



Einheitenzertifikat <i>Unit certificate</i>		Nr / No.: 23-236-01
Hersteller / Antragsteller <i>Manufacturer / Applicant</i>	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 <i>Power generation unit type</i>	HYD-5KTL-3PH, HYD-6KTL-3PH, HYD-8KTL-3PH, HYD-10KTL-3PH, HYD-10KTL-3PH-A, HYD-15KTL-3PH, HYD-20KTL-3PH	
<input checked="" type="checkbox"/> Umrichter / <i>Inverter</i>	<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator / <i>Asynchronous generator</i>	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator / <i>Synchronous generator</i>
<input type="checkbox"/> Stirlinggenerator / <i>Stirling generator</i>	<input type="checkbox"/> Brennstoffzelle / <i>Fuel Cell</i>	<input type="checkbox"/> andere / <i>other</i> _____
Bemessungswerte <i>Assessment values</i>	max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$ <i>max. active power $P_{E_{max}}$</i>	
	Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$ <i>max apparent power $S_{E_{max}}$</i>	
	Bemessungsspannung <i>Rated voltage</i>	
	Bemessungsstrom (AC) I_r <i>Rated current (AC) I_r</i>	
	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k''}$ <i>Initial short-circuit current $I_{k''}$</i>	
Netzanschlussregel <i>Network connection rule</i>	SOP-9-1_15 GCC Certification Program, 09/21 <u>Auf Basis von / Based on :</u> VDE-AR-N 4105:2018-11 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz. <i>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</i>	
Prüfanforderung <i>Test requirement</i>	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 <i>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</i>	
Prüfbericht <i>Test Report</i>	220622BW001-EG-DE-001-R1 vom / from 2023-10-24	
Die oben bezeichnete Erzeugungseinheiten erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105:2018-11. <i>The above designated power generation units meets the requirements of VDE-AR-N 4105:2018-11.</i> Die vereinbarte Anschlusswirkleistung für Einspeisung $P_{AV,E}$ wird von der EZE nicht überwacht. / <i>The agreed $P_{AV,E}$ is not monitored by the PGU</i>		

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

Kaufbeuren, 2023-10-27



Raphael Rader
Certification Engineer

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 <i>Manufacturer / Applicant</i>	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 <i>Power generation unit type</i>	HYD-5KTL-3PH	HYD-6KTL-3PH	HYD-8KTL-3PH
max. Wirkleistung* $P_{E_{max}}$ <i>max. active power $P_{E_{max}}$</i>	5000 W	6000 W	8000 W
Max. Scheinleistung* $S_{E_{max}}$ <i>max apparent power $S_{E_{max}}$</i>	5500 VA	6600 VA	8800 VA
Bemessungsspannung <i>Rated voltage</i>	3/N/PE, 400V 50/60Hz "****"		
Bemessungsstrom (AC) I_r <i>Rated current (AC) I_r</i>	7,2 A	8,7 A	11,6 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k''}$ <i>Initial short-circuit current $I_{k''}$</i>	8,0 A	9,6 A	12,8 A
Typ Erzeugungseinheit <i>Power generation unit type</i>	HYD-10KTL-3PH / HYD-10KTL-3PH-A	HYD-15KTL-3PH	HYD-20KTL-3PH
max. Wirkleistung* $P_{E_{max}}$ <i>max. active power $P_{E_{max}}$</i>	10000 W / 10000 W	15000 W (15152 W)	20000 W
Max. Scheinleistung* $S_{E_{max}}$ <i>max apparent power $S_{E_{max}}$</i>	11000VA /11000 VA	16500 VA (16735 VA)	22000 VA
Bemessungsspannung <i>Rated voltage</i>	3/N/PE, 400V 50/60Hz "****"		
Bemessungsstrom (AC) I_r <i>Rated current (AC) I_r</i>	14,5 A / 14,5 A	21,7 A	29,0 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k''}$ <i>Initial short-circuit current $I_{k''}$</i>	15,9 A / 14,5 A	23,9 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, netzgekoppelter Hybrid-Wechselrichter, die den Gleichstrom der PV-Module oder Batterien in netzkonformen Drei-Phasenstrom umwandelt und in das öffentliche Stromnetz einspeist.

Die Familie wurde mit dem Modell HYD-15KTL-3PH.geprüft. Die Ergebnisse sind auf andere Modelle zu übertragen

- Hardware-Version: V3.1

- Software-Version: V2.00

The types listed above are transformer-less on grid hybrid inverter, that converts 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 HYD-15KTL-3PH.. The results are to be transferred to other models.

