

河北工业大学 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B] 卷

科目名称 高频电子线路 科目代码 893 共 3 页

适用专业 电路与系统、电磁场与微波技术

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、填空题（共 30 分，每空 2 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

1. 一般情况下，由于混频器件的非线性，混频器将产生各种干扰和失真，试列举三种，分别为：
_____、_____和_____。
2. 在功率放大器中，由于静态工作点选取的不同，功率管可实现甲类、乙类、丙类等不同的运用状态，在这三种状态中，效率最高的为_____，导通时间最长的为_____。
3. 将图 1-3 (a) 所示的 L 型匹配网络化为图 1-3 (b) 所示的等效网络，则 $R'_s =$ _____， $X'_s =$ _____。

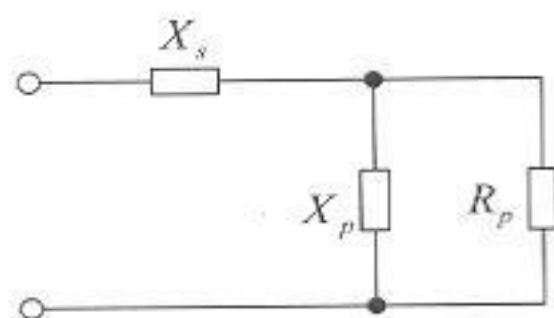


图 1-3 (a)

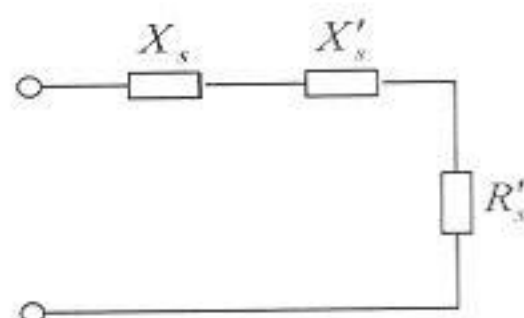


图 1-3 (b)

4. 二极管包络检波器用于解调_____信号。假设原电路正常工作，若负载电容加大，会引起_____失真；若调制度加大，会引起_____失真。
5. 常用的二极管三种整流电路的名称分别为：_____、_____和_____。
6. 并联型晶体振荡器中，晶体相当于_____元件使用；串联型晶体振荡器中，晶体相当于_____元件使用。

二、分析计算题（共 30 分，每小题 6 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

1. 一谐振功率放大器，设计在临界状态，经测试得输出功率 P_o 仅为设计值的 65%，而 I_{co} 却略大于设计值。试分析该放大器处于何种工作状态？并分析产生这种状态的原因。若将其调整到临界状态，需要调制哪些参数？
2. 试指出电压 $v_o(t) = 2\cos 4 \times 10^6 \pi t + 0.1\cos 3996 \times 10^3 \pi t + 0.1\cos 4004 \times 10^3 \pi t$ (V) 是什么已调信号。写出已调信号的电压表达式，计算在单位电阻上消耗的平均功率及相应的频谱宽度。
3. 一功率放大器要求输出功率 $P_o = 800W$ ，当集电极效率由 50% 提高到 70% 时，试问两种情况下直流电源提供的直流功率 P_D 分别为多少？功率管耗散功率 P_c 减小多少？
4. 非线性器件的伏安特性为 $i = f(v) = a_0 + a_1 v + a_2 v^2 + a_3 v^3$ ， $v = v_1 + v_2 = V_{1m} \cos(\omega_1 t) + V_{2m} \cos(\omega_2 t)$ ，

