

正本

檔號：
保存年限：

經濟部能源局 函

地址：臺北市復興北路2號13樓
承辦人：莊逢輝
電話：02-27757787
傳真：02-27757772
電子信箱：fhchuang@moeaboe.gov.tw

241

新北市三重區重新路五段609巷14號9樓之3

受文者：台灣區照明燈具輸出業同
業公會

發文日期：中華民國108年1月16日

發文字號：能技字第10805000174號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：智慧高效率照明系統技術規範、技術規範公告影本

主旨：檢送本局修正「智慧高效率照明系統技術規範」公告影本及其
附件各1份，請轉知所屬會員廠商參考，請查照。

說明：

- 一、依據「發光二極體先進照明推廣補助計畫作業要點」（下稱作業要點）第7點規定辦理。
- 二、本局推動辦理之108年發光二極體先進照明推廣補助計畫，所規劃使用之照明燈具及控制系統均應符合旨述「智慧高效率照明系統技術規範」之規定。

正本：台灣區照明燈具輸出業同業公會、台灣光電半導體產業協會、台灣LED照明產業聯盟、台灣區電機電子工業同業公會

副本：財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所(含附件)

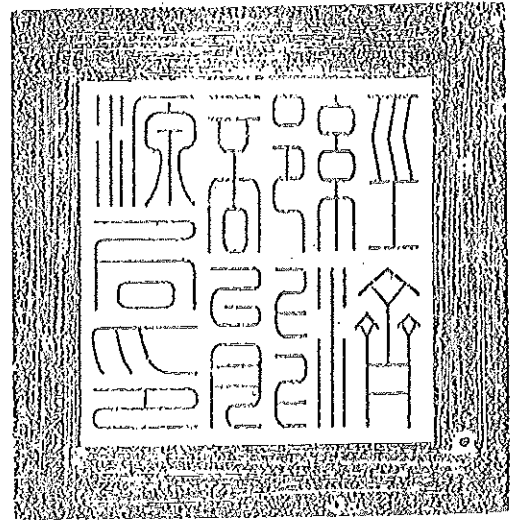
局長 林全 飛

依照分層負責規定
授權單位主管決行

照明燈具公會
收文第108071號
108年1月18日

經濟部能源局 公告

發文日期：中華民國 108 年 1 月 14 日
發文字號：能技字第 10805000161 號
附件：智慧高效率照明系統技術規範



主旨：公告修正「智慧高效率照明系統技術規範」，並自即日生效。

依據：「發光二極體先進照明推廣補助計畫作業要點」第 7 點。

公告事項：

- 一、附修正「智慧高效率照明系統技術規範」。
- 二、前述「發光二極體先進照明推廣補助計畫作業要點」暨「智慧高效率照明系統技術規範」，可至能源局網頁(<http://www.moeaboe.gov.tw>)之資訊與服務\能源法規\節約能源項下



局長 林金龍

智慧高效率照明系統技術規範

1. 適用範圍：108年發光二極體先進照明推廣補助計畫
2. 參考標準：

CNS 16047	室內一般照明用 LED 平板燈具
CNS 15437	輕鋼架天花板嵌入式 LED 燈具
CNS 12112	室內工作場所照明
CNS 5065	照度測定法
CNS 15592	光源及光源系統之光生物安全性
IEC/TR 62778	藍光對光源和燈具的危害評估
CIE TN 006:2016	Visual Aspects of Time-Modulated Lighting Systems – Definitions and Measurement Models
3. 智慧高效率照明系統包含LED照明燈具與智慧照明控制系統，廠商於投標時須出具相關證明文件，說明如下：
 - (1) LED照明燈具：
 - A. LED燈具須檢具經濟部標準檢驗局(BSMI) CNS 14335與 CNS 14115驗證登錄合格證書影本。
 - B. 提供LED燈具性能檢測合格報告影本，檢測報告須由財團法人全國認證基金會(TAF)認可之 CNS 15437「輕鋼架天花板嵌入式 LED 燈具」或「CNS 16047室內一般照明用 LED 平板燈具」檢測實驗室出具。決標簽約時則需檢具 LED 燈具性能檢測合格報告正本。
 - (2) 智慧照明控制系統：
 - A. 提供控制系統規格書，控制系統須具備電表，規格書中須包含系統與電表之廠牌、型號及功能，規格書須加蓋公司章。
 - B. 智慧照明控制功能，說明書須加蓋公司章。
 - (3) 燈具通訊標準介面：

