

2022年4月高等教育自学考试全国统一考试

# 非线性电子电路

(课程代码 02342)

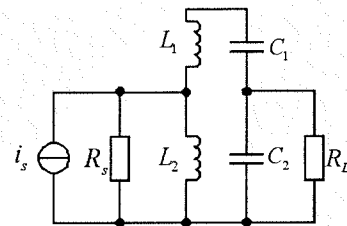
## 注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 15 小题, 每小题 1 分, 共 15 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

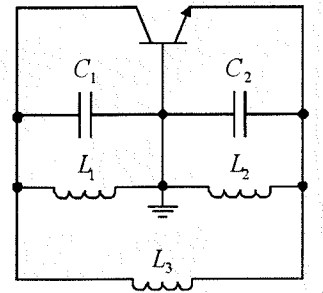
1. 无线电波短波波段的频率范围是
  - A. 3MHz-30MHz
  - B. 30MHz-300MHz
  - C. 300MHz-3GHz
  - D. 3GHz-30GHz
2. 以下属于调幅发射机主要功能模块的是
  - A. 混频器
  - B. 中频放大器
  - C. 调幅调制器
  - D. 检波器
3. 并联 LC 谐振电路正好工作在谐振频率上时, 回路总阻抗
  - A. 呈现感性
  - B. 呈现容性
  - C. 呈现纯阻性
  - D. 以上都不对
4. 并联 LC 谐振电路如下图。其中  $L_1 = 2\text{nH}$ ,  $L_2 = 6\text{nH}$ ,  $C_1 = C_2 = 100\text{pF}$ ,  $i_s = 1\text{mA}$ ,  $R_s = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_L = 5\text{k}\Omega$ , 则负载  $R_L$  的接入系数等于



- A. 1
- B. 0.75
- C. 0.5
- D. 0.25

5. 对高频小信号放大器的主要要求不包括
  - A. 增益尽量高
  - B. 工作频率范围宽
  - C. 工作稳定可靠
  - D. 内部噪声小
6. 高频功放始终工作在欠压区, 随着负载电阻  $R_L$  的增加, 高频功放的
  - A.  $P_0$  略有减小
  - B.  $P_c$  略有减小
  - C.  $P_1$  略有减小
  - D.  $\eta$  略有减小

7. 从振荡器的相位条件“射同余异”出发, 若下图的高频交流等效电路能振荡(不考虑晶体管内部电容的影响), 则图中  $L_1C_1$  的并联阻抗、 $L_2C_2$  的并联阻抗分别呈现



- A. 感性、感性
  - B. 感性、容性
  - C. 容性、容性
  - D. 容性、感性
8. 以下关于石英晶体谐振器的描述, 正确的是
    - A. 谐振频率受温度影响较大
    - B. 接入系数较大
    - C. Q 值较小
    - D. 频率稳定度较高

9. 某非线性器件的伏安特性为  $i = 1 + u + u^2$ , 式中  $u = \cos(\omega_1 t) + \cos(\omega_2 t)$ 。则属于电流  $i$  中包含的频率分量是
  - A.  $3\omega_1$
  - B.  $2\omega_1$
  - C.  $2\omega_1 + 2\omega_2$
  - D.  $2\omega_1 - 2\omega_2$

10. 以下调幅信号中属于过调制的是
  - A.  $u = [1 + 2\cos(2000\pi t)]\cos(2\pi \times 10^6 t)$
  - B.  $u = [3 + 2\cos(2000\pi t)]\cos(2\pi \times 10^6 t)$
  - C.  $u = [5 + 2\cos(2000\pi t)]\cos(2\pi \times 10^6 t)$
  - D.  $u = [7 + 2\cos(2000\pi t)]\cos(2\pi \times 10^6 t)$

11. 若调制信号的最高频率为  $F_{\max}$ , 则 DSB 信号、SSB 信号的带宽分别是
  - A.  $F_{\max}$ 、 $F_{\max}$
  - B.  $F_{\max}$ 、 $2F_{\max}$
  - C.  $2F_{\max}$ 、 $F_{\max}$
  - D.  $2F_{\max}$ 、 $2F_{\max}$

12. 以下干扰不属于混频器干扰的是
  - A. 中频干扰
  - B. 信道噪声干扰
  - C. 镜像干扰
  - D. 交叉调制干扰

13. 以下关于 FM 的描述不正确的是
  - A. FM 广播最大频偏为 75kHz
  - B. FM 波形为等幅信号
  - C. FM 的抗干扰能力比 AM 强
  - D. 调频指数不能大于 1

14. 模拟通信中较少采用 PM 的主要原因是
- PM 信号的带宽随调制信号频率的变化而变化
  - 调相指数与调制信号频率无关
  - 调相指数与调制信号振幅相关
  - PM 波形不是等幅信号
15. 以下不属于振幅鉴频器的是
- 微分鉴频器
  - 正交鉴频器
  - 斜率鉴频器
  - 差分峰值鉴频器

二、多项选择题：本大题共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的，请将其选出，错选、多选或少选均无分。

16. 通信系统模型主要包括
- 信息源
  - 发送设备
  - 信道
  - 接收设备
  - 受信者
17. 电路中常用器件的电子噪声包括
- 电阻的热噪声
  - 电抗元件的噪声
  - 晶体三极管的噪声
  - 场效应管的噪声
  - 纯电抗电路的噪声
18. 反馈型正弦波振荡器要能正常工作，在原理上要满足
- 晶体参与
  - 无需直流电源
  - 起振条件
  - 平衡条件
  - 稳定条件
19. 设计不合理的二极管峰值包络检波器，可能的特有失真有
- 惰性失真
  - 振幅失真
  - 底部切削失真
  - 频率失真
  - 相位失真
20. 调频波的主要参数有
- 调制灵敏度
  - 最大角频偏
  - 调频指数
  - 恒定振幅
  - 抗干扰能力

