

CERTIFICATE OF CONFORMITY

KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

Issued to: Afore New Energy Technology (shanghai) Co., Ltd.
Ausgestellt an: Building No.7, 333 Wanfang Road, Minhang District Shanghai 201112, China.

For the product: Hybrid inverter
für das Produkt: Hybrid-Wechselrichter

Trade name:
Handelsname:


Afore

Type/Model:
Typ/Modell:

AF3K-TH, AF4K-TH, AF5K-TH, AF6K-TH, AF8K-TH, AF10K-TH, AF12K-TH,
AF15K-TH, AF17K-TH, AF20K-TH, AF25K-TH, AF30K-TH, AF3K-THP, AF4K-THP,
AF5K-THP, AF6K-THP, AF8K-THP, AF10K-THP, AF12K-THP

Ratings:
Bewertungen:

See Annex
Siehe Anhang

Manufactured by:
Hergestellt von:

Afore New Energy Technology (shanghai) Co., Ltd.
Building No.7, 333 Wanfang Road, Minhang District Shanghai 201112, China.

Requirements:
Anforderungen:

VDE-AR-N 4105:2018-11 – Erzeugungsalagen am Niederspannungsnetz
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von
Erzeugungsalagen am Niederspannungsnetz
DIN VDE V 0124-100:2020-06 – Netzintegration von Erzeugungsalagen –
Niederspannung – Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum
Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

This Test Certificate is granted on account of an examination by DEKRA, the results of which are laid down in a confidential file no. 6148932.50

Dieses Prüfzeugnis wird aufgrund einer Prüfung durch DEKRA erteilt, deren Ergebnisse in einer vertraulichen Akte Nr. 6148932.50 niedergelegt sind.

The examination has been carried out on one single specimen or several specimens of the product, submitted by the manufacturer. The certificate does not include an assessment of the manufacturer's production. Conformity of his production with the specimen tested by DEKRA is not the responsibility of DEKRA.

Die Untersuchung wurde an einer einzigen Probe oder mehreren Proben des Produkts durchgeführt, die vom Hersteller eingereicht wurden. Die Bescheinigung enthält keine Bewertung der Produktion des Herstellers. Die Übereinstimmung seiner Produktion mit dem von DEKRA geprüften Exemplar liegt nicht in der Verantwortung von DEKRA.

Shanghai, 14 March 2023

Certificate Number: 6148932.01COC

It expires at the latest on: 14 March 2028

DEKRA Testing and Certification (Shanghai) Ltd.


Cliff Lin
Certification Manager

© Integral publication of this attestation and adjoining reports is allowed

Accreditation of the certification body by IAS according to ISO/IEC 17065 for products.
Accreditation is valid in the areas of certification mentioned in the certificate.



DEKRA Testing and Certification (Shanghai) Ltd.
3F #250 Jiangchangsan Road Shibeil Hi-Tech Park, 200436 Jing'an District, Shanghai, China
T +86 21 6056 7666 F +86 21 6056 7555 www.dekra-product-safety.com

