

武汉大学 2008—2009 学年度第二学期期末考试

《高频电子线路》试卷 (A)

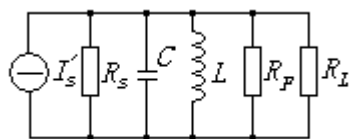
班级_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 15 分)

- () 1. 特高频 (UHF) 的频率范围为
A: 3MHz-30MHz B: 30MHz-300MHz C: 300MHz-3GHz D: 3GHz-30GHz
- () 2. 串联回路谐振时回路的阻抗 (考虑 L 中的损耗电阻)
A: 最大 B: 最小 C: 短路 D: 开路
- () 3. 多级双调谐小信号放大器级联, 将使总增益和总频带
A: 增大和增大 B: 增大和减小 C: 减小和增大 D: 减小和减小
- () 4. 在我国调频广播系统中规定最大频偏是
A.: 15KHz B: 35KHz C: 55KHz D: 75KHz
- () 5. 谐振功率放大器 R_L 从小变大时, 功放的工作状态的变化为
A.: 欠压->过压->临界 B: 过压->临界->欠压
C.: 欠压->临界->过压 D: 过压->欠压临界->临界
- () 6. 在串联型晶体振荡器中, 晶体作为
A: 电感元件 B: 电容元件 C.: 短路元件 D: 电阻元件
- () 7. 三点式电容振荡器通常采用的偏压电路是
A: 固定偏置 B: 组合偏置 C: 自给偏置 D: 不偏置
- () 8. 双差分对平衡调制器能够实现两个信号理想相乘的条件为
A.: U_1, U_2 都较小 B: U_1, U_2 都较大
C: U_1 较大 U_2 较小 D: U_1 较小 U_2 较大
- () 9. 在三极管混频电路中, 为了减少组合频率分量, 晶体管采用线性时变工作状态, 工作在线性状态的信号是
A: 本地振荡信号 B: 输入的高频信号
C: 混频后的中频信号 D: AGC 的控制信号
- () 10. 在变容二极管直接调频电路中, 当变容二极管作为并联谐振回路总电容时, 为了保证调制的线性, 要求变容管的电容变化指数为
A: $\gamma > 2$ B: $\gamma < 2$ C: $\gamma = 2$ D: $\gamma = 2^{1/2}$
- () 11. 当调制信号为单音频信号时, SSB 信号的频谱为
A: 上、下边频 B: 无数对边频 C: 下边频 D: 载频
- () 12. 在 AM 接收机中, 信号的解调通常采用
A: 同步检波器 B: 倍压检波器 C: 大信号峰值检波 D: 平方律检波
- () 13. 具有不同伏安特性的器件中, 为理想混频特性的器件是
A: $i = av^2$ B: $i = a_0 + a_1v + a_2v^2$ C: $i = a_0 + a_1v + a_3v^3$ D: $i = a_1v + a_3v^3$
- () 14. 间接调频方法就是用调相来实现调频, 但首先对调制信号进行
A: 延时 B: 微分 C: 积分 D: 倒相
- () 15. 在 RC 振荡器中, RC 电路一般要用
A: 1 级 B: 2 级 C: 3 级 D: 4 级

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 谐振功率放大器的主要质量指标是：(1)_____、(2)_____、(3)_____。
2. 调幅信号的解调电路主要有：(4)_____、(5)_____、(6)_____。
3. 当 $V_{BB} = -2V, V_{bm} = 3V$ 时，谐振功率放大器工作于临界状态，则 $V_{BB} = -1V, V_{bm} = 2V$ 时，谐振功率放大器将工作在(7)_____状态。
4. 谐振功率放大器的 $P_O = 0.5W, V_{CC} = 12V, i_{\max} = 0.2A$ ，导通角 $\theta_C = 70^\circ, \alpha_0(70^\circ) = 0.25$
 $\alpha_1(70^\circ) = 0.44$ ，此时电源供给的功率 $P_D =$ (8)_____，集电极效率为(9)_____，集电极损耗功率 $P_C =$ (10)_____，负载谐振电阻值为(11)_____。
5. 基极调幅要求放大器工作在(12)_____状态；集电极调幅要求放大器工作在(13)_____状态。
6. 已知并联谐振回路的 L, C, R_p ，则通频带为(14)_____，谐振频率为(15)_____。
 Q_0 为(16)_____。
7. 噪声系数等于(17)_____与(18)_____之比。
8. 混频器的中频干扰定义为(19)_____。
9. 并联谐振回路如下图。已知通频带 $2\Delta f_{0.7}$ ，电容 C 。若回路总电导为 g_Σ ($g_\Sigma = G_s + G_p + G_L$)，则 $2\Delta f_{0.7}$ 和 g_Σ 关系为=_____ (20)。

