

中華民國國家標準

C N S

自行車－照明及反光裝置－第4部： 由自行車移動供電之照明系統

**Cycles – Lighting and retro-reflective
devices – Part 4: Lighting systems
powered by the cycle's movement**

**CNS 16070-4(草-修
1150141):2026
B2827-4**

中華民國 107 年 9 月 17 日制定公布
Date of Promulgation:2018-09-17

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	3
4. 由自行車移動供電之照明系統要求事項	3
4.1 一般	3
4.2 耐蝕性	4
4.3 防水性能	4
5. 開放式系統之要求事項	4
5.1 一般	4
5.2 開放式系統之前燈	4
5.3 開放式系統之尾燈	5
5.4 開放式系統發電機	5
6. 封閉式系統之要求	6
6.1 一般	6
6.2 速率 5 km/h 至 15 km/h 之光性能要求	7
6.3 速率 15 km/h 以上之光性能要求	7
6.4 高速耐久性要求	7
7. 試驗法	7
7.1 雙系統之腐蝕試驗	7
7.2 雙系統之防水性能	7
7.3 開放式系統之前燈	7
7.4 開放式系統之尾燈	7
7.5 開放式系統之發電機	7
7.6 封閉式系統之試驗法	10
8. 使用說明	11
9. 標示	11
9.1 要求	11
9.2 耐久試驗	11
附錄 A (參考) LED 發電機功率量測之電氣負載	12
附錄 B (參考) 效率計算	14
附錄 C (參考) 電氣負載查證	15
參考資料	17

CNS 16070-4(草-修 1150141):2026

前言

本標準係依據 2023 年發行之第 2 版 ISO 6742-4，不變更技術內容，制定成為中華民國國家標準者。

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 16070-4:2018 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

本標準適用於預定在公共道路騎乘之自行車，特別針對符合 CNS 366^[1]及 CNS 14976^[2]之自行車所使用的照明系統。

本標準規定由自行車移動供電之照明系統性能的要求及試驗法，適用於符合 CNS 16070-1 之照明裝置及照明信號裝置。照明系統包括照明裝置、照明信號裝置及其藉自行車移動提供之電源，例：發電機。

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。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

CNS 16070-1 自行車－照明及反光裝置－第 1 部：照明及燈光信號裝置

CNS 16070-3 自行車－照明及反光裝置－第 3 部：照明及反光裝置之安裝及使用

CNS 14165 電器外殼保護分類等級(IP 碼)

ISO 9227 Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests

3. 用語及定義

CNS 16070-1 及下列用語及定義適用於本標準。

3.1 摩擦驅動式發電機(frictional drive generator)

發電機其轉子或定子連接至一滑輪，此滑輪壓在驅動輪，產生一力使轉子或定子轉動發電。

3.2 確動式發電機(positive drive generator)

與摩擦驅動式發電機(3.1)無關的發電機。

3.3 開放式系統(open system)

燈具及電源(例：發電機或電池)組合之系統，若符合要求，則可互換。

備考：要求事項規定於本標準或 CNS 16070-5^[3]。

3.4 封閉式系統(closed system)

燈具及電源(例：發電機或電池)整合在一起之系統，或由製造商指定組合之系統。

4. 由自行車移動供電之照明系統要求事項

4.1 一般

由自行車移動供電之照明系統分為二種類型：開放式系統與封閉式系統，其應符合表 1 所示之相應要求。

表 1 由自行車移動供電之照明系統

照明系統		要求	試驗法
雙系統		4.2	7.1
		4.3	7.2
開放式系統	前燈	5.2	7.3
	尾燈	5.3	7.4
	發電機	5.4	7.5
封閉式系統		6	7.6

