



Bureau Veritas
Consumer Products Services
Germany GmbH
Businesspark A96
86842 Türkheim
Germany
+ 49 (0) 4074041-0
cps-tuerkheim@de.bureauveritas.com

Certification body of BV CPS GmbH
Accredited according to EN 45011 -
ISO / IEC 17011

Certificate of Conformity self-generation unit

Manufacturer / applicant: Delta Energy Systems (Germany) GmbH
Tscheulinstr. 21
79331 Teningen
Germany

Type of power generation unit:	Grid-bound photovoltaic inverter
Rated values:	SOLIVIA11EUG4TR EOE48030114
Maximum active power $P_{E_{max}}$:	11,05 kW
Maximum apparent power $S_{E_{max}}$:	12,11 kVA
Rated voltage.	230 / 400Vac; N; PE

Firmware version
SYS: 1.2.x
DC: 1.2.x
AC1: 1.2.x
AC2: 1.2.x
AC3: 1.2.x

Connection rule: VDE-AR-N 4105:2011-08 – 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: E DIN V VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):((2011-11)) – 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 grid and plant protection has 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

The certificate contains the following information:

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

BV project number: 11TH0120-VDE0124-100-EZE

Certificate number: U12-0304

Date of issue: 2012-04-10

Valid until:

2015-01-23

Certification body

Dieter Zitzmann

(A partial representation of the certificate requires the written permission of BV CPS GmbH)



D-ZE-12024-01-01

Description of the power generation unit

Manufacturer / applicant:	Delta Energy Systems (Germany) GmbH Tscheulinstr. 21 79331 Teningen Germany
Type of power generation unit:	Grid-bound photovoltaic inverter
Rated values:	SOLIVIA11EUG4TR EOE48030114
Maximum active power $P_{E_{max}}$:	11,05 kW
Maximum apparent power $S_{E_{max}}$:	12,11 kVA
Rated voltage.	230 / 400Vac; N; PE
Firmware version:	SYS: 1.2.x DC: 1.2.x AC1: 1.2.x AC2: 1.2.x AC3: 1.2.x
Measurement period:	2011-12-07 to 2012-01-19

Description of the structure of the power generation unit (Figure 1):

The power generation unit is equipped with a PV and line-side EMC filter. The power generation unit has galvanic isolation between DC input and AC output (HF transformer). Output switch-off is performed with single-fault tolerance thanks to the inverter bridge and one series-connected relays. This enables a safe disconnection of the power generation unit from the network in case of error.

