

101年公務人員特種考試警察人員考試、
101年公務人員特種考試一般警察人員考試及
101年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20230

全一張
(正面)

等 別：二等一般警察人員考試
類 科：刑事警察人員電子監察組
科 目：通訊概論
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、請依序回答以下問題：

- (一)假設 $X(t)$ 為廣義恆定隨機程序 (wide-sense stationary process)，如何求出 $X(t)$ 的頻譜及其釋放至 $1-\Omega$ 電阻之功率，請說明之。(8分)
- (二)何謂曼徹斯特碼 (Manchester code or split code)？請繪圖說明此曼徹斯特碼如何代表符元 1 (symbol 1) 及符元 0 (symbol 0)，並說明其頻譜特性。(8分)
- (三)脈碼調變 (pulse-code modulation, PCM) 雖有許多優點，但亦存在兩個主要缺點，此兩個缺點如何克服？請說明之。(10分)

二、 $X_1(t) = X(t)\cos(2\pi f_c t + \Theta)$ 及 $X_2(t) = X(t)\sin(2\pi f_c t + \Theta)$ 為一對正交調變隨機程序 (quadrature-modulation processes)，其中 $X(t)$ 為廣義恆定隨機程序 (wide-sense stationary process)， Θ 為一個均勻分布在 $[0, 2\pi]$ ，且與 $X(t)$ 無關的隨機變數， f_c 為常數，請依序回答以下問題：

- (一)計算 $X_1(t)$ 與 $X_2(t)$ 之交互相關函數 (cross-correlation function) $R_{12}(\tau)$ ，其定義為 $R_{12}(\tau) = E[X_1(t)X_2(t-\tau)]$ 。(15分)
- (二)何種情況下 $R_{12}(\tau) = 0$ ？此情況所代表的物理意義為何？請說明之。(5分)

三、針對正交分頻多工 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 系統，請依序回答以下問題：

- (一)為何 OFDM 系統可將頻率選擇衰減通道 (frequency selective fading channel) 近似地轉換成平坦衰減通道 (flat fading channel)？請說明理由。(10分)
- (二)何謂載波頻率偏移 (carrier frequency offset, CFO)？其發生的原因及帶來的影響各為何？請說明之。(10分)
- (三)OFDM 系統中偶發性過高的峰值對均值功率比 (peak to average power ratio, PAPR) 會造成什麼問題？請說明之。(10分)

(請接背面)

101年公務人員特種考試警察人員考試、
101年公務人員特種考試一般警察人員考試及
101年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20230

全一張
(背面)

等 別：二等一般警察人員考試
類 科：刑事警察人員電子監察組
科 目：通訊概論

四、圖 (a) 為一個 AM 超外差接收器 (AM superheterodyne receiver) 的方塊圖，圖 (b) 為三個電台的頻帶 (僅繪出頻譜之正頻率部分)，此三個電台的訊號同時在空中傳送並被天線 (antenna) 接收，請依序回答以下問題：

- (一) 假設 650 KHz 為擬收聽電台之中心頻率，請決定本地振盪器 (local oscillator) 之頻率 f_{LO} ，以利轉移擬收聽電台之頻帶至中頻 455 KHz (IF section)。(4 分)
- (二) 假設 RF section 之 $|H(f)|=1$ ， $-\infty < f < \infty$ ，請依據(一)中求出的 f_{LO} 繪出混波器 (mixer) 輸出端之頻譜。(12 分)
- (三) 請說明(二)中發生什麼問題？如何解決此問題？(8 分)

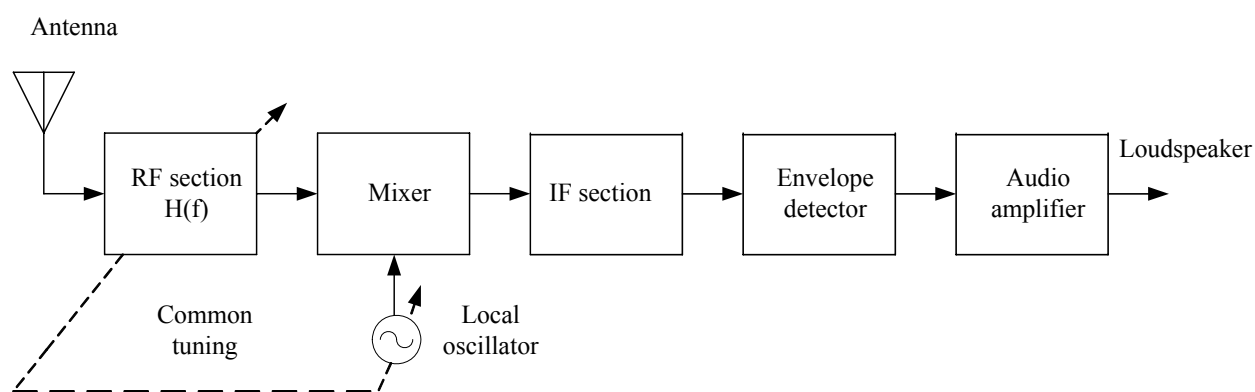


圖 (a)

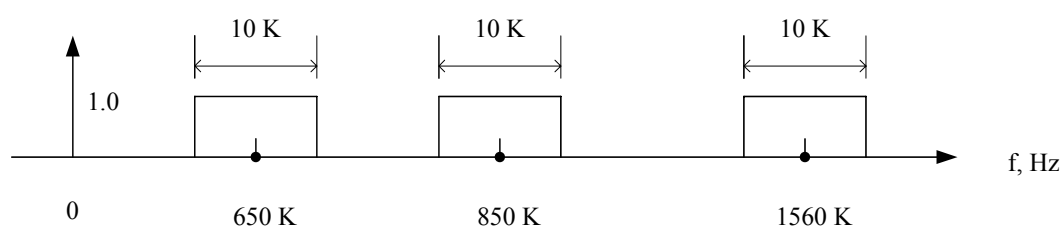


圖 (b)