

Einheitszertifikat

Indrivetec AG
Hagenholzstraße 71
8050 Zürich
Schweiz

Typ der EZE	Typ 2 und Speicher-Wechselrichter	
Bezeichnung der EZE	FlexConvert (FC)	
Technische Daten	Bemessungswirkleistung: $P_{rE} = 320 - 2000 \text{ kW}$ maximale Wirkleistung $P_{E_{max}} = 1,082 P_{rE}$ Bemessungsspannung: $U_r = 480 \text{ V}$ Nennfrequenz: $f_n = 50 \text{ Hz}$	
Zertifizierungsprogramme	FGW TR 8 (Rev. 9) P30VA01 Rev 04/07.19	Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Stromnetz TÜV-NORD: Verfahrensanweisung zur Netzanschlusszertifizierung
Richtlinie	VDE-AR-N 4110: 2018-11	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)
Mitgeltende Richtlinien	FGW TR 3 (Rev. 25) FGW TR 4 (Rev. 9)	Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher 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 deren Komponenten)

Die Erzeugungseinheit (EZE) erfüllt die in den oben aufgeführten Zertifizierungsprogrammen sowie Normen und Richtlinien enthaltenen Anforderungen mit Einschränkungen. Weitere Details und technische Daten können der Anlage, bestehend aus 6 Seiten, entnommen werden.

Registrier-Nr. 44 797 14027306
 Bewertungsbericht Nr. 3523 5425

Gültigkeit
 von 2021-06-11
 bis 2026-06-10


 Dipl.-Ing. Malte Berghaus
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11
 Rev. 1.0

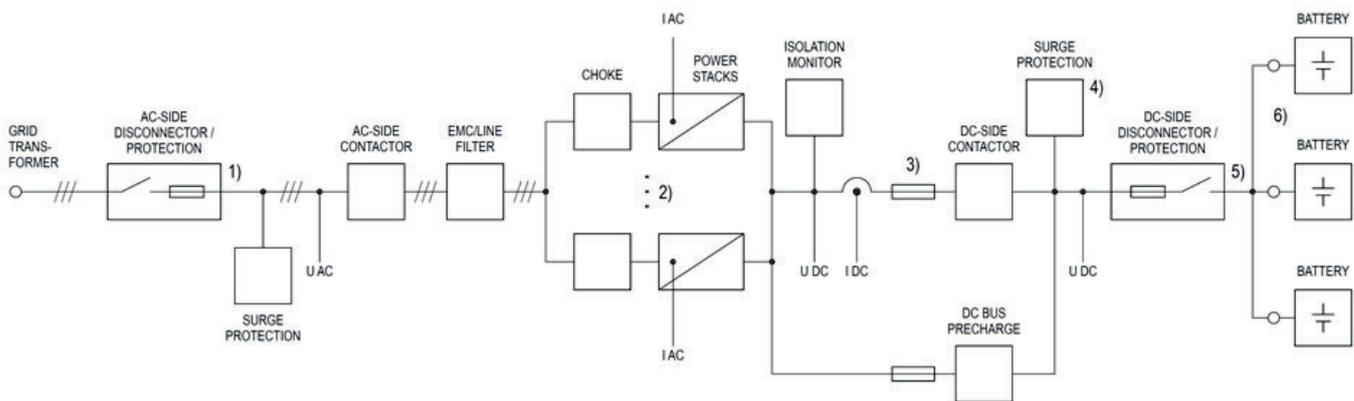
TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

ANLAGE

Anlage 1, Seite 1 von 6

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 14027306

Schematischer Aufbau



NOTES						
TYPE	1)	2)	3)	4)	5)	6)
FC320	ONLY FUSE	1 CHOKE, 1 POWER STACK	NOT INSTALLED	NOT INSTALLED	FUSE AND DISCONNECTOR	1 DC TERMINAL
FC750	CIRCUIT BREAKER	2 CHOKES, 2 POWER STACKS	INSTALLED	INSTALLED	NOT INSTALLED	3 DC TERMINALS
FC500	DISCONNECTOR AND FUSE	2 CHOKES, 2 POWER STACKS	NOT INSTALLED	INSTALLED	FUSE AND DISCONNECTOR	1 DC TERMINAL
FC1000	DISCONNECTOR AND FUSE	2 CHOKES, 2 POWER STACKS	NOT INSTALLED	INSTALLED	FUSE AND DISCONNECTOR	1 DC TERMINAL
FC1500	DISCONNECTOR AND FUSE	2 CHOKES, 2 POWER STACKS	NOT INSTALLED	INSTALLED	FUSE AND DISCONNECTOR	1 DC TERMINAL
FC2000	DISCONNECTOR AND FUSE	2 CHOKES, 2 POWER STACKS	NOT INSTALLED	INSTALLED	FUSE AND DISCONNECTOR	1 DC TERMINAL

