



כנס לקוחות – ראש השנה תשפ"ג

Summer Nights
מגריז ועד לגופי תאורה

תומר יפת
מנהל פיתוח מוצרים

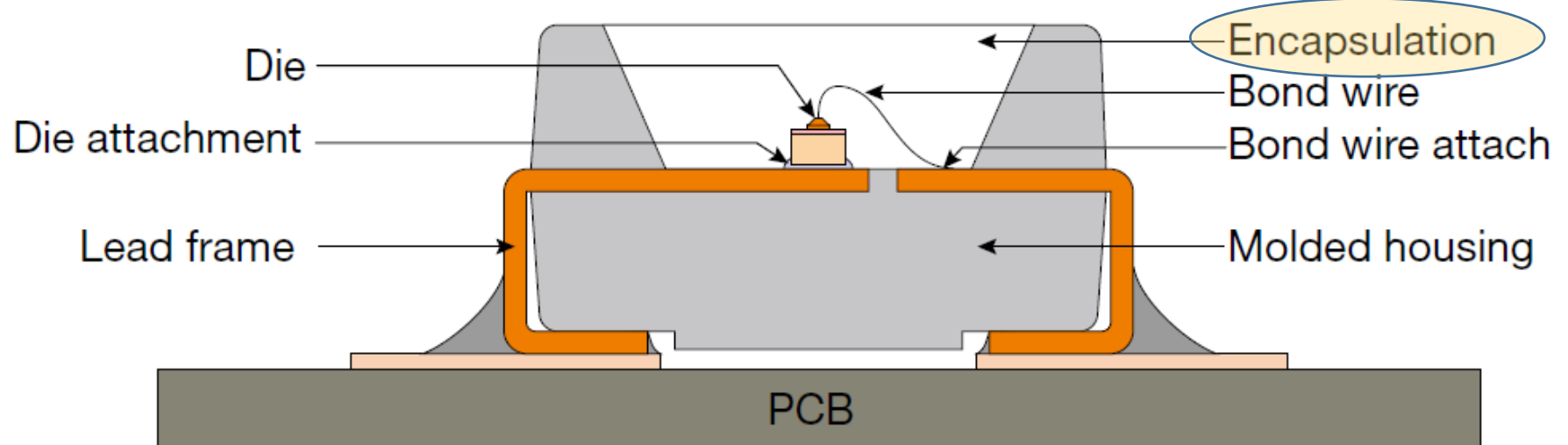
יואב אבינור
סמנכ"ל הנדסה ופיתוח

מנגנוני הפחתת ביצועים בגופי תאורת לד

- תופעות הקשורות בהפחתה הדרגתית בביצועים
 - ירידה בתפוקת האור - לדים
 - שינוי בגוון האור - לדים
 - ירידה במקדם ההספק - דרייבר
 - ירידה בנצילות החשמלית – דרייבר
- בלדים הפחתת הביצועים נגרמת בעיקר בשל השינוי בתכונות הכימיות של מארז הלד ציפוי העשוי לרוב מסיליקון כתוצאה מחשיפה מתמשכת לחום ולחות
- בדרייברים הירידה בביצועים נגרמת בעיקר בשל השינוי בתכונות הכימיות של הג'ל האלקטרוליטי ("התייבשות") בתוך הקבלים כתוצאה מחשיפה מתמשכת לחום, דבר הגורם לירידת הקיבוליות שלהם עד לכשל מוחלט

