

中華民國國家標準

C N S

雙燈帽直管型 LED 燈管 – 安全性要求

Double-capped LED tubular lamps – Safety requirements

CNS 15438 草-修 1150242:2026
C4511

中華民國 99 年 11 月 18 日制定公布
Date of Promulgation: 2010-11-18

中華民國 年 月 日修訂公布
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	3
3. 用語及定義	4
4. 分類	6
5. 一般要求	7
6. 標示及說明	7
7. 尺度要求	8
8. 光生物性危害	9
8.1 紫外線輻射(ultraviolet radiation)	9
8.2 藍光危害	9
8.3 紅外線輻射(Infrared radiation, IR)	9
9. 構造要求	9
10. 機械性要求	10
11. 零組件及附屬配件	10
12. 燈帽之機械性要求	11
13. 消耗功率	11
14. 絕緣電阻及絕緣耐電壓(electric strength)	12
15. 正常溫升(normal heating)	12
16. 接觸電流	13
17. 異常條件	13
18. 機械強度	15
19. 耐熱及耐燃	15
20. 沿面距離及空間距離	17
21. 針對安裝者之資訊	18
附錄 A (規定)對 G5 及 G13 燈帽進行扭矩試驗之試驗用燈座	21
附錄 B (規定)接觸電流之量測	22
附錄 C (參考)製程中之符合性試驗	23
參考資料	23

前言

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。CNS 15438:2019 已經修訂並由本標準取代。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

1. 適用範圍

本標準規定雙燈帽直管型 LED 燈管之安全性要求。本標準適用於直管型、作為一般照明使用、兩端各配備 1 只 G5 或 G13 燈帽之 LED 燈管。

本標準不適用於配備 G10q 或其他種類燈帽之 LED 燈管，亦不適用於非直管型之 LED 燈管。

備考 1. 環管型 LED 燈管、安定器內藏式 LED 燈泡(self-ballasted LED lamps)及配備 E 型或 B 型燈帽之 LED 燈管，均不在本標準之適用範圍內。

備考 2. 本標準僅針對一般照明用之雙燈帽直管型 LED 燈管，提供安全性方面應符合之基本要求，不涵蓋諸如光通量、色度、光束維持率及壽命等性能方面之要求。性能方面之要求參照 CNS 16027。

備考 3. 作為替換熱陰極雙燈帽直管型螢光燈管(以下簡稱螢光燈管)之雙燈帽直管型 LED 燈管，在安全性方面之要求極為重要，除應符合本標準外，製造廠商應儘可能考量產品在實際操作時所可能發生之安全性問題，採取必要之防範措施，並提醒使用者注意。

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，不適用於其後之修訂版(包括補充增修)。無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

CNS 691	螢光燈管(一般照明用)
CNS 927	螢光燈管用安定器
CNS 1092	預熱型螢光燈管用輝光起動器
CNS 7006	螢光燈管用玻璃管
CNS 10902	電燈泡燈帽及燈座種類及尺度
CNS 13755	螢光燈管用交流電子式安定器
CNS 14115	電氣照明與類似設備射頻擾動特性之限制值與量測法
CNS 14335	燈具－第 1 部：一般要求及試驗
CNS 14545-4	火災危險性試驗－第 2 部：試驗方法－第 1 章/第 0 單元： 熾熱線試驗方法－通則
CNS 14545-5	火災危險性試驗－第 2 部：試驗方法－第 1 章/第 1 單元： 完成品之熾熱線試驗及指引
CNS 14969-2-75	環境試驗－第 2-75 部：試驗－Eh 試驗：鎚擊試驗
CNS 14982	小型熔線(系列標準)
CNS 15773	雙燈帽螢光燈管－安全性要求
CNS 16027	雙燈帽 LED 燈管－性能要求
CNS 61347-2-13	光源控制裝置－第 2-13 部：LED 模組用直流或交流電子 式控制裝置之個別要求

IEC 60061-1:2005	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps
IEC 60061-2:2001	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 2: Lampholders
IEC 60061-3:2005	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3 Gauges
IEC 60068-2-75	Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests
IEC 60081	Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications
IEC 60155	Glow-starters for fluorescent lamps
IEC 60364-4-41	Low voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock
IEC 60384-14	Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains
IEC 60598-1:2008	Luminaires – Part 1: General requirements and tests
IEC 60695-2-10:2000	Fire Hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure
IEC 60695-2-11:2000	Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products
IEC 61195	Double-capped fluorescent lamps – Safety specifications
IEC 61347-2-13	Controlgear for electric light sources – Safety – Part 2-13: Particular requirements – Electronic controlgear for LED light sources
IEC 61558-2-6	Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers for general applications
IEC/TR 62778	Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires

3. 用語及定義

3.1 發光二極體(light emitting diode, LED)

具有 p-n 介面，受電流激發時釋放光輻射之固態裝置元件(以下簡稱 LED)。

3.2 LED 模組(LED module)

以 1 個以上之 LED 為主體所組成，所釋放之光輻射用於一般照明之單元。除 LED 外，亦可包含其他元件，例如：光學、機械性、電性或電子等相關元件，惟不包

含安定器(ballast)、控制裝置或驅動裝置。

3.3 雙燈帽直管型 LED 燈管(double-capped LED tubular lamps)

具備直管之外形、兩端各配備 1 只符合本標準所規定之燈帽、內含 LED 模組及相關電路，供一般照明用之光源[以下簡稱 LED 燈管(LED tubular lamps)]。

3.4 控制裝置(control-gear)

介於電源與 LED 模組(1 個以上)間之單元，為 LED 模組提供操作所需之額定電壓或額定電流。此單元可由 1 個以上之個別元件組成，可包含調光、修正功率因數或抑制射頻干擾等元件。

3.5 系列(series)

在構造方面與下列條件一致之 LED 燈管，例如：燈帽型式、管徑、電路設計(schematic design)、電路板佈線、LED 模組型式，以及個別 LED 模組之消耗功率。上述條件相同，惟長度、色溫或 LED 模組數量不同之 LED 燈管，可視為同一系列。

3.6 帶電部(live part)

正常使用時可能使人員遭受電擊之導電性部位(包含零件)。中性導體(neutral conductor)(包含中性線、中性極等)視為帶電部。

3.7 安全超低電壓(safety extra low voltage, SELV)

係指與電源端絕緣之電路中之超低電壓(ELV)，此電路與電源端之絕緣不得低於 IEC 61558-2-6 所規定之安全隔離變壓器(safety isolating transformer)其一次側與二次側電路間之絕緣，例如：雙重絕緣或強化絕緣，或等效(equivalent)之絕緣。

