

## Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) Certificate of the network and system protection (NS protection)

Zertifikat-Nr. (Certificate No.): **22SHD0045-01**

Dieses Zertifikat bestätigt, dass der integrierte NA-Schutz der 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 in A.3 (S.3) sind zu beachten.

(This certificate confirms that the integrated NS protection of the below-mentioned generation units 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 A.3 (p.3) need to be taken into account.)

Bescheinigungsinhaber (Certificate holder)	<b>Apex Solar Energy Technology GmbH</b> Reisholzer Werftstr. 76, Düsseldorf, 40589 Germany						
Typ NA-Schutz (Type of NS protection)	<input type="checkbox"/> <b>Zentraler NA-Schutz (Central NS protection):</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Integrierter NA-Schutz (Integrated NS protection)</b> Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ (Assigned to power generation unit of type): <b>APEX-E-P3-6KL, APEX-E-P3-8KL, APEX-E-P3-10KL, APEX-E-P3-12KL</b>						
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Bemessungsspannung (Rated voltage)</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">3~+N+PE, 230/400</td> <td style="text-align: right;">V</td> </tr> <tr> <td>Bemessungsfrequenz (Nominal frequency)</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">50</td> <td style="text-align: right;">Hz</td> </tr> </table>	Bemessungsspannung (Rated voltage)	3~+N+PE, 230/400	V	Bemessungsfrequenz (Nominal frequency)	50	Hz
Bemessungsspannung (Rated voltage)	3~+N+PE, 230/400	V					
Bemessungsfrequenz (Nominal frequency)	50	Hz					
Firmware Version (Firmware version)	<b>Ver C00D (Communication Board), Ver 1023 (Control Board)</b>						
Zertifizierungsprogramm (Certification scheme)	<b>GMS-OP-19</b>						
Netzanschlussregel (Network connection rule)	<b>[1] VDE-AR-N 4105:2018-11</b> 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)						
Prüfanforderung (Test requirement)	<b>[2] DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06</b> 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)						
Prüfbericht-Nr. (Test report no.)	<b>[3] 220701547SHA-001:</b> 2022-08-15 (Test report according to [2]) <b>[4] 220701547SHA-003:</b> 2022-08-15 (Extract from the test report according to [1], Annex E.7) <b>[5] 221201552SHA-001:</b> 2022-12-27						

Das Zertifikat besteht aus 6 Seiten (einschliesslich Anhang von 5 Seiten). (The certificate is comprised of 6 pages (including Annex of 5 pages).)

**Ausstellungsdatum (Issued):** 2023-02-09    **Gültig bis (Valid until):** 2027-08-23



DocuSign

115698

**Dipl.-Ing. Roland Heine**  
Certification Manager

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](mailto:gs@intertek.com) Web: [www.intertek.de/zeichen](http://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	2023-02-09	Erstausgabe (Initial issue)

**A.2 – Nachweise (Verifications)**

Die Typprüfungen wurden im Prüfbericht 220701547SHA-001 (ausgestellt von nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor Intertek Testing Services Shanghai) dokumentiert.

(The type testing was documented in the test report 220701547SHA-001 (issued by the test laboratory Intertek Testing Services Shanghai accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025).)