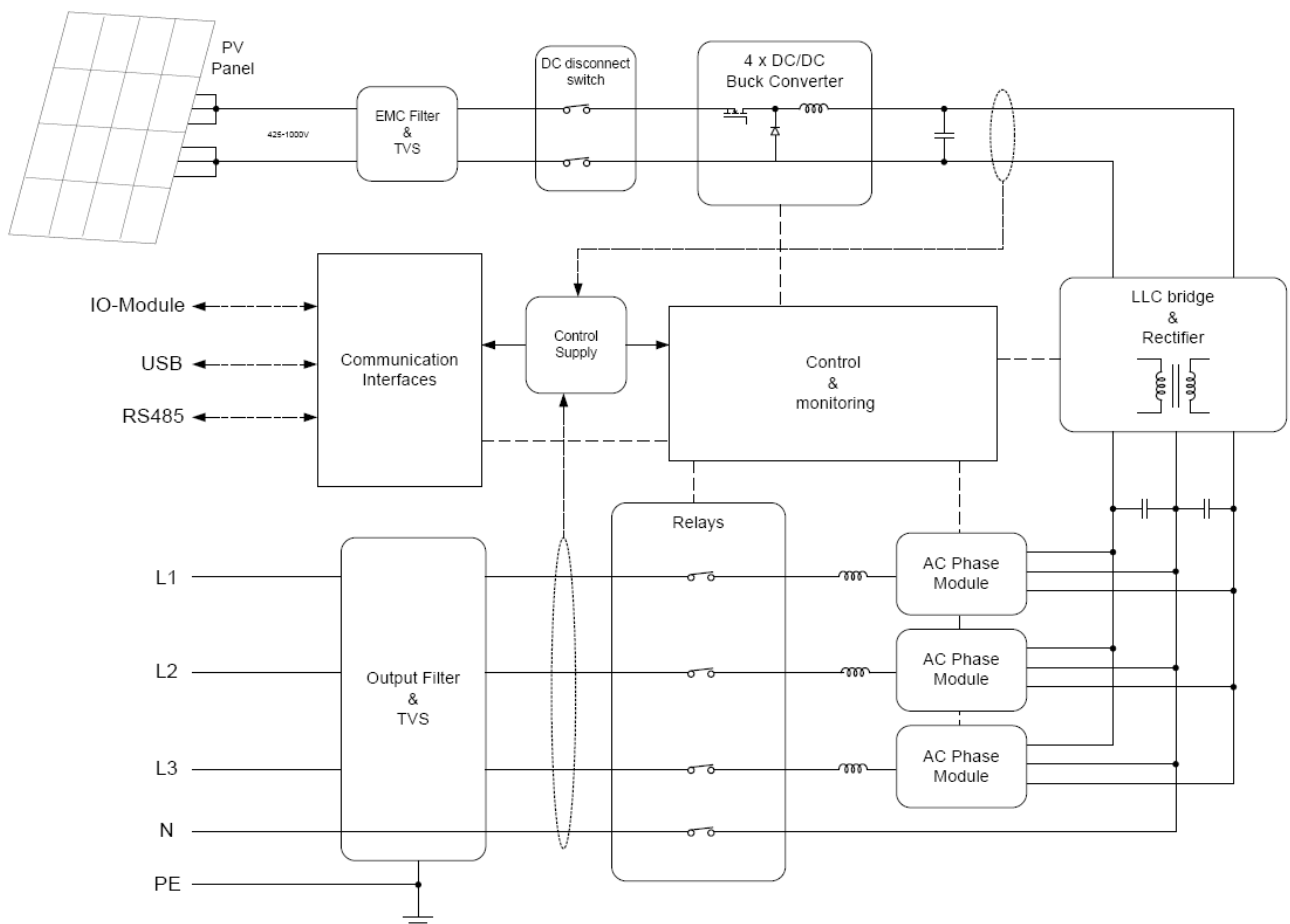


Figure 1– Schematic structure of the power generation unit

Extract from the test report (11TH0120)

Active power

(tested according to VDE 0100-124 point 5.3.2.1)

	SOLIVIA11EUG4TR EOE48030114
P_{Emax} [kW]	11,05 kW
S_{Emax} [kVA]	12,11 kVA

Note:

For the implementation of a reactive power setpoint assignment, the active power is reduced if necessary.

Reactive power supply

(tested according to VDE 0100-124 point 5.3.6.1)

Active power P / P_n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos \varphi$ under-excited	N/A	0,907	0,899	0,897	0,897	0,896	0,897	0,897	0,896	0,897
$\cos \varphi$ over-excited	N/A	0,900	0,897	0,896	0,897	0,897	0,897	0,898	0,898	0,898

The self-generation unit is approved for self-generation systems larger than 13.8 kVA. The self-generation unit has no possibility for regulation of the displacement factor in the range from $\cos \varphi$ 0.90 over-excited to $\cos \varphi$ 0.90 under-excited.

Reactive power transfer function – standard $\cos \varphi$ (P)-characteristic curve

(tested according to VDE 0100-124 point 5.3.6.4)

Required active power P / P_n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Existing active power P / P_n [%]	---	20	30	40	50	60	70	79	89	94
$\cos \varphi$	---	0,999	1,000	1,000	0,999	0,986	0,963	0,945	0,924	0,913

According to VDE 0124-100, an accuracy of $\cos \varphi$ 0.01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard $\cos \varphi$ (P)-characteristic curve is respected. To provide the set point of the reactive power, active power will be reduced at 100 % P / P_n .

Switching operations

(tested according to VDE 0100-124 point 5.1.2)

Switch-on without specification (to the primary energy source)	k_i	0,066
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	k_i	0,070
Worst value of all switching operations	k_i	0,070

Flicker

(tested according to VDE 0100-124 point 5.1.3)

Line impedance angle ψ_k :	30°	50°	70°	85°
System flicker coefficient c_{ψ} :	4,56	10,07	14,90	16,66
Short-term flicker P_{st} :	0,09	0,20	0,30	0,33

Extract from the test report (11TH0120)

Harmonics

(tested according to VDE 0100-124 point 5.1.4)

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	6,76	11,76	20,80	31,00	42,16	52,30	62,57	71,97	80,28	91,27	102,08
2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,09	0,14	0,18	0,22	0,17
3	1,40	1,45	1,36	1,35	1,38	1,36	1,32	1,37	1,34	1,34	1,39
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11	0,11	0,11	0,14
5	0,64	0,70	0,68	0,68	0,69	0,72	0,70	0,68	0,66	0,67	0,71
6	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11
7	0,29	0,28	0,27	0,28	0,29	0,32	0,31	0,29	0,29	0,28	0,32
8	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09
9	0,07	0,09	0,06	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,11
10	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
11	0,19	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15	0,17	0,16	0,16	0,14	0,11
12	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07
13	0,30	0,31	0,29	0,29	0,28	0,27	0,29	0,29	0,31	0,29	0,30
14	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
15	0,38	0,39	0,38	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,35	0,34	0,31
16	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
17	0,40	0,40	0,40	0,39	0,37	0,38	0,38	0,37	0,39	0,37	0,34
18	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
19	0,39	0,43	0,41	0,40	0,39	0,39	0,40	0,38	0,39	0,39	0,39
20	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09
21	0,42	0,42	0,42	0,40	0,39	0,41	0,40	0,38	0,37	0,38	0,37
22	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
23	0,35	0,35	0,34	0,33	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,34	0,32
24	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09
25	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29
26	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09
27	0,27	0,25	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
28	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
29	0,19	0,18	0,20	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
30	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08
31	0,13	0,13	0,14	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14
32	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
33	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,11
34	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
35	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08
36	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
37	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
38	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07
39	0,21	0,21	0,23	0,20	0,19	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,11
40	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08

