

Einheitszertifikat

Nr.: FGH-E-2021-008
Exemplar-Nr. 1

Hersteller SES Energiesysteme GmbH
Eichenstraße 3b, D-12435 Berlin

Typ Erzeugungseinheit Verbrennungskraftmaschinen **SES HPC** (Baureihe)

Umrichter Asynchrongenerator Synchrongenerator
 Stirlinggenerator Brennstoffzelle andere _____

Bemessungswerte

Max. Wirkleistungen $P_{E_{max}}$	50 kW - 142 kW
Max. Scheinleistungen $S_{E_{max}}$	53 kVA - 149 kVA
Bemessungsspannung	400 V
Bemessungsstrom (AC) I_r	76 A - 216 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I''_k	1.630 A - 3.018 A

Für weitere technische Daten siehe Abschnitt B, Seite 3

Netzanschlussregeln **VDE-AR-N 4105:2018-11**
Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz - Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

Zertifizierungsprogramm FGW Technische Richtlinie Nr. 8, Rev. 9, Anhang F
Z 412, Rev. 11

Prüfanforderung **DIN VDE V 0124-100:2020-06**
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Prüfbericht Bestimmung der elektrischen Eigenschaften SES HPC 50 N,
FGH Prüflabor, Berichtsnummer: 2020-0198 vom 13. Juli 2021

Die oben bezeichneten Erzeugungseinheiten erfüllen bei entsprechender Software-Einstellung die Anforderungen der VDE-AR-N 4105:2018-11. Der Zertifizierungsumfang und die Zusammenfassung der Konformitätsbewertung sowie die Bemerkungen in Abschnitt E.3 sind zu beachten.

Das Zertifikat besteht aus 11 Seiten (Deckblatt und Abschnitte A bis E) und den Anhängen A bis D. Das Zertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden. Das Zertifikat gilt bis zum 14. Juli 2026.

