



BUREAU
VERITAS

Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller: Zucchetti Centro Sistemi SpA
Via Lungarno 305
52028 Terranuova Bracciolini (AR)
Italien

Typ Erzeugungseinheit:	Bidirektionaler Batteriewechselrichter	
Name der EZE	ZPM-PCS125K-R	ZPM-PCS215K-R
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]	125	215
Bemessungsspannung	3W+PE, 400Va.c, 50/60Hz	3W+PE, 690Va.c, 50/60Hz
Firmware Version	V000001	

Netzanschlussregel

TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV); Version 1.3

TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV); Version 1.3

TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV); Version 1.3

Mitgeltende Normen / Richtlinien:

OVE-Richtlinie R25:2020-03

Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungsverteilnetzen

Technische Richtlinien: FGW TR3 Rev. 26

Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speichern sowie für deren Komponenten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz

Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie Komponenten

Die im Zertifikat aufgeführte(n) Erzeugungseinheit(en) wurde(n) nach den, in der Netzanschlussregel referenzierten, technischen Richtlinien geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt hinsichtlich:

- Frequenzhaltung
- Robustheit und dynamischer Netzstützung
- statischer Spannungshaltung
- Netzmanagement und Systemschutz (auf Einheitenebene)
- Synchronisierung und Netzwiederaufbau
- Netzzrückwirkungen

Anmerkung (Einschränkung und Abweichung): Eine Prüfklemmleiste ist bei Bedarf separat nachzurüsten.

Die Grundsätze der RKS-AT in Bezug auf das Betriebsmittel Wechselrichter sind erfüllt. Auch die Mehrzahl von Wechselrichtern in einer Anlage verhält sich gleichwertig. Mögliche Einflüsse anderer Betriebsmittel (z.B. Anlagenregler) sind für die Gesamtanlage zu beurteilen.

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit
- Referenz-Prüfberichte

Projektnummer: 25TH0108

Zertifikatsnummer: U25-0112

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V10

Ausstellungsdatum: 2025-02-12

Akkreditierung



Georg LORITZ
Lab Supervisor Energy Systems



Accredited certification body by Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) according to ISO/IEC 17065. The accreditation is valid only for the scope listed in the annex of the accreditation certificate D-ZE-12024-01-00. The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) is signatory of the multilateral arrangements of EA, ILAC and IAF for mutual recognition.

Without the written consent of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH, excerpts of this certificate of conformity shall not be reproduced.

Anhänge

Inhaltsverzeichnis

Anhang 1 – Referenzen	3
Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten	5
<i>Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung</i>	<i>9</i>
Anhang 3 – Zusammenfassung des Prüfberichts OVE-Richtlinie R 25	14
Anhang 4 – Zusammenfassung der Prüfberichte Technische Richtlinien: FGW TR3 Rev. 26	15
Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten	16

Anhang 1 – Referenzen

Dieses Zertifikat beruht auf folgenden Dokumenten

Referenz	Richtlinien
R.1	TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A und von Kleinsterzeugungsanlagen (Maximalkapazität <250 kW und Nennspannung <110 kV) Version 1.3, 2024-07-01
R.2	TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥250 kW und <35 MW und Nennspannung <110 kV) Version 1.3, 2024-07-01
R.3	TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥35 MW und <50 MW und Nennspannung <110 kV); Version 1.3, 2024-07-01
R.4	TOR Stromerzeugungsanlagen: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV); Version 1.3, 2024-07-01
R.5	RKS-AT: Typ B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV) Version 1.1, 2024-08-01 Anmerkung: Bewertung auf Einheitenebene.
R.6	RKS-AT: Typ C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV) Version 1.1, 2024-08-01 Anmerkung: Bewertung auf Einheitenebene.
R.7	RKS-AT: Typ D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV) Version 1.1, 2024-08-01 Anmerkung: Bewertung auf Einheitenebene.
R.8	OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01 Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen
R.9	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung), VDE-AR-N 4110:2023-09
R.10	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung), VDE-AR-N 4120:2018-11
R.11	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen Teil 3 (TR3), Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz, Revision 26, Stand 2022-04-05
R.12	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen Teil 4 (TR4), Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie deren Komponenten, Revision 10, Stand 2022-04-05