4.2 耐蝕性

照明系統之所有功能依 7.1 所述試驗法進行試驗後應正常運作。

4.3 防水性能

照明系統之所有功能依 7.2 所述試驗法進行試驗後應正常運作。

5. 開放式系統之要求事項

5.1 一般

整個系統應設計為開放式系統，要求燈具與電源之間具有相容性。

5.2 開放式系統之前燈

開放式系統之前燈(向前放射光之燈具)依 7.3 進行試驗後，應符合 CNS 16070-1:2026 之 4.2、4.5、4.6 及 4.9 之要求。

限壓電源應僅在試驗電壓以上為有效。此 DC 電壓值 U 對應 AC 均方根電壓 U_{rms} 。

此外：

- 光源公稱電壓值應等同於系統電壓或光源應透過合適之電子安定器 (electronic ballasts) 供電。
- 照明效果應配置在最新之 $3 U_{rms}$ 。
- 照明評估應於試驗電壓下執行。
- 功率消耗應在 110 % 公稱值以下。
- 於試驗電壓時，功率消耗應在 2.4 W 以下。
- 此等單元中之電子安定器應有對應之電氣額定值 (electrical rating)。

具一體式電容器之頭燈，提供電源給停止照明之燈時，在供電系統上整個裝置之負載基本上不可高於該裝置依 CNS 16070-1:2026 之 4.8 所定之負載。整個裝置應滿足下述於試驗電壓時之必要要求，允許使用試驗電壓對已放電之電容器充電 120 s，並透過電容器充電，使直流發電機電壓降低時，應依下述條件。

- (a) 經過 15 s，不超過 60 %。
- (b) 經過 30 s，不超過 37 %。
- (c) 經過 60 s，不超過 15 %。

(d) 經過 90 s，不超過 5 %。

(e) 經過 120 s，不超過 1.5 %。

所有駐車燈應能至少放射 240 s 之可見光。

5.3 開放式系統之尾燈

開放式系統之尾燈(向後放射光之燈具)依 7.4 進行試驗後，應符合 CNS 16070-1:2026 之 4.3、4.4 及 4.8 之要求。於試驗電壓下，功耗應 $\leq 0.6\text{W}$ 。

具一體式駐車燈之尾燈，在供電系統上整個裝置之負載，基本上不可高於該裝置之預定負載。整個裝置應滿足下述於試驗電壓時之必要要求，允許使用試驗電壓對已放電之電容器充電 120 s，並透過電容器充電，使直流發電機電壓降低時，應依下述條件。

(a) 經過 15 s，不超過 60 %。

(b) 經過 30 s，不超過 37 %。

(c) 經過 60 s，不超過 15 %。

(d) 經過 90 s，不超過 5 %。

(e) 經過 120 s，不超過 1.5 %。

所有駐車燈應能至少放射 240 s 之可見光。

5.4 開放式系統發電機

5.4.1 發電機一般特性

依 7.5 量測直流發電機電壓及功率應符合表 2 規定值。

針對發電機，其輸出特性與車輪直徑、表 2 規定電壓最小值及製造廠商提供之車輪最大外徑及效率有關。表 2 規定之電壓量測最大值係依據製造廠商宣稱之車輪最小外徑。

表 2 發電機之特性

發電機 種類	系統	輸出	5<速率(km/h) <15		速率= 15 km/h		30>速率 (km/h)>15	
			最小	最大	最小	最大	最小	最大
摩擦驅 動式	6 V/3 W 及 6 V/2.4 W 及 6 V/1.5 W 具固 定電阻器	電壓 (V)	3	7.5	5.7	7.5	5.7	7.5
		阻力 (N)				4		
	6 V/1.5 W 具 電氣負載	功率 (W)	0.2	2.35	1.35	3.4	1.35	3.4
		阻力 (N)				4		
確動式 發電機	6 V/3 W 及 6 V/2.4 W 及 6 V/1.5 W 具固 定電阻器	電壓 (V)	3	7.5	5.7	7.5	5.7	7.5
		效率 (%)			30			
	6 V/1.5 W 具 電氣負載	功率 (W)	0.2	2.35	1.35	3.4	1.35	3.4
		效率 (%)			30			
	6 V/3 W 具電 氣負載	功率 (W)	0.2	4.7	2.7	4.7	2.7	4.7
		效率 (%)			30			

5.4.2 摩擦式發電機

針對透過彈簧力藉由旋轉軸承壓在驅動輪上之直流發電機，應垂直於直流發電機旋轉軸量測彈簧力，其整個旋轉區域內應為 10 N，以便放鬆與輪圈之接觸。由於發電機與車輪接觸而引起之車輪旋轉阻力增加量應小於 4 N。未負載直流發電機在特定速率範圍內可能超過 50 V_{rms} AC 電壓或 75 V DC 電壓，為符合此電壓限制應執行額外之量測。