三、判断题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。判断下列各题正误，正确的在答题卡相应位置涂“A”，错误的涂“B”。

21. 混频器是超外差式接收机的核心部件之一。
22. 高频小信号放大器的负载可以是各种选频电路，也可以是纯电阻。

23. 高频功放的输出匹配网络具有选频滤波和阻抗匹配的功能。
24. 晶体管发射极所接的两个电抗元件均为容性，是电容反馈振荡器能振荡的必要条件。
25. 石英晶体的振荡频率与晶片的厚度成正比。
26. 非线性电路在频谱线性搬移中的分析方法主要有幂级数分析法和线性时变电路分析法。
27. 调幅波的功率利用率很高。
28. 调频指数就是调频波的最大频偏。
29. 自动增益控制电路的性能指标主要是动态范围和响应时间。
30. 锁相环的基本构成部件是鉴频器、环路滤波器和压控振荡器。

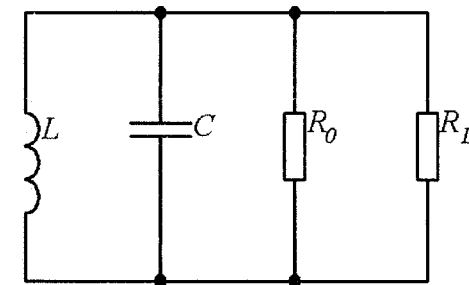
## 第二部分 非选择题

四、简答题：本大题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分。

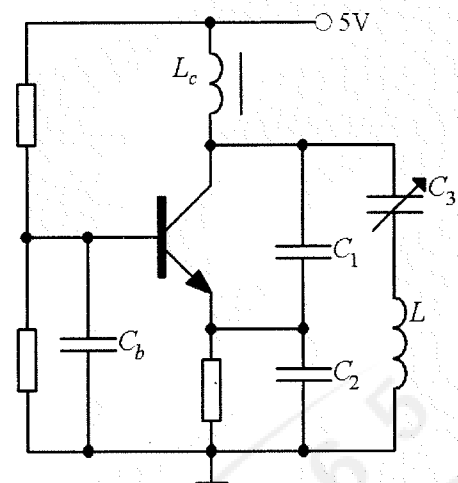
31. 高频功放的外部特性有哪几种？放大调幅信号时，高频功放应工作在什么状态？
32. 简述反馈振荡器的两个起振条件。说明振荡初始所需激励信号的来源。
33. 简述 AM 信号的频谱组成情况。其中哪个成分占有大部分功率？
34. 简述 FM 信号正交鉴频器的工作原理。
35. 简述频率合成器的主要技术指标。

五、计算题：本大题共 5 小题，每小题 8 分，共 40 分。

36. 某调频收音机中频放大器的谐振回路如下图所示，谐振频率  $f_0 = 10.7\text{MHz}$ ，回路总电容  $C = 100\text{pF}$ ，负载电阻  $R_L = 10\text{k}\Omega$ ，带宽  $B = 200\text{kHz}$ 。计算：(1) 回路总电感  $L$ ；(2) 回路有载品质因数  $Q_L$ ；(3) 回路谐振电阻  $R_0$ 。

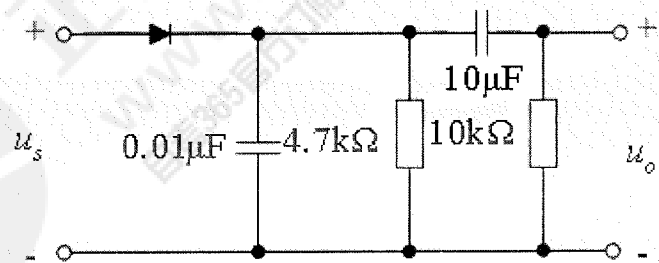


37. 某振荡电路的交流等效电路如图所示，其中  $C_1 = 5\text{nF}$ ， $C_2 = 10\text{nF}$ ， $C_3 = 10\text{pF}$ ， $L = 500\text{nH}$ 。(1) 此振荡器属于哪种反馈类型？(2) 计算反馈系数  $F$ ；(3) 计算回路总电容  $C$ ；(4) 计算振荡频率  $f_1$ 。



38. 二极管峰值包络检波电路如下图，输入 AM 信号

$u_s = [2 + \cos(2\pi Ft)] \cos(2\pi f_s t) (\text{V})$ ，其中  $F = 5\text{kHz}$ ， $f_s = 465\text{kHz}$ ，检波二极管的导通电阻  $r_D = 10\Omega$ 。计算：(1) 检波器的输入电阻  $R_i$ ；(2) 传输系数  $K_d$ ；(3) 输出信号  $u_o$  的表达式。



39. 已知 FM 信号表达式  $u_{FM}(t) = 2 \cos[2\pi \times 10^8 t + 5 \sin(2\pi \times 10^4 t)] (\text{V})$ 。若将此电压加在  $10\Omega$  负载电阻上，计算：(1) FM 信号的调制指数  $m_f$ ；(2) FM 信号的最大频偏  $\Delta f_m$ ；(3) FM 信号的带宽  $B_{FM}$ ；(4) FM 信号在负载电阻上产生的功率  $P$ 。

40. 用如下频率合成器产生 FM 发射机的载波信号。已知载波信号频率  $f_o$  的范围是  $88\text{MHz} \sim 108\text{MHz}$ ，相邻频率的间隔为  $0.1\text{MHz}$ 。A、N 均为整数， $M=32$ 。求：(1) 参考频率  $f_r$ ；(2) 参考频率分频比 A；(3) 频率转换时间  $t_s$ 。

