

Einheitenzertifikat

Unit Certificate

Zertifikat-Nr. (Certificate No.): **24SHD0349-01**

Dieses Zertifikat bestätigt, dass die unten bezeichneten Erzeugungseinheiten bei entsprechender Software-Einstellung die Anforderungen der Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105:2018-11 erfüllt. Der Zertifizierungsumfang und die Zusammenfassung der Konformitätsbewertung sowie die Bemerkungen im Anhang 2, A.6 (S.7) sind zu beachten.

(This certificate confirms that the generating units named below with corresponding software meet the requirements of the grid connection code VDE-AR-N 4105:2018-11. The scope of certification and the summary of the conformity assessment as well as the comments in Annex 2, A.6 (p.7) need to be taken into account.)

Bescheinigungsinhaber (Certificate holder)	NingBo Deye Inverter Technology Co., Ltd. No. 26 South YongJiang Road, Daqi, Beilun, NingBo, China															
Typ Erzeugungseinheit (Power generating unit type)	Hybrid Wechselrichter (Hybrid Inverter)															
Technische Daten (Technical data)	<p>AI-W5.1-3.6P1-EU-B, AI-W5.1-4.6P1-EU-B, AI-W5.1-5P1-EU-B, SUN-3.6K-SG05LP1-EU, SUN-4.6K-SG05LP1-EU, SUN-5K-SG05LP1-EU, SUN-3.6K-SG05LP1-EU-SM2, SUN-4.6K-SG05LP1-EU-SM2, SUN-5K-SG05LP1-EU-SM2</p> <table border="0"> <tr> <td>max. Wirkleistung (max. active power) $P_{E_{max}}$</td> <td>3,601~ 4,598</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>max. Scheinleistung (max. apparent power) $S_{E_{max}}$</td> <td>3,961~ 4,600</td> <td>kVA</td> </tr> <tr> <td>Bemessungsspannung (Rated voltage)</td> <td>L/N/PE, 230</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>Bemessungsstrom (Rated current (AC)) I_r</td> <td>15,7~20,0</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Anfangs-Kurzschlusswechselstrom (Initial short-circuit AC current) I_k''</td> <td>17,2~20,0</td> <td>A</td> </tr> </table> <p>(Einzelheiten siehe Anhang Anhang 2, A.2 auf S.3 (Details see Annex 2, A.2 on p.3))</p>	max. Wirkleistung (max. active power) $P_{E_{max}}$	3,601~ 4,598	kW	max. Scheinleistung (max. apparent power) $S_{E_{max}}$	3,961~ 4,600	kVA	Bemessungsspannung (Rated voltage)	L/N/PE, 230	V	Bemessungsstrom (Rated current (AC)) I_r	15,7~20,0	A	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom (Initial short-circuit AC current) I_k''	17,2~20,0	A
max. Wirkleistung (max. active power) $P_{E_{max}}$	3,601~ 4,598	kW														
max. Scheinleistung (max. apparent power) $S_{E_{max}}$	3,961~ 4,600	kVA														
Bemessungsspannung (Rated voltage)	L/N/PE, 230	V														
Bemessungsstrom (Rated current (AC)) I_r	15,7~20,0	A														
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom (Initial short-circuit AC current) I_k''	17,2~20,0	A														
Software Version (Software version)	5385															
Zertifizierungsprogramm (Certification scheme)	GMS-OP-19															
Netzanschlussregel (Network connection rule)	<p>[1] VDE-AR-N 4105:2018-11 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz - Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (Generators connected to the low-voltage distribution network - Technical minimum requirements for connection and parallel operation of power generation systems connected to the low-voltage network)</p>															
Prüfanforderung (Test requirement)	<p>[2] DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung -Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz (Network integration of power generation systems – Low voltage - Test requirements for power generation units intended for connection to and parallel operation on the low-voltage network)</p>															
Prüfbericht-Nr. (Test report no.)	<p>[3] 2402B0699SHA-001: 2024-04-11 (Test report according to [2]) [4] 2402B0699SHA-002: 2024-04-11 (Extract from the test report according to [1], Annex E.7)</p>															

Das Zertifikat besteht aus 11 Seiten (einschließlich Anhang von 10 Seiten). (The certificate is comprised of 11 pages (including Annex of 10 pages).)