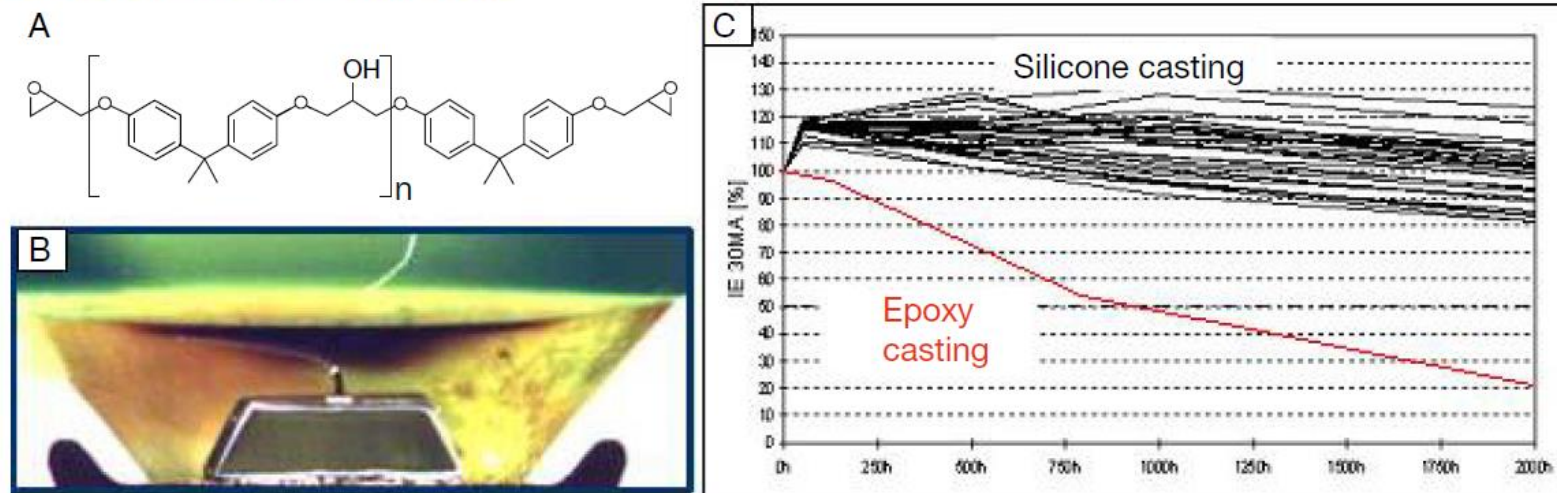
חתך טיפוסי של לד המותקן ע"ג מודול

Figure 1: Cross section of an SMT (surface mount technology) LED



השפעת חימום על מארז הLED

Figure 9: (A) Chemical backbone structure of epoxy. (B) Example of a cross section of discolored epoxy-based encapsulation in a blue LED device. The high light flux and heat close to the blue chip result in significant material yellowing (browning). This LED package was subject to blue light radiation (at 30 mA) and a temperature / humidity (85 °C and 85 % humidity) reliability test of 1000 hours. (C) Relative light output measured at 30 mA operating current as a function of time. The results suggest that silicone materials have better stability over epoxy under combined blue radiation and temperature / humidity tests



בדיקת IES LM-80

- בדיקה הבוחנת את השינוי בתפוקת האור ובקואורדינטות הכרומטיות (גוון הצבע) של מדגם לדים העובדים בזרם קבוע ובטמפ' עבודה קבועות של: 55°C, 85°C, 105°C
- ערכי תפוקת האור והקואורדינטות הכרומטיות נמדדים עבור כל לד בתחילת הבדיקה ואחת לכל אלף שעות עבודה
- עבור לדים בהספק בינוני (כגון מארז 2835) נהוג כיום לבצע בדיקות למשך 10,000 או 12,000 שעות עבודה
- עבור לדים בהספק בינוני (כגון מארז 5050) נהוג כיום לבצע בדיקות למשך 15,000 או 18,000 שעות עבודה
- בסוף הבדיקה מתקבלת טבלת ערכים ממוצעים של תפוקת אור וקואורדינטות כרומטיות כל אלף שעות עבודה בכל טמפ' בדיקה

