

電子與電學

引 言

電子與電學的科技對我們日常生活有很大的貢獻。電學的內容包括電能的產生、輸送和使用。電子學的內容則包括電子在通訊、電腦、工程控制和多類產品上的應用。

宗 旨

本課程的一般宗旨是：

1. 擴展考生通材教育的範疇，使他們對所處的電子時代有所認識。
2. 為考生提供將來學習工程、電腦科學、醫學及其他應用科學的基礎。
3. 為考生從事電子及電機行業作好準備。

目 標

本考試的目標在評估考生下列各項能力：

1. 明瞭電子與電學的基本原理、工業詞彙、概念及實況；
2. 利用不同程序、方法及技巧以解決電子與電學上的難題；
3. 在設計作業所遇問題的解決過程，例如方案的產生、選擇、發展及付諸製作；
4. 對鉗工、繞線、故障檢定、電器修理、銲接、印刷電路板的製作和電子零件的裝配等有關技術的熟習程度；
5. 正確使用電機及電子設備、儀器和手工具；
6. 以各類形式精簡意賅地表達及傳意等技巧。

考試形式

本科考試設有兩卷筆試及一份設計作業。每卷的時限和積分分配如下：

試卷一	45%	1 小時 30 分鐘
試卷二（多項選擇題）	25%	1 小時
試卷三（設計作業）	30%	

試卷一分甲部和乙部。甲部（15%）設有六題短題目，全部皆須回答；乙部（30%）設有五題長題目，考生只須選答四題。

試卷二為多項選擇題，全部皆須回答。

試卷三為一設計作業，每位考生須於中五學年內利用約二十小時的上課時間在學校工場內完成一項電子與電學的設計作業。設計作業目錄會在考試前的一個年度派發，考生只須選製其中一項。為使設計作業富於彈性，製作所採用的元件無須為課程綱要所局限。但考生須在作業報告內顯示他們對這些元件有所了解，如有關元件的使用原理或其應用範圍。考生須同時提交一份設計作業報告。

考試範圍

1. 基本電學

- 1.1 電荷和電流 離子和電子。
電荷和電流的單位。 $Q = It$ 。
- 1.2 電壓 電位差和電動勢。
- 1.3 電路 歐姆定律，歐姆和非歐姆元件的 V/I 特性。
 $R = \frac{V}{I}$ 。
- 1.4 電阻值和電阻器 導體和絕緣體。
電阻率，
 $R = \rho \frac{\ell}{A}$ 。
電阻器的串聯和並聯：
 $R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ ，
 $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$ 。
電池的內阻值。
電阻器的應用：炭膜、金屬膜和繞線電阻器。
固定和可變電阻器。
電阻器的色碼和額定功率。
電阻溫度系數。
 $R_\theta = R_o (1 + \alpha\theta)$ 。
- 1.5 功率和能量 功率 = IV 。能量 = 功率 × 時間。
瓦和仟瓦小時。
電流的熱效應。

- 1.6 電磁學
- 磁通密度 $B = \frac{\phi}{A}$,
磁動勢 $\text{mmf} = NI$,
磁場強度 (磁化力) $H = \frac{\text{mmf}}{\ell}$,
導磁率, $\mu = \mu_0 \mu_r$, 和 $\mu = \frac{B}{H}$ 。
鋼和鐵的磁性。
電磁感應定律:
導體的感應電動勢 = $B \ell v \sin \theta$ 。
載電流導體在磁場中所受的力 = $BI \ell \sin \theta$ 。
- 1.7 電感量和電感器
- 楞次定律。
自感和互感 (毋需計算)。
電感器的能量貯存 = $\frac{1}{2} LI^2$ 。
- 1.8 電容量和電容器
- 電荷和電容量, $Q = CV$,
 $C = \epsilon \frac{A}{d}$ 。 能量貯存 = $\frac{1}{2} CV^2$ 。
電容器的串聯和並聯:
 $\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$,
 $C_T = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ 。
電容器的應用: 電解、陶瓷、雲母、鋁、PVC 和空氣等介質電容器。
固定值、預校和可變電容器。
工作電壓和擊穿電壓。
- 1.9 R-C 和 R-L 電路
- R-C 和 R-L 電路的電壓-時間和電流-時間的線圖。
時間常數: $T = CR$,
 $T = \frac{L}{R}$ 。
- 1.10 交流電
- 交流電的產生。
正弦波的頻率、週期、平均、均方根和峰值。
 $f = \frac{1}{T}$, $E_{\text{r.m.s.}} = \frac{E_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$, $E_{\text{av}} = \frac{2E_{\text{max}}}{\pi}$ 。