Ausstellungsdatum (Issued): 2024-05-02 Gültig bis (Valid until): 2029-05-01

119066

Dipl.-Ing. Bernhard Miedtank
Certification Officer

Zertifizierungsstelle der Intertek Deutschland GmbH akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065
(Certification body of Intertek Deutschland GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065)



Dem Zertifikat liegen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Intertek Deutschland GmbH zu Grunde. /
(The General Business Conditions of Intertek Deutschland GmbH is an integral part of this certificate.)

Intertek Deutschland GmbH, Stangenstraße 1, 70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: +49 711 27311-0 E-Mail: gs@intertek.com Web: www.intertek.de/zeichen

Hinweise

Diese Bescheinigung ist nur für den Gebrauch durch Intertek-Kunden bestimmt und wird gemäß der vertraglichen Vereinbarung zur Verfügung gestellt. Intertek übernimmt keine Haftung zu jedweder Partei außer gegenüber dem Kunden gemäß vertraglicher Vereinbarung für irgendeinen Verlust, Unkosten oder Beschädigung, die durch den Gebrauch dieser Bescheinigung verursacht werden. Nur der Kunde ist autorisiert, diese Bescheinigung zu kopieren oder zu verteilen und dann nur in ihrer Gesamtheit. Jegliche Verwendung des Namens Intertek oder einer seiner Marken für den Verkauf oder die Werbung für getestetes Material, Produkt oder Dienstleistung muss zuerst schriftlich von Intertek genehmigt werden. Die Beobachtungen und Test-/Inspektionsergebnisse, auf die in diesem Zertifikat verwiesen wird, sind nur für das getestete/inspizierte Muster relevant. Dieses Zertifikat allein impliziert keine Bewertung der Herstellung des Produkts.

Notes

This Certificate is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the Certification agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this certificate. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this certificate and then only in its entirety. Any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. The observations and test/inspection results referenced in this Certificate are relevant only to the sample tested/inspected. This Certificate by itself does not imply assessment of the production of the product.



A.1 - Revisionshistorie des Zertifikats (Revision history of the certificate)

Rev. Nr. (Rev. No.)	Datum (Date)	Änderungen (Changes)
Rev. 1	2024-05-02	Erstausgabe (Initial issue)

A.2 - Technische Daten der EZE Baureihe (Technical data of the PGU Product Family)

Modellbezeichnung (Model designation)	SUN-3.6K-SG05L P1-EU	SUN-3.6K-SG05L P1-EU-SM2	AI-W5.1-3.6P1-EU-B	SUN-4.6K-SG05L P1-EU	SUN-4.6K-SG05L P1-EU-SM2	AI-W5.1-4.6P1-EU-B	SUN-5K-SG05L P1-EU	SUN-5K-SG05L P1-EU-SM2	AI-W5.1-5P1-EU-B
Nennwirkleistung (Nominal active power) P_n [kW] ¹	3,600	3,600	3,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
max. Scheinleistung (max. apparent power) S_{max} [kVA] ¹	3,960	3,960	3,960	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
max. Wirkleistung (max. active power) $P_{E_{max}}$ [kW] ²	3,601	3,601	3,601	4,598	4,598	4,598	4,597	4,597	4,597
max. Scheinleistung (max. apparent power) $S_{E_{max}}$ [kVA] ²	3,961	3,961	3,961	4,600	4,600	4,600	4,597	4,597	4,597
Nennfrequenz (nominal frequency) [Hz] ¹	50								
Bemessungsspannung (Rated voltage) [V] ¹	L/N/PE, 230V								
Bemessungsstrom (Rated current (AC)) I_T [A] ¹ (Bei (at) $\cos\varphi = 1,0$)	15,7	15,7	15,7	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom (Initial short-circuit AC current) I_k'' [A] ¹	17,2	17,3	17,2	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

¹ Herstellerangabe (Manufacturer specification).

