

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10485:2015

IEC 62717:2014

Xuất bản lần 1

**MÔĐUN LED DÙNG CHO CHIẾU SÁNG THÔNG DỤNG –
YÊU CẦU VỀ TÍNH NĂNG**

LED modules for general lighting – Performance requirements

HÀ NỘI – 2015

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Ghi nhãn	12
5 Kích thước	14
6 Điều kiện thử nghiệm	14
7 Công suất vào của môđun LED	17
8 Ánh sáng phát ra	17
9 Tọa độ màu, nhiệt độ màu tương quan (CCT) và chỉ số thể hiện màu	19
10 Tuổi thọ của môđun LED	20
11 Kiểm tra xác nhận	25
12 Thông tin về thiết kế đèn điện	26
Phụ lục A (qui định) – Phương pháp đo đặc tính của môđun LED	27
Phụ lục B (tham khảo) – Thông tin về thiết kế đèn điện	30
Phụ lục C (tham khảo) – Giải thích về các đại lượng đo tuổi thọ khuyến cáo của sản phẩm LED	31
Phụ lục D (qui định) – Giải thích mã trắc quang	39
Phụ lục E (qui định) – Đo hệ số dịch pha	40
Phụ lục F (tham khảo) – Giải thích hệ số dịch pha	42
Phụ lục G (tham khảo) – Ví dụ về đế LED và gói LED	44
Phụ lục H (tham khảo) – Thiết bị thử nghiệm để đo nhiệt độ	46
Thư mục tài liệu tham khảo	48

Lời nói đầu

TCVN 10485:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 62717:2014;

TCVN 10485:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E11 *Chiếu sáng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Môđun LED dùng cho chiếu sáng thông dụng – Yêu cầu về tính năng

LED modules for general lighting – Performance requirements

1 Phạm vi áp dụng

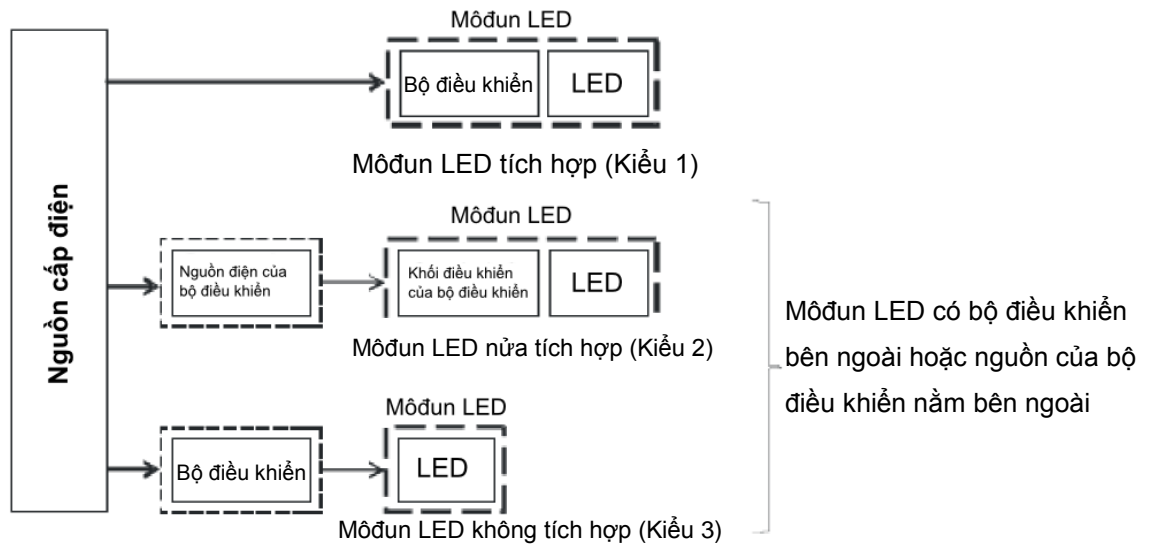
1.1 Qui định chung

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu về tính năng đối với môđun LED, cùng với các phương pháp và điều kiện thử nghiệm, đòi hỏi để chứng tỏ sự phù hợp với tiêu chuẩn. Phân biệt các kiểu môđun LED sau và được vẽ sơ đồ như trên Hình 1:

Kiểu 1: Môđun LED tích hợp sử dụng với nguồn một chiều đến 250 V hoặc nguồn xoay chiều đến 1 000 V, tần số 50 Hz hoặc 60 Hz.

Kiểu 2: Môđun LED làm việc với bộ điều khiển bên ngoài nối với điện áp nguồn lưới, và có phương tiện điều khiển thêm bên trong (“nửa balát”) để làm việc ở điện áp không đổi, dòng điện không đổi hoặc công suất không đổi.

Kiểu 3: Môđun LED ở đó bộ điều khiển hoàn chỉnh tách rời khỏi môđun (không tích hợp) để làm việc ở điện áp không đổi, dòng điện không đổi hoặc công suất không đổi.



Nguồn cung cấp của bộ điều khiển dùng cho môđun LED nửa tích hợp (Kiểu 2) là thiết bị điện tử có khả năng khống chế dòng điện, điện áp hoặc công suất trong phạm vi các giới hạn thiết kế.

Khối điều khiển của bộ điều khiển dùng cho môđun LED nửa tích hợp (Kiểu 2) là thiết bị điện tử để khống chế điện năng cung cấp đến môđun LED.

Môđun LED có bộ điều khiển tách rời có thể là môđun LED không tích hợp hoặc môđun LED nửa tích hợp.

Hình 1 – Các kiểu môđun LED

Yêu cầu của tiêu chuẩn này chỉ liên quan đến thử nghiệm điển hình.

Các khuyến cáo liên quan đến thử nghiệm toàn bộ sản phẩm hoặc thử nghiệm một lô sản phẩm đang được xem xét.

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các môđun LED được thiết kế để tạo ra ánh sáng trắng, trên cơ sở LED vô cơ.

Trong hầu hết các trường hợp, tuổi thọ của môđun LED dài hơn nhiều so với thời gian thử nghiệm thực tế. Do đó, việc kiểm tra các công bố về tuổi thọ của nhà chế tạo không thể thực hiện theo cách đủ tin cậy, vì việc dự đoán các dữ liệu thử nghiệm thêm nữa theo thời gian chưa được tiêu chuẩn hóa. Vì lý do này, việc chấp nhận hoặc loại bỏ công bố tuổi thọ của nhà chế tạo, vượt quá thời gian vận hành như nêu trong 6.1 sẽ không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Thay cho việc kiểm tra xác nhận tuổi thọ, tiêu chuẩn này chọn các qui tắc duy trì quang thông tại thời điểm thử nghiệm xác định. Do đó, con số trong qui tắc duy trì quang thông không nhằm dự đoán tuổi thọ có thể đạt được. Phân loại bóng đèn, dựa trên con số về độ suy giảm quang thông, là phân loại đặc trưng suy giảm quang thông thể hiện đáp ứng phù hợp với thông tin của nhà chế tạo được cung cấp trước khi tiến hành thử nghiệm.

Để kiểm tra xác nhận công bố về tuổi thọ, cần ngoại suy các dữ liệu thử nghiệm. Phương pháp chung để dự báo các dữ liệu đo, nằm bên ngoài khoảng thời gian thử nghiệm giới hạn, hiện đang được xem xét.

Tiêu chí đạt/không đạt của thử nghiệm tuổi thọ như xác định trong tiêu chuẩn này khác với số đo tuổi thọ được nhà chế tạo công bố. Để giải thích số đo tuổi thọ khuyến cáo, xem Phụ lục C.

CHÚ THÍCH: Khi các môđun làm việc bên trong đèn điện, các dữ liệu về tính năng được công bố có thể sai khác với các giá trị được thiết lập trong tiêu chuẩn này do, ví dụ, các bộ phận của đèn điện ảnh hưởng đến tính năng của môđun LED.

Bộ điều khiển điện tử bên ngoài dùng cho các môđun LED được đề cập trong kiểu 2 và kiểu 3 không phải thử nghiệm theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Để bảo vệ chống thâm nhập của nước và bụi, xem B.3.

1.2 Mục đích

Kỳ vọng rằng các môđun LED tích hợp khi phù hợp với tiêu chuẩn này sẽ khởi động và làm việc thỏa đáng ở điện áp từ 92 % đến 106 % điện áp nguồn danh định. Môđun LED có bộ điều khiển bên ngoài được kỳ vọng là sẽ khởi động và làm việc thỏa đáng khi kết hợp với bộ điều khiển qui định phù hợp với TCVN 7590-2-13 (IEC 61347-2-13) và TCVN 9892 (IEC 62384). Tất cả các môđun LED được kỳ vọng là sẽ khởi động và làm việc thỏa đáng khi làm việc trong các điều kiện do nhà chế tạo môđun LED qui định và trong đèn điện phù hợp với TCVN 7722-1 (IEC 60598-1).

Các yêu cầu đối với từng môđun sẽ áp dụng cho 95 % sản lượng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7590-2-13 (IEC 61347-2-13), *Bộ điều khiển bóng đèn – Phần 2-13: Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều khiển điện tử được cấp điện từ nguồn một chiều hoặc xoay chiều dùng cho môđun LED*

TCVN 7670 (IEC 60081), *Bóng đèn huỳnh quang hai đầu – Yêu cầu tính năng*

TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-14: Các thử nghiệm – Thử nghiệm N: Thay đổi nhiệt độ*

TCVN 7699-3-5:2014 (IEC 60068-3-5:2001), *Thử nghiệm môi trường – Phần 3-5: Tài liệu hỗ trợ và hướng dẫn – Xác nhận tính năng của tủ nhiệt độ*

TCVN 8095-845:2009 (IEC 60050-845:1987), *Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế – Phần 845: Chiếu sáng*

TCVN 8781:2011 (IEC 62031:2008), *Môđun LED dùng cho chiếu sáng thông dụng – Qui định về an toàn*

TCVN 9894 (IEC/TS 62504), *Chiếu sáng thông dụng – LED và môđun LED – Thuật ngữ và định nghĩa*

TCVN 10485:2015

IEC 61000-3-2:2005, amendment 1:2008 and amendment 2:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)* (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-2: Giới hạn – Giới hạn đối với phát xạ dòng điện hài (dòng điện vào thiết bị ≤ 16 trên mỗi pha))

IEC 61000-4-7, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto* (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-7: Thử nghiệm và kỹ thuật đo – Hướng dẫn chung về thiết bị đo và phép đo hài và hài trung gian đối với các hệ thống điện và thiết bị điện được nối vào hệ thống đó)

IEC/TR 61341, *Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps* (Phương pháp đo mật độ chùm tia tại tâm và (các) góc chùm tia của bóng đèn có bộ phản xạ)

CIE 13.3:1995 (kể cả CD008-1995), *Method of measuring and specifying colour rendering properties of light sources* (Phương pháp đo và qui định đặc tính thể hiện màu của nguồn sáng)

CIE 121:1996, *The photometry and goniophotometry of luminaires* (Phép đo quang và phép đo quang góc của đèn điện)

CIE 177:2007, *Colour rendering of white LED light sources* (Độ thể hiện màu của nguồn sáng LED trắng)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 8095-845 (IEC 60050-845), TCVN 9894 (IEC/TS 62504) và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm (test voltage, current or power)

Điện áp, dòng điện hoặc công suất vào tại đó thực hiện các thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Qui định kỹ thuật đối với điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm được cho trong A.2.

3.2

Hệ số duy trì quang thông (lumen maintenance factor)

Đơn vị: %

Tỷ số, được biểu diễn bằng phần trăm x, của quang thông phát ra từ một nguồn sáng tại thời điểm cho trước trong tuổi thọ của nguồn sáng LED chia cho giá trị quang thông ban đầu của nguồn sáng đó.

CHÚ THÍCH: Hệ số duy trì quang thông của nguồn sáng LED bao gồm độ suy giảm chất lượng các bộ phận quang, hiệu ứng suy giảm quang thông của gói LED và (các) hỏng hóc của từng gói LED nếu nguồn sáng LED chứa nhiều hơn một gói LED.

3.3**Giá trị ban đầu** (initial value)

Đặc tính quang và điện tại thời điểm kết thúc thời gian luyện và thời gian ổn định.

3.4**Giá trị duy trì** (maintained values)

Đặc tính quang và điện tại thời điểm làm việc trong các điều kiện tiêu chuẩn, kể cả thời gian ổn định.

CHÚ THÍCH: Điều kiện thử nghiệm được cho trong tiêu chuẩn này.

3.5**Hỏng theo tham số** (parametric failure)**Quang thông** (luminous flux)

Môđun LED phát ra quang thông không cao hơn hoặc bằng quang thông ứng với hệ số duy trì quang thông x.

CHÚ THÍCH 1: Trong tiêu chuẩn này, sản phẩm LED chính là môđun LED.

CHÚ THÍCH 2: Để minh họa chế độ hỏng dần, gây ra lỗi tham số, xem Hình C.1.

3.6**Hỏng hoàn toàn** (abrupt failure)

Sản phẩm LED không làm việc hoặc không tạo ra quang thông.

CHÚ THÍCH 1: Trong tiêu chuẩn này, sản phẩm LED chính là môđun LED.

CHÚ THÍCH 2: Để minh họa chế độ hỏng hoàn toàn, Hình C.1.

3.7**Tuổi thọ có ích trung bình (của một môđun LED)** (life (of an individual LED-module))**Tuổi thọ (của môđun LED)** (life (of LED modules)) **L_x**

Khoảng thời gian trong đó 50 % (B_{50}) tập hợp môđun LED hoạt động của cùng một kiểu bị hỏng theo tham số không cung cấp phần trăm tối thiểu x của quang thông ban đầu.

CHÚ THÍCH: Tuổi thọ có ích trung bình chỉ bao gồm các môđun LED hoạt động.

3.8**Xác suất hỏng hoàn toàn** (abrupt failure probability)**F(t)**

Xác suất của môđun LED, lấy từ tập hợp môđun LED của cùng một kiểu, không làm việc sau thời gian cho trước, t.

CHÚ THÍCH: $LSF(t) = 1 - F(t)$, LSF là hệ số sống sót của bóng đèn.

TCVN 10485:2015

3.9

Giá trị hỏng hoàn toàn (abrupt failure value)

AFV

Phần trăm môđun LED không làm việc ở tuổi thọ có ích trung bình, L_x .

CHÚ THÍCH 1: $AFV = F(L_x) \times 100 \%$; $LSF(L_x) = 1 - F(L_x)$.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ: Cho trước $L_x = 20\ 000$ h và $AFV = F(20\ 000\ h) \times 100 \% = 7 \%$ sẽ có $LSF(20\ 000\ h) = 1 - 0,07 = 0,93$.