Anhang 1 – Referenzen

Referenz	Prüfberichte
P.1	Prüfbericht gemäß OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01, ausgestellt von Lyns-tci Technology Guangdong Co., Ltd. am 2024-11-19 HC2406170059GC03
P.2	TR3 Prüfbericht gemäß FGW TR3 Rev.26, ausgestellt von SGS Tecnos, S.A. (Electrical Testing Laboratory) am 2024-10-15 240282RECO03
P.3	TR4 Prüfbericht gemäß FGW TG4 Rev.10, ausgestellt von SGS Tecnos, S.A. (Electrical Testing Laboratory) am 2024-10-17 240282RECO03-TG4

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller	Zucchetti Centro Sistemi SpA Via Lungarno 305 52028 Terranuova Bracciolini (AR) Italien
-----------------------------------	--

Typ Erzeugungseinheit	Bidirektionaler Batteriewechselrichter
------------------------------	--

Name der Erzeugungseinheit	ZPM-PCS125K-R	ZPM-PCS215K-R	--	--
-----------------------------------	---------------	---------------	----	----

Eingang DC (Batterie)

DC-Spannungsbereich [V]	600-1200	1000-1500	--	--
Max. Eingangsspannung [V]	1200	1500	--	--
Max. Eingangsstrom pro Eingang [A]	220	220	--	--

Ausgang AC

Bemessungsspannung [V]	3W+PE, 400 Va.c, 50/60 Hz	3W+PE, 690 Va.c, 50/60 Hz	--	--
Bemessungsstrom (AC) I _r [A]	180	180	--	--
Maximalstrom (AC)	198	198	--	--
Wirkleistung [kW]	125	215	--	--
Max. Wirkleistung [kW]	138	237	--	--
Scheinleistung [kVA]	125	215	--	--
Max. Scheinleistung [kVA]	138	237	--	--

Freischaltstelle	Integrierter Netz- und Anlagenschutz
Kuppelschalter	Typ Schalteinrichtung 1: Relais (Model CHAR-112A200C) Typ Schalteinrichtung 2: Relais (Model CHAR-112A200C) Anmerkung: Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zwei Relais in Reihe in jeder Phase abgeschaltet.

Firmware Version	V000001
-------------------------	---------

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Technical Parameters

System characteristics	
Working environment temperature	-35 °C~60 °C,>45 °C derating
Relative humidity	0-100% (without condensation)
Noise index	<75dB
Maximum working altitude	4000m,>2000m derating
Cooling method	Temperature-controlled forced air cooling
communication interface	CAN, RS485, Ethernet
Protection level	IP66
Mechanical parameters	
Dimensions (W x H x D)	740 x 265 x 850 mm (without terminals)
weight	<98 kg

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Technical Parameters

8 Technical Parameters

Model	ZPM-PCS125K-R	ZPM-PCS215K-R
Maximum DC voltage	1200V	1500V
DC voltage operating range	600-1200V	1000-1500V
Maximum DC current	220A	220A
Rated AC power	125kW	215kW
Maximum AC active power	138kW ¹	237kW
Maximum AC apparent power	138kVA ²	237kVA
Rated AC current	180A	180A
Maximum AC current	198A ³	198A
Rated grid voltage	400V 3W+PE	690V 3W+PE
Grid voltage range	340~440V	586.5-759V
Rated grid frequency	50/60Hz	50/60Hz
Grid frequency range	45~55/55~65Hz	45~55/55~65Hz
Power factor	-1 ~ 1, adjustable	-1 ~ 1, adjustable
Total harmonic distortion of current (@ rated power)	<3%	<3%

¹ 2 3: Max.Apparent Power is 125 kVA, and Max.AC Current is 180A for Grid Code VDE-AR-N 4105



Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	ZPM-PCS125K-R	ZPM-PCS215K-R	--	--
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi = 1$	125188	215669	--	--
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi = 1$	125190	215672	--	--
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	112766	215521	--	--
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	125096	235145	--	--
P_{Emax} [W] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	112556	215798	--	--
S_{Emax} [VA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	125275	235292	--	--

Anmerkung:

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

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

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung

Die folgenden Schnittstellen zur Einstellung der parameter (eingeschlossen der Wirkleistungs- und Blindleistungsvorgabe) sind auf dem Einheitenlevel hinterlegt (RS485, PLC and Ethernet)

Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen.

