



**BUREAU  
VERITAS**

**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-tied photovoltaic inverter
Name of PGU:	SOL5.0-1TR1-G4 EOE46010554
Active power (nominal power at reference conditions) [kW]:	5,00
Rated voltage:	230 V

**Firmware version:** SYS: 1.02.x  
DC: 0.1.x; AC: 0.1.x; ENS: 0.1.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:** DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2012-07 – 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:** 11TH0375

**Certificate number:** U13-0772

**Date of issue:** 2013-10-25

**Valid until:** 2016-10-24

**Certification body**

Dieter Zitzmann



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-ZE-12024-01-01



QUALITY



HEALTH



ENVIRONMENT



SOCIAL  
ACCOUNTABILITY

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

**F.3 Requirements for the test report for power generation units**

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

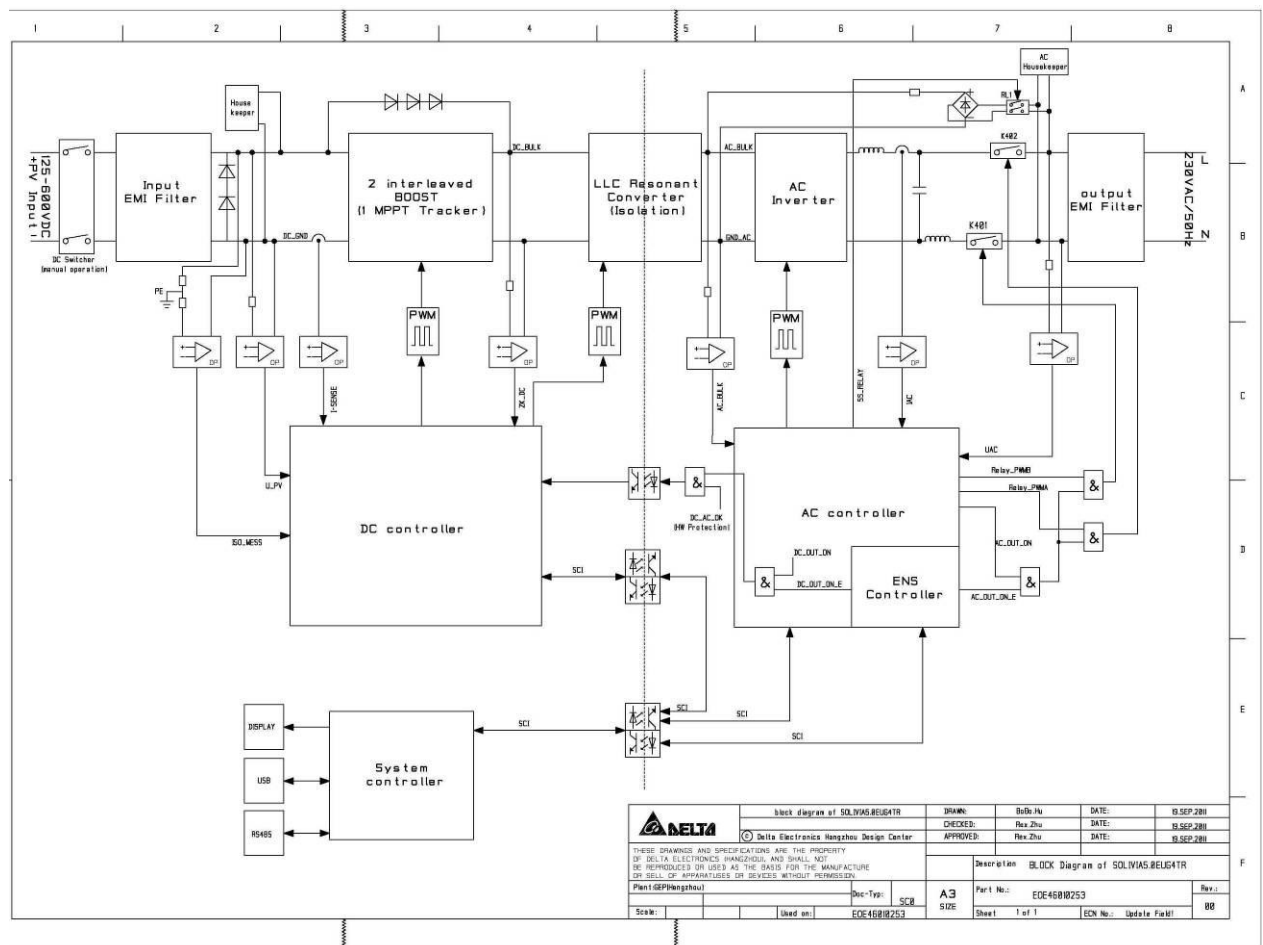
Nr. 11TH0375

**Description of the power generation unit**

Manufacturer / applicant:	Delta Energy Systems (Germany) GmbH Tscheulinstr. 21 79331 Teningen Deutschland
Type of power generation unit:	Grid-tied photovoltaic inverter
Name of PGU:	SOL5.0-1TR1-G4 EOE46010554
Maximum active power $P_{E_{max}}$ [kW]:	5,16
Maximum apparent power $S_{E_{max}}$ [kVA]:	6,27
Rated voltage:	230 V
Firmware version:	SYS: 1.02.x DC: 0.1.x; AC: 0.1.x; ENS: 0.1.x
Measurement period:	2012-03-05 – 2013-10-24

**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 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.



**F.3 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification Nr. 11TH0375  
 „Determination of electrical properties“

**Active power**  
 (tested according to VDE 0124-100 point 5.3.2.1)

Name of PGU:	
$P_{Emax}$ [kW]	5,16
$S_{Emax}$ [kVA]	6,27

Note:  
 At  $\cos\phi = 1$  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.

**Reactive power supply**  
 (tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.1)

Active power	$S_{Emax}$	$40 - 60 \% P_{Emax}$
Name of PGU:	Type	
$\cos\phi$ under-excited:	0,900	0,903
$\cos\phi$ over-excited	0,900	0,905

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  $\cos\phi$  0,90 over-excited to  $\cos\phi$  0,90 under-excited.

**Reactive power transfer function – standard  $\cos\phi$  (P)-characteristic curve**  
 (tested according to VDE 0124-100 point 5.3.6.4)

Active power $P_{Emax\ setpoint}$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Name of PGU:	Type									
Active power $P_{Emax}$ [%]	--	19,81	29,31	39,98	49,27	59,79	69,06	79,30	88,99	88,99
$\cos\phi$ setpoint of $P_{Emax}$	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,962	0,941	0,922	0,922
$\cos\phi$	--	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,959	0,938	0,920	0,920

According to VDE 0124-100, an accuracy of  $\cos\phi$  0,01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard  $\cos\phi$ -(P)-characteristic curve is respected. To provide the set point of the reactive power, active power will be reduced at  $100 \% P/P_n$ .

