

华中科技大学

二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 高频电子线路

适用专业: 电路与系统

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、 选择性填空: (每小题 2 分, 共 16 分)

(从下列各题备选答案中选出一至四个正确答案, 并将其代号写在答题纸上。答案选错或未选全者, 该题不得分)。

- () 1、丙类谐振功率放大器的半导通角
A. 等于 180° B. 大于 90° C. 小于 90° D. 等于 90°
- () 2、单频单边带调幅波的谱线的个数是
A. 1 条 B. 2 条 C. 3 条 D. 无穷多条
- () 3、非线性电路的分析方法一般可采用
A. 幂级数分析法 B. 折线分析法
C. 线性时变等效分析法 D. 叠加定理分析法
- () 4、工作在过压工作状态的丙类谐振功率放大器, 当输入电压波形是余弦信号时, 集电极输出电流波形是
A. 正弦波 B. 余弦波
C. 尖顶余弦脉冲 D. 凹顶余弦脉冲
- () 5、广播接收机的中频频率是 465KHz, 当收听载波频率为 931KHz 的电台节目时, 会产生
A. 1KHz 的哨叫声 B. 0.5KHz 的哨叫声
C. 1.5KHz 的哨叫声 D. 不存在干扰组合频率
- () 6、包络检波器中采用分负载电路是为了克服
A. 频率失真 B. 惰性失真 C. 底部失真 D. 非线性失真
- () 7、高频小信号谐振放大器常采用的稳定措施有
A. 稳压 B. 中和法 C. 失配法 D. 松耦合

- () 8、石英晶体振荡器的频率稳定度很高是因为组成振荡器的石英谐振器具有
- A. 低的 Q 值 B. 高的 Q 值
- C. 很小的接入系数 D. 很大的电阻

二、简答题 (25 分)

1. 丙类放大器为什么一定要用调谐回路作为集电极负载？回路为什么一定要调到谐振状态？回路失谐将产生什么结果？
2. 具有什么特性的电子器件能够完成频率变换？频率变换可分为哪两种？举例从变换前后频谱结构的不同进行分析说明。
3. 反馈式自激振荡器由哪几部分组成？各自的功能是什么？
4. 为什么负载电阻 R 愈大，则检波特性的直线性愈好，非线性失真愈小，检波电压传输系数 K_d 愈高、对末级中频放大器的影响愈小？但如果 R 太大，会产生什么不良的后果？
5. 为什么比例鉴频器有抑制寄生调幅作用，而相位鉴频器却没有，其根本原因何在？试从物理概念上加以说明。

