

复习题(答案几乎都能在模电习题解答、课本例题上能找到)

一、 选择题

- 1.稳压管的稳压区是其工作在()。
A.正向导通 B 反向截止 C 反向击穿
- 2.集成运放的末级采用互补输出级是为了()。
A. 电压放大倍数大 B. 不失真输出电压大 C.带负载能力强
- 3.集成运放的输入级采用差分放大电路是因为可以()。
A. 减小温漂 B. 增大放大倍数 C. 提高输入电阻
- 4.当信号频率等于放大电路的 f_L 或 f_H 时,放大倍数的值约下降到通带时放大倍数的()。
A.0.5 倍 B.0.7 倍 C.0.9 倍
- 5.当温度升高时,二极管反向饱和电流将()。
A.增大 B.不变 C.减小
- 6.工作在放大区的某三极管,如果 I_B 从 $12\mu A$ 增大到 $22\mu A$ 时, I_C 从 $1mA$ 变成 $2mA$,那么它的约为()。
A.83 B.91 C.100
- 7.对于单管共射放大电路,当 $f=f_H$ 时, U_o 与 U_i 的相位关系是()
A.-45 B.-135 C.-225
- 8.为增大电压放大倍数,集成运放的中间级多采用()。
A. 共集放大电路 B.共射放大电路 C.共基放大电路
- 9.现有基本放大电路:
A.共射电路 B.共集电路 C.共基电路 D.共源电路 E.共漏电路
- 10.根据要求选择合适电路组成两级放大电路。
(1)要求输入电阻为 $1k\Omega$ 至 $2k\Omega$,电压放大倍数大于 3000,第一级应采用(A),第二级应采用(A)。
(2)要求输入电阻大于 $10M\Omega$,电压放大倍数大于 300,第一级应采用(D),第二级应采用(A)。
(3)要求输入电阻为 $100k\Omega$ ~ $200k\Omega$,电压放大倍数数值大于 100,第一级应采用(B),第二级应采用(A)。
(4)要求电压放大倍数的数值大于 10,输入电阻大于 $10M\Omega$,输出电阻小于 100Ω ,第一级应采用(D),第二级应采用(B)。
(5)设信号源为内阻很大的电压源,要求将输入电流转换成输出电压,且 $\left| \dot{A}_{ui} \right| = \left| \frac{\dot{U}_o}{\dot{I}_i} \right| > 1000$,输出电阻 $R_o < 100$,第一级应采用采用(C),第二级应(B)。
- 11.直接耦合放大电路存在零点漂移的原因是(C、D)。
A.电阻阻值有误差 B.晶体管参数的分散性 C.晶体管参数受温度影响 D.电源电压不稳

12.集成放大电路采用直接耦合方式的原因是(C)。

- A. 便于设计 B. 放大交流信号 C. 不易制作大容量电容

13.选用差动放大电路的原因是(A)。

- A. 克服温漂 B. 提高输入电阻 C. 稳定放大倍数

14.差动放大电路的差模信号是两个输入端信号的(A)，共模信号是两个输入端信号的(C)。

- A.差 B.和 C.平均值

15.用恒流源取代长尾式差动放大电路中的发射极电阻，将使单端电路的(B)。

- A. 差模放大倍数数值增大 B. 抑制共模信号能力增强 C. 差模输入电阻增大

16.互补输出级采用共集形式是为了使(C)。

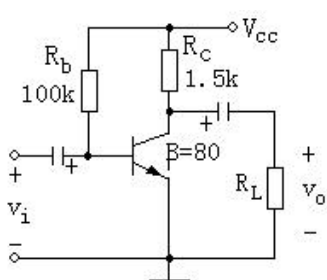
- A.放大倍数的数值大 B.最大不失真输出电压大 C.带负载能力强

17. 某放大电路在负载开路时的输出电压为 6V，当接入 $2\text{k}\Omega$ 的负载后，其输出电压为 4V，这表明该放大电路的输出电阻是 (C)。

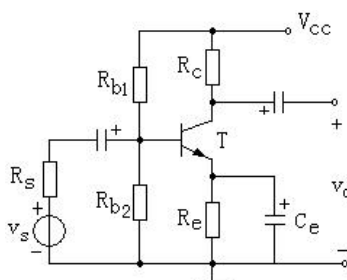
- A、 $10\text{k}\Omega$ B、 $2\text{k}\Omega$ C、 $1\text{k}\Omega$ D、 $0.5\text{k}\Omega$

18. 放大电路如图所示，如 $U_{CC} \gg U_{BE}$ ，且 $I_{CEO} \approx 0$ ，则在静态时，该三极管工作的状态是(B)。

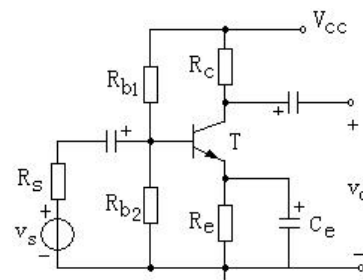
- A、放大状态 B、饱和状态 C、截止状态 D、不定



题 18



题 19



题 20

19.放大电路如图所示，三极管 $\beta=50$ ，电压增益为 A_1 ，如果用 $\beta=100$ 的管子替换 $\beta=50$ 的管子，这时电压增益为 A_2 ，则满足 (C)。

- A、 $A_2 = A_1$ B、 $A_2 = 2 A_1$ C、 $|A_1| < |A_2| < 2|A_1|$ D、 $|A_2| < |A_1|$

20.电路如图所示，若不慎将旁路电容 C_e 断开，则将 (C)。

- A、不仅影响静态工作点，而且也影响电压增益。
B、只影响静态工作点，但不影响电压增益。
C、不影响静态工作点，只影响电压增益。
D、不影响静态工作点，也不影响电压增益。

21.对于放大电路，所谓开环是指 ()

- A、无信号源 B、无反馈通路 C、无电源 D、无负载

22.对于放大电路，所谓闭环是指 ()

- A、考虑信号源内阻 B、存在反馈通路 C、接入电源 D、接入负载

23.在输入量不变的情况下,若引入反馈后(),则说明引入的反馈是负反馈。

A、输入电阻增大 B、输出量增大 C、净输入量增大 D、净输入量减小

24.直流负反馈是指()

A、直接耦合放大电路中所引入的反馈;

