

Light is OSRAM



DURIS[®] S 5 White (CCT 2000 K – 6500 K)

IES LM-80-08 Test Report

Test Documentation No.: 160022W5 (Doc. No. 130484W9) – 24th July 2018



Table of Contents

Document Information	2
Testing Laboratory	2
Customer Information	2
Document Data	2
Conclusion	2
Confirmation	2
Disclaimer	3
Test Report	4
1. Number of LED light sources tested	4
2. Description of LED light sources	4
3. Description of auxiliary equipment	4
4. Operating cycle	4
5. Ambient conditions including airflow, temperature and relative humidity	4
6. Case temperature (test point temperature)	4
7. Drive current of the LED light source during lifetime test	4
8. Initial luminous flux and forward voltage at photometric measurement current	4
9. Lumen maintenance data for each individual LED light source	5
10. Observation of LED light source failures including the failure conditions and time of failure	5
11. LED light source monitoring interval	5
12. Photometric measurement uncertainty	5
13. Chromaticity shift reported over the measurement time	5
Summary of Testing Conditions	5
Isometric View Graphs and Temperature Measurement Point (TMP)	6
Test Results	7
1. Graphic charts	7
2. Tables	8

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



http://www.osram-os.com/osram_os/en/products/quality-management/global-certifications/index.jsp

Customer Information

OSRAM Opto Semiconductors (Malaysia) Sdn. Bhd.
Business Segment SSL
Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang

Document Data


Document No.:	130484W9
No. of pages:	10
Dates of Issue:	this revision 24.11.2015
	first version 07.11.2013

Conclusion

All tests have been performed according to the specified requirements described in IES LM-80-08.
The results relate only to the listed amount of tested samples.

Confirmation

Test report prepared by


Christina Wensauer
Technical Coordinator LM-80

Test report approved by


Dr. Christian Jung
Technical Coordinator LM-80

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: DURIS S 5 GW PSLPS1.EC with CCT 3000 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/spectroradiometer: 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 is controlled within $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$; ambient temperature in the oven is controlled within $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ of case temperature; humidity is below 65 % r.H. and airflow is minimized (not forced) in the oven.

The ambient temperature during lumen and chromaticity measurements is set to $25 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6. Case temperature (test point temperature)

The devices under test are operated at three constant case temperatures of $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $105\text{ }^{\circ}\text{C}$. The test point temperature at device is marked in the isometric view graph on page 6.

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 8 – 10.

9. Lumen maintenance data for each individual LED light source

Please refer to the test data tables on pages 8 - 10.

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, 4977 h or 5000 h, 6000 h, 7000 h, 8000 h, 9000 h.

12. Photometric measurement uncertainty

Measurement uncertainty for luminous flux (GUM): 4.8%

13. Chromaticity shift reported over the measurement time

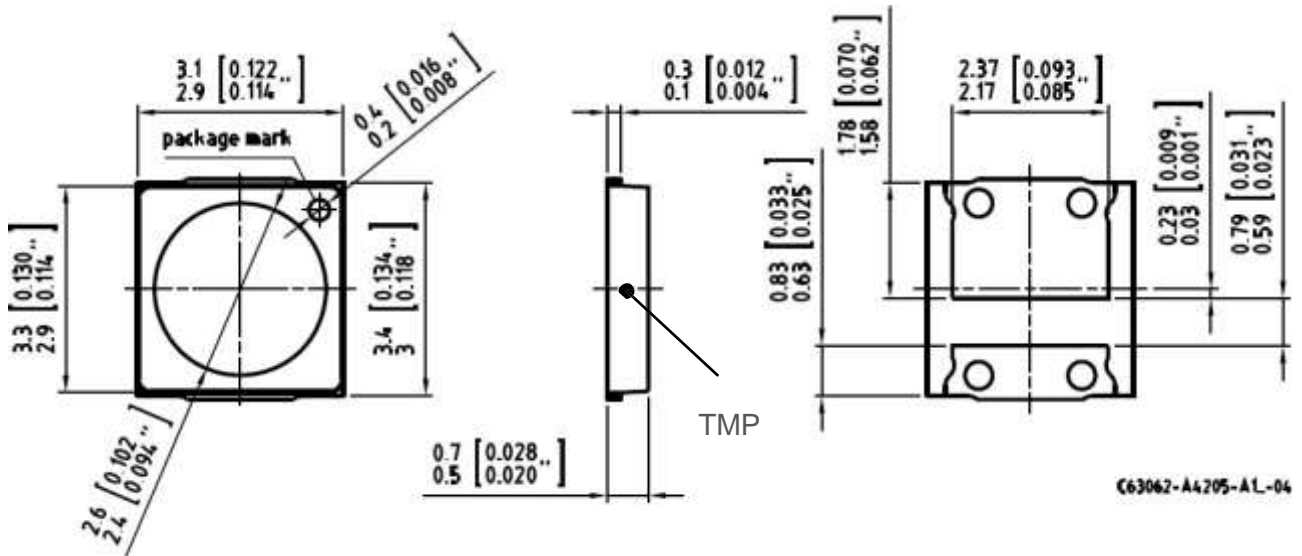
Please refer to the test data tables on pages 8 - 10.