² Definition nach [1], gemessen und berechnet nach [2] (Definition according to [1], measured and calculated according to [2]).

A.3 – Beschreibung der Erzeugungseinheiten (Description of the power generating units)

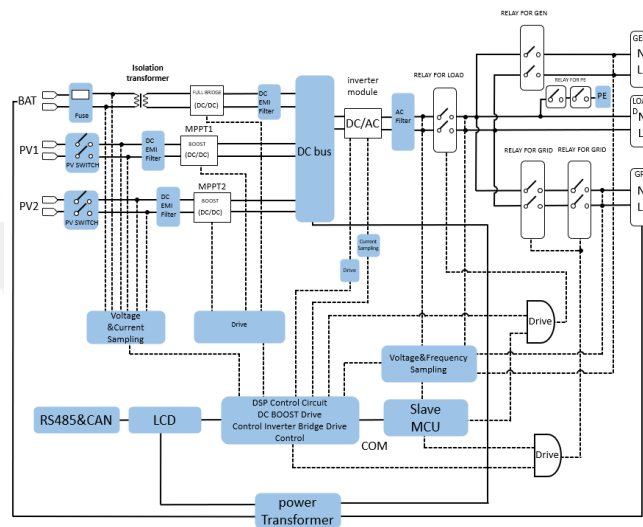
Bei den zu prüfenden Geräten handelt es sich um Hybrid-Wechselrichter (bidirektionale Wandler), die für den Betrieb mit PV-Paneelen bis zu 500Vd.c und Batterien bis zu 60Vd.c ausgelegt sind. Sie sind für die Umwandlung des von den Photovoltaik-Paneeelen erzeugten Gleichstroms in einphasigen Wechselstrom zur Einspeisung in das Stromverteilungsnetz oder die Last zuständig. Der Hybrid-Wechselrichter kann im Inselbetrieb arbeiten und wandelt den Gleichstrom aus der Batterie in einphasigen Wechselstrom um, wenn das Wechselstromnetz unterbrochen ist. Er kann auch an einen Dieselgenerator angeschlossen werden, der die Batterie lädt und die Last versorgt.

Das Netz wird durch eine mechanische Trennvorrichtung (Relais) geschützt; bei den in dieser Norm definierten Fehlerbedingungen werden die Schütze, nachdem die CPU das anormale Signal von der entsprechenden Schutzschaltung erhalten hat, aktiviert, um die aktiven Leitungen des Wechselrichters automatisch vom Netz zu trennen.

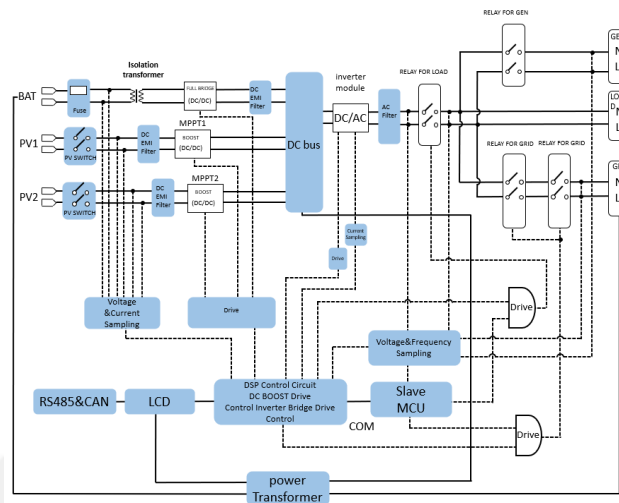
Die Batteriebank und das BMS-System, die mit diesem Umrichter in der Endinstallation verwendet werden, werden in diesem Bericht nicht bewertet. Bei der Endinstallation müssen gemäß IEC 60947-1 und IEC 60947-2 zertifizierte Trennschalter mit dem Gerät gemäß den Angaben im Benutzerhandbuch installiert werden.