B、只有放大直流信号时才有的负反馈;

C、在直流通路中的负反馈

D、直接耦合放大电路中所引入的负反馈。

25.电路如图所示, T1 与 T2 管均为超 β 管, 电路具有理想的对称性, 该电路采用的是()接法。

A、共集-共基接法 B、共集-共射接法 C、共射-共基接法 D、共射-共集接法

26. 放大电路在高频信号的作用下, 放大倍数数值下降的原因是(), 而低频信号作用时放大倍数数值下降的原因是()。

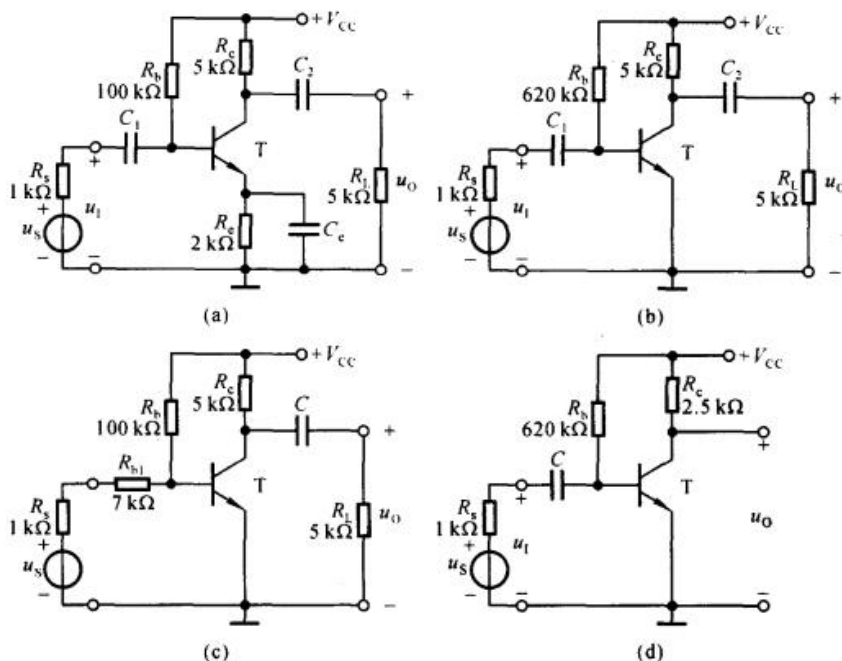
A、耦合电容和旁路电容的存在;

B、半导体管极间电容和分布电容的存在;

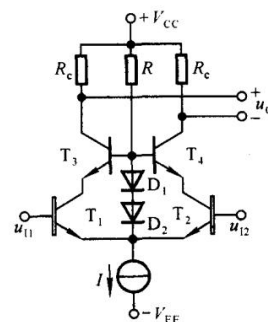
C、半导体管的非线性特性

D、放大电路的静态工作点不合适。

27.已知以下电路的晶体管参数 β 、 r_{bb} 、 C_{μ} 均相等, 所有电容的容量均相等, 静态时所有电路中晶体管的发射极电流 I_{EQ} 均相等, 定性分析电路, 低频特性最差即下限频率最高的电路是()。

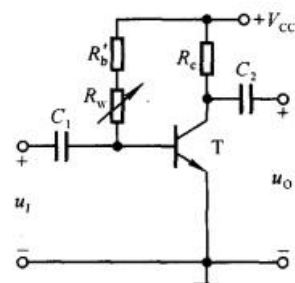


题 27



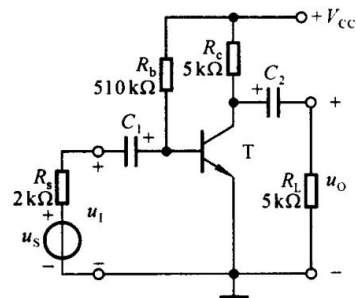
题 25

- 28.因为 P 型半导体的多子是空穴，所以它带正电。()
- 29.处于放大状态的晶体管，集电极电流是多子漂移运动形成的。()
- 30.结型场效应管外加的栅-源电压应使栅-源间的耗尽层承受反向电压，才能保证其 R_{GS} 大的特点。()。
- 31.若耗尽型 N 沟道 MOS 管的 u_{GS} 大于零，则其输入电阻明显变小。()
- 32.当温度升高时，二极管的反向饱和电流将变大。()
- 33.N 型半导体可以通过在纯净半导体中掺入三价硼元素而获得。()
- 34.在 P 型半导体中，掺入高浓度的五价磷元素可以改型为 N 型半导体。()
- 35.P 型半导体带正电，N 型半导体带负电。()
- 36.PN 结内的漂移电流是少数载流子在内电场作用下形成的。()
- 37.由于 PN 结交界面两边存在电位差，所以当把 PN 结两端短路时就有电流流过。()
- 38.PN 结方程既描写了 PN 结的正向特性和反向特性，又描写了 PN 结的反向击穿特性。()
- 39.稳压管是一种特殊的二极管，它通常工作在反向击穿状态 ()，它不允许工作在正向导通状态 ()。
- 40.只放大电压不放大电流或者只放大电流不放大电压的电路不能称其为放大电路。()
- 41.可以说任何放大电路都有功率放大的作用。()
- 42.放大电路中输出电流和电压都是由有源元件提供的。()
- 43.电路中各电量的交流成分都是交流信号提供的。()
- 44.放大电路必须加上合适的直流电源才能正常工作。()
- 45.由于放大的对象是变化量，所以输入信号为直流信号时，任何放大电路的输出都毫无变化。()
- 46.只要是共射放大电路，输出电压的底部失真都是饱和失真。()
- 47.如图所示电路中， $V_{CC}=12V$ ， $R_c=3k\Omega$ ，静态管压降 $U_{CEQ}=6V$ ，并在输出端加负载电阻 $R_L=3k\Omega$ 。则电路的最大不失真输出电压有效值 $U_{om}\approx 3V$ 。()
- 48.如图所示电路中， $V_{CC}=12V$ ， $R_c=3k\Omega$ ，静态管压降 $U_{CEQ}=6V$ ，并在输出端加负载电阻 $R_L=3k\Omega$ 。当 $U_i=1mV$ 时，若在不失真条件下，减小 R_w ，则输出电压的幅值将减小。()



