

Einheitszertifikat

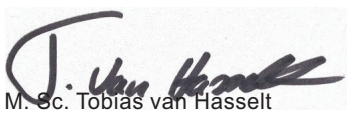
2G Energietechnik GmbH
Benzstraße 3
48619 Heek
Deutschland

Typ der EZE	VKM mit direkt gekoppeltem Synchrongenerator (Typ 1)	
Bezeichnung der EZE	Bauserie C mit Spannungsregler D550 mit folgenden BHKW-Typen patruus 263; agenitor 404c, 406, 408, 412; aura 408, 412, 416, 416plus; avus 416plus, 500plus, 1000plus;	
Technische Daten	Bemessungswirkleistung: $P_{rE} = 180 - 1.100 \text{ kW}$ Maximale Wirkleistung: $P_{E\max} = 1,0 P_{rE}$ Bemessungsspannung: $U_n = 400 - 10.000 \text{ V}$ Nennfrequenz: $f_n = 50 \text{ Hz}$ Mindest erforderliche Kurzschlussleistung: $S_{kV\min} = 15 \text{ MVA}$	
Zertifizierungsprogramme	FGW TR 8 (Rev. 9)	Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Stromnetz (inkl. Beiblätter 1 & 2)
	P30VA01 Rev. 08/10.22	TÜV NORD: Zertifizierungsverfahren zur Netzanschlusszertifizierung
Richtlinie	VDE-AR-N 4110 2023-09	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)
	VDE-AR-N 4120 2018-11	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)
Mitgeltende Richtlinien	FGW TR 3 (Rev. 24, 25 und 26)	Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz
	FGW TR 4 (Rev. 10)	Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten

Die Erzeugungseinheiten (EZE) erfüllen die in den oben aufgeführten Zertifizierungsprogrammen sowie Normen und Richtlinien enthaltenen Anforderungen mit Einschränkungen. Weitere Details und technische Daten können der Anlage 1, bestehend aus 8 Seiten, entnommen werden.