檢附工研院綠能所出具之燈具通訊標準介面檢測合格報告，測試方法依據「燈具通訊介面測試標準」(如附件)。
4. LED照明燈具性能檢測須符合以下規定；其量測方法請參照「CNS16047 室內一般照明用LED 平板燈具」，在額定電壓、額定頻率之全載狀態下進行測試。
 - (1) LED燈具發光效率 ≥ 140 lm/W，且測試值須在標示值95%以上。
 - (2) LED燈具演色性指數 (R_a) ≥ 80 ，且 $R_9 > 0$ ；實測 R_a 值不得低於額定值減去3。
 - (3) LED燈具功率之實測值不得超過標示值110%。
 - (4) LED燈具功率因數 ≥ 0.90 ，且測試值須在標示值95%以上。
 - (5) LED燈具輸入電流諧波失真不得超過表1規定值，且電流總諧波失真 $\leq 33\%$ 。

表1 輸入電流諧波失真

諧波次數 n	容許諧波最大比值 (以輸入電流基本波之百分比表示) %
2	2
3	$30 \times \eta$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$	3

備考： η 為功率因數

- (6) LED燈具之額定光通量規定如表2；光通量測試值須在額定標示值之90%以上，額定標示值之120%以下。

表2 LED燈具之光通量規定

額定光通量 (lm)	光通量下限 (lm)	光通量上限 (lm)
2500	2250	3000
2700	2430	3240
3000	2700	3600
3500	3150	4200