**F.3 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

Nr. 11TH0375

„Determination of electrical properties“

**Switching operations**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.2)

Switch-on without specification (to the primary energy source)	$k_i$	0,103
Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)	$k_i$	0,112
Worst value of all switching operations	$k_i$	0,112

**Flicker**

(tested according to VDE 0124-100 point 5.1.3)

Line impedance angle $\psi_k$ :	32°
System flicker coefficient $c_\psi$ :	3,24





**F.3 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification Nr. 11TH0375  
 „Determination of electrical properties“

**Higher frequencies**  
 (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	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2.3	0,11	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
2.5	0,12	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2.7	0,14	0,13	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2.9	0,15	0,14	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
3.1	0,15	0,14	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3.3	0,16	0,15	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
3.5	0,17	0,17	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07
3.7	0,19	0,20	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
3.9	0,21	0,22	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10
4.1	0,25	0,26	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13
4.3	0,31	0,33	0,22	0,20	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22	0,22	0,21
4.5	0,51	0,48	0,31	0,27	0,25	0,28	0,33	0,36	0,38	0,39	0,37
4.7	0,34	0,34	0,23	0,20	0,16	0,16	0,20	0,27	0,32	0,35	0,36
4.9	0,19	0,19	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16
5.1	0,14	0,14	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11
5.3	0,11	0,11	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
5.5	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
5.7	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
5.9	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
6.1	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
6.3	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
6.5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6.7	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
6.9	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
7.1	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
7.3	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
7.5	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
7.7	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
7.9	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
8.1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8.3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
8.5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
8.7	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8.9	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03

Note:  
 The reference current is 27 A.