備考 1. 超低電壓(extra low voltage, ELV)依 IEC 60364-4-41 之規定，係為電路中任意導體間或任意導體對地間之電壓，其電壓值須不高於 50 V_{ac} (rms)或無漣波之 120 V_{dc}。

備考 2. 若有特定需求，特別是容許直接接觸帶電部時，可指定較低之電壓上限。

3.8 基本絕緣(basic insulation)

施加於帶電部，為防止人員遭受電擊而提供基本保護之絕緣。

3.9 補充絕緣(supplementary insulation)

對基本絕緣所額外施加之絕緣，以防止人員在基本絕緣失效時遭受電擊。

3.10 雙重絕緣(double insulation)

由基本絕緣與補充絕緣兩者所組成之絕緣。

3.11 強化絕緣(reinforced insulation)

施加於帶電部，所提供之電擊防護(即防止人員遭受電擊所提供之保護)等同於雙重絕緣之絕緣系統。

3.12 安定器內藏型 LED 燈管(self-ballasted LED tubular lamps)

控制裝置設置於內部，以交流市電為電源之 LED 燈管。替換相同尺度及燈帽之螢光燈管時，除起動器外，尚須更動原有燈具配線，屬不可直接替換型 LED 燈管。

3.13 安全超低電壓直流型 LED 燈管(safety extra low voltage (SELV) d.c. LED tubular lamps)

未內建控制裝置，惟可具備電流限制裝置或功率限制裝置，以安全超低電壓(以下簡稱 SELV)為電源，而內部之電壓均不超過 SELV 之 LED 燈管。替換相同尺度及燈帽之螢光燈管時，除起動器外，尚須更動原有燈具配線，屬不可直接替換型 LED 燈管。

3.14 直接替換型 LED 燈管(retrofit type LED tubular lamps)

可用於替換螢光燈管而不變更原有燈具內部結構之 LED 燈管。燈管於換裝後，燈具之安全性應維持與換裝前相同之水準。

備考：將符合 CNS 1092 (或 IEC 60155)之起動器換裝為尺度相同並可使 LED 燈管正常操作(correct functioning)之 LED 燈管替換用起動器(LED replacement starter)，不視為變更原有燈具結構。

3.15 接觸電流(touch current)

人員或動物接觸 LED 燈管之可觸及部位時，流經體內之電流。

3.16 額定最大溫度(t_c)(rated maximum temperature, t_c)

在正常操作條件，額定電壓/電流/功率或額定電壓/電流/功率範圍之最大值下，LED 燈管之外部表面(若提供標示，則在所指示之位置)可能發生之最高容許溫度。

3.17 正常操作(normal operation)

LED 燈管在供電狀態下，依正常使用情況操作之條件。

3.18 整體式零組件(integral component)

屬 LED 燈管中不可替換之部分，且不可與 LED 燈管分開測試之零組件。

3.19 SELV 控制裝置(SELV controlgear)

設置於 LED 燈管之外部，提供與電源端絕緣且輸出電壓為 SELV 之控制裝置，並應符合 CNS 61347-2-13 之相關規定。

3.20 SELV 等效控制裝置(SELV-equivalent controlgear)

設置於 LED 燈管之外部，提供與 SELV 等效輸出電壓之控制裝置，並應符合 CNS 61347-2-13 之相關規定。

3.21 使用者(user)

係指不具電性專業知識、經驗或能力之人士。

3.22 可調整式燈帽(adjustable lamp cap)

LED 燈管之燈帽，可透過接頭、導槽或其他類似裝置轉動以改變燈管安裝後出光面之方向。

4. 分類

4.1 LED 燈管依其配合電源之方式，分為下列類型。

(a) 安全超低電壓直流型 LED 燈管(以下簡稱 SELV 直流型 LED 燈管)。

(b) 安定器內藏型 LED 燈管。

(c) 直接替換型 LED 燈管。

4.2 LED 燈管依其電擊防護之種類，分為Ⅱ類絕緣等級或Ⅲ類絕緣等級。

(a) SELV 直流型 LED 燈管應符合Ⅲ類絕緣等級。

備考：SELV 直流型 LED 燈管適用於具備專屬控制裝置之燈具。

(b) 安定器內藏型 LED 燈管應符合Ⅱ類絕緣等級。

(c) 直接替換型 LED 燈管應符合Ⅱ類絕緣等級。

5. 一般要求

LED 燈管之設計及其構造，在正常操作時應不得對使用者或週邊環境構成危害。

6. 標示及說明

應符合商品標示法及其他相關法規之標示規定，並依下列規定標示。

6.1 LED 燈管之本體應標示下列資訊。

(a) 來源標示(商標、製造廠商或責任供應商之名稱)。

(b) 型號。

(c) 額定電壓，以 V 為單位，直接替換型 LED 燈管應標示適用燈具之額定電壓或額定電壓範圍。定電流 SELV 直流型 LED 燈管則標示額定電流，以 A 為單位。

(d) 輸入電流，以 A 為單位。定電壓 SELV 直流型 LED 燈管則標示輸入電壓，以 V 為單位。

(e) 額定功率，以 W 為單位。

(f) 額定頻率，以 Hz 為單位。

(g) 色溫，以 K 為單位。

(h) 供電型式(定電壓型或定電流型)，僅限於 SELV 直流型 LED 燈管。

(i) 極性符號或帶電端記號(SELV 直流型 LED 燈管應於相對位置標示+/-符號，但輸入端無分極性之直流型 LED 燈管，僅需標示輸入端不須標示+/-符號，安定器內藏型 LED 燈管及直接替換型 LED 燈管應於帶電燈腳之相對位置標示記號)。

(j) 管徑型式(參照 CNS 7006)及所替換螢光燈管之管徑型式。

(k) 類別，依 4.1 及 4.2 之分類標示。

(l) 更換 LED 燈管時應先切斷電源之警語。

6.2 LED 燈管之外包裝應標示下列項目：

(a) 警語，字元之高度至少應為 3 mm。

(1) 直接替換型 LED 燈管應標示：

— “警告：更換 LED 燈管時應先切斷電源”

— “警告：若發現 LED 燈管之表面有裂縫時，切勿使用”

(2) 安定器內藏型 LED 燈管應標示：

— “警告：若需調整現有燈具始能使用 LED 燈管時，應先符合相關法規

之規定，並由專業人員施工”