Summary of Testing Conditions

	I	II	III
Case temperature (solder point)	$T_s = 55\text{ °C}$	$T_s = 85\text{ °C}$	$T_s = 105\text{ °C}$
Device drive current	$I_F = 160\text{ mA}$	$I_F = 160\text{ mA}$	$I_F = 160\text{ mA}$
Number of samples	25	25	25
Test start	07.01.2013	07.01.2013	18.03.2013
Test duration	9,000 hours	9,000 hours	9,000 hours
Nr. of failures	0	0	0

Isometric View Graphs and Temperature Measurement Point (TMP)

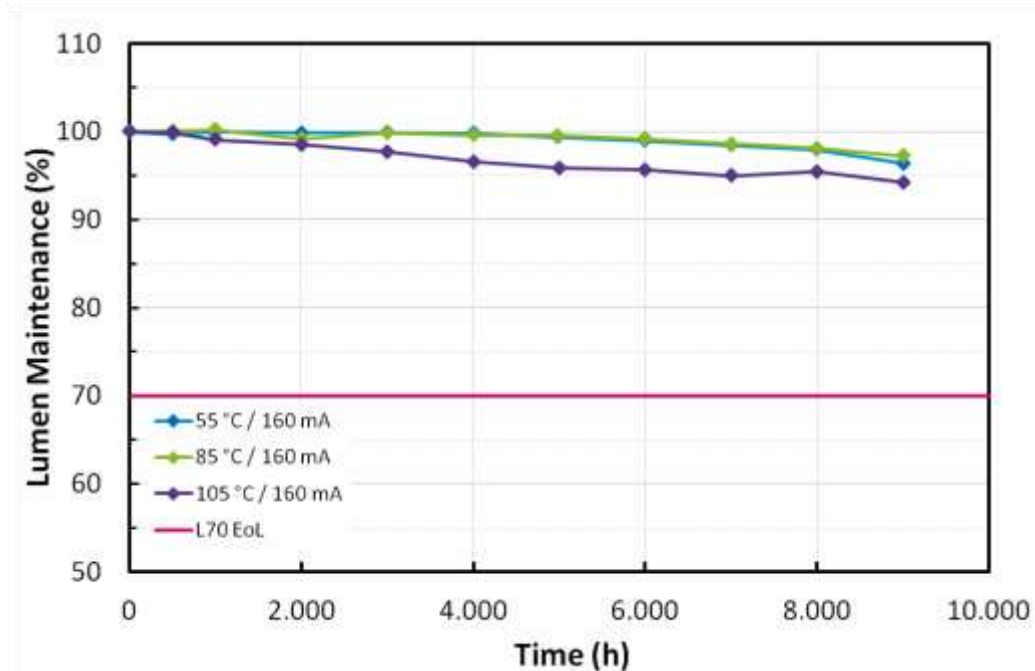
Device: DURIS S 5 GW PSLxS1.xC



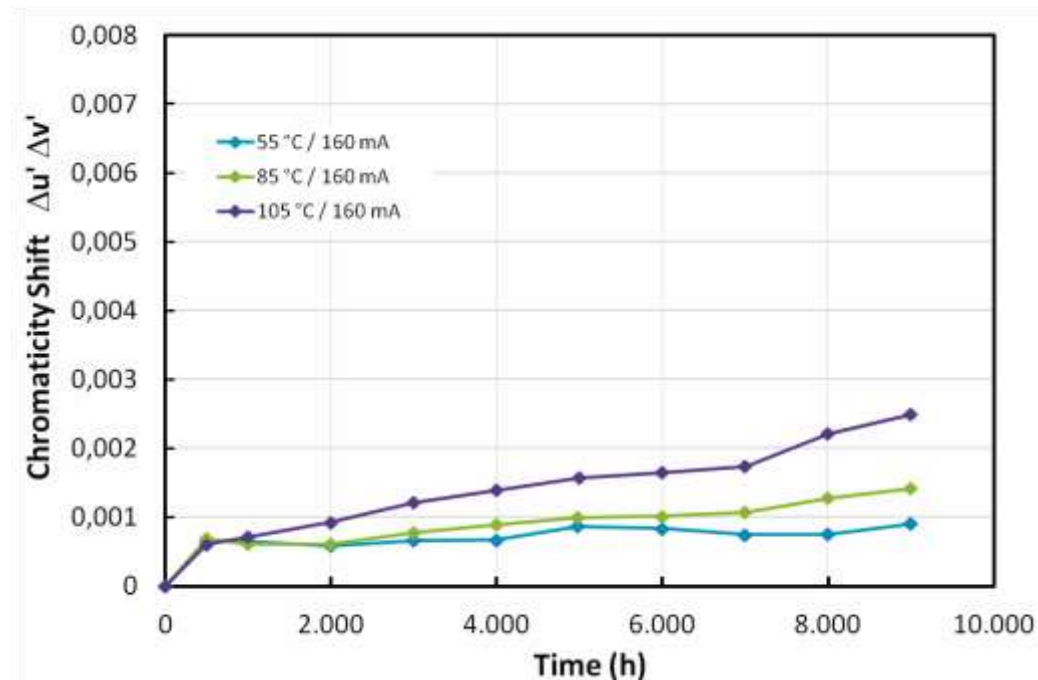
Test Results

1. Graphic charts

Lumen maintenance ($I_F = 160 \text{ mA}$) – Normalized to 0 h



Chromaticity shift $\Delta u' \Delta v'$ ($I_F = 160 \text{ mA}$) – Normalized to 0 h



2. Tables

Test condition I: $T_s = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$, $I_F = 160\text{ mA}$

Lumen maintenance ($I_F = 160\text{ mA}$) – Normalized to 0 h

	$U_F[V]$		$\Phi_V[lm]$		Measurement Time of Lumen Maintenance									
	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	4977 h	6000 h	7000 h	8000 h	9000 h
1	6,27	93,89	100,00	100,06	100,31	100,31	100,40	100,41	99,96	99,34	98,81	98,21	96,72	
2	6,27	92,98	100,00	100,13	100,40	100,28	100,31	100,34	99,89	99,26	98,84	98,15	96,22	
3	6,26	91,12	100,00	99,75	99,77	99,47	99,55	99,43	99,05	98,67	98,52	98,17	96,54	
4	6,27	90,42	100,00	99,81	99,86	99,60	99,61	99,54	99,02	98,58	98,05	97,37	95,99	
5	6,27	91,98	100,00	100,15	100,33	100,11	100,11	100,05	99,51	99,00	98,23	97,41	95,66	
6	6,27	88,70	100,00	100,02	100,34	100,29	100,45	100,43	99,89	99,42	99,08	98,83	97,55	
7	6,27	90,16	100,00	100,06	100,47	100,39	100,41	100,26	99,69	99,11	98,52	98,09	96,64	
8	6,27	89,54	100,00	99,75	100,08	100,07	100,29	100,39	100,00	99,53	98,88	98,37	96,75	
9	6,27	92,19	100,00	99,60	99,76	99,57	99,59	99,58	99,26	98,83	98,41	98,05	96,49	
