ZERTIFIKAT

Einheitenzertifikat
Unit certificate

Nr / *No.*: 25-187-00

Hersteller / Antragsteller *Manufacturer / Applicant*	**Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.** 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Sub-district, Bao'an District, Shenzhen City, China	
Typ Erzeugungseinheit *Power generation unit type*	ESI-5K-T1, ESI-6K-T1, ESI-6.5K-T1, ESI-8K-T1, ESI-9.9K-T1-A, ESI-10K-T1, ESI-12K-T1	
☒ Umrichter / *Inverter*	☐ Asynchrongenerator / *Asynchronous generator*	☐ Synchrongenerator / *Synchronous generator*
☐ Stirlinggenerator / *Stirling generator*	☐ Brennstoffzelle / *Fuel Cell*	☐ andere / *other*_____
Bemessungswerte *Assessment values*	max. Wirkleistung P_{Emax} *max. active power P_{Emax}*	Siehe Anhang 1
	Max. Scheinleistung S_{Emax} *max apparent power S_{Emax}*	
	Bemessungsspannung *Rated voltage*	
	Bemessungsstrom (AC) I_r *Rated current (AC) I_r*	
	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k"}$ *Initial short-circuit current $I_{k"}$*	
Netzanschlussregel *Network connection rule*	**SOP-9-1_15 GCC Certification Program, 09/21** Auf Basis von / *Based on :* **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 connec-tion and parallel operation of power generation systems connected to the low-voltage network*	
Prüfanforderung *Test requirement*	**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*	
Prüfbericht *Test Report*	**LS2A25030601EGDE01 vom / *from* 2025-05-13**	

Die oben bezeichnete Erzeugungseinheiten erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105:2018-11.
The above designated power generation units meets the requirements of VDE-AR-N 4105:2018-11.
Die vereinbarte Anschlusswirkleistung für Einspeisung $P_{AV,E}$ wird von der EZE nicht überwacht. / *The agreed $P_{AV,E}$ is not monitored by the PGU*

Kaufbeuren, 2025-05-21

Kiwa Primara GmbH
Gewerbestraße 28 - 32
87600 Kaufbeuren
Germany
Tel. +49 8341 99726-0
primara@kiwa.com
www.kiwa.de

Tanja Rottach
- Digitally signed | see http://ca.kiwa-deutschland.de for more details -

Tanja Rottach
Certification Engineer

GRID CODE COMPLIANCE VDE-AR-N 4105:2018-11

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12089-01-00

Dieses Einheitenzertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden
This unit certificate shall not be used in extracts.

Anhang / *Annex* 1 Beschreibung der Erzeugungseinheit *Description of the Unit*				
Hersteller / Antragsteller *Manufacturer / Applicant*	**Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.** 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Sub-district, Bao'an District, Shenzhen City, China			
Typ Erzeugungseinheit *Power generation unit type*	**ESI-5K-T1**	**ESI-6K-T1**	**ESI-6.5K-T1**	**ESI-8K-T1**
max. Wirkleistung* P_{Emax} *max. active power P_{Emax}*	5000 W	6000 W	6500 W	8000 W
Max. Scheinleistung* S_{Emax} *max apparent power S_{Emax}*	5500 VA	6600 VA	7150 VA	8800 VA
Bemessungsspannung *Rated voltage*	3L/N/PE, 400V 50/60Hz "**"			
Bemessungsstrom (AC) I_r *Rated current (AC) I_r*	8,0 A	9,6 A	10,3 A	12,8 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k"}$ *Initial short-circuit current $I_{k"}$*	14,5 A	17,4 A	18,8 A	23,2 A

Typ Erzeugungseinheit *Power generation unit type*	**ESI-9.9K-T1-A**	**ESI-10K-T1**	**ESI-12K-T1**
max. Wirkleistung* P_{Emax} *max. active power P_{Emax}*	9900 W	10000 W	12000 W (12064 W)
Max. Scheinleistung* S_{Emax} *max apparent power S_{Emax}*	9900 VA	11000 VA	13200 VA (13378 VA)
Bemessungsspannung *Rated voltage*	3L/N/PE, 400V 50/60Hz "**"		
Bemessungsstrom (AC) I_r *Rated current (AC) I_r*	14,3 A	15,9 A	19,1 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k"}$ *Initial short-circuit current $I_{k"}$*	29,0 A	29,0 A	31,9 A

*Herstellerangabe, Wert in Klammern ist messtechnisch ermittelter Wert / **manufacturer information, value in bracket indicate measured value*

** Geprüft mit 230Vac, 50Hz (P-N) / ***tested with 230Vac, 50Hz (P-N)*

Oben aufgeführten Typen sind transformatorlose, netzgekoppelte Hybrid-Wechselrichter, die den Gleichstrom der PV-Module oder Batterien in netzkonformen Drei-Phasenstrom umwandeln und in das öffentliche Stromnetz einspeisen.