Aachen, 15. Juli 2021

FGH Zertifizierungsstelle



Dipl.-Ing. Parsa Tavassoli

Dieses Zertifikat darf nur ungekürzt vervielfältigt werden

Abschnitt A des Zertifikats

Schematisches Übersichtsbild der EZE-Baureihe SES HPC

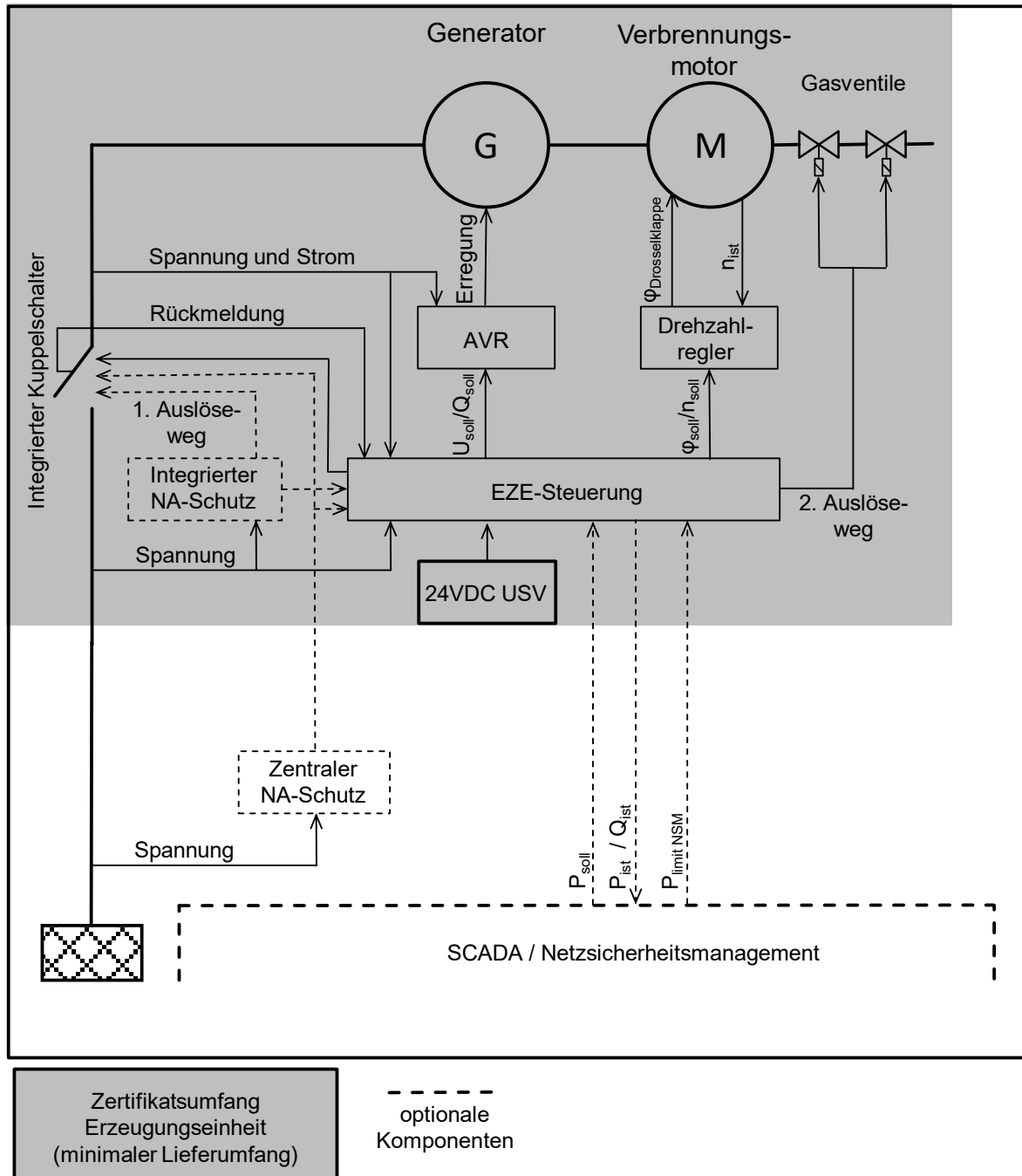


Abbildung 1: Schematisches Übersichtsbild der EZE SES HPC (Baureihe)
 (Quelle: Herstellererklärung 2021-06-15 ID201815 [C-3.3])

Abschnitt B des Zertifikats

Technische Daten der EZE-Baureihe SES HPC

Modul		HPC 50 B	HPC 50 N	HPC 70 N	HPC 100 N	HPC 100 N ¹⁾	HPC 140 N	HPC 150 N
EZE-Bezeichnung								
Allgemeine Daten								
Nennleistung P _N [kW]		50	50	70	99	99	133	142
Nennspannung U _N [V]		400						
Nennstrom I _N [A]		72	72	101	143	143	192	205
Q _{max} [kvar] bei U _N	untererregt	-16	-16	-23	-33	-33	-44	-47
	übererregt	16	16	23	33	33	44	47
Bemessungsleistung S _e [kVA] bei cos φ = 0,95		53	53	74	104	104	140	149
Bemessungsstrom I _e [A] bei cos φ = 0,95		76	76	106	150	150	202	216
Generator								
Hersteller		Leroy Somer (Nidec)						
Bezeichnung		LSA 44.3 S2	LSA 44.3 S2	LSA 44.3 S4	LSA 44.3 L10	LSA 44.3 L10	LSA 44.3 VL14	LSA 46.3 S4
Max. Bemessungsleistung S _{r,max} [kVA]		64	64	82	137	137	182	209
Max. Bemessungsstrom I _{r,max} [A]		92	92	118	198	198	263	302
Trägheitsmoment Generator [kgm ²]		0,825	0,825	0,988	1,346	1,346	1,706	2,470
Trägheitsmoment Kupplung [kgm ²]		0,084	0,084	0,084	0,140	0,140	0,222	0,222
Anfangskurzschlusswechselstrom I'' _k [A]		1.630	1.630	1.856	2.460	2.460	2.555	3.018
Nennrehzahl n _N [rpm]		1.500						
Motor								
Hersteller		MAN						
Bezeichnung		E0836 E302	E0834 E302	E0836 E302	E2676 E302	E2876 E312	E2676 E302	E2876 E312
Mechanische Leistung P [kW]		54	54	75	105	105	140	150
Trägheitsmoment [kgm ²]		1,903	1,653	1,903	3,370	3,381	3,370	3,381
Brennstoffart		Sondergas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Nennrehzahl n _n [rpm]		1.500						
AVR (Automatische Spannungsregelung)								
Hersteller		Leroy Somer (Nidec)						
Bezeichnung		D550						
Drehzahlregler								
Hersteller		MOTORTECH / ComAp						
Bezeichnung		SCI100						
Hardwareversion		≥ 1.1						
Softwareversion		≥ 1.6.1						
EZE-Steuerung								
Hersteller		MOTORTECH / ComAp						
Bezeichnung		MOTORTECH Gasmotorensteuerung, Typ: AIO-GAS						
Hardwareversion		≥ 2.2						
Softwareversion		≥ AIO-GAS-1.5.0.3						
Motorsteuerung								
Hersteller		Integriert in der EZE-Steuerung						
Bezeichnung		s. EZE-Steuerung						
Integrierter NA-Schutz								
Hersteller		ZIEHL industrie-elektronik GmbH & Co KG						
Bezeichnung		UFR1001E						
Firmwareversion		≥ 0.09						
Integrierter Kuppelschalter								
Hersteller		Schneider Electric						
Bezeichnung		Compact NSX 160	Compact NSX 160	Compact NSX 160	Compact NSX 250	Compact NSX 250 ²⁾	Compact NSX 250	Compact NSX 400

