

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程 模拟电子技术基础 B 卷 电机 2021 年 1 月 5 日

姓名_____ 班级_____ 学号_____

大题	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
成绩										

(请考生注意：本试卷共七页九题)

一、(10 分) 判断下列说法是否正确，对者打“√”，错者打“×”

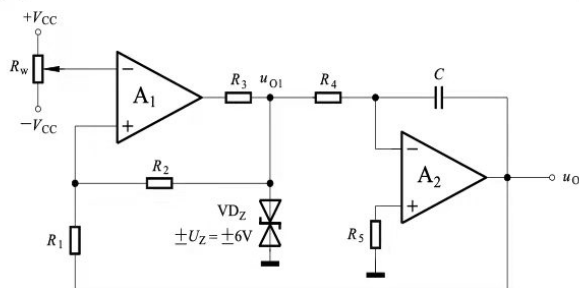
1. 当负反馈放大电路中的反馈量与净输入量之间满足 $\dot{X}_f = -\dot{X}_i$ 的关系时，就会产生自激振荡。()
2. 既然电感滤波电路适用于大电流负载的场合，那么它也一定适用于小电流负载场合。()
3. 若放大电路的负载固定，为使其电压放大倍数稳定，可以引入电压负反馈，也可以引入电流负反馈。()
4. 正弦波振荡电路中，可以没有负反馈网络，但一定要有正反馈网络。()
5. 同相比值运算电路的输出电阻近似为零，是因为其引入了串联负反馈。()
6. 合理连接 RC 串并联选频网络和两级共基-共集放大电路，可以构成输出指定频率正弦波的振荡电路。()
7. 运算放大器组成的微分电路容易产生自激振荡，是因为其高频增益太大。()
8. 当甲类功率放大电路的输出功率为零时，其功放管的功率损耗最大。()
9. OTL 电路的低频特性差。()
10. 功率放大电路的输出功率较大，因此其最大不失真输出电压高于电压放大电路。()

二、(21 分) 选择

1. 如图所示电路，判断可能是由于什么原因使输出电压产生变化。选择正确的答案填入空内：

- | | |
|----------------|----------------|
| A. R_w 滑动端上移 | B. R_w 滑动端下移 |
| C. R_1 增大 | D. R_2 增大 |
| E. R_4 增大 | F. C 增大 |
| G. C 减小 | H. U_Z 增大 |

- (1) u_O 周期增大，可能是因为_____；
- (2) u_O 幅值增大，可能是因为_____；
- (3) u_O 波形上移，可能是因为_____；
- (4) u_{O1} 幅值增大，可能是因为_____。