3.10

Thời gian đến khi hỏng hoàn toàn (time to abrupt failure)

C_y

Khoảng thời gian trong đó $y \%$ tập hợp của các môđun LED hoạt động ban đầu của cùng một kiểu không phát ra quang thông nữa.

CHÚ THÍCH 1: Thời gian đến khi hỏng hoàn toàn chỉ gồm các môđun LED không hoạt động.

CHÚ THÍCH 2: $C_{AFV} = L_x$.

3.11

Giá trị hỏng kết hợp (combined failure value)

CFV

Phần trăm môđun LED hỏng theo tham số hoặc hỏng hoàn toàn ở tuổi thọ có ích trung bình, L_x .

CHÚ THÍCH 1: $CFV = 50 + 0,5 \times AFV$.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ: Cho trước $AFV = 15 \%$, tính được $CFV = 50 + 0,5 \times 15 = 57,5 \%$.

3.12

Tuổi thọ kết hợp (của bóng đèn LED) (combined life (of LED lamps))

$M_x F_y$

Khoảng thời gian trong đó $y \%$ (F_y) của tập hợp các bóng đèn LED hoạt động ban đầu của cùng một kiểu bị hỏng theo tham số hoặc hỏng hoàn toàn.

CHÚ THÍCH: Tuổi thọ kết hợp (của bóng đèn LED) bao gồm các bóng đèn LED hoạt động và không hoạt động.

3.13

Tuổi thọ kết hợp trung bình (của bóng đèn LED) (median combined life (of LED lamps))

M_x

Khoảng thời gian trong đó 50 % (F_{50}) của tập hợp các bóng đèn LED hoạt động ban đầu của cùng một kiểu bị hỏng theo tham số hoặc hỏng hoàn toàn.

CHÚ THÍCH: Tuổi thọ trung bình kết hợp (của bóng đèn LED) bao gồm các bóng đèn LED hoạt động và không hoạt động.

3.14**Mã trắc quang** (photometric code)

Định danh màu của môđun LED cho ánh sáng trắng được xác định bằng nhiệt độ màu tương quan và chỉ số thể hiện màu chung.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa về mã trắc quang được cho trong IEC 62504 là định danh màu ánh sáng.

3.15**Điểm t_p** (t_p -point)

Vị trí ấn định của điểm đo nhiệt độ t_p và t_{prated} trên bề mặt môđun LED.

3.16**Nhiệt độ t_p** (t_p temperature)

Nhiệt độ tại điểm t_p , liên quan đến tính năng của môđun LED.

CHÚ THÍCH 1: $t_p \leq t_c$. Điều này chỉ xảy ra nếu vị trí của t_p và t_c là như nhau. Đối với t_c , xem 3.10 của TCVN 8781 (IEC 62031).

CHÚ THÍCH 2: Đối với tuổi thọ cho trước, nhiệt độ t_p là giá trị cố định, không thay đổi.

CHÚ THÍCH 3: Có thể có nhiều hơn một t_p , tùy thuộc vào tuổi thọ công bố.

3.17

Giá trị nhiệt độ làm việc lớn nhất khuyến cáo của môđun LED (recommended maximum LED module operating temperature value)

 t_{prated}

Nhiệt độ làm việc lớn nhất do nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền công bố.

CHÚ THÍCH: $t_{prated} \leq t_c$. Điều này chỉ xảy ra nếu vị trí của t_{prated} và t_c là như nhau. Đối với t_c , xem 3.10 của TCVN 8781 (IEC 62031).

3.18**Đế LED** (LED die)

Khối vật liệu bán dẫn, trên đó có in sẵn mạch điện chức năng cho trước.

CHÚ THÍCH: Hình G.1 đưa ra sơ đồ mô hình của một đế LED.

3.19**Hệ số dịch pha** (displacement factor)

Thể hiện bằng $\cos\varphi_1$, trong đó φ_1 là góc pha giữa thành phần cơ bản của điện áp nguồn và thành phần cơ bản của dòng điện nguồn.

3.20

Môđun LED có thể chia tỷ lệ (scaleable LED module)

Môđun LED được thiết kế theo qui tắc thiết kế nhất định và có thể biểu diễn bằng đặc tính tỷ lệ với kích thước hình học cụ thể.

CHÚ THÍCH: Ví dụ môđun LED tuyến tính được thiết kế sao cho công suất tiêu thụ trên mỗi đơn vị chiều dài là giá trị không đổi. Trường hợp công suất tiêu thụ 10 W, quang thông tổng là 500 lm trên 50 cm chiều dài môđun LED. Trường hợp công suất tiêu thụ 20 W, quang thông tổng là 1 000 lm trên 100 cm chiều dài môđun LED. Môđun LED được xem là có thể chia tỷ lệ nếu được bố trí trên một ru lô hoặc một cơ cấu lớn hơn tương tự.

3.21

Họ (family)

Nhóm môđun LED có đặc tính và phương pháp điều khiển giống nhau (tích hợp, nửa tích hợp, không tích hợp), phân biệt theo các đặc trưng chung về vật liệu, linh kiện và/hoặc phương pháp xử lý.

4 Ghi nhãn

4.1 Ghi nhãn bắt buộc

Thông tin về các thông số trong Bảng 1 phải được nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền cung cấp và phải được đặt ở nơi như mô tả.

Thông tin phải tương ứng với nhiệt độ làm việc lớn nhất khuyến cáo t_{prated} , ngoại trừ điểm t_p (điểm j), các kích thước (điểm n) và việc có dùng bộ tản nhiệt hay không (điểm o).

Đối với các môđun có thể chia tỷ lệ, xem 6.1 và ghi rõ những kích thước tham chiếu trong tờ rời.

Bảng 1 – Nội dung ghi nhãn bắt buộc và vị trí của ghi nhãn ¹

Thông số	Môđun LED	Bộ gói	Bảng số liệu môđun LED, tờ rời hoặc trang web
a) Quang thông danh định (lm)	-	x^5	x
b) Mã trắc quang (xem Phụ lục D) ⁴	-	x^5	x
c) Tuổi thọ có ích trung bình danh định (h) và hệ số duy trì quang thông tương ứng (x)	-	-	x
d) Giá trị hồng theo tham số danh định (%)	-	-	x
e) Mã duy trì quang thông (xem Bảng 6)	-	-	x
f) Phân loại tọa độ màu danh định ban đầu và tọa độ màu duy trì danh định (xem Bảng 5)	-	-	x
g) Nhiệt độ màu tương quan (K)	-	-	x
h) Chỉ số thể hiện màu danh định	-	-	x
i) t_{prated} ³ của môđun LED (°C)	x^2	-	x
j) Điểm t_p	x^3	-	x^3

Bảng 1 (kết thúc)

Thông số	Môđun LED	Bộ gói	Bảng số liệu môđun LED, tờ rời hoặc trang web
k) Thời gian luyện (h), nếu khác 0 h	-	-	x
l) Dải nhiệt độ môi trường	-	-	x
m) Hiệu suất (lm/W)	-	-	x
n) Các kích thước, bao gồm cả dung sai	-	-	x
o) Có tản nhiệt hay không	-	-	x
s) Hệ số dịch pha			
t) Tốc độ giảm nhiệt độ			
1 K/min	-	-	x
10 K/min	-	-	x
¹ Các yêu cầu khu vực có thể áp dụng và thay thế. ² Nếu không có đủ chỗ trên môđun LED thì chỉ cần ghi nhãn trên bao gói. ³ Nếu t_p và t_c ở cùng một vị trí thì điểm t_p không được ghi nhãn riêng trên môđun LED mà được cung cấp trong bảng dữ liệu sản phẩm. Ghi nhãn điểm t_p có thể tùy chọn trên sản phẩm hoặc trên tờ dữ liệu/tờ rời/trang web của sản phẩm. ⁴ Đang xem xét. ⁵ Không yêu cầu ghi nhãn theo a) và b) của Bảng 1 trên bao bì khi sản phẩm không được giao hàng trong bao bì của người tiêu thụ cuối cùng. (x = bắt buộc, - = không bắt buộc)			

4.2 Ghi nhãn bổ sung

Đối với môđun LED lắp trong và môđun LED tích hợp có hoặc không có phương pháp quản lý nhiệt thì quan hệ giữa ít nhất 3 điểm nhiệt độ tại điểm t_p bao gồm cả nhiệt độ t_{prated} khuyến cáo theo Bảng 1 và từng tuổi thọ ước tính tương ứng phải được nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền cung cấp. Xem ví dụ trong Bảng 2.

Đối với môđun LED độc lập, quan hệ giữa ít nhất 3 điểm nhiệt độ môi trường bao gồm cả 25 °C và từng tuổi thọ ước tính phải được cung cấp bởi nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền. Xem ví dụ trong Bảng 2.

Bảng 2 – Thông tin về tuổi thọ môđun LED

Nhiệt độ t_p (°C) đo tại điểm t_p	XX ^a	XX ^a	XX ^a
Tuổi thọ danh định (h)	XX XXX ^a	XX XXX ^a	XX XXX ^a
^a Các giá trị do nhà chế tạo môđun LED công bố.			

Các nhà chế tạo môđun LED được phép cung cấp thông tin bổ sung về nhiệt độ t_p và tuổi thọ trong bảng. Đối với tuổi thọ chọn trước, t_p là một giá trị cố định.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không bao gồm việc kiểm tra xác nhận.

TCVN 10485:2015

Ngoài 4.1, có thể sử dụng ghi nhãn như trong Bảng 3.

Bảng 3 – Nội dung ghi nhãn tùy chọn và vị trí của ghi nhãn

Thông số	Môđun LED	Bộ gói	Bảng số liệu sản phẩm, tờ rời hoặc trang web
a) Phân bố độ sáng	-	-	x
b) Góc chùm tia	-	-	x
c) Độ sáng đỉnh	-	-	x

(x = bắt buộc, - = không bắt buộc)

5 Kích thước

Tất cả các kích thước của môđun LED trong mẫu thử nghiệm phải đều phải nằm trong phạm vi các dung sai được nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền công bố.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

6 Điều kiện thử nghiệm

6.1 Điều kiện thử nghiệm chung

Môđun LED công bố phù hợp với tiêu chuẩn này phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn an toàn TCVN 8781 (IEC 62031).

Đối với sự phù hợp với các yêu cầu EMC ngoại trừ các hài, cần tham khảo các qui định của quốc gia. Đối với các tiêu chuẩn liên quan, xem Thư mục tài liệu tham khảo.

Cần lưu ý chỉ những loại môđun LED trong các trường hợp dưới đây phải chịu các yêu cầu EMC

- trong trường hợp dòng điện hài được nối trực tiếp với nguồn lưới và có các thành phần hoạt động trên đó;
- trong trường hợp nhiễu bức xạ hoặc nhiễu dẫn được nối trực tiếp với nguồn lưới (Kiểu 1) hoặc với pin/acqui;
- trong trường hợp miễn nhiễm được nối trực tiếp với nguồn lưới (Kiểu 1) hoặc với pin/acqui.

Thời gian thử nghiệm là 25 % tuổi thọ danh định nhưng tối đa là 6 000 h.

CHÚ THÍCH: Các môđun LED khác trong cùng họ (xem 3.13) có thể được kiểm tra với thời gian ngắn hơn. Để xác định họ môđun, xem Bảng 4. Để xem thông tin chi tiết về kích thước bộ mẫu đối với thử nghiệm theo họ, xem Bảng 7.

Điều kiện thử nghiệm đối với các đặc tính điện và quang, hệ số duy trì quang thông và tuổi thọ được cho trong Phụ lục A.

Tất cả thử nghiệm được thực hiện trên “n” môđun LED thuộc cùng kiểu. Số “n” phải là số sản phẩm tối thiểu cho trong Bảng 7. Môđun LED sử dụng trong thử nghiệm độ bền sẽ không được sử dụng trong các thử nghiệm khác.

Đối với môđun LED Kiểu 2 và Kiểu 3, việc thử nghiệm yêu cầu hoạt động với bộ nguồn chuẩn riêng và một bộ điều khiển tham chiếu riêng tương ứng. Qui định kỹ thuật của bộ nguồn chuẩn và bộ điều khiển tham chiếu phải được nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền cung cấp.

Môđun LED với bộ điều khiển độ sáng phải được chỉnh về mức độ sáng tối đa với tất cả các thử nghiệm.

Môđun LED có thể điều khiển điểm màu phải được điều chỉnh/đặt về một giá trị cố định do nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền chỉ ra.

Môđun LED có thể chia tỷ lệ, ví dụ môđun LED có dạng thẳng, nhưng chiều dài lớn, phải được thử nghiệm ở chiều dài 50 cm hoặc, nếu không thể, ở giá trị gần 50 cm nhất. Nhà chế tạo môđun LED phải chỉ rõ bộ điều khiển nào phù hợp với chiều dài này.

6.2 Tạo lập họ môđun để giảm thiểu công sức thử nghiệm

6.2.1 Qui định chung

Việc sử dụng các họ sản phẩm là nhằm định hướng cho các nhà chế tạo môđun LED vào việc thiết kế theo nền tảng để có thể tái sử dụng dữ liệu của sản phẩm cơ sở sẵn có đã được thử nghiệm trong thời gian hoạt động như trong 6.1. Sản phẩm cơ sở được coi là môđun LED đầu tiên phù hợp với tiêu chuẩn này và được xem là một thành viên của họ sản phẩm được thử nghiệm.

6.2.2 Các biến thể trong họ

Mỗi họ môđun LED cần phải được xem xét theo từng trường hợp. Các môđun LED trong họ phải được chế tạo bởi cùng một nhà chế tạo, với cùng một hệ thống đảm bảo chất lượng. Những biến thể về kiểu trong họ (ví dụ CCT) phải cơ bản là giống hệt về chất liệu, các linh kiện và cấu trúc. (Các) mẫu thử nghiệm điển hình phải được lựa chọn với sự phối hợp của nhà chế tạo và tổ chức thử nghiệm.

Những yêu cầu để xác định một họ môđun LED để thử nghiệm điển hình được cho trong định nghĩa 3.21 và sử dụng trong Bảng 4.

Thời gian thử nghiệm có thể được giảm bớt trong cùng một họ trong 1 000 h¹ nếu các biến thể trong đặc tính của linh kiện đáp ứng các điều kiện trong Bảng 4. Các linh kiện quan trọng phải giống nhau hoặc có công nghệ giống nhau được sử dụng và vật liệu có thể thay đổi, cập nhật mới.

¹ Giá trị đang được xem xét.

