

107年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及
107年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50830

全一張
(正面)

考試別：警察人員考試

等別：三等考試

類科別：交通警察人員電訊組

科目：通訊系統

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、考慮一雙旁帶載波抑制 (DSB-SC) 系統，若發射端之訊息訊號為 $m(t) = \cos(2000\pi t)$ ，載波訊號為 $c(t) = 2 \times \cos(2 \times 10^5 \pi t)$ ，發射之調變訊號為 $s(t)$ 。
- (一)求發射訊號 $s(t)$ 之功率 P_s ，並繪出 $s(t)$ 之頻譜 $S(f)$ ，其中 f 之單位為 Hz。(10分)
- (二)令接收端之輸入為 $x(t) = s(t) + w(t)$ ，其中 $w(t)$ 為 AWGN 雜訊，功率頻譜密度為 $N_0/2 = 10^{-6}$ W/Hz，繪出同調接收機模型並求其輸出訊雜比(dB)。(10分)
- 二、商用 FM 廣播電台之中心頻率 f_c 一般位於 88~108 MHz 之間：
- (一)若訊息訊號頻寬為 $W = 15$ kHz，FM 調變器之最大頻率偏移量為 $\Delta f = 75$ kHz，試用卡森法則 (Carson's rule) 求一 FM 廣播電台之頻寬需求 B_T 。(5分)
- (二)請設計及繪出一中頻頻率為 10.7 MHz 之超外差接收機方塊圖，並計算其本地振盪器之頻率範圍。(10分)
- 三、考慮一用來傳送多路語音之 TDM-PCM 系統，其訊框 (signal frame) 規格如下：每個訊框起始處為一段 10-bit 之同步序文 (preamble)，之後為 20 路語音時槽 (time slot) 之位元資料，每路語音之取樣速率為 $f_s = 10$ ksp/s，並採用 12-bit 之均勻量化器 (uniform quantizer)。
- (一)繪出系統發射端方塊圖及其訊框結構圖，並求此 TDM-PCM 系統之位元速率。(10分)
- (二)若量化器位元數增加至 16 位元，則接收端輸出訊雜比可提升多少 dB？(5分)
- 四、有一同樣可能 (equally likely) 之隨機位元序列 $\mathbf{b} = [b_0 \ b_1 \ b_2 \ \dots]$ ，採用二元振幅調變 (Binary PAM) 基頻系統傳送：位元速率為 $R_b = 1/T_b = 2$ Mbps，發射脈波為滾邊因子 50% 之平方根升餘弦 (SRRC) 型式。
- (一)繪出在 AWGN 通道下匹配濾波器接收機的方塊圖，並標明各方塊之參數。(10分)
- (二)試求 $s(t)$ 之頻寬 B_T ，並繪出 $s(t)$ 通過匹配濾波器後的輸出眼狀圖 (Eye Pattern)。(10分)

(請接背面)

107年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及
107年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50830

全一張
(背面)

考試別：警察人員考試
等別：三等考試
類科別：交通警察人員電訊組
科目：通訊系統

- 五、試設計一格雷編碼 (Gray-coded) 之 QPSK 系統，設載波頻率為 f_c ，發射端帶通訊號 $s(t)$ 的平均功率為 P_s ，位元速率為 $R_b=1/T_b$ ，AWGN 通道之功率頻譜密度為 $N_0/2$ 。
- (一)繪出此系統之 bit-symbol 對映星座圖、發射機方塊圖及 $s(t)$ 之功率頻譜密度圖。(10分)
 - (二)在 AWGN 通道下，繪出 QPSK 接收機之方塊圖與寫出對應的接收機決策法則，並求符碼錯誤率 (SER) 與位元錯誤率 (BER) 公式。(10分)
 - (三)若通道變成瑞利衰減 (Rayleigh fading) 通道，寫出其位元錯誤率公式。(5分)
 - (四)繪出 $\text{Pi}/4$ -DQPSK 訊號之星座圖，並說明其實際應用時的優點。(5分)