

2024年10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. 话音信号的主要能量集中在
 

A. 100Hz~6kHz	B. 20Hz~20kHz
C. 300Hz~3400Hz	D. 50Hz~15kHz
2. 受地球曲率的限制, 无中继视线传播的最远传输距离大约是
 

A. 5km	B. 50km
C. 500km	D. 5000km
3. 实际工作频率超过其谐振频率时, LC 串联谐振电路的阻抗将呈现
 

A. 感性	B. 阻性
C. 容性	D. 感性或容性
4. 部分接入在并联谐振回路中的  $20\text{k}\Omega$  负载电阻, 折合到回路两端后的等效电阻值有可能是
 

A. $100\Omega$	B. $1\text{k}\Omega$
C. $10\text{k}\Omega$	D. $100\text{k}\Omega$
5. 高频功放通常选用的负载是
 

A. 电容	B. 电阻
C. 谐振回路	D. 电感

6. 自激振荡型正弦波振荡器的起振条件是
 

A. $T(j\omega) > 1$	B. $T(j\omega) = 1$
C. $T(j\omega) < 1$	D. $T(j\omega) = 0$
7. 相比普通 LC 三端式振荡器, 对石英晶体振荡器的描述正确的是
 

A. Q 值低	B. 接入系数大
C. 谐振频率稳定	D. 易被外界影响
8. 已知某非线性器件的伏安特性为  $i = u + u^2$ , 加在该器件两端的电压  $u = \cos(200\pi t) + \cos(2000\pi t)$ , 则电流  $i$  中不包含的频率分量是
 

A. 100Hz	B. 800Hz
C. 1000Hz	D. 1100Hz
9. 乘法器的核心电路是
 

A. 小信号放大电路	B. 大信号放大电路
C. 不带恒流源的差分对电路	D. 带恒流源的差分对电路
10. 若单频调制信号的频率为 1kHz, 则 AM 波和 DSB 波占用的带宽分别为
 

A. 2kHz, 2kHz	B. 2kHz, 1kHz
C. 1kHz, 2kHz	D. 1kHz, 1kHz
11. 一个最简单的二极管峰值包络检波器, 其检波效率  $k_d$  有可能等于
 

A. 2	B. 1.5
C. 1.2	D. 0.9
12. 以下关于混频器的特点, 描述正确的是
 

A. 混频器完成频谱的非线性搬移	B. 混频器完成频谱的线性搬移
C. 混频前后信号的频谱结构不同	D. 混频器的输入信号称为中频信号
13. 与调制信号成线性关系的是 FM 信号的
 

A. 频率	B. 相位
C. 振幅	D. 功率
14. 将调制信号先微分再调频, 称为对调制信号
 

A. 直接调相	B. 直接调频
C. 间接调相	D. 间接调频
15. 频率合成器两个相邻输出频率的最小间隔, 称为频率合成器的
 

A. 频率范围	B. 频率准确度
C. 频谱纯度	D. 频率分辨率

## 第二部分 非选择题

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. 通信系统模型中，发送端包括
  - A. 信息源
  - B. 发送设备
  - C. 信道
  - D. 接收设备
  - E. 受信者
17. 对高频小信号放大器的主要要求有
  - A. 增益要高
  - B. 频率选择性要好
  - C. 工作要稳定
  - D. 带宽要宽
  - E. Q 值要低
18. 相比克拉泼振荡器，西勒振荡器的特点有
  - A. 输出幅度较平稳
  - B. 频率变化较明显
  - C. 频率覆盖系数较大
  - D. 容易停振
  - E. 频率稳定度较差
19. 频谱线性搬移电路研究的核心问题有
  - A. 研究二极管的伏安特性
  - B. 研究幂级数分析法
  - C. 如何降低功耗
  - D. 如何实现两个输入信号的理想相乘
  - E. 减少无用的组合频率分量
20. 二极管峰值包络检波器如果设计不合理，将会存在
  - A. 截止失真
  - B. 惰性失真
  - C. 交越失真
  - D. 底部切削失真
  - E. 饱和失真