题 48

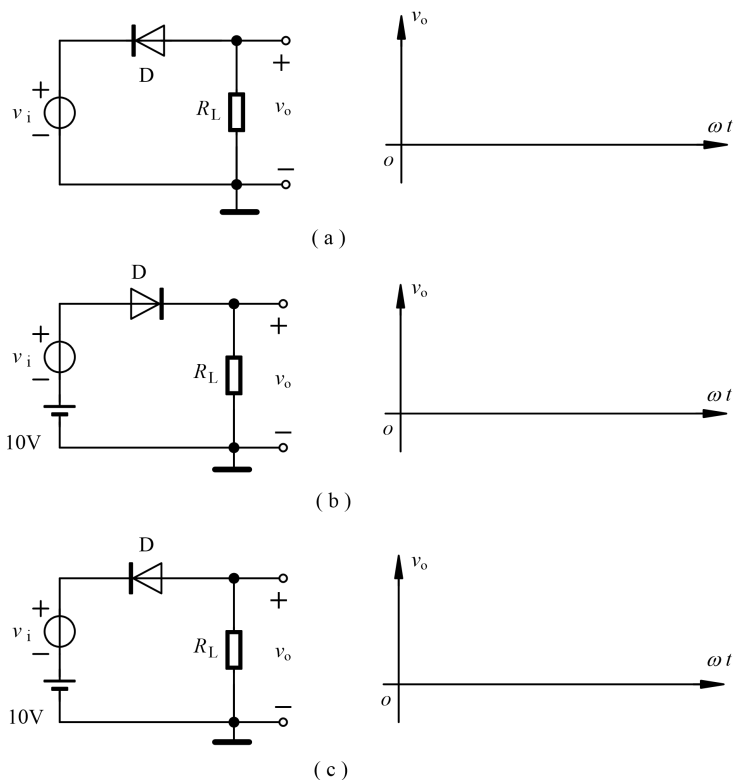
49. 在所示电路图中, 已知晶体管 $\beta=80$, $r_{be}=1k\Omega$, $U_i=20mV$; 静态时 $U_{BEQ}=0.7V$, $U_{CEQ}=4V$, $I_{BQ}=20\mu A$ 。则 $R_i \approx 3k\Omega$, $R_o=5k\Omega$ 。()



题 49

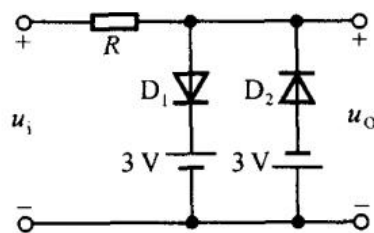
50. 直接耦合放大电路存在零点漂移的原因是晶体管参数受温度影响。()
51. 集成放大电路采用直接耦合方式的原因是不易制作大容量电容。()
- 用恒流源取代长尾式差分放大电路中的发射极电阻 R_e , 将使电路的抑制共模信号能力增强。()
52. 放大电路在高频信号作用时放大倍数数值下降的原因是耦合电容和旁路电容的存在。()
53. 现测得两个共射放大电路空载时的电压放大倍数均为 -100 , 将它们连成两级放大电路, 其电压放大倍数应为 10000 。()
54. 只有电路既放大电流又放大电压, 才称其有放大作用。()
55. 稳压管的稳压区是工作在反向截至状态。()
56. 电路采用超 β 管能够增大输入级的耐压值。()
57. 集成运算输入级采用差分放大电路是因为减少温漂。()
58. 集成运放的差模输入电阻是从它的输入端看进去的等效电阻。()
59. 集成运放的共模抑制比越小, 性能指标越好。()
60. 差分放大电路的差模信号是两个输入端的和。()
61. 为增大电压放大倍数, 集成运放的中间级多采用共基放大电路。()
62. 互补输出级采用共集形式是为了带负债能力强。()
63. 为增大电压放大倍数, 集成运放的中间级多采用共基放大电路。。()
64. 为了获取信号中的低频信号, 可以选用高通滤波器。()
65. 测试放大电路输出电压幅值与相位的变化, 可以得到他的频率响应, 条件是输入电压幅值不变, 改变频率。()
66. 放大电路在高频信号作用时, 放大倍数数值下降的原因是半导体管极间电容和分布电容的存在。()
67. 放大电路在低频信号作用时, 放大倍数数值下降的原因是耦合电容和旁路电容的存在。()

68. 图题各电路中， $v_i = 5\sin\omega t(\text{V})$ ，忽略 D 的导通压降和死区电压，画出各电路相应的输出电压波形。



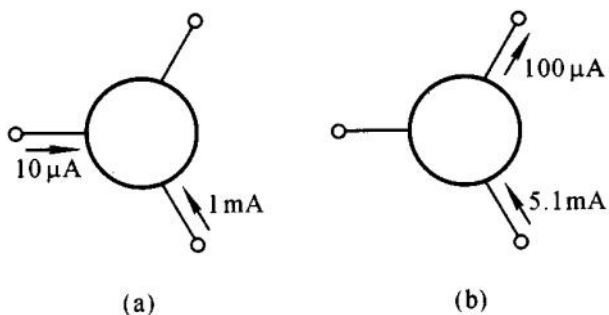
题 68

69. 电路如图所示，已知 $u_i = 5\sin\omega t(\text{V})$ ，二极管导通电压 $U_D = 0.7\text{V}$ 。请画出 u_i 与 u_o 的波形，并标出幅值。



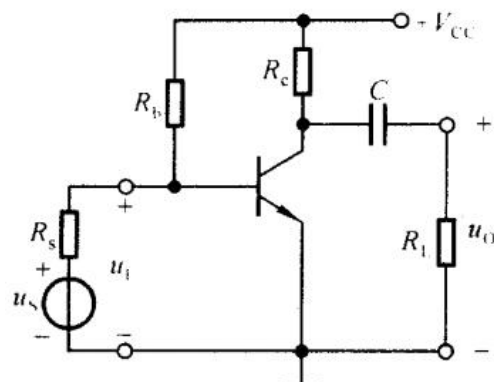
题 69

70. 现测得放大电路中两只管子两个电极的电路如图所示。分别求另一电极的电流，标出其实方向，并在圆圈中画出管子，并分别求出它们的电流放大系数 β 。



题 70

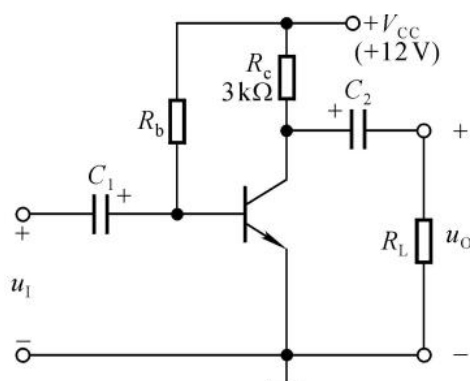
71. 如图所示为单管共射放大电路，考虑到耦合电容和结电容的影响，请画出该电路的频率响应——适应于频率从零到无穷大的交流等效电路。