Installing Cables

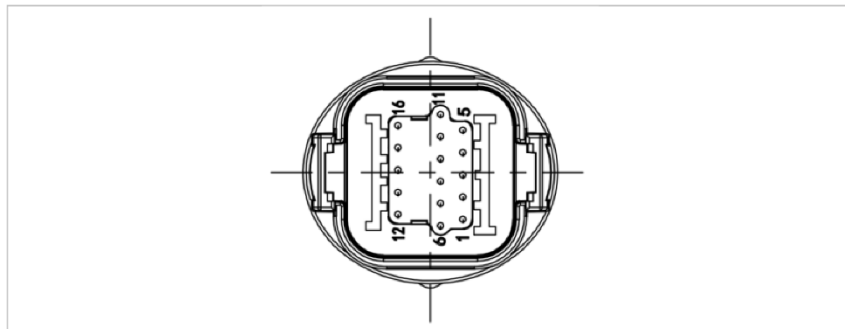


Figure 5-8 COM1/COM2 ports

This product has two versions: with and without communication board. In the version with communication board, the SN number starts with SH1046, and the external communication will support RS485 and Ethernet. In the version without communication board, the SN number starts with SH1049, and the external communication will be CAN. Table 5-4 describes the definition of COM1/COM2 internal pins of the version with communication board. Table 5-5 describes the definition of COM1/COM2 internal pins of the version without communication board.

The default product version is without communication board for ZPM series.

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Table 5-4 COM1/COM2 Pin Definition Table (with communication board)

Terminal	PIN	Definition	Function
COM1/ COM2	1	RS485_2A	RS485 to EMS
	2	RS485_1A	RS485 to BMS
	3	RS485_2B	RS485 to EMS
	4	RS485_1B	RS485 to BMS
	5	CANH_2	CAN to BMS
	6	DI1+	Input dry contact 1+
	7	CANL_2	CAN to BMS
	8	DI1-	Input dry contact 1-
	9	DO1+	Output dry contact 1+
	10	CANH_1	CAN high level data
	11	DO1-	Output dry contact 1-

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Installing Cables

Terminal	PIN	Definition	Function
	12	CANL_1	CAN low level data
	13	IO-A	Reserved emergency stop input dry contact A
	14	PWM_SYNH	Carrier high level data
	15	IO-B	Reserved emergency stop input dry contact B
	16	PWM_SYNL	Carrier low level data

Table 5-5 COM1/COM2 Pin Definition Table (without communication board)

Terminal	PIN	Definition	Function
COM1/ COM2	1	CANH_1	CAN high level data
	2		
	3	CANL_1	CAN low level data
	4		
	5	GND_S	Communication ground
	6		
	7		
	8		
	9		
	10	CANH_5	CAN high level data
	11		
	12	CANL_5	CAN low level data
	13	IO-A	Input dry contact A
	14	PWM_SYNH	Carrier high level data
	15	IO-B	Input dry contact B
	16	PWM_SYNL	Carrier low level data

Step 1: Insert the communication cable into the cable terminal (CAN and RS485 require shielded twisted pair)

Step 2: Plug the cable terminals into the COM1/COM2 ports of the PCS and check that the connection is secure, as shown in Figure 5-9.

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

6.4 Power-Off Steps

6.4.1 Normal Shutdown

1. Shutdown this product by communication protocol instructions through COM1/COM2 485 or Ethernet interface.
2. Disconnect the external AC and DC power supply if necessary.

6.4.2 Emergency Shutdown

Logic interface for some national grid codes, is to cease active power output within five seconds. This product achieves this function through emergency shutdown. The external device interface of COM1/COM2 is shown in [Figure 22](#).