10	6,27	92,06	100,00	99,65	99,75	99,44	99,49	99,48	99,11	98,75	98,32	97,78	96,37	
11	6,27	92,54	100,00	99,69	99,71	99,45	99,53	99,41	98,94	98,63	98,17	97,54	95,95	
12	6,27	91,57	100,00	99,68	99,86	99,58	99,56	99,50	98,77	98,26	97,83	97,34	95,58	
13	6,27	88,67	100,00	100,08	100,48	100,32	100,40	100,40	99,84	99,43	99,05	98,66	96,81	
14	6,27	87,81	100,00	99,55	99,83	99,50	99,64	99,66	99,23	98,84	98,40	98,03	96,19	
15	6,27	88,78	100,00	99,71	100,00	99,79	99,76	99,67	99,23	98,74	98,33	97,83	95,86	
16	6,27	94,25	100,00	99,31	99,43	99,37	99,39	99,18	98,96	98,53	98,04	97,59	96,20	
17	6,27	92,92	100,00	99,74	100,08	100,21	100,31	99,61	99,40	99,32	98,90	98,36	96,89	
18	6,27	91,91	100,00	99,28	99,44	99,31	99,33	99,25	98,93	98,52	97,55	96,64	94,79	
19	6,28	93,41	100,00	99,16	99,22	99,20	99,27	99,35	99,06	98,74	98,05	97,63	96,16	
20	6,28	91,08	100,00	99,88	100,27	100,17	100,41	100,15	99,92	99,42	99,10	98,54	96,96	
21	6,28	89,22	100,00	99,53	99,84	99,61	99,80	99,62	99,47	99,03	98,62	98,10	96,51	
22	6,28	88,60	100,00	99,50	99,76	99,42	99,41	99,07	98,60	98,14	97,58	96,96	95,18	
23	6,27	91,00	100,00	99,42	99,85	99,96	100,13	100,07	99,72	99,35	98,80	98,52	97,28	
24	6,27	88,80	100,00	99,38	99,92	100,01	100,17	100,26	99,94	99,61	99,01	98,59	97,30	
25	6,28	91,05	100,00	99,65	100,08	99,96	99,99	99,97	99,57	99,27	98,46	97,96	96,26	
median	6,27	91,08	100,00	99,69	99,86	99,79	99,80	99,66	99,40	99,00	98,46	98,05	96,37	
average	6,27	90,99	100,00	99,70	99,95	99,82	99,89	99,80	99,40	98,97	98,46	97,95	96,35	
std. dev.	0,00	1,85	0,00	0,28	0,33	0,38	0,41	0,44	0,43	0,41	0,45	0,54	0,65	
min.	6,26	87,81	100,00	99,16	99,22	99,20	99,27	99,07	98,60	98,14	97,55	96,64	94,79	
max.	6,28	94,25	100,00	100,15	100,48	100,39	100,45	100,43	100,00	99,61	99,10	98,83	97,55	

