

#### 第四章 模拟通信系统

1. 设有一双边带信号  $x_c(t) = x(t)\cos\omega_c t$ 。为了恢复  $x(t)$ ,用信号  $\cos(\omega_c t + \theta)$  去与  $x_c(t)$  相乘。为了使恢复出的信号是其最大可能的 90%，相位  $\theta$  的最大允许值为。

A  $\theta \leq 25.8^\circ$

2. 用相干解调来接收双边带信号  $A\cos\omega_x t \cos\omega_c t$ 。已知  $f_x = 2\text{KHz}$ ，输入噪声的单边功率谱密度  $n_0 = 2 \times 10^{-8} \text{W/Hz}$ 。若保证输出信噪功率比为 20db，要求 A 值为。

A 0.1265V

3. 实际的调制器常常除了平均功率受限以外，还有峰值功率受限。假设 DSBAM 调制的调制信号  $x(t) = 0.8\cos 200\pi t$ ，载频信号  $C(t) = 10\cos 2\pi f_c t$  ( $f_c \gg 100\text{Hz}$ )，调幅度为 0.8。求：

(1) DSB 和 AM 已调信号的峰值功率。

A 32,162

(2) DSB 和 AM 已调信号的峰值功率和两个边带信号功率和之比值。

A 0.5,0.1

4. 出三级产生上边带信号的频谱搬移过程（标明频率），其中  $f_{c1} = 50\text{KHz}$ ,  $f_{c2} = 5\text{MHz}$ ,  $f_{c3} = 100\text{MHz}$ ，调制信号为语音，其频谱为 300—3000Hz。、产生上边带信号的方框图如图 P4.4 所示。

A

5. 若频率为 10KHz，振幅为 1V 的正弦调制信号，以频率为 100MHz

的载频进行频率调制，已调信号的最大频偏为 1MHz。

(1) 此调频波的近似带宽

A 2.02MHz

(2) 若调制信号的振幅加倍，此时调频波带宽

A 4.02MHz

(3) 若调制信号的频率也加倍，此时调频波带宽

A 4.04MHz

6. 在  $50\Omega$  的负载电阻上，有一角调制信号，其表示式为

$$x_c(t) = 10 \cos[10^8 \pi t + 3 \sin 2\pi \cdot 10^3 t] \quad (\text{V})$$

(1) 平均功率为

A 1W

(2) 最大频偏

A 3KHz

(3) 传输带宽

A 8KHz

(4) 最大相位偏移

A 3 弧度

(5) 能否判定是调频波还是调相波

A 不能

7. 假设音频信号  $x(t)$  经调制后在高频信道传输。要求接收机输出信噪比  $S_0 / N_0 = 50\text{db}$ 。已知信道中信号功率损失为 50dB, 信道噪声为

带限高斯白噪声，其双边功率谱密度为  $\frac{n_0}{2} = 10^{-12} \text{ W / Hz}$ ，音频信号  $x(t)$  的最高频率  $f_x = 15\text{KHz}$ ，并且有  $E[x(t)] = 0$   $E[x^2(t)] = 1/2$ ， $|x(t)|_{\min} = 1$  求：

(1) DSB 调制时，已调信号的传输带宽和平均发送功率。(接受端同步解调)

A 30KHz, 300W

(2) SSB 调制时，已调信号的传输带宽和平均发送功率。(接受端同步解调)

A 15KHz, 300W

(3) 100% 的振幅调制时，已调信号的传输带宽和平均发送功率。(接受端用非同步解调)

A 30KHz, 900W

(4)  $m_f = 5$  的 FM 信号的传输带宽和平均发送功率。(接受端用非同步解调)

A 180KHz, 8W

8. 若用频率负反馈解调器接收调频波。其载波频率为 100MHz，调制频率为 3KHz，最大频偏为 75KHz。环路内的  $k_d \bullet k_{vco} = 10$ 。

(1) 等效的最大频偏为

A 6.82KHz

(2) 等效的带宽为

A 19.64KHz

9. 假定调频波的调制频率  $f_m$  和预加重网络 3dB 的带宽  $f_1$  之比为 5。

(1) 在信道通带不受限时,加重技术能改善输出信噪比为

A

(2) 在信道通带受限时能改善为

10. 某带宽调频信产生器如图 P4.5 所示。已知  $f_{c1} = 200\text{kHz}$  (晶振频率),一方面作为 NBFM 的载频,另一方面经  $N_2$  次倍频后作为混频器的本振频率,取混频器的差频作为输出。为使信号不失真,要求 NBFM 的最大角度偏移  $\leq 0.15\text{rad}$ ,调制信号  $x(t)$  的频谱范围为  $300-15000\text{Hz}$ 。

(1) 如何选择倍频次数  $N_1$  和  $N_2$ ,以满足宽带调频  $f_c = 108\text{MHz}, \Delta f = 90\text{kHz}$  的要求

A 40,580

(2) 若  $f_{c1} = 200\text{kHz}$  的振荡器频率漂移为  $0.1\text{Hz}$ ,则宽带调频的载频漂移值为

A 54Hz

(3) 若 WBFM 信号的载频变化限制在  $108\text{MHz} \pm 1\text{Hz}$  范围内,载  $200\text{kHz}$  的振荡器频漂要限制在

A 0.00185Hz

11. 将 60 路基带复用信号进行频率调制,形成 FDM/FM 信号。接收端用鉴频器解调调频信号。解调后的基带复用信号用带通滤波器分路,各话路信号经 SSB 同步解调得到各路话音信号。设鉴频器输出端各路话音信号功率谱密度相同。鉴频器输入端为带限高斯白噪声。

(1) 画出鉴频器输出端噪声功率谱密度分布图。

(2) 各话路输出端的信噪功率比是否相同?

A 相同

(3) 已知基带复用信号频率范围为 12—252KHz, (每路按 4KHz 计) 频率最低的那一路输出信噪功率比为 50dB。若话路出信噪功率比小于 30dB 时认为不符合要求, 则符合要求的话路为

A 32 路