Bảng 4 – Các biến thể cho phép trong họ

Đặc tính có thể thay đổi	Điều kiện chấp nhận
Vỏ ngoài, bộ tản nhiệt, bộ quản lý nhiệt	Giá trị điểm đo nhiệt độ của gói LED (vị trí và giá trị được nhà chế tạo cung cấp) và các thành phần khác giữ ở giá trị không đổi hoặc ở giá trị thấp hơn, nếu tuổi thọ danh định bằng hoặc dài hơn sản phẩm cơ sở, như được chỉ ra hoặc qui định bởi nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền (xem CHÚ THÍCH 1).
Bộ phận quang học (xem CHÚ THÍCH 2)	Kết quả thử nghiệm thể hiện tác động của việc thay đổi vật liệu quang phải được ghi cụ thể trong tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo.
Gói LED	t_p phải giữ ở giá trị không đổi hoặc ở giá trị thấp hơn, nếu tuổi thọ danh định bằng hoặc dài hơn sản phẩm cơ sở, như được chỉ ra hoặc qui định bởi nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền (xem CHÚ THÍCH 1).
Bộ điều khiển (áp dụng với môđun LED Kiểu 1 và Kiểu 2)	t_p phải giữ ở giá trị không đổi hoặc ở giá trị thấp hơn, nếu tuổi thọ danh định bằng hoặc dài hơn sản phẩm cơ sở, như được chỉ ra hoặc qui định bởi nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền. Thống kê tỉ lệ hỏng phải cho thấy các giá trị hỏng bằng hoặc thấp hơn.
<p>CHÚ THÍCH 1: Giá trị t_p có thể được dùng nếu đã xác định tương quan giữa nhiệt độ đo được của LED và t_p (quá trình đang được xem xét).</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Bộ phận quang học bao gồm, ví dụ, bộ phận quang học phụ trợ (lăng kính), bộ phản xạ, gioăng và các thiết bị kết nối chúng. Các kết quả phải tương ứng với sự thay đổi về quang thông, độ sáng đỉnh, phân bố độ sáng, góc chùm tia, dịch chuyển tọa độ màu, dịch chuyển CCT (nhiệt độ màu tương quan) và dịch chuyển CRI (chỉ số thể hiện màu).</p>	

Bất cứ thay đổi nào về dung sai từng phần đều phải được ghi trong tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo.

6.2.3 Thử nghiệm sự phù hợp của các sản phẩm trong họ

Các đặc tính tính năng dưới đây của các sản phẩm trong cùng một họ ở thời điểm ban đầu và sau khi giảm thời gian thử nghiệm phải nằm trong khoảng giá trị do nhà chế tạo môđun LED hoặc đại lý được ủy quyền cung cấp:

- tọa độ màu,
- chỉ số thể hiện màu,
- mã hệ số duy trì quang thông,
- kết quả thử nghiệm tuổi thọ gia tốc.

Phải được cung cấp dữ liệu này cho các tổ chức thử nghiệm trong tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Đối với tất cả các môđun LED trong một bộ mẫu, các giá trị đo được của môđun LED (giá trị ban đầu và giá trị duy trì) không được vượt quá giá trị do nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền nêu ra. Các giá trị đo được phải ở cùng cấp độ hoặc mã đối với giá trị được cung cấp hoặc tốt hơn. Tất cả các môđun LED trong một bộ mẫu phải đạt thử nghiệm.

7 Công suất vào của môđun LED

7.1 Công suất của môđun LED

Đối với điều kiện đo, xem Phụ lục A.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Công suất điện ban đầu tiêu thụ bởi từng môđun LED trong bộ mẫu đo không được lớn hơn công suất danh định quá 10 %.

Cần lưu ý đến đoạn áp chót trong 1.1.

7.2 Hệ số dịch pha (u.c.)

Hệ số dịch pha của môđun LED tích hợp (Kiểu 1) phải được đo theo Phụ lục E. Môđun LED có cơ cấu điều chỉnh độ sáng phải được điều chỉnh để có ánh sáng phát ra lớn nhất.

Phép đo hệ số dịch pha của môđun LED nửa tích hợp và không tích hợp (Kiểu 2 và Kiểu 3) không áp dụng.

CHÚ THÍCH 1: Xem Phụ lục F để có thông tin về giải thích và quan hệ giữa hệ số dịch pha, hệ số méo và hệ số công suất.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số méo được nêu trong IEC 61000-3-2:2005/AMD 2:2009 đề cập đến các giới hạn của dòng điện hài đưa vào hệ thống nguồn công cộng.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Hệ số dịch pha đo được đối với từng môđun của bộ mẫu không được nhỏ hơn giá trị ghi nhãn quá 0,05.

8 Ánh sáng phát ra

8.1 Quang thông

Quang thông được đo theo Phụ lục A.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

TCVN 10485:2015

Quang thông ban đầu của mỗi môđun LED trong bộ mẫu không được nhỏ hơn quang thông danh định quá 10 %.

8.2 Phân bố độ sáng, cường độ đỉnh và góc chùm tia

8.2.1 Qui định chung

Áp dụng các yêu cầu trong 8.2.4 và 8.2.5 cho các môđun LED có phân bố định hướng (điểm).

CHÚ THÍCH: Phân bố độ sáng của môđun LED có thể phụ thuộc vào một ứng dụng nhất định.

8.2.2 Phép đo

Cường độ ánh sáng phát ra từ môđun LED ở các hướng khác nhau được đo bằng góc quang kế. Tất cả dữ liệu trắc quang phải được công bố đối với môđun LED hoạt động ở nhiệt độ t_{prated} như trong Điều A.1.

Sai lệch dữ liệu trắc quang cho phép phải tính đến các dung sai chế tạo.

8.2.3 Phân bố độ sáng

Phân bố độ sáng phải phù hợp với công bố của nhà chế tạo. Phép đo được thực hiện theo A.3.3.

Sự phù hợp đang được xem xét.

8.2.4 Giá trị độ sáng đỉnh²

Trong trường hợp nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền cung cấp giá trị độ sáng đỉnh thì cường độ đỉnh ban đầu của mỗi môđun LED trong bộ mẫu không được nhỏ hơn 75 % cường độ danh định.

Kiểm tra sự phù hợp theo Phụ lục A.

8.2.5 Giá trị góc chùm tia²

Trong trường hợp nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền cung cấp giá trị góc chùm tia thì giá trị góc chùm tia của mỗi môđun LED trong bộ mẫu không được lệch so với giá trị danh định quá 25 %.

Kiểm tra sự phù hợp theo Phụ lục A.

8.3 Hiệu suất sáng

Hiệu suất sáng của môđun LED phải được tính bằng quang thông ban đầu của mỗi môđun LED chia cho công suất vào ban đầu đo được của chính môđun LED đó. Đối với phép đo quang thông, xem A.3.2.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

² Giá trị trung bình và độ tin cậy đang được xem xét.

Đối với tất cả các môđun LED được thử nghiệm trong bộ mẫu, hiệu suất của môđun LED không được nhỏ hơn 80 % hiệu suất danh định của môđun LED do nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền công bố.

9 Tọa độ màu, nhiệt độ màu tương quan (CCT) và chỉ số thể hiện màu

9.1 Tọa độ màu

Đo các tọa độ màu ban đầu. Đo tọa độ màu duy trì được thực hiện vào thời gian hoạt động như nêu trong 6.1. Các giá trị tọa độ màu thực tế đo được (cả giá trị ban đầu và giá trị duy trì) phải thuộc 1 trong 4 nhóm (xem Bảng 5), tương ứng với một hình elip MacAdams cụ thể xung quanh giá trị tọa độ màu, trong đó kích thước của hình elip (biểu diễn bằng n-cấp) là thước đo dung sai hoặc độ lệch của từng môđun LED.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Đối với sự phù hợp của họ môđun, xem 6.2.3.

Đối với tất cả các môđun LED được thử nghiệm trong bộ mẫu, các giá trị tọa độ màu đo được của một môđun LED (giá trị ban đầu và giá trị duy trì) phải tương ứng với phân loại tọa độ màu và không được vượt phân nhóm dung sai tọa độ màu do nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền chỉ ra (xem Bảng 5). Các giá trị đo được phải trong cùng nhóm các giá trị danh định hoặc tốt hơn. Các môđun LED trong bộ mẫu đo tọa độ màu phải được chọn từ 4 đợt sản xuất khác nhau³.

Bảng 5 – Dung sai (theo nhóm) đối với các giá trị tọa độ màu danh định

Kích thước hình elip MacAdam có tâm là mục tiêu màu danh định	Phân nhóm biến thiên màu sắc	
	Ban đầu	Duy trì
3-cấp	3	3
5-cấp	5	5
7-cấp	7	7
> 7-cấp	7+	7+

Tính chất tọa độ màu của môđun LED phải được thể hiện bằng hai kết quả đo của cả tọa độ màu ban đầu và tọa độ màu duy trì. Xem Phụ lục D để có ví dụ.

Tiêu chuẩn này áp dụng với môđun LED mà gần như trong mọi trường hợp đều có thể chọn một giá trị CCT thỏa mãn yêu cầu của một ứng dụng cụ thể. Các điểm mục tiêu màu chuẩn hóa đang được xem xét.

³ Sự sai lệch về màu giữa các môđun LED trong bộ mẫu lấy từ các đợt sản xuất khác nhau có thể coi là giống như sai lệch trong các khoảng thời gian sản xuất dài hơn.

TCVN 10485:2015

CHÚ THÍCH 1: Vùng dung sai được dựa vào các hình elip được định nghĩa bởi MacAdam, đăng tải trên Tạp chí Hiệp hội Quang học Mỹ (Journal of the Optical Society of America) vào năm 1943, như thường được áp dụng với đèn huỳnh quang và các loại đèn khác.

CHÚ THÍCH 2: Xem Phụ lục A để biết phương pháp đo các giá trị tọa độ màu của môđun LED.

9.2 Nhiệt độ màu tương quan (CCT)

Các giá trị khuyến cáo để đảm bảo tính lắp lẫn đang được xem xét. Giá trị CCT 4 chữ số được chia cho 100 và kết quả được làm tròn tới số nguyên tiếp theo, khi sử dụng mã trắc quang như trong Phụ lục D.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Đối với sự phù hợp của họ môđun, xem 6.2.3.

Đối với tất cả các môđun LED trong bộ mẫu, giá trị nhiệt độ màu tương quan đo được không được dịch chuyển quá các giá trị do nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền công bố.

CHÚ THÍCH: Ở Nhật Bản, các yêu cầu về phân loại màu và chỉ thị màu được qui định trong JIS Z 9112.

9.3 Chỉ số thể hiện màu (CRI)

Đo chỉ số thể hiện màu ban đầu (CRI) của môđun LED. Phép đo thứ hai được thực hiện trong thời gian làm việc như trong 6.1.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Đối với tất cả các môđun LED trong bộ mẫu, giá trị CRI đo được không được giảm nhiều hơn:

- 3 đơn vị so với giá trị CRI danh định (xem Bảng 5) đối với giá trị CRI ban đầu, và
- 5 đơn vị so với giá trị CRI danh định (xem Bảng 5) đối với giá trị CRI duy trì.

10 Tuổi thọ môđun LED

10.1 Qui định chung

Tuổi thọ của từng môđun LED như giải thích trong Phụ lục C, được giới hạn bởi ảnh hưởng kết hợp của sự suy giảm độ sáng một cách dần dần, chủ yếu là do lão hóa vật liệu (xem 10.2) và sự suy giảm đột ngột ánh sáng phát ra, chủ yếu do hỏng thiết bị điện (xem 10.3, thử nghiệm độ bền để đánh giá sự tin cậy và tuổi thọ). Cả hai yếu tố đều được thử nghiệm.

Tham khảo các định nghĩa 3.2 và 3.7, trong đó 3.7 mô tả tuổi thọ có ích trung bình và tỉ lệ các môđun LED thử nghiệm (B_{50}) trong bộ mẫu được phép không đạt yêu cầu của các thử nghiệm trong 10.2 và 10.3.

10.2 Hệ số duy trì quang thông

Hệ số duy trì quang thông danh định có thể biến thiên phụ thuộc vào ứng dụng của môđun LED. Thông tin riêng biệt về tỉ lệ được chọn phải được nhà chế tạo cung cấp.

CHÚ THÍCH 1: Vì tuổi thọ thông thường của môđun LED (rất) dài, vì vậy tiêu chuẩn này coi việc đo đạc sự suy giảm quang thông thực tế trong suốt tuổi thọ của môđun LED là không khả thi và mất thời gian (ví dụ L_{70}). Vì vậy, tiêu chuẩn này dựa vào kết quả thử nghiệm để xác định mã hệ số duy trì quang thông kỳ vọng của môđun LED bất kỳ.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số duy trì quang thông thực tế của môđun LED có thể khác biệt đáng kể với mỗi kiểu môđun và mỗi nhà chế tạo. Việc thể hiện hệ số duy trì quang thông của tất cả các LED bằng các quan hệ toán học đơn giản là không thể. Không thể ngầm hiểu rằng một môđun LED có sự suy giảm quang thông nhanh ban đầu thì không thể đạt được tuổi thọ danh định.

CHÚ THÍCH 3: Các phương pháp khác cho phép hiểu rõ hơn về sự suy giảm quang thông của môđun LED trong suốt tuổi thọ đang được xem xét.

Tiêu chuẩn này sử dụng “các hệ số duy trì quang thông” (xem Hình 2) để thể hiện sự suy giảm quang thông ban đầu đến một thời điểm môđun vẫn hoạt động như trong 6.1. Có ba mã hệ số duy trì quang thông dựa vào cường độ quang thông ban đầu (xem Bảng 6).

Bảng 6 – Mã hệ số duy trì quang thông ở một thời điểm môđun vẫn hoạt động như trong 6.1

Hệ số duy trì quang thông (%)	Mã
≥ 90	9
≥ 80	8
≥ 70	7

Đo quang thông ban đầu. Sau đó phép đo được lặp lại tại một thời điểm môđun đang hoạt động như trong 6.1. Giá trị quang thông ban đầu được coi là 100 %; giá trị này được dùng làm điểm dữ liệu đầu tiên để xác định tuổi thọ môđun LED. Giá trị quang thông đo được tại một thời điểm môđun vẫn hoạt động như trong 6.1 phải được thể hiện là giá trị duy trì (ở dạng phần trăm so với giá trị ban đầu).

Nên đo các giá trị quang thông cách nhau 1 000 h (được thể hiện dưới dạng phần trăm của giá trị ban đầu) cho đến một thời điểm nhất định môđun còn hoạt động như trong 6.1.