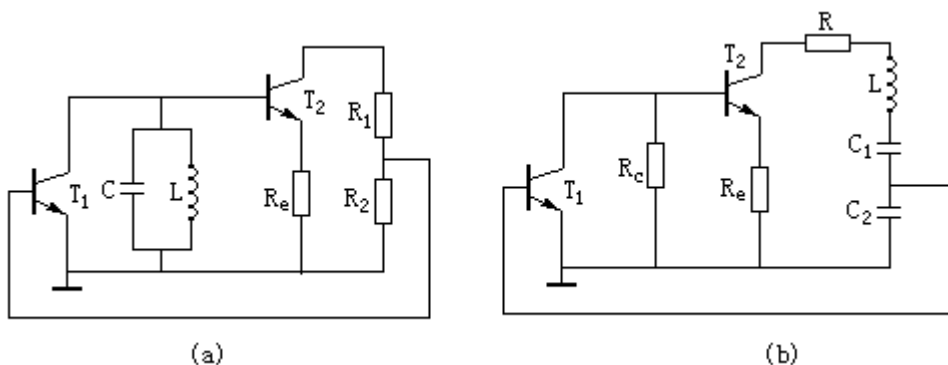


三、简答题（每题 4 分，共计 20 分）

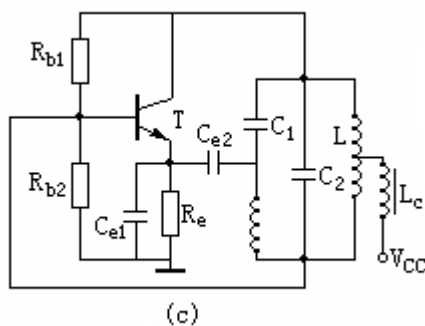
1. 用什么方法提高功率放大器的效率？
2. 什么是残留边带调制？
3. 二极管大信号峰值检波器的非线性失真有哪些？避免失真的原因及条件是什么？
4. 放大器工作在临界状态，根据理想化负载曲线，求出当 R_p 增大一倍时， P_O 如何变化？
5. 简述混频器的几种主要干扰。

四、画图和判断题（20 分）

1. 画出调幅超外差发射机的组成框图说明各部分的作用，并画出各关键点的波形。（8 分）
2. 试运用反馈振荡原理及瞬时极性法，分析图(a)，图(b)所示各交流通路能否振荡？给出分析过程（6 分）



3、修改图(c) 电路图中有多处错误。(6 分)



五、计算题 (25 分)

1.(10 分)已知负载 R_L 上调幅波的表达式为 $v(t) = [50 + 20\cos(4\pi \times 10^3 t)]\sin(2\pi \times 10^4 t) V$

试求：①载波电压振幅 V_{cm} ，载波频率 ω_c ，调制度 m_a ；②已调波的最大振幅 V_{\max} ，最小振幅值 V_{\min} ；③若 $R_L = 1k\Omega$ ，它吸收的总边带功率 P_{Ω} 的值；④画出 $v(t)$ 的波形图及频谱图；⑤画出解调该调幅波的常用电路图。

2. (15 分) 已知 $v(t) = 500\cos(2\pi \times 10^8 t + 20\sin 2\pi \times 10^3 t) (mV)$ ，试根据要求求解 (1)

若为调频波，试求 f_c ，调制频率 F ，调频指数，最大频偏，有效带宽，平均功率 P_{av} (取负载为 50 欧)

(2) 若为调相波，试求调相指数 m_p ，调制信号 $v_{\Omega}(t)$ (设 $k_p=5\text{rad/V}$)，最大频偏。

参考答案

一、单项选择题

1B, 2B, 3B, 4D, 5C, 6C, 7C, 8A, 9B, 10C, 11C, 12C, 13A, 14C, 15D

二、填空题

(1)效率, (2)集电极输出功率, (3)集电极管耗, (4)包络检波, (5)平方律检波, (6)同步检波, (7)过压, (8)0.6W, (9) 83.33% (10) 0.1W (11)129 欧 (12) 欠压 (13)过压

(14) $\frac{1}{2\pi R_p \sqrt{C}}$ (15) $\frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ (16) $R_p \sqrt{\frac{C}{L}}$ (17)输入信噪比 (18)输出信噪比 (19) 属于