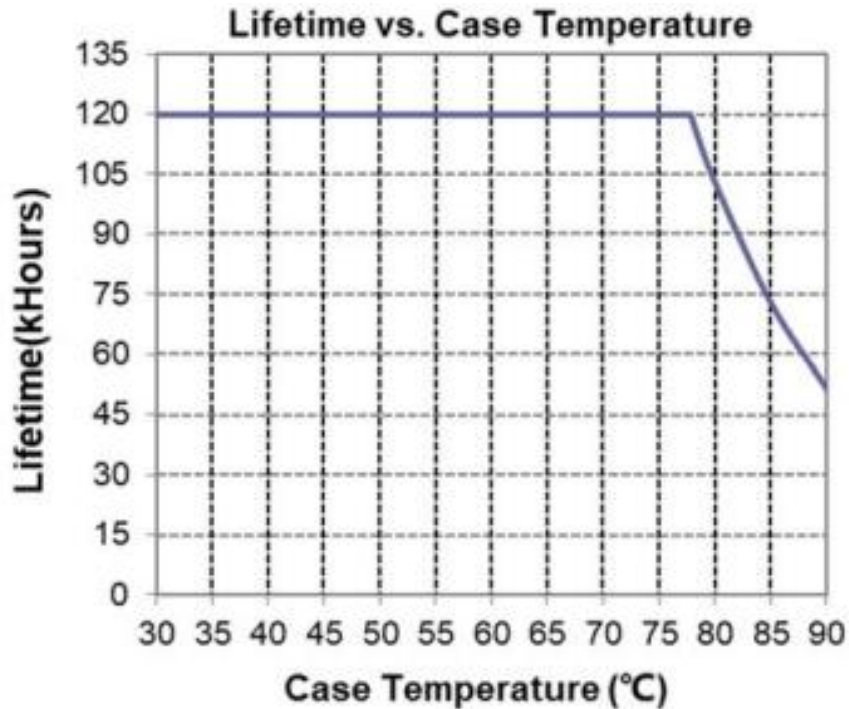
בדיקת IES LM-80



חישוב דעיכת אור IES TM-21

- התקן מגדיר שיטה מתמטית (אקסטרפולציה) להערכת הירידה צפויה בתפוקת האור על סמך נתוני בדיקת LM-80
- התחזית המחושבת של דעיכת האור מוגבלת לפרק זמן של עד פי 6 משעות העבודה שנבדקו
- דוגמא: אם בדיקת LM-80 בוצעה במשך 15,000 שעות עבודה, חישוב דעיכת האור לפי TM-21 הוא עד 90,000 שעות עבודה
- דוגמא: המשמעות של הנתון $L80@85^{\circ}C > 90K$ הוא כי עוצמת האור הממוצעת לאחר 90,000 שעות עבודה בטמפ' של $85^{\circ}C$ לא תפחת מרמה של 80% מתפוקת האור ההתחלתית

איך מעריכים את אורך החיים של הדרייבר המותקן בגוף התאורה?



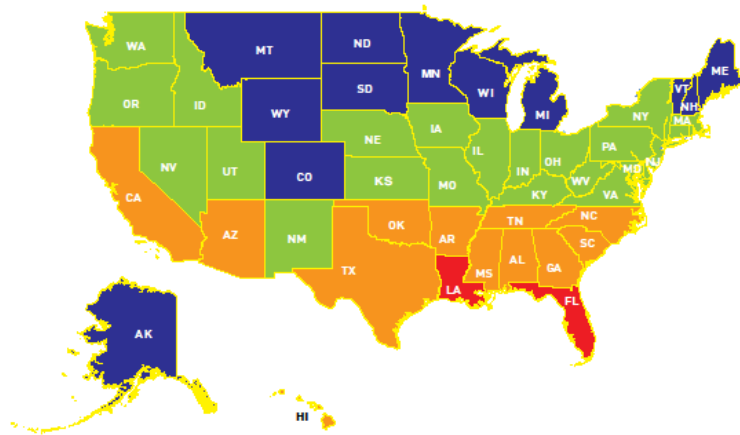
- אורך החיים של דרייבר מוגדר כנקודה בזמן שבה 10% מהדרייברים יכשלו – F10
- יצרני הדרייברים מספקים נתונים על אורך החיים מול טמפ' הנמדדת על המעטפת
- בדוגמא המוצגת היצרן מבטיח אורך חיים של 120K שעות בטמפ' מעטפת עד 75°C ובעומס של 80% מהעומס הנומינלי
- דרישת נוהל הסמכה של נת"י הינה לאורך חיים של 85,000 שעות בטמפ' סביבה של 35°C

איך מעריכים את ירידת תפוקת האור ואורך חיי הדרייבר ברמת גוף התאורה?