CHÚ THÍCH 4: Việc này cho phép hiểu hơn về độ tin cậy của các giá trị đo được, nhưng việc đặt mã không nên hiểu là phương pháp dự đoán tuổi thọ. Môđun LED có mã cao hơn có thể tốt hơn hoặc xấu hơn môđun LED có mã thấp hơn.

Xem Bảng 1 để có về thông tin ghi nhãn hệ số duy trì quang thông (x) và mã hệ số duy trì quang thông.

Kiểm tra sự phù hợp tại thời điểm 25 % tuổi thọ danh định với tối đa là 6 000 h:

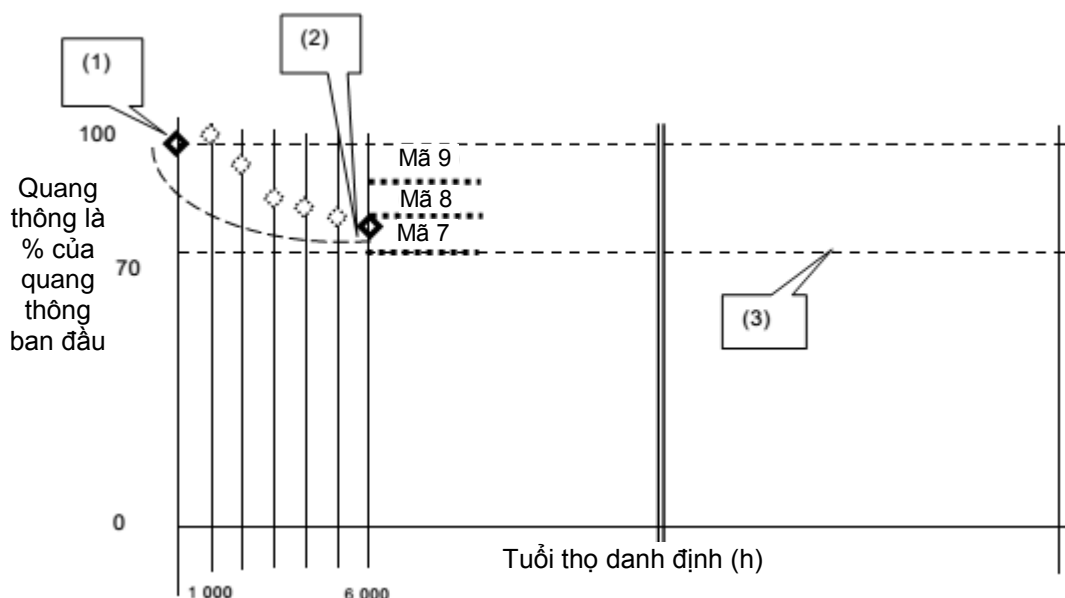
TCVN 10485:2015

Kiểm tra sự phù hợp của họ môđun theo 6.2.3.

Một môđun LED độc lập được coi là đạt thử nghiệm nếu đáp ứng được các tiêu chí sau:

- 1) Giá trị quang thông đo được ở thời điểm 25 % tuổi thọ danh định (với tối đa là 6 000 h) không được nhỏ hơn giá trị quang thông nhân với hệ số duy trì quang thông danh định (x).
- 2) Hệ số duy trì quang thông tính được là tỷ số giữa quang thông ban đầu đo được và quang thông duy trì đo được phải tương ứng với “mã hệ số duy trì quang thông” được nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền công bố.

Một bộ mẫu có n môđun LED theo Bảng 7 chịu thử nghiệm 25 % tuổi thọ danh định với tối đa là 6 000 h được coi là đạt thử nghiệm nếu khi kết thúc thử nghiệm, tối thiểu 90 % số lượng môđun LED đạt thử nghiệm.



CHÚ DẪN

- (1) Quang thông ban đầu
- (2) Giá trị quang thông đo được tại thời điểm môđun LED làm việc như trong 6.1
- (3) Đường giới hạn dưới: quang thông công bố giảm theo tuổi thọ danh định L_{70}

Hình 2 – Suy giảm quang thông theo thời gian thử nghiệm

10.3 Thử nghiệm độ bền

10.3.1 Quy định chung

Môđun LED phải chịu các thử nghiệm như quy định trong 10.3.2 đến 10.3.4.

CHÚ THÍCH: Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện song song trên các môđun LED khác nhau.

10.3.2 Thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ

10.3.2.1 Qui định chung

Thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ phải thực hiện theo TCVN 7909-2-14 (IEC 60068-2-14) và các điều kiện sau. Cho phép chọn một trong hai thử nghiệm trong 10.3.2.2 và 10.3.2.3.

10.3.2.2 Thử nghiệm 1 với 10 °C/min

10.3.2.2.1 Bố trí thử nghiệm

Môđun LED được lắp trên bộ tản nhiệt thích hợp và làm việc trong buồng thử nghiệm theo TCVN 7699-3-5 (IEC 60068-3-5), với các giá trị đặt t_p như yêu cầu trong tiêu chuẩn này, ở dòng điện danh nghĩa ứng với điện áp thử nghiệm. Bộ tản nhiệt phải sao cho sau khi ổn định nhiệt, môđun LED làm việc ở nhiệt độ t_p danh định lớn nhất (± 10 °C) (theo Bảng 2) ở nhiệt độ buồng thử nghiệm 40 °C ± 10 °C. Nhiệt độ buồng thử nghiệm tại đó đạt đến giá trị t_p là nhiệt độ môi trường lớn nhất của chu kỳ nhiệt độ. Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất đạt được bằng cách lấy nhiệt độ môi trường lớn nhất trừ đi 50 °C. Hai giá trị nhiệt độ này được sử dụng cho chu kỳ nhiệt độ.

Khi nhà chế tạo công bố dải nhiệt độ với các nhiệt độ nhỏ nhất và lớn nhất trong tài liệu của mình, phải sử dụng các giá trị này.

Thử nghiệm gồm 250 chu kỳ.

10.3.2.2.2 Qui trình thử nghiệm

- 1) Từ điều kiện ổn định của môđun LED làm việc ở nhiệt độ môi trường lớn nhất (được đánh giá trong 10.3.2.2), cắt nguồn môđun LED và nhiệt độ môi trường bên trong buồng thử nghiệm phải giảm với tốc độ 10 °C/min đến nhiệt độ thử nghiệm nhỏ nhất.
- 2) Môđun LED sau khi cắt nguồn phải giữ ở mức nhiệt độ môi trường nhỏ nhất trong 50 min. Sau giai đoạn này, môđun LED phải bật nguồn và cắt nguồn ở nhiệt độ môi trường thấp trong 10 lần với chu kỳ 10 s bật và 50 s cắt.
- 3) Bật nguồn môđun LED.
- 4) Tăng nhiệt độ của buồng thử nghiệm với tốc độ 10 °C/min đến nhiệt độ thử nghiệm lớn nhất.
- 5) Môđun LED sau khi bật nguồn phải giữ ở mức nhiệt độ môi trường lớn nhất trong 50 min. Sau giai đoạn này, môđun LED phải bật nguồn và cắt nguồn ở nhiệt độ môi trường cao trong 10 lần với chu kỳ 10 s bật và 50 s cắt.
- 6) Lặp lại các bước từ 1) đến 5) trong 249 lần nữa.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

TCVN 10485:2015

Khi kết thúc thử nghiệm, tất cả các môđun LED phải hoạt động và có quang thông nằm trong mã hệ số duy trì quang thông công bố trong khoảng thời gian tối thiểu là 15 min và không được có dấu hiệu bị ảnh hưởng về vật lý nào của chu kỳ nhiệt độ như nứt hoặc bong tróc nhãn.

Không áp dụng các yêu cầu về nhiệt độ trong A.1.

10.3.2.3 Thử nghiệm 2 với 1 °C/min

Môđun LED được đặt trong buồng thử nghiệm với nhiệt độ thay đổi từ -10 °C đến +50 °C⁴ trong một thời gian 4 h và thử nghiệm 250 chu kỳ⁵ (1 000 h).

Môđun LED được lắp trên bộ tản nhiệt thích hợp để đạt đến nhiệt độ t_p danh định lớn nhất ở nhiệt độ môi trường buồng thử nghiệm là +50 °C.

Chu kỳ 4 h bao gồm 1 h ở từng điểm giới hạn nhiệt độ và 1 h chuyển tiếp (1 °C/min) giữa các điểm giới hạn. Môđun LED được đóng và cắt trong 17 min.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Tại thời điểm kết thúc thử nghiệm, tất cả các môđun LED phải hoạt động và có quang thông nằm trong mã hệ số duy trì quang thông công bố trong khoảng thời gian tối thiểu là 15 min và không có dấu hiệu bị ảnh hưởng về vật lý nào của chu kỳ nhiệt độ như nứt hay bong tróc nhãn.

CHÚ THÍCH 1: Chu kỳ đóng cắt 34 min được chọn để tạo được sự dịch pha giữa nhiệt độ và thời gian đóng cắt.

CHÚ THÍCH 2: Không áp dụng các yêu cầu về nhiệt độ trong Điều A.1.

CHÚ THÍCH 3: Môđun LED không có hoặc có bộ tản nhiệt tích hợp có thể không đạt đến nhiệt độ t_p danh định lớn nhất ở nhiệt độ buồng thử nghiệm +50 °C.

10.3.3 Thử nghiệm đóng cắt nguồn

Ở điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm, môđun LED phải được đóng và cắt điện mỗi lần trong 30 s. Chu kỳ phải được lặp lại với số lần bằng một nửa tuổi thọ danh định tính bằng giờ (ví dụ 10 000 chu kỳ nếu tuổi thọ là 20 000 h).

Không áp dụng các yêu cầu về nhiệt độ trong A.1.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Tại thời điểm kết thúc thử nghiệm, tất cả các môđun LED vẫn phải hoạt động và có quang thông nằm trong mã hệ số duy trì quang thông công bố trong tối thiểu là 15 min.

⁴ Đang xem xét. Khi nhà chế tạo công bố dải nhiệt độ trong tài liệu của mình với các giá trị nhiệt độ nhỏ nhất và lớn nhất, sử dụng các giá trị này.

⁵ Đang xem xét.

10.3.4 Thử nghiệm tuổi thọ gia tốc

Môđun LED phải hoạt động liên tục mà không đóng cắt ở điện áp thử nghiệm và ở nhiệt độ lớn hơn 10 °C (xem đoạn cuối cùng) so với nhiệt độ làm việc lớn nhất khuyến cáo t_{prated} trong khoảng thời gian hoạt động 1 000 h. Bất kỳ thiết bị bảo vệ nhiệt nào có thể tắt môđun LED hay giảm ánh sáng phát ra ở nhiệt độ ngưỡng lớn hơn t_{prated} đều không được sử dụng.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Đối với sự phù hợp của họ môđun, xem 6.2.3.

Tại thời điểm kết thúc thử nghiệm, sau khi để nguội về nhiệt độ phòng và ổn định, độ giảm ánh sáng của tất cả các môđun LED phải nhỏ hơn hoặc bằng 20 % so với giá trị ban đầu, trong tối thiểu là 15 min.

Không áp dụng các yêu cầu về nhiệt độ trong A.1.

Thử nghiệm gia tốc không được gây ra các chế độ hỏng hóc hoặc cơ chế lỗi không liên quan tới ảnh hưởng thông thường của tuổi thọ. Ví dụ, nhiệt độ tăng quá cao so với t_{prated} có thể dẫn tới ảnh hưởng hóa hoặc lý mà không thể dùng làm kết luận về tuổi thọ thực.

Nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền có thể công bố nhiệt độ cao hơn t_{prated} nhưng phải tuân thủ yêu cầu nêu trên.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này nhằm kiểm tra hỏng hóc nặng nề.

11 Kiểm tra xác nhận

Cỡ mẫu nhỏ nhất đối với thử nghiệm điển hình phải như trong Bảng 7. Mẫu thử nghiệm điển hình phải đại diện cho loạt sản xuất của nhà chế tạo.

Bảng 7 – Cỡ mẫu

1	2	3	4
Điều	Thử nghiệm	Số lượng môđun LED tối thiểu trong bộ mẫu trong thời gian hoạt động theo 6.1	Số lượng môđun LED tối thiểu trong bộ mẫu để thử nghiệm họ với thời gian thử nghiệm giảm sau khi thay đổi tính năng sản phẩm theo 6.2
4.1 i)	t_{prated}	1 môđun cho tất cả các thử nghiệm	1 môđun cho tất cả các thử nghiệm
4.1 j)	Điểm t_p		
5	Các kích thước kể cả dung sai		
8.2.3	Phân bố độ sáng	5 môđun cho tất cả các thử nghiệm	
8.2.4	Giá trị độ sáng đỉnh		
8.2.5	Giá trị góc chùm tia		
7	Công suất	10 môđun cho tất cả các thử nghiệm	5 môđun cho tất cả các thử nghiệm
8.1	Quang thông		
8.3	Hiệu suất		
9.1	Tọa độ màu		
9.2	Nhiệt độ màu tương quan		
9.3	Chỉ số thể hiện màu		
10.2	Hệ số duy trì quang thông		
10.3.2	Chu kỳ nhiệt độ, có cấp điện	5	3
10.3.3	Đóng cắt điện áp nguồn	5	3
10.3.4	Thử nghiệm tuổi thọ gia tốc	5	3

12 Thông tin về thiết kế đèn điện

Xem Phụ lục B để có thông tin về thiết kế đèn điện.

Phụ lục A

(qui định)

Phương pháp đo đặc tính của môđun LED

A.1 Qui định chung

Nếu không có qui định khác, tất cả các phép đo phải được thực hiện trong phòng không có gió lùa, ở nhiệt độ 25 °C với dung sai ± 1 °C, độ ẩm tương đối tối đa 65 % và môđun LED hoạt động ổn định.

Đối với các yêu cầu về lưu thông không khí, xem 4.3.2 trong CIE 121:1996.

Đối với phép đo nhiệt độ, cho phép sử dụng thiết bị như qui định trong Phụ lục H.

Vận hành để đo hệ số duy trì quang thông (xem 10.2) và đóng cắt nguồn (xem 10.3.3) phải được thực hiện trong khoảng nhiệt độ ($t_{prated} - 5$, t_{prated}), ở nhiệt độ môi trường lớn nhất do nhà chế tạo qui định, với dung sai (+0, -5 °C). Trong trường hợp không có nhiệt độ môi trường danh định lớn nhất thì phải sử dụng dải nhiệt độ môi trường (20 °C đến 25 °C). Đối với thử nghiệm đóng cắt nguồn, yêu cầu về nhiệt độ chỉ áp dụng khi môđun đang đóng điện. Nhiệt độ không được vượt quá t_{prated} . Có thể dùng thêm tản nhiệt hoặc gia nhiệt bổ sung thích hợp để đạt được nhiệt độ t_{prated} chính xác. Để thử nghiệm, điểm- t_p phải được đánh dấu rõ ràng. Ngay cả khi vị trí t_p và t_c khác nhau thì không được vượt quá giá trị t_c .