1) Versionsstand ab 2020

2) oder Compact NSX 400

Tabelle 1: Übersicht der zertifizierten Erzeugungseinheiten

(Quelle: Herstellererklärung 2021-06-15 ID201815 [C-3.3])

Die weiterführende technische Beschreibung der Erzeugungseinheiten in der Herstellererklärung 2021-06-15 ID201815 [C-3.3] vom 15. Juni 2021 der Fa. SES Energiesysteme GmbH bildet die Grundlage für dieses Zertifikat (siehe auch Abschnitt D.3 dieses Zertifikats). Die nachfolgende Identitätserklärung ist zu beachten.

Abschnitt C des Zertifikats Identitätserklärung

Die mit diesem Zertifikat ausgewiesenen EZE sind Teil einer Baureihe verschiedener Motor-Generator-Aggregate, die vom Hersteller SES Energiesysteme GmbH unter der Bezeichnung SES HPC (50 kW - 142 kW) geführt wird. Die Konformitätsbewertung gilt für alle im Abschnitt B aufgeführten Aggregate.

Bemerkung:

Die eingesetzten Generatoren des Herstellers Leroy-Somer weisen durchgängig höhere maximale Bemessungsscheinleistungen auf als mit Blick auf die Nominalwerte der Baureihe SES HPC erforderlich. Diese sind in Abschnitt B mit $S_{r,max}$ bezeichnet. Dagegen bezeichnet die Größe S_r die aufgrund der EZE-Betriebsbereiche resultierenden Bemessungsscheinleistungen (in Tabelle 1 beispielhaft für $\cos \varphi = 0,95$ dargestellt). Die Bemessungsströme I_r werden von dieser Größe S_r bei Nennspannung abgeleitet. Die im Anhang B zu diesem Zertifikat ausgewiesenen PQ-Diagrammen beziehen sich auf $S_{r,max}$.

Der Umfang der mit diesem Zertifikat bewerteten Komponenten der EZE nach Abbildung 1, Abschnitt A, ist zu beachten.

Die EZE-Steuerung mit der Bezeichnung „MOTORTECH Gasmotorensteuerung“ wird über eine Komponente vom Typ AIO-GAS der Firma MOTORTECH Gasmotorensteuerung realisiert und im Folgenden zusammengefasst als „AIO-GAS“ bezeichnet.

