



**BUREAU
VERITAS**

Unit Certificate

Manufacturer / applicant: RCT Power GmbH
Line Eid Str. 1
78467 Konstanz
Germany

Type of power generation unit:	Photovoltaic (PV) inverter and Battery inverter		
Name of PGU:	Power storage DC 8.0	Power storage DC 10.0	
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	8,0	9,9	
Rated voltage:	230 / 400 V; N; PE		

Firmware version: SW: V2.3 or higher

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):2020-06 – Grid integration of power generation systems – low voltage
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)

Report number: 19TH0431-DC 10.0-VDE0124-100:2020_0

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

Certificate number: U20-0973

Date of issue: 2020-12-09



Certification body

Thomas Lammel



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

Extract from the test report for unit certification
 „Determination of electrical properties“

Nr. 19TH0431-DC 10.0-VDE0124-100:2020_0

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	RCT Power GmbH Line Eid Str. 1 78467 Konstanz Germany			
Type of power generation unit:	Photovoltaic (PV) inverter			
Name of PGU:	Power storage DC 8.0	Power storage DC 10.0		
Active power [kW]:	8,0	9,9		
Apparent power [kVA]:	10,5	10,5		
Rated voltage [V]:	230 / 400 V; N; PE			
Rated current AC I_r [A]:	15,2	15,2		
Initial short-circuit current AC I_k'' [A]:	15,2	15,2		
Firmware version:	SW: V2.3 or higher			
Measurement period:	2020-05-27 to 2020-08-04			

Description of the structure of the power generation unit:

The power generation unit is equipped with a PV 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:	Power storage DC 8.0	Power storage DC 10.0		
P_{Emax} [kW] at cos φ = 1	8,195	10,154		
S_{Emax} [kVA] at cos φ = 1	8,197	10,155		
P_{Emax} [kW] at cos φ_{under-excite} = 0,9	8,265	9,664		
S_{Emax} [kVA] at cos φ_{under-excite} = 0,9	9,179	10,832		
P_{Emax} [kW] at cos φ_{over-excited} = 0,9	8,264	9,513		
S_{Emax} [kVA] at cos φ_{over-excited} = 0,9	9,178	10,471		

Note:

At cos φ = 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.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
 „Determination of electrical properties“

Nr. 19TH0431-DC 10.0-VDE0124-100:2020_0

Reactive power supply

Name of PGU:	Power storage DC 10.0	
Active power	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
COS φ under-excite:	0,901	0,899
COS φ over-excited	0,900	0,899
COS φ setpoint	0,900	0,900
Active power	0,950	0,949
COS φ under-excite:	0,950	0,950
COS φ over-excited	0,950	0,950
COS φ setpoint	0,950	0,950

Reactive power transfer function – standard cos φ (P)-characteristic curve

Name of PGU:	Power storage DC 10.0									
Active power $P_{E_{max}}$ setpoint [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Active power $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	19,5	29,9	39,9	49,6	59,4	70,0	79,6	89,2	98,5
COS φ setpoint Of $P_{E_{max}}$	N/A	0,999	1,000	1,000	1,000	0,984	0,964	0,946	0,927	0,909
COS φ measured	N/A	1,000	1,000	1,000	1,00	0,981	0,960	0,941	0,922	0,903

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.

Switching operations

Power storage DC 10.0		L1	L2	L3
Switch-on without specification (to the primary energy source)	k_i	0,193	0,190	0,188
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,193	0,191	0,187
Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,237	0,189	0,193
Worst value of all switching operations	k_i	0,237	0,191	0,193

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

Line impedance angle ψ_k :	30°	50°	70°	85°
System flicker coefficient c_{ψ} :	0,458	0,458	0,458	0,458

Harmonics

The self-generation units are comply with DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2).



BUREAU
VERITAS

Annex to the Unit Certificate No. U20-0973

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 19TH0431-DC 10.0-VDE0124-100:2020_0

Harmonics Power storage DC 10.0

P/P _n [%]	0	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	5,06	9,87	19,68	29,47	39,30	49,98	59,78	69,41	80,00	89,49	99,94
2	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3	0,23	0,06	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,30	0,31
4	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
5	0,19	0,15	0,22	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35
6	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
7	0,04	0,09	0,18	0,27	0,29	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34
8	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
9	0,04	0,24	0,12	0,24	0,28	0,30	0,32	0,32	0,33	0,34	0,35
10	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
11	0,11	0,08	0,08	0,23	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37
12	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
13	0,06	0,07	0,07	0,20	0,26	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,38
14	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
15	0,06	0,05	0,08	0,17	0,25	0,29	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41
16	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
17	0,01	0,13	0,07	0,13	0,21	0,27	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42
18	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
19	0,02	0,03	0,05	0,10	0,20	0,26	0,31	0,35	0,39	0,42	0,46
20	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
21	0,03	0,03	0,07	0,10	0,19	0,27	0,33	0,38	0,43	0,47	0,52
22	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
23	0,02	0,07	0,07	0,07	0,15	0,25	0,32	0,39	0,46	0,51	0,56
24	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
25	0,02	0,06	0,05	0,09	0,11	0,19	0,27	0,35	0,42	0,48	0,55
26	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
27	0,02	0,02	0,05	0,04	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,35	0,41
28	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
29	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,13	0,16	0,20	0,23
30	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
31	0,01	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18
32	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
35	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02



BUREAU VERITAS

Annex to the Unit Certificate No. U20-0973

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification Nr. 19TH0431-DC 10.0-VDE0124-100:2020_0 „Determination of electrical properties“

Inter-harmonics Power storage DC 10.0											
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	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10
125	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
175	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
225	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
275	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
325	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03
375	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
425	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03
475	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
525	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
575	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
625	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
675	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
725	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
825	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
875	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
925	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
975	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
1025	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1075	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
1125	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
1175	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1225	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1275	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1325	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
1375	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1425	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1475	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1525	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1575	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1625	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1675	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02



BUREAU
VERITAS

Annex to the Unit Certificate No. U20-0973

E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units

Extract from the test report for unit certification
„Determination of electrical properties“

Nr. 19TH0431-DC 10.0-VDE0124-100:2020_0

Higher frequencies Power storage DC 10.0

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	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
2,3	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
2,5	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
2,7	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
2,9	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
3,1	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
3,3	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
3,5	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
3,7	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
3,9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4,1	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
4,3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
4,5	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
4,7	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
4,9	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
5,1	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
5,3	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
5,5	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5,7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
5,9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
6,1	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
6,3	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
6,5	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
6,7	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
6,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,1	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,3	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,5	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7,7	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
8,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8,7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
8,9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03

Note:

The reference current is 14,5 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.