E.4 Unit certificate (VDE-AR-N 4105:2018-11)							
E.4 Einheitenzertifikat							
Manufacturer / Address: <i>Hersteller / Adresse:</i>	Afore New Energy Technology (shanghai) Co., Ltd. Building No.7, 333 Wanfang Road, Minhang District Shanghai 201112, China.						
Type of power generation unit: <i>Typ Erzeugungseinheit:</i>	AF3K-TH, AF4K-TH, AF5K-TH, AF6K-TH, AF8K-TH, AF10K-TH, AF12K-TH, AF15K-TH, AF17K-TH, AF20K-TH, AF25K-TH, AF30K-TH, AF3K-THP, AF4K-THP, AF5K-THP, AF6K-THP, AF8K-THP, AF10K-THP, AF12K-THP						
<input checked="" type="checkbox"/> Inverter <i>umrichter</i>	<input type="checkbox"/> Asynchronous generator <i>Asynchrongenerator</i>		<input type="checkbox"/> Synchronos generator <i>Synchrongenerator</i>				
<input type="checkbox"/> Stirling generator <i>Stirlinggenerator</i>	<input type="checkbox"/> Fuel cell <i>Brennstoffzelle</i>		<input type="checkbox"/> Others <i>andere</i>				
Rated values Bemessungswerte	AF3K-TH	AF4K-TH	AF5K-TH	AF6K-TH	AF8K-TH	AF10K-TH	
Max. active power $P_{E_{max}}$ <i>Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$</i>	3.3 (kW)	4.4 (kW)	5.5 (kW)	6.6 (kW)	8.8 (kW)	11 (kW)	
Max. apparent power $S_{E_{max}}$ <i>Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$</i>	3.3 (kVA)	4.4 (kVA)	5.5 (kVA)	6.6 (kVA)	8.8 (kVA)	11 (kVA)	
Rated voltage: <i>Bemessungsspannung:</i>	3P+N+PE/3P+PE 230/400						
Rated current: <i>Bemessungsstrom:</i>	4.4 (A)	5.8 (A)	7.3 (A)	8.7 (A)	11.6 (A)	14.5 (A)	
Rated values Bemessungswerte	AF12K-TH	AF15K-TH	AF17K-TH	AF20K-TH	AF25K-TH	AF30K-TH	
Max. active power $P_{E_{max}}$ <i>Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$</i>	13.2 (kW)	16.5 (kW)	18.7 (kW)	22 (kW)	27.5 (kW)	33 (kW)	
Max. apparent power $S_{E_{max}}$ <i>Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$</i>	13.2 (kVA)	16.5 (kVA)	18.7 (kVA)	22 (kVA)	27.5 (kVA)	33 (kVA)	
Rated voltage: <i>Bemessungsspannung:</i>	3P+N+PE/3P+PE 230/400						
Rated current: <i>Bemessungsstrom:</i>	17.4 (A)	21.8 (A)	24.7 (A)	29 (A)	36.3 (A)	43.5 (A)	
Rated values Bemessungswerte	AF3K-THP	AF4K-THP	AF5K-THP	AF6K-THP	AF8K-THP	AF10K-THP	AF12K-THP
Max. active power $P_{E_{max}}$ <i>Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$</i>	3.3 (kW)	4.4 (kW)	5.5 (kW)	6.6 (kW)	8.8 (kW)	11 (kW)	13.2 (kW)
Max. apparent power $S_{E_{max}}$ <i>Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$</i>	3.3 (kVA)	4.4 (kVA)	5.5 (kVA)	6.6 (kVA)	8.8 (kVA)	11 (kVA)	13.2 (kVA)
Rated voltage: <i>Bemessungsspannung:</i>	3P+N+PE/3P+PE 230/400						
Rated current: <i>Bemessungsstrom:</i>	4.4 (A)	5.8 (A)	7.3 (A)	8.7 (A)	11.6 (A)	14.5 (A)	17.4 (A)
Network connection rule: <i>Netzanschlussregel</i>	VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ <i>Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz(mit Ausnahme von Klausel 5.5.2)</i>						
Test requirement: <i>Prüfanforderung</i>	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ <i>Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz(mit Ausnahme von Klausel 5.7)</i>						
Test report <i>Prüfbericht</i>	6148932.50						
The power generation unit described above meets the requirements of VDE-AR-N 4105. <i>Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.</i>							

E.5 Test report "Utility interactive" for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11) E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A					
Extract from test report for unit certificate "Determination of electrical properties" <i>Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat "Bestimmung elektrischer Eigenschaften"</i>		Report No.: 6148932.50 Bericht Nr.:			
Manufacturer: <i>Anlagenhersteller</i>		Afore New Energy Technology (shanghai) Co., Ltd.			
Manufacturer specifications: <i>Herstellerangaben</i>		Type (Hybrid-inverter): <i>Anlagenart (Hybrid -WR):</i>	AF30K-TH		
		maximum active power $P_{E_{max}}$: <i>maximale Wirkleistung $P_{E_{max}}$:</i>	33 (kW)		
		Rated voltage: <i>Bemessungsspannung:</i>	3P+N+PE/3P+PE 230/400		
Measuring period: <i>Messzeitraum:</i>		From yyyy-mm-dd to yyyy-mm-dd <i>vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT</i>	From 2023-02-27 to 2023-03-05 <i>Vom 2023-02-27 to 2023-03-05</i>		
Rapid voltage changes <i>Schnelle Spannungsänderungen</i>					
Switching on without specification <i>Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)</i>			k_i :	0.096	
Most unfavorable case when switching the generator <i>Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen</i>			k_i :	0.098	
Switching on at rated power <i>Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers)</i>			k_i :	0.114	
Switch off at rated power <i>Ausschalten bei Bemessungsleistung</i>			k_i :	0.629	
Worst-case value of all switching operations <i>Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge</i>			k_{imax} :	0.629	
Flicker	Angle of network impedance ψ_k : <i>Netzimpedanzwinkel ψ_k</i>	30°	50°	70°	85°
	Coefficient of system flicker c_ψ : <i>Anlagenflickerbeiwert c_ψ</i>	4.462	10.202	15.343	17.394