• *Hardware version: V3.1*

• *Software version: V2.00*

Die Messungen wurden zwischen 2022-10-14 und 2023-02-13 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 2022-10-14 and 2023-02-13. 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“ <i>Extract of the test report for power generation units "Determination of electrical properties"</i>		Nr. / No.: 220622BW001-EG-DE-001-R1
Anlagenhersteller: <i>System manufacturer:</i>	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: <i>Manufacturer indications:</i>	Anlagenart (BHKW, PV-WR...) <i>System Type (BHKW, PV-WR...)</i>	Hybrid Wechselrichter <i>Hybrid Inverter</i>
	Wirkleistung P_n <i>Active power P_n</i>	Siehe Anhang 1
	Scheinleistung S_n <i>Apparent power S_n</i>	
	Bemessungsspannung <i>Rated voltage</i>	
Messzeitraum	Vom / from 2022-10-14 bis / to 2023-02-13	
Schnelle Spannungsänderungen / Rapid voltage changes:		
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger) <i>Connection without provisions (regarding the primary energy carrier)</i>	$k_i =$	0,182
Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen <i>Most adverse case when switching between generator levels</i>	$k_i =$	—
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers) <i>Connection at nominal conditions (of the primary energy carrier)</i>	$k_i =$	0,186
Ausschalten bei Bemessungsleistung <i>Disconnection at rated power</i>	$k_i =$	0,167
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge <i>Worst value of all switching operations</i>	$k_{i\max} =$	0,186
Flicker		
Netzimpedanzwinkel ψ_k: <i>Network impedance angle ψ_k:</i>	32°	
Anlagenflickerbeiwert c_ψ: <i>Initial flicker factor c_ψ:</i>	3,738	



Oberschwingungen / Harmonics (Max values of all lines)										
Wirkleistung P/P _n [%] Active Power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl Ordinal number	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,075	0,063	0,049	0,038	0,027	0,037	0,033	0,033	0,034	0,031
3	0,036	0,150	0,104	0,081	0,082	0,089	0,089	0,093	0,060	0,087
4	0,092	0,080	0,059	0,042	0,042	0,042	0,043	0,043	0,038	0,040
5	0,099	0,404	0,314	0,307	0,285	0,288	0,288	0,272	0,282	0,263
6	0,067	0,208	0,133	0,062	0,053	0,057	0,063	0,067	0,044	0,056
7	0,205	0,226	0,114	0,063	0,063	0,070	0,067	0,078	0,079	0,089
8	0,069	0,075	0,043	0,045	0,040	0,045	0,050	0,050	0,045	0,047
9	0,084	0,212	0,126	0,094	0,087	0,092	0,096	0,100	0,105	0,100
10	0,065	0,055	0,063	0,036	0,038	0,040	0,039	0,040	0,043	0,048
11	0,335	0,273	0,219	0,181	0,164	0,187	0,180	0,180	0,165	0,163
12	0,074	0,129	0,101	0,050	0,043	0,051	0,053	0,052	0,037	0,047
13	0,192	0,380	0,224	0,166	0,143	0,161	0,165	0,172	0,163	0,140
14	0,093	0,072	0,032	0,043	0,036	0,041	0,040	0,044	0,036	0,034
15	0,055	0,129	0,085	0,059	0,055	0,068	0,073	0,088	0,093	0,098
16	0,062	0,080	0,051	0,023	0,029	0,031	0,030	0,027	0,028	0,031
17	0,417	0,205	0,229	0,146	0,114	0,114	0,111	0,110	0,077	0,103
18	0,071	0,122	0,065	0,038	0,034	0,040	0,039	0,037	0,028	0,038
19	0,297	0,257	0,217	0,124	0,100	0,120	0,141	0,163	0,165	0,199
20	0,068	0,060	0,028	0,040	0,032	0,037	0,033	0,039	0,032	0,031
21	0,044	0,083	0,068	0,053	0,052	0,049	0,043	0,056	0,060	0,081
22	0,079	0,088	0,049	0,021	0,021	0,025	0,022	0,021	0,023	0,027
23	0,265	0,158	0,262	0,176	0,125	0,112	0,110	0,094	0,083	0,083
24	0,041	0,069	0,045	0,026	0,025	0,026	0,028	0,027	0,019	0,027
25	0,283	0,200	0,219	0,087	0,090	0,081	0,074	0,087	0,076	0,164
26	0,036	0,041	0,020	0,035	0,031	0,032	0,027	0,026	0,026	0,029
27	0,048	0,052	0,052	0,049	0,057	0,062	0,064	0,046	0,044	0,054
28	0,106	0,084	0,061	0,026	0,019	0,023	0,017	0,020	0,019	0,026
29	0,150	0,067	0,177	0,167	0,132	0,118	0,109	0,071	0,062	0,068
30	0,034	0,020	0,025	0,017	0,018	0,020	0,021	0,023	0,018	0,023
31	0,111	0,163	0,179	0,066	0,092	0,097	0,095	0,120	0,145	0,127
32	0,108	0,072	0,035	0,035	0,025	0,033	0,024	0,019	0,017	0,022
33	0,042	0,037	0,022	0,025	0,023	0,022	0,043	0,049	0,060	0,040
34	0,045	0,074	0,055	0,034	0,027	0,023	0,018	0,018	0,020	0,029
35	0,042	0,089	0,137	0,035	0,068	0,092	0,117	0,117	0,074	0,053
36	0,024	0,016	0,021	0,018	0,017	0,019	0,018	0,018	0,020	0,023
37	0,120	0,123	0,092	0,101	0,077	0,107	0,119	0,116	0,132	0,136
38	0,120	0,102	0,069	0,041	0,026	0,015	0,020	0,023	0,020	0,024
39	0,017	0,032	0,026	0,033	0,034	0,030	0,026	0,025	0,037	0,053
40	0,118	0,063	0,052	0,029	0,019	0,024	0,021	0,024	0,017	0,027