Das Steuerungsprogramm besteht aus zwei Teilbereichen. Der erste Bereich beinhaltet die Parameterwerte, diese können direkt am Bediendisplay eingestellt und ohne zusätzliche Hilfsmittel abgelesen werden. Dies ist auch zur Laufzeit des Steuerungssystems der EZE-Steuerung möglich. Der zweite Bereich besteht aus der Konfiguration der EZE-Steuerung, hierunter fällt auch die Konfiguration der Kennlinien für die Wirk- und Blindleistungsregelung. Die Konfiguration wird über das PC-Programm GenConfig (Fa. ComAp) in die EZE-Steuerung geladen (nicht zur Laufzeit der EZE-Steuerung) und kann auch wieder ausgelesen werden (auch zur Laufzeit der EZE-Steuerung). Sowohl die Parametrierung als auch das Laden der Konfiguration ist durch Passwörter mit 8 unterschiedlichen Zugriffsebenen gegen unberechtigte Änderungen geschützt.

Die EZE-Schutzeinrichtung mit Entkupplungsschutzfunktionen ist über den externen NA-Schutz ZIEHL UFR1001E des Herstellers ZIEHL industrie-elektronik GmbH & CO KG realisiert. Der Konformitätsnachweis gemäß Vorgaben der VDE-AR-N 4105:2018-11 [C-1.2] erfolgt im Komponentenzertifikat mit der Nummer U20-0690 [C-3.5]. Weitere Informationen können dem Abschnitt A-3.4 im Anhang A des Zertifikats entnommen werden.

Alle kritischen Komponenten bei denen schon ein kurzzeitiger Ausfall der Energieversorgung zu einem Ausfall des BHKW-Moduls führen würde, werden über eine per USV gestützte 24VDC-Spannungsquelle versorgt. So sind z.B. der integrierte NA-Schutz (Schutzgerät und Kuppelschalter-Auslösung) und die Steuergeräte der Erzeugungseinheit an diese USV angeschlossen. Die Speicherkapazität der USV wird so ausgelegt, dass eine Stützung für alle angeschlossenen Verbraucher für mindestens 60 s gegeben ist. Standardmäßig wird die USV mit technischen Merkmalen gemäß Tabelle 2 eingesetzt.

Verbrennungskraftmaschine

Einheitszertifikat FGH-E-2021-008

Unterzeichnetes Exemplar Nr. 1, Seite 5 von 11



Merkmale der USV	Beschreibung / Wert
Typ	LAP 2418-3
Hersteller	KONZEPT Energietechnik
Nennausgangsleistung	480 W
Ausgangsspannung	24 ... 28 V (einstellbar)
Ausgangsgleichstrom	0 ... 18 A
Strombegrenzung	Typ. 20 A
Energiespeicher	Starterbatterien (1 x 24 V (DC) oder 2 x 12 V (DC) in Reihe)
Nennkapazität	88 Ah

Tabelle 2: Ausführung der eingesetzten USV bei der vermessenen EZE HPC 50 N
(Quelle: Herstellererklärung 2021-06-15 ID201815 [C-3.3])

Abschnitt D des Zertifikats
Nachweise

D.1 Typprüfungen

Durch Typprüfungen wurden der Zertifizierungsstelle die folgenden elektrischen Eigenschaften der EZE SES HPC (50 kW - 142 kW) im Prüfbericht vom nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor dokumentiert:

- 1) Netzurückwirkungen**
 - Schnelle Spannungsänderungen
 - Flicker
 - Oberschwingungen und Zwischenharmonische
- 2) Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung**
 - Blindleistungsbereitstellung
 - Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung
- 3) Dynamische Netzstützung**
- 4) Wirkleistungsabgabe**
 - Wirkleistungsbereich
 - Netzsicherheitsmanagement
 - Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz
- 5) Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**
- 6) NA-Schutz**
- 7) P_{AV,E}-Überwachung (optional)**

Bemerkung:

Der Nachweis über das FRT-Verhalten sowie die dynamische Netzstützung der zertifizierten Baureihe SES HPC (50 kW - 142 kW) erfolgt im Einheitenzertifikat FGH-E-2020-007 [C-3.6] nach VDE-AR-N 4110:2018-11 [C-1.1]. Die Zertifizierungsstelle akzeptiert die Anwendung der Ergebnisse für die Zertifizierung der gleichen Baureihe nach VDE-AR-N 4105:2018-11 [C-1.2].