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. 商用调频广播（频率范围 88MHz~108MHz）无线电波的主要传播方式是地波。
22. 并联 LC 谐振回路中，电感线圈的损耗电阻会影响回路的通频带。
23. 高频小信号谐振放大器通常工作在甲类状态。
24. 三端式振荡器的三个电抗元件可以都是容抗元件。
25. 相比 LC 三端式振荡器，石英晶体振荡器的频率稳定度通常更高。
26. 调幅度  $m > 1$  时，调幅波的振幅仍然能够反映调制信号的变化规律。
27. 检波器的输入电阻反映了检波器对前级电路的影响。
28. 调频波的频谱包含无穷多个分量，但实际应用中通常认为其带宽是有限值。
29. 微分鉴频器的基本原理是对调频信号先微分再包络检波。
30. 锁相环主要由鉴频器、环路滤波器和压控振荡器组成。

四、简答题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

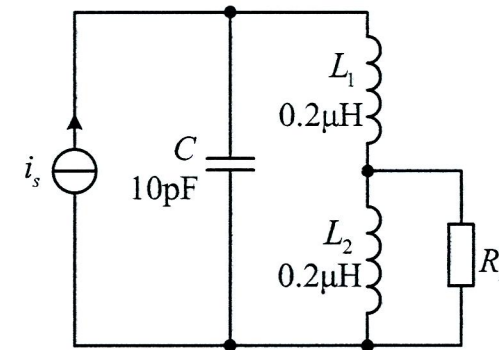
31. 晶体三极管的噪声主要有哪些来源？
32. 相比较电感反馈振荡器，电容反馈振荡器的主要优点有哪些？
33. 在通信系统中，模拟乘法器集成电路可以完成哪些主要功能？
34. 1kHz 的单频调制信号，分别进行调制指数都是 1 的 AM 调制和 FM 调制，已调信号的带宽各自是多少？
35. 锁相环具有哪些显著特点？

五、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

36. 信道
37. 噪声系数
38. 射同余异
39. 窄带调频
40. 频率合成器的频率转换时间

六、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

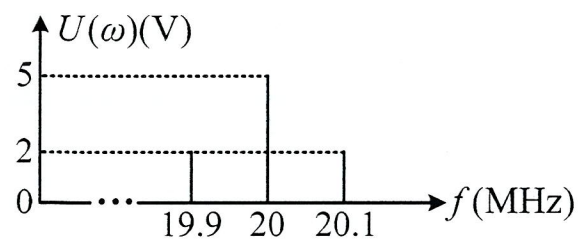
41. 下图所示电路是一个具有电感抽头的 LC 并联谐振回路。已知回路等效并联谐振电阻（注意图中未画出） $R_0 = 20\text{k}\Omega$ ，通频带  $B = 4\text{MHz}$ 。求解以下问题。



第 41 题图

- (1) 计算负载电阻  $R_L$  的接入系数  $p$ ；
- (2) 计算回路的谐振频率  $f_0$ ；
- (3) 计算回路的有载品质因数  $Q_L$ ；
- (4) 计算回路的无载品质因数  $Q_0$ ；
- (5) 计算负载电阻  $R_L$  的值。

42. 某振幅调制信号的频谱如下图所示，求解以下问题。



第 42 题图

- (1) 此信号是哪种振幅调制信号？
- (2) 此信号的载波频率  $f_c$  是多少？
- (3) 计算此信号的带宽  $B$ ；
- (4) 计算此信号的调制度  $m$ ；
- (5) 计算此信号消耗在 1 欧姆负载电阻上的总功率  $P_{\Sigma}$ 。

43. 已知调频波的表达式  $u(t) = 10 \cos[2\pi \times 10^8 t + 10 \cos(2000\pi t)]$  (V)，求解以下问题。

(解答过程中请注意角频率和频率的区别，写错不得分。)

- (1) 求  $u(t)$  的载波频率  $f_c$ ；
- (2) 求  $u(t)$  的瞬时相偏  $\Delta\varphi(t)$ ；
- (3) 求  $u(t)$  的调频指数  $m_f$ ；
- (4) 求  $u(t)$  的最大频偏  $\Delta f_m$ ；
- (5) 求  $u(t)$  的带宽  $B_s$ 。