- **שאלה:** בהינתן נתוני מדידה במעבדה וחישוב מספרי של דעיכת תפוקת האור ברמת הליד הבודד, מה זה אומר לגבי דעיכת האור הצפויה ברמת גוף התאורה?
- **תשובה:** צריך לוודא שהלדים בתוך גוף התאורה עובדים בתנאים שאינם חורגים מתנאי הבדיקה
- **איך בודקים את זה:**
מפעילים את גוף התאורה בתוך תא בדיקה בעל טמפ' מיוצבת ובודקים כי הלדים לא מתחממים מעבר לטמפ' הרלוונטית של בדיקת LM-80, לדוגמא טמפ' של 85°C
- בודקים גם לאיזו טמפ' מתחממת מעטפת הדרייבר
- הבדיקה נקראת In Situ Temperature Measurement Test
- **שאלה:** באיזו טמפ' Ta צריך לבצע את בדיקת ISTMT ?

Summer Nights Temperatures

CREE LIGHTING Outdoor Average Nighttime Ambient Conditions (Temperature Zones)
Average dusk to dawn (i.e. nighttime) temperature data per National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)



Map Key	
Color = Temperature Zone	
Temperature	Color
5°C (41°F)	Dark Blue
10°C (50°F)	Green
15°C (59°F)	Orange
20°C (68°F)	Red

Rev. Date: V2 05/27/2021

© 2021 Cree Lighting, A company of IDEAL Industries. All rights reserved. For informational purposes only. Content is subject to change. Patent www.creeledlighting.com/patents. Cree® and the Cree Lighting logo are registered trademarks of Cree, Inc.

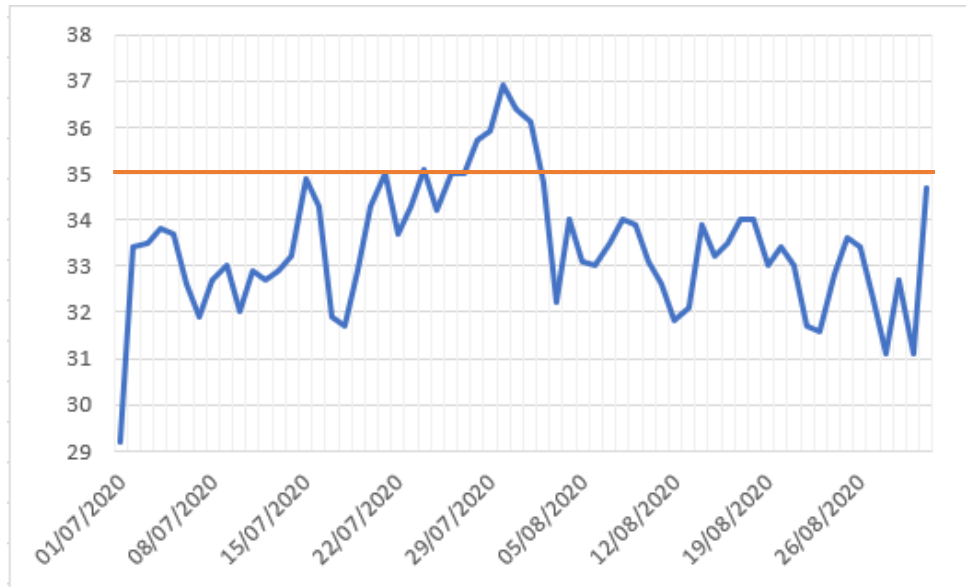
US: creeledlighting.com T (800) 236-6800 F (262) 904-5415
Canada: creeledlighting-canada.com T (800) 473-1234 F (800) 890-7507

CREE LIGHTING
A COMPANY OF IDEAL INDUSTRIES, INC.