Tất cả các kết quả thử nghiệm phải được thể hiện như thể thử nghiệm đã được thực hiện ở nhiệt độ hoạt động khuyến cáo tối đa (t_{prated}) của môđun LED. Các thử nghiệm có thể được thực hiện ở các nhiệt độ khác nhau; đối với thử nghiệm này thì cần xác định trước tương quan của hai điểm nhiệt độ này (t_{prated} và t_p khác trong đó t_p này phải nằm trong phạm vi dữ liệu do nhà chế tạo cung cấp) một cách không thể hiểu lầm từ những dữ liệu do nhà chế tạo môđun LED cung cấp. Nếu có nghi ngờ, thực hiện phép đo chuẩn ở t_{prated} . Tùy theo kiểu mạch điều khiển mà nhà chế tạo môđun đang sử dụng, phép đo t_p phải được thực hiện ở điều kiện hoạt động khác nghiệt nhất. Giá trị t_{prated} phải được ghi nhãn như qui định trong Điều 4.

Nhà chế tạo phải cung cấp thông tin về phương pháp được sử dụng để tái tạo các đặc tính được công bố ở điểm- t_p khi được yêu cầu.

Điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm phải ổn định trong phạm vi $\pm 0,5$ % trong các giai đoạn ổn định, và trong phạm vi $\pm 0,2$ % tại thời điểm đo. Đối với thử nghiệm luyện và duy trì quang thông, dung sai là 2 %. Thành phần hài tổng của đầu vào không được vượt quá 3 %. Thành phần hài được xác định là tổng giá trị hiệu dụng của các thành phần hài riêng rẽ trong đó hài cơ bản là 100 %. Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện ở tần số danh định. Trong trường hợp có một khoảng giá trị, các phép đo phải được thực hiện ở giá trị tần số ứng với ảnh hưởng bất lợi nhất về nhiệt độ và môđun LED.

Để ổn định, cần thực hiện các bước sau.

1) Chắc chắn rằng môđun LED có quản lý nhiệt, tích hợp hoặc bên ngoài.

TCVN 10485:2015

2) Cho môđun LED hoạt động và ghi lại ánh sáng phát ra như là một biến theo thời gian và lưu ý chế độ hoạt động thông thường về điện (điện áp, dòng điện hoặc công suất).

3) Trong giai đoạn ổn định, thực hiện phép đo ánh sáng đầu ra tối thiểu tại các khoảng thời gian 1 min. Môđun LED cần thử nghiệm có thể được coi là ổn định và thích hợp đối với mục đích thử nghiệm, nếu chênh lệch giữa các số đọc lớn nhất và nhỏ nhất của ánh sáng phát ra trong 15 min cuối cùng nhỏ hơn 0,5 %.

Nếu không đạt được điều kiện ổn định trong 45 min thì có thể bắt đầu phép đo và ghi lại các thang giá quan sát được.

4) Để đẩy nhanh các phép đo tiếp theo của các môđun LED khác thuộc cùng một kiểu, có thể áp dụng ổn định trước (thao tác nguồn sáng trước khi lắp vào hệ thống thử nghiệm) trên cơ sở thời gian ổn định theo bước 3 và các môđun LED tiếp theo có thể được đo sau 15 min trong hệ thống thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường, quá trình ổn định là quá trình giảm chậm ánh sáng phát ra cho đến khi ổn định nhiệt. Tuy nhiên, do các linh kiện điện tử, sự thăng giáng có thể vẫn xảy ra gần thời điểm ổn định nhiệt và không đáp ứng được tiêu chí ổn định.

CHÚ THÍCH 2: Điều kiện ổn định có thể có thay đổi theo tiêu chuẩn CIE liên quan.

Nếu không có qui định khác cho mục đích cụ thể của nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền, môđun LED phải được hoạt động trong không khí lưu thông tự do đối với tất cả các thử nghiệm kể cả các thử nghiệm hệ số duy trì quang thông.

Trong các thử nghiệm tuổi thọ và tại thời điểm đo, để tránh xáo trộn kết quả đo, bộ mẫu phải hoàn toàn không có chất bẩn (bụi,...) mà có thể bị dính trong quá trình thử nghiệm.

A.2 Đặc tính điện

A.2.1 Điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm

Điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm phải là điện áp, dòng điện hoặc công suất danh định (đối với dung sai, xem Điều A.1). Nếu là một khoảng giá trị thì phải thực hiện phép đo ở giá trị đầu vào có ảnh hưởng bất lợi nhất đến nhiệt độ của môđun LED.

A.2.2 Luyện

Không cần phải luyện môđun LED trước khi thử nghiệm. Tuy nhiên, nhà chế tạo có thể xác định giai đoạn luyện lên đến 500 h.

A.3 Đặc tính quang

A.3.1 Điện áp, dòng điện hoặc công suất thử nghiệm

Xem A.2.1.

A.3.2 Quang thông

Quang thông ban đầu và quang thông duy trì phải được đo sau khi môđun LED đã ổn định.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp đo quang thông của môđun LED đang được xem xét.

CHÚ THÍCH 2: Tham khảo tài liệu CIE 84. IEC LM-79-08 cũng như Phụ lục B của JIS C 8156 có các thông tin hữu ích về đo quang thông.

Nếu môđun LED cần gia nhiệt hoặc tản nhiệt bổ sung thì cần phải có qui định về bố trí phép đo để giữ được nhiệt độ yêu cầu ở t_p . Nhà chế tạo cần cung cấp thông tin về phương pháp đã sử dụng để tái tạo các đặc tính tham chiếu ở t_p , khi được yêu cầu.

A.3.3 Phân bố độ sáng

Phân bố độ sáng phải được đo theo như CIE 121 và IEC/TR 61341.

Dữ liệu phân bố độ sáng phải được sẵn có với mọi biến thể của môđun LED và bất kỳ thiết bị quang gắn liền hay thiết bị phụ trợ nào mà môđun LED được qui định để sử dụng cùng. Dữ liệu phân bố độ sáng của môđun LED phải được cung cấp theo một định dạng đã được thiết lập của quốc tế hoặc khu vực. Thông tin về định dạng dữ liệu có thể tìm thấy trong IEC 62722-1, Phụ lục A, nhằm tham khảo (không bắt buộc).

Thông tin về dữ liệu trắc quang và định dạng có thể tìm thấy trong IEC 62722-1, Điều 6 và Phụ lục A, nhằm tham khảo (không bắt buộc).

A.3.4 Cường độ sáng đỉnh

Cường độ sáng đỉnh phải được đo theo IEC/TR 61341.

A.3.5 Góc chùm tia

Góc chùm tia phải được đo theo IEC/TR 61341.

Cần chú ý rằng góc chùm tia không được xác định bởi nửa đỉnh mà bởi cường độ nửa tâm chùm sáng.

A.3.6 Chỉ số thể hiện màu

Phép đo chỉ số thể hiện màu phải được thực hiện theo CIE 13.3 và CIE 177.

A.3.7 Các giá trị tọa độ màu

Xem TCVN 7670 (IEC 60081), Phụ lục D: Các tọa độ màu.

Các giá trị tọa độ màu của môđun LED có thể phụ thuộc vào góc phát xạ. Phải sử dụng tọa độ màu trung bình theo không gian, nếu không có qui định khác của nhà chế tạo. Phép đo có thể thực hiện bằng quả cầu đo quang hoặc phương tiện khác được công bố.

Phụ lục B

(tham khảo)

Thông tin về thiết kế đèn điện

B.1 Ổn định nhiệt độ

Cần phải ngăn chặn nhiệt độ vượt quá nhiệt độ làm việc t_p của môđun LED.

B.2 Quy trình phân nhóm của LED sáng trắng

Xem IEC 62707-1.

B.3 Bảo vệ bằng vỏ ngoài

Trong trường hợp môđun LED “lắp trong” là một phần của vỏ đèn điện và sử dụng với mã IP nhất định thì qui định kỹ thuật của môđun LED phải thể hiện điều này. Đánh giá cuối cùng phải được thực hiện trên đèn điện.

Thiết kế môđun LED liên quan đến mã IP phải được chỉ định rõ giữa nhà chế tạo môđun và nhà chế tạo đèn điện LED.

Môđun LED được phân loại là “độc lập” cần thử nghiệm với mã IP qui định theo như TCVN 7722-1 (IEC 60598-1).

Môđun LED được phân loại là “tích hợp” thì không được thử nghiệm riêng rẽ.

Phụ lục C

(tham khảo)

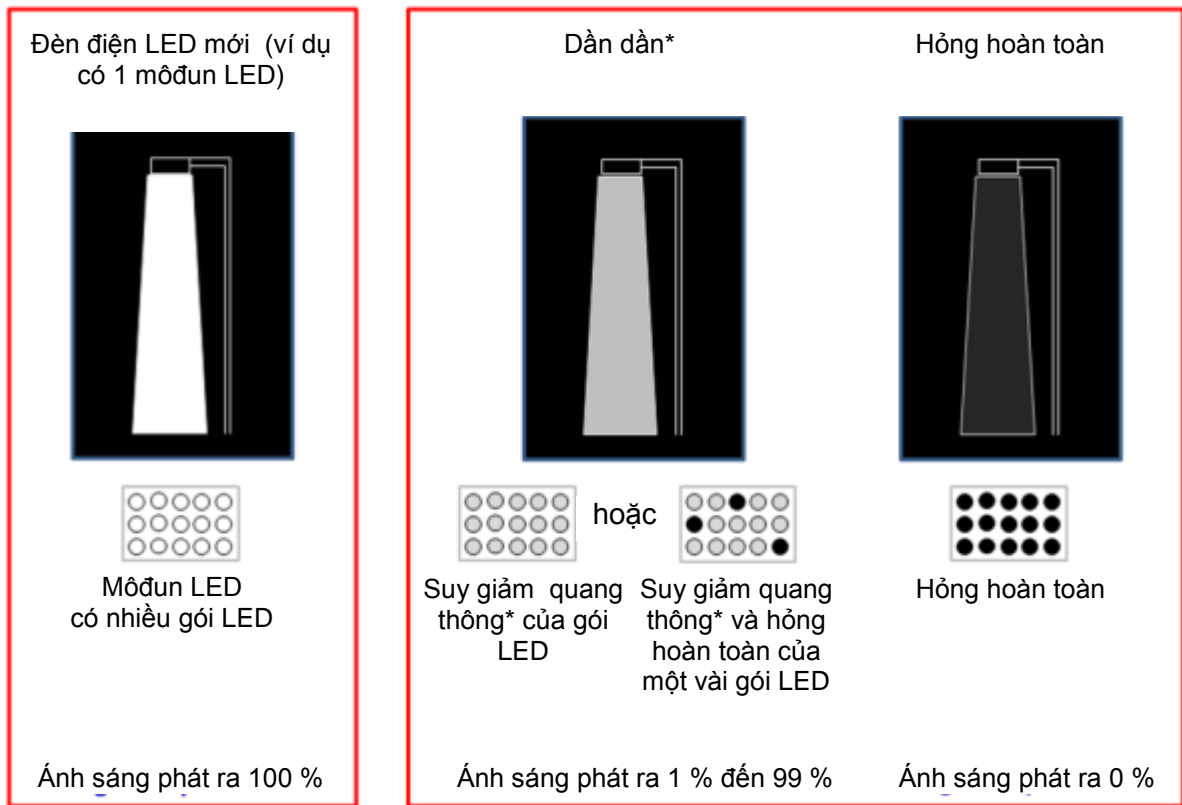
Giải thích về các đại lượng đo tuổi thọ khuyến cáo của sản phẩm LED

C.1 Qui định chung

Tuổi thọ môđun LED riêng rẽ là khoảng thời gian trong đó môđun LED cung cấp tối thiểu phần trăm x của quang thông ban đầu, trong các điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn. Cuối tuổi thọ của môđun LED riêng rẽ có thể đạt được bằng cả hỏng theo tham số và hỏng hoàn toàn (môđun LED làm việc và không làm việc).

CHÚ THÍCH: Để đơn giản, sử dụng thuật ngữ sản phẩm LED và khi đó phải hiểu là sản phẩm chiếu sáng sử dụng LED.

Hỏng hoàn toàn môđun LED là hỏng toàn bộ môđun và không nhất thiết là hỏng các gói LED riêng lẻ. Hỏng các gói LED đơn lẻ trong môđun LED có nhiều gói LED thường góp phần vào suy giảm độ sáng phát ra một cách dần dần của môđun LED. Tại thời điểm ánh sáng phát ra của môđun LED trở nên nhỏ hơn phần trăm x công bố thì coi là hỏng theo tham số của môđun LED. Hình C.1 minh họa các chế độ hỏng dần dần và hỏng hoàn toàn, gây ra các hỏng theo tham số và hỏng hoàn toàn, trong đèn điện là môđun LED riêng lẻ.



* Sự suy giảm quang thông tổng thể bao gồm cả sự suy giảm các bộ phận quang của đèn điện LED; sự suy giảm quang thông dần dần thấp hơn phần trăm x sẽ dẫn đến hỏng theo tham số.

Hình C.1 – Quang thông theo tuổi thọ của đèn điện sử dụng LED gồm môđun LED riêng lẻ

Tuổi thọ môđun LED có thể lớn hơn nhiều so với tuổi thọ có thể thử nghiệm thực tế. Hơn nữa, sự suy giảm độ sáng sẽ khác nhau giữa các nhà chế tạo làm cho khó có thể dự đoán. Tiêu chuẩn này lựa chọn các mã hệ số duy trì quang thông thể hiện sự suy giảm quang thông ban đầu cho đến thời điểm vẫn hoạt động như trong 6.1. Vì thời gian thử nghiệm có giới hạn, không thể khẳng định hay phủ định tuổi thọ công bố. Những đại lượng đo khuyến cáo để qui định tuổi thọ của sản phẩm LED được giải thích dưới đây và cung cấp cơ sở cho tiêu chí đạt/không đạt trong thử nghiệm tuổi thọ ở 10.2.

Đối với các môđun LED, nên qui định hệ số duy trì quang thông độc lập với các trường hợp hỏng hóc nghiêm trọng theo cách đã chuẩn hóa để có thể hiểu rõ hơn về các đặc tính phát quang.

