



**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 Guide 65

## Certificate of Conformity self-generation unit

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

Type of power generation unit:	Grid-bound photovoltaic inverter			
Rated values:	Solivia2.5EUG4 TR EOE45010288	Solivia3.0EUG4 TR EOE46010287	Solivia3.3EUG4 TR EOE46010252	Solivia3.6EUG4 TR EOE46010316
Maximum active power $P_{E_{max}}$ :	2,61kW	3,21kW	3,46kW	3,58kW
Maximum apparent power $S_{E_{max}}$ :	2,61kVA	3,21kVA	3,46kVA	3,59kVA
Rated voltage.	230 V	230 V	230 V	230 V

**Firmware version**                      **SYS: 1.2.x**  
**DC: 0.35.x; AC: 0.35.x; ENS: 0.35.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 generation unit 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
- 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 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:**                      **11TH0316**

**Certificate number:**                      **U12-0491**

**Date of issue:**                              **2012-05-31**

**Valid until:**                                **2015-05-30**

**Certification body**

Dieter Zitzmann

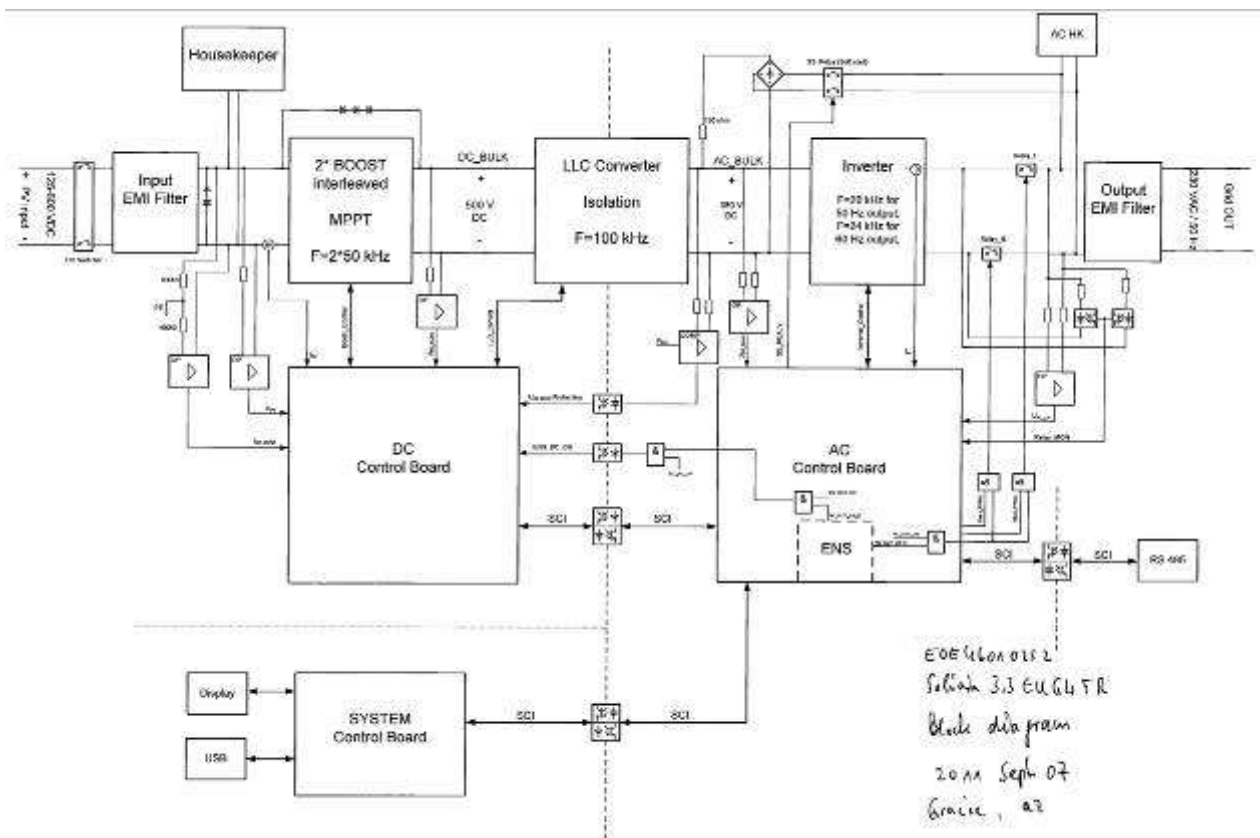


D-ZE-12024-01-01

Description of the power generation unit				
Manufacturer / applicant:	Delta Energy Systems (Germany) GmbH Tscheulinstr. 21 79331 Teningen Deutschland			
Type of power generation unit:	Grid-bound photovoltaic inverter			
Rated values:	Solivia2.5EUG4T R EOE45010288	Solivia3.0EUG4T R EOE46010287	Solivia3.3EUG4T R EOE46010252	Solivia3.6EUG4T R EOE46010316
Maximum active power $P_{Emax}$ :	2,61kW	3,21kW	3,46kW	3,58kW
Maximum apparent power $S_{Emax}$ :	2,61kVA	3,21kVA	3,46kVA	3,59kVA
Rated voltage.	230 V	230 V	230 V	230 V
Firmware version:	SYS: 1.2.x DC: 0.35.x; AC: 0.35.x; ENS: 0.35.x			
Measurement period:	2011-12-16 - 2012-05-03			

**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 a 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 (11TH0316)****Active power**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.2.1)

	<b>Solivia2.5EUG4TR EOE45010288</b>	<b>Solivia3.0EUG4TR EOE46010287</b>	<b>Solivia3.3EUG4TR EOE46010252</b>	<b>Solivia3.6EUG4TR EOE46010316</b>
$P_{E_{max}}$ [kW]	2,61kW	3,21kW	3,46kW	3,58kW
$S_{E_{max}}$ [kVA]	2,61kVA	3,21kVA	3,46kVA	3,59kVA

**Note:**At  $\cos \varphi = 1$  the active power is equal to the rated apparent power.

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

**Reactive power supply**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.1)

Active power $P / P_n$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. $\cos \varphi$ <i>under-excited</i>	0,905	0,904	0,902	0,901	0,901	0,900	0,900	0,900	0,900	0,905
Max. $\cos \varphi$ <i>over-excited</i>	0,903	0,900	0,899	0,898	0,897	0,897	0,896	0,896	0,896	0,903

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.

The tests were conducted on the model Solivia3.6EUG4TR EOE46010316. To demonstrate the transferability of the measuring results to the less powerful self-generation units, the lower limit value for mandatory compliance with the displacement factor  $\cos \varphi$  was reduced from 20% to 10%.

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

(tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.4)

Active power $P / P_n$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos \varphi$	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,962	0,939	0,921	0,921