Registrier-Nr. 44 797 13137998
 Bewertungsbericht Nr. 3535 5023

Gültigkeit
 von 2024-09-10
 bis 2029-09-09



M. Sc. Tobias van Hasselt
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

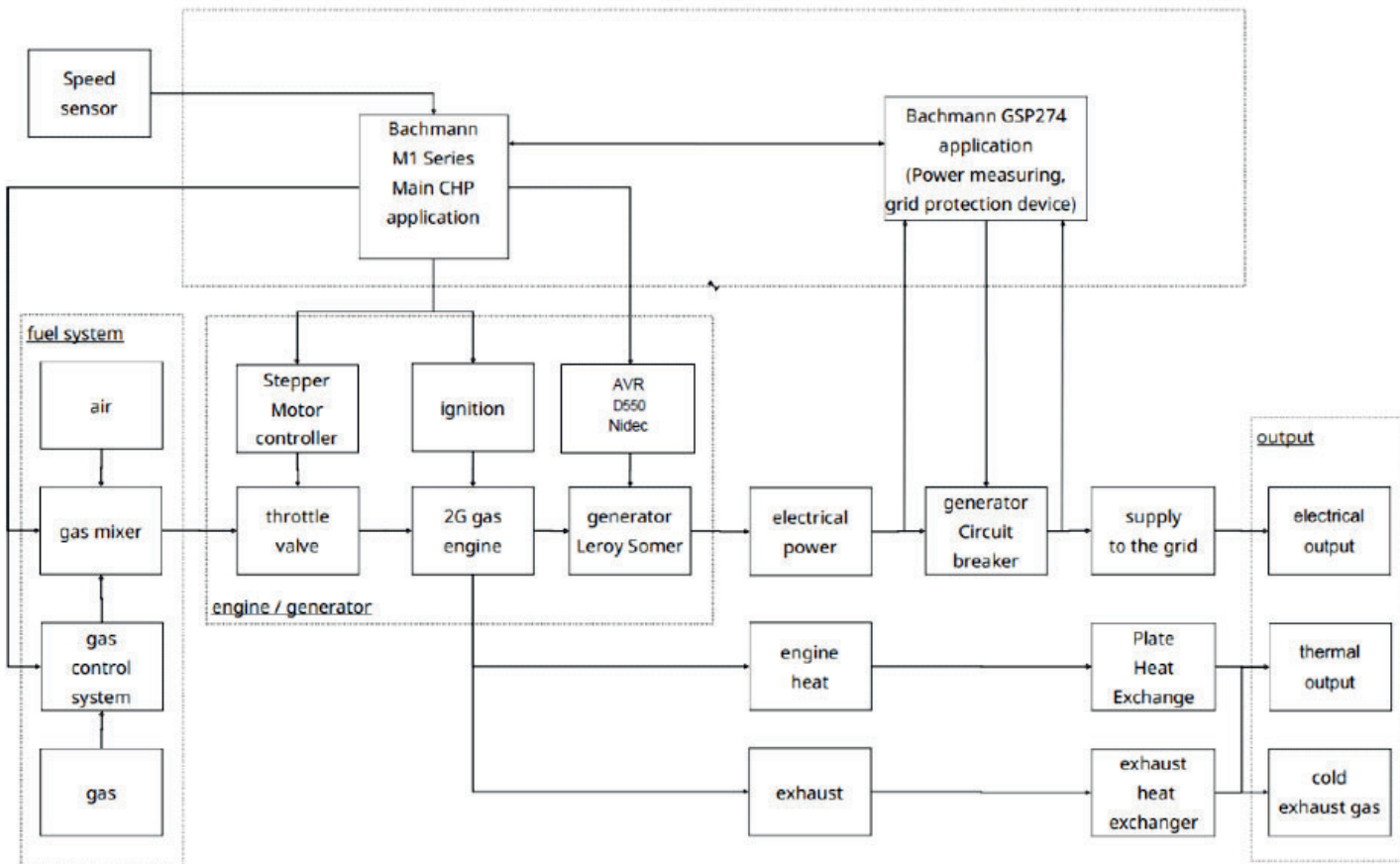
Essen, 2024-09-10
 Rev. 1.0

ANLAGE

Anlage 1, Seite 1 von 7

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137998

Schematischer Aufbau



T. van Hasselt
 M. SC. Tobias van Hasselt
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2024-09-10
 Rev. 1.0

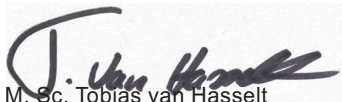
ANLAGE

Anlage 1, Seite 2 von 7

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137998

Technische Daten der EZE

Allgemeines	
Typ der EZE	VKM mit direkt gekoppeltem Synchrongenerator (Typ 1)
Bezeichnung	Bauserie C mit Spannungsregler D550 mit folgenden BHKW-Typen patruus 263 agenitor 404c, 406, 408, 412 aura 408, 412, 416, 416plus avus 416plus, 500plus, 1000plus
Ausgangsgrößen	
Nennwirkleistung	180 – 1.100 kW, Details siehe Einzelaufistung auf der nächsten Seite
Nennspannung	400 V und 10.000 V
Nennfrequenz	50 Hz
Motor	
Hersteller	MAN 2G Drives
Typ (mech. Nennleistung)	E3262 E302 (275 kW) agenitor 404 (188 kW) agenitor 406 (260 - 287 kW), agenitor 408 (373 - 414 kW), agenitor 412 (468 - 620 kW), agenitor 416 (826 - 965 kW), agenitor 420 (1.026 – 1.129 kW), aura 408 (291 kW), aura 412 (436 kW), aura 416 (726 kW)
Brennstoff	Erdgas (EG in der Konfigurationsbezeichnung), Biogas (BG) und Wasserstoff (H)
Motorsteuerung	Bachmann MX213/220 in Kombination mit Nanotec Motorsteuerung C5
Softwareversion	C02_201945x_00
Generator	
Hersteller	Leroy Somer (LS)
Drehzahl	1.500 min ⁻¹
Polpaarzahl	2