Bemerkung:

Die EZE-Schutzeinrichtung mit Entkupplungsschutzfunktionen ist über den externen NA-Schutz ZIEHL UFR1001E des Herstellers ZIEHL industrie-elektronik GmbH & CO KG realisiert. Der Konformitätsnachweis gemäß Vorgaben der VDE-AR-N 4105:2018-11 [C-1.2] erfolgt im Komponentenzertifikat mit der Nummer U20-0690 [C-3.5].

Tabelle 3 stellt die Daten des vorliegenden Prüfberichtes mit den o.g. Typprüfungen zusammen. Weitere Informationen zu den Typprüfungen und insbesondere zur Anwendung auf die hier zertifizierten EZE SES HPC (50 kW - 142 kW) sind dem Anhang A zu diesem Zertifikat zu entnehmen.

Nachweise zu elektrischen Eigenschaften 1, 2, 4 und 5	
Prüfling	HPC 50 N ($P_{E_{max}} = 50 \text{ kW}$)
Akkreditiertes Labor	FGH Prüflabor
Nr. der Akkreditierungsurkunde	D-PL-20089-01-00
Prüfbericht	2020-0198 [C-4.3]
Datum des Prüfberichtes	13. Juli 2021
Prüfrichtlinie	VDE V 0124-100:2020-06 [C-2.2]
Standort der Typprüfung	Testzentrum für Netzintegration, Aachen

Tabelle 3: Übersicht der zugrunde gelegten Prüfberichte des akkreditierten Prüflabors

Nachweise zu elektrischer Eigenschaft 3	
Prüfling	HPC 100 N ($P_{E_{max}} = 99 \text{ kW}$)
Akkreditiertes Labor	FGH Prüflabor
Nr. der Akkreditierungsurkunde	D-PL-20089-01-00
Prüfbericht	2018-0883a [C-4.2]
Datum des Prüfberichtes	23. Dezember 2019
Prüfrichtlinie	FGW-TR3, Rev. 25 [C-2.3]
Standort der Typprüfung	Testzentrum für Netzintegration, Aachen

Tabelle 4: Übersicht der zugrunde gelegten Prüfberichte des akkreditierten Prüflabors

Weitere Details zu der vermessenen EZE sowie zu den weiteren eingesetzten Komponenten und Hilfsaggregaten sind in Abschnitt A-1.2.1 im Anhang A zu diesem Zertifikat zusammengestellt. Die Übertragung der Ergebnisse auf die hier zertifizierten Varianten der EZE nach Abschnitt B ist nach VDE V 0124-100:2020-06 [C-2.2], FGW-TR8, Rev. 9 [C-2.5] und Z 412 [C-2.7] im Rahmen der Familienbildung zulässig.

Ferner wird für die vorliegende Konformitätsbewertung auf die von der Zertifizierungsstelle im Rahmen des Einheitenzertifikats FGH-E-2020-007 [C-3.6] durchgeführte Stabilitätsuntersuchungen zum Verhalten der nicht-typgeprüften EZE bei Netz- und Systemfehlern als eine weitere Voraussetzung für die Familienbildung zurückgegriffen.

D.2 Untersuchungen zum bereitgestellten EZE-Modell

Der Hersteller hat für die EZE der Baureihe SES HPC (50 kW - 142 kW) ein Modell in der Softwareumgebung PowerFactory der Firma DlgSILENT GmbH (Version 2019 SP2 (x64)) zur Simulation des Verhaltens bei netzseitigen symmetrischen und unsymmetrischen Spannungsänderungen zum Zwecke der Modellvalidierung und Stabilitätsbewertung bereitgestellt. Das gekapselte Modell ist in der Reglerstruktur einsehbar. Das Einheitenmodell beschreibt das Verhalten als Effektivwerte der drei Leiterströme und -Spannungen in Zeitschritten von 1 ms. Das Modell lässt eine Initialisierung der Vorfehler-Blindleistungsfahrweise sowie der Vorfehlerspannung zu.