- (7) LED燈具亮度平均值應低於亮度限制基準如表3：

表3 LED燈具亮度限制

γ 角 (°)	亮度限值 (cd/m ²)
45	34900
55	17000
65	7000
75	3260
85	3260

- (8) LED燈具距高比 ≥ 1.2 。

- (9) LED燈具輝度均勻度(最低/算數平均值) ≥ 0.8 。輝度量測範圍為燈具之出光面，其量測佈點方式如下圖1所示。

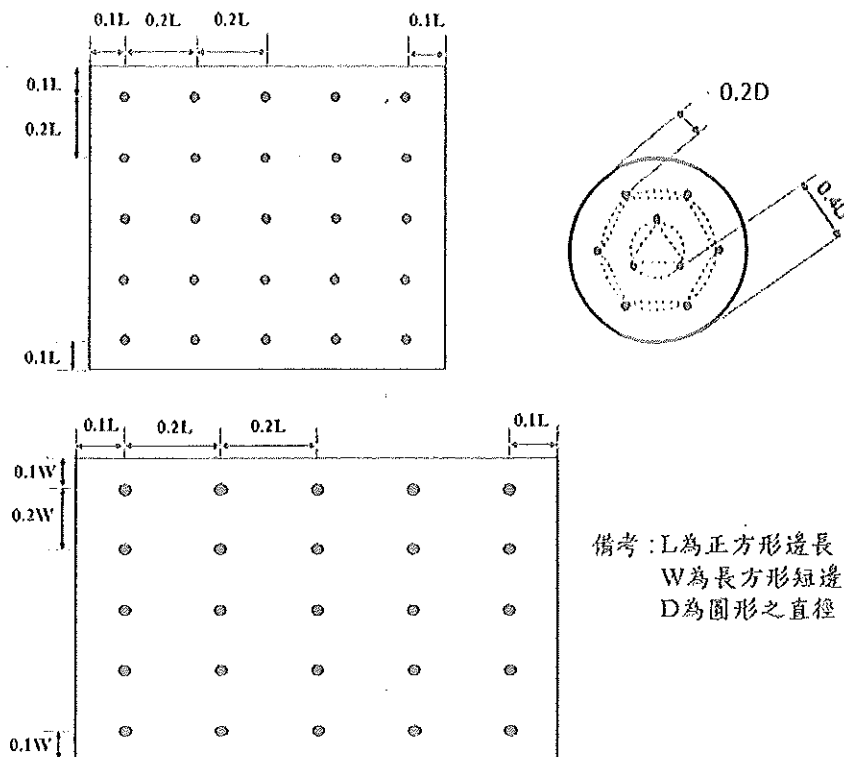


圖1 輝度均勻度量測點示意圖

- (10) LED燈具光生物安全須符合 CNS 15592 及 IEC/TR 62778 無風險等級。
- (11) LED燈具均須為可調光，調光範圍至少為 0，10%~100%。
- 檢測實驗室之測試點應包含100%光通量、50%光通量、10%光通量及0，共四點；50%光通量測試點允許在額定光輸出測試值之50%光輸出值的 $\pm 5\%$ 範圍內，10%光通量測試點允許在額定光輸出測試值之10%光輸出值的 $\pm 10\%$ 範圍內。
- (12) LED燈具點燈1000小時後光通量維持率 $\geq 97.0\%$ 且1000小時後實測 R_0 不得低於額定值減去4。
- (13) LED燈具須符合閃爍指數(Flicker index, FI)： ≤ 0.02 ，閃爍百分比(Percent Flicker, PF)： $\leq 2\%$ 。量測時參考CIE TN 006:2016之試驗要求，進行閃爍指數、閃爍百分比測試。
- (14) 標示：
- A. LED 燈具須於燈具本體標示發光效率、色溫、演色性、功率、功因、額定光通量、光生物安全、閃爍指數、閃爍百分比及燈具智慧控制通訊介面、待機功率等。