E.5 Test report “Utility interactive” for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11)
E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Extract from test report for unit certificate
"Determination of electrical properties"
Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat
"Bestimmung elektrischer Eigenschaften"

Report No.: 6148932.50
 Bericht Nr.:

Harmonics / Oberschwingungen:

Model / Modell: AF30K-TH

Tested according to DIN VDE V 0124-100 clause 5.2.4 / geprüft nach DIN VDE V 0124-100 Punkt 5.2.4

Active power Wirkleistung P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Harmonic order Ordnungszahl	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2	0.003	0.299	0.319	0.215	0.290	0.203	0.210	0.194	0.142	0.192	0.189
3	0.004	0.042	0.047	0.089	0.130	0.098	0.094	0.121	0.165	0.211	0.216
4	0.003	0.098	0.116	0.187	0.250	0.235	0.179	0.153	0.146	0.139	0.117
5	0.006	0.249	0.293	0.296	0.267	0.312	0.296	0.328	0.328	0.361	0.389
6	0.003	0.020	0.027	0.038	0.037	0.027	0.030	0.034	0.031	0.039	0.035
7	0.004	0.171	0.203	0.195	0.231	0.165	0.219	0.211	0.224	0.230	0.221
8	0.004	0.024	0.037	0.032	0.058	0.038	0.018	0.026	0.022	0.026	0.024
9	0.004	0.023	0.026	0.036	0.050	0.029	0.027	0.034	0.029	0.031	0.039
10	0.004	0.021	0.028	0.091	0.086	0.044	0.038	0.031	0.028	0.028	0.017
11	0.005	0.206	0.468	0.420	0.461	0.563	0.584	0.565	0.567	0.546	0.461
12	0.004	0.025	0.020	0.031	0.024	0.014	0.022	0.018	0.015	0.016	0.017
13	0.005	0.219	0.367	0.249	0.313	0.403	0.387	0.360	0.339	0.294	0.290
14	0.004	0.023	0.021	0.019	0.018	0.021	0.028	0.025	0.026	0.026	0.025
15	0.005	0.023	0.025	0.030	0.022	0.027	0.021	0.034	0.021	0.027	0.032
16	0.005	0.022	0.013	0.071	0.051	0.052	0.055	0.044	0.042	0.041	0.033
17	0.005	0.304	0.184	0.313	0.283	0.231	0.195	0.172	0.152	0.131	0.172
18	0.005	0.020	0.017	0.023	0.019	0.013	0.019	0.018	0.017	0.019	0.017
19	0.005	0.244	0.109	0.167	0.203	0.147	0.078	0.082	0.135	0.166	0.108
20	0.005	0.015	0.018	0.032	0.047	0.045	0.045	0.035	0.027	0.028	0.022
21	0.005	0.023	0.024	0.022	0.024	0.026	0.022	0.022	0.029	0.032	0.028
22	0.005	0.022	0.024	0.039	0.042	0.052	0.050	0.037	0.022	0.023	0.026
23	0.005	0.085	0.100	0.184	0.137	0.120	0.115	0.107	0.091	0.069	0.054
24	0.005	0.028	0.024	0.018	0.017	0.013	0.019	0.018	0.019	0.018	0.019
25	0.005	0.110	0.115	0.087	0.101	0.050	0.082	0.117	0.122	0.134	0.143
26	0.005	0.021	0.027	0.026	0.048	0.035	0.037	0.028	0.026	0.020	0.016
27	0.006	0.021	0.023	0.018	0.023	0.022	0.020	0.021	0.022	0.032	0.032
28	0.005	0.015	0.021	0.015	0.028	0.026	0.019	0.019	0.021	0.023	0.025
29	0.006	0.120	0.122	0.072	0.079	0.093	0.083	0.066	0.051	0.051	0.084
30	0.006	0.014	0.017	0.014	0.014	0.011	0.017	0.017	0.015	0.017	0.017
31	0.006	0.089	0.091	0.041	0.061	0.039	0.045	0.059	0.064	0.076	0.054
32	0.006	0.013	0.017	0.021	0.037	0.029	0.029	0.022	0.019	0.017	0.017
33	0.011	0.022	0.038	0.031	0.047	0.035	0.027	0.036	0.033	0.028	0.042
34	0.014	0.033	0.031	0.039	0.038	0.028	0.025	0.030	0.031	0.032	0.032
35	0.057	0.061	0.074	0.041	0.072	0.071	0.053	0.047	0.061	0.072	0.050
36	0.028	0.020	0.018	0.018	0.017	0.023	0.023	0.026	0.020	0.023	0.021
37	0.015	0.059	0.044	0.031	0.031	0.053	0.078	0.088	0.091	0.095	0.086
38	0.009	0.016	0.018	0.019	0.022	0.025	0.023	0.019	0.014	0.013	0.016
39	0.010	0.020	0.022	0.019	0.018	0.024	0.024	0.023	0.025	0.023	0.023
40	0.006	0.012	0.017	0.021	0.019	0.018	0.019	0.026	0.030	0.026	0.022

Remark: The maximal value of three phases is selected.