题 71

72. 如图所示的电路中晶体管的 $\beta = 100$, $r_{be} = 1k\Omega$ 。

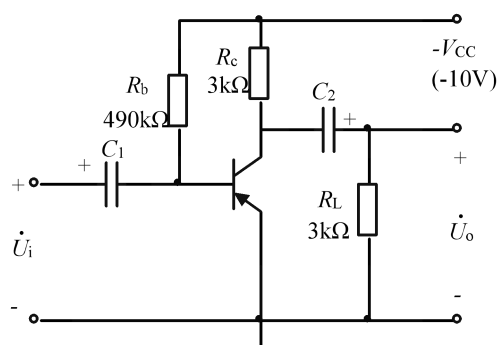
- (1) 现测得静态管压降 $U_{CEQ} = 6V$ ，算出静态工作点 (I_B, I_C, U_{CEQ})，并估算 R_b 约为多少千欧；
- (2) 若测得 U_i 和 U_o 的有效值分别为 $1mV$ 和 $100mV$ ，则负载电阻 R_L 为多少欧。



题 72

73. 如图示的放大电路中，设三极管的 $\beta = 100, U_{BEQ} = -0.2V$, $r_{bb} = -200\Omega$ 。

- ① 估算静态时的 I_{BQ} 、 I_{CQ} 和 U_{CEQ} ；
- ② 计算三极管的 r_{be} 值；
- ③ 求出中频时的电压放大倍数 \dot{A}_u ；
- ④ 若输出电压出现了截止失真？应调整电路中哪个参数(增大还是减小)？



题 73

解：① 估算静态时的 I_{BQ} 、 I_{CQ} 和 U_{CEQ}

1) 直流通路, 2) 估算 Q

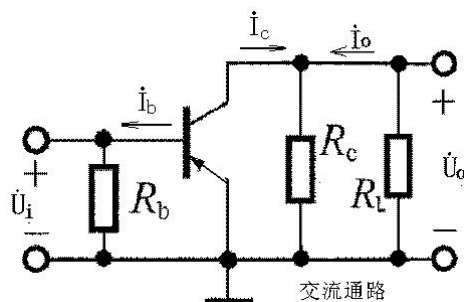
$$U_{BEQ} - I_{BQ}R_b + V_{CC} = 0$$

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} + U_{BEQ}}{R_b} = \frac{10 - 0.2}{490} \text{ mA} = 20 \mu\text{A}$$

$$I_{EQ} \approx I_{CQ} \approx \beta I_{BQ} = 100 \times 20 \mu\text{A} = 2 \text{ mA}$$

$$U_{CEQ} - I_{CQ}R_c + V_{CC} = 0$$

$$U_{CEQ} = -V_{CC} + I_{CQ}R_c = (-10 + 2 \times 3) \text{ V} = -4 \text{ V}$$



② 计算三极管的 r_{be} 值

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26 \text{ mV}}{I_{EQ}} = (200 + 101 \times \frac{26}{2}) \Omega = 1513 \Omega \approx 1.5 \text{ k}\Omega$$

③ 求出中频时的电压放大倍数 \dot{A}_u

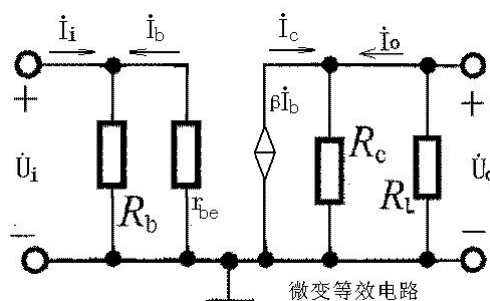
1) 交流通路

2) 微变等效电路

3) 电压放大倍数

$$\dot{U}_i = -\dot{I}_b r_{be}; \dot{U}_o = \dot{I}_c (R_c // R_L) = \beta \dot{I}_b R'_L$$

$$\dot{A}_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = \frac{\beta \dot{I}_b R'_L}{-\dot{I}_b r_{be}} = -\beta \frac{R'_L}{r_{be}} = -100 \times \frac{3 // 3}{1.5} = -100$$



4) 截止失真, 应减小 R_b 。

本题的意图是训练近似估算 Q 点和 r_{be} 的方法, 用简化 h 参数等效电路分析 \dot{A}_u , 以及了解 PNP 三极管放大电路的真波形失真。

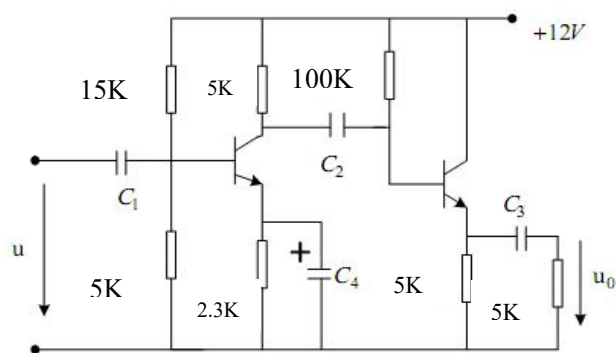
74. 下图是两级阻容耦合放大电路, 已知 $\beta_1 = \beta_2 = 150$, 各个电阻的阻值和电源电压都已标在电路图中, $r_{bb'} = 300 \Omega$ 。

(1) 计算前, 后级放大电路的静态工作点 (I_B, I_C, U_{CEQ}), 设 $U_{BEQ} = 0.7 \text{ V}$;

(2) 画出动态等效电路;

(3) 求各级电压放大倍数 A_{u1}, A_{u2} 及总的电压放大倍数 A_u ;

(4) 后级采用射极输出器有何好处?