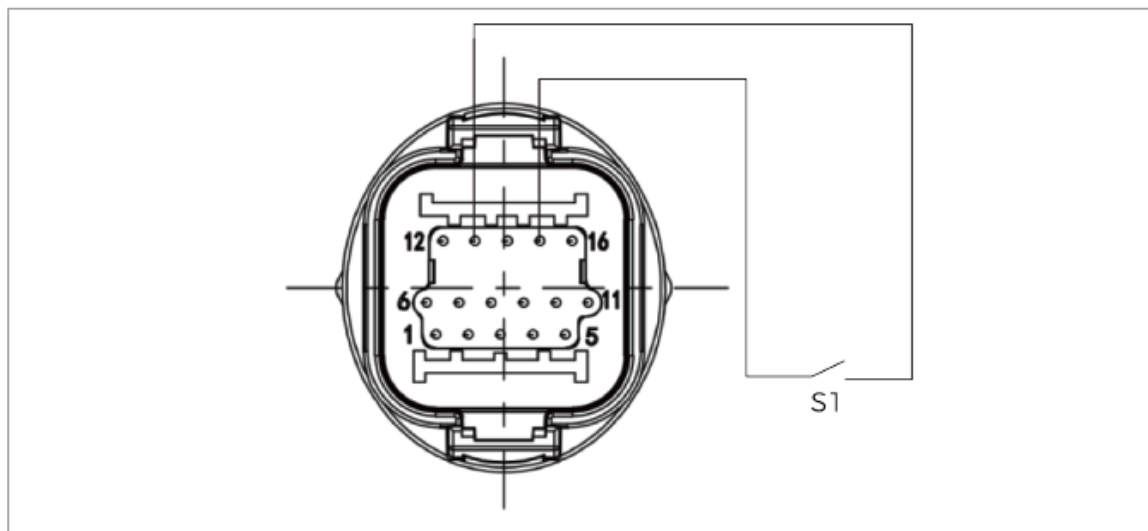


Figure 22: External device interface of COM1/COM2

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Emergency shutdown can be achieved by connecting the dry contacts IO-A (PIN13) and IO-B (PIN15) of COM1/COM2 to the S1 switch. By default, emergency shutdown function is enabled and takes effect in normally closed (NC) mode. It can be configured to take effect in normally open (NO) mode or be disabled on the client side as required.

Normally open effective, refers to the emergency shutdown occurs when the emergency stop button (S1) is open; Normally closed effective, refers to the emergency shutdown occurs when the emergency stop button (S1) is closed.

When an emergency occurs, please follow the following steps to proceed:

1. Press the emergency stop button (S1) to force this product to shut down.
2. After remedying the emergency, restart this product by following the Power On procedure.

Anhang 3 – Zusammenfassung des Prüfberichts OVE-Richtlinie R 25

Die im Zertifikat aufgeführten Erzeugungseinheiten wurden nach der technischen OVE-Richtlinie R25 geprüft. Die in der Netzanschlussregel TOR Stromerzeugungsanlagen für den Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A geforderten elektrischen Eigenschaften für den Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen werden erfüllt:

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

Anhang 4 – Zusammenfassung der Prüfberichte Technische Richtlinien: FGW TR3 Rev. 26

Das der Netzanschlussregel TOR Stromerzeugungsanlagen

- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV),
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV),
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV),

konforme Verhalten bezüglich FRT-Fähigkeit mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Erzeugungseinheiten ist durch die Ergebnisse im TR3-Prüfbericht (nach der technischen Richtlinie TR3, Test 4.6) belegt.

Anmerkung:

Die Implementierung der FRT Funktion für die Ländereinstellung „Austria“ ist identisch zu den Ländereinstellungen nach VDE AR-N 4110:2018, VDE AR-N 4120:2018:

- für den Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen können die Erzeugungseinheiten mit eingeschränkter dynamischen Netzstützung betrieben werden.
- Im Fall eines Anschlusses an das Mittelspannungsnetz oder einer höheren Spannungsebene werden die symmetrischen Komponenten der Spannung während des Netzfehlers überwacht und das Mit- und Gegensystem des Stromes geregelt. Bei symmetrischen und unsymmetrischen Spannungseinbrüchen erfolgt eine definierte Blindstromeinspeisung im Mitsystem und Gegensystem entsprechend der K-Faktor-Kennlinie.