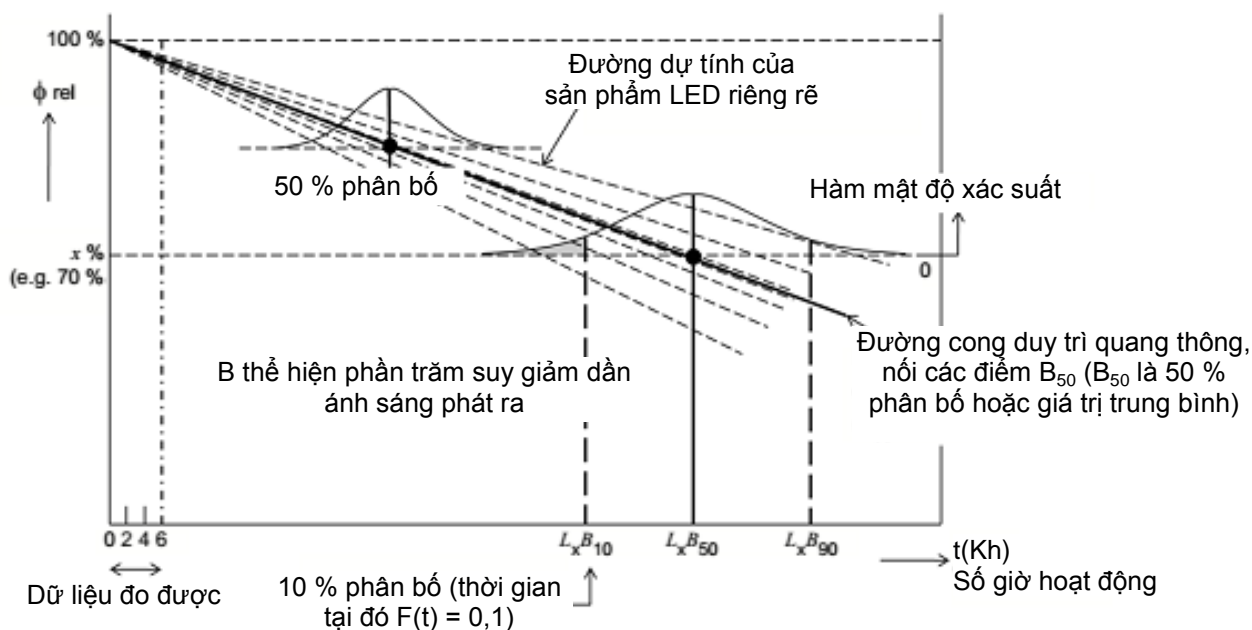
C.2 Qui định kỹ thuật về tuổi thọ đối với sự sụt giảm dần độ sáng

Khoảng thời gian cho đến khi phần trăm y của tập hợp môđun LED hoạt động đạt đến độ suy giảm dần ánh sáng phát ra một lượng x phần trăm được gọi là tuổi thọ có ích (hoặc "tuổi thọ B_y ") và thường được thể hiện là L_xB_y .

Ánh sáng phát ra nhỏ hơn hệ số duy trì quang thông x được gọi là hỏng theo tham số bởi vì sản phẩm tạo ra ánh sáng yếu hơn nhưng vẫn hoạt động. Tuổi thọ " B_{10} " là tuổi thọ mà tại đó 10 % sản phẩm bị

hỏng theo tham số. Tuổi thọ tại đó 50 % môđun LED hỏng theo tham số, “tuổi thọ B₅₀” được gọi là tuổi thọ có ích trung bình. Tập hợp này chỉ bao gồm các môđun LED hoạt động; không tính đến các môđun LED không hoạt động.

Ví dụ: L_xB_y = L₇₀B₁₀ được hiểu là khoảng thời gian trong đó 10 % (B₁₀) của tập hợp môđun LED hoạt động của cùng một kiểu không đạt (về tham số) để duy trì 70 % quang thông ban đầu của chúng.



Hình C.2 – Qui định kỹ thuật về tuổi thọ đối với sự suy giảm dần độ sáng

Hình dạng của hàm mật độ xác suất (pdf) và hình dạng của đường cong dự đoán trên Hình C.1 chỉ mang tính tượng trưng. Hàm mật độ xác suất có thể là hàm Weibull, hàm loga chuẩn, hàm mũ hoặc hàm chuẩn tùy thuộc vào dữ liệu đo được và phương thức dự đoán.

Hàm lỗi $F(t)$ hay hàm phân bố tích lũy ($CDF(t)$) là nhóm phần trăm hỏng theo thời gian. Hàm này được thể hiện bằng công thức sau:

$$F(t) = CDF(t) = \int_0^t pdf(t)dt$$

Theo định nghĩa, $F(t=+\infty)$ là 1 (100 %). Nói cách khác, tổng diện tích bên dưới đường pdf từ thời điểm 0 đến vô cùng là 1, nghĩa là toàn bộ các mẫu thử đều hỏng.

Giải thích tỉ lệ hỏng B:

Ví dụ: Giả sử mức giới hạn hệ số duy trì quang thông là 70 %, 10 % các mẫu thử sẽ hỏng ở thời điểm L₇₀B₁₀ thể hiện bởi diện tích màu xám trên Hình C.2, được biểu diễn bằng toán học như sau:

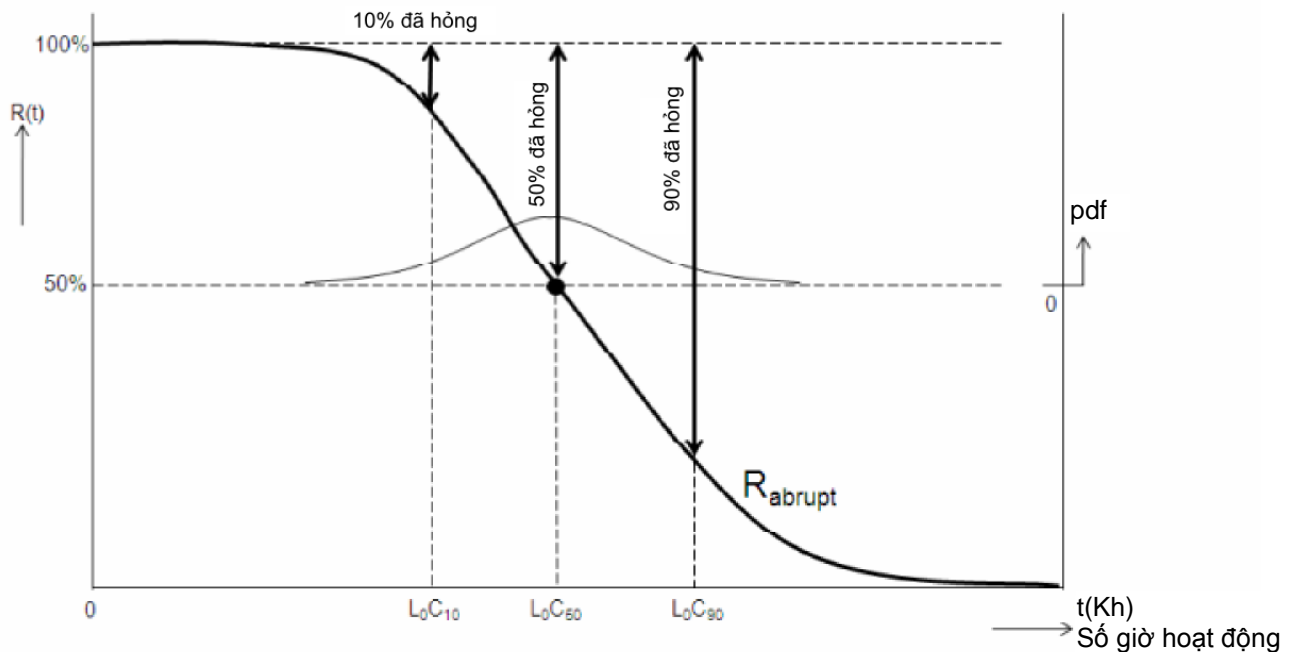
$$F(L_{70}B_{10}) = CDF(L_{70}B_{10}) = \int_0^{L_{70}B_{10}} pdf_{70}(t)dt = 0.1 \rightarrow 10\%$$

Hàm tin cậy: $R(t) = 1 - F(t)$, thể hiện độ tin cậy.

C.3 Qui định kỹ thuật về tuổi thọ đối với sự suy giảm đột ngột ánh sáng phát ra

Khoảng thời gian cho đến khi phần trăm y của tập hợp môđun LED hoạt động đạt đến độ suy giảm đột ngột ánh sáng phát ra một lượng y phần trăm được gọi là thời gian đến hỏng hoàn toàn và biểu diễn là C_y . Thời gian đến hỏng hoàn toàn (hoặc "tuổi thọ C") thể hiện tuổi thọ tại đó phần trăm cho trước, y , của môđun LED bị hỏng hoàn toàn. Xem Hình C.3.

Ví dụ: C_{10} được hiểu là thời gian trong đó 10 % tập hợp của môđun LED hoạt động ban đầu của cùng một kiểu không còn phát ra quang thông nữa.



Hình C.3 – Đường cong độ tin cậy R_{abrupt} đối với suy giảm đột ngột ánh sáng phát ra

C.4 Sự suy giảm ánh sáng phát ra đột ngột và từ từ kết hợp

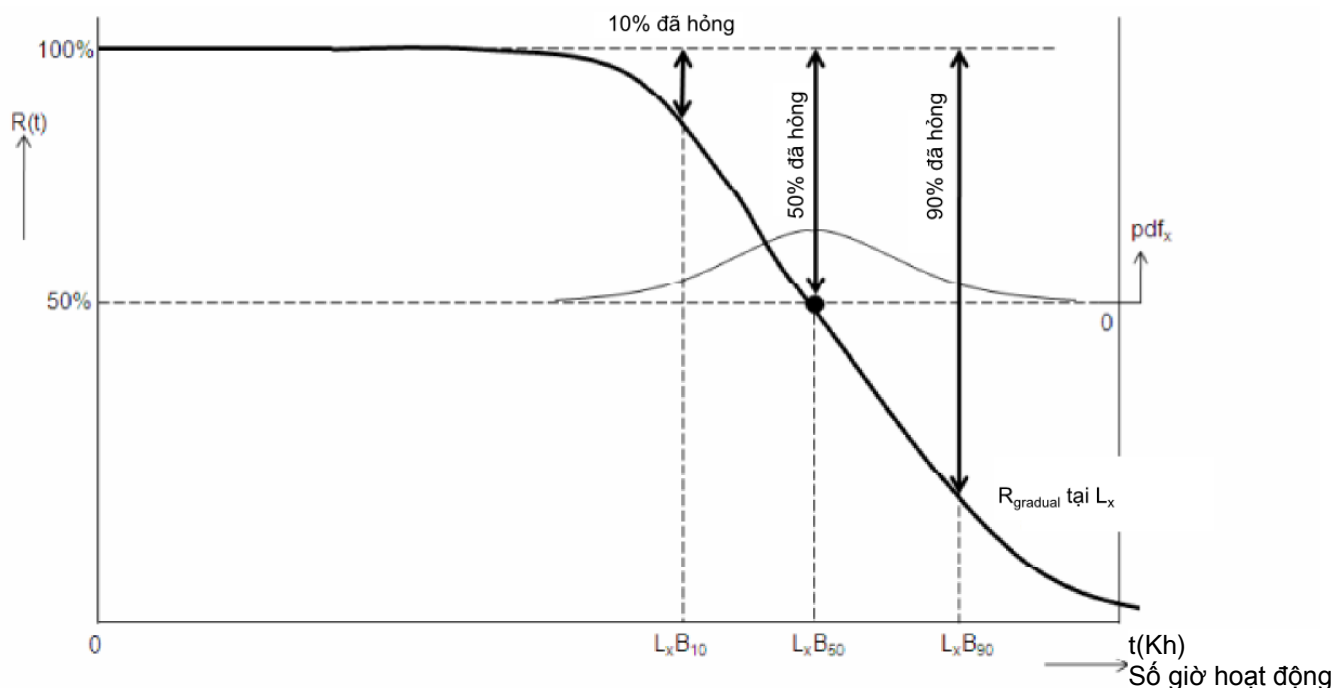
Khoảng thời gian cho đến khi phần trăm y của tập hợp bóng đèn LED đạt đến độ suy giảm độ sáng phát ra đột ngột và từ từ kết hợp, có nghĩa là bóng đèn LED bị hỏng theo tham số, không còn phát ra tối thiểu là x % quang thông ban đầu nữa, hoặc hỏng hoàn toàn, được gọi là tuổi thọ bóng đèn LED (hoặc "tuổi thọ F_y ") và thể hiện là M_xF_y .

Ví dụ: $M_xF_y = L_{70}F_{10}$ được hiểu là thời gian trong đó 10 % (F_{10}) của tập hợp bóng đèn LED của cùng một kiểu không đạt theo chế độ hỏng theo tham số hoặc chế độ hỏng hoàn toàn (phát ra ít hơn 70 % quang thông ban đầu hoặc không phát ra quang thông).

"Tuổi thọ F_{50} " được xác định là tuổi thọ trung bình của bóng đèn LED và được gọi là M_x .

Giá trị suy giảm lượng phát sáng từ từ và đột ngột có thể được suy ra từ hai qui định kỹ thuật nêu trên thông qua các đường cong độ tin cậy trong 3 bước.

