

--	--

# 臺北市 110 學年度市立技術型高級中等學校

## 正式教師聯合甄選

### 控制/電機科 題本

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答

※請先確認你的答案卡(本)、准考證與座位號碼是否一致無誤。如有不同應立即請監試委員處理。使用非本人答案卡(本)作答者，不予計分。

請閱讀以下測驗作答說明

測驗說明：

這是控制/電機科題本，題本採雙面印刷。測驗時間 100 分鐘，作答開始與結束請聽從監試委員的指示。

作答注意事項：

1. 選擇題部分由電腦閱卷，共 20 題，限使用 2B 鉛筆作答。劃記不清楚致電腦無法判讀，由應考人員自行負責。
2. 非選擇題部分以黑筆或藍筆作答。
3. 劃記任何不相關記號及以其他顏色筆作答者不予計分。考試結束，答案卡(本)務必繳回，未繳回者以零分計算。

請聽到鈴（鐘）聲響後再翻頁作答

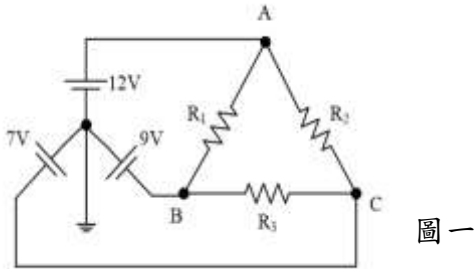
試題公告  
僅供參考

壹、選擇題：佔40分（共20題，每題2分）

- 電阻器的額定值為110V/550W。若將其切成長度為1:4的兩段，取其中較長的一段並外加110V的電壓，則下列敘述何者正確？
 

(A)通過電流會小於5A                      (B)消耗的功率會比550W高  
 (C)消耗的功率變為440W                      (D)通過的電流為5A  
 (E)以上皆非
- 如圖一所示，請問 $V_{AC}$ 和 $V_{BC}$ 分別為多少伏特(V)？
 

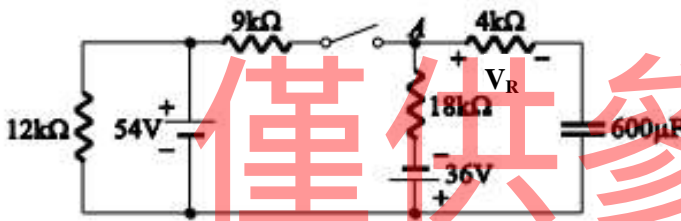
(A)5, 2                      (B)19, 2                      (C)5, -2                      (D)19, -2                      (E)12, -7



圖一

- 如圖二所示電路，當電路穩態時將開關關上，試求6秒後 $V_R$ 之大小為多少V？
 

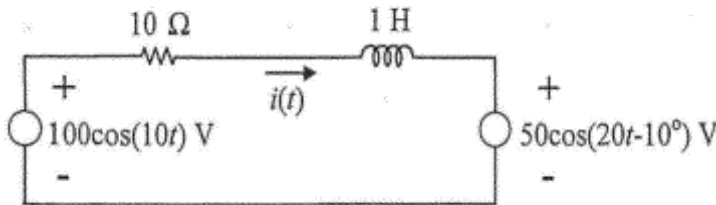
(A) $24-60e^{-1}$                       (B) $-36+60e^{-1}$                       (C) $60e^{-1}$                       (D) $24e^{-1}$                       (E) $24+60e^{-1}$



圖二

- 如圖三所示電路，若工作在穩態時，其電流 $i(t)$ ，下列何者正確？

註： $\tan^{-1} \frac{20}{10} = 63.43^\circ$



圖三

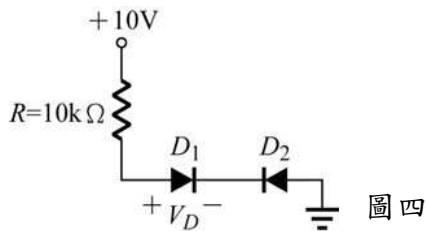
- (A)  $5\sqrt{2} \cos(10t - 45^\circ) - \sqrt{5} \cos(20t - 73.43^\circ)$  A      (B)  $5\cos(10t - 45^\circ) - \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \cos(20t - 73.43^\circ)$  A  
 (C)  $5\sqrt{2} \cos(10t) - \sqrt{5} \cos(20t - 63.43^\circ)$  A      (D)  $5\cos(10t) - \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \cos(20t - 63.43^\circ)$  A  
 (E)  $5\cos(10t - 45^\circ) + \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \cos(20t - 73.43^\circ)$  A