Die der Netzanschlussregel TOR Stromerzeugungsanlagen

- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV),
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV),
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV),

konforme Blindleistungskapazität ist durch die Ergebnisse im TR3-Prüfbericht (nach der technischen Richtlinie TR3, Test 4.2.2 und 4.2.3) und die Herstellererklärung (dokumentiert im Prüfbericht und durch das Zertifikat VDE AR-N 4110:2018, VDE AR-N 4120:2018 nachgewiesen.

1.1. Das der Netzanschlussregel konforme Verhalten des Erzeugungseinheitenmodells wird über den TR4-Validierungsbericht nachgewiesen.

Herstellererklärung:

Bezüglich der Implementierung der FRT Funktion und der Blindleistungskapazität besteht zwischen der Firmware Version V000001 (Netzanschlussregel VDE AR-N 4110:2018, VDE AR-N 4120:2018 und VDE AR-N 4130:2018 konform) und V000001 (Netzanschlussregel TOR Stromerzeugungsanlagen

- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A und von Kleinstenerzeugungsanlagen (Maximalkapazität < 250 kW und Nennspannung < 110 kV)
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV) konform)
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV),
- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV),

kein Unterschied.

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

Die im Zertifikat aufgeführten Erzeugungseinheiten wurden nach den technischen Richtlinien geprüft.

OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01

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

Test report: HC2406170059GC03

Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen Teil 3 (TR3), Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz, Revision 26, Stand 2022-04-05

Test report: 240282RECO03

Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen Teil 4 (TR4), Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie deren Komponenten, Revision 10, Stand 2022-04-05

Test report: 240282RECO03-TG4

(Herstellereklärung)

Die Implementierung der Funktionen für die Ländereinstellung in Österreich ist identisch zu den Ländereinstellungen nach VDE AR-N 4110:2018, VDE AR-N 4120:2018.

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

Im Folgenden der Bewertungsumfang:

Anforderung Tor Erzeuger	Bewertung
5 Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz	---
5.1 Anforderungen an die Frequenzhaltung	---
5.1.1 Frequenzbereiche	Konform. (<i>Herstellereklärung</i>) [TR3]: Die EZE ist in der Lage in einem Spannungsbereich von 80% U_n bis 120% U_n sowie von 47,5 Hz bis 51,5 Hz ohne Unterbrechung zu arbeiten. Der Arbeitsbereich der Spannung und Frequenz kann über die Schutzfunktionen eingestellt werden. Prüfung nach Richtlinie [TR3], <i>4.7 VERIFICATION OF THE WORKING RANGE WITH REGARD TO VOLTAGE AND FREQUENCY</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3]. (<i>Herstellereklärung</i>): Die EZE ist in der Lage, innerhalb des Frequenzbereiches zwischen 50,0 Hz und 47,5 Hz die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten.
5.1.2 Frequenzgradienten	Konform. (<i>Herstellereklärung</i>): Die EZE ist in der Lage, bei Frequenzgradienten mit bis zu 2 Hz/s die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten.
5.1.3 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)	Konform. Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. (<i>Herstellereklärung</i>) [TR3]: • Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-O-Modus ist einstellbar zwischen 50,00 Hz und 55,0 Hz. • Die Statik für den LFSM-O-Modus ist einstellbar zwischen 2% und 12%. • Die Auflösung der Frequenzmessung <10 mHz. • Die anfängliche Zeitverzögerung ist in der Software ist auf 0 s eingestellt. • Die Anforderung an die An- und Einschwingzeit wird erfüllt. Prüfung nach Richtlinie [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11], <i>4.1.3 Active power feed-in as a function of grid frequency</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.1.4 Wirkleistungsabgabe gemäß Sollwert	Konform. Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Prüfbericht [TR3] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. Prüfungen nach Richtlinie [TR3], <i>4.1.2 Operating power limited by grid operator</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.1.5 Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz	Konform. (<i>Herstellereklärung</i>): Die EZE ist in der Lage, innerhalb des Frequenzbereiches zwischen 50,0 Hz und 47,5 Hz die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten.
5.1.6 Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) Konform. Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Prüfbericht [TR3] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. (<i>Herstellereklärung</i>) [TR3]: • Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-U-Modus ist einstellbar zwischen 45,00 Hz und 50,00 Hz. • Die Statik für den LFSM-U-Modus ist einstellbar zwischen 2% und 12%. • Die Auflösung der Frequenzmessung <10 mHz. • Die anfängliche Zeitverzögerung ist in der Software auf 0 s eingestellt. • Die Anforderung an die An- und Einschwingzeit wird erfüllt. Prüfungen nach Richtlinie [TR3], 4.1.3 <i>Active power feed-in as a function of grid frequency</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.1.7 Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht zwingend erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht zwingend erforderlich) Anmerkung: Es ist keine separate Funktion vorhanden. Die Funktion kann aber durch die Kombination von LFSM-O mit LFSM-U realisiert werden.
5.1.8 Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse	Entfällt. Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ B nicht verpflichtend Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht verpflichtend Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht verpflichtend Anmerkung: Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden.
5.2 Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung	Konform. Prüfungen nach Richtlinie [TR3],
5.2.1 FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen	4.6 <i>RESPONSE DURING GRID FAULTS (FRT)</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern	Anmerkung: Der Nachweis der Stabilität bei Netzpendelungen wurde im Rahmen der dynamischen Netzstützung abgedeckt.
5.2.3 Stabilität bei Netzpendelungen	