(The equipment under test are Hybrid inverters (bi-directional converter) designed to work with PV panels up to 500Vd.c and batteries up to 60Vd.c. They are responsible for converting the DC current generated by photovoltaic panels into single-phase alternate current for feeding into the electrical power distribution grid or the load. The Hybrid inverter can operate in stand-alone mode and converts the DC current from battery into single-phase alternate current in case of the AC grid disruption. It may also be connected to a diesel generator and which will charge the battery and supply the load. Grid is protected by a mechanical disconnection device (relays). During fault condition defined in this standard, after the CPU receives the abnormal signal from the relevant protective detection circuit, the contactors will operate to disconnect the inverter active lines from grid automatically. The battery bank and BMS system used with this converter in final installation are not evaluated in this report. In final installation, breaker certified according to IEC 60947-1 and IEC 60947-2 shall be installed with the equipment as specified in the user manual.)

Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit (Block diagram of the power circuit)



SUN-xxK-SG05LP1-EU-SM2 & AI-W5.1-xxP1-EU-B (xx=3.6, 4.6, 5)



SUN-xxK-SG05LP1-EU (xx=3.6, 4.6, 5)

Unterschiede zwischen den aufgeführten Erzeugungseinheiten (Differences of the models within the product series)

Die Gehäuseabmessungen und das Gewicht der beiden Baureihen SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU und SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU-SM2 sind unterschiedlich. Die Position der LCD-Platte, der Batterieanschluss, die Gehäuseabmessungen und das Gewicht von SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU und AI-W5.1-(3.6-5)P1-EU-B sind unterschiedlich. SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU-SM2 und AI-W5.1-(3.6-5)P1-EU-B fügen eine PE-Platine für das Hinzufügen von Relais zwischen N- und PE-Schaltung hinzu
(The shell dimensions and weight of the two series SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU and SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU-SM2 are different. The position of LCD board, the battery connector, shell dimensions and weight of SUN - (3.6-5) K-SG05LP1-EU and AI-W5.1-(3.6-5)P1-EU-B are different. SUN-(3.6-5) K-SG05LP1-EU-SM2 and AI-W5.1-(3.6-5)P1-EU-B add a PE board for adding relays between N and PE circuit.)

A.4 – Schnittstellen (Interfaces)

Interface	Description
2*RJ45	Parallel
RJ45	DRMs
RJ45	RS_485/METER
RJ45	BMS_485/CAN
RS232	Connect the wifi datalogger

A.5 – Nachweise (Verifications)

Die Typprüfungen wurden im Prüfbericht [3] dokumentiert (ausgestellt von dem nach ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor Intertek Testing Services Shanghai) (The type testing was documented in the test report [3] (issued by the test laboratory Intertek Testing Services Shanghai accredited according to ISO/IEC 17025)):

