



**BUREAU
VERITAS**

Unit Certificate

Manufacturer / applicant: KACO new energy GmbH
Carl-Zeiss-Straße 1
74172 Neckarsulm
Germany

Type of power generation unit:	Grid-tied battery inverter
Name of PGU:	KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGL KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGX KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGB KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGM
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	50
Rated voltage:	230 / 400 V; N; PE

Firmware version: PKT: V5.56; ARM: V6.54; CFG: V6.1477; DSP: V5.03, PCU: V1.22

Connection rule: VDE-AR-N 4105:2018-11 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network
Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

Applicable standards / directives: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) – Grid integration of power generation systems – low voltage^{(1) Note}
Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above mentioned generation units have been tested and certified according to the test guideline VDE 0124-100. The electrical properties required in the connection rule are satisfied.

- Verification of permissible system perturbations
- Verification of the symmetry characteristics of three-phase inverter modules
- Verification of the characteristics of the power generation unit on the network
- Verification of P_{AV,E} surveillance
- Verification of dynamic network support
- Verification of the possibility to take part in the generation management / network security management

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the power generation units, the deployed auxiliary equipment and the software version used.
- Schematic structure of power generation unit
- Summarized information about the characteristics of the power generation unit (mode of operation)

BV project number: 18TH0378-ARN-4105-2018_0

Certification scheme: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Certificate number: U19-0689

Date of issue: 2019-08-06

Certification body



Holger Schaffer



Certification body Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065
A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification Nr. 18TH0378-ARN-4105-2018_0
 „Determination of electrical properties“

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	KACO new energy GmbH Carl-Zeiss-Straße 1 74172 Neckarsulm Germany
Type of power generation unit:	Grid-tied battery inverter
Name of PGU:	KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGL KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGX KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGB KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGM
Max. active power $P_{E_{max}}$ [kW]:	50,53
Max. apparent power $S_{E_{max}}$ [kVA]:	50,54
Rated voltage [V]:	230 / 400 V; N; PE
Rated current (AC) I_r [A]:	76,5
Initial short-current AC current [A]:	91,8
Firmware version:	PKT: V5.56; ARM: V6.54; CFG: V6.1477; DSP: V5.03, PCU: V1.22
Measurement period:	2015-10-24 to 2015-11-12; 2019-07-01 to 2019-07-05

Description of the structure of the power generation unit:
 The power generation unit is equipped with a DC and line-side EMC filter. The power generation unit has no galvanic isolation between DC input and AC output. Output switch-off is performed with single-fault tolerance thanks to the inverter bridge and two series-connected relays. This enables a safe disconnection of the power generation unit from the network in case of error.

Active power
 (results at nominal grid voltage)

Name of PGU:	KACO blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IIGL	
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$		50,38
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$		50,38
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,9$		45,43
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excite}} = 0,9$		50,24
$P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$		45,38
$S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$		50,22

Note:
 At $\cos \varphi = 1$ the active power is equal to the rated apparent power.
 For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced if necessary.

E.5 Requirements for the test report for power generation units										
Extract from the test report for unit certification							Nr. 18TH0378-ARN-4105-2018_0			
„Determination of electrical properties“										
Reactive power supply										
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$					$S_{E_{max}}$				
Name of PGU:	Type									
COS φ under-excite:	0,900					0,904				
COS φ over-excited	0,899					0,904				
COS φ setpoint	0,900					0,900				
The self-generation unit is approved for self-generation systems larger than 13,8 kVA. The self-generation unit has the possibility for regulation of the displacement factor in the range from cos φ 0,90 over-excited to cos φ 0,90 under-excited.										
Reactive power transfer function – standard cos φ (P)-characteristic curve										
Active power $P_{E_{max}}$ setpoint [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Name of PGU:	Type									
Active power $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	19,7	29,5	39,6	49,2	59,0	68,6	75,5	83,2	92,7
COS φ setpoint of $P_{E_{max}}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,962	0,946	0,929	0,910
COS φ measured	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,963	0,949	0,934	0,915
According to VDE 0124-100, an accuracy of cos φ 0,01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard cos φ -(P)-characteristic curve is respected. To provide the set point of the reactive power, active power will be reduced at 100 % P / P_n .										
*For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced.										

E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 18TH0378-ARN-4105-2018_0

„Determination of electrical properties“

Switching operations

Switch-on without specification (to the primary energy source)	k_i	0,019
Unfavorable case when switching the generator step	k_i	N/A
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,017
Worst value of all switching operations	k_i	0,019

Flicker for rated current >75A (at SCR = 20)

Line impedance angle ψ_k :	30°	50°	70°	85°
System flicker coefficient c_{ψ} :	4,65	7,53	9,72	10,70

Harmonics

The self-generation units are comply with DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12).

E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 18TH0378-ARN-4105-2018_0

„Determination of electrical properties“

Harmonics											
P/P _n [%]	3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
1	3,41	9,96	20,01	29,42	39,96	49,30	58,60	69,03	79,45	88,66	99,97
2	0,15	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18	0,18
3	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,14	0,15	0,18	0,22	0,25	0,10
4	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09
5	0,08	0,22	0,29	0,28	0,29	0,29	0,31	0,33	0,33	0,34	0,34
6	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,06	0,08	0,16	0,20	0,20	0,19	0,18	0,19	0,20	0,20	0,23
8	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09
9	0,06	0,07	0,08	0,11	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07
10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,08
11	0,06	0,04	0,09	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,19
12	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,05	0,06	0,08	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,16
14	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07
15	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03
16	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07
17	0,03	0,05	0,06	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,14
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
19	0,03	0,05	0,05	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,13
20	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
21	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
22	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
23	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
25	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12
26	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
27	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
28	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
29	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11
32	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
33	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
34	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,10
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
38	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
39	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
40	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 18TH0378-ARN-4105-2018_0

„Determination of electrical properties“

Inter-harmonics											
P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
75	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
125	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
175	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
275	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1575	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification

Nr. 18TH0378-ARN-4105-2018_0

„Determination of electrical properties“

Higher frequencies

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,10	0,10	0,12
2,3	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
2,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
2,7	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
2,9	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09
3,1	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
3,3	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05
3,5	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
3,7	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
3,9	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
4,1	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
4,3	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
4,5	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
4,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
4,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
5,1	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
5,3	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Note:

The reference current is 72,5 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

⁽¹⁾ Note:

Since there is no test guideline DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) for the VDE AR-N 4105: 2018-11 at the time of the test, the test guidelines according to DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124- 100): 2012 and 2013 and the TR3 Revision 25 were used applicable in accordance with VDE AR-N 4105: 2018-11.