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.3 Anforderungen hinsichtlich statischer Spannungshaltung	---
5.3.1 Spannungsbereiche	Konform. (<i>Herstellereklärung</i>) [TR3]: Die EZE ist in der Lage in einem Spannungsbereich von 80% U_n bis 120% U_n sowie von 47,5 Hz bis 52,0 Hz ohne Unterbrechung zu arbeiten. Der Arbeitsbereich der Spannung und Frequenz kann über die Schutzfunktionen eingestellt werden. Prüfung nach Richtlinie [TR3], 4.7 VERIFICATION OF THE WORKING RANGE WITH REGARD TO VOLTAGE AND FREQUENCY dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.3.2 Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz	Konform. Die Anforderung kann durch den Einsatz der EZE-integrierten Schutzfunktion erfüllt werden. Prüfung nach Richtlinie [TR3], 4.4 PGU DISCONNECTION FROM THE GRID dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.3.3 Blindleistungskapazität	Anmerkung: Standardmäßig ist die AC-Wirkleistung der Einheiten auf 100% P_n begrenzt. In diesem Standard-PQ-Betriebsmodus beträgt der Leistungsfaktor bei Vollast ($P = P_n$) und einer Spannung $U \geq U_n \cos \varphi = 0,906$. Bei einer Spannung $U = 0,9 \cdot U_n$ und einem Leistungsfaktor $\cos \varphi = 1,000$ kann die Einheit eine Leistung von $P = 123,5$ kW liefern. Dies muss auf Projektebene berücksichtigt werden. Die Blindleistungskapazität der EZE ist dokumentiert im Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11 und VDE-AR-N 4130:2018-11]. Prüfung nach Richtlinie [TR3], 4.2.2 Measuring the maximum reactive power range (PQ diagram) und 4.2.3 Measuring separate operating points in the voltage dependent PQ diagram dokumentiert im Prüfbericht [TR3].