5. 半波整流濾波電路(含一個二極體及電容)，驅動電阻性負載時，二極體導通時間為輸入交流電源週期 $T$ 的幾倍？

- (A)小於 $\frac{1}{4}$       (B)小於 $\frac{1}{2}$       (C)等於 $\frac{1}{4}$       (D)等於 $\frac{1}{2}$       (E)大於 $\frac{1}{2}$

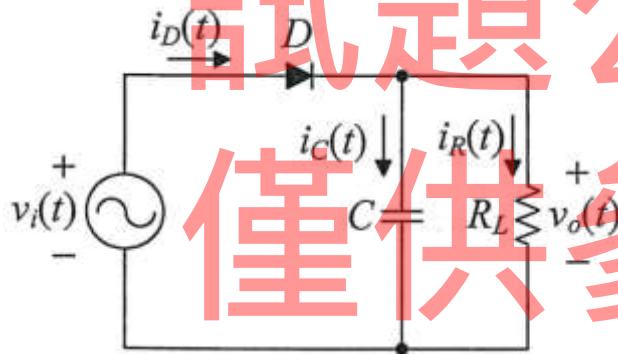
6. 如圖四所示，二極體特性皆為相同。假若 $\eta=2$ 且 $V_T=25\text{mV}$ ，試求二極體 $V_D$ 壓降約為多少mV？(  $\ln 2=0.7$  )

- (A)17.3      (B)35      (C)40      (D)45      (E)60



7. 如圖五所示半波整流帶有電容濾波電路，電源頻率為60Hz，整流二極體為理想，負載電阻 $R_L=5\text{k}\Omega$ ，電容充放電過程近似三角波，若要求輸出電壓漣波百分為1%，則濾波電容值為何？

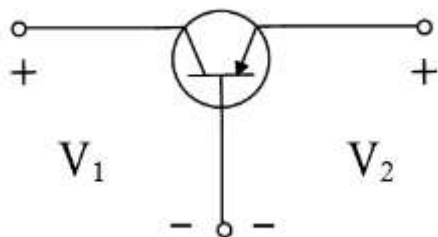
- (A)5 $\mu\text{F}$       (B)12 $\mu\text{F}$       (C)30 $\mu\text{F}$       (D)60 $\mu\text{F}$       (E)96 $\mu\text{F}$



圖五

8. 如圖六所示，若 $V_1 > 0$ ， $V_2 < 0$ ，請問以此偏壓方式電晶體工作在哪一區？(忽略障壁壓降)

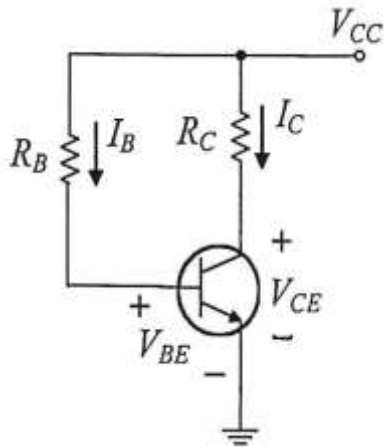
- (A)飽和區      (B)作用區      (C)截止區      (D)反向作用區      (E)無法動作



圖六

9. 圖七為一電晶體電路，若以吹風機吹電晶體，約加熱5秒鐘，操作溫度上升後，則下列敘述何者正確？

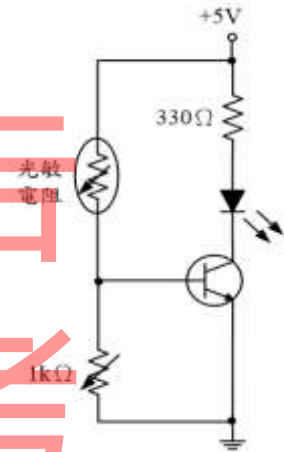
- (A)  $I_C$ 增加 (B)  $\beta$ 減少 (C)  $V_{BE}$ 增加 (D)  $V_{CE}$ 增加 (E)  $I_{CO}$ 減少