M. Sc. Tobias van Hasselt
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

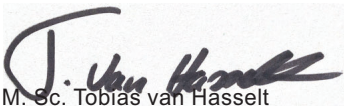
Essen, 2024-09-10
Rev. 1.0

ANLAGE

Anlage 1, Seite 3 von 7

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137998

Spannungsregler (AVR)					
Hersteller	Leroy Somer (LS)				
Typ	LS digital regulator D550				
Firmwareversion	1.2				
Schutzgerät					
Hersteller	Bachmann electronic GmbH				
Typ	GSP274				
Firmwareversion	2.00 R bis 2.05 R				
Abschalteinrichtung					
Hersteller	Schneider Electric				
Typ	NT06 630	NT08 800 H2	NT10 1000 H2	NW16 H1	NW20 2000 H1
I_{cu}	50 kA	50 kA	50 kA	65 kA	65 kA
Zuordnung EZE	201.0.0, 201.1.0 201.1.1, 201.0.1 202.0.0, 217.0.0 217.1.0	203.0.0, 203.1.0 203.2.0, 203.0.1 220.0.0, 220.1.0 204.0.0	204.0.1, 205.1.0 205.0.0	205.0.1, 224.0.0	230.0.0, 230.0.2 230.0.1, 206.0.0 206.0.1
Hersteller	Schneider Electric				
Typ	MTZ1 06 H2	MTZ1 08 H2	MTZ1 10 H2	MTZ2 16 H1	MTZ2 20 H1
I_{cu}	50 kA	50 kA	50 kA	66 kA	66 kA
Zuordnung EZE	201.0.0, 201.1.0 201.1.1, 201.0.1 202.0.0, 217.0.0 217.1.0	203.0.0, 203.1.0 203.2.0, 203.0.1 220.0.0, 220.1.0 204.0.0	204.0.1, 205.1.0 205.0.0	205.0.1, 224.0.0	230.0.0, 230.0.2 230.0.1, 206.0.0 206.0.1
Hersteller	Schneider Electric				
Typ	NZM3				
I_{cu}	50 kA				
Zuordnung EZE	214.0.1				



M. Sc. Tobias van Hasselt
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2024-09-10
Rev. 1.0

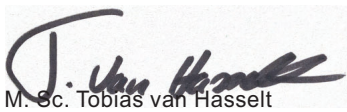
ANLAGE

Anlage 1, Seite 4 von 7

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137998

Zulässige Motor-Generator-Kombinationen

lfd. Nr.	Bezeichnung	P_{rE} [kW _e]	S_{rE} [kVA]	U_n [kV]	$I_{r,GenSet}$ [A]	Motor-hersteller	Motortyp	Generator- typ	$S_{max,Gen-erator}$ [kVA]	J_{GenSet} [kg·m ²]
201.0.0	agenitor 406 BG / EG / H	250	278	0,4	401	2G Drives	agenitor 406	LSA 46.3 L11	332	8,094
201.0.1	agenitor 406 BG / EG / H	275	306	0,4	441	2G Drives	agenitor 406	LSA 46.3 L11	332	8,094
201.1.0	agenitor 406 BG / EG / H	250	278	0,4	401	2G Drives	agenitor 406	LSA 47.3 S5	415	11,334
201.1.1	agenitor 406 BG / EG / H	275	344	0,4	496	2G Drives	agenitor 406	LSA 47.3 S5	415	11,334
202.0.0	patruus 263 BG / EG / H	263	292	0,4	422	MAN	E 3262 E302	LSA 46.3 L11	332	8,258
203.0.0	agenitor 408 BG / EG / H	360	400	0,4	577	2G Drives	agenitor 408	LSA 47.2 L9	535	11,88
203.0.1	agenitor 408 BG / EG / H	400	500	0,4	722	2G Drives	agenitor 408	LSA 47.3 L9	545	11,426
203.1.0	agenitor 408 BG / EG / H	360	400	0,4	577	2G Drives	agenitor 408	LSA 47.3 S5	415	10,59
203.2.0	agenitor 408 BG / EG / H	360	400	0,4	577	2G Drives	agenitor 408	LSA 47.2 M7	465	10,97
204.0.0	agenitor 412 BG / EG / H	450	500	0,4	722	2G Drives	agenitor 412	LSA 49.3 M6	660	14,14
204.0.1	agenitor 412 BG / EG / H	500	625	0,4	902	2G Drives	agenitor 412	LSA 49.3 M6	660	14,14
205.0.0	avus 500plus BG / EG / H	550	611	0,4	882	2G Drives	agenitor 412	LSA 49.3 L9	820	15,513
205.0.1	avus 500plus BG / EG / H	600	750	0,4	1.082	2G Drives	agenitor 412	LSA 49.3 L9	820	15,513
205.1.0	avus 500plus BG / EG / H	550	688	0,4	992	2G Drives	agenitor 412	LSA 49.1 L9	792	16,243
206.0.0	avus 1000plus BG / EG / H	1.000	1.111	0,4	1.603	2G Drives	agenitor 420	LSA 52.3 S5	1.696	51,387
206.0.1	avus 1000plus BG / EG / H	1.100	1.375	0,4	1.985	2G Drives	agenitor 420	LSA 52.3 S5	1.696	51,387
214.0.1	agenitor 404c BG / EG / H	180	225	0,4	325	2G Drives	agenitor 404 (Konf.c)	LSA 46.3 M7	250	5,682
217.0.0	aura 408 BG / EG / H	280	311	0,4	449	2G Drives	aura 408	LSA 47.2 S5	405	9,618
217.1.0	aura 408 BG / EG / H	280	311	0,4	449	2G Drives	aura 408	LSA 47.3 S5	415	9,948
220.0.0	aura 412 BG / EG / H	420	467	0,4	674	2G Drives	aura 412	LSA 47.2 L9	535	12,854
220.1.0	aura 412 BG / EG / H	420	467	0,4	674	2G Drives	aura 412	LSA 47.3 L9	545	12,994
221.0.0	avus 1000plus BG / EG / H (10kV Generator)	1.000	1.111	10	1.604	2G Drives	agenitor 420	LSA 52.3 ZL65	1.200	60,712
224.0.0	aura 416 BG / EG / H	700	875	0,4	1.263	2G Drives	aura 416	LSA 49.3 L10	900	22,05
230.0.0	avus 416plus BG / EG / H	940	1.175	0,4	1.695	2G Drives	agenitor 416	LSA 50.2 L8	1.350	34,64
230.0.1	avus 416plus BG / EG / H	800	1.000	0,4	1.443	2G Drives	agenitor 416	LSA 50.2 L8	1.350	34,64
230.0.2	avus 416plus BG / EG / H	865	1.081	0,4	1.560	2G Drives	agenitor 416	LSA 50.2 L8	1.350	34,64