Typprüfung (Type testing)	Test durchgeführt (Test completed)
a) Netzzrückwirkungen (System perturbations)	
• Schnelle Spannungsänderung (Rapid voltage variation)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Flicker (Flicker)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Harmonische, Zwischenharmonische und höherer Frequenzen (Harmonics, interharmonics and higher frequencies)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Kommutierungseinbrüche (Commutation notches)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Einspeisung von Gleichströmen (Feed-in of direct currents)	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Symmetrieverhaltens (Symmetrical behavior)	<input type="checkbox"/>
c) Verhalten der Erzeugungseinheit am Netz (Behaviour of the power generating unit on the grid)	
• Wirk- und Blindleistungsbereiches (Active and reactive power range)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Wirkleistungsreduktion durch Sollwertvorgabe (Active power reduction by defined setpoint)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Wirkleistungsregelung bei Über- und Unterfrequenz (Active power regulation in the event of over- and underfrequency)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung (Static voltage maintenance/reactive power provision)	<input checked="" type="checkbox"/>
○ Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung (Methods for reactive power supply)	
▪ Feste Blindleistungs- / Verschiebungsfaktor-Vorgabe (Fixed Q / cosφ setting)	<input checked="" type="checkbox"/>
▪ Verschiebungsfaktor-/Wirkleistungskennlinie cosφ(P) (Displacement factor/active power characteristic curve cosφ(P))	<input checked="" type="checkbox"/>
▪ Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U) (Reactive power voltage characteristic curve Q(U))	<input type="checkbox"/>
d) NA-Schutz (NS protection)	<input checked="" type="checkbox"/>
e) Zuschaltbedingungen und Synchronisierung (Connection conditions and synchronisation)	<input checked="" type="checkbox"/>
f) P _{AV,E} -Überwachung (P _{AV,E} -monitoring)	<input checked="" type="checkbox"/>
g) Dynamische Netzstützung (Dynamic grid support)	<input checked="" type="checkbox"/>

A.6 – Konformitätsbewertung (Conformity assessment)

Auf Grundlage der vorgelegten Prüfergebnisse erfolgt mit diesem Zertifikat die folgende Konformitätsbewertung gemäß den auf dem Deckblatt aufgeführten Spezifikationen.

(Based on the test results submitted, this certificate provides the following conformity assessment according to the specifications listed on the cover sheet.)

Elektrische Eigenschaften (Electrical characteristics)	Bewertung (Assessment)	Bemerkung (Remark)
Netzrückwirkungen (System perturbations)		
<ul style="list-style-type: none"> Schnelle Spannungsänderung (Rapid voltage variation) 	Konform (Compliant)	Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge $k_{i\max} = 0,223 (\leq 1,2 \text{ für EZE mit Umrichtern})$ (Worst value of all switching operations $k_{i\max} = 0,223 (\leq 1,2) \text{ for PGU with inverters})$
<ul style="list-style-type: none"> Flicker (Flicker) 	Konform (Compliant)	EZE mit einem Bemessungsstrom <75 A (PGU with rated current <75 A): $P_{st} \leq 1$ $P_{It} \leq 0,65$
<ul style="list-style-type: none"> Harmonische, Zwischenharmonische und höherer Frequenzen (Harmonics, interharmonics and higher frequencies) 	Konform (Compliant)	Bewertungskriterium (Assessment criterion): EZE mit einem Nennstrom pro Phase > 16A und $\leq 75 \text{ A}$ (PGU with rated current > 16A and $\leq 75 \text{ A per phase}$) Tabelle 3 (Table 3), EN IEC 61000-3-12: Die Einheiten in der Baureihe stimmen mit DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-2) überein. (The units in the product series comply with DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-2))