Die Familie wurde mit dem Modell ESI-12K-T1 geprüft. Die Ergebnisse sind auf die anderen Modelle zu übertragen.

- Hardware-Version: V001
- Software-Version: V000001

The types listed above are transformer-less on grid hybrid inverter, that converters the direct current of the PV panels or batteries to the grid-compliant, three-phase current and feeds into the utility grid.

The product was tested on the ESI-12K-T1. The results are to be transferred to other models.
- *Hardware version: V001*
- *Software version: V000001*

Die Messungen wurden zwischen 2025-03-19 und 2025-05-06 durchgeführt.

Prüflabor: Lyns-tci Technology Guangdong Co., Ltd., A2LA-Akkreditierung Nr. 5200.02 gemäß. DIN EN ISO/IEC 17025

The measurements were carried out between 2025-03-19 and 2025-05-06. Test laboratory: Lyns-tci Technology Guangdong Co., Ltd., A2LA Accreditation no. 5200.02 acc. DIN EN ISO/IEC 17025

Anhang / *Annex* 2			
E.5 Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ ***Extract of the test report for power generation units “Determination of electrical properties”***			**Nr. / *No.*:** **LS2A25030601EGDE01**
Anlagenhersteller: *System manufacturer:*	**Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.** 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin’an Sub-district, Bao’an District, Shenzhen City, China		
Herstellerangaben: *Manufacturer indications:*	Anlagenart (BHKW, PV-WR…) *System Type (BHKW, PV-WR…)*	Hybrid Wechselrichter *Hybrid Inverter*	
	Wirkleistung P_n *Active power P_n*	**Siehe Anhang 1**	
	Scheinleistung S_n *Apparent power S_n*		
	Bemessungsspannung *Rated voltage*		
Messzeitraum	Vom / *from* 2022-10-14 bis / *to* 2023-02-13		

Schnelle Spannungsänderungen / *Rapid voltage changes*:		
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger) *Connection without provisions (regarding the primary energy carrier)*	$k_{i=}$	**0,141**
Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen *Most adverse case when switching between generator levels*	$k_{i=}$	**—**
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers) *Connection at nominal conditions (of the primary energy carrier)*	$k_{i=}$	**0,148**
Ausschalten bei Bemessungsleistung *Disconnection at rated power*	$k_{i=}$	**0,036**
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge *Worst value of all switching operations*	$k_{imax=}$	**0,148**

Flicker	
Netzimpedanzwinkel Ψ_k: *Network impedance angle Ψ_k:*	32°
Anlagenflickerbeiwert c_Ψ: *Initial flicker factor c_Ψ:*	5,00