Bước 1: Đường cong độ tin cậy đối với suy giảm từ từ độ sáng (xem Hình C.4)

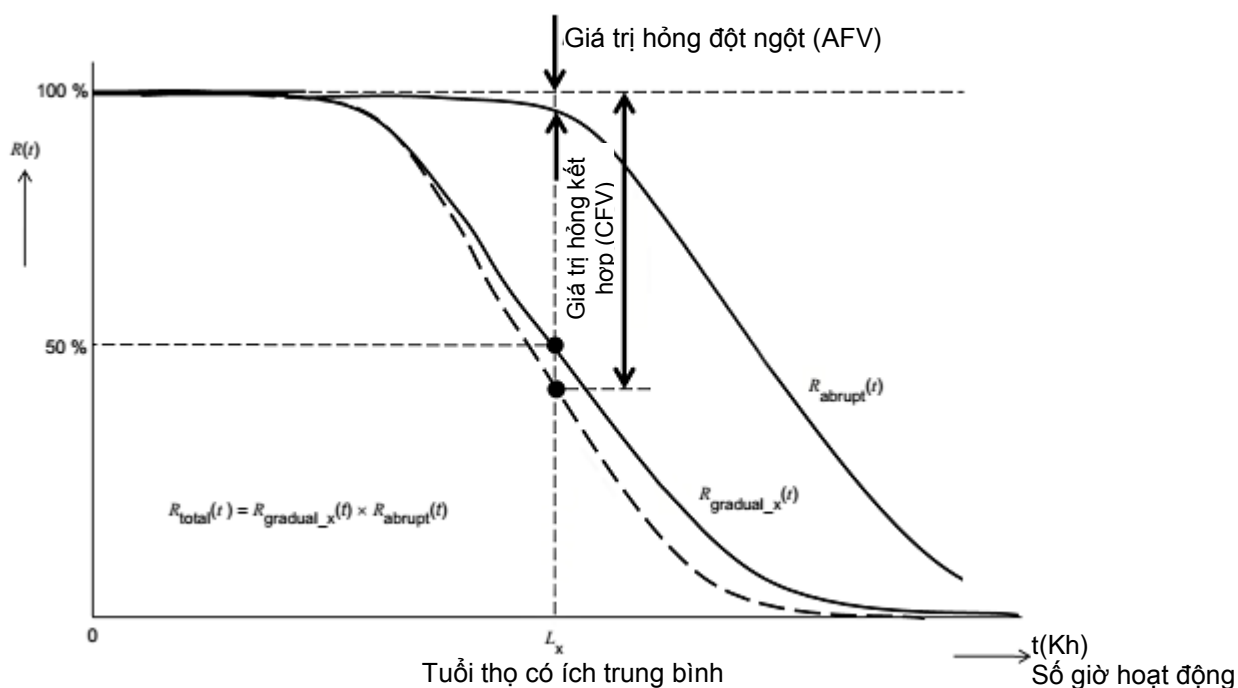


Hình C.4 – Đường cong độ tin cậy R_{gradual} đối với suy giảm từ từ ánh sáng phát ra

Bước 2: Đường cong độ tin cậy đối với suy giảm đột ngột ánh sáng phát ra (xem Hình C.3)

Đường cong độ tin cậy trên Hình C.3 thể hiện khả năng còn sáng của các sản phẩm LED.

Bước 3: Đường cong độ tin cậy cho sự suy giảm kết hợp (xem Hình C.5).

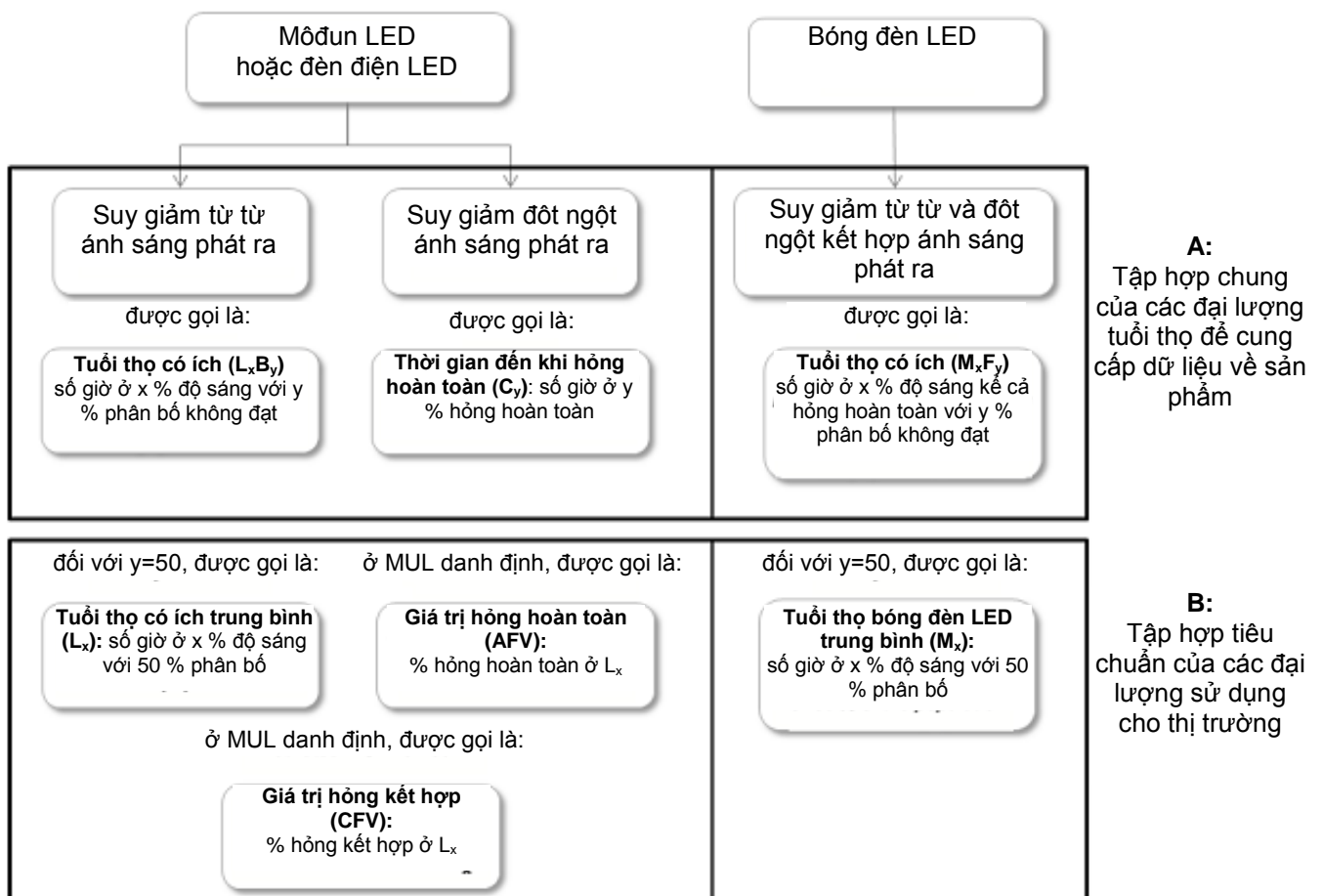


Hình C.5 – Sự suy giảm kết hợp R_{gradual} và R_{abrupt}

C.5 Tổng quan về đại lượng đo tuổi thọ LED và nhóm sản phẩm chiếu sáng liên quan

Sử dụng các đại lượng đo tuổi thọ khác nhau đối với các sản phẩm chiếu sáng trong công nghiệp nhằm đáp ứng các nhóm người sử dụng khác nhau. Đối với người bình thường sử dụng bóng đèn LED, việc đưa ra tuổi thọ trung bình trên cơ sở tiêu chí hồng kết hợp, kể cả hồng hoàn toàn hoặc hồng theo tham số. Những khác hàng được huấn luyện chuyên sâu hơn trong thị trường chiếu sáng có thể yêu cầu thời gian ước tính đến các hàm lỗi, cả hồng hoàn toàn hoặc hồng theo tham số (duy trì quang thông), riêng cho các sản phẩm chiếu sáng của họ. Với các giá trị từ các hàm lỗi này, họ có thể thực hiện các tính toán cho hệ thống lắp đặt chiếu sáng kể cả ước tính chu kỳ duy trì.

Hình C.6 đưa ra tổng quan về các đại lượng đo tuổi thọ khác nhau, được giải thích trong phụ lục này và các sản phẩm liên quan. Khung A ở trên thể hiện các đại lượng từ hàm lỗi mà được quan tâm nhiều hơn bởi những chuyên gia trong khi khung B ở dưới đưa ra các đại lượng đơn giản cho thị trường chung.



Hình C.6 – Tổng quan về các đại lượng đo tuổi thọ LED

C.6 Ví dụ về các giá trị đại lượng đo tuổi thọ

Việc đưa tuổi thọ có ích trung bình (xem 3.7) cùng với giá trị hỏng hoàn toàn (xem 3.9) và tuổi thọ bóng đèn LED (xem 3.13), cung cấp một tập hợp toàn diện các định nghĩa về tuổi thọ liên quan đến các qui định kỹ thuật của sản phẩm LED.

Khi qui định các giá trị khác nhau, xem các Bảng C.1, Bảng C.2 và Bảng C.3 dưới đây cho các giá trị ví dụ. Không xét đến các gói LED hay đế LED độc lập bên trong môđun LED.

Trong nhiều sản phẩm LED, các giá trị tuổi thọ có mối tương quan. Vì hệ số duy trì quang thông tăng lên, tuổi thọ danh định và giá trị AFV sẽ có xu hướng giảm (xem Bảng C.4).

CHÚ THÍCH: Môđun LED có quang thông cố định đang xem xét.

Bảng C.1 – Các giá trị tuổi thọ đối với các thông số đặc trưng của hệ số duy trì quang thông

	$L_x \%$		
x	70	80	90

Bảng C.2 – Các giá trị tuổi thọ đối với hỏng hoàn toàn

$AFV \%$		
3	5	10

Bảng C.3 – Các giá trị tuổi thọ x đối với tuổi thọ trung bình của bóng đèn LED (hỏng kết hợp)

	$M_x \%$		
x	70	80	90

Bảng C.4 – Giá trị đại lượng đo tuổi thọ

x (%)	70	80	90
Tuổi thọ danh định, $L_x(h)$	30 000	20 000	10 000
AFV (%)	3	2	1,5

Phụ lục D

(qui định)

Giải thích mã trắc quang

Ví dụ về mã trắc quang 830/359, nghĩa là:

8	3	0	/	3	5	9
---	---	---	---	---	---	---

- – CRI ban đầu ví dụ 87
- – CCT ban đầu bằng 3 000 K
- – phân tán tọa độ màu ban đầu trong elip MacAdam 3-cấp
- – phân tán tọa độ màu duy trì tại 25 % tuổi thọ danh định (với giá trị tối đa là 6 000 h) trong elip MacAdam 5-cấp
- – mã hệ số duy trì quang thông tại 25 % tuổi thọ danh định (với giá trị tối đa là 6 000 h), trong ví dụ này là $\geq 90\%$ của giá trị tại 0 h

Chỉ số thể hiện màu được biểu thị với một chữ số tính được bằng cách sử dụng các khoảng sau:

CRI = 70 – 79 → mã “7”

CRI = 80 – 89 → mã “8”

CRI = 90 – ≥ 99 → mã “9”

Mã cao nhất là 9.

CHÚ THÍCH: Ở Nhật Bản, yêu cầu về phân loại màu và chỉ thị màu được qui định trong JIS Z 9112.

Phụ lục E

(qui định)

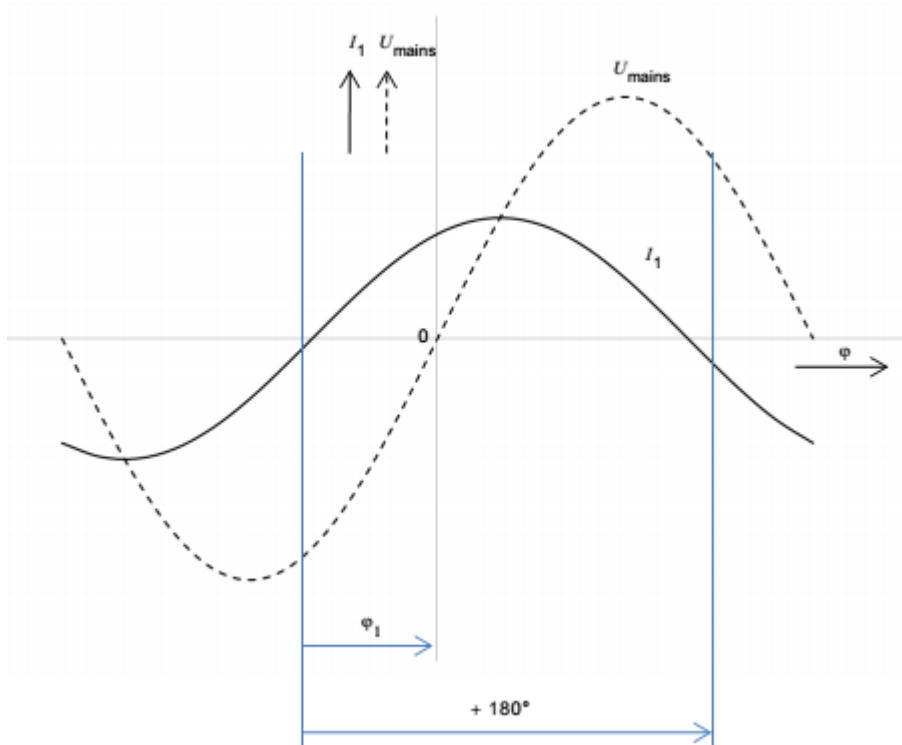
Đo hệ số dịch pha

E.1 Qui định chung

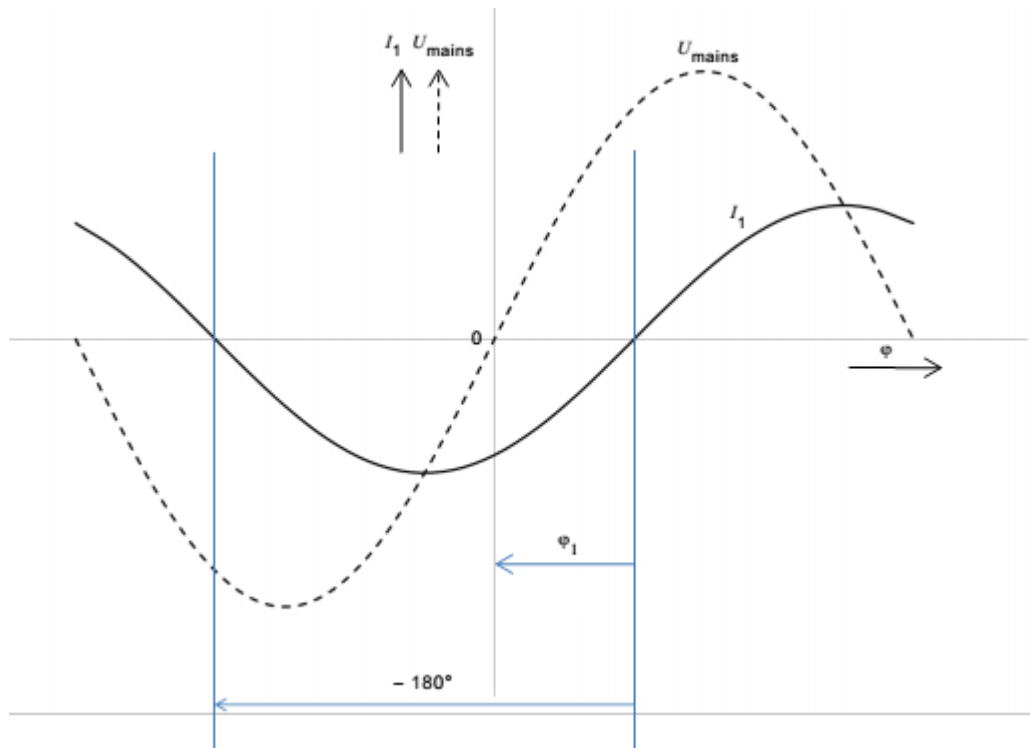
Góc dịch pha (φ_1) của hệ số dịch pha ($\cos(\varphi_1)$) của 7.2 phải được đo theo định nghĩa trong Điều E.2 và với các yêu cầu đo trong Điều E.3.

