97
Spannungsänderungsfaktor, $k_U(\psi_k)$	1,83	1,84	1,78	1,63
Maximaler Schaltstromfaktor k_{imax}	0,07			
Art der Schalthandlung	Serviceabschaltung bei 100% P_n			
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerstufenfaktor, $k_f(\psi_k)$	1,05	0,97	0,79	0,59
Spannungsänderungsfaktor, $k_U(\psi_k)$	1,20	1,12	0,91	0,71
Maximaler Schaltstromfaktor k_{imax}	1,00			
TR 3 – 4.4.2 Flicker				
822R500				
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerbeiwert, $c(\psi_k)$	2,80	3,16	3,55	3,84
Kurzzeitflickerwert, P_{ST}	0,06	0,06	0,07	0,08
822R630				
Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flickerbeiwert, $c(\psi_k)$	2,72	3,36	4,13	4,69
Kurzzeitflickerwert, P_{ST}	0,05	0,07	0,08	0,09

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

822R500											
P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]										
1	4,11	8,71	17,96	27,32	36,66	45,83	55,06	64,11	73,12	81,99	95,36
2	0,26	0,34	0,40	0,48	0,51	0,58	0,65	0,73	0,77	0,87	0,95
3	0,24	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,42	0,65	1,04
4	0,09	0,12	0,15	0,17	0,24	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,28
5	0,30	0,35	0,44	0,63	0,79	0,85	0,90	0,99	1,13	1,45	1,89
6	0,08	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,16
7	0,40	0,36	0,48	0,63	0,79	0,80	0,88	0,93	0,92	0,84	0,95
8	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
9	0,09	0,05	0,06	0,07	0,10	0,08	0,11	0,09	0,13	0,23	0,19
10	0,06	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09
11	0,14	0,32	0,48	0,39	0,33	0,29	0,23	0,22	0,20	0,18	0,31
12	0,03	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,12
13	0,14	0,15	0,26	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,16	0,13	0,40
14	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,13	0,16
15	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,28
16	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,15
17	0,04	0,04	0,08	0,13	0,12	0,11	0,09	0,10	0,10	0,10	0,34
18	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10
19	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,04	0,04	0,14
20	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,16
21	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,11
22	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12	0,14
23	0,02	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,07
24	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07
25	0,06	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08
26	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13
27	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
28	0,11	0,10	0,10	0,1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13
29	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
30	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06
31	0,06	0,06	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07
32	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,16
33	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05
34	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
35	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
36	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,07
37	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
38	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,22
39	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
40	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20
41	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
42	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,09
43	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08
44	0,29	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,28	0,27	0,28	0,32
45	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07
46	0,29	0,30	0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,31	0,31	0,30
47	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10
48	0,06	0,08	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07	0,13
49	0,14	0,13	0,13	0,11	0,12	0,11	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12
50	0,54	0,56	0,55	0,57	0,54	0,52	0,53	0,56	0,55	0,55	0,60
THC [%]	1,10	1,17	1,34	1,49	1,64	1,66	1,75	1,87	1,99	2,26	2,93

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)											
TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb											
822R500											
P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]										
75	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,11	0,11
125	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
175	0,01	0,02	0,01	0,01	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
225	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04
325	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
375	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
425	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
525	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
575	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
625	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
675	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03
725	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03
775	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
825	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
875	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
925	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
975	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
1025	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
1075	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
1125	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
1175	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
1225	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
1275	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
1325	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
1375	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
1425	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
1475	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
1525	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
1575	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
1625	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03
1675	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03
1725	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03
1775	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
1825	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
1875	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03
1925	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04
1975	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

822R500

P/P _n [%]	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]										
2,1	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,37
2,3	0,33	0,35	0,34	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,35	0,38
2,5	0,77	0,81	0,80	0,80	0,80	0,77	0,78	0,80	0,80	0,80	0,87
2,7	0,60	0,64	0,66	0,68	0,67	0,67	0,70	0,73	0,77	0,85	1,12
2,9	0,47	0,52	0,51	0,54	0,55	0,53	0,54	0,55	0,59	0,70	1,08
3,1	0,51	0,53	0,54	0,56	0,56	0,56	0,58	0,60	0,64	0,75	1,26
3,3	0,33	0,34	0,34	0,34	0,36	0,36	0,38	0,40	0,42	0,48	0,70
3,5	0,28	0,30	0,30	0,30	0,29	0,28	0,28	0,29	0,31	0,35	0,55
3,7	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,48	0,50	0,50	0,52	0,59	0,89
3,9	0,50	0,50	0,48	0,49	0,50	0,49	0,52	0,59	0,71	0,97	1,85
4,1	1,56	1,56	1,58	1,60	1,61	1,59	1,65	1,73	1,90	2,28	3,36
4,3	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,37	1,42	1,49	1,64	1,95	2,78
4,5	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,19	0,35
4,7	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16	0,26
4,9	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,16
5,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,09
5,3	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08
5,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07
5,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
5,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
6,1	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
6,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
6,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
7,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
7,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
7,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10
8,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,10
8,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
8,9	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 916,4 A.