Oberschwingungen / *Harmonics (Max values of all lines)*										
Wirkleistung P/P_n [%] *Active Power P/Pn [%]*	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl *Ordinal number*	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,115	0,082	0,059	0,049	0,034	0,025	0,024	0,025	0,028	0,040
3	0,026	0,030	0,027	0,024	0,025	0,025	0,027	0,026	0,030	0,032
4	0,094	0,075	0,066	0,059	0,049	0,041	0,026	0,033	0,029	0,031
5	0,067	0,053	0,033	0,030	0,035	0,036	0,042	0,030	0,052	0,040
6	0,022	0,023	0,024	0,024	0,024	0,027	0,024	0,026	0,027	0,028
7	0,062	0,033	0,028	0,024	0,026	0,025	0,025	0,028	0,029	0,040
8	0,067	0,051	0,034	0,025	0,024	0,025	0,027	0,028	0,035	0,037
9	0,024	0,021	0,022	0,021	0,021	0,023	0,025	0,023	0,030	0,034
10	0,052	0,048	0,033	0,026	0,022	0,026	0,027	0,023	0,025	0,026
11	0,195	0,113	0,106	0,087	0,060	0,047	0,024	0,035	0,035	0,043
12	0,017	0,016	0,016	0,017	0,018	0,022	0,020	0,020	0,022	0,025
13	0,182	0,086	0,082	0,066	0,052	0,046	0,031	0,042	0,038	0,041
14	0,026	0,031	0,026	0,022	0,016	0,018	0,020	0,020	0,023	0,022
15	0,019	0,018	0,015	0,018	0,018	0,022	0,020	0,019	0,026	0,028
16	0,023	0,036	0,028	0,019	0,015	0,020	0,022	0,018	0,023	0,024
17	0,214	0,100	0,150	0,141	0,118	0,102	0,056	0,084	0,081	0,081
18	0,014	0,013	0,012	0,013	0,013	0,016	0,015	0,017	0,018	0,019
19	0,179	0,071	0,114	0,118	0,108	0,094	0,057	0,083	0,080	0,081
20	0,021	0,023	0,020	0,022	0,016	0,014	0,018	0,015	0,021	0,019
21	0,021	0,016	0,016	0,016	0,018	0,021	0,025	0,021	0,028	0,032
22	0,019	0,022	0,026	0,022	0,017	0,016	0,023	0,016	0,022	0,022
23	0,179	0,068	0,107	0,128	0,151	0,144	0,075	0,116	0,109	0,109
24	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,013	0,014	0,015	0,016	0,016
25	0,122	0,063	0,072	0,103	0,146	0,146	0,089	0,130	0,120	0,117
26	0,018	0,013	0,015	0,020	0,020	0,015	0,018	0,014	0,019	0,018
27	0,022	0,018	0,021	0,022	0,024	0,021	0,024	0,018	0,027	0,033
28	0,011	0,013	0,017	0,023	0,021	0,017	0,030	0,019	0,024	0,021
29	0,045	0,069	0,043	0,089	0,173	0,184	0,109	0,162	0,146	0,148
30	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,014
31	0,038	0,048	0,050	0,112	0,201	0,205	0,118	0,180	0,163	0,150
32	0,011	0,014	0,016	0,021	0,024	0,016	0,024	0,018	0,023	0,017
33	0,019	0,024	0,023	0,013	0,025	0,027	0,034	0,020	0,031	0,042
34	0,011	0,014	0,010	0,015	0,013	0,025	0,045	0,042	0,030	0,024
35	0,087	0,041	0,068	0,148	0,217	0,226	0,121	0,185	0,196	0,180
36	0,009	0,008	0,008	0,011	0,013	0,013	0,024	0,015	0,018	0,014
37	0,097	0,071	0,039	0,082	0,091	0,073	0,260	0,023	0,406	0,246
38	0,009	0,011	0,009	0,013	0,009	0,027	0,048	0,048	0,049	0,023
39	0,020	0,016	0,015	0,009	0,009	0,014	0,047	0,052	0,052	0,087
40	0,012	0,010	0,009	0,014	0,013	0,012	0,031	0,018	0,023	0,113

Zwischenharmonische / *Interharmonics*

Wirkleistung P/P_n [%] *Active power P/Pn [%]*	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz] *Frequenzy [Hz]*	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,030	0,029	0,030	0,031	0,032	0,034	0,034	0,033	0,035	0,040
125	0,029	0,031	0,031	0,033	0,033	0,035	0,033	0,034	0,035	0,042
175	0,029	0,032	0,034	0,036	0,036	0,037	0,037	0,037	0,039	0,049
225	0,028	0,031	0,033	0,036	0,036	0,038	0,038	0,038	0,039	0,052
275	0,027	0,030	0,032	0,034	0,035	0,037	0,037	0,037	0,040	0,052
325	0,025	0,027	0,029	0,033	0,033	0,035	0,036	0,036	0,038	0,052
375	0,023	0,026	0,027	0,030	0,031	0,032	0,034	0,034	0,037	0,051
425	0,022	0,024	0,025	0,028	0,029	0,030	0,033	0,032	0,035	0,049
475	0,021	0,022	0,023	0,025	0,026	0,028	0,030	0,029	0,034	0,048
525	0,020	0,020	0,021	0,023	0,024	0,026	0,028	0,027	0,032	0,046
575	0,019	0,019	0,020	0,022	0,023	0,024	0,027	0,026	0,031	0,045
625	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021	0,023	0,026	0,025	0,030	0,043
675	0,017	0,017	0,018	0,019	0,020	0,021	0,024	0,023	0,027	0,040
725	0,016	0,016	0,017	0,018	0,020	0,021	0,023	0,022	0,026	0,039
775	0,016	0,015	0,016	0,017	0,019	0,020	0,022	0,021	0,025	0,037
825	0,016	0,015	0,015	0,017	0,017	0,019	0,021	0,020	0,024	0,035
875	0,016	0,014	0,014	0,016	0,016	0,018	0,020	0,019	0,023	0,034
925	0,015	0,014	0,014	0,015	0,016	0,017	0,019	0,018	0,022	0,032
975	0,014	0,013	0,013	0,015	0,015	0,016	0,019	0,018	0,021	0,031
1025	0,012	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,019	0,017	0,020	0,030
1075	0,012	0,012	0,012	0,013	0,014	0,015	0,017	0,016	0,020	0,028
1125	0,013	0,012	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,016	0,020	0,027
1175	0,013	0,011	0,012	0,013	0,013	0,014	0,016	0,015	0,018	0,027
1225	0,012	0,011	0,011	0,013	0,013	0,014	0,015	0,015	0,018	0,026
1275	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013	0,015	0,014	0,017	0,025
1325	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,015	0,014	0,017	0,024
1375	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,014	0,013	0,016	0,023
1425	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,014	0,013	0,016	0,022
1475	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,013	0,015	0,022
1525	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,013	0,015	0,021
1575	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014	0,020
1625	0,009	0,010	0,010	0,011	0,012	0,012	0,013	0,012	0,014	0,019
1675	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011	0,014	0,013	0,013	0,013	0,019
1725	0,010	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	0,013	0,018
1775	0,010	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,014	0,014	0,013	0,018
1825	0,009	0,008	0,008	0,009	0,011	0,012	0,017	0,013	0,014	0,017
1875	0,009	0,008	0,008	0,009	0,010	0,013	0,014	0,013	0,017	0,017
1925	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,011	0,014	0,014	0,020	0,019
1975	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,015	0,014	0,017	0,023