Zwischenharmonische / Interharmonics										
Wirkleistung P/P _n [%] Active power P/P _n [%]	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	0,032	0,031	0,030	0,031	0,031	0,030	0,032	0,035	0,035	0,039
125	0,035	0,042	0,037	0,037	0,036	0,035	0,036	0,041	0,037	0,049
175	0,047	0,050	0,049	0,050	0,050	0,051	0,049	0,055	0,050	0,066
225	0,053	0,057	0,053	0,059	0,058	0,058	0,057	0,063	0,059	0,076
275	0,054	0,061	0,056	0,070	0,068	0,064	0,068	0,070	0,065	0,086
325	0,059	0,057	0,059	0,071	0,059	0,065	0,058	0,068	0,062	0,088
375	0,049	0,055	0,057	0,055	0,057	0,058	0,059	0,063	0,058	0,084
425	0,049	0,050	0,058	0,053	0,050	0,052	0,051	0,057	0,052	0,077
475	0,045	0,054	0,046	0,044	0,048	0,048	0,046	0,051	0,049	0,067
525	0,039	0,043	0,041	0,042	0,043	0,042	0,042	0,046	0,044	0,058
575	0,039	0,039	0,039	0,039	0,038	0,040	0,038	0,044	0,041	0,052
625	0,034	0,034	0,033	0,033	0,036	0,035	0,036	0,041	0,039	0,049
675	0,035	0,031	0,029	0,032	0,032	0,033	0,033	0,037	0,035	0,046
725	0,032	0,032	0,029	0,031	0,030	0,032	0,031	0,035	0,034	0,044
775	0,033	0,034	0,028	0,029	0,030	0,030	0,030	0,032	0,032	0,041
825	0,030	0,027	0,027	0,028	0,027	0,029	0,028	0,031	0,030	0,039
875	0,029	0,028	0,027	0,027	0,027	0,029	0,029	0,031	0,030	0,039
925	0,033	0,026	0,025	0,027	0,026	0,027	0,028	0,028	0,029	0,037
975	0,033	0,032	0,030	0,030	0,031	0,032	0,031	0,031	0,031	0,039
1025	0,028	0,027	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,025	0,033
1075	0,034	0,032	0,033	0,030	0,030	0,030	0,031	0,030	0,030	0,038
1125	0,026	0,025	0,024	0,023	0,024	0,024	0,024	0,025	0,024	0,032
1175	0,026	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,032
1225	0,024	0,023	0,024	0,023	0,023	0,025	0,024	0,024	0,024	0,032
1275	0,025	0,024	0,023	0,022	0,024	0,024	0,024	0,024	0,023	0,030
1325	0,024	0,024	0,025	0,023	0,024	0,024	0,023	0,024	0,024	0,030
1375	0,023	0,024	0,024	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,023	0,028
1425	0,025	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,029
1475	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,028
1525	0,023	0,022	0,022	0,022	0,023	0,024	0,022	0,024	0,023	0,030
1575	0,024	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,023	0,024	0,023	0,028
1625	0,022	0,023	0,022	0,022	0,022	0,023	0,022	0,023	0,023	0,028
1675	0,024	0,023	0,023	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,028
1725	0,023	0,022	0,023	0,022	0,022	0,023	0,022	0,023	0,024	0,027
1775	0,024	0,024	0,022	0,022	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,028
1825	0,023	0,022	0,023	0,023	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,028
1875	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,023	0,023	0,028
1925	0,023	0,022	0,023	0,023	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,028
1975	0,022	0,024	0,024	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,023	0,029



