Light is OSRAM

OSRAM
Opto Semiconductors

OSLON Square®
White (CCT 2700 K – 6500 K)

IES LM-80-08 Lumen and Chromaticity Maintenance Test Report
IES TM-21-11 Long Term Projection of Lumen Maintenance
Successor of OSLON Square® (Test Doc. 130011W4)

Test Documentation No.: 140003W5 – 24th June 2014

Table of Contents

OSRAM
Opto Semiconductors

Document Information

Testing Laboratory

OSRAM Opto Semiconductors GmbH
Reliability Engineering Test & Analysis Laboratory
Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg

Accreditation by DAkkS – No.: D-PL-12130-01-01

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-12130-01-01

http://www.osram-os.com/media/resource/HIRES/344109/2711412/iec-170252005.pdf

Document Data

Document No.:	140003W5	
No. of pages:	12	
Dates of Issue:	this revison	24.06.2014
	first version	09.01.2014

Confirmation

Test report prepared by	Test report approved by
Christina Wensauer	Dr. Sylvia Weise
Technical Coordinator LM-80	Technical Coordinator LM-80

OSRAM
Opto Semiconductors

Disclaimer

Please carefully read the below terms and conditions before using the Information.
If you do not agree with any of these terms and conditions, do not use the Information.

The Information contained in this document does not constitute an independent warranty. The committed behavior is described in the Product data sheet.

Further explanations:
Data: The Data used in this Document consider the reliability test results under the mentioned driving conditions only. For Product information on the maximum operating conditions please refer to the Product data sheet or contact your local sales partner.
Conditions: The conditions for the generation of the data are as follows:
1. The Data and curves shown in this Document are based on experiments carried out under laboratory conditions on a random sample size of LED with readouts at discrete readout times (where applicable). Thus, the Data above represent a limited number of production lots only and may differ between different assembly lots over time (including chip or package changes). Thus, the behavior of the LED in the final application may differ from the Data. The behavior of the LED at conditions or readout times deviating from those stated above may not be deduced from the Data.
2. For long term operation additional failure modes of the chip or package can occur which are not shown in this Document.
3. Possible differences in the thermal management of OSRAM OS and customer's setup may lead to a different aging behavior.
4. The lifetime projection data presented in this Document has been evaluated in accordance with the lifetime extrapolation method described and defined in IES TM-21-11. The lifetime projection is based on the Data shown in this Document. The Data had been collected and assembled according to IES LM-80-08.

Test Report

1. Number of LED light sources tested

75 randomly selected samples from mass production.

2. Description of LED light sources

Devices tested

- OSLON Square GW CSSRM1.EC with CCT 3000 K

This IES LM-80-08 Test Report applies to the following devices:

- OSLON Square GW CSSRM1.CC with CCT 2700 K – 4000 K
- OSLON Square GW CSSRM1.EC with CCT 2700 K – 5000 K
- OSLON Square GW CSSRM1.PC with CCT 3000 K – 6500 K

3. Description of auxiliary equipment

Devices are soldered to metal-core PCB and mounted in a thermal chamber on hot-plates to maintain the desired solder-point temperature. Reliability test boards are removed from the thermal chamber to cool down to room temperature for electrical and optical characterization.
Soldering equipment: Heller 1812 MKIII
Stress equipment: Customized thermal chambers
Electrical Characterization: Keithley 2425-C controlled by customized software
Measurement Equipment: Integrating Sphere/Spectrometer: Instrument Systems CAS140CT

4. Operating cycle

The devices are tested at constant solder-point temperature and constant direct current.

5. Ambient conditions including airflow, temperature and relative humidity

Boards with devices under test are operated on controlled thermal plates in an oven with controlled environmental conditions according to section 4.4 of LM-80-08. Case temperature T_S is controlled within -2 °C; ambient temperature is controlled within -5 °C of T_S; humidity is below 65 % r.H. and airflow is minimized (not forced).