Beachtung: Die maximalwerte der drei Phasen werden gewählt.

E.5 Test report “Utility interactive” for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11)
E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Extract from test report for unit certificate
"Determination of electrical properties"
Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat
"Bestimmung elektrischer Eigenschaften"

Report No.: 6148932.50
 Bericht Nr.:

Interharmonics / Zwischenharmonische:

Model / Modell: AF30K-TH

Tested according to DIN VDE V 0124-100 clause 5.2.4 / geprüft nach DIN VDE V 0124-100 Punkt 5.2.4

Active power Wirkleistung P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency Frequenz [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0.004	0.042	0.022	0.020	0.022	0.024	0.025	0.026	0.027	0.029	0.041
125	0.005	0.020	0.020	0.019	0.020	0.021	0.022	0.022	0.023	0.027	0.034
175	0.007	0.036	0.031	0.039	0.048	0.061	0.084	0.087	0.096	0.095	0.090
225	0.005	0.016	0.015	0.015	0.017	0.018	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015
275	0.005	0.016	0.015	0.014	0.016	0.016	0.017	0.016	0.016	0.016	0.015
325	0.005	0.014	0.014	0.014	0.016	0.015	0.016	0.015	0.015	0.014	0.014
375	0.005	0.015	0.015	0.014	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015
425	0.005	0.015	0.014	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
475	0.006	0.015	0.014	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.014
525	0.006	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014
575	0.006	0.015	0.015	0.014	0.016	0.015	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014
625	0.006	0.015	0.015	0.014	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014
675	0.007	0.016	0.015	0.014	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015
725	0.007	0.016	0.016	0.015	0.015	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
775	0.007	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.016	0.016	0.015	0.015
825	0.007	0.017	0.016	0.016	0.016	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.015
875	0.007	0.017	0.016	0.015	0.015	0.016	0.017	0.017	0.016	0.015	0.015
925	0.008	0.017	0.015	0.016	0.015	0.017	0.017	0.018	0.017	0.016	0.015
975	0.008	0.017	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	0.020	0.018	0.018	0.016
1025	0.008	0.018	0.018	0.016	0.017	0.016	0.017	0.018	0.018	0.016	0.016
1075	0.008	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015	0.016	0.017	0.016	0.016	0.016
1125	0.008	0.019	0.017	0.016	0.016	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016
1175	0.008	0.019	0.020	0.022	0.020	0.020	0.020	0.018	0.016	0.016	0.016
1225	0.008	0.025	0.017	0.019	0.017	0.018	0.017	0.016	0.015	0.016	0.016
1275	0.008	0.018	0.018	0.018	0.016	0.017	0.017	0.016	0.015	0.017	0.016
1325	0.008	0.018	0.022	0.018	0.016	0.017	0.016	0.015	0.015	0.016	0.017
1375	0.008	0.016	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.014	0.015	0.016	0.017
1425	0.008	0.019	0.018	0.016	0.015	0.016	0.015	0.014	0.015	0.015	0.016
1475	0.010	0.017	0.018	0.017	0.016	0.014	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
1525	0.008	0.020	0.019	0.018	0.016	0.015	0.014	0.015	0.015	0.017	0.017
1575	0.009	0.017	0.017	0.018	0.019	0.015	0.015	0.015	0.016	0.016	0.016
1625	0.011	0.019	0.023	0.023	0.023	0.020	0.018	0.018	0.019	0.019	0.021
1675	0.018	0.034	0.032	0.037	0.039	0.027	0.027	0.026	0.030	0.027	0.028
1725	0.045	0.070	0.052	0.051	0.038	0.059	0.058	0.054	0.056	0.057	0.056
1775	0.073	0.034	0.032	0.030	0.024	0.036	0.041	0.040	0.040	0.039	0.036
1825	0.027	0.020	0.022	0.020	0.018	0.026	0.024	0.026	0.024	0.027	0.027
1875	0.018	0.019	0.019	0.018	0.017	0.018	0.020	0.019	0.020	0.020	0.021
1925	0.013	0.024	0.020	0.018	0.015	0.017	0.017	0.016	0.018	0.017	0.019
1975	0.011	0.018	0.017	0.016	0.018	0.017	0.018	0.018	0.019	0.019	0.021

Remark: The maximal value of three phases is selected.