5.4.3 確動式發電機

針對無齒輪之直流發電機、允許最大車輪外徑之發電機及在 5 km/h 速率，AC 電壓頻率應至少為 6 Hz。未負載直流發電機在特定速率範圍內可能超過 50 V_{rms} AC 電壓或 75 V DC 電壓，為符合此電壓限制應執行額外之量測。

6. 封閉式系統之要求

6.1 一般

整個系統應設計為封閉式系統，燈具及發電機之間不得有相容性。

6.2 速率 5 km/h 至 15 km/h 之光性能要求

經 7.6.1(a)試驗後，應放射光。無需連續光。

6.3 速率 15 km/h 以上之光性能要求

經 7.6.1 試驗後，光性能應符合 CNS 16070-1 規定之系統內燈具的相應類別。

6.4 高速耐久性要求

經 7.6.2 試驗後，光性能應符合系統內燈具之相應類別。不得出現可見之閃爍。

7. 試驗法

7.1 雙系統之腐蝕試驗

整個照明系統(於具功能總成狀態之前燈與尾燈)應依 ISO 9227 進行腐蝕試驗。試驗時鹽濃度為 5 %，總試驗時間為 96 h。

7.2 雙系統之防水性能

具功能總成之發電機應依 CNS 14165 之 IPX4 等級進行試驗。

由自行車移動供電之照明系統的前燈及尾燈應依 CNS 14165 之 IPX3 等級進行試驗。

試驗結束後，可將裝置放電 1 h。

7.3 開放式系統之前燈

開放式系統之前燈(向前放射光之燈具)應依 CNS 16070-1:2026 之 4.2、4.5、4.6 及 4.9 試驗法進行試驗。

試驗電壓應為正弦波之交流電(頻率 50 Hz 或 60 Hz)的額定電壓或直流電。

於發電機端子處量測電壓。

7.4 開放式系統之尾燈

開放式系統之尾燈(向後放射光之燈具)應依 CNS 16070-1:2026 之 4.3、4.4 及 4.8 試驗法進行試驗。

試驗電壓應為正弦波之交流電(頻率 50 Hz 或 60 Hz)的額定電壓或直流電。

於發電機端子處量測電壓。

7.5 開放式系統之發電機

7.5.1 發電機之一般特性

於發電機端子處量測電壓及功率。

效率可依附錄 B 進行量測，且每一個參數應由發電機製造商定義。

7.5.2 摩擦式發電機

7.5.2.1 試驗設定

試驗設定如圖 1 所示。

量測臂(1)固定在軸上，並由軸承(2)支撐，使該臂能相對於量測台自由旋轉。

一荷重元(3)置於量測臂末端，並由驅動滾輪(4)帶動車輪旋轉。

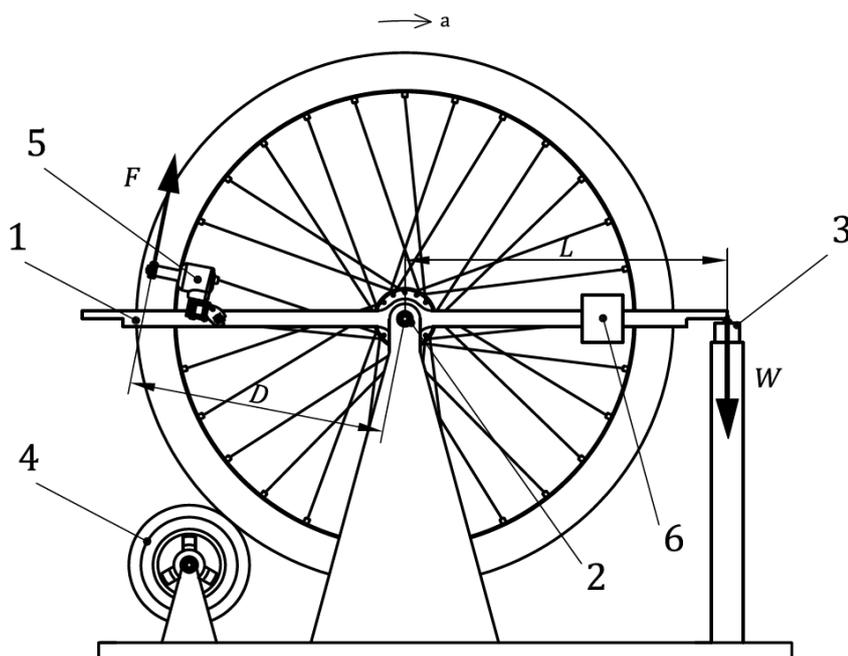
摩擦式發電機(5)固定於量測臂上，而附加於相對臂端之平衡配重(6)用以抵消

摩擦式發電機之負載。

6 V/3 W 發電機之負載為 $12\ \Omega$ ，6 V/2.4 W 發電機之負載為 $15\ \Omega$ ，6 V/1.5 W LED 發電機應施加附錄 A 所述之電子負載或為負載 $24\ \Omega$ 。