Die Oberschwingungswerte sind Mittelwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

TR 3 – 4.4.3 Oberschwingungen

822R630											
P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I _h [%]										
1	2,98	10,72	19,93	31,5	41,04	50,89	61,22	71,75	80,85	91,32	100,23
2	0,44	0,51	0,67	0,78	0,84	0,96	1,06	1,18	1,40	1,54	1,56
3	0,19	0,16	0,19	0,23	0,25	0,25	0,33	0,83	1,76	2,80	3,67
4	0,10	0,15	0,19	0,24	0,25	0,28	0,28	0,34	0,44	0,56	0,52
5	0,46	0,45	0,75	0,91	1,04	1,24	1,34	1,72	2,14	2,77	2,41
6	0,14	0,10	0,11	0,17	0,20	0,22	0,23	0,24	0,27	0,33	0,35
7	0,68	0,55	0,73	0,93	0,99	1,13	1,15	1,06	1,21	1,68	2,08
8	0,10	0,15	0,16	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,23	0,29	0,26
9	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09	0,09	0,09	0,24	0,28	0,59	0,59
10	0,08	0,13	0,13	0,12	0,13	0,14	0,16	0,14	0,18	0,18	0,17
11	0,08	0,28	0,43	0,35	0,29	0,24	0,21	0,24	0,33	0,38	0,41
12	0,04	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,10	0,11	0,14	0,19	0,17
13	0,12	0,09	0,23	0,23	0,17	0,12	0,13	0,10	0,36	0,22	0,50
14	0,11	0,16	0,17	0,18	0,16	0,17	0,18	0,22	0,27	0,33	0,29
15	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,11	0,21	0,23	0,64
16	0,10	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,17	0,23	0,25	0,27	0,32
17	0,03	0,06	0,07	0,13	0,12	0,11	0,12	0,10	0,09	0,42	0,40
18	0,02	0,03	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,08	0,08	0,14	0,22
19	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,05	0,09	0,14	0,41	0,34
20	0,10	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,18	0,22	0,24	0,21
21	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,08	0,15	0,29	0,29
22	0,10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,19	0,21	0,22	0,25
23	0,03	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,08	0,16	0,27	0,33
24	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,10	0,20
25	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,17	0,21	0,24
26	0,10	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,22	0,24	0,18
27	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,10	0,21
28	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,20	0,22	0,23	0,27
29	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,06	0,11	0,18	0,24
30	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06	0,05	0,09	0,19
31	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,17	0,14
32	0,11	0,16	0,17	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18	0,24	0,27	0,20
33	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,08	0,15
34	0,11	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,22	0,26	0,26	0,31
35	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,09	0,15	0,20
36	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,09	0,18
37	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,10	0,15	0,15
38	0,14	0,21	0,22	0,23	0,22	0,22	0,23	0,24	0,29	0,32	0,27
39	0,02	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,08	0,17
40	0,15	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,28	0,32	0,30	0,37
41	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,15	0,19
42	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,07	0,10	0,21
43	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,17	0,18
44	0,22	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,35	0,43	0,47	0,42
45	0,03	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,11	0,21
46	0,23	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36	0,37	0,40	0,44	0,41	0,52
47	0,05	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,18	0,24
48	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,08	0,10	0,08	0,13	0,28
49	0,10	0,12	0,10	0,12	0,12	0,13	0,15	0,15	0,18	0,24	0,27
50	0,43	0,65	0,62	0,66	0,64	0,66	0,66	0,66	0,77	0,81	0,76
THC [%]	1,19	1,39	1,70	1,93	2,03	2,27	2,40	2,80	3,70	4,95	5,55

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

TR 3 – 4.4.3 Zwischenharmonische im Normalbetrieb

822R630											
P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]										
75	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,21	0,20
125	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08
175	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,09	0,06
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05
275	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04
325	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
375	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04
425	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04
475	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04
525	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,04
575	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,07	0,05
625	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,09	0,05
675	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,11	0,07
725	0,02	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,11	0,07
775	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,11	0,07
825	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,10	0,07
875	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,08	0,06
925	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08	0,06
975	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,09	0,06
1025	0,02	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,08	0,05
1075	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,09	0,06
1125	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,06
1175	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,05
1225	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,07	0,05
1275	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08	0,05
1325	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08	0,05
1375	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08	0,06
1425	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,05
1475	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,06	0,05
1525	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,05
1575	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,05
1625	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,05
1675	0,02	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,09	0,06
1725	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,05
1775	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,05
1825	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,05
1875	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,05
1925	0,03	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,06
1975	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,10	0,07

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

TR 3 – 4.4.3 Höhere Frequenzen im Normalbetrieb

822R630

P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]										
2,1	0,24	0,34	0,34	0,36	0,36	0,37	0,38	0,39	0,48	0,57	0,54
2,3	0,26	0,38	0,38	0,37	0,39	0,39	0,41	0,44	0,48	0,54	0,70
2,5	0,60	0,90	0,91	0,94	0,93	0,94	0,96	0,98	1,06	1,12	1,22
2,7	0,83	1,29	1,39	1,41	1,42	1,45	1,49	1,57	1,77	1,91	1,86
2,9	0,72	1,20	1,25	1,35	1,39	1,39	1,44	1,38	1,42	1,81	1,95
3,1	0,96	1,57	1,74	1,82	1,84	1,86	1,89	2,16	2,98	3,33	3,71
3,3	0,55	0,90	0,92	0,99	1,03	1,05	1,06	1,24	2,26	3,44	4,21
3,5	0,46	0,72	0,77	0,79	0,78	0,77	0,77	0,98	1,60	2,58	3,32
3,7	0,71	1,09	1,14	1,20	1,21	1,21	1,20	1,41	1,94	3,17	4,09
3,9	0,67	1,34	1,39	1,46	1,49	1,50	1,66	2,34	3,43	5,05	6,11
4,1	2,20	2,55	2,61	2,67	2,69	2,72	2,85	3,86	5,30	6,84	7,89
4,3	1,84	2,24	2,30	2,36	2,38	2,40	2,49	3,29	4,38	5,63	6,31
4,5	0,19	0,30	0,32	0,33	0,34	0,34	0,36	0,43	0,60	1,03	1,29
4,7	0,18	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,37	0,49	0,78	0,86
4,9	0,12	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,27	0,38	0,52	0,60
5,1	0,05	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12	0,18	0,24	0,33
5,3	0,05	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,17	0,22	0,28
5,5	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,15	0,19	0,25
5,7	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,12	0,16
5,9	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,12
6,1	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
6,3	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
6,5	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07	0,07
6,7	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08
6,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07
7,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
7,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
7,5	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09
7,7	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08	0,09
7,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,08	0,10
8,1	0,04	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13
8,3	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09	0,14	0,17	0,17
8,5	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,16	0,20	0,21
8,7	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
8,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 1154,7 A.