- “警告：為避免觸電與起火，安裝 LED 燈管前應確認燈具是否有“適用安定器內藏型 LED 燈管”之標示”
- “警告：更換 LED 燈管時應先切斷電源”
- “警告：若發現 LED 燈管之表面有裂縫時，切勿使用”

(3) SELV 直流型 LED 燈管應標示：

- “警告：若需調整現有燈具始能使用 LED 燈管時，應先符合相關法規之規定，並由專業人員施工”
- “警告：為避免觸電與起火，安裝 LED 燈管前應確認燈具是否有“僅適用安全超低電壓直流型 LED 燈管”之標示”
- “LED 燈管應配合使用符合 CNS 61347-2-13 要求之 SELV 或 SELV 等效控制裝置”
- “警告：更換 LED 燈管時應先切斷電源”
- “警告：若發現 LED 燈管之表面有裂縫時，切勿使用”

(b) 長度，以 mm 為單位(依 CNS 691 圖 1 之尺度 A 標示)。

6.3 非調光型 LED 燈管，應標示下列標識：



6.4 應於本體或說明書標示或指明 t_c 點位置。

6.5 以下列試驗查核是否符合要求：

- (a) 以目視檢查應標示項目是否存在、是否清晰。
- (b) 針對未經使用之 LED 燈管，以下列試驗查核標示之耐久性。

手持以水浸潤之布片對 LED 燈管上之標示部位擦拭 15 s。在標示部位之水分風乾後，再手持以石油精(petroleum spirit)浸潤之布片對相同部位擦拭 15 s。

經上述試驗後，標示仍應保持清晰且不發生捲曲現象。

6.6 另依 19.1 之要求查核標示之耐久性。

6.7 有特殊安裝要求時，應標示於外包裝及說明書中。

6.8 LED 燈管之說明書應敘明將螢光燈管替換為 LED 燈管之程序，例如：對起動器之處理等。說明書內之文字應為中文。

7. 尺度要求

7.1 燈帽之尺度應符合 CNS 10902 或 IEC 60061-1 中對應規格表(7004-52 或 7004-51-8)之要求。以表 1 所示之量規(gauge)查核是否符合要求。

- 7.2 燈帽之燈腳(pins)或接點(contacts)與金屬帽(metal shell)間之最小沿面距離及空間距離，應符合 CNS 10902 或 IEC 60061-1 之要求。對最不利之位置進行量測以查核是否符合要求。

燈帽規格表之編號如表 1 所示。

表 1 IEC 60061 中燈帽型式與相關規格表編號之對應

燈帽型式	對應於 IEC 60061-1 之燈帽規格表編號	應以量規查核燈帽之尺度	對應於 IEC 60061-3 之量規規格表編號
G5	7004-52	查核所有尺度	7006-46 及 7006-47
G13	7004-51	查核所有尺度	7006-44 及 7006-45

- 7.3 LED 燈管之尺度應符合 CNS 691 或 IEC 60081-1 針對所對應螢光燈管之要求，惟燈帽與發光部連接之燈帽延伸部其外徑尺度可增至最大值之 110 %。

8. 光生物性危害

8.1 紫外線輻射(ultraviolet radiation)

LED 燈管之 UV 輻射危害率應不超過 2 mW/(klm)。

量測光譜功率分布並計算 UV 輻射危害率，檢查其符合性。

非透過 UV 輻射轉換之 LED 燈管，預期 UV 輻射不超過最大容許 UV 輻射危害率，不需進行量測。

8.2 藍光危害

本標準要求 LED 燈管應依 IEC/TR 62778 進行藍光危害評估。LED 燈管應符合風險類別 0 或風險類別 1。對於具備小光源之 LED 燈管，若實光輻射(true radiation)量測(參照 IEC/TR 62778 之 3.19)結果顯示未超過 10,000 W/(m²sr)之限制值時，則可滿足 IEC/TR 62778 之要求。

備考：若無法取得全光譜數據，IEC/TR 62778 之 C.2 提供燈管之分類方法。

8.3 紅外線輻射(Infrared radiation, IR)