E.2 Định nghĩa góc dịch pha

Góc dịch pha φ_1 giữa dòng điện hài cơ bản (I_1) và điện áp nguồn lưới (U_{mains}) được xác định như mô tả trong Hình E.1 và Hình E.2.



Hình E.1 – Định nghĩa góc dịch pha φ_1 của dòng điện cơ bản (I_1 vượt trước U_{mains} , $\varphi_1 > 0$)



Hình E.2 – Định nghĩa góc dịch pha φ_1 của dòng điện cơ bản (I_1 chậm sau U_{mains} , $\varphi_1 < 0$)

E.3 Yêu cầu đo

E.3.1 Mạch đo và nguồn cung cấp

Mạch đo và nguồn cung cấp được xác định trong Phụ lục A của IEC 61000-3-2:2005.

E.3.2 Yêu cầu đối với thiết bị đo

Yêu cầu đối với thiết bị đo được xác định trong IEC 61000-4-7.

E.3.3 Điều kiện thử nghiệm

Điều kiện thử nghiệm đối với phép đo của góc dịch pha/góc pha liên quan đến một số kiểu thiết bị được cho trong Điều C.5 của IEC 61000-3-2:2005/amd 2:2009.

CHÚ THÍCH: Điều kiện thử nghiệm đối với nguồn sáng LED trong Điều C.5 của IEC 61000-3-2:2005 đang được xem xét.

Phụ lục F

(tham khảo)

Giải thích hệ số dịch pha

F.1 Qui định chung

Hệ số công suất (λ) là đại lượng đo hỗn hợp và bao gồm hệ số dịch pha cơ bản ($\kappa_{\text{displacement}}$) và hệ số méo ($\kappa_{\text{distortion}}$).

Quan hệ giữa đại lượng đo hỗn hợp λ và đại lượng đo cơ bản $\kappa_{\text{displacement}}$ của nó và $\kappa_{\text{distortion}}$ như sau:

$$\lambda = \kappa_{\text{displacement}} \cdot \kappa_{\text{distortion}}$$

với

$$\kappa_{\text{displacement}} = \cos\varphi_1$$

và

$$\kappa_{\text{distortion}} = \frac{1}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

ta có

$$\lambda = \frac{\cos\varphi_1}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

Góc φ_1 là góc dịch pha giữa thành phần cơ bản của điện áp nguồn và thành phần cơ bản của dòng điện lưới. Méo hài tổng (THD) được xác định bởi các hài của dòng điện lưới, theo IEC 61000-3-2. Quan hệ giữa từng thành phần hài riêng rẽ của dòng điện lưới và THD_i được cho bởi công thức sau:

$$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left(\frac{I_n}{I_1} \right)^2}$$

trong đó

I_n là biên độ của hài thứ n của dòng điện lưới

F.2 Giá trị khuyến cáo đối với hệ số dịch pha

Các môđun LED tích hợp (Kiểu 1) được kỳ vọng là không có ảnh hưởng xấu lên lưới điện khi phù hợp với khuyến cáo như trong Bảng F.1.

Bảng F.1 – Giá trị khuyến cáo đối với hệ số dịch pha

Đại lượng đo	$P \leq 2 W$	$2 W < P \leq 5 W$	$5 W < P \leq 25 W$	$P > 25 W$
$\kappa_{\text{displacement}} (\cos\phi_1)$	Không giới hạn	$\geq 0,4$	$\geq 0,7$	$\geq 0,9$
Các giá trị này là ví dụ thực tế và đưa ra nhằm hướng dẫn.				

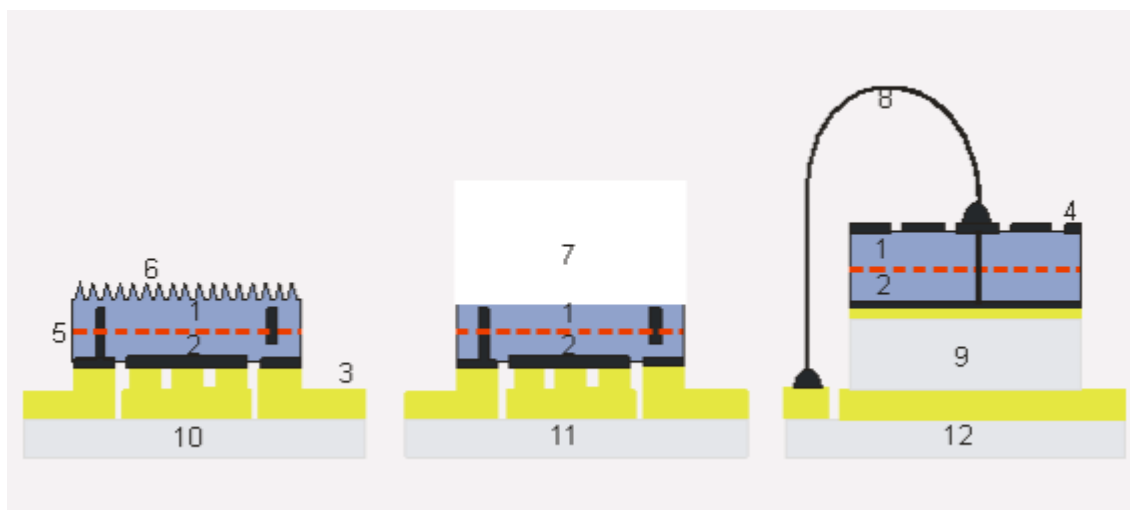
Phụ lục G

(tham khảo)

Ví dụ về đế LED và gói LED

G.1 Đế LED

Sơ đồ mô hình đế LED được cho trên Hình G.1.



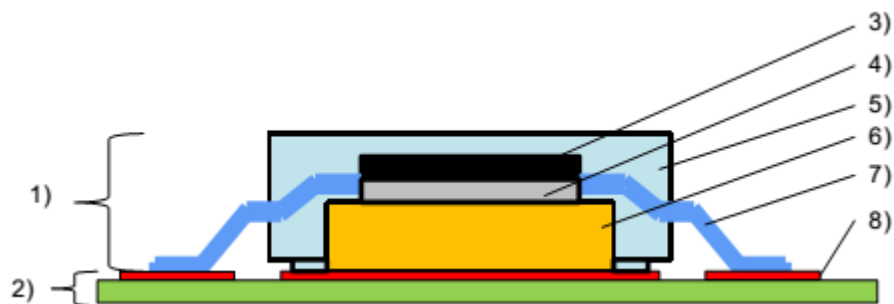
CHÚ DẪN

1 n-GaN	5 vùng kích hoạt MQW	9 chất nền/đế dưới dẫn điện trung gian
2 p-GaN	6 n-GaN đã làm nhám	10 đế dưới/gói
3 tiếp xúc anốt-catốt	7 saphia	11 đế dưới/gói
4 tiếp xúc n dập khuôn	8 dây dẫn	12 gói
a) LED kiểu flip-chip màng mỏng	b) LED kiểu flip-chip	c) LED kiểu mỏng thẳng đứng

Hình G.1 – Sơ đồ mô hình đế LED

G.2 Gói LED

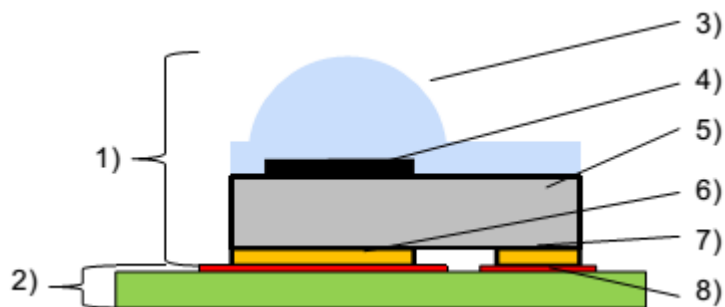
Sơ đồ mô hình gói LED cho trên Hình G.2.



CHÚ DẪN

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1 Gói LED | 5 Hợp chất hàn |
| 2 Tấm mạch in (PCB) | 6 Tản nhiệt |
| 3 Đế LED | 7 Dây dẫn đầu ra |
| 4 Phần nối với đế | 8 Đường dẫn trên mạch |

a) Gói LED gắn trên bề mặt có dây dẫn đầu ra



CHÚ DẪN

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1 Gói LED | 5 Chất nền ceramic |
| 2 Tấm mạch in (PCB) | 6 Đệm nhiệt |
| 3 Lăng kính silicon | 7 Tiếp xúc điện |
| 4 Đế LED | 8 Đường dẫn bằng đồng |

b) Gói LED gắn trên bề mặt không có dây dẫn

Hình G.2 – Sơ đồ mô hình gói LED

Phụ lục H

(tham khảo)

Thiết bị thử nghiệm để đo nhiệt độ

H.1 Qui định chung

Các khuyến cáo dưới đây đề cập đến các phương pháp đo nhiệt độ trên môđun LED trong hộp chống gió lùa. Các phương pháp này lấy từ TCVN 7722-1 (IEC 60598-1), Phụ lục K, được phát triển thích hợp riêng cho môđun LED; có thể sử dụng các phương pháp khác nếu được thiết lập sao cho chúng có độ chính xác và đúng ít nhất là tương đương.

H.2 Bố trí và qui trình

Bố trí đo cần có khả năng đạt được độ không đảm bảo của phép đo là $\pm 2,5$ °C.

Nhiệt độ của vật liệu rắn thường được đo bằng nhiệt ngẫu. Điện áp ra được đọc bằng thiết bị có trở kháng cao như điện thế kế. Với dụng cụ đọc trực tiếp, quan trọng là cần kiểm tra trở kháng đầu vào của nó là thích hợp với trở kháng của nhiệt ngẫu. Bộ chỉ thị nhiệt độ kiểu hóa học hiện nay chỉ thích hợp để kiểm tra sơ bộ phép đo.

Sợi dây của nhiệt ngẫu nên có độ dẫn nhiệt thấp. Nhiệt ngẫu thích hợp có chứa 80/20 niken-crôm ghép đôi với 40/60 niken-đồng (hoặc với 40/60 niken-nhôm). Từng cặp sợi dây (thường ở dạng dải, hoặc tròn từng phần) phải đủ mảnh để đi qua lỗ 0,3 mm. Tất cả các phần đầu của sợi dây có khả năng phơi nhiễm bức xạ phải có lớp phủ kim loại có hệ số phản xạ cao. Cách điện của từng sợi dây có nhiệt độ và thông số điện áp thích hợp; cách điện cũng phải mỏng nhưng bền.

Nhiệt ngẫu được gắn vào điểm đo với nhiều trong các điều kiện nhiệt là nhỏ nhất và có nhiệt trở tiếp xúc thấp.

Các phương pháp dưới đây được xem là hữu ích khi gắn các mối nối của nhiệt ngẫu tại điểm đo. Chất dính thích hợp cần được chọn tùy thuộc vào qui định kỹ thuật của môđun LED (cụ thể là liên quan đến mật độ công suất tại điểm đo).

a) Hàn vào bề mặt kim loại (với lượng chất hàn nhỏ nhất) (cần tránh chất hàn nằm dưới bộ phận mang dòng).

b) Bông chất dính (lượng nhỏ nhất yêu cầu). Chất dính không được tách nhiệt ngẫu khỏi điểm đo. Chất dính sử dụng với vật liệu trong suốt thì càng trong suốt càng tốt. Chất dính thích hợp để sử dụng với thủy tinh có thành phần là một phần natri silicat với hai phần canxi sunphat với dung môi là nước.

Trên các bộ phận phi kim loại, 20 mm cuối của nhiệt ngẫu được gắn vào bề mặt để bù luồng nhiệt từ điểm đo.

TCVN 10485:2015

Nhiệt độ môi trường xung quanh trung bình trong hộp chống gió lùa được lấy là nhiệt độ không khí ở điểm gần một trong các vách được đục lỗ ở mức chính giữa của môđun LED. Nhiệt độ thường được đo bằng nhiệt ngẫu hàn vào vật nặng bằng kim loại khoảng 30 g được che để chống bức xạ bằng trụ hai lớp bằng vật liệu kim loại được đánh bóng ở trên đỉnh và dưới đáy.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7722-1 (IEC 60598-1), Đèn điện – Phần 1: Yêu cầu chung và thử nghiệm
- [2] TCVN 9892 (IEC 62384), Bộ điều khiển điện tử nguồn một chiều hoặc xoay chiều dùng cho các môđun LED – Yêu cầu về tính năng
- [3] IEC 62612:2013, Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltages > 50 V – Performance requirements (Bóng đèn LED có balat lắp liền dùng cho chiếu sáng thông dụng làm việc ở điện áp lớn hơn 50 V – Yêu cầu về tính năng)
- [4] IEC 62707-1, LED-binning – Part 1: General requirements and white colour grid (Phân nhóm LED – Phần 1: Yêu cầu chung và lưới màu trắng)
- [5] IEC 62722-1, Luminaire performance – Part 1: General requirements (Tính năng của đèn điện – Phần 1: Yêu cầu chung)
- [6] IEC PAS 62722-2-1, Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires (Tính năng của đèn điện – Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với đèn điện sử dụng LED)
- [7] CISPR 15:2005, Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment (Giới hạn và phương pháp đo đặc tính nhiễu tần số radio của thiết bị chiếu sáng và thiết bị tương tự)
- [8] CIE 84:1989, Measurement of Luminous Flux (Phép đo quang thông)
- [9] IES LM-79-08, Electrical and photometric measurements of solid state lighting products (Phép đo quang và điện đối với các sản phẩm chiếu sáng theo công nghệ bán dẫn)
- [10] JIS C 8155:2010, LED modules for general lighting service – Performance requirements (Môđun LED dùng cho chiếu sáng thông dụng – Yêu cầu về tính năng)
- [11] JIS Z 9112:2012, Classification of fluorescent lamps and solid state lighting products by chromaticity and colour rendering property (Phân loại bóng đèn huỳnh quang và các sản phẩm chiếu sáng bán dẫn bằng đặc tính màu và chỉ số thể hiện màu)
- [12] Journal of the Optical Society of America, 1943