6. Case temperature (test point temperature)

The devices under test are operated at three constant case temperatures of 55 °C, 85 °C and 105 °C. The test point temperature at device is marked in the isometric view graph on page 7.

7. Drive current of the LED light source during lifetime test

The devices under test are operated at constant forward current. The operating current is listed in the test data tables.

8. Initial luminous flux and forward voltage at photometric measurement current

Please refer to the test data tables on pages 9 – 11.

9. Lumen maintenance data for each individual LED light source

Please refer to the test data tables on pages 9 - 11.

10. Observation of LED light source failures including the failure conditions and time of failure

None.

11. LED light source monitoring interval

Devices were electrically and optically characterized at room temperature at 0 h, 500 h, 1000 h, 2000 h, 3000 h, 4000 h, 5000 h, 6000 h.

12. Photometric measurement uncertainty

Measurement Uncertainty (GUM): 4.8 %

13. Chromaticity shift reported over the measurement time

Please refer to the test data tables on pages 9 - 11.

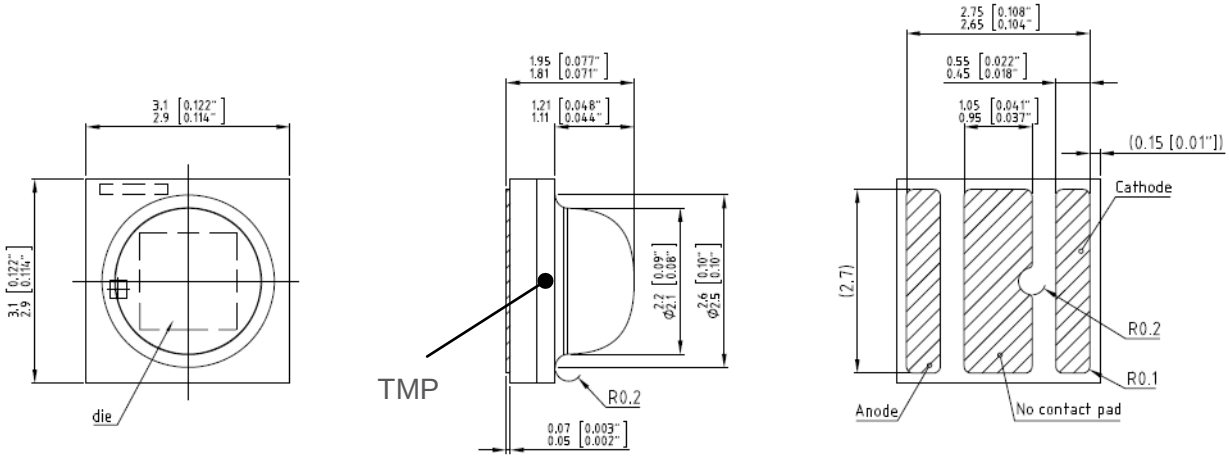
Summary of Testing Conditions

	I	II	III
Case temperature (solder point)	T_S = 55 °C	T_S = 85 °C	T_S = 105 °C
Device drive current	I_F = 1000 mA	I_F = 1000 mA	I_F = 1000 mA
Number of samples	25	25	25
Test start	23.05.2013	23.05.2013	23.05.2013
Test duration	6,000 hours	6,000 hours	6,000 hours
Nr. of failures	0	0	0

OSRAM Opto Semiconductors

Isometric View Graphs and Temperature Measurement Point (TMP)

Device: OSLON Square (GW CSSRMx.xC, LCW CQAR.xC, LUW CQAR)