Die Oberschwingungswerte sind Mittelwerte aus allen Phasen.

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)
TR 3 – 4.5 Trennung der EZE vom Netz
822R630

	Einstellwert	Auslösewert	Einstellwert [ms]	Abschaltzeit [ms]
Frequenzrückgangsschutz	47,5 Hz	47,5 Hz	200	79 .. 86
Frequenzsteigerungsschutz	51,5 Hz	51,5 Hz	100	85 .. 91
Spannungsrückgangsschutz	90,00 %	90,66 %	1500	1600 .. 1600
Spannungssteigerungsschutz	110,00 %	109,33 %	100	77 .. 84
Eigenzeit der Abschalteneinheit [ms] (<i>Herstellerangabe</i>)	10			

Anmerkung:

Die angegebenen Abschaltzeiten beinhalten die Einstellzeit in der Erzeugungseinheit und die Eigenzeiten der Schutz- und Schalteinrichtung und zeigen damit die Gesamtwirkungskette.

Die Qualität der Trennung vom Netz ist identisch beim 822R500.

Das Rückfallverhältnis wird eingehalten.

TR 3 – 4.6 Zuschaltbedingungen
822R500

	Einstellwert	Zuschaltung bei
Unterspannung [%U _{nG}]	95	95
Unterfrequenz [Hz]	47,50	47,50
Überfrequenz [Hz]	50,05	50,05

Anmerkung: Die Qualität der Zuschaltbedingungen ist identisch beim 822R630.

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

TR 3 – 4.7 Verhalten bei Störungen im Netz

Die Erzeugungseinheiten 822R500 und 822R630 erkennen und durchfahren symmetrische wie unsymmetrische Spannungseinbrüche mit Mindestauern wie im TransmissionCode 2007 spezifiziert. Bei symmetrischen Spannungseinbrüchen erfolgt eine definierte Blindstromeinspeisung entsprechend der K-Faktor-Kennlinie des TransmissionCode 2007. Bei unsymmetrischen Spannungseinbrüchen erfolgt keinerlei Stromeinspeisung. Der Spannungsreferenzwert vor dem Fehler basiert fix auf der Nennspannung. In unsymmetrische Fehler wird unterschieden, indem die q-Komponente nach der d/q-Transformation der Spannung überwacht wird. Nur die symmetrischen Einbrüche wurden gemäß der geforderten An- und Einregelzeiten und dem geforderten Blindstrom bewertet. 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. Die Werte des K-Faktors in der nachfolgenden Tabelle sind:

- K = 2 (x.x.x.a-Tests)
- K = 3 (x.x.x.b-Tests)
- K = 0 (x.x.x.0-Test)

Anmerkung:
 Wird ein Spannungseinbruch detektiert, so erfolgt eine einmalige Berechnung des Blindstromsollwertes zu Beginn des Fehlers und wird bis zum Ende des Fehlers verwandt.
 Wenn die Spannung nach dem Fehler in das Totband zurückkehrt, wird die Blindstromeinspeisung eingestellt.

Herstellerangabe:
 Bei Unterspannung kann der Fehler bis zu einer maximalen Dauer von 1600 ms durchfahren werden.

Kurzschlussstrombeiträge

Test no.	1.1.1.a
822R500	
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	0,1
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	2244,8
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	289,6 / 248,2
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	939,3 / 8,5
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	939,0 / 6,0
822R630	
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	0,1
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	2905,0
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	475,6 / 396,9
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	1178,0 / 9,4
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	1178,2 / 10,9

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)			
Test no.	1.1.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	0,2		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1257,0		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	222,3 / 177,5		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	940,4 / 8,2		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	940,0 / 6,8		
822R630			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	0,1		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1881,7		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	288,8 / 229,7		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	1217,4 / 12,3		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	1217,4 / 9,5		
Test no.	1.2.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	72,8	0,0	79,0
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	2029,4		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	284,0 / 288,0		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	15,6 / 16,2		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	15,2 / 16,5		
Test no.	1.2.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	81,0	0,0	88,8
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1247,6		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	183,7 / 193,2		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	17,2 / 18,6		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	16,6 / 19,2		
Test no.	2.1.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	24,4		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1981,7		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	349,3 / 274,6		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	947,4 / 10,9		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	942,6 / 9,8		
Test no.	2.1.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	25,1		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1101,0		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	208,0 / 172,6		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	943,0 / 6,0		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	942,7 / 3,5		

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)			
Test no.	2.2.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	81,4	23,5	85,9
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1861,5		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	352,4 / 334,7		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,2 / 15,3		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	11,2 / 15,3		
Test no.	2.2.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	87,6	24,5	89,1
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	943,0		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	284,9 / 112,1		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	11,0 / 14,8		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	11,0 / 14,7		
Test no.	3.1.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	49,5		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1658,7		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	350,7 / 289,5		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	905,6 / 3,8		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	906,9 / 8,3		
Test no.	3.1.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	50,8		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	616,3		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	116,6 / 94,8		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	939,0 / 14,1		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	943,6 / 1,5		
Test no.	3.1.2.b		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	50,5		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	717,5		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	134,2 / 110,9		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	943,3 / 3,5		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	942,5 / 2,4		
Test no.	3.1.2.0		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	50,2		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	762,7		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	134,4 / 110,6		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	6,3 / 13,8		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	7,0 / 12,9		