Beachtung: Die maximalwerte der drei Phasen werden gewählt.

E.5 Test report "Utility interactive" for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11)
E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Extract from test report for unit certificate
"Determination of electrical properties"
 Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat
 "Bestimmung elektrischer Eigenschaften"

Report No.: 6148932.50

Bericht Nr.:

Higher Frequencies / Höhere Frequenzen:

Model / Modell: AF30K-TH

Tested according to DIN VDE V 0124-100 clause 5.2.4 / geprüft nach DIN VDE V 0124-100 Punkt 5.2.4

Active power Wirkleistung P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency Frequenz [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2.1	0.005	0.014	0.019	0.017	0.019	0.020	0.020	0.018	0.016	0.016	0.014
2.3	0.002	0.011	0.015	0.012	0.018	0.023	0.029	0.038	0.036	0.037	0.033
2.5	0.002	0.012	0.009	0.013	0.010	0.013	0.013	0.020	0.029	0.032	0.026
2.7	0.003	0.010	0.010	0.011	0.009	0.010	0.013	0.013	0.015	0.020	0.027
2.9	0.002	0.011	0.010	0.009	0.009	0.011	0.015	0.017	0.026	0.044	0.060
3.1	0.002	0.008	0.010	0.010	0.008	0.013	0.016	0.016	0.018	0.023	0.048
3.3	0.002	0.008	0.009	0.009	0.008	0.007	0.010	0.010	0.011	0.014	0.023
3.5	0.002	0.008	0.006	0.010	0.009	0.008	0.011	0.012	0.017	0.019	0.024
3.7	0.002	0.008	0.008	0.008	0.008	0.006	0.007	0.007	0.009	0.014	0.016
3.9	0.002	0.007	0.008	0.007	0.007	0.006	0.008	0.008	0.008	0.009	0.011
4.1	0.002	0.007	0.007	0.007	0.010	0.007	0.008	0.010	0.009	0.009	0.010
4.3	0.002	0.008	0.009	0.009	0.009	0.007	0.008	0.010	0.010	0.008	0.011
4.5	0.002	0.008	0.008	0.007	0.008	0.007	0.008	0.008	0.008	0.008	0.009
4.7	0.002	0.008	0.010	0.010	0.011	0.010	0.021	0.019	0.013	0.012	0.012
4.9	0.002	0.009	0.009	0.011	0.012	0.010	0.019	0.018	0.013	0.012	0.010
5.1	0.003	0.011	0.011	0.008	0.008	0.010	0.008	0.011	0.010	0.011	0.009
5.3	0.004	0.010	0.015	0.011	0.014	0.011	0.010	0.008	0.015	0.013	0.012
5.5	0.003	0.011	0.015	0.014	0.017	0.013	0.009	0.010	0.013	0.013	0.012
5.7	0.003	0.011	0.011	0.013	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.012	0.010
5.9	0.003	0.012	0.017	0.016	0.014	0.012	0.013	0.014	0.023	0.044	0.079
6.1	0.003	0.017	0.028	0.012	0.023	0.016	0.013	0.014	0.021	0.044	0.078
6.3	0.003	0.014	0.017	0.010	0.011	0.014	0.011	0.011	0.010	0.011	0.010
6.5	0.003	0.014	0.015	0.012	0.019	0.016	0.017	0.014	0.010	0.011	0.013
6.7	0.003	0.014	0.017	0.015	0.021	0.017	0.012	0.012	0.009	0.009	0.010
6.9	0.003	0.011	0.013	0.010	0.012	0.012	0.014	0.015	0.012	0.012	0.010
7.1	0.003	0.013	0.017	0.015	0.023	0.020	0.018	0.017	0.013	0.013	0.013
7.3	0.003	0.012	0.015	0.016	0.025	0.022	0.013	0.013	0.013	0.014	0.014
7.5	0.003	0.014	0.019	0.014	0.015	0.015	0.019	0.020	0.019	0.017	0.013
7.7	0.004	0.015	0.024	0.022	0.033	0.029	0.025	0.027	0.022	0.020	0.018
7.9	0.004	0.014	0.024	0.027	0.040	0.033	0.021	0.023	0.021	0.020	0.019
8.1	0.004	0.018	0.036	0.032	0.030	0.027	0.032	0.032	0.033	0.029	0.022
8.3	0.004	0.027	0.051	0.049	0.066	0.061	0.050	0.048	0.043	0.039	0.035
8.5	0.005	0.035	0.038	0.052	0.084	0.066	0.040	0.044	0.042	0.045	0.038
8.7	0.004	0.026	0.031	0.047	0.055	0.054	0.055	0.055	0.057	0.059	0.050
8.9	0.003	0.018	0.019	0.048	0.072	0.070	0.046	0.057	0.057	0.059	0.069

Remark: The maximal value of three phases is selected.