- B. 電源供應器需標示廠牌、型號、規格及轉換效率(%)。

5. 智慧照明控制系統：

(1) 智慧照明控制系統須包含照明控制與能源管理監測功能；

- A. 所有受補助之 LED 燈具皆須全部納入能源管理監測，能源管理監測必須能定時記錄示範場域內之照明總用電量，最大時間間隔為15分鐘。
- B. 能源管理系統可輸出照明用電資訊，依需求採時、日、月、年為單位輸出該時段之最大用電功率及用電度數等資訊，包含圖與表之型式。
- C. 照明控制須具有時序控制功能，同時兼備人員感知控制、晝光照明調光、場景照明設定/呼叫等其中一項以上之功能。
- D. 照明控制系統須具備整合控制能力，可整合感測資訊對照明燈具進行獨立或群組調光控制。

(2) 無論中央控制系統失效與否，所有燈具均須能透過壁面開關進行手動開、關燈及調光功能。

(3) 所有受補助之LED燈具須具備智慧控制功能，廁所、樓梯、儲藏室、檔案室與茶水間等可除外。

6. 燈具通訊介面：

(1) 計畫場域之LED燈具其智慧控制宜採用有線(1-10V、PWM、DALI、PLC)或無線(ZigBee、WIFI、Bluetooth)之通訊介面。

(2) 調光燈具所使用之電源供應器必須符合”電(源)-通(訊)分離”之設計，如圖2所示，通訊模組應置於燈具之外，LED電源供應器須能對通訊模組供電，LED電源供應器與通訊模組間之介面，其機構與訊號應至少符合「類比介面」或「數位介面」其中之一項標準規格，介面之標準說明如下：

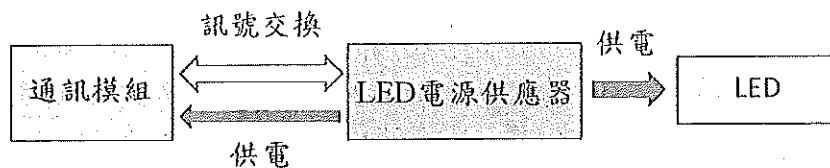
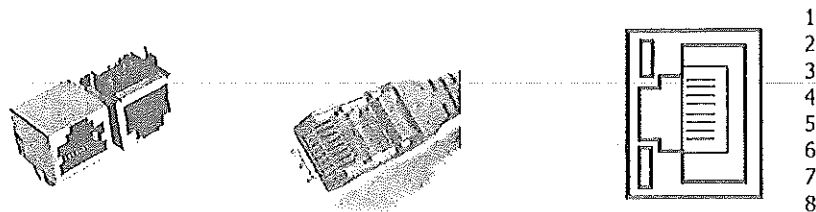