- אנו חווים התחממות גלובלית והטמפ' בלילות הקיץ עולה לאורך השנים
- מהי הטמפ' הממוצעת בהם פועלים גופי תאורת חוץ?
- לפי פרסום של חברת CREE משנת 2021, אפילו בפלורידה ולואיזיאנה הטמפ' הממוצעת בלילות לאורך השנה אינה עולה על 20°C

טמפ' ממוצעת בהם פועלים גופי תאורת חוץ באילת

טמפ' מקסימום בשעות החשיכה



- שנת 2020 התאפיינה בחודשי קיץ חמים במיוחד

- בחודשים יולי-אוגוסט נמדדה בתחנת אילת טמפ' ממוצעת של 31°C בשעות החשיכה.

- בחודשים יולי-אוגוסט טמפ' המקסימום בשעות החשיכה עלו פעמים בודדות מעל 35°C

- במהלך כל שנת 2020 הטמפ' הממוצעת בשעות החשיכה הייתה 23.3°C

טמפ' ממוצעת בהם פועלים גופי תאורת חוץ בתל אביב

- בחודשים יולי-אוגוסט נמדדה בתחנת חוף תל אביב טמפ' ממוצעת של 26.5°C בשעות החשיכה
- במהלך כל שנת 2020 הטמפ' הממוצעת בשעות החשיכה הייתה 20.3°C

- הדרישה הנהוגה במפרטים המוסדיים מתייחסת לדעיכת האור ואורך חיי הדרייבר בטמפ' סביבה ממוצעת של $T_a=35^{\circ}\text{C}$ והמשמעות היא כי יש לבצע את בדיקת ISTMT בטמפ' זו
- כפי שראינו ממדידות טמפ' שונות בשעות החשיכה, דרישה זו נותנת מרווח ביטחון מאד גדול
- שאלה: מדוע מופיע דרישה לעבודה תקינה של גופי תאורה בטמפ' סביבה של $T_a=40^{\circ}\text{C}$ לפחות (סעיף 2.6 בנת"י)?
- תשובה: יש להבטיח כי מותקנים בגופי התאורה אמצעי ביטחון (כגון מדידת טמפ' הלדים ע"י הדרייבר) שימנעו נזק לציווד כתוצאה מחימום יתר (סעיף 2.7 בנת"י) שיכול להתרחש לדוגמא בעת הפעלה גופי התאורה במהלך יום קיץ אך לצורך חישוב אורך חיים.



וולקן

בדיקת LM80 של לדים מדגם LUXEON 5050

Part number: L150-27705030000S0					
Life test conditions				Summary of results	
Test condition	Drive current (A)	Case temperature (°C)	Elapsed life test time (hrs)	Average lumen maintenance (%)	Average chromaticity shift ($\Delta u'v'$)
TC1	0.050	55	15000	100.1	0.0009
TC2	0.050	85	15000	98.8	0.0019
TC3	0.050	105	15000	96.8	0.0033

LM-80-15 Reporting requirements



Test Summary:

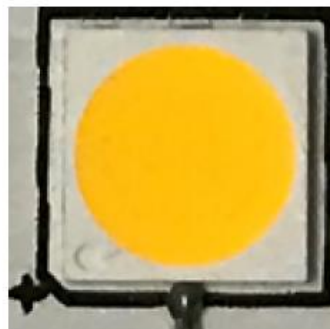
Sample Tested: **HYDD-LED26GM-180W-I**

Test ambient temperature was 40.0°C.

Lamp measured complete with lenses and protective cover closed, in operating position - with face down.

Model of light source: L150-3070502400000

The stabilization time of the sample was 7.5 hours.