试写出电流 i 中组合频率分量的频率通式，并说明该器件在什么条件下可以实现振幅调制的功能？

5. 求如图 2-5 所示传输线变压器的阻抗变换关系式 (R_i / R_L)，及相应的特性阻抗 Z_c 的表达式。

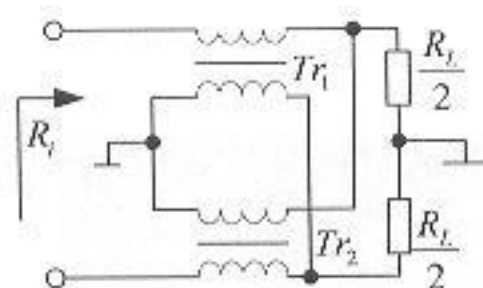


图 2-5

三、画图题（共 18 分，每题 6 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

1. 如图 3-1 所示的振荡器电路，是否能振荡？若不能，请改正，并画出正确的电路图。

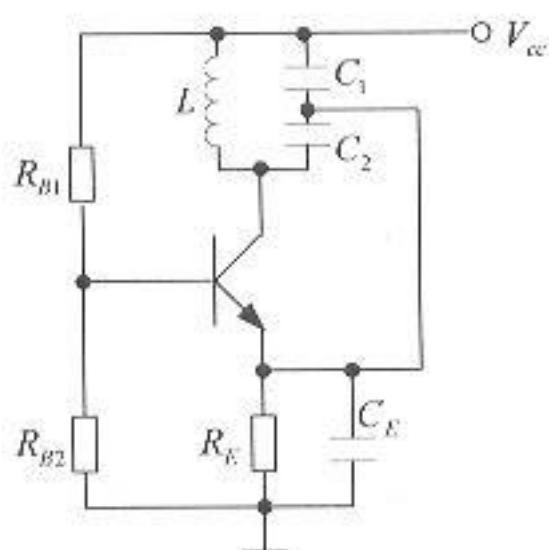


图 3-1

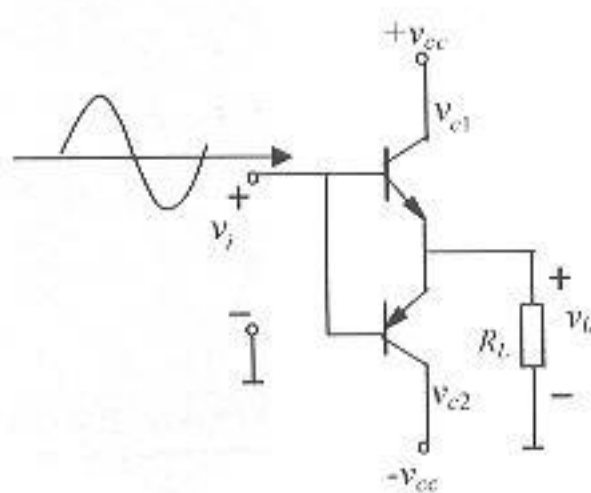


图 3-2

2. 如图 3-2 所示电路为乙类互补推挽功率放大器的原理图，设输入端加正弦信号 v_i ，试画出图中 v_{c1} 、 v_{c2} 和 v_o 各点的电位波形。

3. 已知 $\omega_c = 3\Omega$ ，试画出已调信号 $u(t) = \cos \Omega t \cos \omega_c t$ 的波形图和频谱图。

四、综合题（共 72 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

1. 已知如图 4-1 所示电路功能为双边带调制，设 D_1, D_2 工作在受 v_c 控制的开关状态，导通电阻为 R_D ，试写出负载电流 i 表达式，并指出所含频率分量（设： $v_\Omega = V_{\Omega m} \cos \Omega t$ ， $v_c = V_{cm} \cos \omega_c t$ ）（17 分）

