

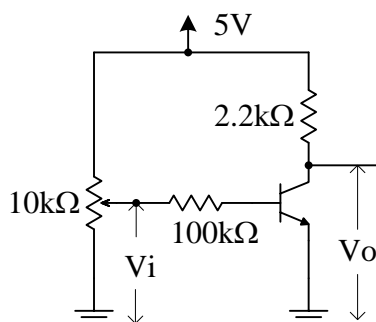
## 實驗八：電晶體開關

一、實驗目的：了解電晶體作為開關時的特性及其使用方法。

二、實驗步驟：

### 1. 電晶體開關之轉移曲線

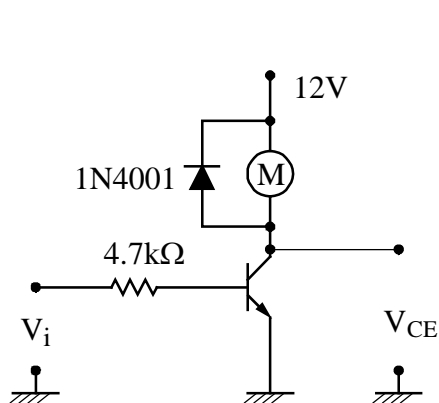
- (1) 接好如圖一所示之電路，電晶體使用 9013。
- (2) 依序調整輸入電壓之大小  $V_i$  如表一所示，量取輸出之電壓  $V_o$ ，將結果填入表一，繪出電晶體開關之轉移曲線於表二。
- (3) 電晶體改用 C1815，重複步驟 (2) 的實驗，將轉移曲線繪於表三。



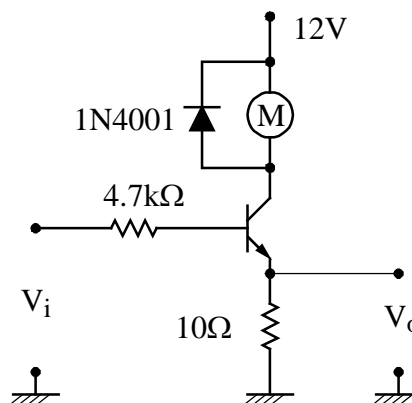
圖一

### 2. 脈波寬度調變驅動

- (1) 使用 12V、加裝減速機之 200rpm 小馬達，接好如圖二所示之電路，電晶體使用 9013，在馬達的轉軸上塗一小點作為標記。
- (2) 使用波形產生器輸入一 0V 至 5V 的方波，頻率為 200Hz，工作週期依序為 30%、50% 及 80%，以手錶測量馬達之轉速，將結果記錄於表四。
- (3) 在射極與電源負極間接上一 10Ω 測量電流用之小電阻，如圖三所示，使用波形產生器輸入一 0V 至 5V 的方波，工作週期為 50%，以示波器量取小電阻兩端之電壓可得知流經馬達之電流變化，將結果繪於表五。



圖二



圖三

組員姓名： \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

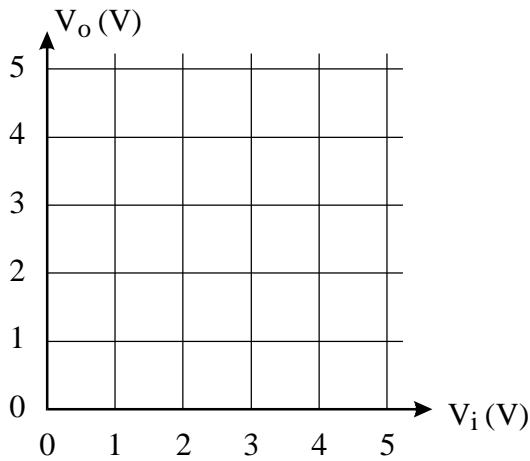
組員學號： \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

三、實驗記錄

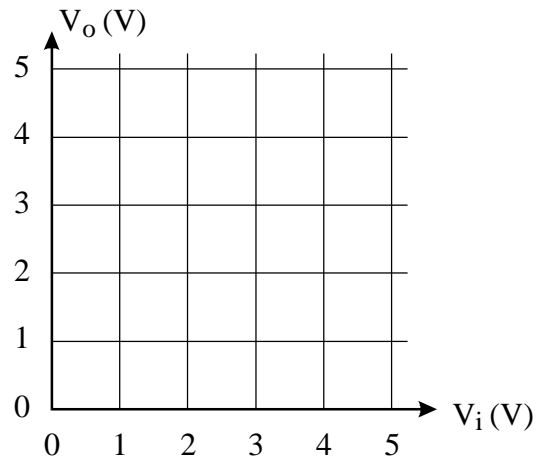
1. 電晶體開關之轉移曲線

$V_i$		0V	0.5V	0.75V	1V	1.25V	1.5V	1.75V	2V	2.25V	2.5V
$V_o$	9013										
	C1815										
$V_i$		2.75V	3V	3.25V	3.5V	3.75V	4V	4.25V	4.5V	4.75V	5V
$V_o$	9013										
	C1815										

表一



表二

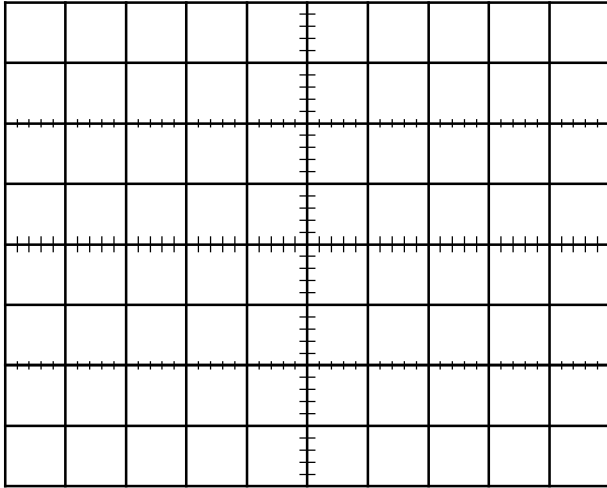


表三

2. 脈波寬度調變驅動

工作週期	30%	50%	80%
馬達轉速 (rpm)			

表四



橫軸：\_\_\_\_\_ / DIV

縱軸( $V_R$ )：\_\_\_\_\_ / DIV

表五

#### 四、問題

1. 電晶體當開關使用，電晶體開及關時各工作在那一區？若電晶體 ON 時落入工作區 (Active Region)，則會有何不良影響？要如何選擇輸入電阻  $R_B$  以避免落入工作區？
2. 以電晶體開關電感性負載時，為何通常使用二極體以保護電晶體免於損壞？說明此保護電路工作之原理。
3. 何謂脈波寬度調變驅動？說明其可能的應用。