

Certificate of conformity

Generating unit, NS-protection

Applicant: **Delta Electronics, Inc**
39 Sec.2 Huandong Road
Shanhua Dist., Tainan City 74144
Taiwan

Product: **Photovoltaic Inverter with integrated NS-protection**

Model:	RPI M30A xxx (x=0..9, A..Z oder blank)
Rating:	33kW, 33kVA
Rated voltage:	230/400V, 50/60Hz

The aforementioned product with integrated NS-protection was tested according VDE V 0124-100 and fulfills the requirements of VDE-AR-N 4105.

This certificate contains the following information's:

- technical data of the inverter, the used auxiliary devices and the software revision
- block diagram of the inverter
- summary of the electrical characteristics of the inverter

Grid code:

VDE-AR-N 4105:2011-08

Generators connected to the low-voltage distribution network – Technical requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

Related standards:

E DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2013-10

Test requirements for generator units to be connected to and operated in parallel with low-voltage distribution networks.

The safety concept of an aforementioned representative product corresponds at the time of issue of this certificate to the valid safety specifications for the specified use in accordance with regulations.

Report No: 14PP086-01

Certificate No: 15-071-00

Date of issue: 2015-04-02



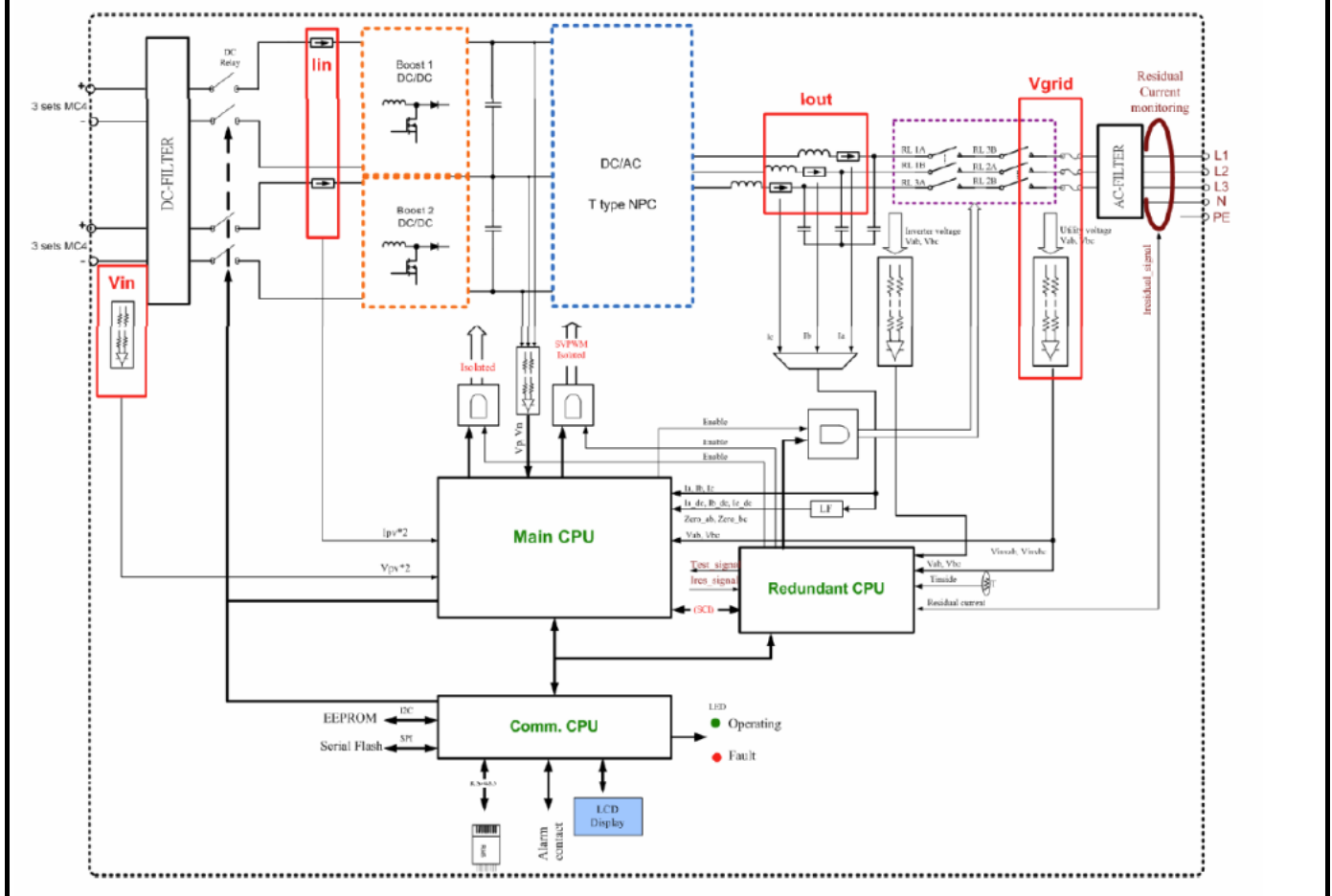
Andreas Aufmuth
Certification body



Annex 1
Description of the inverter

Applicant	Delta Electronics, Inc 39 Sec.2 Huandong Road Shanhua Dist., Tainan City 74144 Taiwan
Type	Photovoltaic Inverter
Model, Rating	RPI M30A_XXX (x=0..9, A...Z oder blank)
Input voltage	200-1000Vdc, MPPT 520-800Vdc, max. 1000Vdc
Input current	10A max/string x 6
Output voltage	230/400Vac, 50/60Hz
Output current	48A max
Output power	30kW nom, 33kW/33kVA max

The unit is a transformerless PV inverter with EMC filter on the DC input and AC output. The redundant NS protection with two relays in series guarantee the fail-safe principle of disconnection.