圖七

10. 如圖八所示之電路，下列敘述何者正確？

- (A) 此為電晶體放大電路  
 (B) 光敏電阻為光強度增加時，電阻值增加  
 (C) 當光敏電阻被遮住時，LED熄滅  
 (D) 將光敏電阻與1 kΩ對調時，LED亮滅結果相同

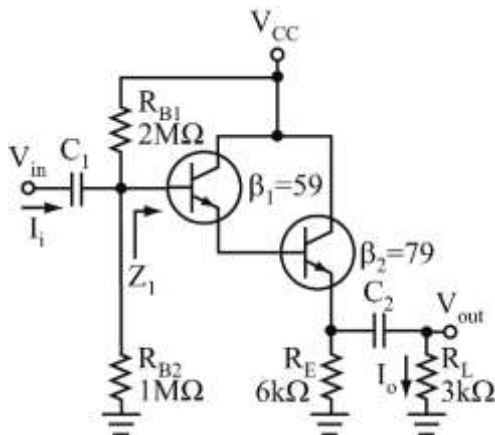


圖八

11. 如圖九所示，假設經由小訊號分析及考慮  $r_o$  效應後得知  $Z_1 = 6M\Omega$ ，則其電流增益  $\frac{I_o}{I_i}$

為多少A/A？

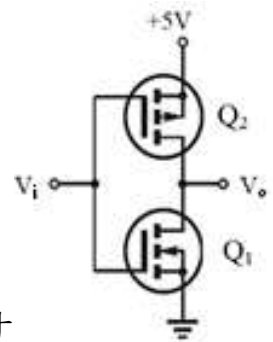
- (A) 320 (B) 800 (C) 2400 (D) 3600 (E) 4800



圖九

12. 如圖十所示電路，其中 $Q_1$ 與 $Q_2$ 的臨界電壓分別為 $2V$ 與 $-2V$ 。當 $V_i=0V$ 時， $Q_1$ 、 $Q_2$ 的工作狀態為何？

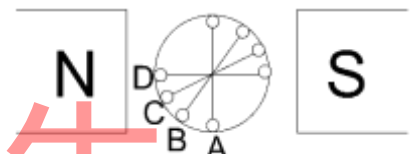
- (A)  $Q_1$ 與 $Q_2$ 皆工作在歐姆區  
 (B)  $Q_1$ 與 $Q_2$ 皆工作在截止區  
 (C)  $Q_1$ 工作在歐姆區、 $Q_2$ 工作在截止區  
 (D)  $Q_1$ 工作在截止區、 $Q_2$ 工作在歐姆區  
 (E) 皆無法動作。



圖十

13. 如圖十一所示，直流電動機中A、B、C、D四個線圈邊在均勻磁場及正常運轉中，其受力情況，下列何者正確？

- (A) D受力最小，且轉矩為零  
 (B) A受力最小，但轉矩最大  
 (C) 四者受力相同，且A轉矩最大  
 (D) 四者受力相同，且D轉矩為零  
 (E) 四者受力相同，且A轉矩為零。



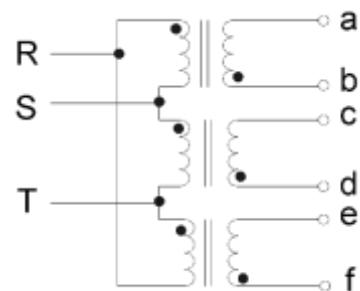
圖十一

14. 一理想變壓器的一次側線圈有1000匝，二次側線圈有500匝，若一次側之輸入電壓為 $110\sqrt{2}\sin(120\pi t)V$ ，輸入電流為 $50\sqrt{2}\sin(120\pi t - 30^\circ)A$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 二次側輸出電流有效值為 $25\sqrt{2}A$   
 (B) 一次側電壓頻率為 $120Hz$   
 (C) 二次側輸出電流頻率為 $30Hz$   
 (D) 二次側輸出電壓最大值為 $55\sqrt{2}V$   
 (E) 功率因數為 $0.866$ 超前