2. 图 1 所示电路_____产生正弦波振荡： A. 能 B. 不能

3. 已知一个负反馈放大电路的基本放大电路的对数幅频特性如图 2 所示，反馈网络由纯电阻组成。则当反馈系数为_____分贝时电路一定不会产生自激振荡。

- A. -24 B. -20 C. -8 D. -4

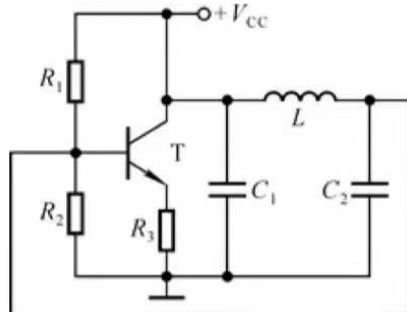


图 1

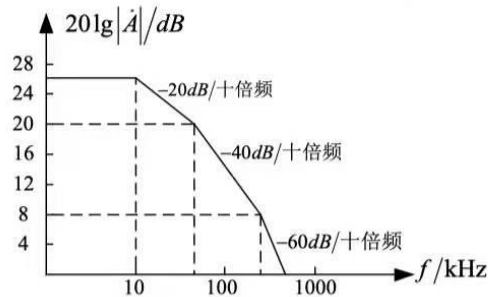


图 2

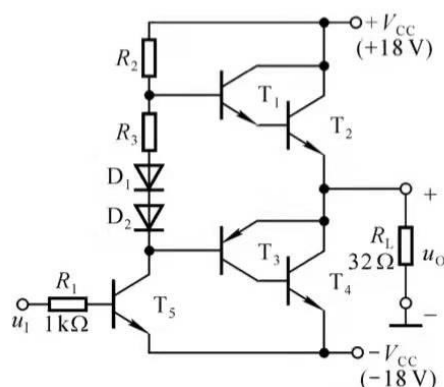
4. 现有滤波电路如下： A. 低通 B. 带通 C. 高通 D. 带阻

(1) _____的直流电压放大倍数就是它的通带电压放大倍数；

(2) 在理想情况下，_____在频率趋于零和趋于无穷大时的电压放大倍数相等，且不为零。

5. 图示电路中， T_3 、 T_4 的 $U_{ces}=2V$ ，当出现如下故障时，将出现何种现象。选择正确的答案填入空内：

- A. 输出信号可能产生交越失真
- B. 输出约为 16V 直流电压
- C. 输出信号只有正半周
- D. 输出信号只有负半周
- E. 功放管可能因功耗过大烧坏
- F. 正、负半周不对称，正半周幅值小
- G. 正、负半周不对称，负半周幅值小
- H. 无输出信号， T_3 、 T_4 可能饱和，还有可能因电流过大烧坏



(1) R_2 短路，将出现_____现象；

(2) R_2 断路，将出现_____现象；

(3) R_3 断路，将出现_____现象；

(4) D_1 短路，将出现_____现象；

(5) T_1 集电极开路，将出现_____现象。

6. 正弦波振荡电路如下图所示，假设选频网络的谐振频率为 f_0 ，选择正确的答案填空：

(1) 若电阻 R_w 阻值减小，则电路_____；

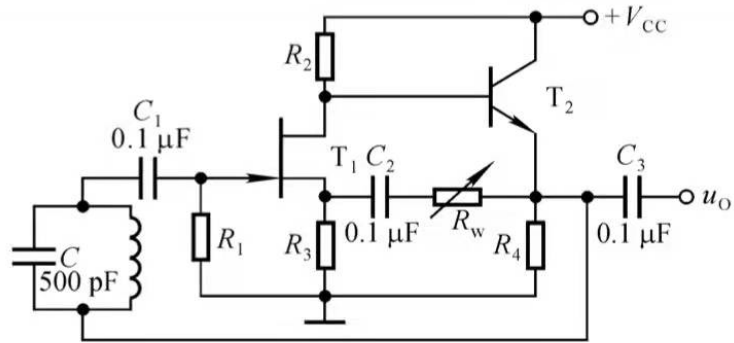
- A. 有利于起振 B. 不利于起振 C. 与起振条件无关

(2) 若电容 C_1 开路，则电路_____；

- A. 不能振荡 B. 一定能产生正弦波振荡 C. 可能振荡，但振荡频率不是 f_0

③若电容 C_2 开路，则电路_____。

- A. 不能振荡 B. 一定能产生正弦波振荡 C. 可能振荡，但振荡频率不是 f_0



三、(20 分) 填空

1. 已知某滤波电路如图 6 所示, A_1 、 A_2 为理想运算放大器。

(1) 该电路是_____滤波电路 (填 低通、高通、带通、带阻);

(2) 通带电压放大倍数 $\dot{A}_{up} =$ _____ (填 数值);

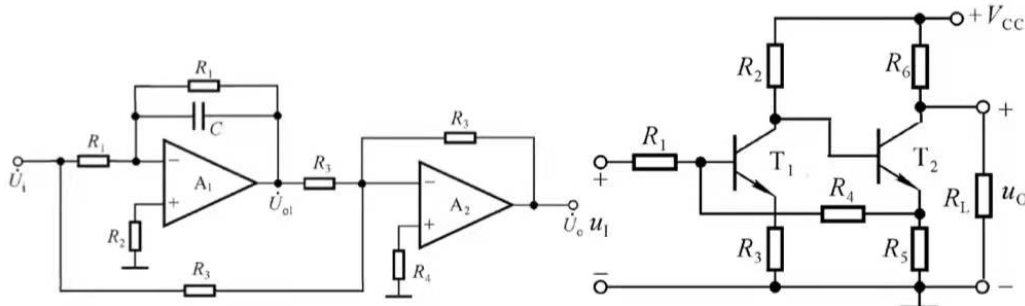


图 6

图 7

2. 图 7 所示电路引入了_____组态的负反馈; 闭环电压放大倍数 A_{uf} = _____, 输入电阻 R_{if} = _____, 输出电阻 R_o = _____。