預期 IR 未達到需標示或需採取其他安全措施程度之 LED 燈管，不需進行量測。

9. 構造要求

- 9.1 除燈帽之燈腳或接點外，其餘任何部位均不得突出燈帽。

- 9.2 當 LED 燈管安裝於符合 IEC 60061-2 之燈座時，在不受燈具外殼特別保護下，LED 燈管之構造應使所有之帶電部無法觸及。

視需要以圖 1 所示之試驗指，施加 10 N 之力查核是否符合要求。

- 9.3 LED 燈管之外部開口應符合 CNS 14335 對 II 類絕緣燈具之要求。

- 9.4 在帶電部與可觸及部位之間，或電性連接部與可觸及部位之間，均不得連接任何零組件，包括電容器。

- 9.5 應以線徑足以承載正常使用功率之導線進行內部配線。導線之絕緣材料應對所承

受之電壓及最大溫度具有足夠之耐受能力。

9.6 若安定器內藏型 LED 燈管及直接替換型 LED 燈管之內部配線與可觸及金屬部位接觸時，導線應符合在對應之電壓下對雙重絕緣之要求。

9.7 除零組件之端子外，應對內部配線之接頭(joint)及連接部(junctions)施加絕緣，其絕緣能力不得低於導線之絕緣。

9.8 電性連接(electrical connections)之設計應使接觸壓力不透過絕緣材料傳遞。

9.9 LED 燈管應具有放電裝置，使 LED 燈管在移出燈座 1 s 後，在通電燈腳間之電壓不超過 $34 V_{rms}$ 。

9.10 對於 SELV 直流型 LED 燈管燈腳連接，位於燈帽上之燈腳，連接時應無極性之要求。

備考：若燈管內採用全波整流電路，可使燈腳連接時無極性之要求。

以下列試驗檢查其符合性：在不同極性間施加額定輸入電壓或電流，應可使燈管正常點亮。

9.11 木材、棉、絲、紙及類似纖維性材料，應不得用於絕緣。

9.12 需與帶電部之間保持絕緣之金屬部位，應不得為帶電部或可能成為帶電部。

以合適之量測設備，必要時包括目視檢查，查核是否符合要求。

10. 機械性要求

10.1 LED 燈管包含附件(具有須搭配 LED 燈管使用之附件時)之總重量應符合下列要求：

(a) 配備 G5 燈帽之 LED 燈管應不超過 200 g。

(b) 配備 G13 燈帽之 LED 燈管應不超過 500 g。

檢測 LED 燈管之重量以查核是否符合要求。

備考：本節係引用 IEC 60598-1:2008 中 4.22 之要求。

10.2 LED 燈管應無銳點(sharp points)或銳邊(sharp edges)，以避免在安裝、正常使用或維護時對使用者造成傷害。

10.3 配線路徑(wireways)應平滑且不具能刺穿導線絕緣之銳邊及毛邊(burrs)等類似物體。金屬材質之螺釘等類似零件或部位不得穿入配線路徑。

11. 零組件及附屬配件

11.1 LED 燈管所使用之 X、Y 電容，如永久承受電源電壓且用於抑制射頻干擾，應使用符合 IEC 60384-14 之電容器，並檢附零組件驗證號碼等規定。

11.2 除整體式零組件外，其餘零組件若存在對應之國家標準或 IEC 國際標準時，應符合其要求。

11.3 對於符合對應之國家標準或 IEC 國際標準並個別標示額定規格之零組件，應查核能否滿足使用條件。

11.4 不得隨附可由使用者自行更換之 LED 燈管零組件。

11.5 LED 燈管不得提供燈帽-燈座之轉接器(adaptor)，使原配備之 G13 燈帽可連接 G5 燈座，或使原配備之 G5 燈帽可連接 G13 燈座。

12. 燈帽之機械性要求

12.1 燈帽之構造與組立，應使 LED 燈管在點燈期間及點燈後，燈帽保持緊密附著於管殼(bulb)上。

以下列試驗查核是否符合要求。

12.2 對於未經使用之 LED 燈管，依下列規定對燈腳施加扭矩，以查核是否符合要求。當對燈帽施加表 2 所示之扭矩後，燈帽應保持緊密附著於管殼上，且燈帽各元件間之轉動位移不得超過 6°。

表 2 對未經使用之 LED 燈管所施加之扭矩

燈帽型式	扭矩值 Nm
G5	0.5
G13	1.0

不得一次對燈帽施加表 2 所示之扭矩值，應從 0 值起徐徐施加至表 2 所示之扭矩值。

進行扭矩試驗時所需之試驗用燈座，參照本標準附錄 A 或 CNS 15773 (或 IEC 61195)附錄 A 之規定。

配備可調整式燈帽之燈管，在進行扭矩試驗前，應將燈帽轉至最極端之位置(extreme position)，對 2 個燈帽在其最極端之位置進行試驗。

12.3 將 LED 燈管在不通電之狀態下置於溫度設定於 120 °C ±5 °C 之試驗箱中 100 h。經加熱試驗後，燈帽應保持緊密附著於管殼上，並於施加表 3 所規定之扭矩後，燈帽之零組件間不得發生超過 6°之轉動位移。

表 3 經加熱試驗後應施加之扭矩值

燈帽型式	扭矩值 Nm
G5	0.3
G13	0.6

進行扭矩試驗時所需之試驗用燈座，參照本標準附錄 A 或 CNS 15773 (或 IEC 61195)附錄 A 之規定。

13. 消耗功率

LED 燈管之消耗功率應不大於所替換之螢光燈管，或所對應尺度之螢光燈管。螢光燈管之功率參照 CNS 691 (或 IEC 60081)中對應光源資料表。

直接替換型 LED 燈管進行本項測試時，用於替換螢光燈管並搭配感抗式安定器

(控制裝置)操作之 LED 燈管，使用符合 CNS 927 所規定之適用安定器進行試驗。
用於替換螢光燈管並搭配電子式安定器操作之 LED 燈管，應使用製造廠商或責任供應商所指定之電子式安定器(控制裝置)進行試驗。

14. 絕緣電阻及絕緣耐電壓(electric strength)

14.1 進行絕緣電阻及絕緣耐電壓試驗前，將 LED 燈管置於相對濕度設定於 91 %至 95 %之試驗箱中 48 h。試驗箱之溫度可設定於 20 °C 至 30 °C 間便於試驗之溫度，並維持在 ± 1 °C 之許可差範圍內。

14.2 絕緣電阻應在試驗箱中量測，安定器內藏型 LED 燈管及直接替換型 LED 燈管以 500 V 之直流電壓、SELV 直流型 LED 燈管以 100 V 之直流電壓，於施加 1 min 後讀取數值。

量測下列部位間之絕緣電阻：

- (a) 燈帽之燈腳或接點與金屬帽間。
- (b) 燈帽之燈腳或接點與其他可觸及部位間。
- (c) 帶電燈腳與非帶電燈腳間。

對於安定器內藏型 LED 燈管及直接替換型 LED 燈管，燈帽之金屬帽與燈腳或接點間之絕緣電阻值，不得低於 4 M Ω ，SELV 直流型 LED 燈管則不得低於 1 M Ω 。以能提供 500 V 或 100 V 直流電壓之合適設備進行量測，以查核是否符合要求。

14.3 在絕緣電阻量測後，立即對上述部位或零件進行絕緣耐電壓試驗。

試驗時，將燈帽之燈腳或接點短路，並將 LED 燈管中可觸及之絕緣材質部位或零件覆蓋金屬箔。

14.4 對 LED 燈管之上述部位或零件施加波形為正弦波(頻率為 60 Hz)之試驗電壓 1 min，查核是否符合要求。試驗電壓之初始值應不得超過規定值之一半，隨後迅速提升至規定值。

依下列之試驗電壓進行試驗。

- (a) 安定器內藏型 LED 燈管之試驗電壓為 3,000 V_{ac}。
- (b) SELV 直流型 LED 燈管之試驗電壓為 500 V_{ac}。
- (c) 直接替換型 LED 燈管之試驗電壓為 3,000 V_{ac}。

14.5 在試驗期間，不得發生閃絡(flash-over)或絕緣崩潰(breakdown)之現象。可忽略不引起電壓降之輝光放電現象(glow discharges)。

15. 正常溫升(normal heating)

LED 燈管在正常使用期間，不得發生溫升過高之現象。以下列試驗查核是否符合要求。

15.1 在符合下列要求之試驗箱中進行試驗及量測。試驗箱之壁面均以 3 cm 厚、經黑色塗裝之木板構成，內部尺度應使試驗箱壁面與 LED 燈管對應表面之距離約為 5 cm。試驗箱中支撐 LED 燈管之支架應符合下列要求。支架以 3 片厚度為 15 mm 至 20 mm、經無反光黑色塗裝之木板構成。LED 燈管之控制裝置應置於試驗箱外。