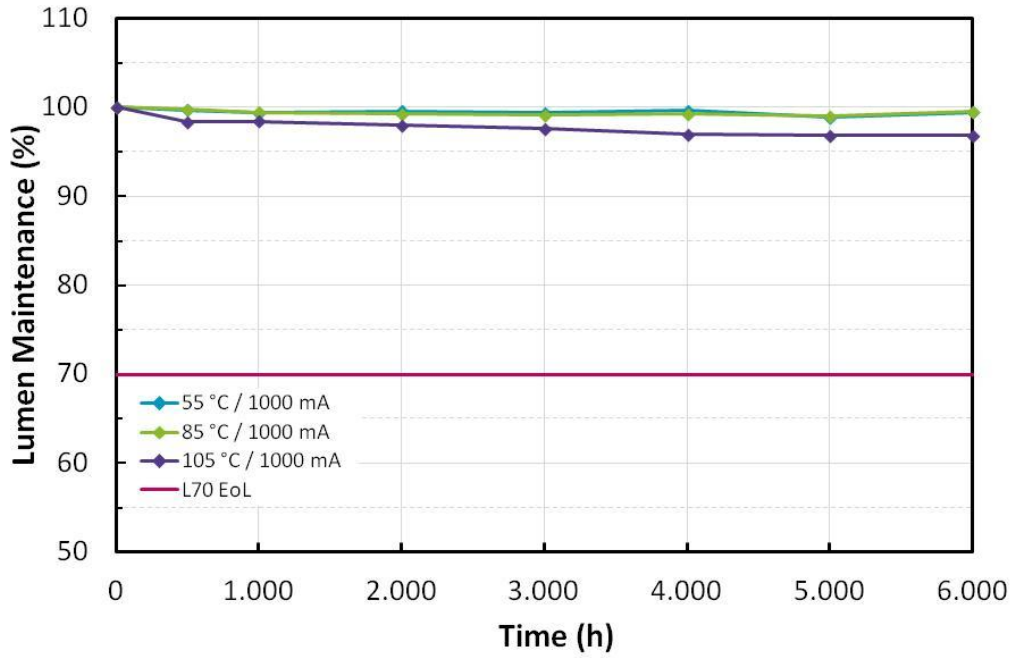
C67062-A0017-A1-06

OSRAM Opto Semiconductors

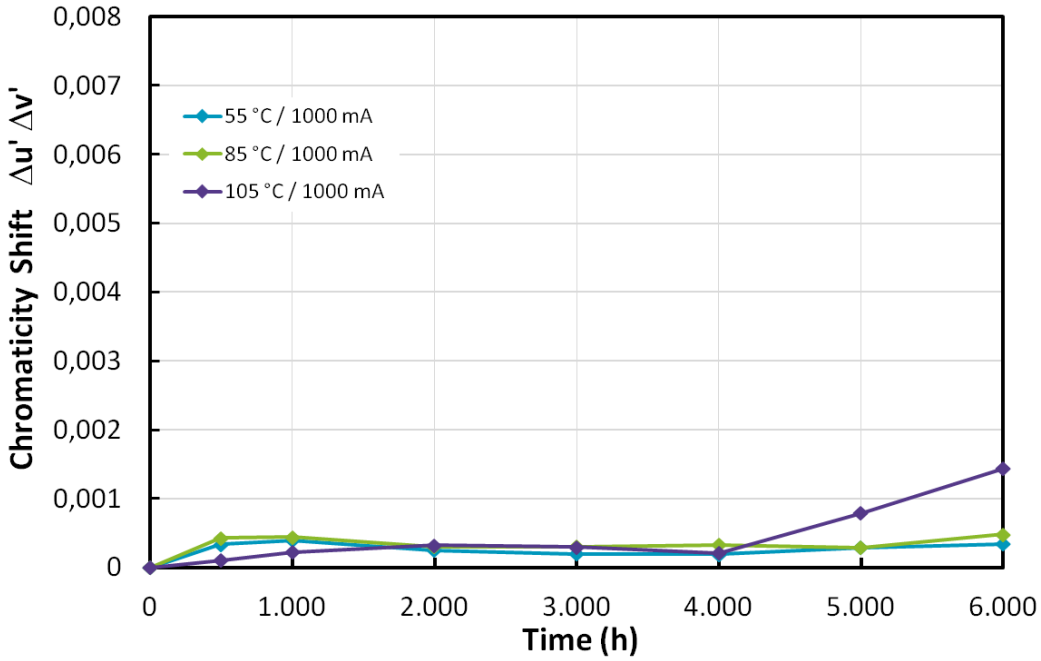
Test Results

1. Graphic charts

Lumen Maintenance (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h



Chromaticity Shift Δu' Δv' (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h



