

机密★启用前

2020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10小题,每小题1分,共10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.  $r$ 、 $L$ 、 $C$  串联谐振电路的空载品质因数为  $Q_0$ , 谐振电阻为  
A.  $L/Cr$                                   B.  $\sqrt{L/C}/r$   
C.  $Q_0^2 r$                                   D.  $r$
2. 谐振功率放大器的集电极电流是  
A. 直流电流                                B. 正弦电流  
C. 余弦脉冲电流                            D. 矩形脉冲电流
3. 高频谐振功率放大器的谐振电阻  $R$  由小变大,则放大器的工作状态的变化趋势(其它条件不变)为  
A. 欠压—临界—过压                      B. 过压—临界—欠压  
C. A类—B类—C类                         D. C类—B类—A类
4. 普通调幅信号中,能量主要集中在  
A. 载频分量                                B. 边带  
C. 上边带                                    D. 下边带
5. 频率稳定度较高的 LC 振荡器是  
A. 西勒振荡器                                B. 哈特莱振荡器  
C. 考必兹振荡器                             D. 克拉泼振荡器

6. 下列器件,具有非线性特性的是

- |          |          |
|----------|----------|
| A. 滑动电位器 | B. 抽头电感  |
| C. 可变电容器 | D. 变容二极管 |
7. 要使调幅波避免产生严重失真,就必须要求调幅系数
- |           |          |
|-----------|----------|
| A. 等于 0   | B. 不大于 1 |
| C. 等于 0.3 | D. 大于 1  |
8. 基调调幅时,谐振功率放大器工作在
- |         |         |
|---------|---------|
| A. 欠压状态 | B. 过压状态 |
| C. 临界状态 | D. 任意状态 |
9. 调制信号功率  $P_{\Omega}=5\text{W}$ , 未调载波功率  $P_c=10\text{W}$ , 调角后, 调角波的功率为
- |        |         |
|--------|---------|
| A. 10W | B. 15W  |
| C. 5W  | D. 7.5W |
10. 当锁相环电路达到锁定状态之后, PLL 存在
- |         |         |
|---------|---------|
| A. 频率误差 | B. 相位误差 |
| C. 电压误差 | D. 电流误差 |

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。

11. 调幅发射机的功能框图主要包括  
A. 振荡器                                    B. 调制器  
C. 检波器                                   D. 中频放大器  
E. 高频功放
12. 对高频小信号放大器的主要性能要求有  
A. 输出功率大                                B. 增益高  
C. 频率选择性好                             D. 效率高  
E. 工作稳定可靠
13. 振荡器的种类很多,按工作原理可分为  
A. LC 振荡器                                B. 晶体振荡器  
C. 反馈型振荡器                             D. 负阻型振荡器  
E. RC 振荡器
14. 下列属于频谱线性搬移的电路有  
A. 振幅调制                                 B. 振幅解调  
C. 频率调制                                 D. 频率解调  
E. 混频

座位号:

姓名:

15. 同步检波能解调下列哪些已调信号

- A. AM                      B. DSB  
C. SSB                      D. FM  
E. PM

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”。

16.  $L$ 、 $C$  并联谐振电路谐振时总阻抗最小。  
17. 谐振功率放大器的负载一般采用电阻。  
18. 某高频谐振功放工作在临界状态，现将集电极电源  $E_C$  加大（其它条件不变），放大器进入欠压状态。  
19. 串联型晶体振荡器的振荡频率是晶体的串联谐振频率。  
20. 某调幅信号  $U(t) = (2+0.5\cos 2000\pi t)\cos 2\pi \times 10^6 t$ ，其调幅度为 0.5。  
21. 集电极调幅时，谐振功率放大器应工作在过压状态。  
22. 普通调幅信号中，能量主要集中在边频分量上。  
23. 同步检波时，在检波器输入端加入的参考信号必须与发射载波同频同相。  
24. 调幅信号经过混频作用后，频带宽度发生变化。  
25. 在调角波中，保持调制信号频率不变，增大调制信号幅度会使频偏增大。

## 第二部分 非选择题

四、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

26. 并联谐振回路发生失谐：当  $\omega > \omega_0$  时，回路呈\_\_\_\_\_性。  
27. LC 谐振回路的有载  $Q$  值变小，通频带变\_\_\_\_\_。  
28. 振荡器是一个能自动地将\_\_\_\_\_能量转换为一定波形的交流能量输出的能量转换电路。  
29. 并联型晶体振荡器，晶体是等效为\_\_\_\_\_接入振荡电路的。  
30. 相乘器是实现两个信号\_\_\_\_\_的运算，可完成信号频谱的线性搬移功能的器件。  
31. 二极管峰值包络检波器除了频率失真和非线性失真外，还可能出现\_\_\_\_\_失真和底部切割失真。  
32. 普通调幅波波形的特点是已调信号包络的变化规律与\_\_\_\_\_的波形相同。  
33. 串联型晶体振荡器中，石英晶体相当于\_\_\_\_\_。