Beachtung: Die maximalwerte der drei Phasen werden gewählt.

E.5 Test report “Utility interactive” for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11)
E.5 Prüfbericht „Netzrückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Extract from test report for unit certificate
"Determination of electrical properties"
Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat
"Bestimmung elektrischer Eigenschaften"

Report No.: 6148932.50
 Bericht Nr.:

Harmonics / Oberschwingungen:

Model / Modell: AF3K-TH

Tested according to DIN VDE V 0124-100 clause 5.2.4 / geprüft nach DIN VDE V 0124-100 Punkt 5.2.4

Active power Wirkleistung P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Harmonic order Ordnungszahl	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2	0.003	0.013	0.025	0.028	0.031	0.024	0.026	0.026	0.031	0.034	0.037
3	0.005	0.004	0.008	0.007	0.007	0.007	0.010	0.015	0.019	0.017	0.016
4	0.003	0.010	0.019	0.021	0.023	0.025	0.030	0.034	0.041	0.048	0.045
5	0.004	0.026	0.053	0.058	0.060	0.055	0.060	0.065	0.062	0.057	0.062
6	0.003	0.001	0.003	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005
7	0.003	0.019	0.037	0.043	0.039	0.042	0.039	0.033	0.036	0.040	0.032
8	0.003	0.002	0.003	0.004	0.005	0.003	0.005	0.006	0.009	0.010	0.007
9	0.004	0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.007	0.010	0.010	0.006	0.005
10	0.004	0.001	0.003	0.003	0.004	0.009	0.015	0.014	0.015	0.013	0.009
11	0.005	0.022	0.044	0.085	0.095	0.083	0.083	0.086	0.091	0.101	0.110
12	0.004	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
13	0.005	0.021	0.042	0.052	0.074	0.068	0.049	0.052	0.061	0.072	0.079
14	0.004	0.001	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
15	0.005	0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005
16	0.004	0.001	0.003	0.003	0.002	0.006	0.011	0.010	0.009	0.008	0.010
17	0.005	0.030	0.060	0.027	0.037	0.052	0.062	0.062	0.057	0.054	0.048
18	0.005	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002
19	0.005	0.025	0.050	0.035	0.022	0.035	0.034	0.039	0.040	0.039	0.031
20	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.005	0.007	0.008	0.008	0.009
21	0.005	0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.005
22	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.004	0.006	0.006	0.007	0.008	0.011
23	0.005	0.009	0.018	0.036	0.020	0.022	0.037	0.035	0.028	0.023	0.025
24	0.005	0.002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003
25	0.005	0.010	0.020	0.030	0.023	0.015	0.017	0.020	0.020	0.015	0.010
26	0.005	0.001	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.007	0.009	0.008	0.007
27	0.005	0.002	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004
28	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.005	0.005	0.005
29	0.005	0.012	0.024	0.014	0.025	0.014	0.014	0.016	0.016	0.017	0.019
30	0.006	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002
31	0.006	0.009	0.018	0.009	0.019	0.011	0.008	0.011	0.012	0.010	0.008
32	0.007	0.001	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.007	0.006	0.006
33	0.009	0.003	0.005	0.008	0.008	0.007	0.007	0.006	0.009	0.008	0.007
34	0.016	0.003	0.007	0.007	0.006	0.009	0.008	0.008	0.007	0.007	0.006
35	0.031	0.005	0.011	0.017	0.015	0.013	0.008	0.011	0.014	0.016	0.015
36	0.057	0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
37	0.020	0.005	0.011	0.015	0.009	0.011	0.006	0.006	0.006	0.006	0.010
38	0.013	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.005	0.005
39	0.011	0.002	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005
40	0.010	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.004	0.003

E.5 Test report “Utility interactive” for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11)
E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Extract from test report for unit certificate
"Determination of electrical properties"
Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat
"Bestimmung elektrischer Eigenschaften"

Report No.: 6148932.50
 Bericht Nr.:

Interharmonics / Zwischenharmonische:

Model / Modell: AF3K-TH

Tested according to DIN VDE V 0124-100 clause 5.2.4 / geprüft nach DIN VDE V 0124-100 Punkt 5.2.4

