

大葉大學 96 學年度 研究所碩士在職專班 招生考試試題紙

系 所 別	組 別	考 試 科 目 (中 文 名 稱)	考 試 日 期	節 次	備 註
工業工程與科技管理學系 碩士在職專班電子電機組	甲	固態電子學	4 月 15 日	第一節 <small>08:30 ~ 10:00</small>	P2-1 共乙頁

註：可攜帶不可程式之計算機。 固態電子學或系統理論（考生只能選其中一領域之題目作答不可跨領域作答）

「詳列計算步驟否則一概不計分」。

能量的單位用電子伏特 (eV)

一、試畫出矽及砷化鎵的晶格結構。(10%)

二、根據 Kronig-Penney Model 電子在週期性的方位阱中會有能帶的結構，位能壘的高度為 V_0 ，寬度為 b ，位能井的寬度為 a ，而電子的動能為 E ，假設 $E < V_0$ ，

$b \rightarrow 0$ ， $V_0 \rightarrow \infty$ ，而 bV_0 為一定值。所得的關係為 $P \frac{\sin \alpha a}{\alpha a} + \cos \alpha a = \cos ka$ ，其中

$P = \frac{mV_0ba}{\hbar^2}$ ， $\alpha^2 = \frac{2mE}{\hbar^2}$ ， k =Bloch's wave number，假設 $P=10$ ，方位井寬 $a=5 \text{ \AA}$ ，

試估算電子在最低能帶的允許寬度。(15%)

三、試證明質量作用原理（在一定溫度下，半導體中電子與電洞的濃度乘積為一個常數）(20%)

四、試說明如何利用霍爾效應量測半導體中載子的電性及濃度。(15%)

五、P 形的摻雜濃度為 $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ ，N 形的摻雜濃度為 $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ，假設溫度在 300°K ，本質半導體的濃度為 $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ，求 PN 接面的內建電位為多少？(20%)

六、理想的 n 通道的 MOSFET，長度為 L ，寬度為 W ，載子的移動率為 μ_n ，氧化層的面電容為 C_{ox} ，臨界電壓為 V_T ，試證明在飽和區內電流 I_D 與 V_{GS} 的關係

為：
$$I_D(sat) = \frac{W\mu_n C_{ox}}{2L} (V_{GS} - V_T)^2$$
。

(20%)

(普郎克常數 $\hbar=1.054 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ，電子質量 $m=9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ，溫度 300K 的熱能 kT 為 25.9 meV)

大葉大學 96 學年度 研究所碩士在職專班招生考試試題紙

系所別	組別	考試科目 (中文名稱)	考試日期	節次	備註
工業工程與科技管理學系 碩士在職專班	電子電機組 甲組	系統理論	4月15日	第一節	P2-2 可攜帶不可 式之計算機

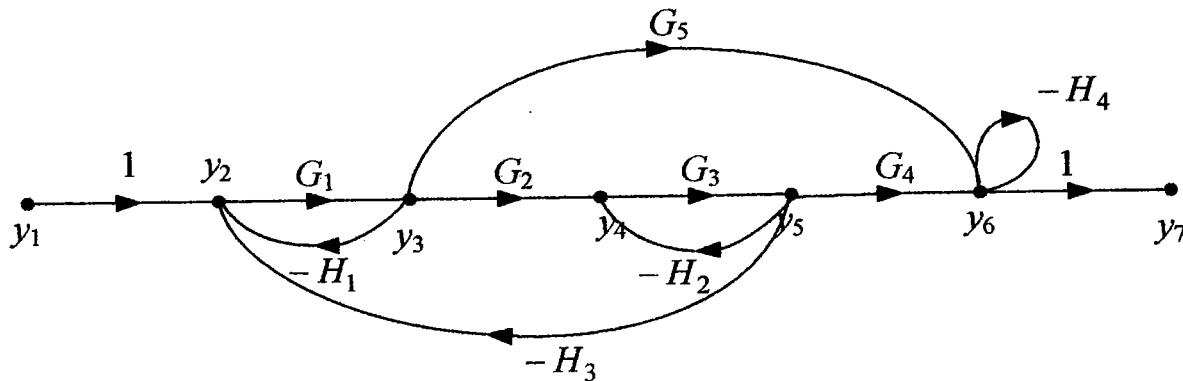
註：考生可否攜帶計算機或其他資料作答，請在備註欄註明（如未註明，一律不准攜帶） 08:30~10:00

固態電子學或系統理論（考生只能選其中一領域之題目作答不可跨領域作答）

七. Please give the following definition

- (1) Linearity (4%)
- (2) Time-invariant system (4%)
- (3) Transfer function (4%)
- (4) Characteristic root (4%)
- (5) Gain margin and phase margin (4%)

八. Please find the transfer function between y_7 and y_1 . (20%)



九. Consider a closed-loop system with unity feedback has a open-loop transfer function

$$G(s) = \frac{20(s+2)}{(1+2s)(s+8)}$$

- (1) Determine the closed-loop transfer function $M(s)$. (5%)
- (2) Draw the Bode diagram of $G(s)$ roughly, including magnitude and phase vs. frequency with semi-log scale for the frequency axis. (15%)

十. Given the state matrix $A = \begin{bmatrix} 0 & 6 \\ -1 & -5 \end{bmatrix}$, please find its eigenvectors and eigenvalues. (15%) Is the system

stable? Why? (5%)

十一. Please try to program 1-bit and 4-bit full adders. (20%)