**A.3 – 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)
Fehlererkennung und funktionale Sicherheit (Fault detection and Functional safety)	Konform (Compliant)	Nachgewiesen durch (Proven by) [3].
Kuppelschalter (Interface switch)	Konform (Compliant)	Integrierter NA-Schutz (Integrated NS protection): Die Funktionalität der gesamten Wirkungskette (integrierter Kuppelschalter + integrierter NA-Schutz) wurde nachgewiesen durch [3]. (The functionality of the entire functional chain (integrated interface switch + integrated NS protection) has been proven by [3].)
Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen (Protective devices and protection settings)	Konform (Compliant)	Die Funktionalität der gesamten Wirkungskette (integrierter Kuppelschalter + integrierter NA-Schutz). Spannungs-/Frequenzüberwachung und Ablesbarkeit der Fehlermeldungen wurden nachgewiesen durch [3]. Der Spannungssteigerungs- bzw. -rückgangsschutz ist im Bereich 0 bis 300V (0 bis 1.3·Un) in Schrittweiten 0,1 V einstellbar. Der Frequenzsteigerungs- bzw. Frequenzrückgangsschutz ist im Bereich 45Hz bis 55Hz einstellbar (Schrittweite 0,1Hz). Die Standardeinstellungen für Deutschland sind dem Auszug aus dem Prüfbericht zu entnehmen (siehe A.4). (The functionality of the entire functional chain (integrated interface switch + integrated NS protection), voltage/frequency monitoring and readability of failure reports have been proven by [3].)

Elektrische Eigenschaften (Electrical characteristics)	Bewertung (Assessment)	Bemerkung (Remark)
		<p>The voltage rise and drop protection can be set in the range of 0 to 300V (0 to 1,3·Un) in step sizes of 0,1 V. The frequency drop and rise protection can be set in the range of 45Hz to 55Hz in step sizes of 0,1 Hz.</p> <p>The standard settings for Germany can be found in the extract from the test report (see A.4.)</p>
Bauliche Merkmale des NA-Schutzes (Constructional features of the NS protection)	Konform (Compliant)	<p>Alle Schutzfunktionen (beschrieben in [1], 6.5) sind einstellbar, aber durch Passwortschutz vor unbefugtem Zugriff geschützt.</p> <p>(All protection functions (listed in [1], 6.5) are adjustable, but with password protection against unauthorised access for preventing modifications.)</p>
Inselnetzerkennung (Islanding detection)	Konform (Compliant)	<p>Inselnetzerkennung integriert in NA Schutz.</p> <p>Die Inselnetzerkennung erfolgt mittels aktiven Verfahrens.</p> <p>Die Erkennung eines Inselnetzes und Abschaltung der EZE erfolgt innerhalb von 2 s (9 s unter Berücksichtigung der dynamischen Netzstützung sowie die sich daran anschließende Erhöhung der Wirkleistungseinspeisung mit höherer Priorität als die Inselnetzerkennung). Nachgewiesen durch [3].</p> <p>(Islanding detection integrated in NS protection.</p> <p>Islanding detection is carried out applying active method.</p> <p>The islanding grid detection and disconnection of the PGU completed within 2 s (9 s considering the dynamic grid support and the subsequent increase in active power feed-in with a higher priority than islanding detection).</p> <p>Proven by [3].)</p>
Zuschaltbedingungen und Synchronisierung (Connection conditions and synchronisation)	Konform (Compliant)	<p>Die Zuschaltung und die Synchronisierung werden durch integrierten NA-Schutz überwacht.</p> <p>Nachgewiesen durch [3].</p> <p>(The Connection conditions and synchronisation are monitored by integrated NS protection.</p> <p>Proven by [3].)</p>

**A.4 – Auszug aus dem Prüfbericht [4] nach VDE-AR-N 4105, Anhang E.7 (Extract of the test report [4] according to VDE-AR-N 4105, Annex E.7)**

Typ NA-Schutz (Type of NS protection):	<input type="checkbox"/> Zentraler NA-Schutz (Central NS protection) <input checked="" type="checkbox"/> Integrierter NA-Schutz (Integrated NS protection)
Software-Version (Software version):	Ver C00D (Communication Board), Ver 1023 (Control Board)
Hersteller (Manufacturer):	Apex Solar Energy Technology GmbH Reisholzer Werftstr. 76, Düsseldorf, 40589 German
Weitere Herstellerangaben / (Further manufacturer indications):	---
Prüfbericht Nr. (Test report no.):	220701547SHA-001
Messzeitraum / (Period of measurement):	2022-06-20 to 2022-07-12