Elektrische Eigenschaften (Electrical characteristics)	Bewertung (Assessment)	Bemerkung (Remark)
<ul style="list-style-type: none"> Kommutierungseinbrüche (Commutation notches) 	Konform (Compliant)	$d_{\text{kom}} \leq 5\%$ Anmerkung: Pulsmodulierte Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis erzeugen keine Kommutierungseinbrüche. (Note: Pulse-modulated converters with an intermediate DC voltage circuit do not generate any commutation notches)
<ul style="list-style-type: none"> Einspeisung von Gleichströmen (Feed-in of direct currents) 	Konform (Compliant)	$I_{\text{dc}} \leq \max(0,467\%I_r)$
Symmetrieverhaltens (Symmetrical behavior)	Nicht zutreffend (Not applicable)	Nicht durch den Zertifizierungsumfang abgedeckt. (Not covered by the scope of certification.)
Verhalten der Erzeugungseinheit am Netz (Behaviour of the power generating unit on the grid)		
<ul style="list-style-type: none"> Quasistationärer Betrieb (Quasi-steady-state operation) 	Konform (Compliant)	Herstellererklärung (Manufacturer's declaration): Die geforderten Betriebsbereiche nach Tabelle 1 und Bild 12, VDE-AR-N 4105 [1] ist möglich. (The required operating range according to Table 1 and Figure 12, VDE-AR-N 4105 [1] is possible.)
<ul style="list-style-type: none"> Wirk- und Blindleistungsbereiches (Active and reactive power range) 	Konform (Compliant)	Anforderungen an den Generatorklemmen nach Bild 3 und Bild 6, VDE-AR-N 4105 [1] erfüllt (Requirements at the generator terminals according to Figure 3 and Figure 6, VDE-AR-N 4105 [1] are met.)
<ul style="list-style-type: none"> Wirkleistungsreduktion durch Sollwertvorgabe (Active power reduction by defined setpoint) 	Konform (Compliant)	Absolutwert von Abweichung von Sollwert (Absolute value of deviation from setpoint) $\leq 5\%P_{rE}$. Die ermittelten Leistungsgradienten $0,33\%P_{rE}/s$ nicht unterschreiten und $0,66\%P_{rE}/s$ nicht überschreiten. (The determined power gradients should not fall below $0,33\%P_{rE}/s$ and not exceed $0,66\%P_{rE}/s$.)

Elektrische Eigenschaften (Electrical characteristics)	Bewertung (Assessment)	Bemerkung (Remark)
<ul style="list-style-type: none"> Wirkleistungsregelung bei Über- und Unterfrequenz (Active power regulation in the event of over- and underfrequency) 	<p>Konform (Compliant)</p>	<p>Überfrequenz: Der Startwert zur frequenzabhängigen Wirkleistungsreduktion ist einstellbar zwischen 50,2 Hz und 50,5 Hz. Standardeinstellung: 50,2 Hz. Die Statik der frequenzabhängigen Wirkleistungseinspeisung ist einstellbar von 2% bis 12%. Standardeinstellung: 5%. Die anfängliche Zeitverzögerung T_v der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe ≤ 2 s. Die Anforderungen an An- und Einschwingzeit der Anpassung der Wirkleistungsabgabe wurden eingehalten.</p> <p>Unterfrequenz: Der Startwert zur frequenzabhängigen Wirkleistungserhöhung ist 49,8 Hz. Die Statik der frequenzabhängigen Wirkleistungseinspeisung ist 5% (basiert auf $P_{E_{max}}$). Die anfängliche Zeitverzögerung T_V der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe ≤ 2 s. Die Anforderungen an An- und Einschwingzeit der Anpassung der Wirkleistungsabgabe wurden eingehalten.</p> <p>Solange sich das Netz im kritischen Zustand befindet, werden die Soll-Wirkleistungsänderung auf einen Gradienten $\leq 10\%P_{E_{max}}/\text{min.}$ begrenzt.</p> <p>Nachgewiesen durch [3].</p> <p>Overfrequency: The starting value for frequency-dependent active power reduction can be set between 50.2 Hz and 50.5 Hz. Default setting: 50.2Hz. The drop of the frequency-dependent active power feed-in can be set from 2% to 12%. Default setting: 5%. The initial time delay T_v of the frequency-dependent adjustment of the active power output ≤ 2 s. The requirements for rise and settling time of the adjustment of the active power output were met.</p>