Höhere Frequenzen / Higher frequencies										
Wirkleistung P/P _n [%] <i>Active power P/P_n [%]</i>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz] <i>Frequenz [kHz]</i>	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,131	0,131	0,164	0,162	0,144	0,113	0,082	0,111	0,146	0,182
2,3	0,123	0,101	0,083	0,093	0,091	0,104	0,111	0,100	0,082	0,141
2,5	0,137	0,102	0,091	0,065	0,104	0,119	0,099	0,070	0,072	0,099
2,7	0,095	0,089	0,106	0,083	0,079	0,097	0,127	0,135	0,120	0,115
2,9	0,081	0,062	0,078	0,054	0,088	0,086	0,072	0,084	0,097	0,084
3,1	0,094	0,059	0,065	0,080	0,082	0,071	0,086	0,101	0,104	0,100
3,3	0,071	0,071	0,072	0,068	0,085	0,097	0,091	0,079	0,094	0,103
3,5	0,063	0,077	0,075	0,060	0,067	0,072	0,085	0,090	0,081	0,096
3,7	0,073	0,065	0,067	0,064	0,073	0,084	0,084	0,081	0,082	0,093
3,9	0,074	0,066	0,071	0,065	0,081	0,077	0,082	0,095	0,097	0,105
4,1	0,058	0,058	0,058	0,056	0,069	0,075	0,072	0,074	0,084	0,091
4,3	0,057	0,058	0,062	0,055	0,064	0,066	0,069	0,072	0,074	0,076
4,5	0,075	0,071	0,072	0,068	0,082	0,091	0,093	0,094	0,096	0,103
4,7	0,120	0,121	0,116	0,109	0,126	0,137	0,147	0,154	0,156	0,159
4,9	0,111	0,111	0,105	0,105	0,123	0,132	0,141	0,146	0,147	0,150
5,1	0,062	0,064	0,061	0,060	0,069	0,070	0,072	0,076	0,076	0,077
5,3	0,061	0,062	0,060	0,060	0,067	0,070	0,072	0,074	0,074	0,076
5,5	0,067	0,067	0,065	0,064	0,070	0,074	0,075	0,078	0,079	0,080
5,7	0,113	0,118	0,112	0,113	0,117	0,118	0,125	0,124	0,132	0,130
5,9	0,072	0,072	0,070	0,069	0,077	0,083	0,086	0,088	0,088	0,090
6,1	0,057	0,058	0,055	0,054	0,059	0,059	0,060	0,062	0,062	0,063
6,3	0,049	0,049	0,048	0,049	0,054	0,055	0,055	0,056	0,057	0,057
6,5	0,047	0,047	0,047	0,048	0,053	0,054	0,054	0,055	0,055	0,056
6,7	0,045	0,045	0,045	0,046	0,050	0,051	0,052	0,052	0,052	0,052
6,9	0,048	0,048	0,048	0,049	0,053	0,053	0,053	0,054	0,054	0,054
7,1	0,082	0,088	0,083	0,085	0,085	0,084	0,089	0,084	0,092	0,088
7,3	0,044	0,044	0,044	0,045	0,047	0,048	0,049	0,049	0,049	0,049
7,5	0,046	0,046	0,046	0,047	0,049	0,049	0,050	0,050	0,050	0,050
7,7	0,044	0,043	0,044	0,044	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,048
7,9	0,044	0,044	0,044	0,044	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,048
8,1	0,042	0,042	0,042	0,043	0,044	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
8,3	0,043	0,042	0,042	0,043	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
8,5	0,042	0,042	0,042	0,042	0,044	0,044	0,044	0,045	0,044	0,045
8,7	0,041	0,042	0,042	0,042	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
8,9	0,041	0,041	0,041	0,042	0,043	0,043	0,044	0,043	0,043	0,044