According to VDE 0124-100, an accuracy of  $\cos \varphi$  0.02 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard  $\cos \varphi$ -( $P$ )-characteristic curve is respected.

**Extract from the test report (11TH0316)****Switching operations**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.2)

Switch-on without specification (to the primary energy source)	$k_i$	0,222
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,281
Worst value of all switching operations	$k_i$	0,281

**Flicker**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.3)

Line impedance angle $\psi_k$ :	32°
System flicker coefficient $c_{\psi}$ :	2,597

**Extract from the test report (11TH0316)****Harmonics - Solivia3.6EUG4TR**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	4,93	10,04	20,22	27,38	38,74	49,28	59,75	70,15	77,91	88,14	97,54
2	0,10	0,19	0,28	0,37	0,93	1,24	1,52	1,76	1,93	2,21	1,73
3	1,61	1,55	1,49	1,34	1,11	0,95	0,93	0,96	1,05	1,18	0,97
4	0,03	0,04	0,07	0,06	0,31	0,31	0,27	0,23	0,21	0,20	0,08
5	0,15	0,13	0,10	0,13	0,18	0,22	0,27	0,34	0,39	0,43	0,42
6	0,02	0,02	0,08	0,05	0,07	0,14	0,17	0,18	0,20	0,20	0,08
7	0,03	0,05	0,11	0,14	0,14	0,17	0,20	0,24	0,28	0,33	0,31
8	0,02	0,02	0,04	0,07	0,10	0,09	0,13	0,13	0,11	0,09	0,09
9	0,61	0,61	0,20	0,70	0,64	0,44	0,38	0,58	0,73	0,87	0,91
10	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,04	0,06	0,11	0,15	0,16	0,09
11	0,39	0,38	0,58	0,26	0,49	0,33	0,23	0,33	0,45	0,59	0,62
12	0,01	0,02	0,05	0,03	0,09	0,07	0,03	0,06	0,08	0,07	0,07
13	0,32	0,30	0,29	0,32	0,17	0,32	0,26	0,21	0,25	0,34	0,40
14	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,07	0,08	0,07
15	0,14	0,14	0,13	0,23	0,09	0,22	0,18	0,14	0,16	0,22	0,25
16	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
17	0,11	0,10	0,14	0,03	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,12	0,16
18	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04
19	0,08	0,09	0,06	0,05	0,07	0,04	0,09	0,10	0,08	0,08	0,12
20	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
21	0,06	0,06	0,07	0,04	0,13	0,08	0,14	0,09	0,06	0,07	0,11
22	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
23	0,04	0,04	0,08	0,09	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
24	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03
25	0,04	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,08
26	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
27	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,10	0,08	0,10	0,08	0,05	0,05
28	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
29	0,04	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
30	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
31	0,03	0,02	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07
32	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
33	0,10	0,10	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,05	0,04
34	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
35	0,10	0,09	0,08	0,09	0,04	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	0,06
36	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,02	0,02	0,02	0,03	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
38	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,02	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08
40	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Note:

The reference current is 17A.



## Extract from the test report (11TH0316)

## Inter-harmonics - Solivia3.6EUG4TR

(tested according to VDE 0124-100 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	0,12	0,12	0,11	0,09	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
125	0,16	0,16	0,15	0,15	0,13	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,15
175	0,05	0,05	0,06	0,06	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,05
225	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
275	0,07	0,07	0,07	0,07	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
325	0,08	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05
375	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
425	0,08	0,08	0,07	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
475	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
525	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,11
575	0,12	0,11	0,12	0,13	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,15
625	0,13	0,12	0,12	0,14	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,19
675	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,18
725	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
775	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,08
825	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05
875	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
925	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
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	0,12	0,12	0,11	0,09	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
1875	0,16	0,16	0,15	0,15	0,13	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,15
1925	0,05	0,05	0,06	0,06	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,05
1975	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05

Note:

The reference current is 17A.

**Extract from the test report (11TH0316)****Higher frequencies - Solivia3.6EUG4TR**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.4)

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2.1	5,48	9,99	18,83	29,96	41,13	48,13	59,56	68,13	79,44	87,84	103,23
2.3	0,19	0,27	0,44	0,62	0,91	1,21	1,56	1,79	2,05	2,26	2,46
2.5	1,82	1,77	1,74	1,54	1,30	1,17	1,04	1,01	1,08	1,19	1,10
2.7	0,02	0,03	0,05	0,08	0,16	0,36	0,32	0,28	0,25	0,23	0,10
2.9	0,16	0,15	0,10	0,15	0,18	0,21	0,27	0,32	0,39	0,41	0,36
3.1	0,02	0,02	0,07	0,08	0,05	0,13	0,16	0,17	0,19	0,19	0,19
3.3	0,03	0,05	0,08	0,15	0,20	0,16	0,19	0,22	0,27	0,29	0,47
3.5	0,02	0,02	0,04	0,07	0,08	0,09	0,13	0,15	0,14	0,11	0,10
3.7	0,62	0,61	0,50	0,72	0,71	0,58	0,39	0,46	0,68	0,83	0,98
3.9	0,02	0,02	0,05	0,07	0,08	0,05	0,05	0,08	0,13	0,15	0,17
4.1	0,39	0,39	0,53	0,28	0,43	0,43	0,27	0,26	0,39	0,52	0,70
4.3	0,02	0,02	0,04	0,04	0,08	0,11	0,05	0,04	0,07	0,08	0,09
4.5	0,32	0,31	0,16	0,29	0,20	0,30	0,32	0,26	0,24	0,30	0,40
4.7	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,05	0,07	0,08
4.9	0,13	0,12	0,18	0,21	0,13	0,20	0,21	0,17	0,15	0,19	0,26
5.1	0,02	0,02	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,07
5.3	0,10	0,10	0,05	0,03	0,11	0,05	0,15	0,14	0,10	0,11	0,16
5.5	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04
5.7	0,07	0,08	0,06	0,04	0,16	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10
5.9	0,01	0,01	0,03	0,04	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05
6.1	0,08	0,09	0,06	0,04	0,07	0,10	0,13	0,14	0,08	0,07	0,08
6.3	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,05	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04
6.5	0,05	0,05	0,03	0,10	0,07	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08
6.7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
6.9	0,05	0,05	0,09	0,03	0,05	0,06	0,03	0,06	0,04	0,04	0,05
7.1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
7.3	0,12	0,13	0,12	0,09	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,08	0,06
7.5	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
7.7	0,05	0,05	0,07	0,08	0,07	0,08	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04
7.9	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8.1	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
8.3	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8.5	0,11	0,11	0,09	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,09	0,07	0,04
8.7	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
8.9	0,10	0,10	0,11	0,09	0,07	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05

Note:

The reference current is 17A.