三、(15 分) 改正题图 1 谐振功率放大器中的错误，已知电路的工作频率为 400MHz，设 L_c 为扼流圈，电感量较大。画出改正后正确的电路图。

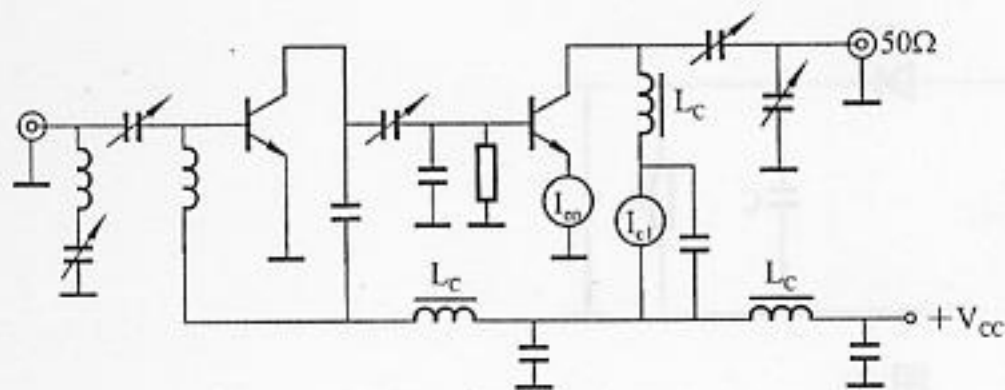
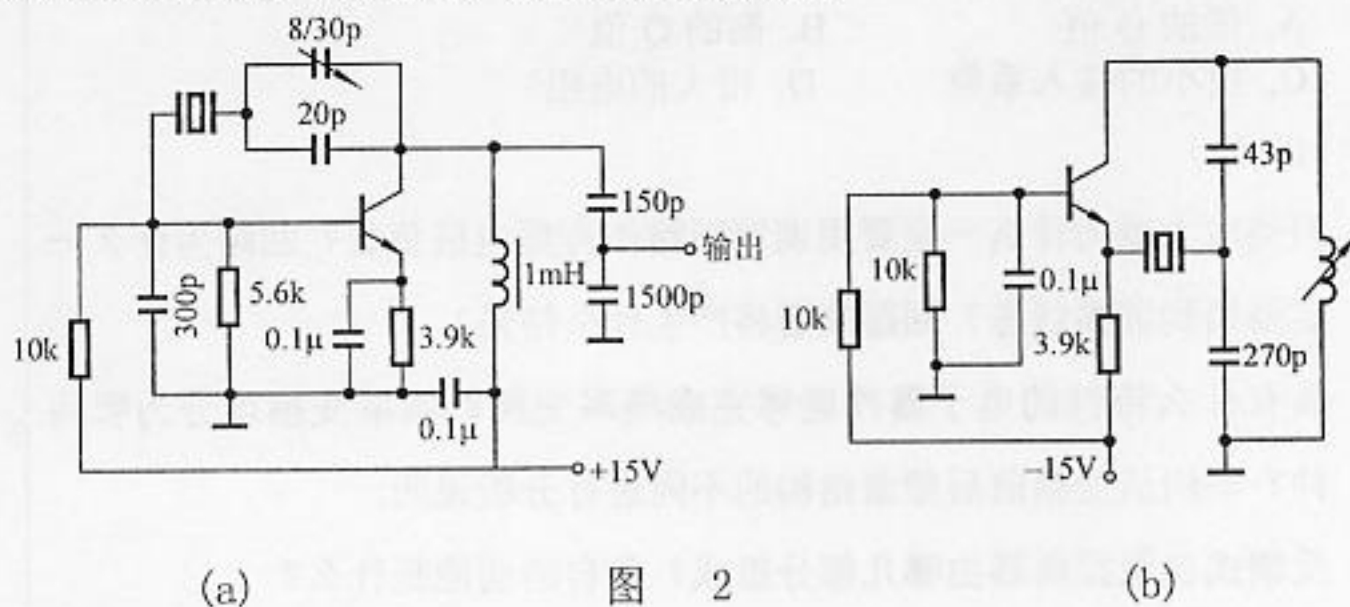


图 1

四、(15 分) 图 2(a) (b) 分别为 10MHz 和 25MHz 的晶体振荡器。试画出交流等效电路，说明晶体在电路中的作用，并计算反馈系数。



五、(20 分) 二极管检波电路如图 3 所示，设 $K_d=1$ ，求下列情况下的输出电压 v_o ，并说明其输入 $v_s(t)$ 是什么信号，定性画出检波后的输出波形。

- (1) $v_s(t) = 1\cos 10^7 t(\text{V})$
- (2) $v_s(t) = 1\cos 10^3 t \cos 10^7 t(\text{V})$
- (3) $v_s(t) = 1(1 + 0.5\cos 10^3 t)\cos 10^7 t(\text{V})$
- (4) $v_s(t) = 1(0.5 + \cos 10^3 t)\cos 10^7 t(\text{V})$