题 74

75. 已知某电路电压放大倍数如下，试求解 \dot{A}_u 、 f_L 、 f_H ，并画出波特图。

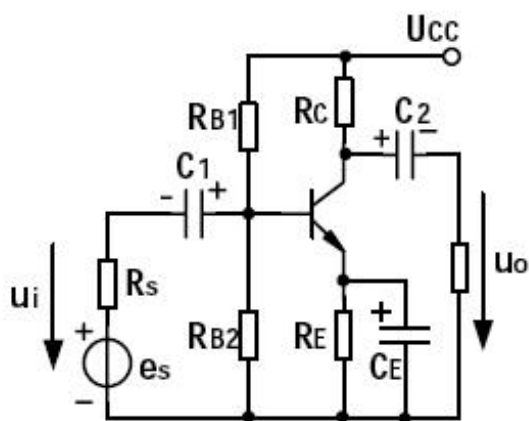
$$\dot{A}_u = \frac{-10jf}{\left(1 + j\frac{f}{10}\right)\left(1 + j\frac{f}{10^5}\right)}$$

76. 已知某电路电压放大倍数如下，试求解 \dot{A}_u 、 f_L 、 f_H ，并画出波特图。

$$\dot{A}_u = \frac{200jf}{\left(1 + j\frac{f}{10}\right)\left(1 + j\frac{f}{10^4}\right)\left(1 + j\frac{f}{10^5}\right)}$$

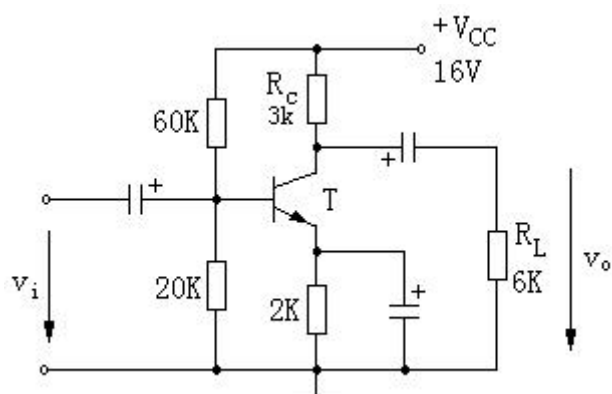
77. 如图所示，已知 $U_{CC}=12V$ ， $R_C=5.1k\Omega$ ， $R_E=2.3k\Omega$ ， $R_{B1}=15k\Omega$ ， $R_{B2}=5k\Omega$ ， $R_L=5.1k\Omega$ ，晶体管的 $\beta=50$ ， $U_{BEQ}=0.7V$ ， $r_{be}=174\Omega$ ，并设 $R_s=0$ 。

- (1) 试求静态工作点 (I_B, I_C, U_{CEQ})；
- (2) 画出微变等效电路；
- (3) 计算晶体管的输入电阻 r_{be} ；
- (4) 计算电压放大倍数 A_u ；
- (5) 计算放大电路输出端开路时的电压放大倍数，说明负载电阻 R_L 对电压放大倍数的影响；
- (6) 估算放大电路的输入电阻和输出电阻。



题 72

78. 已知射极偏置电路的元件参数如下图所示，且 $\beta=60$ ，求：(1) 用估算公式法求解 Q 点并画出直流通路图；(2) 用小信号模型分析法求解该放大电路的动态性能指标。



题 73

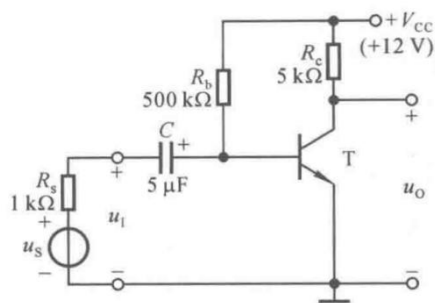
79. 电路如图所示。已知：晶体管的 $C_{\mu}=4\text{pF}$, $f_T=50\text{MHz}$, $r_{bb}=100\Omega$, $\beta_0=80$. 试求解：

(1) 中频电压放大倍数 $A_{\mu\text{sm}}$;

(2) C'_{π} ;

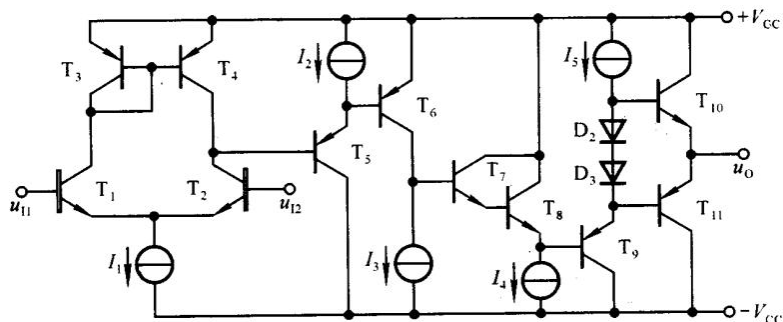
(3) f_H 和 f_L ;