3. 电路如图 8 所示。

(1) 如果希望电路能够从信号源中获取更大的电流, 且输出电压稳定, 请在图中引入合适的反馈: 在图中画出反馈网络及多级电路之间的连线;

(2) 引入反馈后, 反馈系数 $\dot{F} =$ _____ (表达式); 深度负反馈

条件下, 电压放大倍数 $\dot{A}_{uf} = \dot{U}_o / \dot{U}_i \approx$ _____ (表达式)。

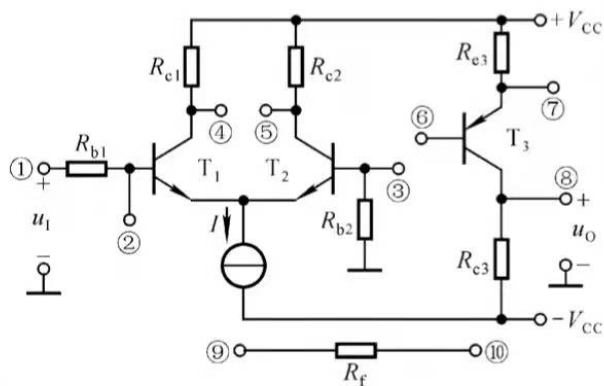
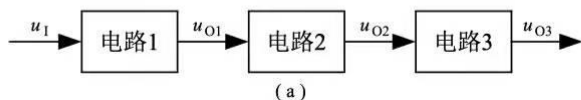


图 8

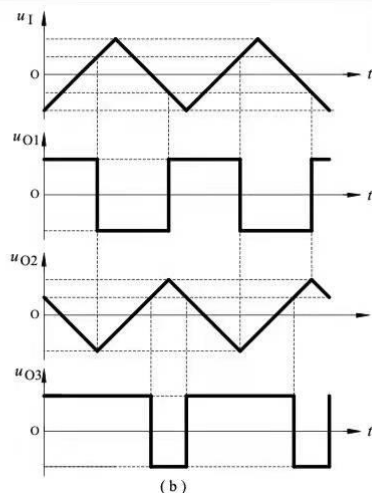
四、(3分) 已知图(a)所示方框图各点的波形如图(b)所示, 填写各电路的名称。



电路1为_____ ,

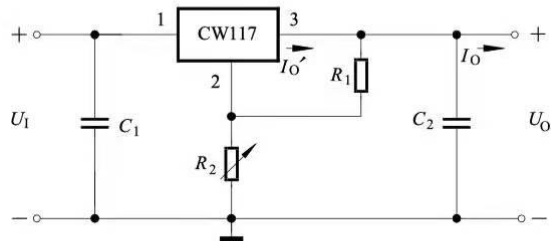
电路2为_____ ,

电路3为_____ 。



五、(9分) 图示稳压电路中, 已知CW117是三端可调正输出电压集成稳压器, 其输出基准电压 U_{REF} (即 U_{32}) = 1.25V, 输入电压与输出电压之差 $3V \leq U_{13} \leq 40V$, 输出电流 $5mA \leq I'_O \leq 1.5A$, 输出电压调整端(即2端)电流可忽略不计。要求电路的输出电压最大值 $U_{Omax}=30V$ 。试求:

1. 电阻 R_1 的最大值;
2. 若 $R_1=100\Omega$, 求 R_2 的阻值;
3. 若在电网电压波动时, 输入电压 U_1 也随之波动 $\pm 10\%$, 当电网电压为 220V 时, U_1 至少应取多大?