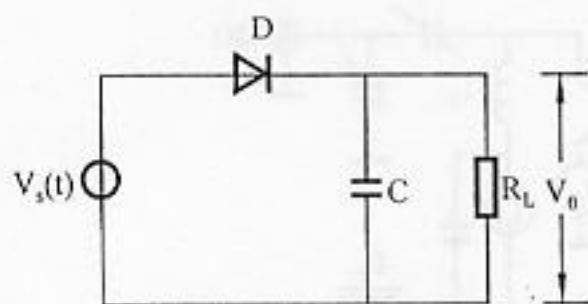


图 3

六、(16 分) 有一个调幅信号和一个调频信号，它们的载频均为 1MHz，调制信号 $v_{\Omega}(t)=0.1 \times \sin 2\pi \times 10^3 t$ (V)，已知调频灵敏度为 1kHz/V。

(1) 比较两个已调信号的带宽。

(2) 如调制信号 $v_{\Omega}(t)=20 \sin 2\pi \times 10^3 t$ (V)，它们的带宽有何变化？

七、(16 分) 在图 4 中，设工作频率 $f=30\text{MHz}$ ，晶体管的正向传输导纳 $|y_{fe}|=58.3\text{ms}$ ， $g_{ie}=1.2\text{ms}$ ， $C_{ie}=12\text{pF}$ ， $g_{oe}=400\mu\text{s}$ ， $C_{oe}=9.5\text{pF}$ ，回路电感 $L=1.4\mu\text{H}$ ，接入系数 $P_1=1$ ， $P_2=0.3$ ，空载品质因数 $Q_0=100$ （假设 $y_{re}=0$ ）

求：① 单级放大器谐振时的电压增益 A_{v0} ，② 谐振时回路外接电容 C ，③ 通频带 $2\Delta f_{0.7}$ ，④ 若 $R_4=10\text{k}\Omega$ ，试计算并比较在回路中并上 R_4 前后的通频带和增益。

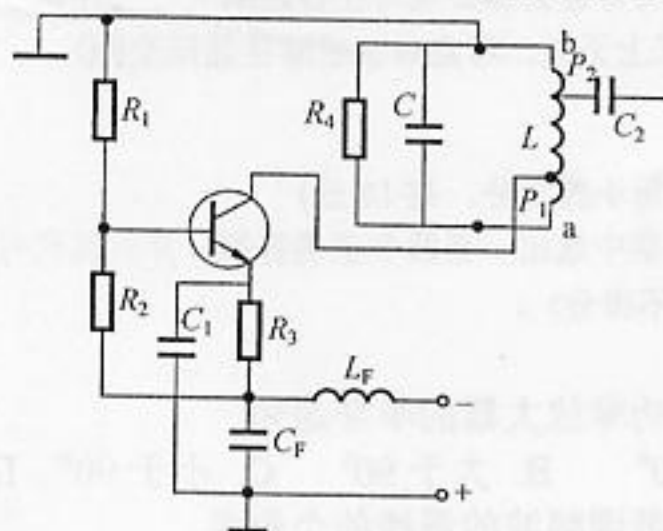


图 4

八、(12 分) 已知高输入信号的频谱如图 5 所示。分别画出本机振荡频率为 1500kHz 的上混频和下混频输出信号的频谱图。

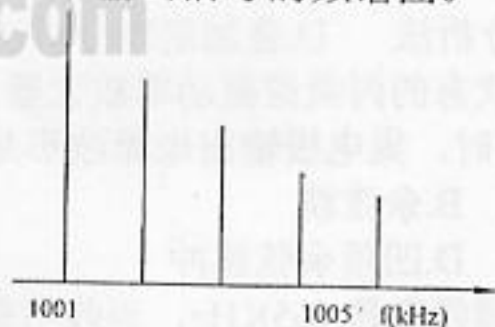


图 5

九、(15 分) 试分析与解释下列现象：

(1) 在某地，收音机接收 1090kHz 信号时，可以收到 1323kHz 的信号；

(2) 收音机接收 1080kHz 信号时，可以听到 540kHz 的信号；

(3) 收音机接收 930kHz 信号时，可同时收到 690kHz 和 810kHz 信号，但不能单独收到其中的一个台(例如另一电台停播)的信号。

收音机中频 $f_c = 465\text{kHz}$