Das Modell wurde durch die FGH Zertifizierungsstelle im Rahmen des Einheitenzertifikats FGH-E-2020-007 [C-3.6] nach VDE-AR-N 4110:2018-11 [C-1.1] vollständig validiert. Die Modellgüte wurde nach den Vorgaben der FGW-TR4, Rev. 9 [C-2.4] durch einen vollständigen Vergleich der Modellergebnisse mit den Messdaten bestimmt.

Darüber hinaus wurde von der FGH Zertifizierungsstelle die Validierung der Simulation der Polradwinkelabweichung nach Vorgaben der FGW-TR4, Rev. 9 [C-2.4] erfolgreich durchgeführt. Zusätzlich

Verbrennungskraftmaschine

Einheitenzertifikat FGH-E-2021-008

Unterzeichnetes Exemplar Nr. 1, Seite 8 von 11



wurden Plausibilisierungen nach Abschnitt 5.5.2 der FGW-TR4, Rev. 9 [C-2.4] und weiterführende Analysen hinsichtlich variabler Vorfehlerbedingungen durchgeführt.

Das Modell beinhaltet die vorparametrierten Modellvorlagen für alle mit diesem Zertifikat ausgewiesenen EZE-Varianten der Baureihe SES HPC (50 kW - 142 kW). Für die einzelnen Modelle der EZE-Varianten wurden Stabilitätsanalysen auf Grundlage der Polradwinkel-Simulation nach Vorgaben der FGW-TR8, Rev. 9 [C-2.5] bzw. VDE-AR-N 4110:2018-11 [C-1.1] durchgeführt. Bei den parametrisierten Modellen kam es bei keinem der durchgeführten Versuche zu einem Polschlupf. Die gemäß VDE V 0124-100:2020-06 [C-2.2], Abschnitt 6.2 geforderte Netzkurzschlussleistung $S_{k,Grid}$ für die derartigen Stabilitätsanalysen beträgt 15 MVA. Die FGH Zertifizierungsstelle hat für die o.g. Stabilitätsanalysen eine Netzkurzschlussleistung von 10 MVA ausgewählt. Diese stellt die mindestens erforderliche anstehende Netzkurzschlussleistung für die hier zertifizierten EZE-Varianten dar.

Das Modell mit der Bezeichnung „SES_HPC100N_rel03_enc.pfd.pfd“ wird bei der Zertifizierungsstelle unter der folgenden Dateibezeichnung und Prüfsumme aufbewahrt und dem Hersteller zur weiteren Verwendung zugänglich gemacht:

SES-FGH-HPC-M20-007-PFD-1.zip
4c9bd3b63f26809a602361b8aa40fe21

Die vollständigen Ergebnisse der Validierung wurden im Einheitenzertifikat FGH-E-2020-007 [C-3.6] ausgewiesen.

D.3 Weitere Nachweise

Folgende weiterführende Dokumentationen des Herstellers bilden neben Prüf- und Validierungsberichten die Grundlage für dieses Zertifikat:

- [C-3.3] Herstellererklärung
- [C-3.4] Datenblätter der Generatoren der Fa. Leroy Somer
- [C-3.2] Modellbeschreibung
- [C-3.1] Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN ISO 9001:2015 (siehe Tabelle 5)

Qualitätsmanagementsystem nach DIN ISO 9001:2015	
Aussteller	DQS GmbH
Zertifikat-Registrier-Nr.	379042 QM15
Laufzeit bis	26. September 2022
Produktionsstandort	04519 Rackwitz, Deutschland

Tabelle 5: Qualitätsmanagementsystem nach DIN ISO 9001:2015



Abschnitt E des Zertifikats

Zusammenfassung der Konformitätsbewertung und weitere Hinweise

E.1 Allgemeine Hinweise

Die FGH Zertifizierungsstelle weist darauf hin, dass dieses Zertifikat eine im Geschäftsverkehr anvertraute Unterlage technischer Art ist, die vertrauliche Informationen des Herstellers der EZE, des Prüflabors und der FGH Zertifizierungsstelle beinhaltet. Dieses Zertifikat ist ausschließlich für den Nachweis der Einhaltung der Anforderungen aus den spezifizierten Richtlinien gegenüber dem Netzbetreiber bestimmt. Die Nutzung des vorliegenden Zertifikats dient insofern ausschließlich der Vorlage an den Netzbetreiber und an Zertifizierungsstellen oder Sachverständige zur Erstellung projektspezifischer Bewertungen. Die dieses Zertifikat betreffenden Geheimhaltungsvereinbarungen sind zu beachten.