15. 三個相同變壓器，二次側欲作 $\Delta$ 連接，若不考慮相序問題，則圖十二當中二次側之正確連接應為？

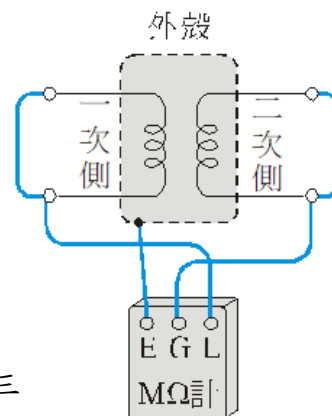
- (A) b-c、d-e、a-f  
 (B) a-d、c-f、e-b  
 (C) a-c、b-e、d-f  
 (D) a-e、b-d、c-f  
 (E) a-b、c-d、e-f



圖十二

16. 如圖十三為高阻計測量變壓器何處電阻的接線圖？

- (A) 外殼、一次繞組與二次繞組間的絕緣電阻
- (B) 一次繞組與二次繞組間的絕緣電阻
- (C) 外殼與二次繞組間的絕緣電阻
- (D) 外殼與一次繞組間的絕緣電阻
- (E) 一次繞組與外殼間的絕緣電阻



圖十三

17. 感應電動機的定子與轉子間空氣隙，應盡可能縮短，其原因下列何者錯誤？

- (A) 增加效率
- (B) 增加轉速
- (C) 減少磁阻
- (D) 減少激磁電流
- (E) 提高功率因數

18. 有一部三相220V、7.5hp、 $\cos\theta=0.85$ 、 $\eta=0.9$ 之感應電動機，使用額定為20A之熱動電驛做過載保護，則此熱動電驛之調整鈕應設在多少倍數？

- (A) 1.1
- (B) 1
- (C) 0.9
- (D) 0.8
- (E) 0.7

19. 有一部三相12極、 $220\sqrt{3}$  V、60Hz、Y接之同步電動機，其每相同步電抗為 $5\Omega$ ，電樞電阻忽略不計，若此同步電動機外加額定電壓，並調整其激磁電流使電樞電流與相電壓同相位，此時測得電樞電流為44A，則電動機電樞之每相反電勢為何？

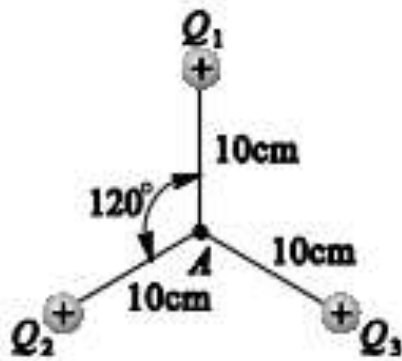
- (A) 220V
- (B)  $200\sqrt{2}$ V
- (C)  $220\sqrt{2}$ V
- (D)  $240\sqrt{2}$ V
- (E)  $260\sqrt{2}$ V

20. 一部三相12極同步發電機，定子共有144槽，線圈跨距為10槽，其分佈因數為 $K_d$ 、節距因數為 $K_p$ 、繞阻因數為 $K_w$ ，則下列何者正確？

- (A)  $K_d = \frac{\sin 30^\circ}{4 \sin 7.5^\circ}$
- (B)  $K_d = \frac{4 \sin 7.5^\circ}{\sin 30^\circ}$
- (C)  $\cos 75^\circ$
- (D)  $\sin 15^\circ$
- (E)  $K_w = \frac{K_d}{K_p}$

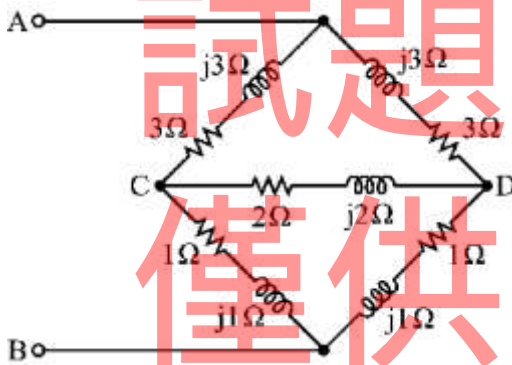
貳、非選題：佔60分（共18題，20格，每格3分）

1. 如圖十四所示， $Q_1=Q_2=Q_3=10^{-6}\text{C}$ 、 $E_A=0$ 、 $V_A=9\times 10^4\text{V}$  其介質之 $\epsilon_r$ 為\_\_\_\_\_。