15.2 試驗箱外之室溫應為 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

15.3 試驗用電源之電壓，穩定度應在 LED 燈管或控制裝置其額定電壓之 $\pm 3\%$ 以內。

15.4 當 LED 燈管達到熱穩定條件後，相關部位之最大溫度應不得超過表 4 所示之值。

備考：若 t_c 在 1 h 內之溫度變化不超過 5 K，則視為達到熱穩定條件。

表 4 LED 燈管相關部位在正常操作下之最大溫度

部位	最大溫度 $^{\circ}\text{C}$
繞組	
— A 級(class 105)	95
— E 級(class 120)	105
— B 級(class 130)	115
燈帽	90
電容器	
— 標示最大操作溫度(T)者	T-10
— 未標示最大操作溫度者	60
印刷電路板	
內部電路	
— 標示最大操作溫度(T)者	T-10
— 未標示最大操作溫度者	60
除燈帽以外之外殼	
— 金屬部	70
— 非金屬部	85

16. 接觸電流

16.1 依附錄 B 對安定器內藏型 LED 燈管及直接替換型 LED 燈管進行量測，其正常操作期間可能發生之接觸電流，不得超過 0.7 mA (峰值)。

16.2 LED 燈管之供電電壓，應與額定電壓一致。

備考：具備額定電壓範圍之 LED 燈管(直接替換型 LED 燈管或安定器內藏型 LED 燈管)，應在額定電壓範圍之最低電壓與最高電壓下，分別量測其接觸電流。

17. 異常條件

17.1 LED 燈管之設計，應能滿足在異常條件下操作時及試驗後無火苗竄出、無熔化材料滴落及無可燃性氣體產生等條件，並能符合 9.2 對防止意外觸及帶電部之要求。

17.2 對 LED 燈管逐步施行 17.3 至 17.6 所規定之異常條件，1 次僅施行 1 項異常條

件。

17.3 未經相關國家標準或 IEC 國際標準驗證之電容器、電阻器或電感器，應將其短路或開路(disconnected)，擇其較不利者施行。

17.4 對於不同電位(potential)之帶電部，若間隙不符合沿面距離及空間距離要求時加以短路。

17.5 具有半導體裝置者，將其短路或開路(interruption)。

17.6 將變壓器之一次側與二次側繞組短路。

備考：製造廠商應提交能滿足 17.5 及 17.6 所規定異常條件之樣品供試驗室進行試驗。

17.7 LED 燈管在施行 17.3 至 17.6 之異常條件後，施加其額定電壓或額定電流 1.1 倍之試驗電壓或試驗電流，並保持供電 5 min。

17.8 LED 燈管依下列步驟進行誤裝試驗。

- (a) 將未經試驗之 LED 燈管依所配備之燈帽(G5 或 G13)，安裝於對應之燈座中。
- (b) 將電源之 1 極連接於其中一側燈帽之 2 根接腳或接點、另 1 極則連接至另 1 側燈帽之 2 根接腳或接點。
- (c) 所施加之試驗電壓為 $240\text{ V}_{\text{rms}}$ ，並以額定啟斷容量為 20 A 之斷路器作為保護裝置。
- (d) 在展開試驗前，斷路器應處於斷電(OFF)位置。
- (e) 將斷路器切換至通電(ON)位置，保持供電 5 min 後切換至斷電位置。
- (f) 將 LED 燈管依其中心軸旋轉 180° 後裝回，使電源於同燈帽換極供電。將斷路器切換至通電位置，保持供電 5 min 後切換至斷電位置。
- (g) 將 LED 燈管自燈座取下，調轉燈管水平方向 180° 使兩側燈帽位置互換後裝回。
- (h) 重複(c)至(f)之步驟。
- (i) 將試驗電壓 $240\text{ V}_{\text{rms}}$ 之 2 極經由燈座連接於 LED 燈管其中一側燈帽之 2 根接腳或接點，重複(c)至(h)之步驟。

若發生 LED 燈管之過電流保護裝置在試驗期間動作時，視為通過該項試驗，更換另 1 支新品繼續進行後續試驗。

若發生外部保護裝置 20 A 之斷路器動作，視為無法符合該項試驗。

17.9 LED 燈管另應搭配螢光燈管用電子式安定器進行誤裝試驗，其步驟如下。

- (a) 選用燈帽、管徑型式及長度與 LED 燈管相同且螢光管區分較高之螢光燈管所適用之單燈用電子式安定器，配合 LED 燈管對應之燈座建立電子式安定器之點燈試驗電路。

備考：應由製造廠商或試驗室提供符合 CNS 13755 之電子式安定器進行試驗。

- (b) 試驗電路所施加之電源電壓為電子式安定器之額定電壓，並以額定啟斷容量為 20 A 之斷路器作為保護裝置。

- (c) 在展開試驗前，斷路器應處於斷電位置。
- (d) 將斷路器切換至通電位置，保持供電 5 min 後切換至斷電位置。
- (e) 將 LED 燈管依其中心軸旋轉 180°後裝回，使電源於同燈帽換極供電。將斷路器切換至通電位置，保持供電 5 min 後切換至斷電位置。
- (f) 將 LED 燈管自燈座取下，調轉燈管水平方向 180°使兩側燈帽位置互換後裝回（使電源從另一側之燈帽供電）。
- (g) 重複(d)至(e)之步驟。

若發生 LED 燈管之過電流保護裝置在試驗期間動作時，應視為通過該項試驗，更換另 1 支新品繼續進行後續試驗。

試驗期間及試驗後 LED 燈管所搭配測試之電子式安定器不得產生損壞之情況。

若發生外部保護裝置 20 A 之斷路器動作，視為無法符合該項試驗。

18. 機械強度

18.1 LED 燈管應具有足夠之機械強度，在構造方面能抵禦正常使用時所可能發生之損壞情況，安全性仍不受影響。

18.2 以 CNS 14969-2-75 或 IEC 60068-2-75 所規定之彈簧式擊鎚對 LED 燈管施以衝擊，以查核是否符合要求。

18.3 帶動擊鎚之彈簧，應滿足在壓縮 20 mm 後，於釋放時能產生 1,000 N 之衝擊力。將彈簧調整至使擊鎚能產生 18.5 所要求之衝擊能。

18.4 試驗時，將 LED 燈管平放於硬質木板(rigid wooden board)上。

18.5 試驗所需施加之衝擊能如下：

- (a) 易碎部位：0.2 Nm。
- (b) 其餘部位：0.5 Nm。

18.6 應對以目視判斷最脆弱之位置施加 3 次衝擊。

18.7 經此項試驗後，LED 燈管不得呈現影響後續使用安全性之損壞情況，尤其是下列情形：

- (a) 帶電部轉變為可觸及。
- (b) 絕緣內襯(linings)或隔離層(barriers)破損。
- (c) 不符合第 14 節所規定之絕緣耐電壓試驗。