圖2 電-通分離設計示意圖

A. 類比介面：

a. 使用 RJ45 端子機構，如圖3所示。



(a) 電源供應器端 (b) 通訊模組端 (c) 電源供應器端腳位順序

圖3 類比介面標準端子機構

b. 機構規格與腳位順序：

Pin 1: Vcc (LED電源供應器對通訊模組之供電腳位)。

Pin 3: Ls1 (對應於第一組光源之類比調光訊號)。

Pin 5: Ls2 (對應於第二組光源之類比調光訊號)。

Pin 7: GND (接地腳位)。

註：若單一組光源則設定在Ls1，若有調色溫需求則設定在Ls1 (高色溫)與Ls2 (低色溫)。

c. 電氣規格之定義：

(a) Vcc電壓 12V。

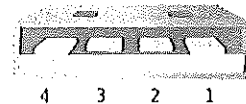
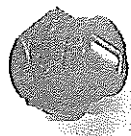
(b) Vcc可輸出電流 > 40mA，包括0亮度調光(關燈)的情況下。

(c) 類比調光訊號範圍0, 1~10V。

(d) 類比調光訊號在0.5V以下時，LED電源供應器對應於該組光源之輸出功率應為0。

B. 數位介面：

a. 使用USB Type A 端子機構，如圖4所示。



(a) 電源供應器端 (b) 通訊模組端 (c) 通訊模組端腳位順序

圖4 數位介面標準端子機構

b. 機構規格與腳位順序：

Pin 1: Vcc (LED電源供應器對通訊模組之供電腳位)。

Pin 2: D_command (通訊模組輸出至LED電源供應器之訊號腳位)。

Pin 3: D_feedback (LED電源供應器回饋至通訊模組之訊號腳位)。

Pin 4: GND (接地腳位)。

c. 電氣規格之定義：

(a) Vcc電壓 3.3V。

(b) Vcc可輸出電流 > 40mA，包括0亮度調光(關燈)的情況下。

(c) 傳輸速率 2400bps。

d. 數位指令內容採用DALI-2 標準指令。

7. 計畫場域之平均照度值須符合CNS 12112照度基準。
8. 燈具及智慧照明控制系統須保固五年以上。

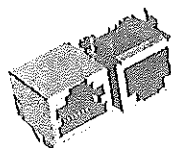
附件

燈具通訊介面測試標準

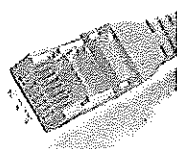
1. 定義

1.1 類比介面

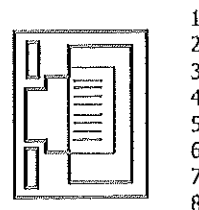
1.1.1 使用 RJ45 端子機構，如圖1所示。



(a) 電源供應器端



(b) 通訊模組端



(c) 電源供應器端腳位順序

圖1 類比介面標準端子機構

1.1.2 機構規格與腳位順序：

Pin 1: Vcc (LED電源供應器對通訊模組之供電腳位)。

Pin 3: Ls1 (對應於第一組光源之類比調光訊號)。

Pin 5: Ls2 (對應於第二組光源之類比調光訊號)。

Pin 7: GND (接地腳位)。

註：若單一組光源則設定在Ls1，若有調色溫需求則設定在Ls1 (高色溫)與Ls2 (低色溫)。

1.1.3 電氣規格之定義：

(a) Vcc電壓 12V。

(b) Vcc可輸出電流 > 40mA，包括0亮度調光(關燈)的情況下。

(c) 類比調光訊號範圍0, 1~10V。

(d) 類比調光訊號在0.5V以下時，LED電源供應器對應於該組光源之輸出功率應為0。

1.2 數位介面

1.2.1 使用USB Type A 端子機構，如圖2所示。

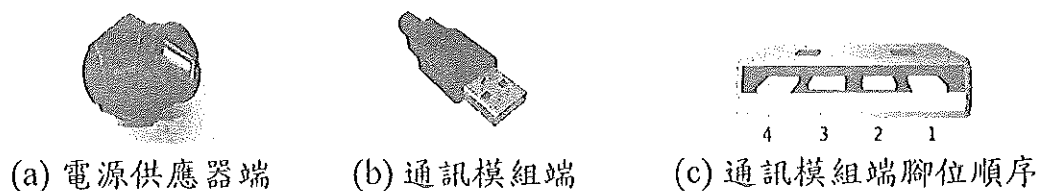


圖2 數位介面標準端子機構

1.2.2 機構規格與腳位順序：

Pin 1: Vcc (LED電源供應器對通訊模組之供電腳位)。

Pin 2: D_command (通訊模組輸出至LED電源供應器之訊號腳位)。

Pin 3: D_feedback (LED電源供應器回饋至通訊模組之訊號腳位)。

Pin 4: GND (接地腳位)。

1.2.3 電氣規格之定義：

(a) Vcc電壓 3.3V。

(b) Vcc可輸出電流 > 40mA，包括0亮度調光(關燈)的情況下。

(c) 傳輸速率 2400bps。

1.2.4 電壓位準

Hi電壓(位準1)：1.8V以上。

Low電壓(位準0)：1.3V以下。

1.3 測試系統方塊圖

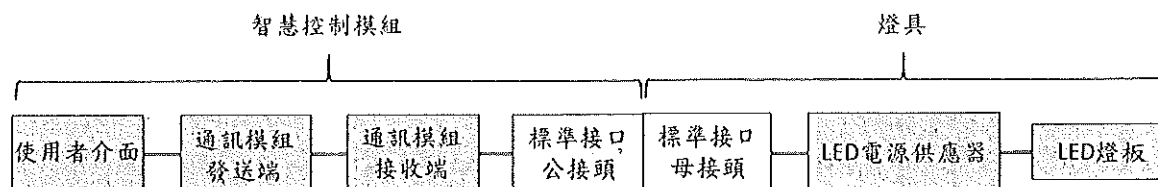


圖3 測試系統方塊圖

2. 測試程序

若燈具只有一組光源時，Ls2無須測試。

2.1 類比介面

2.1.1 待測件之電源供應器及燈板測試，測試架構如圖4所示。

(A). 對通訊模組之供電測試(對1、7腳位)

(1) 第1、7腳位開路時

量測第1、7腳位間之開路電壓，其電壓值應為 $12V \pm 5\%$ 。

(2) 第1、7腳位之間接上 300Ω 標準電阻

量測第1、7腳位間之電壓，其電壓值應高於 $11.4V$ 。

(B) 對通訊模組之受電測試(對3、7腳位及對5、7腳位)