M. Sc. Tobias van Hasselt
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2024-09-10
Rev. 1.0

ANLAGE

Anlage 1, Seite 5 von 7

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137998

Simulationsmodell

Simulationsmodell		
Dateiname	Größe	Checksumme (MD5)
2G_D550_grosse_Familie_rel_v2_enc.pfd	378 kB	2db1cc04397142a49765ec3d474491e6
2G_CopyModelParameter_v01_enc.pfd	18 kB	ff8d2baa410508a2d55e74a9ad202f4e
2G_D550_große_Familie_v7_all.xlsx	66 kB	8e56f8a23eb6ffe54fe52510d5abf616
Modelldokumentation		
Dateiname	Checksumme (MD5)	
2G_D550_große_Familie_Modelldokumentation_v4.pdf	f9eed45916db9f6a89748334c8669108	
Dokumentation_2G_Familienmitglieder_Parameterskript_v01.pdf	5349ce535a1be9a2265956158e5a1b77	
Modellbeschreibung		
Simulationsumgebung	DIgSILENT PowerFactory	
Version der Software	Version 2022 (64bit)	
Schrittweite	Dynamische Netzfehlerfälle 1 ms Quasistationär (Kraftwerkseigenschaften) 10 ms	
Simulationsmethode	RMS/Effektivwertmodell	
Netzfehlerfälle	Symmetrische / unsymmetrische Fehler	
Kraftwerkseigenschaften	Validierte Funktionen: P_{set} , $P(f)$, Q_{set} , $Q(P)$, $Q(U)$, Q mit Spannungsbegrenzungsfunktion und $\cos(\varphi)_{set}$	



M. Sc. Tobias van Hasselt
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2024-09-10
Rev. 1.0

ANLAGE

Anlage 1, Seite 6 von 7

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137966

Bemerkung

Die technischen Daten, gemäß FGW TR 8 Rev. 9, können dem Evaluierungsbericht (Anhang A1) und dem Validierungsbericht gemäß FGW TR 4, Rev. 10 (Anhang A2) entnommen werden.
Die Verwendung einer geänderten Softwareversion ist zulässig, wenn die Änderungen gegenüber den oben genannten Softwareversionen durch die TÜV NORD CERT GmbH überprüft wurden.
Die Gültigkeit einer neuen Softwareversion wird dem Hersteller in schriftlicher Form bestätigt.
Diese Bestätigung ist dann Bestandteil des Zertifikates.
Der Hersteller hat für die Fertigungsstätte der oben genannten Erzeugungseinheiten die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001 nachgewiesen und wird gemäß einer Herstellererklärung dieses für die Dauer der Gültigkeit dieser Einheitenzertifizierung aufrechterhalten.
Die Blindleistungsverfahren nach Kapitel 10.2.2.4 der VDE-AR-N 4110 und VDE-AR-N 4120 sind auf Ebene der Erzeugungseinheit optional, aber in der Erzeugungseinheit vorhanden:

- Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$
- Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion
- Verschiebungsfaktor $\cos(\varphi)_{set}$
- VDE-AR-N 4110: Kennlinie Blindleistung als Funktion der Wirkleistung $Q(P)$ (Genauigkeitsanforderung nur erfüllt für Erzeugungsanlagen mit $S_{Amax} < 300$ kVA)

Die für die Anlagenzertifizierung benötigten Angaben sind im digitalen Anhang A11 zum Zertifikat zusammengefasst. Detaillierte Informationen können dem Evaluierungsbericht (Anhang A1 zum Zertifikat) und den Auszügen aus dem Prüfbericht (Anhang A3) entnommen werden.

