

科目：電子電路學

類組別：D3

共 2 頁第 1 頁

*請在試卷答案卷(卡)內作答

1、(共40分)電路基本概念：

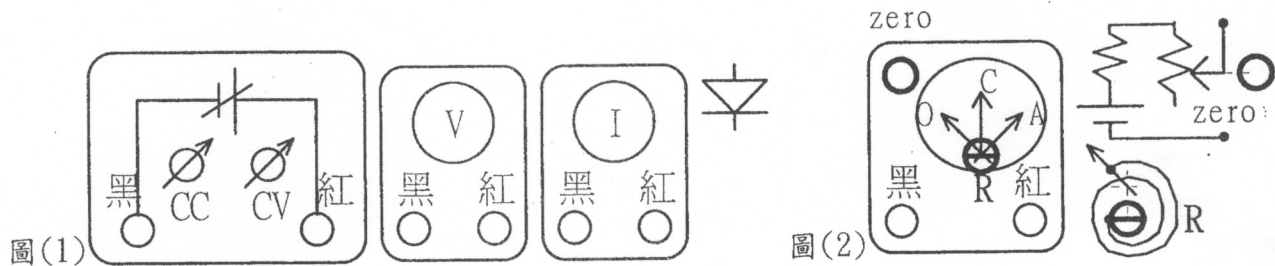
現在要用如圖(1)所示之可調直流電源供應器、電壓錶、電流錶測量一個二極體的電路v-i特性，請問電路該怎麼接（整個電路圖要畫在答案卷上，你可以自己重新安排設備與元件擺設的相對位置）？

假設圖中的三個設備與元件都是理想的，請繪出能夠代表你所接的電路的電路特性的示意圖。（即用基本元件來完整表示電路特性的電路圖，理想的電阻、電容、電感、短路、斷路、開關、獨立與相依電源、電壓源、電流源、二極體、等都是基本元件，您需要標示圖中哪個元件代表哪個設備或者是元件）。

若電源供應器的CV設定值為 x 而 CC設定值為 y ，請繪出這樣的電源供應器在不同的負載下的輸出電路特性v-i圖（v為橫軸、i為縱軸，以正電荷流動方向為正、記得標示重要座標），並請問 CC CV 的英文全名以及其物理意義。

若二極體不是理想的，而順向區的電路特性可以用 $V_{D_on}=1\text{volt}$ 、 $R_{D_on}=9\Omega$ 表示，其截止區與反向區的工作特性可以用 $R_{D_rev}=700K\Omega$ 來表示，額定規格為 $I_{D_max}=900\text{m amp}$ 、 $V_{D_rev_max}=50\text{volt}$ 請繪出這樣一個二極體的電路特性v-i圖。

如果電源供應器可以調整的範圍 $x=(0, 30]\text{volt}$ 、 $y=(0, 3]\text{amp}$ ，若要避免在測量中不小心把上面這樣的二極體燒掉請問 $x y$ 值應該如何設定？如此依照您所接的測試電路，請重新畫你的二極體電路特性v-i曲線，並標示你可以量到哪一部份（提示：線段的開區間那一端需要用空心圓圈標示，而閉區間的一端應該用實心點標示，可以量測到的特性曲線用實線標示，不能測試到的用虛線標示，不在正常使用的額定規格內的部分用斜線區標示）？



2、(共20分)

如圖(2)所示的指針式多功電錶，現在是打在量電阻的檔。在沒有接任何外接電路，調整螺絲 R 使指針停在0處；若是接電流源使電流（以正電荷流動方向為正）從紅色端流入則指針向順時針方向偏轉；錶頭的偏轉是線性的，其額定最大偏轉角是 $\angle ORA$ 而 CR是其等分線，額定最大電流是 $10\mu\text{amp}$ 。我們調整zero旋鈕使紅、黑插孔之間被短路時，指針會偏轉到A處，錶頭在此處標示為 0Ω ，而錶頭在C處標示為 $9K\Omega$ ，請問錶頭在O處標示為多少 Ω ？

請用基本元件繪出代表此電錶此時的輸出電路特性的等效電路示意圖（要標示紅、黑端在等效電路上對應的位置），等效電路中元件參數值為何？

請問電錶上的 R螺絲、zero調整鈕 分別在調整電錶的什麼元件？調整的作用原理為何？

科目：電子電路學

類組別：D3

共 2 頁第 2 頁

*請在試卷答案卷(卡)內作答

3、(共40分)

一個電動機系統如圖(3)所示(若先假設電源 v_s 是理想的，即先不管用虛線表示的二極體)，左側迴路代表電路之特性，右側迴路代表轉動機械動態特性的類比電路。試列出可以解出本系統在方波驅動下的平穩態的時間域(time domain)聯立方程式(注意：初始值問題： $\text{laplace}(\text{diff}(x(t), t), t, s) = s * \text{laplace}(x(t), t, s) - x(0)$)。

寫出其拉氏域(Laplace domain)的聯立方程式。

若電壓源 v_s 只允許 i 為正值，有如其輸出有一個二極體擋住，要想讓這個電動機系統不至於對電源產生反向高電壓，請問這個系統中的參數應該要滿足怎樣的條件， R_1 值應該如何選取？

若電壓源 v_s 是理想的(即電流可以雙向流動)，且其波形是平穩的三角函數波，電壓之峰值與原來的方波相同，請繪製 $v_s(t)$ 會在示波器上被顯示之時間圖(假設 trigger 之 level= $V_s * 0.5$ 、slope="-"、time/DIV= $T/2$ 、V/DIV= $V_s/2$ ，注意：要把示波器的以DIV為單位的網格畫出來 並且 標示重要座標)，寫出所顯示的 $v_s(t)$ 之時間函數。

假設 $\{T=2 * \pi, R=1, R_1=1, L=1, J=1, f=1, K=1\}$ 請問平穩態之 $i(t)$ 、 $\omega(t)$ 、以及其交流部分的功率因數(power factor)。

在推導交流平穩態解的方程式時，為什麼用到複數的指數函數($A * \exp(j * (\omega * t + \varphi))$)？請問其對應的相量及交流平穩態的時間函數為何？試說明這三者(複數的指數函數、相量、交流平穩態的時間函數)之間的關係。