Active power Wirkleistung P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency Frequenz [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0.006	0.009	0.024	0.006	0.005	0.008	0.007	0.007	0.006	0.009	0.006
125	0.007	0.003	0.007	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	0.005	0.004
175	0.009	0.004	0.008	0.010	0.007	0.006	0.006	0.007	0.009	0.009	0.011
225	0.004	0.002	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004
275	0.005	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
325	0.005	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003
375	0.005	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
425	0.005	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
475	0.005	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
525	0.005	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
575	0.006	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003
625	0.006	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
675	0.006	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
725	0.006	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
775	0.006	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
825	0.007	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
875	0.007	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
925	0.007	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
975	0.007	0.002	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004
1025	0.007	0.002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1075	0.007	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1125	0.008	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1175	0.008	0.002	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1225	0.007	0.003	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
1275	0.008	0.002	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
1325	0.008	0.002	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1375	0.008	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1425	0.008	0.002	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1475	0.009	0.002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1525	0.009	0.002	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1575	0.010	0.002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
1625	0.011	0.002	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005	0.004	0.004
1675	0.021	0.004	0.007	0.007	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.007	0.006
1725	0.030	0.007	0.013	0.010	0.010	0.011	0.010	0.009	0.008	0.009	0.011
1775	0.107	0.003	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006	0.007
1825	0.049	0.002	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005
1875	0.026	0.002	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004
1925	0.018	0.002	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1975	0.019	0.002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004

Remark: The maximal value of three phases is selected.

Beachtung: Die maximalwerte der drei Phasen werden gewählt.

E.5 Test report "Utility interactive" for power generation units with an input current > 75A (VDE-AR-N 4105:2018-11)
E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A

Extract from test report for unit certificate

"Determination of electrical properties"
Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat
"Bestimmung elektrischer Eigenschaften"

Report No.: 6148932.50

Bericht Nr.:

Higher Frequencies / Höhere Frequenzen:

Model / Modell: AF3K-TH

Tested according to DIN VDE V 0124-100 clause 5.2.4 / geprüft nach DIN VDE V 0124-100 Punkt 5.2.4

Active power Wirkleistung P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency Frequenz [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2.1	0.005	0.001	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
2.3	0.003	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.005	0.004
2.5	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003
2.7	0.003	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002
2.9	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003	0.002
3.1	0.003	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.003
3.3	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
3.5	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001
3.7	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
3.9	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
4.1	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001
4.3	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001
4.5	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
4.7	0.003	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002
4.9	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
5.1	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002
5.3	0.004	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002
5.5	0.004	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
5.7	0.004	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
5.9	0.004	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003
6.1	0.004	0.002	0.004	0.004	0.005	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
6.3	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003
6.5	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.004
6.7	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003
6.9	0.006	0.001	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
7.1	0.009	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004
7.3	0.008	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005
7.5	0.008	0.001	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
7.7	0.008	0.001	0.003	0.003	0.006	0.005	0.005	0.005	0.007	0.006	0.006
7.9	0.009	0.001	0.003	0.003	0.006	0.006	0.007	0.006	0.008	0.008	0.007
8.1	0.009	0.002	0.003	0.004	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
8.3	0.009	0.002	0.004	0.004	0.011	0.012	0.012	0.012	0.014	0.013	0.013
8.5	0.007	0.003	0.005	0.005	0.009	0.013	0.013	0.014	0.017	0.016	0.015
8.7	0.006	0.003	0.005	0.005	0.008	0.009	0.009	0.009	0.011	0.009	0.010
8.9	0.005	0.001	0.003	0.003	0.004	0.007	0.011	0.013	0.016	0.016	0.014

Remark: The maximal value of three phases is selected.
Beachtung: Die maximalwerte der drei Phasen werden gewählt.

E.6 Certificate for network and system protection (VDE-AR-N 4105:2018-11) E.6 Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz	
Manufacturer / Address: <i>Hersteller / Adresse:</i>	Afore New Energy Technology (shanghai) Co., Ltd. Building No.7, 333 Wanfang Road, Minhang District Shanghai 201112, China.
Type NS protection <i>Typ NA-Schutz</i>	Churod Electronics co., Ltd. Relay: CHFN-V-112H1A2F(50A)
Central NS protection <i>Zentraler NA-Schutz</i>	<input type="checkbox"/> --
Integrated NS protection <i>Integrierter NA-Schutz</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Assigned to Power generation unit type: <i>Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:</i> AF3K-TH, AF4K-TH, AF5K-TH, AF6K-TH, AF8K-TH, AF10K-TH, AF12K-TH, AF15K-TH, AF17K-TH, AF20K-TH, AF25K-TH, AF30K-TH, AF3K-THP, AF4K-THP, AF5K-THP, AF6K-THP, AF8K-THP, AF10K-THP, AF12K-THP
Network connection rule: <i>Netzanschlussregel</i>	VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ <i>Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz(mit Ausnahme von Klausel 5.5.2)</i>
Test requirement: <i>Prüfanforderung</i>	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ <i>Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz(mit Ausnahme von Klausel 5.7)</i>
Test report <i>Prüfbericht</i>	6148932.50
The network and system protection described above meets the requirements of VDE-AR-N 4105. <i>Der oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.</i>	