OSRAM Opto Semiconductors

2. Tables

Test Condition I: T_S = 55 °C, I_F = 1000 mA

Lumen Maintenance (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h

	U_F [V]	Φ_V [lm]	Measurement Time of Lumen Maintenance							
	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h
1	3,00	253,20	100,00	99,57	99,15	99,53	99,25	99,45	98,69	99,22
2	3,00	252,60	100,00	99,53	99,19	99,45	99,24	99,49	98,69	99,14
3	3,00	249,20	100,00	99,41	99,02	99,36	99,19	99,47	98,79	99,47
4	2,99	259,50	100,00	99,57	99,24	99,39	99,15	99,36	98,46	98,73
5	3,00	247,10	100,00	101,26	100,91	101,05	100,85	101,05	100,24	100,85
6	3,00	250,00	100,00	99,57	99,15	99,56	99,24	99,60	99,07	99,72
7	3,00	256,30	100,00	99,57	99,16	99,42	99,18	99,27	98,44	98,85
8	3,00	259,10	100,00	99,54	99,17	99,47	99,26	99,47	98,69	99,16
9	3,00	255,00	100,00	99,49	99,20	99,45	99,25	99,50	98,78	99,24
10	3,00	255,20	100,00	99,49	99,24	99,49	99,25	99,54	98,94	99,48
11	2,99	257,90	100,00	99,53	99,16	99,42	99,30	99,51	98,88	99,46
12	3,00	257,20	100,00	100,43	100,05	100,28	100,00	100,32	99,58	100,24
13	3,00	264,00	100,00	99,61	99,29	99,44	99,17	99,37	98,08	98,85
14	3,00	259,00	100,00	99,53	99,24	99,43	99,30	99,63	98,92	99,70
15	3,00	257,50	100,00	99,53	99,20	99,46	99,18	99,43	98,80	99,30
16	3,00	254,30	100,00	99,81	99,43	99,69	99,45	99,65	98,94	99,43
17	3,00	242,20	100,00	100,26	99,91	99,99	99,75	99,95	99,08	99,62
18	3,00	253,50	100,00	99,53	99,23	99,45	99,25	99,41	98,54	99,02
19	3,00	253,00	100,00	99,45	99,19	99,41	99,36	99,69	99,17	99,98
20	3,00	252,60	100,00	99,61	99,15	99,53	99,32	99,53	98,81	99,42
21	3,00	256,70	100,00	99,53	99,24	99,38	99,18	99,35	98,44	98,82
22	3,00	249,60	100,00	99,77	99,42	99,72	99,56	99,84	99,15	99,88
23	3,00	227,60	100,00	100,29	99,61	99,72	99,42	99,56	99,04	99,68
24	3,00	247,70	100,00	99,81	99,46	99,67	99,63	99,92	99,35	100,07
25	3,00	255,90	100,00	99,49	99,20	99,42	99,33	99,54	98,79	99,44
median	3,00	254,30	100,00	99,57	99,23	99,46	99,26	99,53	98,81	99,44
average	3,00	253,04	100,00	99,73	99,37	99,61	99,40	99,63	98,89	99,47
std. dev.	0,00	7,08	0,00	0,42	0,40	0,37	0,36	0,37	0,42	0,49
min.	2,99	227,60	100,00	99,41	99,02	99,36	99,15	99,27	98,08	98,73
max.	3,00	264,00	100,00	101,26	100,91	101,05	100,85	101,05	100,24	100,85

Chromaticity Shift Δu' Δv' (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h