圖十四

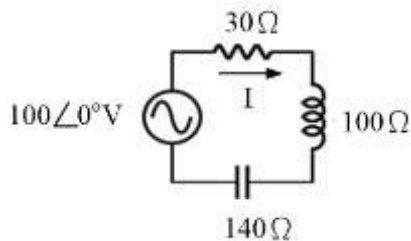
2. 如圖十五所示之電路，A、B間等效阻抗為\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



圖十五

3. 有一電感器為 $3\text{mH}$ ，在 $t\geq 0$ 秒時，其端電流 $i(t)=10-10e^{-100t}(3\cos 200t+4\sin 200t)\text{A}$ ，則在 $t=0$ 秒時，此電感器儲存之能量為\_\_\_\_\_ J。

4. 如圖十六所示，若電感 $X_L$ 由 $100\Omega$ 起連續增加，則電流之變化為\_\_\_\_\_。

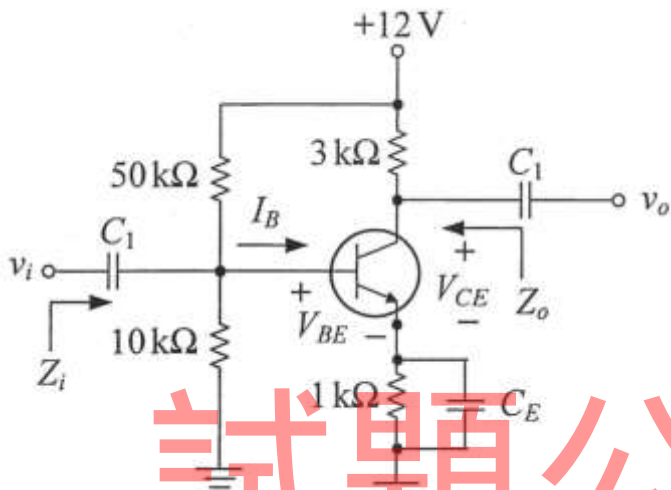


圖十六



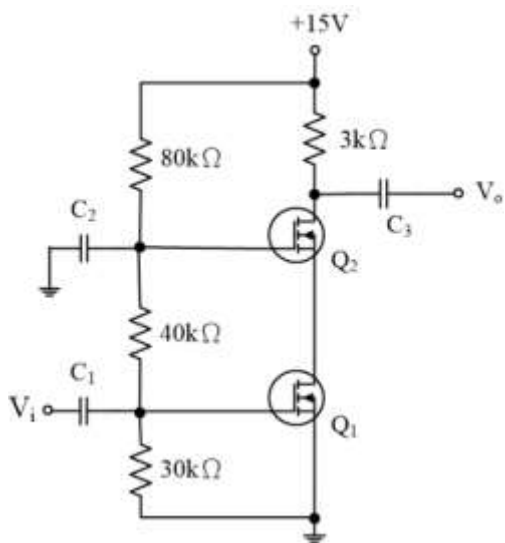
5. 如圖十七所示共射極放大器電路，若BJT之 $\beta=100$ ，切入電壓 $V_{BE}=0.7V$ ，熱電壓 $V_T=26mV$ ，試計算：

- (1) 直流工作點 $I_{CQ}$ 之值？ \_\_\_\_\_ mA
- (2) 小信號分析電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ 之值？ \_\_\_\_\_ V/V
- (3) 小信號分析輸出阻抗 $Z_o$ 之值？ \_\_\_\_\_  $\Omega$



圖十七

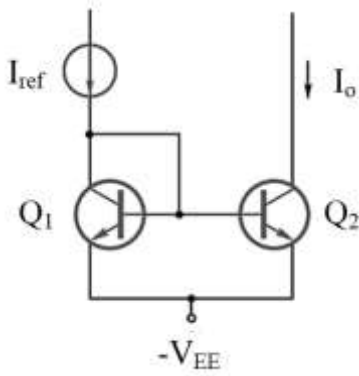
6. 如圖十八所示為疊接放大電路，其中 $r_{o1} = r_{o2} = \infty$ 、 $k_1 = k_2 = 2mA/V^2$ 、 $V_{t1} = V_{t2} = 2V$ ，則 $V_{DS2}$ 為 \_\_\_\_\_ V。