Höhere Frequenzen / *Higher frequencies*										
Wirkleistung P/P_n [%] *Active power P/Pn [%]*	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz] *Frequenzy [kHz]*	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,152	0,132	0,086	0,106	0,106	0,098	0,333	0,093	0,484	0,352
2,3	0,119	0,108	0,058	0,063	0,064	0,054	0,036	0,048	0,045	0,129
2,5	0,141	0,090	0,071	0,050	0,066	0,068	0,064	0,076	0,109	0,095
2,7	0,103	0,091	0,057	0,063	0,082	0,088	0,095	0,093	0,107	0,110
2,9	0,081	0,073	0,085	0,058	0,071	0,078	0,071	0,101	0,083	0,079
3,1	0,113	0,122	0,134	0,109	0,134	0,143	0,114	0,117	0,135	0,131
3,3	0,168	0,173	0,133	0,088	0,053	0,079	0,065	0,074	0,101	0,092
3,5	0,063	0,115	0,148	0,148	0,049	0,064	0,043	0,050	0,056	0,053
3,7	0,057	0,090	0,056	0,064	0,149	0,154	0,070	0,111	0,077	0,101
3,9	0,103	0,084	0,044	0,082	0,035	0,049	0,170	0,127	0,168	0,134
4,1	0,065	0,039	0,034	0,048	0,036	0,042	0,050	0,050	0,059	0,056
4,3	0,045	0,041	0,035	0,044	0,042	0,040	0,046	0,046	0,049	0,047
4,5	0,036	0,056	0,044	0,046	0,049	0,042	0,059	0,049	0,056	0,057
4,7	0,036	0,045	0,041	0,040	0,041	0,041	0,054	0,050	0,049	0,056
4,9	0,037	0,052	0,044	0,043	0,050	0,048	0,060	0,053	0,072	0,067
5,1	0,037	0,051	0,051	0,051	0,054	0,044	0,082	0,069	0,146	0,088
5,3	0,031	0,055	0,055	0,046	0,059	0,056	0,177	0,155	0,192	0,193
5,5	0,037	0,047	0,043	0,034	0,071	0,076	0,209	0,215	0,235	0,187
5,7	0,055	0,039	0,045	0,043	0,104	0,116	0,256	0,232	0,145	0,217
5,9	0,035	0,034	0,040	0,039	0,108	0,133	0,112	0,122	0,072	0,105
6,1	0,034	0,038	0,035	0,040	0,116	0,138	0,062	0,061	0,052	0,063
6,3	0,035	0,040	0,031	0,041	0,094	0,116	0,036	0,035	0,040	0,044
6,5	0,028	0,032	0,029	0,070	0,070	0,077	0,033	0,032	0,037	0,039
6,7	0,030	0,030	0,073	0,034	0,057	0,062	0,031	0,031	0,035	0,037
6,9	0,025	0,030	0,029	0,030	0,049	0,055	0,033	0,032	0,032	0,035
7,1	0,025	0,058	0,031	0,033	0,046	0,051	0,030	0,032	0,032	0,033
7,3	0,028	0,048	0,023	0,033	0,044	0,048	0,030	0,033	0,032	0,036
7,5	0,045	0,026	0,027	0,033	0,042	0,045	0,037	0,037	0,044	0,036
7,7	0,063	0,026	0,027	0,033	0,040	0,042	0,040	0,033	0,044	0,035
7,9	0,026	0,023	0,022	0,031	0,038	0,040	0,031	0,030	0,033	0,037
8,1	0,024	0,022	0,023	0,032	0,035	0,037	0,031	0,029	0,032	0,036
8,3	0,022	0,022	0,025	0,032	0,035	0,034	0,035	0,029	0,032	0,035
8,5	0,021	0,023	0,024	0,031	0,031	0,030	0,031	0,033	0,032	0,032
8,7	0,023	0,022	0,021	0,029	0,028	0,027	0,026	0,026	0,028	0,030
8,9	0,026	0,025	0,024	0,031	0,029	0,029	0,029	0,028	0,029	0,030