	CCT [K]	u'	v'	Measurement Time of Chromaticity Shift Δu'Δv'							
	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h
1	3053	0,247	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
2	3070	0,246	0,528	0,0000	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005
3	3050	0,247	0,528	0,0000	0,0004	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002
4	3205	0,241	0,527	0,0000	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002
5	3035	0,247	0,529	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0006
6	3052	0,247	0,527	0,0000	0,0004	0,0006	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
7	3107	0,245	0,527	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
8	3200	0,241	0,527	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
9	3108	0,244	0,529	0,0000	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
10	3149	0,243	0,526	0,0000	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
11	3132	0,243	0,529	0,0000	0,0004	0,0006	0,0003	0,0003	0,0002	0,0003	0,0002
12	3082	0,245	0,529	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0003	0,0005
13	3154	0,243	0,527	0,0000	0,0003	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002
14	3112	0,244	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001
15	3108	0,244	0,529	0,0000	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003
16	3135	0,244	0,526	0,0000	0,0003	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
17	3041	0,247	0,527	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003
18	3030	0,247	0,531	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
19	3144	0,243	0,526	0,0000	0,0003	0,0005	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003
20	3021	0,248	0,529	0,0000	0,0004	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002
21	3051	0,246	0,530	0,0000	0,0003	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003
22	3075	0,246	0,527	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
23	3142	0,244	0,525	0,0000	0,0004	0,0004	0,0005	0,0007	0,0010	0,0012	0,0016
24	3043	0,247	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002
25	3101	0,245	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003
median	3101	0,245	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
average	3096	0,245	0,528	0,0000	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003
std. dev.	52	0,002	0,001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003
min.	3021	0,241	0,525	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001
max.	3205	0,248	0,531	0,0000	0,0004	0,0006	0,0005	0,0007	0,0010	0,0012	0,0016

Test Condition II: T_S = 85 °C, I_F = 1000 mA

Lumen Maintenance (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h

	U_F [V]	Φ_V [lm]	Measurement Time of Lumen Maintenance							
	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h
1	3,00	242,00	100,00	101,29	101,02	100,74	100,45	100,28	100,11	100,71
2	3,00	257,70	100,00	98,91	98,70	98,68	98,45	98,53	98,37	98,32
3	3,00	262,40	100,00	99,12	98,76	98,56	98,44	98,45	98,18	98,53
4	3,00	251,30	100,00	99,13	98,83	98,77	98,56	98,76	98,52	98,96
5	3,00	254,70	100,00	99,30	98,92	98,86	98,66	98,79	98,62	99,00
6	3,00	256,30	100,00	99,14	98,85	98,68	98,51	98,72	98,52	98,89
7	3,00	254,70	100,00	99,10	98,77	98,67	98,58	98,82	98,66	99,12
8	3,00	260,60	100,00	99,23	98,86	98,66	98,46	98,71	98,39	98,78
9	3,00	252,70	100,00	99,13	98,80	98,77	98,53	98,85	98,61	99,14
10	3,00	250,20	100,00	99,05	98,75	98,68	98,48	98,80	98,59	99,11
11	3,00	256,80	100,00	99,18	98,77	98,60	98,40	98,56	98,48	98,98
12	3,00	265,30	100,00	99,31	98,88	98,80	98,60	98,70	98,50	98,87
13	3,00	245,20	100,00	102,25	101,86	101,59	101,34	101,51	101,26	101,92
14	3,00	246,70	100,00	102,84	102,45	102,23	102,02	102,15	101,90	102,45
15	3,00	258,80	100,00	99,42	99,13	98,92	98,72	98,81	98,61	99,04
16	3,00	254,90	100,00	99,18	98,77	98,71	98,55	98,79	98,59	99,00
17	3,00	256,90	100,00	99,14	98,81	98,64	98,48	98,60	98,40	98,82
18	3,00	257,10	100,00	99,15	98,77	98,60	98,44	98,57	98,41	98,82
19	3,00	255,90	100,00	99,53	99,20	99,03	98,90	99,03	98,91	99,33
20	3,00	249,40	100,00	102,17	101,86	101,57	101,36	101,57	101,32	101,91
21	3,00	255,20	100,00	99,14	98,73	98,59	98,43	98,55	98,39	98,88
22	3,00	256,40	100,00	99,18	98,81	98,68	98,48	98,64	98,44	98,89
23	3,00	255,20	100,00	99,10	98,85	98,71	98,55	98,71	98,51	98,96
24	3,00	245,20	100,00	103,31	102,92	102,61	102,44	102,65	102,40	103,04
25	2,99	251,60	100,00	99,13	98,83	98,61	98,49	98,61	98,36	98,68
median	3,00	255,20	100,00	99,18	98,83	98,71	98,55	98,76	98,52	98,98
average	3,00	254,13	100,00	99,82	99,48	99,32	99,13	99,29	99,08	99,53
std. dev.	0,00	5,50	0,00	1,34	1,34	1,28	1,26	1,26	1,24	1,33
min.	2,99	242,00	100,00	98,91	98,70	98,56	98,40	98,45	98,18	98,32
max.	3,00	265,30	100,00	103,31	102,92	102,61	102,44	102,65	102,40	103,04