Das Zertifikat (Deckblatt und Abschnitte A bis E) darf nicht gekürzt vervielfältigt werden. Das Zertifikat und die Anhänge dürfen getrennt herausgegeben werden, sofern sie in den korrekten Bezug zueinander gesetzt werden. Als Ausnahme von dieser Vorgabe darf das Deckblatt für die Zwecke der Dokumentation oder der Produktwerbung einzeln veröffentlicht werden.

E.2 Hinweise zur Konformitätsbewertung

Dem Zertifikat liegt der technische Bericht der FGH Zertifizierungsstelle vom 14. Juli 2021 zu Grunde, welcher neben den Ergebnissen der durchgeführten Typprüfungen basierend auf den vorgelegten Prüfberichten eine Bewertung der geforderten elektrischen Eigenschaften der Erzeugungseinheit sowie, falls zutreffend, die Ergebnisse der Modelluntersuchungen als eine weitere Grundlage für die Familienbildung beinhaltet.

Der technische Bericht bildet den Anhang A dieses Zertifikats. In Anhang B sind die Generatordatenblätter aufgeführt. Abschließend sind in den Anhängen C und D das Quellenverzeichnis bzw. eine Liste der Definitionen und Abkürzungen angegeben.

Die Zertifizierungsstelle weist auf die Abgrenzung des Zertifizierungsumfangs gemäß Abbildung 1, Abschnitt A, hin.

Die Bemerkungen zur Konformitätsbewertung in Abschnitt E.3 hinsichtlich der für eine vollständige Konformität zu den Spezifikationen erforderlichen, korrekten Ausführung, Anbindung und Parametrierung der primär- und sekundärtechnischer Komponenten sind zu beachten.

Die Stabilitätsbewertung der mit diesem Zertifikat ausgewiesenen EZE der Baureihe SES HPC stützt sich auf Vorgaben der FGW-TR8, Rev. 9 [C-2.5].

E.3 Übersicht zur Konformitätsbewertung

Auf Grundlage der vorgelegten Prüfergebnisse erfolgt mit diesem Zertifikat die folgende Konformitätsbewertung gemäß den auf dem Deckblatt aufgeführten Spezifikationen für die nach Abschnitt B ausgewiesenen EZE der Baureihe SES HPC (50 kW - 142 kW):