在量測前，發電機應於負載下在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 環境溫度下，以相當於 30 km/h 之轉速運轉 20 min，且不得使用強制冷卻。

在發電機冷卻至環境溫度後，應量測電壓特性。此時應使用無胎紋表面之驅動輪。



說明

- 1 量測臂
- 2 軸承
- 3 荷重元
- 4 驅動滾輪
- 5 摩擦式發電機
- 6 平衡配重
- F 發電機的阻力
- W 施加於荷重元之力
- D 發電機輪胎接觸點與輪轂軸間之距離
- L 荷重元與輪轂軸間之距離
- a 旋轉方向。

圖 1 摩擦式發電機之試驗設定

7.5.2.2 試驗程序

量測應依照以下程序進行：

- 以速率 15 km/h 連續運轉 5 min 後，測定輸出電壓與阻力。
- 降低速率至 5 km/h 後，測定輸出電壓。
- 將速率提高至但不超過 30 km/h 後，測定輸出電壓。

在試驗過程中，使用荷重元量測負載。

發電機之阻力依公式(1)計算。

$$F = W \times \frac{L}{D} \quad (1)$$

備考：電負載可依附錄 C 所示電路進行試驗。

7.5.3 確動式發電機

7.5.3.1 試驗設定

試驗設定如圖 2 所示。

扭矩計(2)應連接於伺服馬達(1)輸出端，並透過聯軸器(3)直接由確動式發電機驅動。

確動式發電機之軸應固定於量測台上。

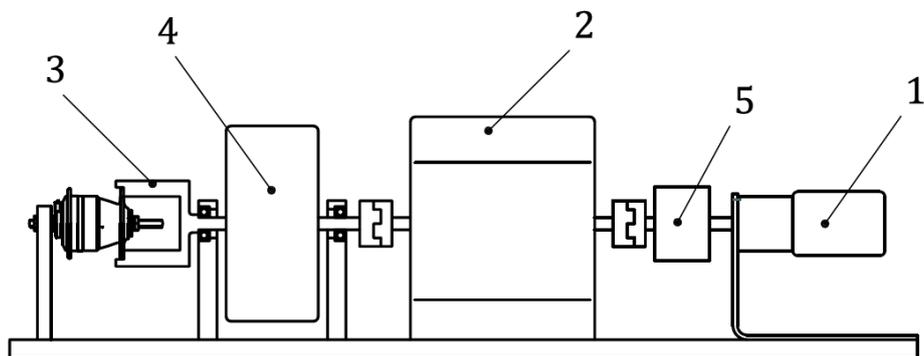
應在發電機與扭矩計之間安裝一個飛輪(4)，其轉動慣量應等同於車輪，以防止由於齒槽轉矩反作用而導致產生電壓波形變化。

若需要，安裝離合器(5)，以防止伺服馬達在停止時因飛輪能量而燒毀。

6 V/3 W 發電機負載應為 12 Ω，6 V/2.4 W 發電機負載應為 15 Ω，而 6 V/1.5 W LED 發電機應施加附錄 A 所述之電子負載或為負載 24 Ω。6 V/3 W LED 發電機應依附錄 A 之電子負載進行試驗。

在量測之前，發電機應於負載下在(23±5)° C 環境溫度下，在相當於 30 km/h 轉速下運轉 20 min，且不得使用強製冷卻。

在發電機冷卻至環境溫度後，應測定電壓特性及效率。



說明

- 1 伺服馬達
- 2 扭矩計
- 3 聯軸器
- 4 飛輪
- 5 離合器

圖 2 確動式發電機之試驗設定

7.5.3.2 試驗程序

量測應依以下程序進行：

- 以速率 15 km/h 連續運轉 5 min 後，測定輸出電壓與效率。
- 降低速率至 5 km/h 後，測定輸出電壓。
- 將速率提高至但不超過 30 km/h 後，測定輸出電壓。

