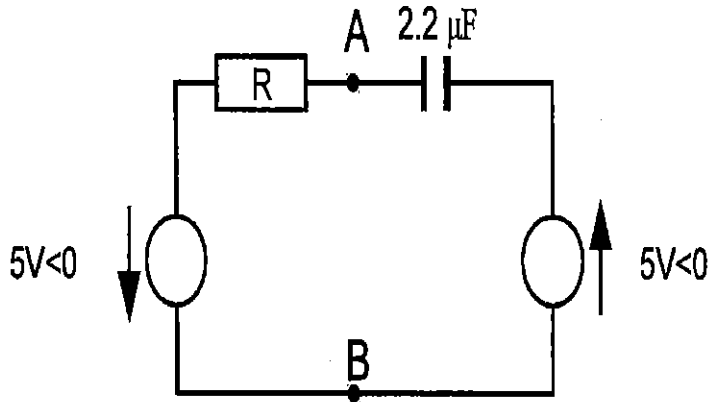


(需要扼要說明估算所依據的數據與過程)

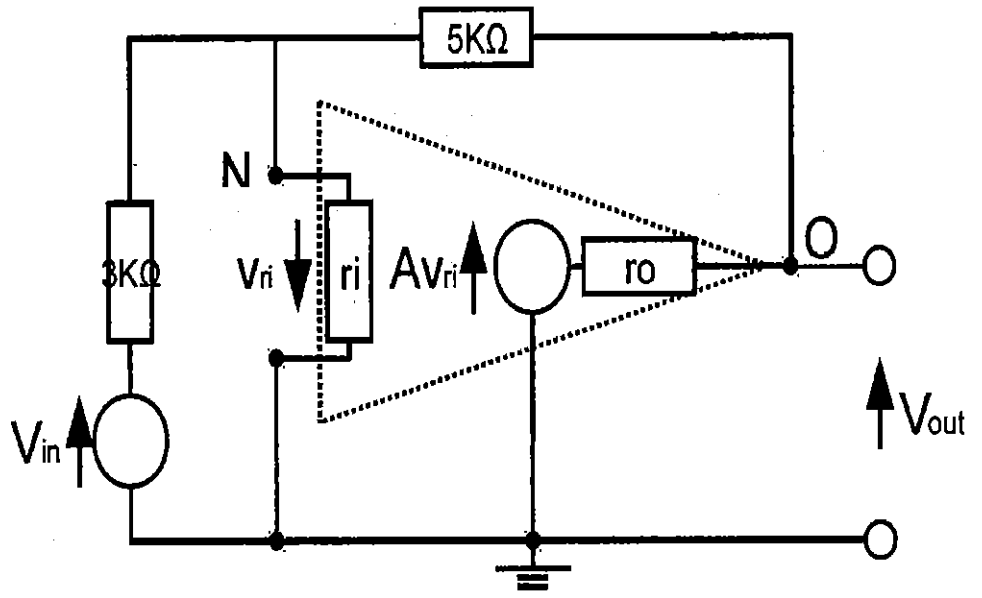
1. 以下圖一為相位調整電路，假設 AC 交流頻率為 5kHz，若 $R=100\Omega$ 請問 V_{AB} 相量電壓 (A 點相對於 B 點的電壓差) 為何 (10 分)? 若希望 V_{AB} 的相角為 90 度 100Ω 電阻應該調整為多少 Ω ? 其相量電壓為何 (10 分)? (注意：下圖中圓形外有一箭頭者為電壓源，+端在箭頭；下圖中標示 " $5V<0$ " 表示交流電壓源之相角為 0° 。)

第一題

第二題



圖一、相位調整電路



圖二、反向放大電路

2. 圖二為 OP 反向放大電路，其中 $r_i=2M\Omega$ 、 $r_o=100\Omega$ 而 $A=0.5M$ 。首先請用虛短路法，(即把 r_i 、 A 視為無限大， r_o 視為 0 的等效)，計算出此電路的增益，即 V_{out}/V_{in} (15 分)。再用節點分析法分析 V_{out}/V_{in} 準確值與前述虛短路法所得值的百分誤差(15 分)。(注意：圖中圓形外有一箭頭為電壓源，+端在箭頭)

註 1: 因為只有兩個節點，而簡化法卡在控制電源(相依電壓源)無法簡化多少所以並沒有簡化多少。

註 2: 善用大數加小數相加時，捨去小數對結果影響不大的特性來簡化運算。

參考用

注意：背面有試題

(需要扼要說明估算所依據的數據與過程)

3. (25分) 表示電路中兩個端子的電路元件的"電路特性", 就是描述該元件兩個端子間的電壓差與流過該元件的電流的函數關係。圖三以示意圖標示了各種元件, 以及定義了各自的電壓 v 、電流 i 兩個變數的正值的方向。其中 v 是指弧形箭頭的尖端相對於尾端的電壓差。

因此, 以元件 R 為例, 其元件特性參數名為 R , 而描述其"電路特性"的"元件特性方程式"就是 $v = -(R \cdot i)$, 同時也可以用橫軸為 v 縱軸為 i 的 $v-i$ 關係圖上的斜率為 $1/R$ 且過原點的直線來描述。

*請依據下圖中各元件上所標示的 v 、 i 方向, 與圖示的"特性參數名稱":