Chromaticity shift $\Delta u'$ $\Delta v'$ ($I_F = 160\text{ mA}$) – Normalized to 0 h

	CCT [K]		u'		v'		Measurement Time of Chromaticity Shift								
	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	4977 h	6000 h	7000 h	8000 h	9000 h
1	3155	0,247	0,513	0,0000	0,0004	0,0003	0,0003	0,0005	0,0006	0,0007	0,0007	0,0007	0,0004	0,0002	0,0002
2	3180	0,246	0,514	0,0000	0,0004	0,0003	0,0003	0,0006	0,0005	0,0007	0,0008	0,0008	0,0005	0,0006	0,0011
3	2990	0,251	0,520	0,0000	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0006	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0008
4	2978	0,252	0,521	0,0000	0,0006	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0007	0,0008
5	3183	0,246	0,513	0,0000	0,0004	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0007	0,0006	0,0005	0,0008	0,0014	0,0014
6	2960	0,252	0,522	0,0000	0,0006	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0008	0,0007	0,0006	0,0004	0,0001	0,0001
7	3124	0,247	0,516	0,0000	0,0004	0,0004	0,0003	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0006	0,0004
8	2943	0,253	0,522	0,0000	0,0006	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0008	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
9	3114	0,248	0,516	0,0000	0,0006	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0008	0,0007	0,0005	0,0006	0,0008	0,0008
10	3045	0,249	0,519	0,0000	0,0006	0,0006	0,0006	0,0007	0,0006	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
11	3141	0,246	0,516	0,0000	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0006	0,0007	0,0009	0,0009
12	3158	0,246	0,514	0,0000	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010
13	2968	0,251	0,523	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0004	0,0006
14	2955	0,252	0,522	0,0000	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007	0,0006	0,0008	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008	0,0010
15	3032	0,250	0,519	0,0000	0,0003	0,0003	0,0003	0,0005	0,0004	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005	0,0006	0,0008
16	3075	0,249	0,517	0,0000	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009	0,0011	0,0010	0,0010	0,0008	0,0006	0,0006
17	3132	0,247	0,516	0,0000	0,0007	0,0007	0,0005	0,0006	0,0005	0,0008	0,0008	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007
18	2932	0,253	0,522	0,0000	0,0010	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010	0,0012	0,0011	0,0012	0,0014	0,0017	0,0017
19	3045	0,249	0,520	0,0000	0,0010	0,0011	0,0010	0,0009	0,0010	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0012
20	3151	0,246	0,516	0,0000	0,0008	0,0007	0,0006	0,0007	0,0006	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0011
21	2962	0,252	0,522	0,0000	0,0010	0,0010	0,0009	0,0008	0,0008	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0013
22	2964	0,252	0,522	0,0000	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0022	0,0022
23	3164	0,246	0,514	0,0000	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,0009	0,0010	0,0010	0,0008	0,0007	0,0007
24	2937	0,253	0,523	0,0000	0,0009	0,0009	0,0007	0,0008	0,0008	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005
25	3195	0,245	0,513	0,0000	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006	0,0007	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	0,0013	0,0013
median	3045	0,249	0,519	0,0000	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008
average	3059	0,249	0,518	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0009	0,0008	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009
std. dev.	94	0,003	0,004	0,0000	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0005	0,0005
min.	2932	0,245	0,513	0,0000	0,0003	0,0003	0,0002	0,0005	0,0004	0,0006	0,0006	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001
max.	3195	0,253	0,523	0,0000	0,0010	0,0011	0,0011	0,0010	0,0011	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0022	0,0022