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)			
Test no.	3.2.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	90,3	48,4	90,9
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1581,1		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	782,3 / 139,1		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	9,3 / 10,3		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	9,5 / 10,3		
Test no.	3.2.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	89,0	50,0	92,4
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	757,6		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	122,7 / 130,3		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	9,3 / 10,3		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	9,0 / 10,7		
Test no.	4.1.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	76,5		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1492,3		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	384,9 / 294,8		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	420,0 / 3,4		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	419,6 / 0,9		
822R630			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,6		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1819,5		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	388,6 / 327,8		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	568,0 / 4,2		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	567,2 / 5,0		

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)			
Test no.	4.1.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	76,1		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	485,7		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	94,3 / 80,3		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	472,0 / 4,5		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	471,4 / 3,4		
822R630			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	71,8		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	569,2		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	109,5 / 96,9		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	634,5 / 3,6		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	634,4 / 5,2		
Test no.	4.1.2.b		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	75,6		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	428,4		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	95,5 / 79,8		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	696,3 / 3,0		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	698,5 / 2,3		
822R630			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n]	72,5		
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	671,9		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	127,6 / 111,1		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	869,1 / 12,1		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	866,7 / 6,0		
Test no.	4.2.1.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	94,7	74,5	95,8
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	1482,4		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	564,5 / 334,2		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	9,4 / 4,6		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	9,5 / 4,7		
Test no.	4.2.2.a		
822R500			
1-Perioden Effektivwert der Spannung (P-N) bei Fehlereintritt [%U _n pro Phase]	94,9	75,7	96,8
Scheitelwert bei Fehlereintritt I _p [A]	512,3		
Halbschwingungseffektivwert bei Fehlereintritt I _{t0} [A]	98,7 / 96,4		
1-Perioden Effektivwert 150ms nach Fehlereintritt [A]	9,5 / 4,7		
1-Perioden Effektivwert 20ms vor Spannungswiederkehr [A]	9,5 / 4,8		
Anmerkung:			
Der Scheitelwert ist der Maximalwert aus den Messreihen der drei Phasen.			
Die Effektivwerte sind aus dem System der symmetrischen Komponenten entnommen. Dabei gibt der erste			

Auszug aus dem Prüfbericht (09TH0145-TR3)

Wert den Mitsystembetrag und der zweite den Gegensystembetrag wieder.

Die Tests 1.1.1, 1.1.2, 4.1.1a, 4.1.2a, und 4.1.2.b wurden zusätzlich auch beim 822R630 durchgeführt.
Ansonsten ist die Qualität des Verhaltens bei Störungen im Netz identisch zum 822R500.

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells

Beschreibung des Simulationsmodells

Das diskrete Simulationsmodell wurde in Matlab/Simulink mit PLECS (PLECS-Modell) bzw SimPowerSystems (SPS-Modell) erstellt. Es wurden die symmetrischen Einbrüche entsprechend den Vermessungen aus TR 3 – 4.7 validiert.

Die Simulationsschrittweite ist folgendermaßen festzulegen: $1/(n \cdot 8400)$ (mit $n=1, 2, 3, \dots$)

Das Simulationsmodell ist entsprechend den Vorgaben der TR 8 plausibilisiert, wobei folgende zusätzliche Betrachtungen durchgeführt wurden:

- Plausibilisierung für unterschiedliche K-Faktor-Einstellungen: $K = 0, 2, 10$

Es vergehen 2 s Simulationszeit bis das Modell einen statischen Betriebspunkt erreicht.

Die interne Regelung basiert auf der d/q-Transformation und ermöglicht eine Unterscheidung in symmetrische und unsymmetrische Fehler.

Wird ein symmetrischer Fehler detektiert, so wird auf Basis des anfänglichen Spannungseinbruchs ein Sollwert für den Blindstrom generiert und entsprechender Strom eingespeist. Dieser Sollwert wird einmal berechnet und gilt solange wie der Spannungseinbruch anhält.

Wird ein unsymmetrischer Fehler detektiert, so erfolgt keinerlei Stromeinspeisung.

Spricht der Unter-/Überspannungsschutz im Simulationsmodell an, so bleibt der Inverter für den Rest der Simulation abgeschaltet.

Beschreibung der Schnittstellen des Simulationsmodells (Abbildung 4)

Die Anbindung des Simulationsmodells erfolgt über drei Phasen mit einer Spannung von 315 V (P-P) und eine starre Frequenz von 50 Hz.

Die Primärenergiebereitstellung ist im Simulationsmodell als statische Quelle integriert. Teillastbetrieb wird hierbei vor Simulationsbeginn mittels Sollwerten für Wirk- und Blindleistung festgelegt.