Annex 2
F.3 „Determination of the electrical characteristics “

Date of performance of tests: 2014-09-03 to 2014-09-24

Active power

$P_{E_{max}}$: 33,0kW*

Apparent power

$S_{E_{max}}$: 33,0kVA*

* acc. Datasheet

Reactive power characteristic

Active power P/P_n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. $\cos\phi_{inductive}$	0,900	0,898	0,898	0,897	0,896	0,896	0,896	0,902	**
Max. $\cos\phi_{capacitive}$	0,895	0,890	0,902	0,901	0,900	0,899	0,899	0,899	**

Characteristic at a fixed $\cos\phi$

Setting of $\cos\phi$	0,900 cap	0,920 cap	0,940 cap	0,960 cap	0,980 cap	1,000	0,980 ind	0,960 ind	0,940 ind	0,920 ind	0,900 ind
Measured on the terminals of the EUT	0,899	0,918	0,938	0,958	0,978	0,999	0,982	0,962	0,942	0,923	0,903

Standard- $\cos\phi(P)$ curve

Active power P/P_n [%]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\cos\phi$	0,996	0,997	0,998	0,998	0,982	0,962	0,943	0,923	**

The standard- $\cos\phi(P)$ characteristic is fulfilled.

** $S_{E_{max}}=P_{E_{max}}$

Switching operations

Cut in at any power	k_i	0,71
Cut in at nominal power	k_i	1,03
Cut off at nominal power	k_i	1,01
Worst case of all switching operations	k_i	1,03

Flicker

Grid impedance angle ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Flicker factor c_ψ :	26,95	52,58	53,14	56,91

Harmonics										
Active power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,26	0,31	0,34	0,32	0,35	0,36	0,38	0,36	0,40	0,43
3	0,12	0,11	0,10	0,12	0,14	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20
4	0,24	0,21	0,21	0,19	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,21
5	0,53	0,72	0,76	0,81	0,73	0,71	0,69	0,67	0,62	0,57
6	0,03	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
7	0,68	0,60	0,72	0,75	0,75	0,76	0,75	0,75	0,72	0,70
8	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10
9	0,08	0,08	0,09	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15
10	0,11	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,12	0,14
11	0,18	0,58	0,77	0,90	0,96	0,99	0,99	0,97	0,95	0,90
12	0,02	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
13	0,22	0,33	0,45	0,59	0,63	0,67	0,70	0,72	0,75	0,76
14	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
15	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
16	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
17	0,10	0,10	0,13	0,19	0,24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
18	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
19	0,08	0,07	0,08	0,12	0,15	0,17	0,19	0,20	0,21	0,21
20	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
21	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
22	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
23	0,07	0,05	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
26	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
27	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
29	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
31	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,02	0,02
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
37	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
38	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Interharmonics										
Active power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,48	0,67	0,83	0,98	1,06	1,11	1,13	1,15	1,24	1,28
125	0,09	0,11	0,14	0,16	0,20	0,22	0,25	0,29	0,32	0,33
175	0,06	0,07	0,10	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,21	0,22
225	0,05	0,13	0,13	0,12	0,14	0,15	0,15	0,17	0,17	0,20
275	0,05	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,15
325	0,09	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,16	0,17	0,17
375	0,09	0,15	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,17
425	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,12
475	0,05	0,05	0,07	0,09	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
525	0,05	0,15	0,23	0,25	0,23	0,24	0,25	0,25	0,24	0,20
575	0,04	0,14	0,21	0,23	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22
625	0,03	0,08	0,14	0,16	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,20
675	0,04	0,08	0,13	0,17	0,17	0,17	0,18	0,19	0,21	0,20
725	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,06
775	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
825	0,02	0,02	0,06	0,09	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,11
875	0,02	0,02	0,05	0,08	0,09	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12
925	0,02	0,01	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
975	0,02	0,01	0,03	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,11	0,11
1025	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1075	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
1125	0,02	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09
1175	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
1225	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,07
1275	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
1325	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
1375	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
1425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06
1475	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
1525	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06
1575	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
1625	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1675	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1725	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
1775	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
1825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1875	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1925	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
1975	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03

Higher Frequency components

Active power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequency [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,00	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14
2,3	0,00	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,06	0,09	0,12	0,12
2,5	0,00	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09
2,7	0,00	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
2,9	0,00	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
3,1	0,00	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06
3,3	0,00	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
3,5	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
3,7	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
3,9	0,00	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,13
4,1	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
4,3	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
4,5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
4,9	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
5,3	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
5,7	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
5,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,5	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,7	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
6,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
7,3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Annex 3
F.4 NS-protection „Determination of the electrical characteristics “

Integrated NS-protection incl. disconnection device

Manufacturer:	Delta Electronics, Inc
Software-Version:	DSP: 31.24, RED 71.07

Date of performance of tests:	2014-09-03 – 2014-09-24
-------------------------------	-------------------------

Protection function	Setting	Measured value	Disconnection time
Voltage decreasing protection U<	0,8*U _n	184,0V	152ms
Voltage rising protection U>	1,1*U _n	264,2V	148ms
Voltage rising protection U>>	1,15*U _n	252,7V	10min AVG
Frequency decreasing protection f<	47,5Hz	47,53Hz	192ms
Frequency rising protection f>	51,5Hz	51,52Hz	169ms

The test of the whole disconnection circuit lead to a successful shut down of the system.