圖十八

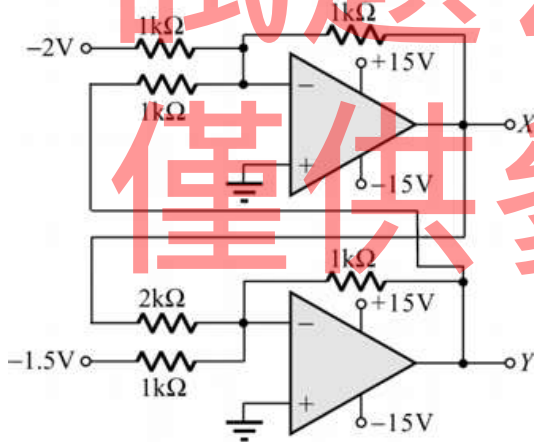
7. 一放大器的-3dB頻率為15Hz及10kHz，設其工作於標準測試頻率(1kHz)時的輸出為36W，求其工作於15Hz和10kHz時的輸出功率為\_\_\_\_\_W。

8. 如圖十九所示， $Q_1$ 與 $Q_2$ 為匹配之電晶體且皆於作用區( $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ )，求 $I_o/I_{ref} = \underline{\hspace{2cm}}$  A/A。



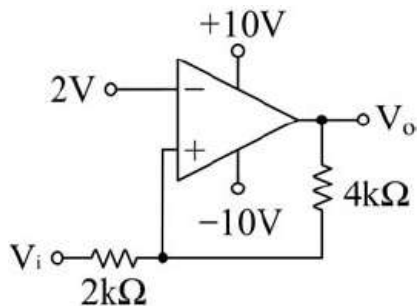
圖十九

9. 如圖二十為一類比電路，用運算放大器所組成，試求Y點之電壓值為\_\_\_\_\_V。



圖二十

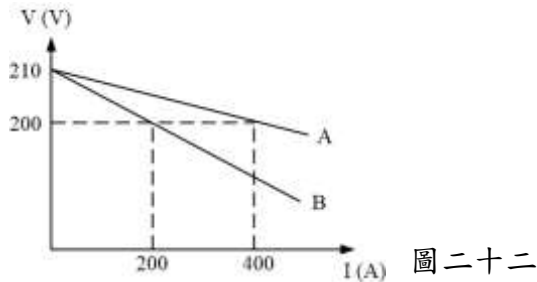
10. 如圖二十一所示之電路，其下臨界電壓為\_\_\_\_\_V。



圖二十一

11. 有一他激式直流發電機，其電壓調整率為8%，而供給之負載為額定時，端電壓為100V，若電樞電阻為 $0.04\Omega$ ，則額定電流為\_\_\_\_\_A。

12. 如圖二十二為兩台分激式直流發電機外部特性曲線，滿載電壓皆為200V，場電流不計，則發電機A額定容量為\_\_\_\_\_W。



13. 呈上題，若兩台發電機並聯供應240A負載，則此時端電壓為\_\_\_\_\_V。

14. 有一直流電動機為6極，端電壓為250V，電樞電阻為 $0.5\Omega$ ，每極磁通量為 $0.02\text{Wb}$ ，電樞導體數為600根，電樞繞組採雙分疊繞，其滿載時電樞電流為80A，試求滿載時轉速為\_\_\_\_\_rpm。

15. 長並激式複激發電機，其分激場電流為8A，電樞電阻為串激場電阻之 $\frac{1}{5}$ 倍，於負載電流為106A時，其內部總壓降為18V，試求電樞電阻為\_\_\_\_\_ $\Omega$ 。

16. 額定60Hz、200V/100V之單相雙繞組變壓器一台，已知連接成自耦變壓器300V/100V使用時的容量為30kVA，求單相雙繞組變壓器高壓側電流為\_\_\_\_\_A。

17. 一部額定容量10kVA、400V/100V、60 Hz之變壓器，負載功率因數為0.8落後，當輸出功率為6kW時可得96%的最大操作效率，則變壓器的半載銅損為\_\_\_\_\_W。

18. 對一50kVA、2000V/200V，60Hz之單相變壓器實施短路試驗，電源加於高壓側，並將低壓側短路，若各儀表之讀值為：電流表：25A、瓦特表：625W、電壓表：50V，試問該變壓器以低壓側為基準之等效電阻為\_\_\_\_\_ $\Omega$ 。