備考：電負載可依附錄 C 所示電路進行試驗。

7.6 封閉式系統之試驗法

7.6.1 功率量測

- (a) 於 5 km/h 至 15 km/h 之間每隔 1 km/h 驅動並量測發電機的輸出電壓，以檢查 6.2，或於速率 15 km/h 量測以檢查 6.3。若發電機輸出在速率超過 15 km/h 下降低，亦應於輸出之最低速率進行量測電壓。

若具駐車燈，則系統應以 15 km/h 運轉 2 min 後停止並進行試驗。

- (b) 將輸出訊號(頻率與正弦波形相同之 U_{rms})重現至照明裝置，以檢查其光性能。可能需要提供多個樣品以進行產品試驗。

7.6.2 高速耐久試驗

耐久試驗應先以 30 km/h 進行 30 min，然後於 5 s 內將速率提升至 50 km/h，並保持 50 km/h 持續 10 s。然後穩定地降低速率至 0 km/h。

若系統可在騎行時開關，應於速率 30 km/h 下開關 10 次。

之後，檢查其是否符合 6.3 要求事項。

8. 使用說明

使用說明應符合 CNS 16070-3:2026 第 7 節之要求。

製造商可自行提供其他補充資訊。

此外，應包含以下資訊：

- (a) 燈具之種類。
- (b) 預定使用之自行車最大與最小輪徑。

9. 標示

9.1 要求

燈具及電源應標示具耐久性之下述資訊。

- (a) 製造廠商名稱、縮寫或商標。
- (b) 型號、生產號碼、符號或其他識別。
- (c) 額定輸入、額定輸出或任何開放式系統之相容性說明。特別注意僅使用電子負載量測其特性之發電機專用於 LED 燈。

標示(a)應在組裝至自行車後看得見之表面上，文字高度不得小於 1 mm。

9.2 耐久試驗

9.2.1 要求

依 9.2.2 試驗後，標示應能保持容易辨認。標籤不得容易移除及發生捲曲現象。

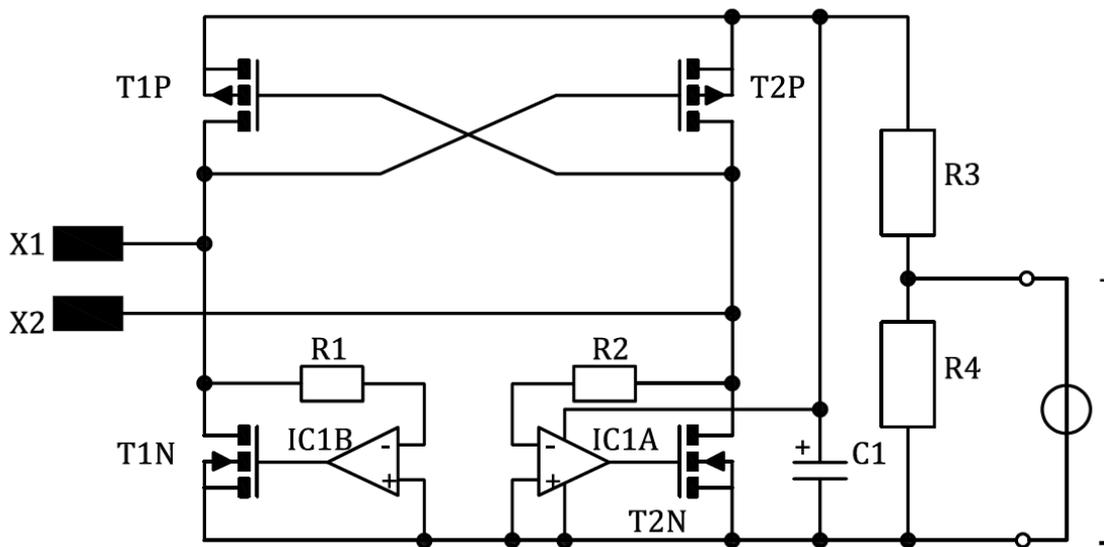
9.2.2 試驗法

使用一塊在水中浸泡過之布，用手擦拭標示處 15 s，再用浸泡過石油溶劑之布擦拭標示處 15 s。

附錄 A

(參考)