Note:

The reference current is 15,9 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

Extract from the test report (11TH0120)

Inter-harmonics

(tested according to VDE 0100-124 point 5.1.4)

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	0,07	0,10	0,08	0,10	0,12	0,14	0,19	0,23	0,21	0,23	102,08
125	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,17
175	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	1,39
225	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,14
275	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,71
325	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11
375	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,32
425	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
475	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11
525	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,06
575	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11
625	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,07
675	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,30
725	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06
775	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,31
825	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,07
875	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,34
925	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08
975	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,39
1025	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
1075	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,37
1125	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10
1175	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,32
1225	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
1275	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,29
1325	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09
1375	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,25
1425	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,07
1475	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,18
1525	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08
1575	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,14
1625	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,07
1675	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11
1725	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,08
1775	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,08
1825	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,07
1875	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11
1925	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,07
1975	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11

Note:

The reference current is 15,9 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

Extract from the test report (11TH0120)

Higher frequencies

(tested according to VDE 0100-124 point 5.1.4)

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	0,38	0,38	0,37	0,34	0,34	0,33	0,33	0,31	0,31	0,32	0,26
2.3	0,40	0,41	0,39	0,39	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,36	0,11
2.5	0,33	0,34	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,34	0,33	0,34	0,10
2.7	0,26	0,26	0,26	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,31	0,09
2.9	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,09
3.1	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,36	0,35	0,36	0,36	0,09
3.3	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,38	0,40	0,09
3.5	0,45	0,46	0,44	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,48	0,09
3.7	0,44	0,42	0,40	0,43	0,44	0,46	0,50	0,49	0,52	0,56	0,09
3.9	0,40	0,40	0,42	0,44	0,48	0,50	0,50	0,54	0,57	0,60	0,09
4.1	0,39	0,40	0,42	0,42	0,43	0,45	0,46	0,49	0,53	0,55	0,09
4.3	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,47	0,45	0,45	0,47	0,51	0,09
4.5	0,26	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,35	0,37	0,09
4.7	0,34	0,32	0,30	0,31	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,33	0,09
4.9	0,23	0,23	0,23	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,09
5.1	0,20	0,20	0,21	0,22	0,25	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,09
5.3	0,22	0,22	0,23	0,24	0,26	0,27	0,26	0,29	0,31	0,32	0,09
5.5	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,30	0,33	0,09
5.7	0,27	0,26	0,26	0,27	0,26	0,26	0,27	0,28	0,32	0,34	0,09
5.9	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,33	0,34	0,09
6.1	0,25	0,25	0,27	0,28	0,30	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,09
6.3	0,30	0,29	0,30	0,31	0,34	0,38	0,43	0,47	0,52	0,54	0,09
6.5	0,40	0,42	0,48	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,00	0,09
6.7	0,40	0,39	0,40	0,41	0,42	0,44	0,46	0,47	0,53	0,57	0,09
6.9	0,53	0,50	0,51	0,52	0,51	0,51	0,52	0,53	0,59	0,66	0,09
7.1	0,48	0,51	0,53	0,55	0,58	0,57	0,61	0,66	0,70	0,74	0,09
7.3	0,53	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,62	0,66	0,70	0,75	0,09
7.5	0,57	0,58	0,58	0,61	0,61	0,63	0,69	0,69	0,73	0,80	0,09
7.7	0,61	0,63	0,62	0,66	0,70	0,72	0,75	0,83	0,85	0,89	0,09
7.9	0,54	0,54	0,56	0,59	0,67	0,70	0,70	0,75	0,81	0,82	0,09
8.1	0,55	0,53	0,57	0,61	0,65	0,68	0,69	0,71	0,78	0,74	0,09
8.3	0,42	0,43	0,44	0,47	0,51	0,53	0,55	0,57	0,63	0,60	0,09
8.5	0,38	0,37	0,38	0,40	0,42	0,45	0,45	0,46	0,50	0,50	0,10
8.7	0,29	0,30	0,30	0,33	0,34	0,37	0,38	0,39	0,41	0,41	0,10
8.9	0,28	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,10

Note:

The reference current is 15,9 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.