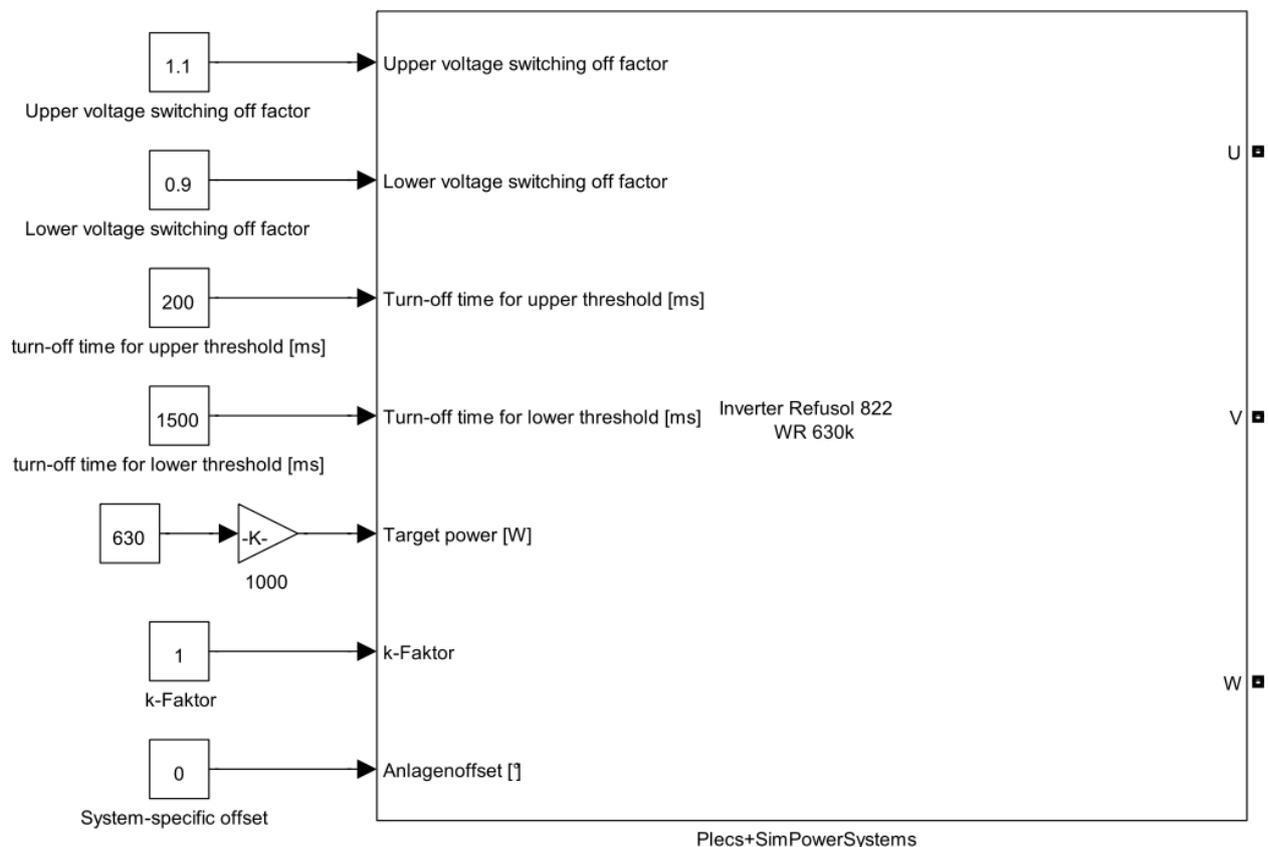


Abbildung 4 – Darstellung der Modellschnittstelle (822R630, PLECS)

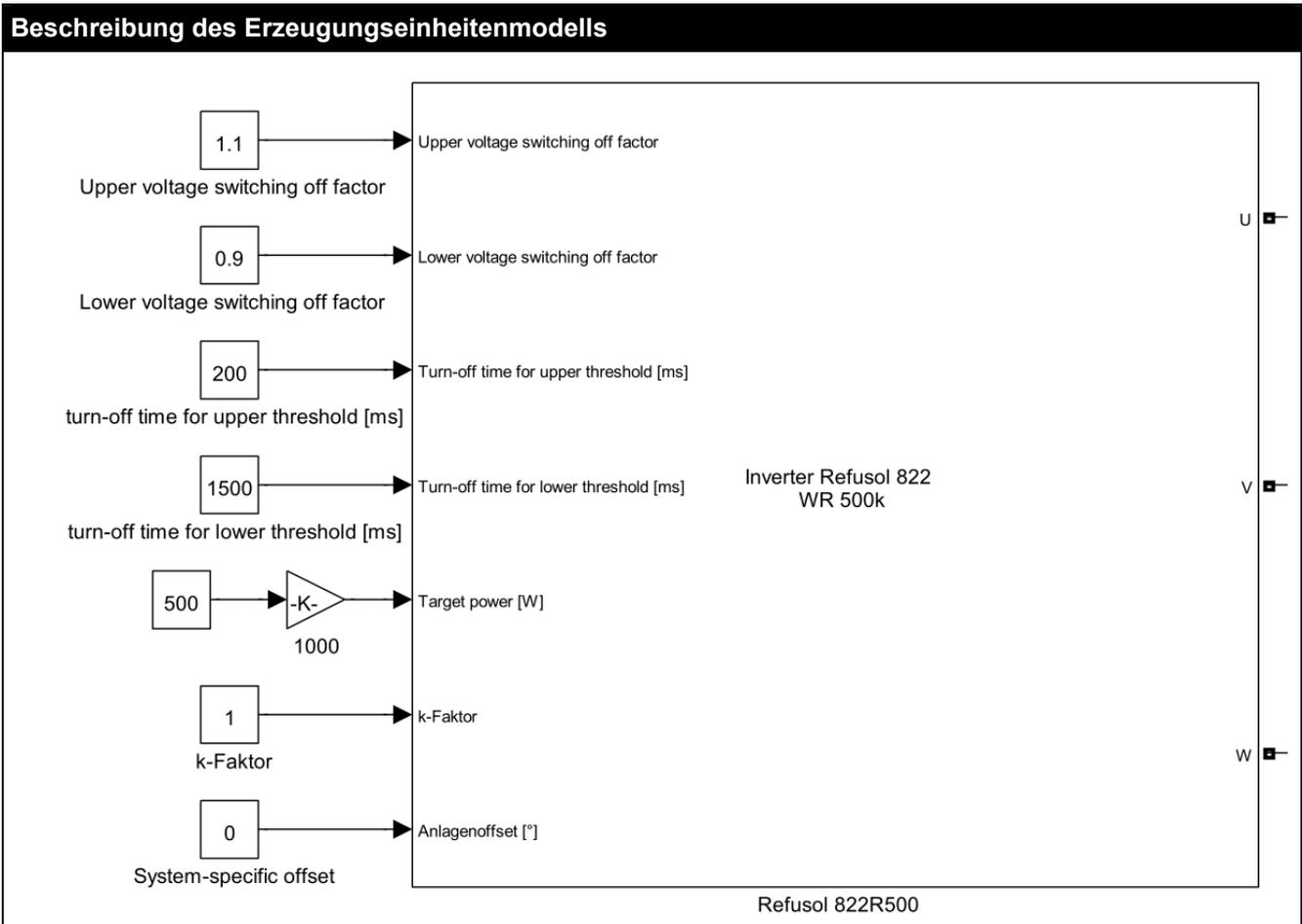


Abbildung 5 – Darstellung der Modellschnittstelle (822R500, SPS)