34. 话音通信中，调制信号的带宽为 300~3400Hz，若用 AM 调幅方式进行调制，则 AM 信号的带宽为\_\_\_\_\_ Hz。

35. 高频载波的角频率随调制信号成线性变化而初相位和振幅不变时，称为\_\_\_\_\_调制。

五、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

36. 高频载波信号  
37. 品质因数  
38. 三点式振荡器构成的一般原则  
39. 振幅调制  
40. 鉴频

六、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

41. 为了提高高频小信号谐振放大器的稳定性，一般从电路上使电路单向化，单向化的方法有哪些？  
42. 反馈振荡器的振荡条件是哪几个？  
43. 调角波信号  $U(t) = 10\cos(2\pi \times 10^6 t + 10\cos 2000\pi t)$ ，其调制指数为多少？信号带宽为多少？  
44. 自动相位控制电路又称为锁相环（PLL），它主要由哪几部分组成？

七、计算题：本大题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分。

45. 计算如图 1 所示 LCR 电路，已知： $L=2\mu\text{H}$ ， $C_1=C_2=4\text{pF}$ ， $Q_0=100$ ， $R_L=10\text{k}\Omega$ 。  
求：（1）回路并联谐振频率  $f_0$ ；  
（2）谐振回路的有载品质因数  $Q_L$ ；  
（3）谐振回路的通频带  $B$ 。

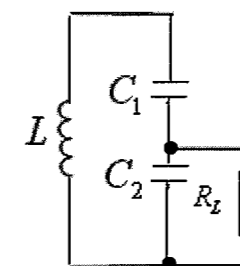


图 1

46. 某高频功放工作在临界状态, 导通角  $\theta=70^\circ$  . 已知: 集电极电源电压  $E_C=15V$ , 电压利用系数  $\xi=0.8$ , 输出特性曲线中临界饱和线的斜率  $S_C=0.8A/V$  .

其中:  $[\alpha_0(70^\circ)=0.253, \alpha_1(70^\circ)=0.436]$  求:

- (1) 输出功率  $P_1$ ;
- (2) 直流功率  $P_0$ ;
- (3) 能量转换效率  $\eta$  .

47. 某振荡电路如图 2 所示; 求:

- (1) 画出高频交流等效电路;
- (2) 说明振荡电路类型;
- (3) 估算振荡频率.

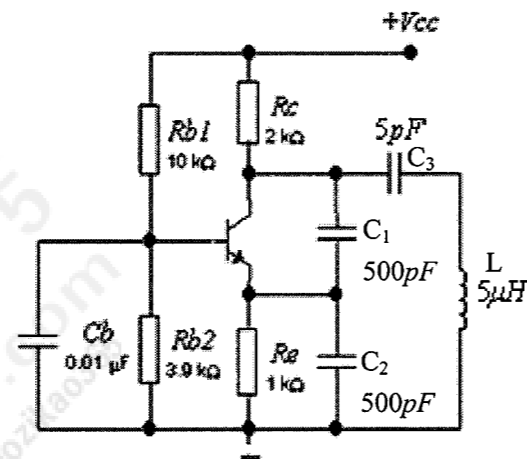


图 2

48. 如图 3 所示为二极管峰值包络检波器, 二极管的  $r_d=50\Omega$ ,  $R=10k\Omega$ , 电压传输系数  $K_d \approx 1$ , 输入电压如下:

$$u_i(t) = 0.8(1 + 0.6 \cos 10^3 t) \cos 2\pi \times 10^5 t (V).$$

求: (1) 检波器输出电压的表达式  $u_o(t) = ?$

(2) 电容  $C$  取值为多少, 该电路没有惰性失真.

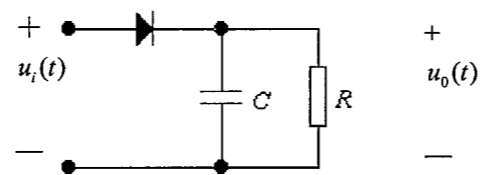


图 3

49. 已知调制信号为  $U_{\Omega m} \cos(2\pi \times 10^3 t)$ , 载波电压为  $U_{cm} \cos(2\pi \times 10^6 t)$ , 最大频偏  $\Delta f_m = 5kHz$  .

求: (1) 写出该调频波表达式  $u_{FM}(t) = ?$

(2) 计算频带宽度  $B_{FM} = ?$