(4) 画出波特图



题 79

80. 该电路为简化的高精度运放电路原理图，试分析：



题 80

(1) 两个输入端中哪个是同相输入端，哪个是反向输入端；

(2) T_3 、 T_4 的作用是什么？

(3) 电流源 I_3 的作用是什么？

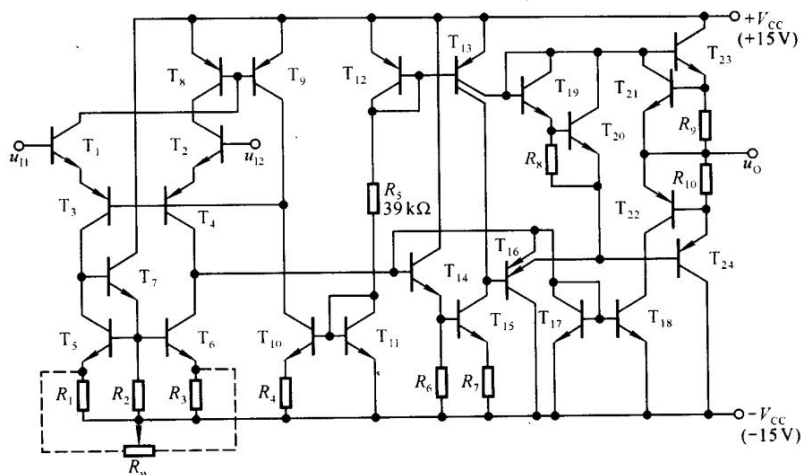
(4) D_2 、 D_3 的作用是什么

81. 这是通用型运放 F747 的内部电路，如图所示，请分析：

(1) 偏置电路是由哪些元件组成？基准电流为多少？

(2) 哪些是放大管，组成几级放大电路？每级电路都是什么基本电路？

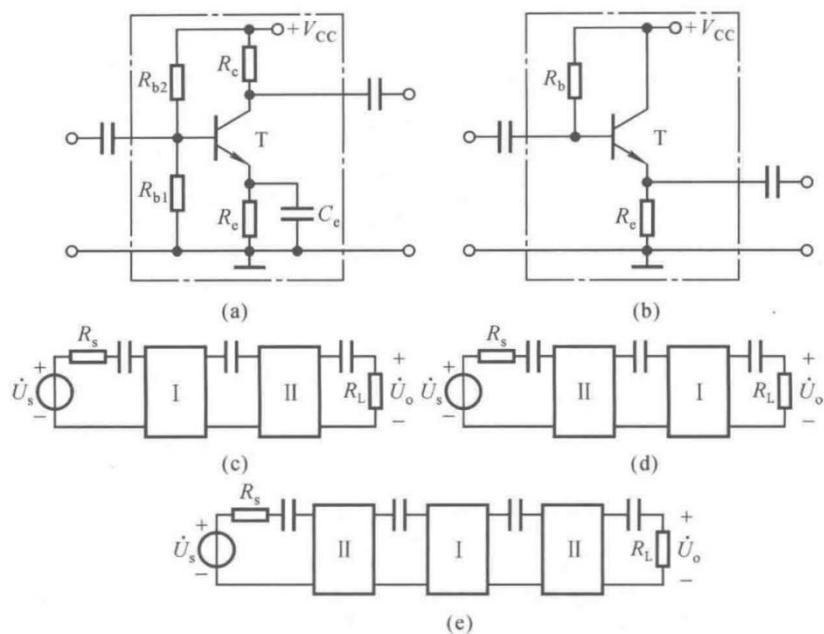
(3) T_{19} 、 T_{20} 和 R_8 组成的电路的作用是什么？



题 81

82.基本放大电路如图 (a) (b) 所示, 图 (a) 点画线框内为电路 I, 图 (b) 点画线框内为电路 II。由电路 I、II 组成的多级放大电路如图 (c)、(d)、(e) 所示, 它们均正常工作。试说明图 (c)、(d)、(e) 所示电路中

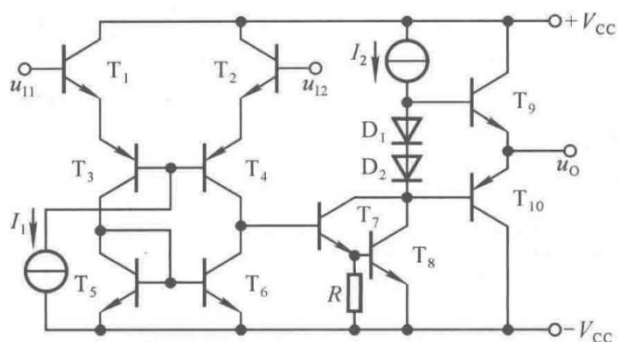
- (1) 哪些电路的输入电阻比较大;
- (2) 哪些电路的输入电阻比较小;
- (3) 哪个电路的 $A_{us}=|U_o/U_s|$ 最大;



题 82

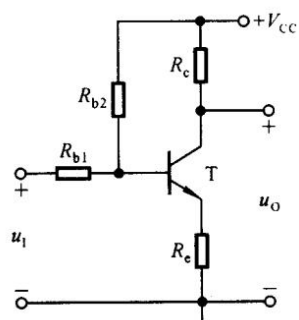
83.某型号集成运放的简化电路如图所示。

- (1) 说明电路是几级放大电路, 各级分别是哪种形式的放大电路。
- (2) 分别说明各级采用了哪些措施来改善其性能指标。



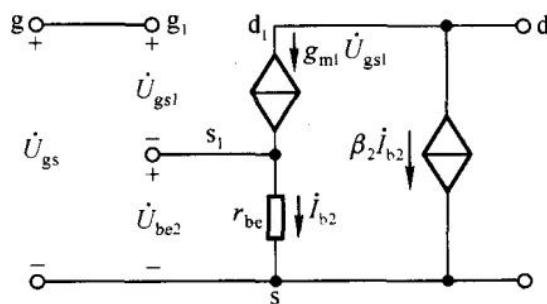
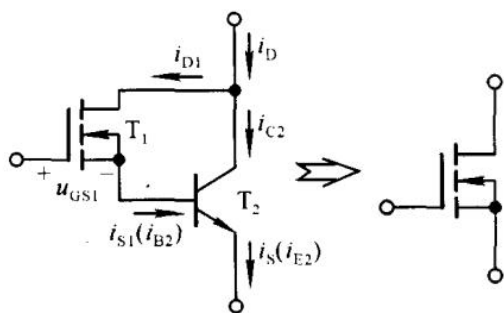
题 83

84. 请画出该电路的直流通路和交流等效电路。



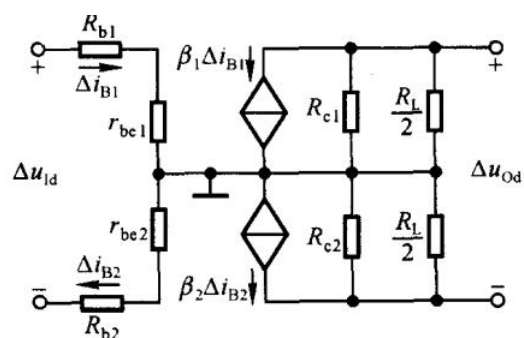
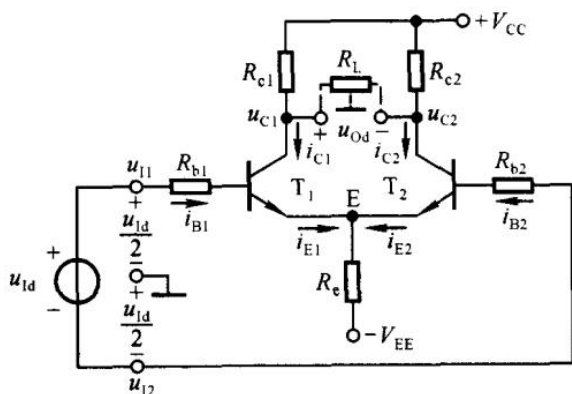
题 84