	<input type="checkbox"/> Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen (Stirling generators, fuel cells)		<input checked="" type="checkbox"/> Umrichter / (Inverter(s))			
	<input type="checkbox"/> direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50$ kW (Synchronous and asynchronous generators with $P_n \leq 50$ kW coupled directly or via inverters)		<input type="checkbox"/> direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit (Directly coupled synchronous and asynchronous generators with) $P_n > 50$ kW			
Schutzfunktion (protective function)	Einstellwert (Set value)	Auslösewert (Tripping value)	Auslösezeit NA- Schutz <sup>1), 2)</sup> (Tripping time NS protection <sup>1), 2)</sup>	Einstellwert (Set value)	Auslösewert (Tripping value)	Auslösezeit NA- Schutz <sup>1), 2)</sup> (Tripping time NS protection <sup>1), 2)</sup>
Spannungs- teigerungsschutz (Rise-in-voltage protection) U>>	$1,15 \cdot U_n$	--- $\cdot U_n$	--- ms	$1,25 \cdot U_n$	$1,251 \cdot U_n$	144 ms
Spannungs- steigerungsschutz (Rise-in-voltage protection) U> <sup>3)</sup>	$1,10 \cdot U_n$	--- $\cdot U_n$	--- ms	$1,10 \cdot U_n$	$1,10 \cdot U_n$	500,1 s
Spannungs- rückgangsschutz (Voltage drop protection) U<	$0,80 \cdot U_n$	--- $\cdot U_n$	--- ms	$0,80 \cdot U_n$	$0,801 \cdot U_n$	3060 ms
Spannungs- rückgangsschutz (Voltage drop protection) U<<	Entfällt (Not applicable)			$0,45 \cdot U_n$	$0,451 \cdot U_n$	348 ms
Frequenz- rückgangsschutz (Frequency decrease protection) f<	47,5 Hz	--- Hz	--- ms	47,5 Hz	47,51 Hz	192 ms
Frequenz- steigerungsschutz (Frequency increase protection) f>	51,5 Hz	--- HZ	--- ms	51,5 Hz	51,49 Hz	190 ms

Anmerkung / Note:

Prüfungen auf integrierten NA-Schutz des Wechselrichters APEX-E-P3-12KL. Die Ergebnisse des APEX-E-P3-12KL können auf den APEX-E-P3-6KL, APEX-E-P3-8KL und APEX-E-P3-10KL direkt übertragen werden. (Test on integrated NS protection of the inverter APEX-E-P3-12KL. Test results of the APEX-E-P3-12KL can be applied to the APEX-E-P3-6KL, APEX-E-P3-8KL and APEX-E-P3-10KL directly.)<sup>1)</sup> Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten. (The disconnection time (sum of tripping time of the NS protection plus response time of the interface switch) shall not exceed 200 ms.)

<sup>3)</sup> Gleitender 10-Minuten-Mittelwert-Schutz. (10 min running mean value protection)

<input type="checkbox"/> Zentraler NA-Schutz (Central NS protection)	<sup>2)</sup> Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.  Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren. /  (The tripping time includes the period from the limit value violation U/f until the tripping signal to the interface switch.  When planning the power generation system, the response time of the interface switch shall be added to the maximum time value obtained as indicated above.)	
<input checked="" type="checkbox"/> Integrierter NA-Schutz (Integrated NS protection)	Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ (Assigned to power generation unit of type):	APEX-E-P3-6KL APEX-E-P3-8KL APEX-E-P3-10KL APEX-E-P3-12KL
	Typ integrierter Kuppelschalter (Type integrated interface switch):	(Hongfa) HF167F
	Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz (Response time of interface switch for integrated NS protection):	Max.20ms
	<input checked="" type="checkbox"/> Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung. (Verification of the entire functional chain “integrated NS protection – interface switch” has resulted in successful disconnection.)	
	<sup>2)</sup> Die oben angegebene Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösen des Kuppelschalters.  (The shown tripping time includes the period from exceeding the U/f limit value until tripping of the interface switch.)	