在第3、7腳位間和第5、7腳位間施加 $0.5V$ 直流電壓，量測燈具光輸出，連續1小時燈板光輸出應為0。

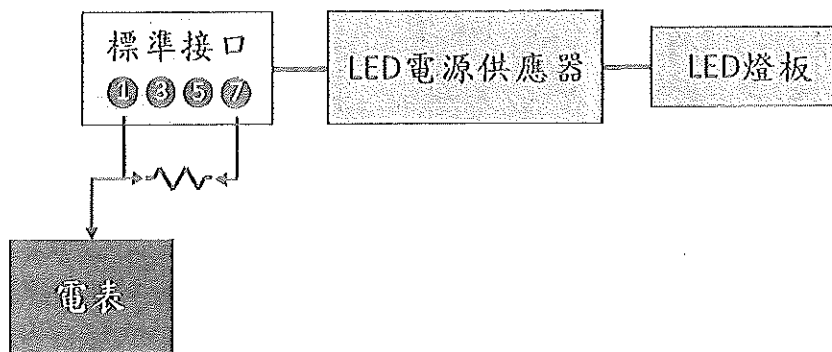


圖4 通訊模組之供電測試架構

2.1.2 待測件智慧控制模組對接待測件燈具，測試架構如圖5所示。

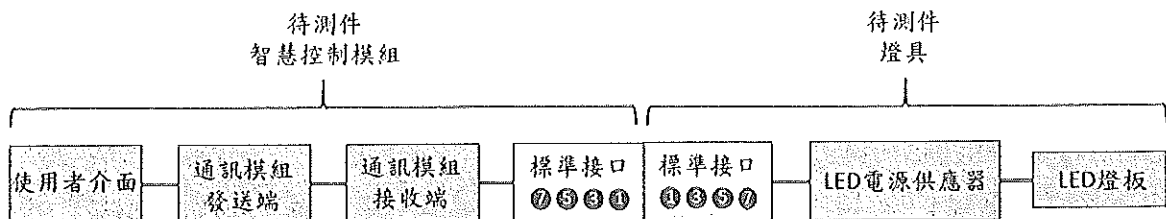


圖5 待測件智慧控制模組對接待測件燈具之測試架構

(1) 完成量測系統之各組件接線。

(2) 操控使用者介面，對Ls1、Ls2分別送出調光訊號為0%、100%命令。

(3) 使用電表量測標準接口之Ls1、Ls2電壓。

調光訊號0%時，對應之電壓需小於 $0.5V$ 。

調光訊號100%時，對應之電壓需大於9.5V。

2.1.3 待測件智慧控制模組對接 ITRI 參考件燈具，測試架構如圖6所示。

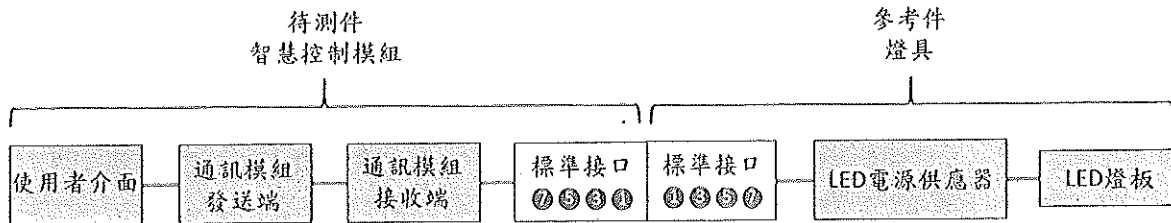


圖6 待測件智慧控制模組對接 ITRI 參考件燈具之測試架構

- (1) 完成量測系統之各組件接線。
- (2) 操控使用者介面，對 Ls1、Ls2 分別送出調光訊號為 0%、100% 命令。
- (3) 使用電表量測標準接口之 Ls1、Ls2 電壓。

調光訊號 0% 時，對應之電壓需小於 0.5V。

調光訊號 100% 時，對應之電壓需大於 9.5V。

2.1.4 ITRI 參考件智慧控制模組對接待測件燈具，測試架構如圖7所示。

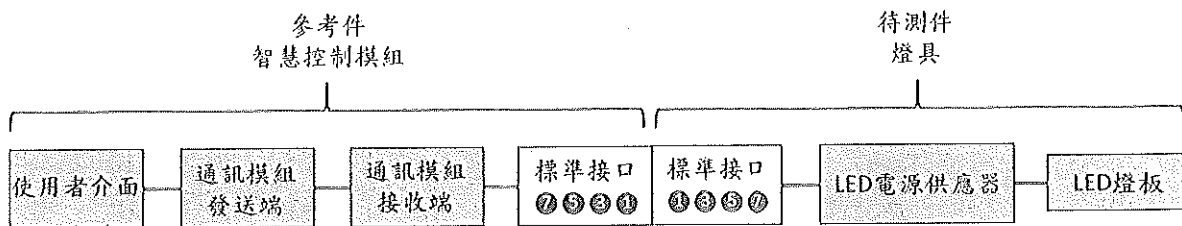


圖7 ITRI 參考件智慧控制模組對接待測件燈具之測試架構

- (1) 完成量測系統之各組件接線。
- (2) 操控使用者介面，對 Ls1、Ls2 分別送出調光訊號為 0%、100% 命令。
- (3) 使用電表量測標準接口之 Ls1、Ls2 電壓。