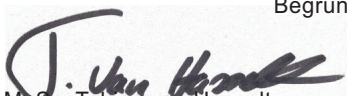
Einschränkungen

VDE-AR-N 4110 und VDE-AR-N 4120:

- Kapitel 11.2.8 – Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz: Die anfängliche Zeitverzögerung T_v bei der Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz ($P(f)$ -Funktion) ist größer als 2 Sekunden. Eine Legitimierung kann der technischen Begründung des Herstellers (Anhang A4) entnommen werden.
- Kapitel 11.2.11 – Bei der EZE #221 mit einem 10 kV-Generator ist der Kuppelschalter nicht Bestandteil der Erzeugungseinheit und damit auch nicht des Bewertungs- und Zertifizierungsumfanges. Daher ist die Bewertung des Kuppelschalters im Rahmen der Anlagenzertifizierung und Konformitätserklärung projektspezifisch durchzuführen.

VDE-AR-N 4120:

- Kapitel 11.2.8.3 – Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung: Die anfängliche Zeitverzögerung bei der Aktivierung der Primärregelleistung ist größer als 2 Sekunden. Eine Legitimierung kann der technischen Begründung des Herstellers (Anhang A5) entnommen werden.



M. Sc. Tobias van Hasselt
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

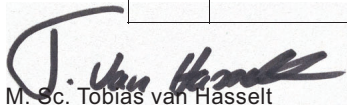
Essen, 2024-09-10
Rev. 1.0

ANLAGE

Anlage 1, Seite 15 von 15

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 13137998

Anhänge		Checksumme (MD5)
A1	Evaluierungsbericht Nr. 35355023 Version 1.1	
A2	Validierungsbericht Nr. 35355023-001 Version 1.0	
A3_1	NV23002B8A1 (Teil 1: Netzverträglichkeit, Flicker bei Schalthandlung)	ee732b473a8eae2c6792a85b141f90ab
A3_2	NV23002B8A2 (Teil 2: Regelfähigkeit am Netz, Blindleistung)	e97c12afe479e5dd4ab09002381c34d7
A3_3	GER-NR23-14688530-A02-01 (Teil 2: Regelfähigkeit am Netz, Spannungsabhängiges PQ-Diagramm)	04896a66090cab535e2b6d3c5b83989c
A3_4	UL-GER-NR22-14587562-A01-01 (Teil 1: Netzverträglichkeit, Stromunsymmetrien)	71c7aacba1905aa656156ca2ce96394
A3_5	DEWI-GERNR16-11199146-01-02 (Teil 1: Netzverträglichkeit, Oberschwingung und Flicker bei Normalbetrieb)	19bde15c2abfca1f7bd638aa1a0261ec
A3_6	DEWI-GERNR16-11199146-02-02 (Teil 2: Regelfähigkeit am Netz, Wirkleistung)	d33d98f4d45af516883f0f8bff349bca
A3_7	35348772-100-A1 (Teil 3: Schutzsystem, Schutz)	7b7a1bb7c38e6ea0a98f11e67d34d30a
A3_8	35348772-100-A2 (Teil 4: Zuschaltbedingungen, Zuschaltbedingungen)	b4da9f69a2e208fef3eaadee08f0accb
A4	Herstellereklärung zur Zeitverzögerung Tv	2b0a54129e8b2de690e44f5ee4068f83
A5	Stellungnahme: Verzögerung der Primärregelleistungsbereitstellung	32c3d23d357d0744a70a4f66ecf97cd9
A6	Komponentenzertifikat des NA-Schutzes Registrier-Nr. 44 797 13120818, Rev. 2.1	74f556756526d92047d7a376ed620a0b
A7	Herstellereklärung „Erklärung zum Entkopplungsschutz GSP 4110 V3“	0db47ebf1d255ebb7cf5d008d367b61e
A8	Herstellereklärung „Erklärung zum Entkopplungsschutz GSP 4120 V1“	08280b923f317325b0ce124d4e0b39e8
A9	Modelldokumentation „2G_D550_große_Familie_Modelldokumentation_v4.pdf“	f9eed45916db9f6a89748334c8669108
A10	P/Q-Diagramme	52fb82efaa71906133054ef62460786d
A11	Digitaler Anhang „Digitaler-Anhang-zum-Einheitenzertifikat-D550 4110_4120 große Familie_20240816.xlsx“	f81dd5f0cfcc0d0b079e5d1a51ebbc61



M. Sc. Tobias van Hasselt
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2024-09-10
Rev. 1.0