Elektrische Eigenschaften (Electrical characteristics)	Bewertung (Assessment)	Bemerkung (Remark)
		Underfrequency: The starting value for frequency-dependent active power increase is 49.8 Hz. The drop of the frequency-dependent active power feed-in is 5% (based on $P_{E_{max}}$). The initial time delay TV of the frequency-dependent adjustment of the active power output ≤ 2 s. The requirements for rise and settling time of the adjustment of the active power output were met. As long as the network is in a critical state, the change of the active power set-point is limited to a gradient $\leq 10\%P_{E_{max}}/\text{min}$. Proven by [3].
<ul style="list-style-type: none"> • Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung (Static voltage maintenance/reactive power provision) 	Konform (Compliant)	Nachgewiesen durch [3]. (Proven by [3].)
<ul style="list-style-type: none"> ○ Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung (Methods for reactive power supply) 		
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Feste Blindleistungs- / Verschiebungsfaktor-Vorgabe (Fixed Q / $\cos\varphi$ setting) 	Konform (Compliant)	Nachgewiesen durch [3]. (Proven by [3].)
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschiebungsfaktor-/Wirkleistungskennlinie $\cos\varphi(P)$ (displacement factor/active power characteristic curve $\cos\varphi(P)$) 	Konform (Compliant)	Nachgewiesen durch [3]. (Proven by [3].)
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$ (Reactive power voltage characteristic curve $Q(U)$) 	Nicht zutreffend (Not applicable)	Nicht durch den Zertifizierungsumfang abgedeckt. (Not covered by the scope of certification.)
NA-Schutz (NS protection)	Konform (Compliant)	Nachgewiesen durch Komponentenzertifikat (Verified by component certificate): 24SHD0350-01
Zuschaltbedingungen und Synchronisierung (Connection conditions and synchronisation)	Konform (Compliant)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zuschaltung erfolgte nur innerhalb des Spannungs- und Frequenzbereiches (Connection to the network only took place within the voltage and frequency range): <ul style="list-style-type: none"> ○ $85\%U_n \leq U \leq 110\%U_n$ ○ $47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,1 \text{ Hz}$ nach (after) 70s. Einstellung (Setting): 70s Gemessen (Measurement): 68,0~76,4s. • Der Wirkleistungsgradient nach Schutzauslösung (Active power gradient after protection tripping) $\leq 10\%P_{E_{max}}/\text{min}$. Gemessen (Measurement): (max.) 8,16%$P_{E_{max}}/\text{min}$.

Elektrische Eigenschaften (Electrical characteristics)	Bewertung (Assessment)	Bemerkung (Remark)
P _{AV,E} -Überwachung (P _{AV,E} - monitoring)	Konform (Compliant)	<p>Die PAV,E -Überwachung wird realisiert mit dem Hybrid Wechselrichter und dem Energiemessgerät (Modell: Eastron SDM630-Modbus V2. Kommunikation mit dem Wechselrichter über RS485. Bei Ausfall der Kommunikation oder Ausfall des Energiemessgeräts wird der Hybrid Wechselrichter innerhalb von 200 ms vom Netz getrennt).</p> <p>sowohl Soft-Limit (Leistungsregelung am Netzanschlusspunkt) als auch Hard-Limit (Abschaltung der EZE) sind implementiert und können separat aktiviert werden. Nachgewiesen durch [3].</p> <p>(The PAV, E - monitoring is implemented with the hybrid inverter and the energy meter (model: Eastron SDM630-Modbus V2. Communication with the inverter via RS485. In case of the communication failure or failure of the energy meter, the hybrid inverter is disconnected from the grid within 200 ms).</p> <p>Both soft limit (power control at the grid connection point) and hard limit (shutdown of the PGU) are implemented and can be activated separately. Proven by [3].)</p>
Dynamische Netzstützung (Dynamic grid support)	Konform (Compliant)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Trennung vom Netz während bzw. nach Fehlerende. (No disconnection from grid during or after fault clearance.) • Keine Wirk- bzw. Blindstromeinspeisung während des Netzfehlers (Eingeschränkte dynamische Netzstützung, Standardeinstellung). Das geforderte dynamische Verhalten für Scheinstrom wurde eingehalten. (No active or reactive current feed-in during the grid fault (restricted dynamic network stability, default setting). The required dynamic behaviour for apparent current was complied with.) • Das geforderte Verhalten für Wirk- und Blindleistung nach Fehlerende wurde eingehalten. (The required behaviour active and reactive power after fault clearance was complied with.)