M. Berghaus
 Dipl.-Ing. Malte Berghaus
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11
 Rev. 1.0

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

ANLAGE

Anlage 1, Seite 2 von 6

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 14027306

Technische Daten der EZE:

Allgemeines						
Typ der EZE	Typ 2 / Speicher-Wechselrichter					
Bezeichnung	FC 320	FC 500	FC 750	FC 1000	FC 1500	FC 2000
Ausgangsgrößen						
Bemessungsscheinleistung S_{rE}	350 kVA	550 kVA	800 kVA	1100 kVA	1645 kVA	2190 kVA
Bemessungswirkleistung P_{rE}	320 kW	500 kW	730 kW	1000 kW	1500 kW	2000 kW
Bemessungsspannung U_r	480 V	480 V	480 V	480 V	480 V	480 V
Bemessungsstrom I_r	385 A	600 A	875 A	1205 A	1800 A	2395 A
Blindleistungsstellbereich	± 320 kvar	± 500 kvar	± 750 kvar	±1000 kvar	±1500 kvar	±2000 kvar
Nennfrequenz f_n	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
DC-Eingangsgrößen						
Min. Eingangsspannung	780 V					
Max. Eingangsspannung	1100 V					
Max. DC Eingangsspannung	1100 V					
Wechselrichter-Leistungsteil						
Typ	PU-W31714...					
IGBT-Modul	Infineon FF1400 R17IP4 / Semikron SKM1400GB17R8					
Anzahl Powerstacks	1	1	2	2	3	4
Art	trafolos	trafolos	trafolos	trafolos	trafolos	trafolos
Taktfrequenz	3000 Hz	3000 Hz	3000 Hz	3000 Hz	3000 Hz	3000 Hz
Art der Leistungsregelung	PWM	PWM	PWM	PWM	PWM	PWM
Max. Ausgangsstrom	430 A	685 A	1000 A	1400 A	2055 A	2740 A


 Dipl.-Ing. Malte Berghaus
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11
 Rev. 1.0

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstraße 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de

ANLAGE

Anlage 1, Seite 3 von 6

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 14027306

Technische Daten der EZE:

Allgemeines						
Bezeichnung	FC 320	FC 500	FC 750	FC 1000	FC 1500	FC 2000
Abschalteneinheit						
Hersteller	Eaton	Eaton	Eaton	Eaton	Eaton	Eaton
Typ	DILM300A	DILM580	DILH1400	DILH1400	DILH1400 + DILM580	DILH1400 + DILH1400
Stromwandler						
Hersteller /Typ	LEM	LEM	LEM	LEM	LEM	LEM
Typ	HAT 800	HAT 800	HAT 800	HAT 800	HAT 800	HAT 800
Klasse	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%
Übersetzung	200A/1V	200A/1V	200A/1V	200A/1V	200A/1V	200A/1V
Netzfilter/ Netzdrossel						
Hersteller	Elettromil	Elettromil / ShinEnergy	Elettromil	Elettromil / ShinEnergy	Elettromil / ShinEnergy	Elettromil / ShinEnergy
Typ	S1268	S1050 / MPR31012	S0242	S1050 / MPR31012	S1050 / MPR31012	S1050 / MPR31012
Netzdrossel	0.4 mH	0.4 mH	0.2 mH	0.2 mH	0.133 mH	0.1 mH
Filterkapazität	100 µF	100 µF	180 µF	180 µF	280 µF	360 µF


 Dipl.-Ing. Malte Berghaus
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11
 Rev. 1.0

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstraße 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de

ANLAGE

Anlage 1, Seite 4 von 6

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 14027306

Simulationsmodell:

Simulationsmodell		
Dateiname	Größe	Checksumme (MD5)
IDT_FlexConvert_4110_Zert_2_1_1_single_2015a.slx	161 kB	0970a923a631f1feb1922a6b4e09d745

Modelldokumentation	
Dateiname	Checksumme (MD5)
IDT ModelDocumentation FlexConvert 0820.pdf	b55614822dfc67ac85a9c89a2512061a

Modellbeschreibung	
Simulationsumgebung	Matlab/Simulink
Version der Software	R2015a (64 bit)
Schrittweite	Dynamische Netzfehlerfälle 0,1 ms Quasistationär (Kraftwerkseigenschaften) 0,1 ms
Simulationsmethode	EMT
Solver	Siehe Modelldokumentation
Netzfehlerfälle	Symmetrische / unsymmetrische Fehler
Kraftwerkseigenschaften	Validierte Funktionen: $P_{set}, P(f), Q_{set}, Q(U)$
Schnittstellen	Entkopplungsschutz: $U_{<<}, U_{<}, U_{>>}, U_{>}, f_{<}, f_{>}, f_{>}$ Eigenschutz: $I_{>}$
Validierungsbericht	Siehe Anhang A2


 Dipl.-Ing. Malte Berghaus
 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11
Rev. 1.0

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

ANLAGE

Anlage 1, Seite 5 von 6

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 14027306

Bemerkungen

Der Hersteller hat für die Fertigungsstätte der oben genannten Erzeugungseinheiten die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001 nachgewiesen und wird gemäß einer Herstellerklärung dieses für die Dauer der Gültigkeit dieser Einheitenzertifizierung aufrechterhalten.