寄生通道干扰, 一个是对应于 $p=0$, $q=1$ 的寄生通道, 相应的 $f_n = f_l$ 。(20)

$$g_{\Sigma} = \frac{\omega_p C}{Q_L} = \frac{\omega_p C 2\Delta f_{0.7}}{f_p} = \frac{2\pi f_p C 2\Delta f_{0.7}}{f_p} = 4\pi \Delta f_{0.7} C$$

三、简答题

1、1) 设法尽量降低集电极耗散功率 P_c , 则集电极效率 η_c 自然会提高。这样在给定 P_D 时, 晶体管的交流输出功率 P_o 就会增大;

2) 如果维持晶体管的集电极耗散功率 P_c 不超过规定值, 那么提高集电极效率 η_c , 将使交流输出功率 P_o 大为增加。

2、所谓残留边带调幅与单边带调幅的不同之处是它传送被抑制边带的一部分, 同时又将被传送边带也抑制掉一部分。为了保证信号无失真的传输, 传送边带中被抑制部分和抑制边带中的被传送部分应满足互补对称关系。

3、惰性失真, 负峰切割失真。 $R_L C \leq \frac{\sqrt{1-m_a^2}}{\Omega m_a}$, $m_a \leq \frac{Z_L(\Omega)}{Z_L(0)} = \frac{R_{i2}}{R_L + R_{i2}}$

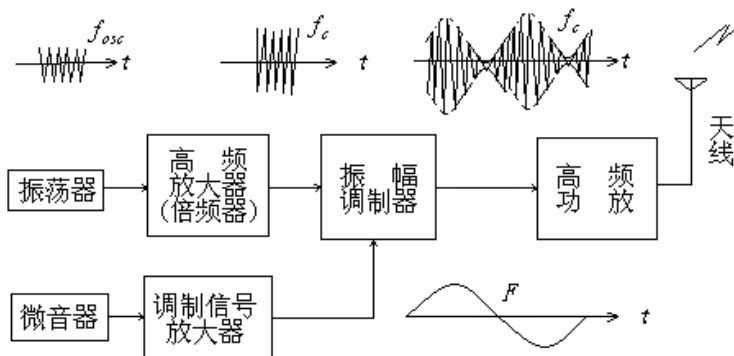
4、 $P_o = \frac{1}{2} I_{cm1}^2 R_p = \frac{1}{2} \frac{V_{cm}^2}{R_p}$ 。由负载特性可见, 当 R_p 增加一倍时, 放大器由临界转入过压

状态, V_{cm} 几乎不变, P_o 约下降一半。

5、(1) 干扰哨声, (2) 寄生通道干扰 (中频干扰、镜像频率干扰)、(3) 交调失真、(4) 互调失真

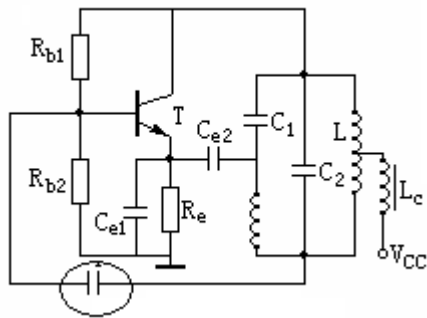
四、画图与判断题

1、



2、图 a 可以振荡； 图 b 不能振荡； [没有过程适当扣分]

3、增加一个电容见下图



五、 计算题

1、 (1) $V_{cm} = 50V; \omega_c = 6.28 \times 10^4 \text{ rad/s}, m_a = 0.4$

(2) $V_{\max} = (1 + m_a)V_{cm} = 70V; V_{\min} = (1 - m_a)V_{cm} = 30V$

(3) $P_{\omega_c \pm \Omega} = \frac{1}{2} m_a^2 P_o^2 = \frac{1}{2} m_a^2 \frac{V_{cm}^2}{2R_L} = 0.1W$

(4)(5)略

2、 (1) $f_c = 10^8 \text{ Hz}; f_\Omega = 10^3 \text{ Hz}; m_f = 20 \text{ rad}; \Delta f_{\max} = 2 \times 10^4 \text{ Hz}; BW_{0.7} = 2m_f;$

$f_\Omega = 4 \times 10^4 \text{ Hz}; P_{av} = 2.5 \text{ mW}$

(2) $m_p = 20 \text{ rad}; u_\Omega = \frac{20}{k_p} \sin(2\pi \times 10^3 t) = 4 \sin(2\pi \times 10^3 t); \Delta f_{\max} = 4 \times 10^4 \text{ Hz}$