Beschreibung der typischen einstellbaren Parameter des Simulationsmodells

Parameter	Parameterbeschreibung	Einheit	Voreinstellung
Upper voltage switching off factor	Vorgabe der Abschaltchwelle bei Überspannung als Vielfaches der Nennspannung	p.u of U_n	1,1
Lower voltage switching off factor	Vorgabe der Abschaltchwelle bei Unterspannung als Vielfaches der Nennspannung <i>Nur eine Unterspannungsschwelle kann parametrisiert werden.</i>	p.u of U_n	0,9
Turn-off time for upper threshold [ms]	Vorgabe der Abschaltverzögerung bei Überspannung	ms	200
Turn-off time for lower threshold [ms]	Vorgabe der Abschaltverzögerung bei Unterspannung	ms	1500
Target power	Vorgabe des Sollwertes für die Wirkleistung	kW	822R500: 500 822R630: 630
K-factor	Definition des K-Faktors	p.u.	1

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells			
System-specific offset (PLECS)	Vorgabe der Blindleistung mittels Verschiebungswinkel φ : <ul style="list-style-type: none"> • Positiv: induktiv / untererregt • Negativ : kapazitiv / übererregt 	°	0
System-specific offset (SPS)	Vorgabe der Blindleistung mittels Verschiebungswinkel φ : <ul style="list-style-type: none"> • Positiv: kapazitiv / übererregt • Negativ : induktiv / untererregt 		

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells

Einsatzbereich des Simulationsmodells

PLECS-Modell

Typische einzustellende Simulationsschrittweite:

- Simulink: variable Schrittweite
- SimPowerSystems: $1/(n*8400)$ s (Herstellerempfehlung: 1/67200 s)
- PLECS: variable Schrittweite

Typischer zu nutzender Solver in der Simulationsumgebung:

- Simulink: ode23t (mod.stiff/Trapezoid)
- SimPowerSystems: Backward Euler

SPS-Modell

Typische einzustellende Simulationsschrittweite:

- Simulink: variable Schrittweite
- SimPowerSystems: $1/(n*8400)$ s (Herstellerempfehlung: 1/67200 s)
- PLECS: variable Schrittweite

Typischer zu nutzender Solver in der Simulationsumgebung:

- Simulink: discrete (no continuous state)
- SimPowerSystems: Backward Euler

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells									
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)									
822R500, Nennleistung, PLECS-Modell									
Wirkleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer						maximale Abweichung im stationären Betrieb			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	2,019	 	0,361	 		0%	7,133	 	6,577
25%	1,450	4,910	0,347	3,195		25%	8,354	10,101	7,453
50%	0,423	0,347	0,283	0,335		50%	5,793	1,578	5,102
75%	0,339	0,975	0,778	0,852		75%	3,202	2,454	1,216
Blindleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	0,428	 	0,716	 		0%	6,902	 	0,867
25%	0,725	4,964	0,554	3,217		25%	7,712	5,845	6,259
50%	0,333	1,693	0,456	1,186		50%	2,226	2,064	2,444
75%	0,097	0,527	0,624	0,513		75%	3,744	0,812	2,079
Blindstrom, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	0,405	 	0,883	 		0%	6,620	 	0,840
25%	0,697	3,355	0,565	2,252		25%	7,453	4,185	6,090
50%	0,323	2,321	0,478	1,568		50%	2,174	2,859	2,383
75%	0,091	0,885	0,638	0,731		75%	3,560	1,127	1,994
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]				
500					916,43				

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells								
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)								
822R500, Teilleistung, PLECS-Modell								
Wirkleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,166	 	0,241	 	0%	0,620	 	1,615
25%	0,033	7,537	3,183	5,480	25%	0,723	8,982	7,738
50%	0,049	2,832	0,242	1,776	50%	0,222	6,097	1,199
75%	0,040	2,126	0,572	1,451	75%	0,205	2,627	1,385
Blindleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,884	 	0,898	 	0%	1,200	 	1,478
25%	0,810	5,620	0,938	3,734	25%	1,598	6,147	1,451
50%	0,930	4,064	0,848	2,786	50%	1,169	4,538	2,324
75%	0,901	3,532	1,166	2,559	75%	1,064	3,887	2,425
Blindstrom, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,858	 	1,023	 	0%	1,158	 	1,561
25%	0,785	4,938	0,926	3,319	25%	1,537	5,155	1,479
50%	0,907	1,867	0,907	1,483	50%	1,139	2,456	2,344
75%	0,879	4,582	1,201	3,198	75%	1,037	4,978	2,382
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]			
500					916,43			

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells									
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)									
822R630, Nennleistung, PLECS-Modell									
Wirkleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]						maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	1,646	2	1	2		0%	5,025	2	1
25%	2	2	2	2		25%	2	2	2
50%	2	2	2	2		50%	2	2	2
75%	0,638	5,146	0,715	3,366		75%	1,889	6,295	2,729
Blindleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	4,110	2	1	2		0%	9,081	2	1
25%	2	2	2	2		25%	2	2	2
50%	2	2	2	2		50%	2	2	2
75%	4,099	0,506	2,884	1,579		75%	6,778	3,005	7,509
Blindstrom, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	4,124	2	1	2		0%	9,024	2	1
25%	2	2	2	2		25%	2	2	2
50%	2	2	2	2		50%	2	2	2
75%	4,157	2,905	2,996	3,057		75%	6,836	6,068	7,542
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]				
630					1154,7				