Test condition II: $T_S = 85^\circ\text{C}$, $I_F = 160\text{ mA}$

Lumen maintenance ($I_F = 160\text{ mA}$) – Normalized to 0 h

	$U_F[\text{V}]$		$\Phi_V[\text{lm}]$		Measurement Time of Lumen Maintenance									
	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	4977 h	6000 h	7000 h	8000 h	9000 h
1	6,27	93,65	100,00	100,67	100,83	99,37	100,03	99,70	99,51	98,77	98,01	97,05	95,86	
2	6,28	91,28	100,00	100,31	100,76	99,69	100,44	100,23	100,31	99,35	98,80	98,08	97,08	
3	6,28	91,56	100,00	100,35	100,61	98,99	99,71	99,66	99,55	98,99	98,33	97,74	96,87	
4	6,27	91,12	100,00	99,89	99,98	98,63	99,23	99,05	99,09	98,73	98,20	97,47	96,55	
5	6,28	91,29	100,00	100,49	100,66	99,50	100,22	99,92	99,74	99,09	98,16	97,28	96,06	
6	6,27	90,63	100,00	99,48	99,36	98,15	98,85	98,69	98,86	98,62	98,10	97,58	96,71	
7	6,27	89,22	100,00	100,42	100,57	99,56	100,20	99,90	99,86	99,56	99,14	98,54	97,84	
8	6,27	88,34	100,00	100,38	100,44	99,63	100,32	100,02	100,02	99,68	99,17	98,61	97,59	
9	6,27	92,51	100,00	100,33	100,57	99,39	99,87	99,76	99,68	99,40	98,72	98,25	97,63	
10	6,27	90,49	100,00	100,10	100,38	99,20	99,82	99,48	99,31	98,94	97,94	97,34	96,42	
11	6,27	90,30	100,00	99,62	99,62	98,38	99,01	98,86	98,90	98,65	97,86	97,20	96,22	
12	6,27	90,02	100,00	100,06	100,14	99,02	99,76	99,49	99,51	99,07	98,21	97,45	96,34	
13	6,28	89,90	100,00	100,31	100,45	99,55	100,28	99,87	99,97	99,85	99,34	99,05	98,23	
14	6,27	92,56	100,00	99,68	99,34	98,41	99,24	99,05	99,01	98,82	98,44	97,99	97,03	
15	6,27	94,27	100,00	100,04	100,22	99,24	99,98	99,29	99,55	99,19	98,97	98,59	97,81	
16	6,27	92,02	100,00	99,91	99,97	99,00	99,78	99,44	99,51	99,07	98,86	98,48	97,64	
17	6,26	91,07	100,00	100,35	100,72	99,96	100,67	100,35	100,31	99,90	99,52	99,38	98,65	
18	6,28	92,44	100,00	99,37	99,37	98,45	99,15	98,90	98,93	98,82	98,34	98,10	97,35	
19	6,27	90,65	100,00	100,21	100,52	99,63	100,15	99,84	99,43	99,08	98,16	97,97	97,15	
20	6,27	92,02	100,00	100,37	100,51	99,38	100,10	99,75	99,76	99,31	98,88	98,75	97,91	
21	6,27	90,24	100,00	99,94	100,09	99,02	99,82	99,48	99,49	99,18	98,52	97,89	96,85	
22	6,27	91,06	100,00	100,36	100,65	99,74	100,50	100,29	100,17	99,77	99,24	99,01	98,29	
23	6,27	91,46	100,00	99,44	99,60	98,62	99,38	99,22	99,21	98,96	98,43	98,12	97,16	
24	6,28	92,87	100,00	99,45	99,61	98,78	99,49	99,35	99,27	99,15	98,33	98,09	97,24	
25	6,27	89,41	100,00	100,10	100,36	99,69	100,37	100,28	99,95	99,67	98,91	98,86	98,06	
median	6,27	91,12	100,00	100,10	100,38	99,24	99,87	99,66	99,51	99,09	98,44	98,09	97,16	
average	6,27	91,22	100,00	100,06	100,21	99,16	99,85	99,60	99,56	99,18	98,58	98,11	97,22	
std. dev.	0,00	1,39	0,00	0,37	0,48	0,50	0,50	0,47	0,42	0,38	0,47	0,64	0,74	
min.	6,26	88,34	100,00	99,37	99,34	98,15	98,85	98,69	98,86	98,62	97,86	97,05	95,86	
max.	6,28	94,27	100,00	100,67	100,83	99,96	100,67	100,35	100,31	99,90	99,52	99,38	98,65	

Chromaticity shift $\Delta u'$ $\Delta v'$ ($I_F = 160\text{ mA}$) – Normalized to 0 h