85. 请画出该复合管的等效类型，以及该该复合管的交流等效电路。



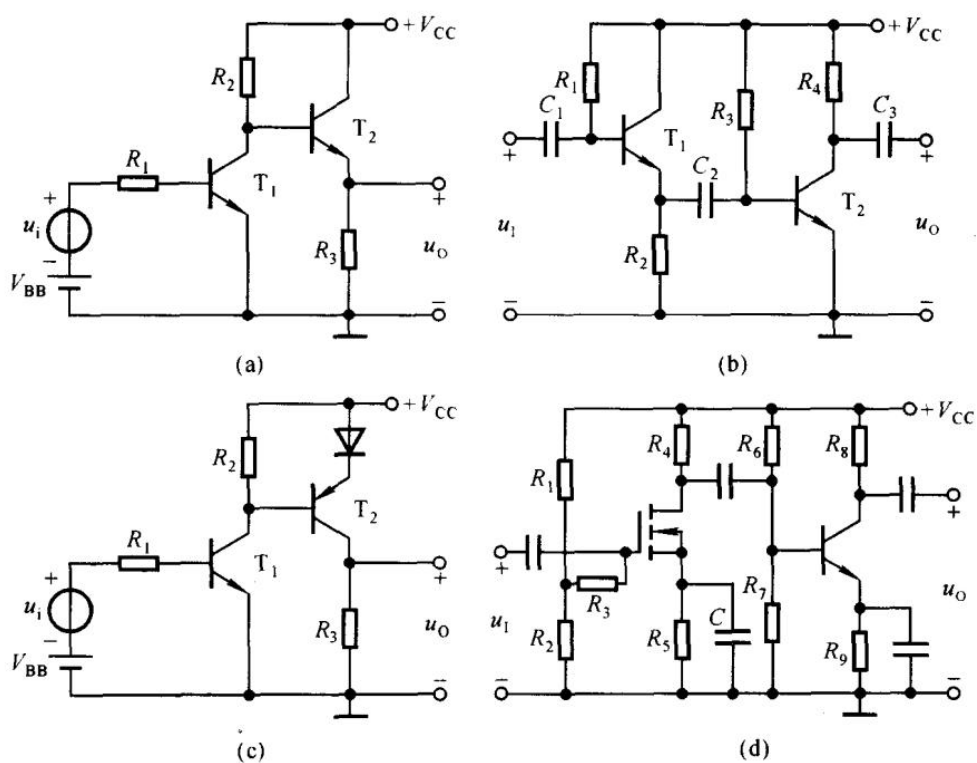
题 85

86. 请画出该差分放大电路的等效类型，以及该该复合管的交流等效电路。



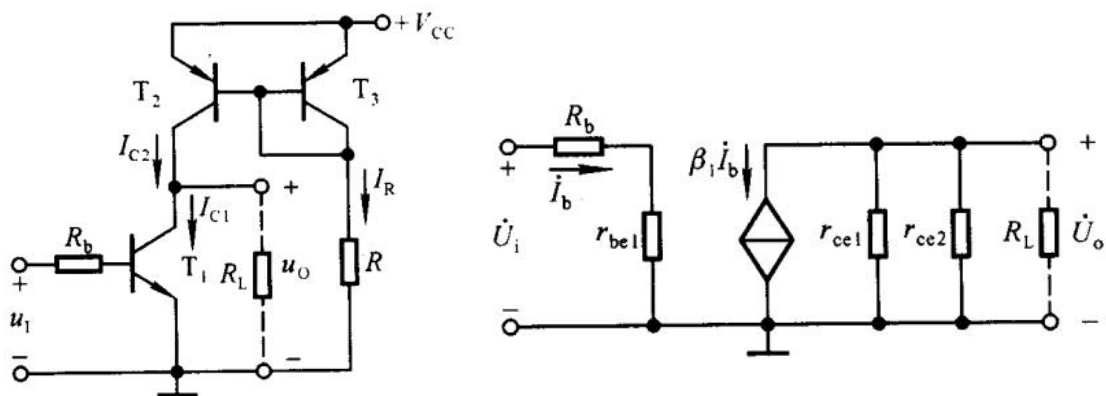
题 86

87. 假设所示电路的静态工作点均合适, 分别画出它们的交流等效电路。



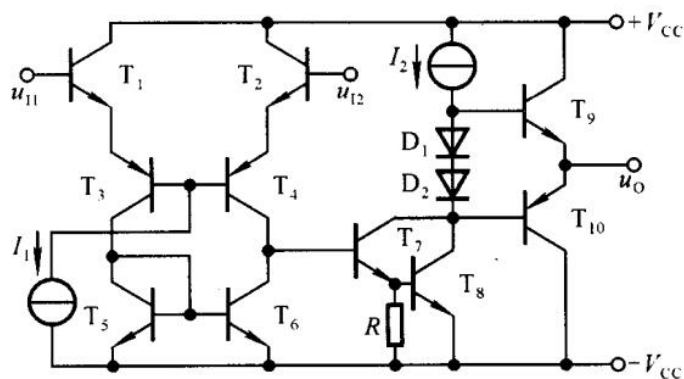
题 87

88. 该电路为有源负载共射放大电路, 画出其交流等效电路。



89 电路如图所示，

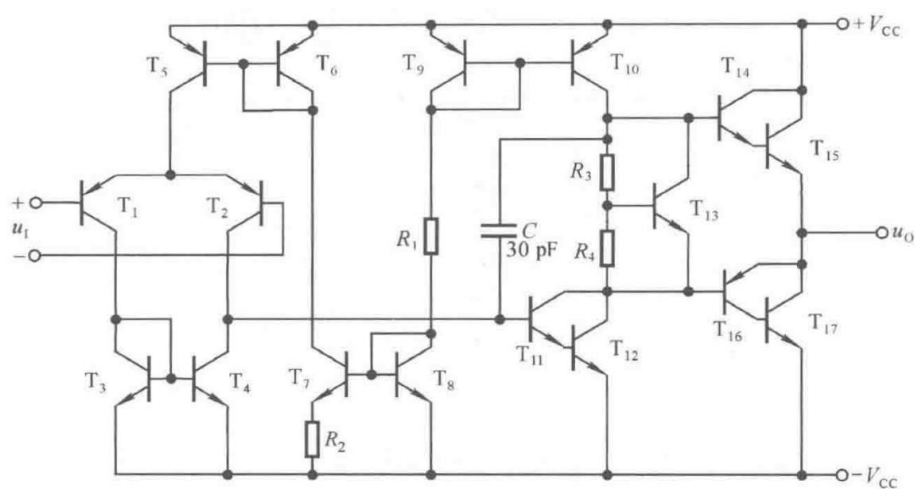
- (1) 说明电路是几级放大电路，各级分别是哪种形式的放大电路（共射、共集、差分放大电路……）
- (2) 分别说明各级采用了哪些措施来改善其性能指标（如，增大放大倍数或输入电阻……）
- (3) u_{I1} 、 u_{I2} 哪个是同相输入端？哪个是反相输入端？



题 89

90. 这是集成运放电路，如图所示，请分析：

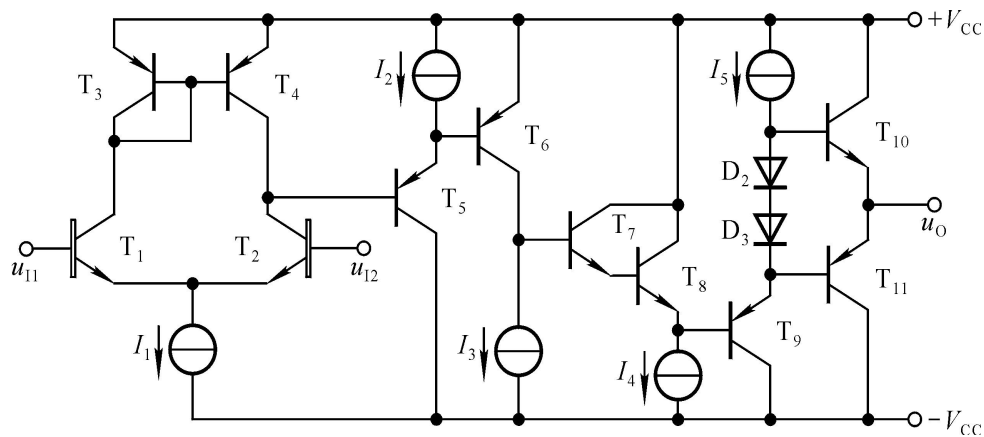
- (1) 偏置电路是由哪些元件组成？写出基准电流公式。
- (2) T1 和 T2 构成什么电路？T3 和 T4 的作用是什么？
- (3) 哪些晶体管为主放大作用，是什么基本电路？
- (4) T14、T15、T16 和 T17 构成什么电路？该电路存在什么问题？本电路采用了哪些措施来改善其性能指标



题 90

91. 这是集成运放电路，如图所示，请分析：

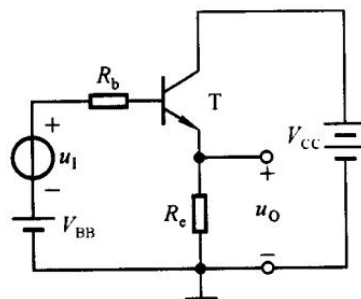
- (1) 输入级采用什么措施增大放大倍数？