1.11 交流電路

R、L 和 C 的串聯組合電路：

感抗 (X_L) = $2\pi fL$ ，

容抗 (X_C) = $\frac{1}{2\pi fC}$ ，

阻抗，相量圖。

功率因數，有效功率和表觀功率。

功率因數校正 (毋需計算)。

串聯電路的諧振， $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 。

無損耗並聯電路的諧振， $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 。

2. 基本電子學

2.1 半導體

半導體，p 型和 n 型半導體。

P-N 結。面結型二極管。

面結型晶體管：共基極、共集極和共射極的連接法和比較其阻抗和增益。

2.2 整流

半波和全波整流器的工作原理(毋需計算)。
平流。

然納二極管用作穩壓器。

2.3 放大

晶體管放大器的簡單偏壓法 (以共射極式為限)。電容器在放大器內的應用。

直流負載線，晶體管輸出特性的工作點。

功率增益 = 電流增益 × 電壓增益。

功率增益單位是 dB。

A 類、B 類和 C 類放大器的輸入和輸出波形。

回輸的原理 (只限於方塊圖)。

$$A_f = \frac{A}{1-\beta A}。$$

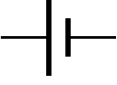

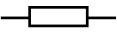
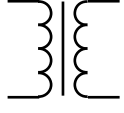

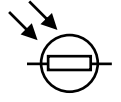

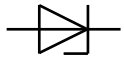
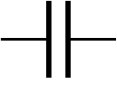
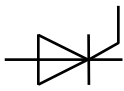


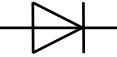
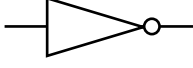
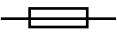

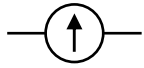

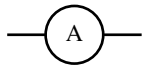

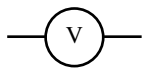


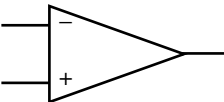

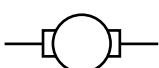
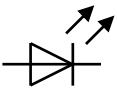
阻抗的配合。

3. 電子元件
- 電子元件的功能及應用 下列電子元件的實際應用：光敏電阻 (LDR)、光敏二極管和光敏晶體管、發光二極管 (LED)、液晶顯示管 (LCD)、矽控整流器 (SCR)、雙向二極管、矽控三極管、運算放大器、熱敏電阻、壓電晶體、揚聲器、繼電器和微音器(包括動圈式和電容式)。
4. 邏輯效應
- 4.1 邏輯電路 「與」門、「或」門、「與非」門、「或非」門和「非」門(倒換器)的布爾表達式、真值表、符號和應用。
邏輯門的組合(不多於四個邏輯門)。
- 4.2 複振器 雙穩態、單穩態和無穩態複振器的功能和應用(只限於方塊圖)。
5. 無線電系統
- 無線電傳送和接收 無線電波。AM 和 FM。
無線電傳送和接收系統的簡單方塊圖。
超外差接收機的方塊圖。
AM 檢波。
6. 儀器
- 6.1 陰極射線管 陰極射線管的構造和工作原理,熱離子發射和偏轉系統。
- 6.2 測試儀表 電器測試：
選擇和使用電流表、電壓表、瓦特計、萬用電表、高阻計、示波器和信號產生器來測試和量度電路元件。
惠斯登電橋。
接駁分流器或倍加器至動圈式儀表,使其用作電流表或電壓表。

7. 電機
- 7.1 發電機和電動機 直流和交流發電機的基本工作原理。
直流電動機的基本工作原理。
串激、分激、複激、通用和交流電動機的實際應用。
- 7.2 變壓器 變壓器的原理。匝數、電壓和電流比，
$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}。$$

變壓器的應用。
自耦變壓器。
8. 香港電力供應系統
- 8.1 發電，輸電和配電 利用概略圖簡述香港的發電、輸電和配電情況 (包括三相供電系統)。
- 8.2 保護裝置 保險絲，漏電斷路器和小型電路斷路器。
9. 用電的安全 電力的危險。
基本用電安全措施。
觸電急救法。

香港中學會考電子與電學常用電路符號表

	電池組		接地
	電阻器		變壓器
	熱敏電阻器		LDR
	電感器		然納二極管
	電容器		SCR
	開關		NPN 晶體管
	二極管		「非」門
	保險絲		「與」門
	檢流計		「與非」門
	電流表		「或」門
	電壓表		「或非」門
	a.c. 電源		運算放大器
	燈泡		
	電動機		
	LED		