備考：排除因執行其餘部位測試時，造成與其連接之易碎部位破損而造成上述之不符合。

19. 耐熱及耐燃

19.1 將 LED 燈管在不通電之狀態下置於溫度設定於 100 °C ±3 °C 之試驗箱中 100 h。

經此項試驗後，LED 燈管不得呈現影響後續使用安全性之損壞情況，尤其是下列情形：

- (a) 電擊防護能力降低。
- (b) 燈帽之燈腳或接點鬆脫，產生龜裂、膨脹及收縮等現象。
- (c) 標示轉變為不清晰。

19.2 作為電擊防護之絕緣材質部位或零件，以及作為使帶電部保持於定位之絕緣材質部位或零件，應具備足夠之耐熱性。

以圖 2 所示之球壓測試設備對相關部位進行試驗，以查核是否符合要求。在試驗箱中進行試驗，以第 15 節中相關部位之最大溫度再提高 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 作為試驗箱之設定溫度。作為使帶電部保持於定位之部位或零件，溫度至少為 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，其餘部位或零件則為 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

將球壓測試設備之配重(test load)及治具(supporting means)置於試驗箱中進行足夠時間之加熱，以確保在試驗展開前設備能保持在穩定之試驗溫度。將試驗樣品置於試驗箱中加熱 10 min 後，將其置於水平位置，以球壓測試設備中直徑為 5 mm 之鋼球對受測表面施加 20 N 之力。

若受測表面發生彎曲現象，則應使受壓部位獲得支撐。若無法對完整之試驗樣品進行試驗時，可從中截取合適之部分。

試驗樣品之厚度至少為 2.5 mm，若無法取得單件相同厚度之試驗樣品時，得以 2 片以上之試驗樣品疊合成所需之厚度。

1 h 後將球壓測試設備移開試驗樣品之受測表面，並使試驗樣品浸沒於冷水中 10 s，使其溫度冷卻至接近室溫。

量測試驗樣品表面之壓痕，其直徑不得超過 2 mm。

若因表面彎曲而使凹痕呈現橢圓形，則量測其短軸長度。

若有疑義時，量測壓痕之深度，並以下列公式計算直徑。

$$\phi = 2\sqrt{p(5-p)}$$

式中， p 為壓痕之深度

19.3 絕緣材質之外部部位或零件，以及作為支撐帶電部之絕緣材質部位或零件，應能耐受異常溫度並能阻燃。

以下列試驗查核是否符合要求。

以鎢-鎢熾熱線加熱至 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，對相關部位進行試驗。試驗設備應符合 CNS 14545-4 或 IEC 60695-2-10 之規定。

試驗樣品應垂直安裝於待測物夾具(carriage)上，距離上緣 15 mm 以上之位置對準熾熱線之尖端，施加 1 N 之力。應使熾熱線穿入試驗樣品之深度限制在 7 mm。

於 30 s 後應將穿入試驗樣品之熾熱線抽出。

在試驗樣品上所產生之任何火燄或輝光，應在熾熱線抽出後 30 s 內熄滅，且任何燃燒或熔化之滴落物，應不得引燃在試驗樣品下方 $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 處所水平鋪設之 5 層棉紙。