Chromaticity Shift Δu' Δv' (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h

	CCT [K]	u'	v'	Measurement Time of Chromaticity Shift Δu'Δv'							
	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h
1	3032	0,247	0,529	0,0000	0,0007	0,0006	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009	0,0009
2	3090	0,245	0,527	0,0000	0,0003	0,0004	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003
3	3100	0,244	0,530	0,0000	0,0003	0,0004	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
4	3024	0,247	0,530	0,0000	0,0003	0,0004	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003
5	3137	0,244	0,526	0,0000	0,0004	0,0004	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
6	3088	0,245	0,530	0,0000	0,0004	0,0004	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
7	3080	0,245	0,529	0,0000	0,0004	0,0004	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003
8	3141	0,243	0,530	0,0000	0,0003	0,0003	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
9	3117	0,244	0,527	0,0000	0,0004	0,0004	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0003
10	3033	0,248	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0003
11	2998	0,248	0,530	0,0000	0,0003	0,0004	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0003
12	3214	0,241	0,526	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0004
13	3096	0,245	0,527	0,0000	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0007	0,0009	0,0007
14	3002	0,248	0,530	0,0000	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0010	0,0011	0,0010
15	3066	0,245	0,530	0,0000	0,0004	0,0003	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002
16	3147	0,243	0,526	0,0000	0,0004	0,0005	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003
17	3095	0,244	0,531	0,0000	0,0003	0,0004	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0004
18	3107	0,244	0,529	0,0000	0,0004	0,0003	0,0001	0,0000	0,0002	0,0001	0,0003
19	3201	0,242	0,525	0,0000	0,0003	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
20	3176	0,242	0,526	0,0000	0,0006	0,0005	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0007
21	3073	0,246	0,529	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0001	0,0002	0,0000	0,0003
22	3152	0,243	0,526	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
23	3164	0,243	0,527	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,0005
24	3184	0,242	0,527	0,0000	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0011
25	3105	0,244	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0005
median	3100	0,244	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
average	3105	0,245	0,528	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0005
std. dev.	60	0,002	0,002	0,0000	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0002
min.	2998	0,241	0,525	0,0000	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002
max.	3214	0,248	0,531	0,0000	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0011