E.7 Requirement for the NS protection test report (VDE-AR-N 4105:2018-11) E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

Extract from test report for unit certificate "Determination of electrical properties" <i>Auszug aus dem Prüfbericht für Gerätezertifikat "Bestimmung elektrischer Eigenschaften"</i>	Report No.: 6148932.50 Bericht Nr.:
--	--

Test report NS protection <i>Prüfbericht NA-Schutz</i>		
Type of NS protection: <i>Typ NA-Schutz:</i>	Integrated NS protection <i>Integrierter NA-Schutz</i>	Other manufacturer's data <i>Weitere Herstellerangaben</i>
Software version: <i>Software version:</i>	V01	
Manufacturer: <i>Hersteller:</i>	Afore New Energy Technology (shanghai) Co., Ltd.	
Measuring period: <i>Messzeitraum:</i>	From yyyy-mm-dd to yyyy-mm-dd <i>vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT</i>	From 2023-01-04 to 2023-01-13 <i>Vom 2023-01-04 to 2023-01-13</i>

Protection function <i>Schutzfunktion</i>	Stirling engines, fuel cell systems <i>Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen</i>			Inverter <i>Umrichter</i>		
	Setting tripping value <i>Einstellwert</i>	Measured tripping value <i>Auslösewert</i>	Measured tripping time <i>Auslösezeit NA-Schutz</i>	Setting tripping value <i>Einstellwert</i>	Measured tripping value <i>Auslösewert</i>	Measured tripping time <i>Auslösezeit NA-Schutz</i>
Rise-in-voltage protection U >> <i>Spannungssteigerungsschutz U >></i>	1.15 * U _n	--	--	1.25 * U _n	287.7 V	123.3 ms
Rise-in-voltage protection U > <i>Spannungssteigerungsschutz U ></i>	1.1 * U _n	--	--	1.1 * U _n	257.7 V	≤ 100 ms *
Voltage drop protection U < <i>Spannungsrückgangsschutz U <</i>	0.8 * U _n	--	--	0.8 * U _n	183.8 V	3052 ms
Voltage drop protection U << <i>Spannungsrückgangsschutz U <<</i>	Not applicable <i>entfällt</i>			0.45 * U _n	103.3 V	350.6 ms
Frequency decrease protection f < <i>Frequenzrückgangsschutz f <</i>	47.5 Hz	--	--	47.5 Hz	47.49 Hz	145.1 ms
Frequency decrease protection f > <i>Frequenzsteigerungsschutz f ></i>	51.5 Hz	--	--	51.5 Hz	51.51 Hz	157.1 ms

* The rise-in voltage protection as a running 10-minute mean value, Max. disconnecting time is 489.5 s.

* Der anstiege Spannungsschutz als laufender 10-Minuten-Mittelwert, Max. Trennzeit beträgt 489.5 s.

The tripping time covers the period from the limit value violation U/f to the tripping signal to the interface switch.

Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.

When planning the power generation system, the inherent time of the interface switch must be added to the highest time value determined above.

Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.

The switch-off time (total of the tripping time NS protection plus the inherent time of the interface switch) must not exceed 200 ms.

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.

By integrated NS Protection *Bei integriertem NA-Schutz*

Assigned to PGU type: <i>Typ Erzeugungseinheit:</i>	AF3K-TH, AF4K-TH, AF5K-TH, AF6K-TH, AF8K-TH, AF10K-TH, AF12K-TH, AF15K-TH, AF17K-TH, AF20K-TH, AF25K-TH, AF30K-TH, AF3K-THP, AF4K-THP, AF5K-THP, AF6K-THP, AF8K-THP, AF10K-THP, AF12K-THP
Integrated interface switch type: <i>Typ integrierter Kuppelschalter</i>	Churod Electronics co., Ltd. Relay: CHFN-V-112H1A2F(50A)
Interface switch own time with integrated NS protection <i>Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz</i>	Operation time: 20 ms max; Release time: 10 ms max

The verification of the full function chain "NS protection- Interface switch" has yield to intended disconnection.

Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.