在進行試驗前，熾熱線溫度及加熱電流應穩定保持 1 min。應確保熾熱線維持穩定之 1 min 期間，試驗樣品不受熱輻射所影響。

熾熱線之尖端溫度，應以被覆細線熱電偶進行量測，其構造及校正方法應符合

CNS 14545-4 或 IEC 60695-2-10 之規定。

備考：對於試驗人員可能遭遇下列之健康風險，應先行考量預防措施。

- (a) 爆炸或起火。
- (b) 吸入煙氣或毒性物質。
- (c) 接觸毒性殘留物。

20. 沿面距離及空間距離

沿面距離及空間距離應不得小於表 5 所規定之值。

量測沿面距離時，對於小於 1 mm 之氣隙或槽孔(groove)，以其槽寬為沿面距離之一部分。

備考：沿面距離係以空氣為介質之距離，沿絕緣材料之外表面量測。

表 5 沿面距離及空間距離

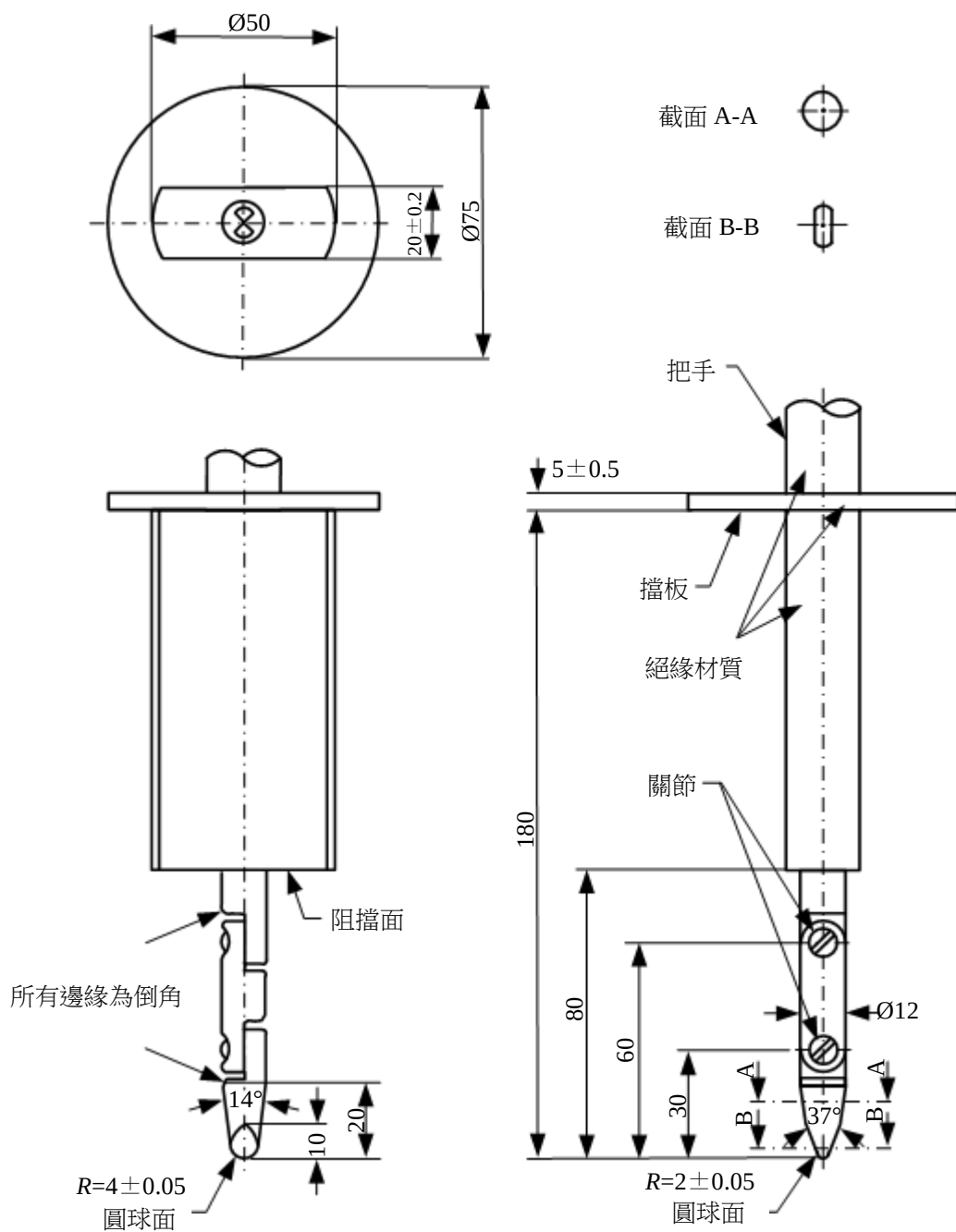
單位：mm

	不超過下列操作電壓(V_{rms})					
	50	150	250	500	750	1,000
最小空間距離						
(a) 不同極性之帶電部間						
(b) 帶電部與可觸及金屬部間，包括固定外殼/蓋或將控制裝置固定於支撐物之螺釘或固定裝置						
沿面距離						
－基本絕緣						
絕緣材料之 $PTI \geq 600$	0.6	0.8	1.5	3	4	5.5
絕緣材料之 $PTI < 600$	1.2	1.6	2.5	5	8	10
－補充絕緣						
絕緣材料之 $PTI \geq 600$	—	0.8	1.5	3	4	5.5
絕緣材料之 $PTI < 600$	—	1.6	2.5	5	8	10
－強化絕緣	—	3.2	5	6	8	11
空間距離						
－基本絕緣	0.2	0.8	1.5	3	4	5.5
－補充絕緣	—	0.8	1.5	3	4	5.5
－強化絕緣	—	1.6	3	6	8	11
備考 1.沿面距離及空間距離均得以內插法(linear interpolation)求出。						
備考 2.不同極性之帶電部間若符合異常條件測試時，得不受沿面距離及空間距離之限制。						
備考 3.低於 25 V 之 SELV 電路得不須符合沿面距離及空間距離之要求。						

21. 針對安裝者之資訊

應確保安裝與 LED 燈管尺度相同之螢光燈管時，不得產生影響安全性之情況。

對燈具之起動器進行變更時，應注意帶電部不可暴露，惟可容許將起動器之接點短路。



尺度之單位為 mm。

材質：除另有規定外，均為金屬。

圖中未標明許可差之尺度，其許可差如下：

(a) 角度： 0°
 $+10^{\circ}$

(b) 尺度：

(1) 25 mm 以下： 0
 -0.05

(2) 超過 25 mm： ± 0.2 mm

2 個關節可在相同平面、相同方向，並在 90°
 $+10^{\circ}$ 之範圍內活動。

圖 1 標準試驗指

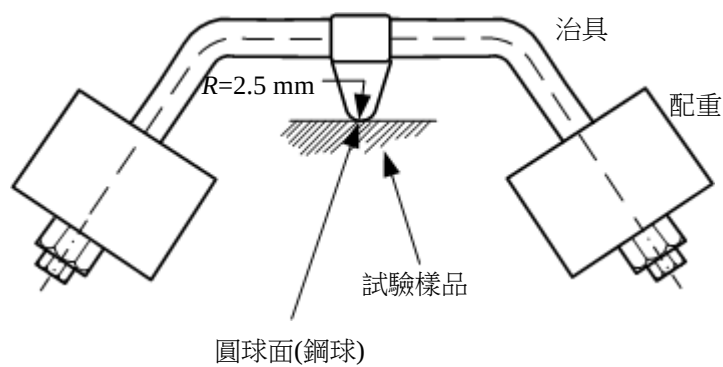
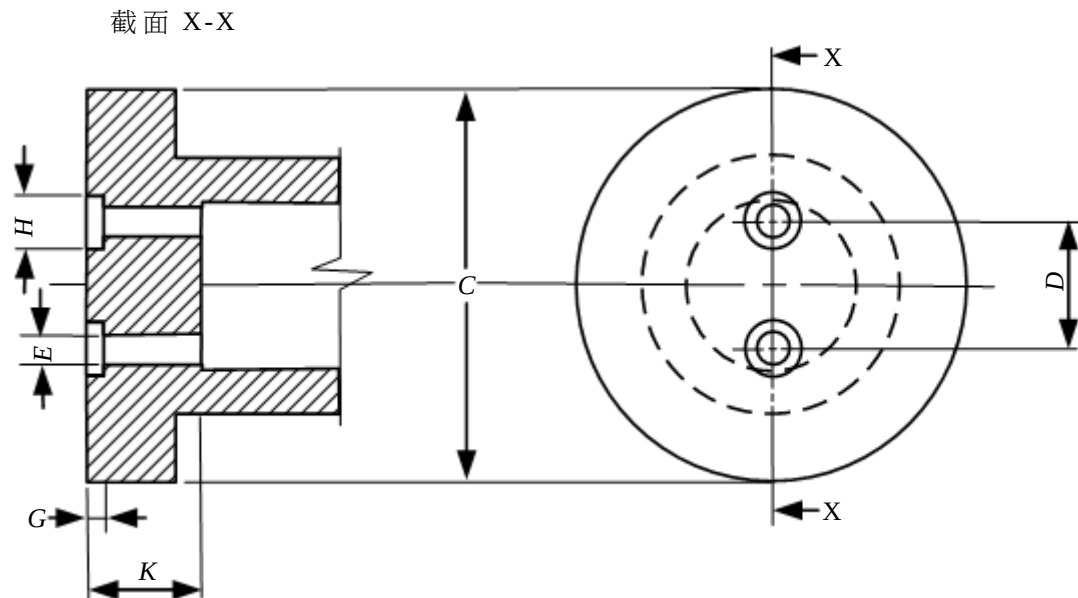