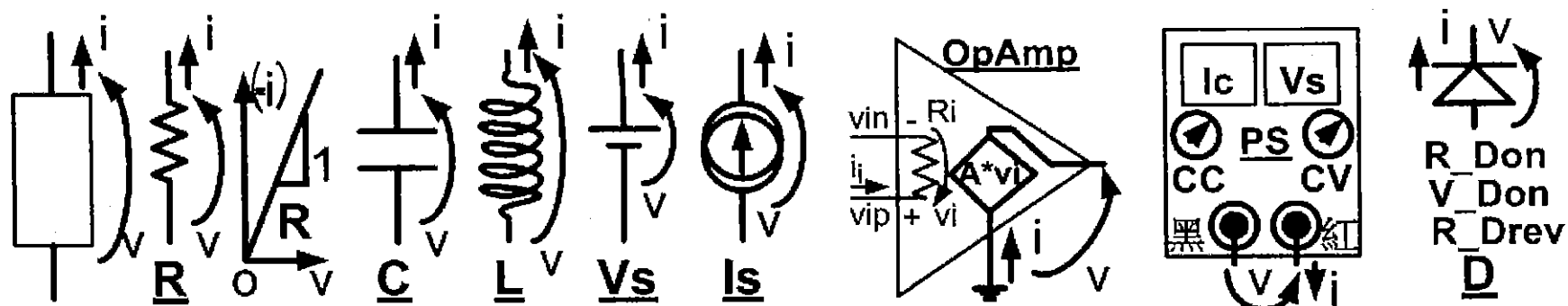
*請寫出各元件的"元件特性方程式"及 *描述這個特性函數的函數圖(需要在圖上以特性參數名稱標示其圖形特徵):

* C 、* L 、* V_s 、* I_s 為獨立電流源 其中箭頭方向為特性參數的正值的方向、

* $OpAmp$ 的電壓放大元件特性參數為 A 、

* PS 電源供應器 -- 其"電壓設定 CV "設在 V_s 且 "限流設定 CC "設在 I_c 、

* D 二極體其工作範圍內的分段線性化的 $v-i$ 特性圖上的參數分別為 $\{R_{Drev}, V_{Don}, R_{Don}\}$ 。



omema201501.vsd ...v-iFunction.gif 20150120

圖三、標示各元件的"電路特性"的 $v-i$ 變數的方向的定義 以及 元件特性參數的名字

4. (25分) 右圖顯示一個"電路特性"不詳的有兩個端子的待測電器設備

a. * DTU, 如果我們想用 R_s 、 V_s 兩個特性參數就能適當的描述他的 $v-i$ 特性, 請問它的內部元件應該有怎樣的共同特性?

b. * 如果其"電路特性"的確可以用"電壓源 V_s " 串聯"電阻 R_s " 來表示, 請依照圖上定義的 i 、 v 變數寫出其"電路特性方程式"、並繪其函數圖。

* 如果我們想測出 V_s 與 R_s 值, 我們可以分別用測試用 電阻 R_t 、電壓源 V_t 、電流源 I_t 接在該 DTU 的兩個端子上, 並量測接上時會發生的 i 與 v : 請問

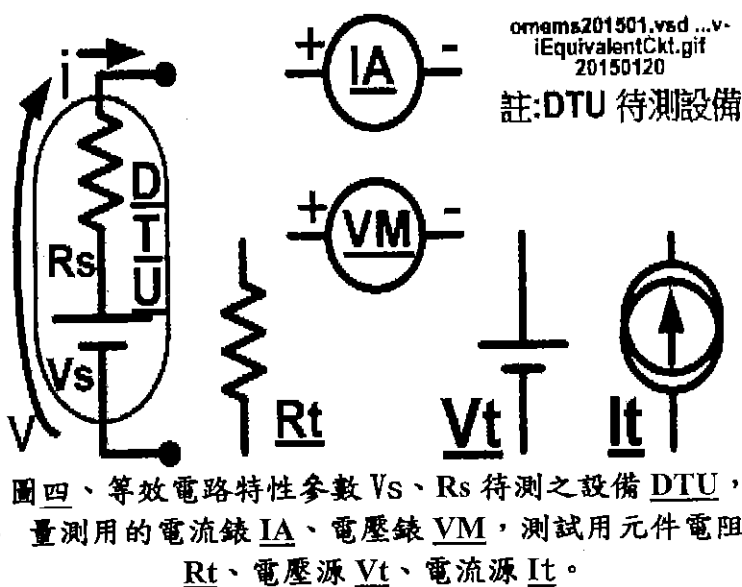
c. * 使用測試器 R_t 時, IA 電流錶、 VM 電壓錶該怎麼接? 有沒有不同的電路特性的接法? 若電流錶的內阻大得不太理想, 不同接法之間有甚麼差異?

d. * 假設所用的電錶都是理想的, 想分別用 R_t 、 V_t 、 I_t 去測試, 分別得到對應的 (v_{Rt}, i_{Rt}) 、 (v_{Vt}, i_{Vt}) 、 (v_{It}, i_{It}) 三組數據:

d1. * 請用代數方法解出這些數據與 $\{V_s, R_s, R_t, V_t, I_t\}$ 的關係,

d2. * 如果想用短路測試, 可以採用怎樣的值的 R_t ? 請問這時 DTU 的最少發熱電功率為何? 若 DTU 是理想的電壓源, 其特性參數值應該有什麼特性? 這種情形下是否適合做短路測試?

d3. * 請在 DTU 的電路特性 $v-i$ 圖上, 以圖解方式標示這三組數據的位置。提示: 請在同一 $v-i$ 圖上繪出 R_t 、 V_t 、 I_t 三個元件的特性圖。



omema201501.vsd ...v-iEquivalentCkt.gif 20150120

註: DTU 待測設備

圖四、等效電路特性參數 V_s 、 R_s 待測之設備 DTU, 量測用的電流錶 IA 、電壓錶 VM , 測試用元件電阻 R_t 、電壓源 V_t 、電流源 I_t 。

參考用

注意: 背面有試題