Elektrische Eigenschaften	Konformität ¹⁾	Abschnitt
Netzurückwirkungen		
<p>Schnelle Spannungsänderungen</p> <p>Bemerkung 1: Die EZE verfügt über keine Generatorstufen (s. VDE-AR-N 4105:2018-11 [C-1.2], Anhang E.5). Die Evaluierungsrichtlinie legt keinen Grenzwert für $k_{i\max}$ fest. Dieser ist projektspezifisch zu errechnen.</p>	erfüllt	A-3.1.1
<p>Flicker</p> <p>Bemerkung 2: Bei der Prüfung wurde für das Leistungsbin 100% $P_{E\max}$ lediglich eine 10-Minuten-Zeitreihe aufgezeichnet. Die Abweichung wird unter Berücksichtigung weiterer vorhandenen und vergleichbaren Messungen akzeptiert.</p>	erfüllt	A-3.1.2
<p>Oberschwingungen und Zwischenharmonische</p> <p>Bemerkung 3: Bei der Prüfung wurde für das Leistungsbin 100% $P_{E\max}$ lediglich eine 10-Minuten-Zeitreihe aufgezeichnet. Die Abweichung wird unter Berücksichtigung weiterer vorhandenen und vergleichbaren Messungen akzeptiert.</p>	erfüllt	A-3.1.3
Wirkleistungsabgabe		
Messung des Wirkleistungsbereiches	erfüllt	A-3.2.1
Netzsicherheitsmanagement	erfüllt	A-3.2.2
<p>Wirkleistungsanpassung bei Überfrequenz</p> <p>Bemerkung 4: Während Prüfung 1 übersteigen die Anschlagzeiten aller Sprünge den zulässigen Wert. Für Erzeugungseinheiten mit Verbrennungskraftmaschinen wird jedoch eine alternative Bewertung erlaubt. Die Prüfung gilt als bestanden, solange der Wirkleistungsgradient mindestens 66% $P_{E\max}/\text{min}$ beträgt. Dies ist hier der Fall.</p> <p>Während Prüfung 2 in der Stufe d) unterschreitet der Sollwert der Wirkleistung mit einem Wert von 45% $P_{E\max}$ die Mindestleistung der Maschine, die bei 50% $P_{E\max}$ liegt. Die Maschine verhält sich dennoch normkonform.</p>	erfüllt	A-3.2.3
<p>Wirkleistungsanpassung bei Unterfrequenz</p> <p>Bemerkung 5: Während der Prüfungen 1 und 2 übersteigen die Anschlagzeiten der Sprünge d) bis f) bzw. c) bis e) den zulässigen Wert. Für Erzeugungseinheiten mit Verbrennungskraftmaschinen wird jedoch eine alternative Bewertung erlaubt. Die Prüfung gilt als bestanden, solange der Wirkleistungsgradient mindestens 66% $P_{E\max}/\text{min}$ beträgt. Dies ist hier der Fall.</p>	erfüllt	A-3.2.4
Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung		
Messung des Blindleistungsstellbereiches	erfüllt	A-3.2.1
Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung		
<i>Feste Blindleistungs- / Verschiebungsfaktor-Vorgabe</i>	erfüllt	A-3.3.1
<i>Verschiebungsfaktor- / Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi(P)$</i>	erfüllt	A-3.3.2
<i>Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$</i>	erfüllt	A-3.3.3

1) gemäß den auf Seite 1 aufgeführten Spezifikationen

Elektrische Eigenschaften	Konformität¹⁾	Abschnitt
NA-Schutz		
Fehlererkennung und funktionale Sicherheit Bemerkung 6: Nachgewiesen von D-ZE-12024-01-00 durch Zertifikat U20-0690 [C-3.5].	erfüllt	A-3.4.1
Fehlererkennung integrierter Kuppelschalter	erfüllt	A-3.4.2
Spannungs- und Frequenzüberwachung Bemerkung 7: Nachgewiesen von D-ZE-12024-01-00 durch Zertifikat U20-0690 [C-3.5].	erfüllt	A-3.4.3
Auslesbarkeit der Fehlermeldungen Bemerkung 8: Nachgewiesen von D-ZE-12024-01-00 durch Zertifikat U20-0690 [C-3.5].	erfüllt	A-3.4.4
Bauliche Merkmale des NA-Schutz Bemerkung 9: Nachgewiesen von D-ZE-12024-01-00 durch Zertifikat U20-0690 [C-3.5]. Der Hersteller ist gehalten, eine korrekte Parametrierung des UFR1001E sicherzustellen (Werkseinstellung ungeeignet) und diese vor unbefugtem Zugriff zu schützen (Plombe).	erfüllt	A-3.4.5
Inselnetzerkennung Bemerkung 10: Nachgewiesen von D-ZE-12024-01-00 durch Zertifikat U20-0690 [C-3.5]. (Passives Verfahren mit Hilfe der dreiphasigen Spannungsüberwachung)	erfüllt	A-3.4.6
Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	erfüllt	A-3.5
P_{AV,E}-Überwachung	nicht zutreffend	A-3.6
Dynamische Netzstützung Bemerkung 11: Nachgewiesen durch das Zertifikat FGH-E-2020-007 [C-3.6] nach VDE-AR-N 4110:2018-11 [C-1.1].	erfüllt	A-3.7

1) gemäß den auf Seite 1 aufgeführten Spezifikationen