	CCT [K]		u'		v'		Measurement Time of Chromaticity Shift							
	0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	4977 h	6000 h	7000 h	8000 h	9000 h
1	3162	0,247	0,513	0,0000	0,0004	0,0004	0,0005	0,0008	0,0009	0,0010	0,0013	0,0014	0,0019	0,0020
2	2926	0,253	0,522	0,0000	0,0006	0,0003	0,0005	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0014	0,0015
3	3090	0,248	0,517	0,0000	0,0006	0,0005	0,0007	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0010	0,0009	0,0010
4	3114	0,247	0,516	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	0,0015	0,0018
5	3071	0,249	0,518	0,0000	0,0006	0,0005	0,0006	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0012	0,0014
6	2983	0,252	0,520	0,0000	0,0009	0,0008	0,0007	0,0009	0,0010	0,0011	0,0010	0,0011	0,0014	0,0015
7	2941	0,253	0,523	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0009	0,0010	0,0009	0,0008	0,0009
8	2945	0,253	0,522	0,0000	0,0006	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0013	0,0014
9	3173	0,246	0,513	0,0000	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0011	0,0012	0,0012	0,0012
10	3014	0,250	0,521	0,0000	0,0005	0,0005	0,0005	0,0008	0,0010	0,0011	0,0011	0,0011	0,0012	0,0012
11	3004	0,251	0,521	0,0000	0,0010	0,0009	0,0008	0,0009	0,0011	0,0012	0,0012	0,0015	0,0018	0,0019
12	2948	0,253	0,522	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0008	0,0009	0,0010	0,0009	0,0012	0,0017	0,0019
13	3007	0,251	0,520	0,0000	0,0006	0,0006	0,0005	0,0007	0,0008	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009
14	3141	0,247	0,515	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011	0,0017	0,0019
15	3167	0,246	0,515	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009	0,0011	0,0015	0,0016
16	2928	0,253	0,522	0,0000	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009	0,0010	0,0014
17	2947	0,252	0,522	0,0000	0,0007	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0009	0,0009	0,0008	0,0007	0,0005
18	2954	0,252	0,522	0,0000	0,0010	0,0010	0,0008	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0014	0,0017
19	2904	0,254	0,525	0,0000	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0012	0,0012
20	3148	0,247	0,515	0,0000	0,0007	0,0007	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010	0,0009
21	2968	0,252	0,522	0,0000	0,0008	0,0008	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0009	0,0011	0,0016	0,0018
22	3081	0,248	0,518	0,0000	0,0007	0,0007	0,0006	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0009	0,0007	0,0007
23	3042	0,250	0,518	0,0000	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,0009	0,0010	0,0010	0,0012	0,0017	0,0022
24	3162	0,246	0,515	0,0000	0,0006	0,0006	0,0005	0,0007	0,0008	0,0008	0,0010	0,0012	0,0018	0,0021
25	2940	0,253	0,522	0,0000	0,0008	0,0007	0,0006	0,0008	0,0010	0,0011	0,0010	0,0008	0,0007	0,0007
median	3007	0,251	0,520	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011	0,0013	0,0014
average	3030	0,250	0,519	0,0000	0,0007	0,0006	0,0006	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011	0,0013	0,0014
std. dev.	92	0,003	0,003	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0005
min.	2904	0,246	0,513	0,0000	0,0004	0,0003	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0005
max.	3173	0,254	0,525	0,0000	0,0010	0,0010	0,0008	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0015	0,0019	0,0022

Test condition III: $T_s = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$, $I_F = 160\text{ mA}$

Lumen maintenance ($I_F = 160\text{ mA}$) – 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	7000 h	8000 h	9000 h	
1	6.63	89,72	100,00	99,65	98,68	97,86	97,01	96,08	95,05	94,86	94,21	94,81	93,49		
2	6.63	89,93	100,00	99,86	99,04	98,55	97,61	96,26	95,50	95,18	94,54	95,63	94,51		
3	6.63	92,76	100,00	100,49	100,17	100,07	99,40	98,81	98,48	98,56	98,25	98,74	97,71		
4	6.63	87,95	100,00	100,15	99,48	98,97	98,12	97,16	96,55	96,44	95,90	96,12	94,72		
5	6.66	87,57	100,00	100,11	99,20	98,61	97,70	96,79	95,82	95,42	94,88	95,14	93,70		
6	6.63	86,63	100,00	99,93	99,00	98,50	97,68	96,63	95,91	95,76	95,08	95,51	94,07		
7	6.66	86,69	100,00	100,18	99,48	99,00	98,09	96,77	95,91	95,29	94,49	94,80	93,43		
8	6.66	87,46	100,00	100,24	99,31	98,73	97,91	96,60	95,67	95,33	94,73	95,54	94,48		
9	6.65	92,70	100,00	99,57	98,93	98,55	97,64	96,86	96,34	96,26	95,63	95,59	94,36		
10	6.66	88,04	100,00	99,34	98,35	97,78	96,86	95,87	95,15	95,01	94,45	94,77	93,51		
11	6.61	93,76	100,00	99,31	98,64	98,20	97,40	96,64	96,11	96,02	95,60	96,16	95,19		
12	6.64	87,91	100,00	99,53	98,40	97,74	96,78	95,70	94,91	94,80	94,19	95,00	93,98		
13	6.61	86,50	100,00	100,52	99,54	99,09	98,44	97,25	96,47	96,24	95,61	96,32	95,22		
14	6.63	89,05	100,00	98,99	98,21	97,46	96,68	95,75	95,13	95,11	94,60	95,12	94,02		
15	6.65	90,62	100,00	99,65	99,12	98,52	97,58	96,35	95,24	94,94	93,93	94,06	92,58		
16	6.65	89,00	100,00	99,89	99,11	98,47	97,44	96,13	95,26	95,12	94,27	95,47	94,25		
17	6.63	88,74	100,00	99,90	99,20	98,46	97,43	96,09	95,31	95,04	94,36	94,72	93,46		
18	6.65	91,51	100,00	100,58	99,79	99,23	98,58	97,77	97,22	97,09	96,44	97,26	96,13		
19	6.64	89,43	100,00	99,87	99,07	98,86	98,06	97,00	96,17	96,00	95,36	96,37	95,12		
20	6.65	88,62	100,00	99,15	98,34	97,65	96,81	95,76	95,08	94,93	94,36	94,20	92,91		
21	6.64	89,09	100,00	99,04	98,18	97,57	96,78	95,82	95,06	94,88	94,21	94,00	92,62		
22	6.64	87,11	100,00	99,59	98,65	98,13	97,37	96,33	95,60	95,30	94,60	94,54	92,94		
23	6.65	87,75	100,00	100,36	99,65	99,24	98,42	97,19	96,41	96,19	95,34	95,55	94,03		
24	6.65	88,42	100,00	100,67	99,78	99,31	98,31	96,70	95,90	95,75	95,01	95,73	94,53		
25	6.65	88,45	100,00	100,22	99,08	98,42	97,47	96,21	95,24	95,01	94,20	95,02	93,82		
median	6.64	88,62	100,00	99,89	99,08	98,52	97,61	96,60	95,67	95,30	94,60	95,47	94,03		
average	6.64	89,02	100,00	99,87	99,06	98,52	97,66	96,58	95,82	95,62	94,97	95,45	94,19		
std. dev.	0.02	1.96	0.00	0.48	0.53	0.63	0.67	0.71	0.81	0.86	0.94	1.03	1.13		
min.	6.61	86,50	100,00	98,99	98,18	97,46	96,68	95,70	94,91	94,80	93,93	94,00	92,58		
max.	6.66	93,76	100,00	100,67	100,17	100,07	99,40	98,81	98,48	98,56	98,25	98,74	97,71		