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.3.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung	Konform. Die geforderten Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung sind auf EZE-Ebene implementiert (siehe Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11 und VDE-AR-N 4130:2018-11] und Prüfbericht [EN 50549-2]). Die entsprechenden Schnittstellen sind im Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11 und VDE-AR-N 4130:2018-11] dokumentiert. Bei Bedarf können die Funktionen im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. Prüfungen nach Richtlinie [TR3], 4.2.4 <i>Reactive power following setpoint</i>; 4.2.5 <i>Q(U) control</i>; 4.2.6 <i>Q(P) control</i>; 4.2.7 <i>Reactive power Q with voltage limitation function</i>. dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.3.5 Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen	Entfällt. (Anforderung ist nur für Synchrone Stromerzeugungsanlagen)
5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung	Entfällt. (keine Anforderungen vorgesehen) Anmerkung: Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. Prüfungen nach Richtlinie [R25], 5.3.6 <i>Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung</i> dokumentiert im Prüfbericht [R25].
5.4 Anforderungen hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz	---
5.4.1 Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber	Konform. Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Prüfbericht [TR3] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. Prüfungen nach Richtlinie [TR3], 4.1.2 <i>Operating power limited by grid operator</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].

5.4.2 Simulationsmodelle und Simulationsparameter

Konform.

Validiertes Simulationsmodell sowie die entsprechenden Parameter vorhanden. (Siehe Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11] und Prüfbericht [TR4]).

Anmerkung:

- Die Funktionen sind implementiert im Modell gemäß Modellhandbuch (siehe Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11]):

3 OVERVIEW OF RESULTS OF THE FGW TR4 VALIDATION REPORT

Report Number: 240282RECO03– TG4 with date 17/10/2024 according FGW TR4 rev. 10.

Software Characteristics

- Validation report number: 240282RECO03-TG4
- Issuance date: 17/10/2024
- Issued by: SGS Tecnos, S.A. (Electrical Testing Laboratory)
- Software type: Simulator for Grid Connected Power Conversion System
- Simulation platform: DlgSILENT PowerFactory 2024
- Used version of the simulation platform: Version 24.0.2.0
- Simulation Software File identification: PGU_125-215K-R.pfd
- Dynamic Simulation Model version: V1.0
- MD5 Checksum: CEF983EF1586538CB7E1A40721EF953E

The model is in accordance with the requirements of the clause 5 of FGW TR4 rev.10. The validation of the dynamic simulation model has been performed in order to be compliant with evaluations required in the point 2.3.3 of the standard FGW TR8, rev9.

Requirements of the clause 11.2.6.3 of the standard VDE-AR-N 4110: 2023 and VDE-AR-N 4120:2018 have been considered for the evaluation process.

Deviations evaluated for MXE, ME and MAE calculations are in accordance with the chapter 5.3 of FGW TR4 rev.10.

The validation plan is according with the chapter 5.1 of FGW TR4 rev.10. where following tests have been used for validation:

- Validation requirements for voltage ride through:
This involves the validation of symmetrical and asymmetrical test cases defined in the table 4-69 of the chapter 4.6.3 of FGW TR3 rev.26 for Type 2 PGUs.
- Validation of P and Q setpoint control functions:
This involves the validation of the dynamic response of the simulation model in front of P and Q changes commanded by set point. Test requirements offered in the chapter 4.2.4 of FGW TR3 rev.26 are considered.
- Validation requirements for reactive power control processes:
This involves the validation of accuracy requirements defined in chapters 4.2.5 (Q vs U) and 4.2.6 (Q vs P) of FGW TR3 rev.26.
- Verification of requirements for protective settings:
This involves the verification of the parameters for protection devices and settings declared by default for the certified product.

The validation overview for VRT cases is compliant with the Annex A.1.1, included in the report and compared with the validation overview in accordance with the table A-1. See FRT validation results in the point 2.1 of this document.

The main validation process detailed in the above referred report has been performed over the dynamic simulation model for EBI 215K-R. In addition, for this model, it has been performed the full list additional plausibility tests in accordance with the chapter 5.5 of FGW TR4 rev.10.

Apart of this, in order to verify the transferability of validation results to derived models, they have also been completed following simulation cases over the dynamic simulation model of EBI 215K-R adapted to operate with generation capabilities of derived model EBI 215K-R. See the information given in the point 1.4 of this document for further information.

- Verification of Voltage-Dependent PQ diagrams.

See further information of the dynamic simulation model and the software used in the point 4 of this annex.