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells								
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)								
822R630, Teilleistung, PLECS-Modell								
Wirkleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	1,306	 	1,216	 	0%	3,942	 	5,867
25%	2	2	2	2	25%	2	2	2
50%	2	2	2	2	50%	2	2	2
75%	0,013	2,655	0,169	1,645	75%	0,281	3,781	0,992
Blindleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	1,245	 	1,101	 	0%	3,650	 	2,805
25%	2	2	2	2	25%	2	2	2
50%	2	2	2	2	50%	2	2	2
75%	1,265	5,033	1,124	3,484	75%	1,445	6,603	5,377
Blindstrom, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	1,275	 	1,226	 	0%	3,728	 	2,998
25%	2	2	2	2	25%	2	2	2
50%	2	2	2	2	50%	2	2	2
75%	1,304	9,060	1,224	5,934	75%	1,490	11,150	5,511
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]			
630					1154,7			
Anmerkung:								
¹ Der ausgeprägte Inrush während der Messung und die Nichtabbildung in der Simulation erlauben keine sinnvoll berechenbare Abweichungen der Wirkleistung.								
² Keine Vergleichsdaten entsprechend der Stichprobenvermessung (siehe TR 3 – 4.7)								

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells									
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)									
822R500, Nennleistung, SPS-Modell									
Wirkleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]						maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	1,1	1,1	0,4	0,4		0%	7,1	7,1	5,3
25%	0,9	1,2	1,6	1,3		25%	6,5	6,9	5,1
50%	0,3	1,5	0,3	1,0		50%	9,3	2,7	3,4
75%	0,1	1,5	0,5	1,1		75%	2,8	3,2	2,6
Blindleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	1,7	1,7	1,4	1,4		0%	6,3	6,3	7,1
25%	1,8	4,2	1,3	3,1		25%	9,5	5,4	8,6
50%	0,2	1,4	0,1	0,9		50%	9,3	1,7	7,7
75%	0,1	3,2	0,4	2,0		75%	4,7	4,8	4,1
Blindstrom, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	1,7	1,7	1,5	1,5		0%	6,1	6,1	7,0
25%	1,7	1,7	1,3	1,5		25%	9,2	2,2	8,4
50%	0,2	2,4	0,1	1,5		50%	9,0	2,9	7,5
75%	0,1	4,6	0,4	2,9		75%	4,5	6,5	3,9
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]				
500					916,43				

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells								
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)								
822R500, Teilleistung, SPS-Modell								
Wirkleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,1	0,1	0,2	0,1	0%	0,6	0,6	1,3
25%	0,1	0,9	3,1	1,5	25%	0,7	1,2	14,7
50%	0,1	4,1	0,3	2,5	50%	0,2	7,5	1,2
75%	0,0	2,8	0,5	1,9	75%	0,2	3,5	1,4
Blindleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,0	0,0	0,1	0,0	0%	1,1	1,1	3,1
25%	0,1	3,2	0,2	2,0	25%	2,1	3,5	1,5
50%	0,2	3,2	0,3	2,0	50%	0,4	3,6	2,9
75%	0,0	3,1	0,2	1,9	75%	0,5	3,4	4,2
Blindstrom, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,0	0,0	0,1	0,0	0%	1,0	1,0	3,3
25%	0,1	2,3	0,4	1,5	25%	2,0	2,0	1,5
50%	0,2	1,8	0,2	1,2	50%	0,4	2,4	3,0
75%	0,0	3,1	0,2	1,9	75%	0,5	3,4	4,1
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]			
500					916,43			

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells									
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)									
822R630, Nennleistung, SPS-Modell									
Wirkleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]						maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	1,4	 	10,9	 		0%	5,1	 	1
25%	2	2	2	2		25%	2	2	2
50%	2	2	2	2		50%	2	2	2
75%	0,1	3,9	0,6	2,5		75%	1,2	4,8	2,8
Blindleistung, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	0,7	 	0,4	 		0%	9,6	 	8,1
25%	2	2	2	2		25%	2	2	2
50%	2	2	2	2		50%	2	2	2
75%	0,5	4,3	0,8	2,9		75%	5,9	5,3	6,9
Blindstrom, Mitsystem									
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					B	maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet			A	B	C
0%	0,7	 	0,4	 		0%	9,5	 	8,2
25%	2	2	2	2		25%	2	2	2
50%	2	2	2	2		50%	2	2	2
75%	0,5	6,8	0,9	4,4		75%	5,9	8,2	7,0
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]				
630					1154,7				

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells								
Zusammenfassung der Validierungsergebnisse nach TR4 Anhang A2 (symmetrische Einbrüche)								
822R630, Teilleistung, SPS-Modell								
Wirkleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,5	 	0,4	 	0%	3,6	 	6,2
25%	2	2	2	2	25%	2	2	2
50%	2	2	2	2	50%	2	2	2
75%	0,0	1,2	0,1	0,7	75%	0,3	2,1	0,9
Blindleistung, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,1	 	0,2	 	0%	2,5	 	4,7
25%	2	2	2	2	25%	2	2	2
50%	2	2	2	2	50%	2	2	2
75%	0,0	0,5	0,2	0,4	75%	0,3	2,2	6,4
Blindstrom, Mitsystem								
Mittlere Abweichung über die gesamte Dauer [%]					maximale Abweichung im stationären Betrieb [%]			
	A	B	C	gewichtet		A	B	C
0%	0,1	 	0,3	 	0%	2,5	 	5,0
25%	2	2	2	2	25%	2	2	2
50%	2	2	2	2	50%	2	2	2
75%	0,0	0,9	0,3	0,6	75%	0,3	1,5	6,6
Referenz für die Leistungsnormierung [kW]					Referenz für die Stromnormierung [A]			
630					1154,7			
Anmerkung: ² Keine Vergleichsdaten entsprechend der Stichprobenvermessung (siehe TR 3 – 4.7)								

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells

Dateiformat

.mdl	Simulink-Modelldatei
.mexw32	Simulink-Datei zur Nutzung des verschlüsselten Modells in der 32bit Simulationsumgebung
.mexw64	Simulink-Datei zur Nutzung des verschlüsselten Modells in der 64bit Simulationsumgebung
.zip	zip-Archivdatei
Abhängigkeiten:	powergui (SimPowerSystems)

Identifikation des Einheitenmodells (PLECS-Modell)

Name:	Refu_09TH0145_TR4_822R500_V2.mdl
MD5 – Prüfsumme:	924e5b98f53f5c8d8a8112bc3233cabc
Name:	Refu_09TH0145_TR4_822R630_V2.mdl
MD5 – Prüfsumme:	782a79a2b0704d5246bb699bb3fa6cef

Anmerkung: Die Modelle sind nur mit der PLECS-Erweiterung für Simulink lauffähig.