Test Condition III: T_S = 105 °C, I_F = 1000 mA

Lumen Maintenance (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h

	U_F [V]	Φ_V [lm]	Measurement Time of Lumen Maintenance							
	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h
1	3,00	264,40	100,00	98,03	98,15	97,72	97,26	96,69	96,61	96,70
2	3,00	263,20	100,00	98,13	98,22	97,59	97,20	96,55	96,63	96,47
3	3,00	257,10	100,00	98,21	98,33	97,75	97,42	96,80	97,04	97,03
4	3,00	263,80	100,00	98,21	98,26	97,56	97,21	96,60	96,99	96,96
5	3,00	258,20	100,00	98,18	98,34	97,80	97,44	96,86	97,11	97,26
6	3,00	261,30	100,00	98,47	98,48	97,72	97,44	96,91	97,29	97,13
7	3,00	257,50	100,00	98,14	98,18	97,84	97,46	96,88	96,62	96,48
8	3,00	253,20	100,00	98,82	98,86	98,30	98,00	97,37	97,24	97,21
9	3,00	258,30	100,00	98,30	98,34	97,61	97,28	96,70	96,87	96,66
10	3,00	256,10	100,00	98,24	98,28	97,74	97,40	96,86	97,06	97,00
11	3,00	258,50	100,00	98,26	98,26	97,57	97,32	96,78	97,03	96,90
12	3,00	256,20	100,00	98,24	98,32	98,06	97,80	97,26	96,51	96,72
13	3,00	248,60	100,00	98,60	98,75	98,54	98,26	97,63	97,07	96,72
14	3,00	255,50	100,00	98,40	98,44	98,01	97,71	97,09	96,65	96,70
15	3,00	257,90	100,00	98,37	98,49	98,00	97,71	97,09	96,86	96,85
16	3,00	251,30	100,00	98,26	98,45	98,16	97,85	97,26	97,08	97,09
17	3,00	264,10	100,00	98,29	98,34	97,91	97,37	96,53	96,18	96,30
18	3,00	261,10	100,00	98,43	98,47	97,80	97,17	96,52	96,66	96,61
19	3,00	263,20	100,00	98,59	98,72	98,05	97,63	97,05	97,25	97,18
20	3,00	254,80	100,00	98,78	98,82	98,36	97,94	97,39	97,68	97,62
21	3,00	257,80	100,00	98,80	98,80	98,27	97,86	97,24	96,58	96,64
22	3,00	247,00	100,00	98,27	98,46	98,24	97,87	97,20	96,78	96,89
23	3,00	250,00	100,00	98,49	98,44	98,07	97,59	96,84	96,52	96,14
24	3,00	261,50	100,00	98,20	98,25	97,80	97,52	96,87	96,16	96,38
25	3,00	252,80	100,00	98,93	99,05	98,70	98,35	97,77	97,16	97,20
median	3,00	257,80	100,00	98,29	98,44	97,91	97,52	96,88	96,87	96,85
average	3,00	257,34	100,00	98,39	98,46	97,97	97,60	96,99	96,87	96,83
std. dev.	0,00	4,92	0,00	0,24	0,24	0,31	0,33	0,34	0,36	0,34
min.	3,00	247,00	100,00	98,03	98,15	97,56	97,17	96,52	96,16	96,14
max.	3,00	264,40	100,00	98,93	99,05	98,70	98,35	97,77	97,68	97,62

Chromaticity Shift Δu' Δv' (I_F = 1000 mA) – Normalized to 0 h

	CCT [K]	u'	v'	Measurement Time of Chromaticity Shift Δu'Δv'							
	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h
1	3146	0,243	0,527	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0008	0,0015
2	3098	0,244	0,530	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0008	0,0015
3	3088	0,245	0,527	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0007	0,0013
4	3146	0,243	0,528	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0010	0,0017
5	3098	0,245	0,527	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0009	0,0015
6	3166	0,242	0,527	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0008	0,0015
7	3153	0,243	0,527	0,0000	0,0001	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	0,0007	0,0014
8	3057	0,246	0,530	0,0000	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0009	0,0016
9	3150	0,243	0,528	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0003	0,0002	0,0010	0,0016
10	3149	0,243	0,526	0,0000	0,0001	0,0003	0,0004	0,0004	0,0002	0,0009	0,0016
11	3202	0,241	0,527	0,0000	0,0002	0,0002	0,0004	0,0004	0,0003	0,0013	0,0020
12	3150	0,244	0,525	0,0000	0,0001	0,0003	0,0004	0,0005	0,0003	0,0007	0,0013
13	3022	0,248	0,529	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0006	0,0012
14	3096	0,245	0,528	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0007	0,0014
15	3127	0,244	0,528	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,0008	0,0014
16	3102	0,245	0,527	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002	0,0004	0,0009
17	3084	0,245	0,530	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002	0,0001	0,0005	0,0012
18	3094	0,245	0,529	0,0000	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0008	0,0015
19	3169	0,242	0,527	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0011	0,0018
20	3010	0,248	0,529	0,0000	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0009	0,0015
21	3108	0,244	0,529	0,0000	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0003	0,0006	0,0013
22	3010	0,248	0,528	0,0000	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0009
23	3019	0,247	0,530	0,0000	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005	0,0003	0,0009	0,0014
24	3144	0,243	0,528	0,0000	0,0001	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	0,0006	0,0014
25	3049	0,247	0,528	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0009	0,0014
median	3102	0,244	0,528	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,0008	0,0014
average	3105	0,245	0,528	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,0008	0,0014
std. dev.	54	0,002	0,001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002
min.	3010	0,241	0,525	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0009
max.	3202	0,248	0,530	0,0000	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0003	0,0013	0,0020