調光訊號 0% 時，對應之電壓需小於 0.5V。

調光訊號 100% 時，對應之電壓需大於 9.5V。

2.2 數位介面

2.2.1 待測件之電源供應器對通訊模組之供電量測（第1對4腳位），測試架構如圖8所示。

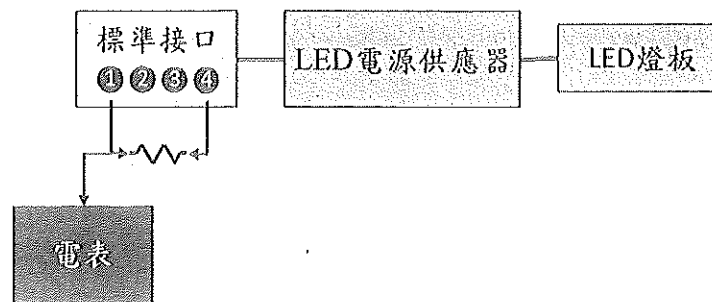


圖8 對通訊模組之供電測試架構

(1) 第1、4腳位開路

量測第1、4腳位間之開路電壓，需為 $3.3V \pm 10\%$ 。

(2) 在第1、4腳位間接 82.5Ω 標準電阻負載。

量測第1、4腳位間之電壓，需高於 $2.97V$ 。

2.2.2 待測件智慧控制模組對接待測件燈具，測試架構如圖9所示。

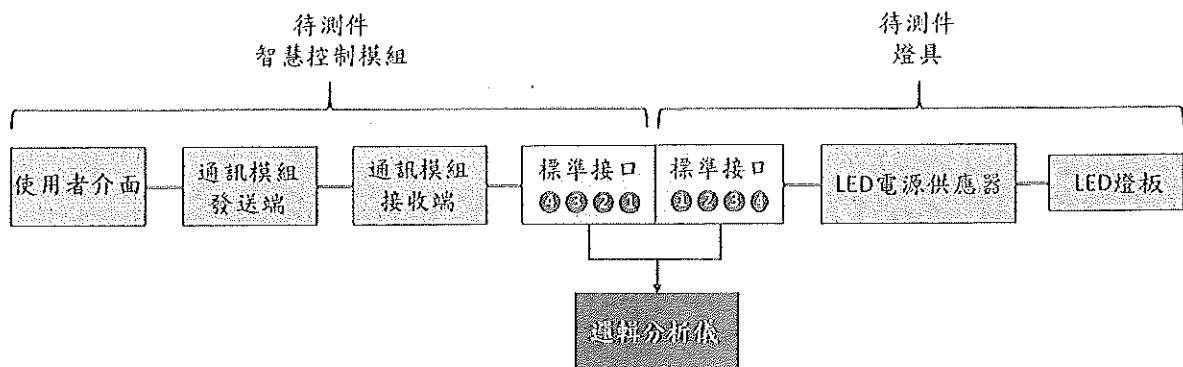


圖9 待測件智慧控制模組對接待測件燈具之測試架構

(1) 完成量測系統之各組件接線。

(2) 操控使用者介面，分別送出標準 DALI 指令集命令。

(3) 使用邏輯分析儀檢測標準接口之 D_command 與 D_feedback 訊號。

(4) 檢測邏輯分析儀收到之封包是否符合規範。

(5) 檢測後端燈板是否照指令正常運行。

(6) 直接關閉燈具 (DALI 指令00) 時，連續1小時，此期間燈板光輸出應為0。

2.2.3 待測件智慧控制模組對接 ITRI 參考件燈具，測試架構如圖10所示。

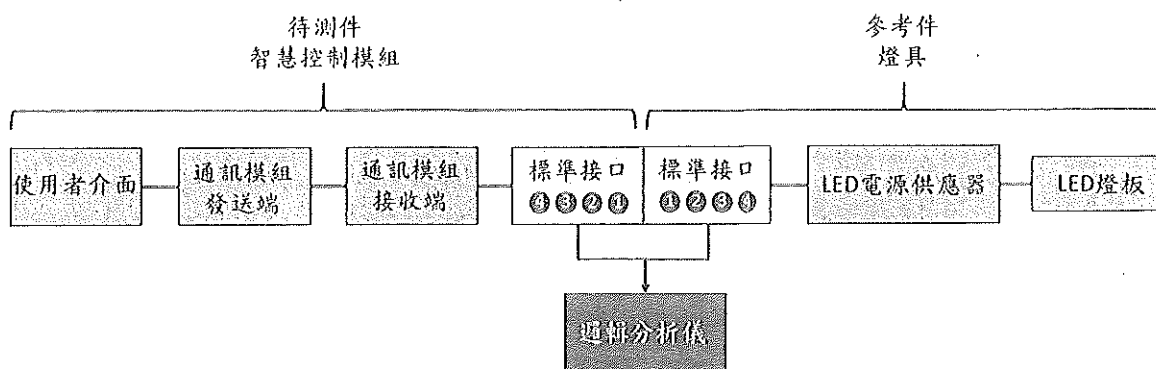


圖10 待測件智慧控制模組對接ITRI參考件燈具之測試架構

- (1) 完成量測系統之各組件接線，
- (2) 操控使用者介面，分別送出標準 DALI-2指令集命令，
- (3) 檢測後端 DALI-2燈具是否照指令正常運行。