LED 發電機功率量測之電氣負載



說明

組件

- C1 電容 $C=1,000 \mu\text{F}$
- IC1A 運算放大器
- IC1B 運算放大器
- T1N N-通道 MOSFET
- T2N N-通道 MOSFET
- T1P P-通道 MOSFET
- T2P P-通道 MOSFET
- R1 電阻器 $R = 1 \text{ M}\Omega$
- R2 電阻器 $R = 1 \text{ M}\Omega$
- R3 電阻器 $R = 10 \Omega$ (參照表 A.1)
- R4 電阻器 $R = 3.3 \Omega$ (參照表 A.1)

連接及電源

X1、X2 發電機端子

圖 A.1 發電機功率量測之電氣負載

下述組件需要量測。

- (a) T1P、T2P：P-通道 MOSFET (如 SI 4562 DY (逐一 N 及 P-通道 MOSFET))。
- (b) T1N、T2N：N-通道 MOSFET (如 SI 4562 DY (逐一 N 及 P-通道 MOSFET))。
 - (1) 總柵極電荷 (gate charge)： $Q_g < 50 \text{ nC}$ 。

- (2) 汲-源極電壓(drain-source voltage) : $U_{DS} > 30 \text{ V}$ 。
- (3) 汲-源極導通電阻(drain-source on-state resistance) : $R_{DS(on)} < 50 \text{ m}\Omega$ 。
- (4) 閘極臨界電壓(gate threshold voltage) : $U_{GS(th)} < 1.6 \text{ V}$ 。
- (c) IC1A、IC1B：運算放大器(如 LM 2904)。
- (1) 輸入偏壓電流(input bias current) : $I_{inBias} < 50 \text{ nA}$ 。
- (2) 輸入補償電流(input offset current) : $I_{inOffset} < 5 \text{ nA}$ 。
- (3) 電源電壓(supply voltage) : $U_{supply} = 3 \text{ V}$ 至 30 V 。
- (4) 補償電壓(offset voltage) : $U_{offset} < 10 \text{ mV}$ 。
- (5) 輸出電壓擺幅(output voltage swing) : $U_{outH} > V_{oc}-1.4 \text{ V}$, $U_{outL} < 0.3 \text{ V}$ 。
- (d) R1 ~ R4：電阻器
- (1) R1、R2:1 M Ω 。
- (2) R3:10 Ω ，參照表 A.1。
- (3) R4:3.3 Ω ，參照表 A.1。
- (e) C1：電容
- (1) 1,000 μF , 25 V (20 %)。
- (f) 電源：3 V \pm 30 mV, 1 A DC。
- MOFET 須充分冷卻。

表 A.1 電阻器

系統	6 V/1.5 W	6 V/3W
R3	12 Ω (1 %)	6 Ω (1 %)
R4	4.7 Ω (10 %)	2.4 Ω (10 %)

附錄 B
(參考)
效率計算

B.1 效率計算

效率 η 可依公式(B.1)計算。

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中， P_{out} ：輸出電能 (W)

P_{in} ：機械輸入電能(W)

當使用固定電阻器時， P_{out} 可由公式(B.2)計算。

$$P_{\text{out}} = \frac{U^2}{R} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中， U ：各速率下所測得之 TRMS 電壓(V)

R ：負載阻抗(Ω)

當使用一寬頻寬、高準確度應變波形量測之數位功率計，於使用電負載量測輸出功率(P_{out})時，該功率計宜連接在發電機與電子負載之間。功率計之基本準確度宜 0.5 % 以下，量測頻寬應為 0.1 Hz 至 10 kHz 或更高，峰值因數 3 以上。