----- End of the accreditated section of the report -----

OSRAM Opto Semiconductors

Lumen Maintenance Projection (IES TM-21-11)

For Information Only!

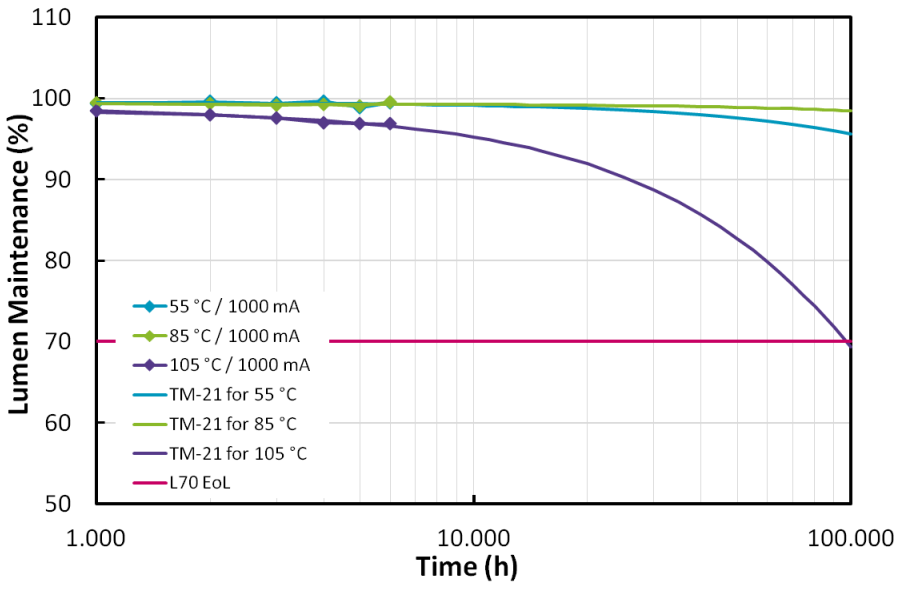
1. General Information

Description of LED light source tested	OSLON Square GW CSSRM1.EC
Sample size per temperature	25
LED drive current used in the test	1000 mA
Test duration	6,000 hours
Test duration used for projection	1,000 hours to 6,000 hours

2. Projection Data

	I	II	III
Case temperature (solder point)	T_S = 55 °C	T_S = 85 °C	T_S = 105 °C
α	4.026E-07	8.722E-08	3.529E-06
B	9.954E-01	9.933E-01	9.866E-01
Reported L70	> 36,000 hours	> 36,000 hours	> 36,000 hours

3. Graphic chart



OSRAM Opto Semiconductors

END OF DOCUMENT

OSRAM Opto Semiconductors
GmbH

Head Office:

Leibnizstrasse 4
93055 Regensburg, Germany
Phone +49 941 850-5
Fax +49 941 850-1002
www.osram-os.com

OSRAM
Opto Semiconductors