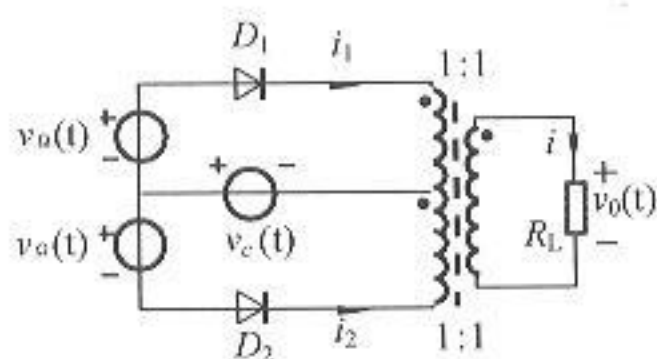


图 4-1

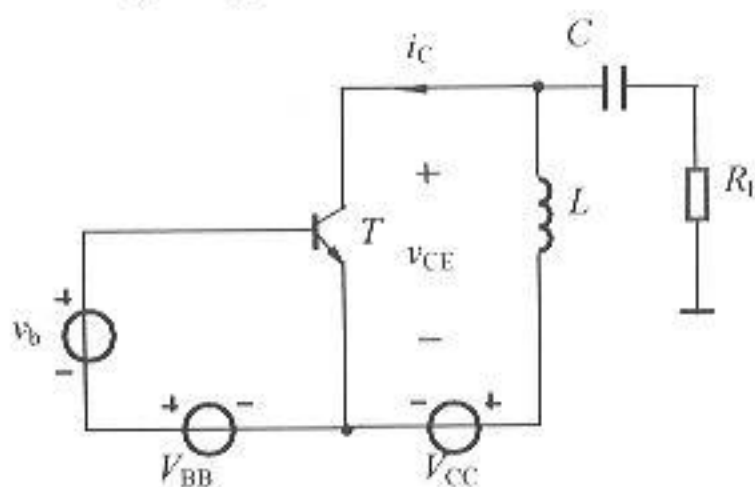


图 4-2

2. 某谐振功率放大器工作于临界状态。如图 4-2 所示, 已知 $V_{CC}=24V$, $P_0=2W$, 工作频率为 $f_0=1MHz$, $V_{CE(sat)}=1V$, 试求: (1) R_{opt} ; (2) I_{C1m} ; (3) 若 $I_{C0}=100mA$, 求 P_D 、 P_C 及 η_c 。(15 分)
3. 已知混频电路的输入信号电压 $v_s(t) = V_{sm} \cos \omega_c t$, 本振电压 $v_l(t) = V_{lm} \cos \omega_l t$, 静态偏置电压 $V_Q = 0(V)$, 在满足线性时变条件下, 求具有图 4-3 所示伏安特性的混频管的混频跨导 g_{mc} 。(20 分)

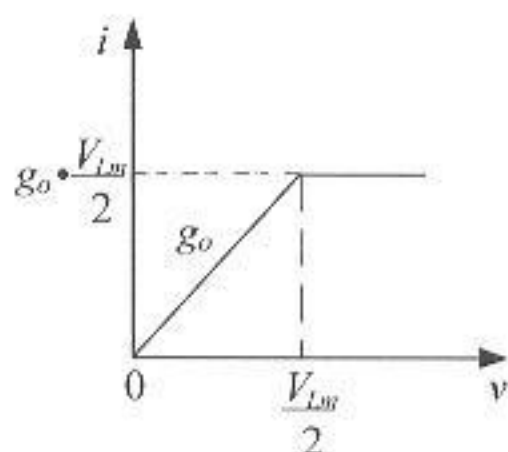


图 4-3

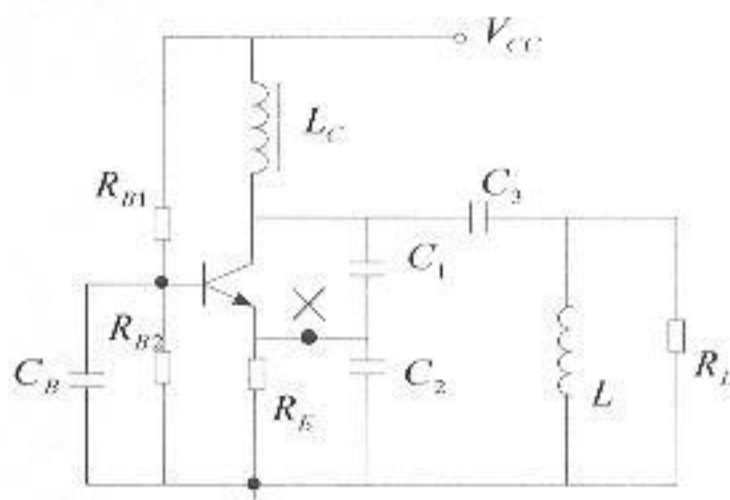


图 4-4

4. 振荡电路如图 4-4 所示, 已知 $L = 2\mu H$, $C_1 = 1000pF$, $C_2 = 4000pF$, $C_3 = 70pF$, $Q_0 = 100$, $R_L = 15k\Omega$, $C_{b'e} = 10pF$, $R_E = 500\Omega$, 要求如下: (20 分)
 - 1) 试画出此振荡电路的交流通路, 并说明此振荡电路的类型;
 - 2) 试画出此振荡电路推导开环增益的等效电路 (在 \times 处断开, 三极管用混合 π 参数等效);
 - 3) 试估算此振荡电路的振荡角频率 ω_{osc} 。