Die technischen Daten, gemäß FGW TR 8 Rev. 9, können dem Bewertungsbericht (Anhang A1) und dem Validierungsbericht (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.

Die Plausibilitätsprüfung des Simulationsmodells nach FGW TR 4 erfolgte mit einer Netzkurzschlussleistung von 15 MVA. Hinweise zur Anwendbarkeit des Simulationsmodells für die Anlagenzertifizierung können dem Bewertungsbericht entnommen werden.

Im Falle einer Kommunikationsstörung der externen Sollwertvorgabe an die EZE (z. B. Kommunikationsstörung zur Fernwirkanlage oder zum EZA-Regler) führt zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters.

Eine Umschaltung des Regelmodus ist in diesem Fall nicht möglich.

Erfolgt die Umsetzung des Wirkleistungsgradienten auf Ebene der EZE, so ist der Wirkleistungsgradient auf 0,55 % P_{e}/s einzustellen.

Der Wirkleistungsgradient nach Spannungslosigkeit ist auf den Wert 0,55 % P_{e}/s im Parameter 1208 einzustellen.

Die Blindleistungsverfahren nach Kapitel 10.2.2.4 der VDE-AR-N 4110 sind auf Ebene der Erzeugungseinheit optional, sind aber in den Erzeugungseinheiten teilweise vorhanden:

Die Blindleistungsregelungsfunktion Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion ist in der EZE-Steuerung nicht umgesetzt. Eine Umsetzung muss auf EZA-Ebene erfolgen.



Dipl.-Ing. Malte Berghaus
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11

Rev. 1.0

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstraße 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de

ANLAGE

Anlage 1, Seite 6 von 6

zum Zertifikat Registrier-Nr. 44 797 14027306

Einschränkungen

Das Spannungstotband ist bei der Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$ nicht einstellbar. Wird ein Spannungstotband vom Netzbetreiber vorgegeben, so ist ein übergeordneter EZA-Regler einzusetzen.

Die Funktion Kennlinie Blindleistung als Funktion der Wirkleistung $Q(P)$ kann nur über 4 Stützpunkte/Wertepaare eingestellt werden. Wird eine $Q(P)$ -Kennlinie mit mehr als 4 Stützpunkten vorgegeben, so ist ein übergeordneter EZA-Regler einzusetzen.

Die Einstellzeiten für die Blindleistungsregelung wurde mit 3 s und 30 s vermessen. Wird eine Einstellzeit im Bereich $30\text{ s} < 3\tau < 60\text{ s}$ verlangt, ist ein übergeordneter EZA-Regler einzusetzen. Laut Herstellerangabe verfügt die EZE nicht über eine eigene netzunabhängige Hilfsenergieversorgung. Diese ist separat bereitzustellen und muss die folgende Anforderung erfüllen:

Nennspannung: 230 V
Nennleistung: 1500 VA / 1500 W
Überbrückungszeit 100%: 30 s
Kapazität > 4 Ah

Des Weiteren verfügt die EZE nicht über eine Prüfklemmleiste für den Entkupplungsschutz. Diese ist gemäß der Herstellerangabe von Seiten des Anlagenbetreibers zu installieren.

Anhänge

- A1 Bewertungsbericht Nr. 3523 5425 Version 01
- A2 Validierungsbericht Nr. 3523 5425-001 Version 01
- A3 Auszüge aus den Prüfberichten gemäß FGW TR 3 Anhang B
- A4 Parameterauszug für FlexConvert Familie
Checksumme (MD5): 4b7889bb27bb40834d2ef1f034246c51
- A5 PQ-Diagramm FC 320
Checksumme (MD5): 1d05d66c0f8e3a46982c5e683b81ca5d
- A6 PQ-Diagramm FC 500
Checksumme (MD5): 92fbbc89dcf2787d066cd95a19c6e9a3
- A7 PQ-Diagramm FC 750
Checksumme (MD5): b1704950ad14b8bb26802ed91819acf5
- A8 PQ-Diagramm FC 1000
Checksumme (MD5): eae080fa2e147fd5cd5a4b99ff4daafa
- A9 PQ-Diagramm FC 1500
Checksumme (MD5): 23f43cd74c8dc5b076e80cf941274155
- A10 PQ-Diagramm FC 2000
Checksumme (MD5): dde5943bbe89390225807044f9350a8a


Dipl.-Ing. Malte Berghaus
Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2021-06-11
Rev. 1.0

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstraße 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de