View of In-Situ Point- Ts



וולקן בדיקת In-Situ Temperature Measurement Test



Tc Location for driver

Location of In-Situ Point from overall view

Input Voltage (V)	Input Power (W)	Tested LED source current (mA)	Measured Driver Tc Maximum Temperature (Corrected to Ta=40°C)	Measured In-Situ Maximum Temperature (Corrected to Ta=40°C)
230.0	179.63	77.9	72.5	78.6



TM-21 Inputs

Instructions

Yellow fields are completed by the user. Fields not used should be left blank. Cyan fields are calculated based on user entries.

First, enter a description of the LED light source tested. Then complete the fields labeled "LM-80 Testing Details". Test duration must be at least 6,000 hours. If only one case temperature data set is to be used (no interpolation), complete only "Tested case temperature 1". For only two case temperature data sets, complete 1 and 2.

Next, further to the right, in the corresponding box(es) for each tested case temperature, enter the test data along with the time (in hours) at which each measurement was taken. Data entered must be normalized then averaged measured data (per TM-21 sections 5.2.1 and 5.2.2). If case temperatures have different test durations, enter data up to the lowest of the test durations for all of the case temperatures.

Enter drive current, in-situ temperature data and the percentage of initial lumens to project to in the fields labeled "In-Situ Inputs".

Results can be tailored to estimate lumen maintenance at a specific time by entering a value (t) in the yellow field. A complete TM-21 report will appear on the next tab labeled "Report".

Description of LED Light Source Tested (manufacturer, model, catalog number)		Test Data for 55°C Case Temperature		Test Data for 65°C Case Temperature		Test Data for 105°C Case Temperature	
		Time (hours)	Lumen Maintenance (%)	Time (hours)	Lumen Maintenance (%)	Time (hours)	Lumen Maintenance (%)
Lumileds Holding B.V. L150-27705030000S0		0	100.00%	0	100.00%	0	100.00%
		1000	100.00%	1000	99.50%	1000	98.80%
		2000	99.90%	2000	99.20%	2000	98.00%
		3000	99.90%	3000	99.00%	3000	97.70%
		4000	99.80%	4000	98.80%	4000	97.50%
		5000	99.70%	5000	98.70%	5000	97.00%
		6000	99.60%	6000	98.50%	6000	96.70%
		7000	99.70%	7000	98.40%	7000	96.50%
		8000	99.70%	8000	98.30%	8000	96.40%
		9000	99.60%	9000	98.20%	9000	96.20%
		10000	99.70%	10000	98.20%	10000	96.30%
		11000	99.60%	11000	98.10%	11000	96.10%
		12000	99.50%	12000	98.00%	12000	96.00%
		13000	99.50%	13000	97.80%	13000	96.00%
		14000	99.40%	14000	97.80%	14000	96.00%
		15000	99.30%	15000	97.80%	15000	96.00%

LM-80 Testing Details	
Total number of units tested per case temperature	24
Number of failures:	0
Number of units measured:	24
Test duration (hours):	15000
Tested drive current (mA):	100
Tested case temperature 1 (T ₁ , °C):	55
Tested case temperature 2 (T ₂ , °C):	65
Tested case temperature 3 (T ₃ , °C):	105

In-Situ Inputs	
Drive current for each LED package/array/module (mA):	77.9
In-situ case temperature (T _{in} , °C):	78.6
Percentage of initial lumens to project to (e.g. for L ₇₀ , enter 70):	90

Results	
Time (t) at which to estimate lumen maintenance (hours):	134,000
Lumen maintenance at time (t) (%):	90.03%
Reported L90 (hours):	>90000

• געש וולקן –

פּוּתַח בְּשִׁיתוּף עִם הַנְּדָסַת גֵּעֵשׁ וְהוּא בֶּעַל הַסְּמִכָה שֶׁל מִשְׂרַד הַבִּינּוּי וְהַשִּׁיכּוּן וְנִתְ"י

• הוולקן מתוכנן לאורך חיים של

מעל 90,000 שעות

• קישור לאתר געש

תודה על ההקשבה