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells

Identifikation des Einheitenmodells (SPS-Modell)

Name: Refu_09TH0145_TR4_822R500_V3.zip
MD5 – Prüfsumme: 9ca769a2b56f3e6601d3be04f5add437

Unterordner \Modell_Refu822R500_Rev1_win32

Generelle Implementierung:

Name: Amplituden_Mittelwert_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
DQ_Regler_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
FLL_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
Gemittelte_Amplitudenwerte_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
LimitierungSprungantwort_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
MSRcontrol_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
MSRstate_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
Schwungrad_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
Spannungseberwachung_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
WinkelversatzBerechnung_Refu822_Rev1_sfun.mexw32

Spezifische Implementierung:

Name: Refu822R500_Rev1_sf.mexw32
Refu822R500_Rev1.mdl

Unterordner \Modell_Refu822R500_Rev1_win64

Generelle Implementierung:

Name: Amplituden_Mittelwert_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
DQ_Regler_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
FLL_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
Gemittelte_Amplitudenwerte_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
LimitierungSprungantwort_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
MSRcontrol_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
MSRstate_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
Schwungrad_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
Spannungseberwachung_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
WinkelversatzBerechnung_Refu822_Rev1_sfun.mexw64

Spezifische Implementierung:

Name: Refu822R500_Rev1_sf.mexw64
Refu822R500_Rev1.mdl

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells

Identifikation des Einheitenmodells (SPS-Modell)

Name: Refu_09TH0145_TR4_822R630_V3.zip
MD5 – Prüfsumme: 066b6b18fa643dc75ec78be1544c5ac3

Unterordner \Modell_Refu822R630_Rev1_win32

Generelle Implementierung:

Name: Amplituden_Mittelwert_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
DQ_Regler_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
FLL_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
Gemittelte_Amplitudenwerte_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
LimitierungSprungantwort_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
MSRcontrol_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
MSRstate_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
Schwungrad_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
Spannungsueberwachung_Refu822_Rev1_sfun.mexw32
WinkelversatzBerechnung_Refu822_Rev1_sfun.mexw32

Spezifische Implementierung:

Name: Refu822R630_Rev1_sf.mexw32
Refu822R630_Rev1.mdl

Unterordner \Modell_Refu822R630_Rev1_win64

Generelle Implementierung:

Name: Amplituden_Mittelwert_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
DQ_Regler_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
FLL_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
Gemittelte_Amplitudenwerte_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
LimitierungSprungantwort_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
MSRcontrol_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
MSRstate_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
Schwungrad_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
Spannungsueberwachung_Refu822_Rev1_sfun.mexw64
WinkelversatzBerechnung_Refu822_Rev1_sfun.mexw64

Spezifische Implementierung:

Name: Refu822R630_Rev1_sf.mexw64
Refu822R630_Rev1.mdl

Beschreibung des Erzeugungseinheitenmodells		
Beschreibung der Simulationsumgebung zur Generierung des Einheitenmodells (PLECS-Modell)		
Name:	MATLAB/Simulink/PLECS	
Software version:	MATLAB	Version 7.14 (R2012a)
	Simulink	Version 7.9 (R2012a)
	SimPowerSystems	Version 5.6 (R2012a)
	SimScape	Version 3.7 (R2012a)
	PLECS	Version 3.3.1
Beschreibung der Simulationsumgebung zur Validierung des Einheitenmodells (PLECS-Modell)		
Name:	MATLAB/Simulink/PLECS	
Software version:	MATLAB	Version 7.8.0.347 (R2009a)
	Simulink	Version 7.3 (R2009a)
	SimPowerSystems	Version 5.1 (R2009a)
	PLECS	Version 3.1.1
Beschreibung der Simulationsumgebung zur Generierung des Einheitenmodells (SPS-Modell)		
Name:	MATLAB/Simulink/PLECS	
Software version:	MATLAB	Version 7.14 (R2012a)
	Simulink	Version 7.9 (R2012a)
	SimPowerSystems	Version 5.6 (R2012a)
	SimScape	Version 3.7 (R2012a)
Beschreibung der Simulationsumgebung zur Validierung des Einheitenmodells (SPS-Modell)		
Name:	MATLAB/Simulink/PLECS	
Software version:	MATLAB	Version 7.8.0.739 (R2012a)
	Simulink	Version 7.3 (R2012a)
	SimPowerSystems	Version 5.1 (R2012a)
	SimScape	Version 3.7 (R2012a)
Referenzen		
<p>Das der Netzanschlussregel konforme Verhalten der Erzeugungseinheit ist durch die Ergebnisse im Prüfbericht 09TH0145_TR3 hinterlegt.</p> <p>Das der Netzanschlussregel konforme Verhalten des Erzeugungseinheitenmodells wird über den Validierungsbericht 09TH0145_TR4 nachgewiesen.</p> <p>Die Netzanschlussregel konforme Zertifizierung der Erzeugungseinheiten 822R500 und 822R630 ist im Zertifizierungsbericht 09TH0145_TR8 dargestellt.</p>		