圖 2 球壓測試設備

附錄 A

(規定)

對 G5 及 G13 燈帽進行扭矩試驗之試驗用燈座



尺度	G5 mm	G13 mm	許可差 mm
<i>C</i>	16.0	36.0	最小
<i>D</i>	4.75	12.7	± 0.03
<i>E</i>	2.8	2.8	$+0.3$
<i>G</i>	1.5	1.5	近似
<i>H</i>	4.0	4.0	近似
<i>K</i>	4.8	7.8	最小

圖 A.1 對雙燈腳燈帽進行扭矩試驗之燈座

在試驗期間，為確保燈帽與燈座能妥善接合，應在燈座間適當距離處設置定位裝置，對 LED 燈管提供適當之支撐。

燈帽與燈座之接觸面應緊密貼合。

附錄 B

(規定)

接觸電流之量測

B.1 LED 燈管應在 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之周圍溫度(ambient temperature)，以圖 B.1 所示之電路，在額定頻率之額定電壓下進行試驗。

B.2 以圖 B.1 及圖 B.2 所示之電路量測接觸電流。

在圖 B.2 之量測電路中， U_1 及 U_2 之電壓為峰值電壓。

A 端之電極(標準試驗指)應輪流碰觸各可觸及部位。

當 A 端之電極碰觸單一可觸及部位時，B 端之電極應先碰觸接地端，隨後再輪流碰觸除 A 端電極所碰觸者外之其餘可觸及部位。

圖 B.1 之試驗電路應以隔離變壓器供電。

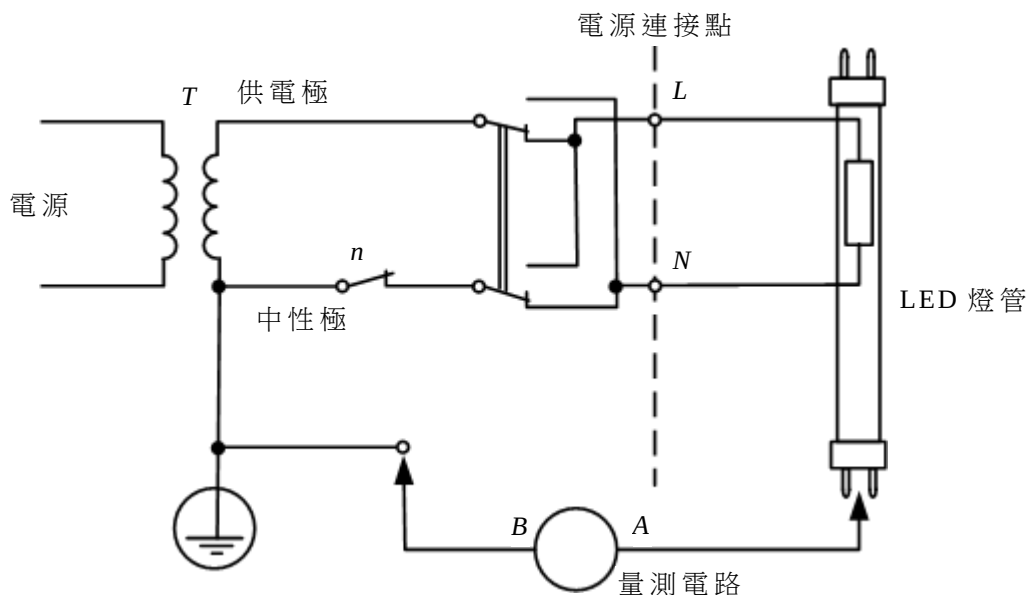


圖 B.1 試驗電路

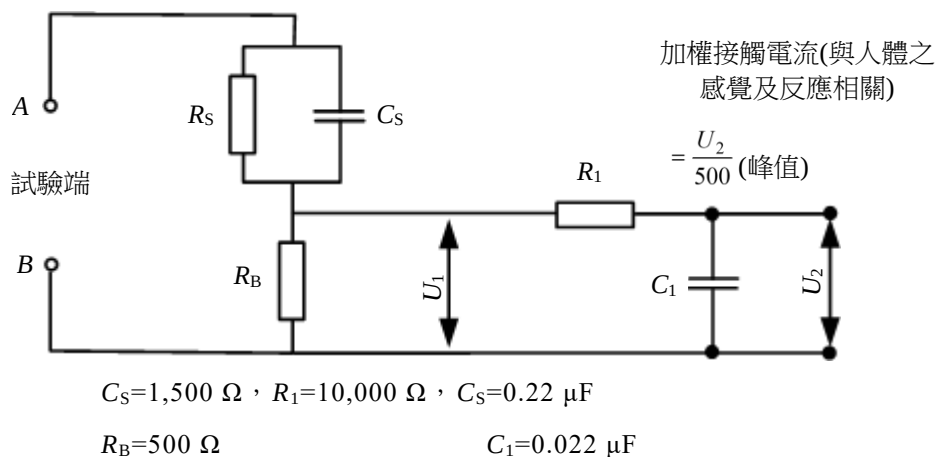


圖 B.2 與人體之感覺及反應相關加權接觸電流之量測電路

附錄 C
(參考)
製程中之符合性試驗

C.1 一般

本項試驗應由製造廠商於 LED 燈管(具備金屬外殼者)生產完成後施行。本項試驗旨在發掘材料及製造方面難以接受之差異。

C.2 測試

應對所有之成品依表 C.1 所規定之條件進行絕緣耐電壓試驗。

表 C.1 絕緣耐電壓試驗之基本要求

試驗條件	LED 燈管之類別	
	安定器內藏型 LED 燈管及 直接替換型 LED 燈管	SELV 直流型 LED 燈管
最大崩潰電流	5 mA	5 mA
試驗時間	1 s	1 s
最低試驗電壓	1,500 V _{ac}	400 V _{ac}

參考資料

- [1] CNS 5534 熱電偶
- [2] CNS 10902 電燈泡燈帽及燈座種類及尺度
- [3] CNS 14335 燈具安全通則
- [4] CNS 15549 接觸電流與保護導體電流之量測法

中華民國國家標準

發行機關：經濟部標準檢驗局

局 址：臺北市中正區濟南路一段四號

電 話：(02)2343-1700

網 址：<https://www.bsmi.gov.tw>

編輯排版：文山彩藝有限公司

銷售網址：<https://www.cnsonline.com.tw>

定 價：依上開銷售網站公告之售價為準

GPN：4911300047

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印