Chromaticity shift $\Delta u'$ $\Delta v'$ ($I_F = 160\text{ mA}$) – Normalized to 0 h

		CCT [K]	u'	v'	Measurement Time of Chromaticity Shift										
		0 h	0 h	0 h	0 h	500 h	1000 h	2000 h	3000 h	4000 h	5000 h	6000 h	7000 h	8000 h	9000 h
	1	3020	0,251	0,516	0,0000	0,0006	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0012	0,0012	0,0014	0,0018	0,0022
	2	3004	0,252	0,516	0,0000	0,0005	0,0005	0,0007	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0018	0,0020
	3	3061	0,250	0,514	0,0000	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0012	0,0012
	4	3045	0,250	0,515	0,0000	0,0004	0,0005	0,0007	0,0010	0,0011	0,0013	0,0014	0,0014	0,0017	0,0020
	5	3038	0,251	0,515	0,0000	0,0006	0,0008	0,0009	0,0012	0,0015	0,0017	0,0018	0,0020	0,0026	0,0030
	6	3036	0,251	0,515	0,0000	0,0006	0,0008	0,0009	0,0012	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0024	0,0030
	7	3043	0,250	0,515	0,0000	0,0006	0,0006	0,0008	0,0011	0,0014	0,0016	0,0016	0,0019	0,0027	0,0035
	8	3046	0,250	0,515	0,0000	0,0006	0,0007	0,0009	0,0012	0,0014	0,0016	0,0016	0,0018	0,0023	0,0026
	9	3009	0,252	0,514	0,0000	0,0008	0,0008	0,0011	0,0015	0,0017	0,0019	0,0020	0,0020	0,0025	0,0029
	10	3035	0,251	0,514	0,0000	0,0007	0,0009	0,0010	0,0012	0,0014	0,0015	0,0016	0,0016	0,0019	0,0021
	11	3080	0,250	0,513	0,0000	0,0008	0,0008	0,0013	0,0017	0,0020	0,0022	0,0022	0,0024	0,0028	0,0029
	12	3057	0,250	0,514	0,0000	0,0008	0,0011	0,0014	0,0018	0,0020	0,0023	0,0025	0,0026	0,0030	0,0033
	13	3018	0,251	0,515	0,0000	0,0004	0,0005	0,0009	0,0012	0,0013	0,0015	0,0016	0,0016	0,0019	0,0020
	14	3052	0,251	0,512	0,0000	0,0011	0,0011	0,0013	0,0016	0,0017	0,0019	0,0018	0,0019	0,0023	0,0023
	15	3044	0,251	0,515	0,0000	0,0007	0,0007	0,0009	0,0012	0,0014	0,0016	0,0017	0,0020	0,0029	0,0038
	16	2995	0,252	0,516	0,0000	0,0006	0,0006	0,0008	0,0012	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0021	0,0021
	17	3013	0,251	0,516	0,0000	0,0005	0,0007	0,0009	0,0012	0,0015	0,0016	0,0016	0,0018	0,0022	0,0024
	18	3016	0,252	0,514	0,0000	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0014	0,0015	0,0015	0,0017	0,0021	0,0023
	19	3056	0,250	0,514	0,0000	0,0007	0,0007	0,0008	0,0010	0,0012	0,0013	0,0013	0,0013	0,0015	0,0016
	20	3016	0,251	0,516	0,0000	0,0009	0,0010	0,0012	0,0015	0,0017	0,0019	0,0019	0,0021	0,0023	0,0025
	21	2976	0,253	0,517	0,0000	0,0007	0,0008	0,0009	0,0011	0,0012	0,0013	0,0013	0,0014	0,0017	0,0019
	22	3045	0,250	0,516	0,0000	0,0007	0,0009	0,0010	0,0012	0,0014	0,0015	0,0014	0,0016	0,0021	0,0026
	23	3034	0,251	0,516	0,0000	0,0004	0,0005	0,0007	0,0010	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0020	0,0025
	24	3046	0,250	0,515	0,0000	0,0003	0,0005	0,0008	0,0011	0,0013	0,0015	0,0017	0,0018	0,0023	0,0026
	25	3051	0,250	0,515	0,0000	0,0005	0,0007	0,0010	0,0015	0,0019	0,0021	0,0024	0,0025	0,0030	0,0031
median	3038	0,251	0,515	0,0000	0,0006	0,0007	0,0009	0,0012	0,0014	0,0015	0,0016	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025
average	3033	0,251	0,515	0,0000	0,0006	0,0007	0,0009	0,0012	0,0014	0,0016	0,0016	0,0016	0,0017	0,0022	0,0025
std. dev.	23	0,001	0,001	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0006
min.	2976	0,250	0,512	0,0000	0,0003	0,0004	0,0004	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0012	0,0012
max.	3080	0,253	0,517	0,0000	0,0011	0,0011	0,0014	0,0018	0,0020	0,0023	0,0025	0,0026	0,0030	0,0038	0,0038