2.2.4 ITRI 參考件智慧控制模組對接待測件燈具，測試架構如圖11所示。

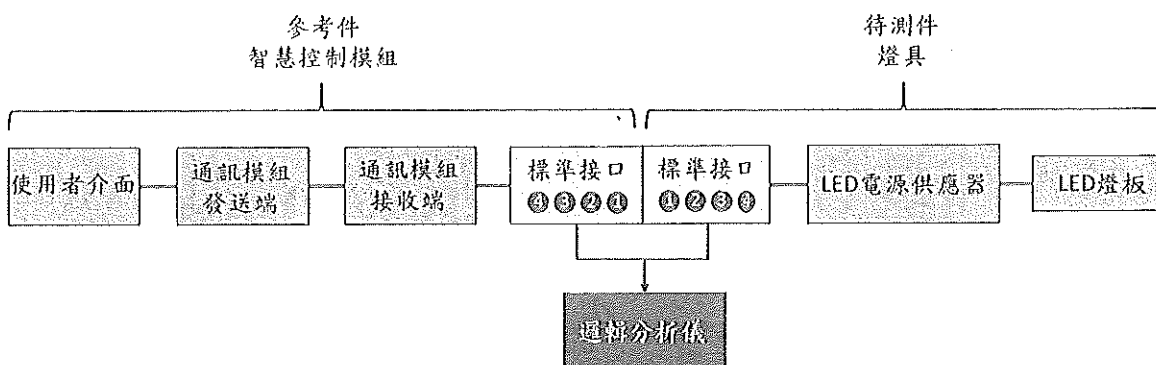


圖11 ITRI參考件智慧控制模組對接待測件燈具之測試架構

- (1) 完成量測系統之各組件接線，
- (2) 操控使用者介面，分別送出標準 DALI-2指令集命令，
- (3) 檢測後端 DALI-2 燈板是否照指令正常運行。

2.2.5 封包傳輸規範

起始碼	位址1	位址2	高位元組	低位元組	檢查碼
Byte 1 0X55	Byte 2 Addr1	Byte 3 Addr2	Byte 4 DALI Data2	Byte 5 DALI Data1	Byte 6 Check sum

$$\text{Check sum} = (0x55 + \text{Addr1} + \text{Addr2} + \text{DALI Date2} + \text{DALI Data1}) \& 0xff$$

2.2.6 標準指令集

(1) DALI 控制命令

00 直接關閉燈具（不需要漸變）

01 使用選定的亮度變化速度，將燈具亮度逐漸調高 200ms

02 使用選定的亮度變化速度，將燈具亮度逐漸調低 200ms

03 亮度等級加 1，若當前亮度為 0 或者預訂的最大等級，亮度無變化

04 亮度等級減 1，若當前亮度為 0 或者預訂的最小等級，亮度無變化

05 亮度等級調整到預訂的最大等級

06 亮度等級調整到預訂的最小等級

(2) DALI 設定命令

101 將 XX 儲存到 DTR 中

21 將燈具的當前亮度等級儲存在 DTR 中

2A 將 DTR 中的值，設置為預訂的最大亮度等級

2B 將 DTR 中的值，設置為預訂的最小亮度等級

2C 將 DTR 中的值，設置為系統失效時的亮度等級

2D 將 DTR 中的值，設置為燈具上電時的默認亮度等級

2E 將 DTR 中的值，設置為亮度變化時間

2F 將 DTR 中的值，設置為亮度變化速率

98 讀取 DTR 中的數據

A1 讀取預訂的最大亮度等級

A2 讀取預訂的最小亮度等級

A3 讀取燈具上電時的默認亮度等級

A5 讀取亮度變化時間 / 亮度變化速率