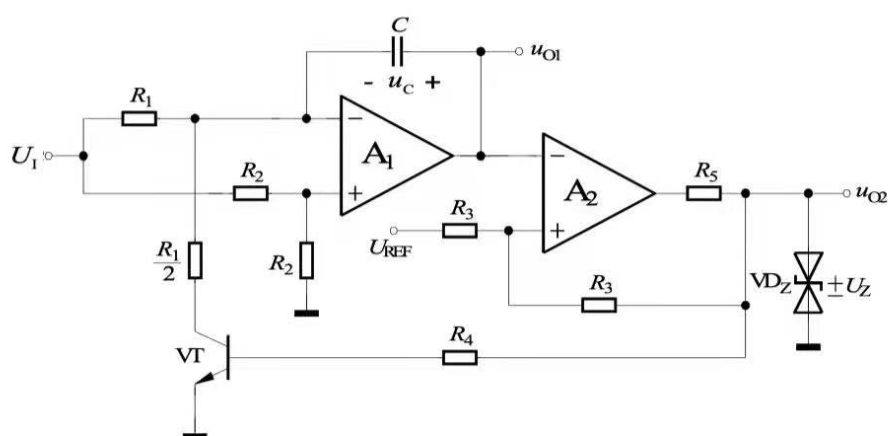
六、(15 分) 已知图示电路, A_1 、 A_2 均为理想运算放大器, 其输出电压极限值为 $\pm 14V$; 三极管 VT 工作在开关状态, 其导通时管压降 $U_{CES}=0V$; U_1 为大于 0 的直流信号。设某一电路参数变化时, 其余参数均不变。

1. 选择① 增大、② 不变或③ 减小填入空内:

当 R_1 减小时, u_{O1} 的幅值将_____, u_{O2} 的频率将_____; 若 U_1 减小时, u_{O1} 的幅值将_____, u_{O2} 的频率将_____; 若 U_{REF} 减小时, u_{O1} 的幅值将_____, u_{O2} 的频率将_____。

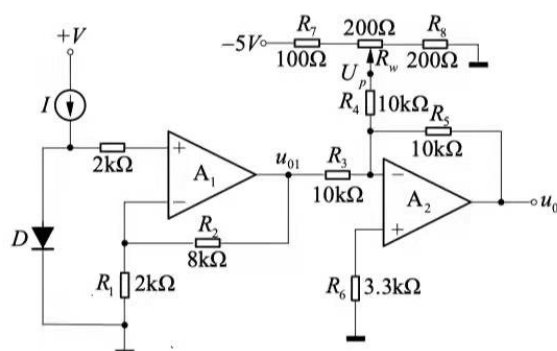
2. 分别求出 VT 导通和 VT 截止两种情况下 u_{O1} 与 U_1 的运算关系式 $u_{O1}=f(U_1)$;

3. 已知所示电路中, $R_1=80\text{ k}\Omega$, $R_2=40\text{ k}\Omega$, $R_3=20\text{ k}\Omega$, $R_4=10\text{ k}\Omega$, $R_5=200\text{ }\Omega$, 稳压管 VD_Z 的稳压值 $U_Z=6V$, $U_{REF}=0$, 定性画出 u_{O1} 与 u_{O2} 的波形图, 并标出其峰值; 若为矩形波, 则标出其占空比。



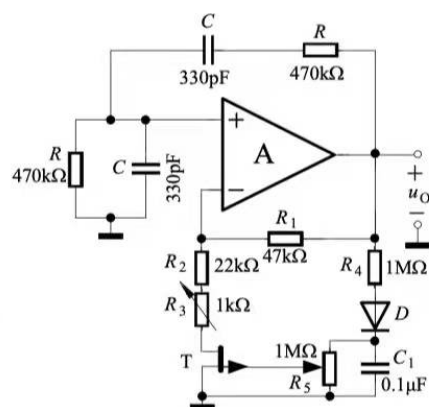
七、(9分) 图中 I 为恒流源； D 为 PN 结测温敏感元件，它在 20°C 时的正向压降为 0.56V ，其温度系数为 $-2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ 。设运算放大器是理想的，其他元件参数如图中所示。试回答以下问题：

1. A_1 级电路的电压放大倍数是多少？
2. 当 R_W 的滑动端位于中点处时， $u_O(20^{\circ}\text{C})=?$ $u_O(30^{\circ}\text{C})=?$
3. 温度每变化 1°C ， u_O 变化多少伏？



八、(9分) 文氏电桥 RC 正弦波振荡电路如图所示， A 为集成运放，其最大输出电压为 $\pm 15\text{V}$ ，特性参数均为理想情况。试回答：

1. 场效应管 T 的作用是什么；
2. 电路中 R_4 、 D 、 C_1 的作用是什么；
3. 假设 R_3 滑动端调到其中点处，则稳定振荡时场效应管的漏源电阻 R_{DS} 约为多少？



九、(4 分) 利用集成运放设计电路，要求其输入输出电压具有如图所示关系，且所设计电路应尽量简洁。画出电路图，合理选择参数并在电路图中标出。