- (2) 中间级采用什么措施增大电压放大倍数？
- (3) 如何消除交越失真？
- (4) u_{I1} 、 u_{I2} 哪个是同相输入端？哪个是反相输入端？



题 91

92. 如图所示电路中，已知 $V_{BB}=6V$ ， $V_{CC}=12V$ ， $R_b=15k\Omega$ ， $R_c=5k\Omega$ ；晶体管的 $U_{BEQ}=0.7V$ ， $r_{bb'}=200\Omega$ ， $\beta=150$ 。

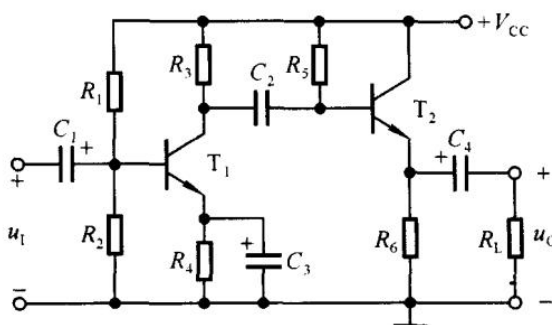
- (1) 估算电路 Q 点；
- (2) A_u 、 R_i 和 R_o 。



题 92

93. 如图所示电路中， $R_1=15k\Omega$ ， $R_2=R_3=5k\Omega$ ， $R_4=2.3k\Omega$ ， $R_5=100k\Omega$ ， $R_6=R_L=5k\Omega$ ， $V_{CC}=12V$ ，晶体管的 β 均为 150， $r_{be1}=4k\Omega$ ， $r_{be2}=2.2k\Omega$ ， $U_{BEQ1}=U_{BEQ2}=0.7V$ 。

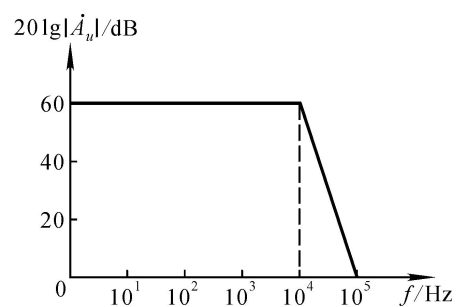
- (1) 估算电路 Q 点
- (3) A_u 、 R_i 和 R_o 。



题 93

94. 已知某电路的幅频特性如图所示，试问：

- (1) 该电路的耦合方式；
- (2) 该放大电路为几级放大电路？
- (3) 在 $f = 104\text{Hz}$ 时，附加相移 $\varphi' = ?$
- (4) 在 $f = 105\text{Hz}$ 时，附加相移 $\varphi' \approx ?$
- (5) 电压放大倍数 A_u 是多少？



题 94