----- End of the accredited section of the report -----

Appendix A: Lumen Maintenance Projection (IES TM-21-11)

For Information Only!

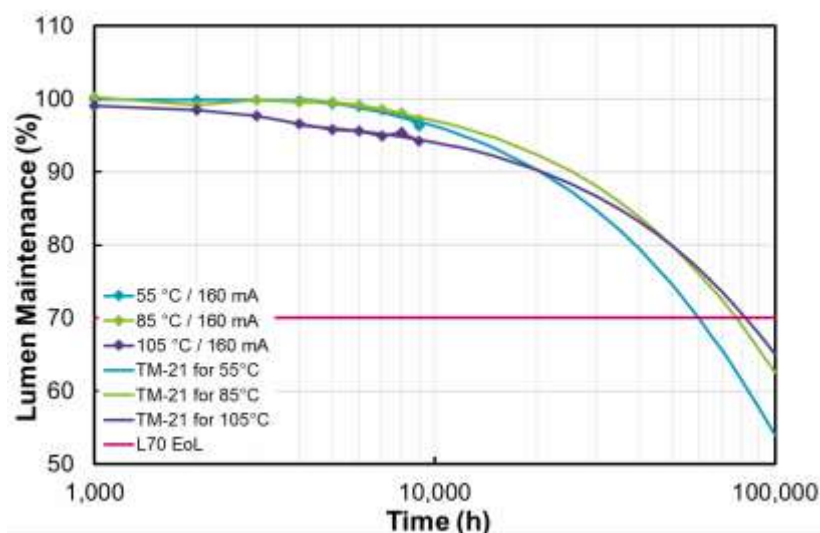
1. General Information

Description of LED light source tested	DURIS S 5 GW PSLPS1.EC
Sample size per temperature	25
LED drive current used in the test	160 mA
Test duration	9,000 hours
Test duration used for projection	4,000 hours to 9,000 hours

2. Projection Data

	I	II	III
Case temperature (solder point)	$T_s = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_s = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_s = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$
α	6.433E-06	4.886E-06	4.106E-06
B	1.027E+00	1.019E+00	9.802E-01
Reported L70	> 54,000 hours	> 54,000 hours	> 54,000 hours

3. Graphic chart



Appendix B: Additional Models Covered By Testing

The 28 September 2017 ENERGY STAR® *Requirements for the Use of LM-80 Data* defines conditions for which a LM-80 report is applied to cover models that have not been directly tested.

The test results in this report applies to the following list of models:

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| • DURIS® S 5 GW PSLPS1.EC | with CCT 2700 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLPS1.CC | with CCT 2700 K – 4000 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLRS1.EC | with CCT 2700 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLRS1.CC | with CCT 2700 K – 4000 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLRS1.PC | with CCT 3000 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLR31.EM | with CCT 2700 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLR31.CM | with CCT 2000 K – 4000 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLR32.EM | with CCT 2700 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLR32.CM | with CCT 2700 K – 4000 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLM31.EM | with CCT 2700 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLM31.CM | with CCT 2700 K – 4000 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLT33.EM | with CCT 2700 K – 6500 K |
| • DURIS® S 5 GW PSLT33.PM | with CCT 3000 K – 6500 K |

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