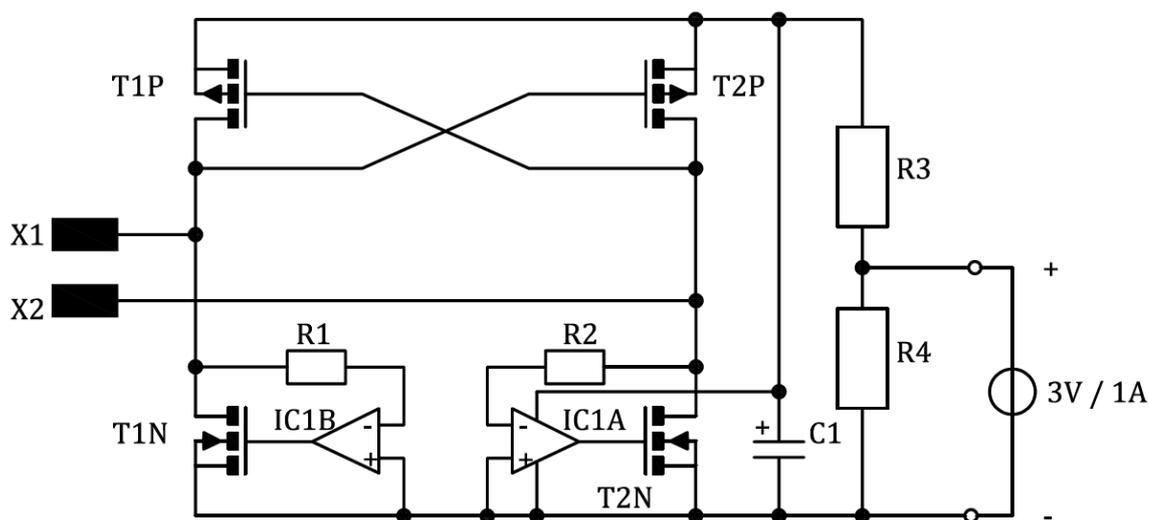
P_{in} 可由公式(B.3)計算。

$$P_{\text{in}} = \frac{2\pi}{60} \times T_M \times N_M \dots\dots\dots (B.3)$$

式中， T_M ：扭矩計測得之扭矩值(Nm)

N_M ：伺服馬達轉速(r/min)

附錄 C
(參考)
電氣負載查證



說明

組件

- C1 電容 $C=1,000 \mu\text{F}$
 IC1A 運算放大器
 IC1B 運算放大器
 T1N N-通道 MOSFET
 T2N N-通道 MOSFET
 T1P P-通道 MOSFET
 T2P P-通道 MOSFET
 R1 電阻器 $R = 1 \text{ M}\Omega$
 R2 電阻器 $R = 1 \text{ M}\Omega$
 R3 電阻器(參照表 A.1)
 R4 電阻器(參照表 A.1)
 連接及電源 X1、X2 端子

圖 C.1 附錄 A 中電氣負載電路圖

查證電氣負載需要 2 個電源及 3 個萬用電表。

電阻器 R4 (注意正確極性)連接 1 個電源及 1 個萬用電表作為量測。電源應為 $3 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$, 1.5 A DC 。

X1 及 X2 連接第 2 個電源，量測 X1 及 X2 間電壓 U 及通過線 X1 的電流 I ，後從 0 V

開始並提高電壓。

改變第 2 個電源極性並重複此程序，所需電流 I 與表 C.1 或表 C.2 所提供相同。

表 C.1 6 V/.5 W LED 發電機之電壓及電流

電壓, U V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
電流, I mA	0	0	0	83	167	250	333	417	500	583
備考：施加電流許可差±5%。										

表 C.2 6 V/3 W LED 發電機之電壓及電流

電壓, U V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
電流, I mA	0	0	0	167	333	500	667	833	1,000	1,167
備考：施加電流許可差±5%。										

改變第 2 個電源極性後，並查證同一表。在 8 V 導通 MOSFET (依其極性)，應量測汲極(drain)及源極(source)之間不大於 25 mV。

參考資料

- [1] CNS 366 (系列標準)自行車-自行車安全要求
- [2] CNS 14976 兒童自行車
- [3] CNS 16070-5 自行車－照明及反光裝置－第 5 部：非由自行車移動供電之照明系統

相對應國際標準

ISO 6742-4:2023 Cycles – Lighting and retro-reflective devices – Part 4: Lighting systems powered by the cycle's movement

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)2343-1770
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