- Für den Anwendungsbereich des Modells (siehe Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11]):

Model type:	☐ EMT model	☒ RMS model
The model is suitable for	☒ static simulation ☒ simulation of symmetrical and asymmetrical faults	☒ dynamic simulation ☐ only simulation of symmetrical faults
Implemented FRT modes:	☒ Full dynamic grid support ☒ Limited dynamic grid support	
Is k-factor adjustable?	☒ yes	☐ no
Is a simulation on a PGS configuration with SCR = 5 possible?	☒ yes	☐ no, for a stable simulation the SCR has to be limited to: _____

- Der Umfang der Validierungs- und Plausibilitätstests nach Richtlinie [TR4] sind dokumentiert in Prüfbericht [TR4] (siehe Zertifikat [VDE-AR-N 4110:2018-11, VDE AR-N 4120:2018-11]):



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

	1 SCOPE4 2 GENERAL INFORMATION5 2.1 Simulation period5 2.2 Dynamic simulation model information5 2.3 Physical equipment tested5 2.4 Reference values8 2.5 SGS test equipment / TOOLS list9 2.6 Definitions9 3 SUMMARY OF RESULTS10 4 VALIDATION RESULTS11 4.1 Validation requirements for voltage ride through11 4.1.1 Grid Faults Evaluation for Type 2 PGUS: discharge mode15 4.1.2 Grid Faults Evaluation for Type 2 PGUS: charge mode373 4.2 Validation of the active and reactive power behaviour in the voltage band731 4.2.1 Active power by setpoint input733 4.2.2 Reactive power and displacement factor setpoint control750 4.2.3 Reactive power control function Q(U)795 4.2.4 Reactive power control function Q(P)836 4.3 Verification of requirements for protective settings860 4.4 Plausibility tests on simulation models of PGU Type 2877 4.4.1 Plausibility tests. Case P1. EBI 215K-R878 4.4.2 Plausibility tests. Case P2. EBI 215K-R881 4.4.3 Plausibility tests. Case P3. EBI 215K-R884 4.4.4 Plausibility tests. Case P4. EBI 215K-R887 4.4.5 Plausibility tests. Case P5. EBI 215K-R893 4.4.6 Plausibility tests. Case Q. EBI 215K-R899 4.5 Plausibility checks of the reactive power manipulating range902 4.5.1 Model EBI 215K-R903 4.6 Plausibility test for typical PGS configurations909 4.6.1 One-off voltage drops909 4.6.2 Simulating an unsuccessful AR943 4.7 Transferability to other PGUs948 4.7.1 Plausibility test on simulation models of type PGU type 2 (transferability of PGU models)948 4.7.2 Plausibility checks of the reactive power manipulating range (transferability of PGU models)961 4.8 Validation conclusion968 5 PRESENTATION OF THE INVERTER SIMULATION MODEL969
5.4.3 Systemschutz	Anmerkung: Hierzu ist eine Betrachtung auf der Anlagenebene notwendig (Siehe Punkt 5.3.4.). Dies ist nicht Teil der Einheitszulassung.
5.5 Anforderungen hinsichtlich Synchronisierung und Netzwiederaufbau	---

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.5.1 Synchronisierungsvorrichtungen	Entfällt. Anmerkung: Hierzu ist eine genaue Betrachtung auf der Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung.
5.5.2 Zuschaltbedingungen	Anmerkung: Hierzu ist eine Betrachtung auf der Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung. Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Prüfungen nach Richtlinie [TR3], <i>4.5 VERIFICATION OF CONNECTION CONDITIONS</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.5.3 Schwarzstartfähigkeit	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht zwingend erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht zwingend erforderlich)
5.5.4 Inselbetriebsfähigkeit	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht zwingend erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht zwingend erforderlich)
5.5.5 Schnelle Neusynchronisierung	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D erforderlich) Anmerkung: Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Prüfung nach Richtlinie [TR3], <i>4.5 VERIFICATION OF CONNECTION CONDITIONS</i> dokumentiert im Prüfbericht [TR3].
5.6 Anforderungen hinsichtlich Datenaustausch	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung.
6 Ausführung der Anlage und Schutz	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung.