掌心博阅电子书重点名校考研专业课精品资料系列

【复试】2024年集美大学081000信息与通信工程《复试:电子技术基础(含模电、数电)之电子线路(线性部分)》考研复试核心30题(解答题)

主编：掌心博阅电子书

青岛掌心博阅电子书 出品

特别说明

本书严格按照该科目考研复试笔试最新题型、试题数量和复试考试难度出题，结合考研历年复试经验，整理编写了五套复试仿真模拟试题并给出了答案解析。涵盖了这一复试科目常考试题及重点试题，针对性强，是复试报考本校笔试复习的首选资料。

版权声明

青岛掌心博阅电子书依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

特别说明

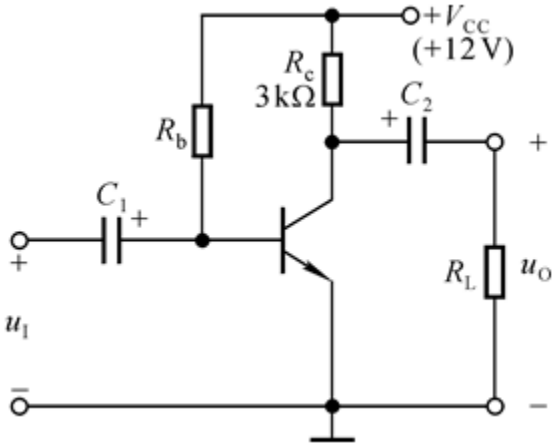
说明：本书按照复试要求、大纲真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写，由学长严格审核校对，仅供考研备考使用，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权请联系我们立即处理。

一、解答题

1. **已知下图所示电路中晶体管的β = 100，$r_{be}=1\,\mathrm{k\Omega}$。**

(1) 现已测得静态管压降$U_{CEQ}=6\,\mathrm{V}$，估算R_b约为多少千欧；

(2) 若测得$\dot{U}_{\mathrm{i}}$和$\dot{U}_{\mathrm{o}}$的有效值分别为 1mV 和 100mV，则负载电阻R_L为多少千欧?



【答案】 (1) 求解R_b

$$I_{\mathrm{CQ}}=\frac{V_{\mathrm{CC}}-U_{\mathrm{CEQ}}}{R_{\mathrm{c}}}=2\mathrm{mA}$$

$$I_{\mathrm{BQ}}=\frac{I_{\mathrm{CQ}}}{\beta}=20\mu\mathrm{A}$$

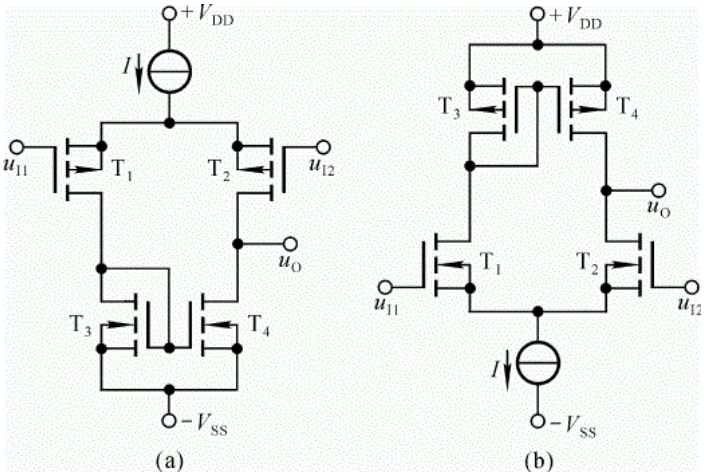
$$R_{\mathrm{b}}=\frac{V_{\mathrm{CC}}-U_{\mathrm{BEQ}}}{I_{\mathrm{BQ}}}\approx 565\mathrm{k\Omega}$$

(2) 求解R_L：

$$\dot{A}_u=-\frac{U_{\mathrm{o}}}{U_{\mathrm{i}}}=-100 \qquad \dot{A}_u=-\frac{\beta\ R_{\mathrm{L}}^{'}}{r_{\mathrm{be}}} \qquad R_{\mathrm{L}}^{'}=1\mathrm{k\Omega}$$

$$\frac{1}{R_{\mathrm{c}}}+\frac{1}{R_{\mathrm{L}}}=1 \qquad R_{\mathrm{L}}=1.5\mathrm{k\Omega}$$

2. **电路如图所示，T_1与T_2管特性相同，它们的低频跨导为g_m；T_3与T_4管特性对称；T_2与T_4管 d-s 间动态电阻为r_{ds2}和r_{ds4}。试求出两电路的电压放大倍数$A_u=\Delta u_O/\Delta(u_{I1}-u_{I2})$的表达式。**



【答案】在图（a）（b）所示电路中

$$\Delta i_{D1}=-\Delta i_{D2}\approx\Delta i_{D3}=\Delta i_{D4}$$

$$\Delta i_O=\Delta i_{D2}-\Delta i_{D4}\approx\Delta i_{D2}-\Delta i_{D1}=-2\Delta i_{D1}$$

$$\Delta i_{D1}=g_m\cdot\frac{\Delta(u_{I1}-u_{I2})}{2}$$

$$g_m\approx-\frac{\Delta i_O}{\Delta(u_{I1}-u_{I2})}$$

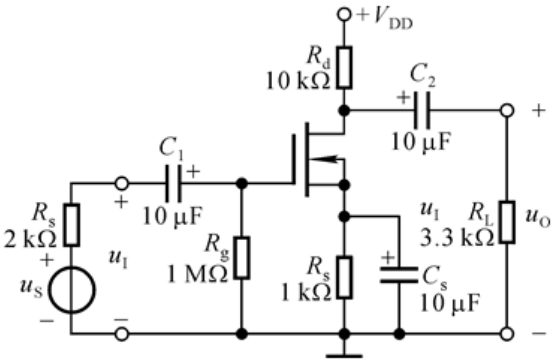
图（a）所示电路的电压放大倍数

$$A_u=\Delta u_O\Big/\Delta(u_{I1}-u_{I2})$$
$$=-\Delta i_O(r_{ds2}\,/\!/\,r_{ds4})\Big/\Delta(u_{I1}-u_{I2})$$
$$\approx g_m(r_{ds2}\,/\!/\,r_{ds4})$$

同理，图（b）所示电路的电压放大倍数

$$A_u\approx g_m(r_{ds2}\,/\!/\,r_{ds4})$$

3. **电路如图所示，已知$C_{gs}=C_{gd}=5\,\text{pF}$，$g_m=5mS$，$C_1=C_2=C_S=10\,\mu\text{F}$。试求$f_H$、$f_L$各约为多少，并写出$\dot{A}_{us}$的表达式。**



【答案】f_H、f_L、$\dot{A}_{us}$的表达式分析如下：

$$\dot{A}_{usm}=\frac{R_i}{R_s+R_i}(-g_mR_L')\approx-g_mR_L'\approx-12.4$$

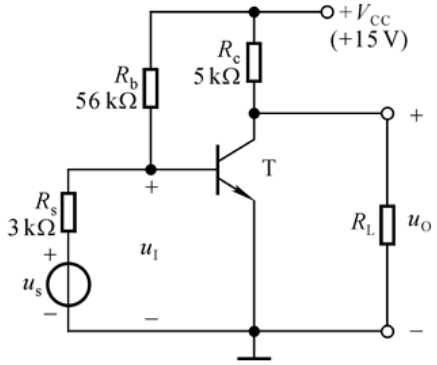
$$f_{\mathrm{L}} \approx \frac{1}{2\pi R_{\mathrm{s}} C_{\mathrm{s}}} \approx 16\mathrm{Hz}$$

$$C_{\mathrm{gs}}^{'} = C_{\mathrm{gs}} + (1 + g_{\mathrm{m}} R_{\mathrm{L}}^{'}) C_{\mathrm{gd}} \approx 72\mathrm{pF}$$

$$f_{\mathrm{H}} = \frac{1}{2\pi (R_{\mathrm{s}} /\!/ R_{\mathrm{g}}) C_{\mathrm{gs}}^{'}} \approx \frac{1}{2\pi R_{\mathrm{s}} C_{\mathrm{gs}}^{'}} \approx 1.1\mathrm{MHz}$$

$$\dot{A}_{us} \approx \frac{-12.4 \cdot (\mathrm{j}\frac{f}{16})}{(1 + \mathrm{j}\frac{f}{16})(1 + \mathrm{j}\frac{f}{1.1 \times 10^{6}})}$$

4. **电路如图所示，晶体管的β = 80，$r_{\mathrm{bb}'}$ =100Ω。分别计算$R_L = \infty$和$R_L = 3\,\mathrm{k\Omega}$时的Q点、$\dot{A}_u$、$R_i$和$R_o$。**



【答案】在空载和带负载情况下，电路的静态电流、r_{be}均相等，它们分别为

$$I_{\mathrm{BQ}} = \frac{V_{\mathrm{CC}} - U_{\mathrm{BEQ}}}{R_{\mathrm{b}}} - \frac{U_{\mathrm{BEQ}}}{R} \approx 22\ \mu\mathrm{A}$$

$$I_{\mathrm{CQ}} = \beta\, I_{\mathrm{BQ}} \approx 1.76\mathrm{mA}$$

$$r_{\mathrm{be}} = r_{\mathrm{bb}'} + (1 + \beta)\frac{26\mathrm{mV}}{I_{\mathrm{EQ}}} \approx 1.3\mathrm{k\Omega}$$

空载时，静态管压降、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻分别为

$$U_{\mathrm{CEQ}} = V_{\mathrm{CC}} - I_{\mathrm{CQ}} R_{\mathrm{c}} \approx 6.2\mathrm{V}$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta\, R_{\mathrm{c}}}{r_{\mathrm{be}}} \approx -308$$

$$R_{\mathrm{i}} = R_{\mathrm{b}} /\!/ r_{\mathrm{be}} \approx r_{\mathrm{be}} \approx 1.3\mathrm{k\Omega}$$

$$\dot{A}_{us} \approx \frac{r_{\mathrm{be}}}{R_{\mathrm{s}} + r_{\mathrm{be}}} \cdot \dot{A}_u \approx -93$$

$$R_{\mathrm{o}} = R_{\mathrm{c}} = 5\mathrm{k\Omega}$$

$R_L = 5\,\mathrm{k\Omega}$时，静态管压降、电压放大倍数分别为

$$U_{\mathrm{CEQ}} = \frac{R_{\mathrm{L}}}{R_{\mathrm{c}} + R_{\mathrm{L}}} - I_{\mathrm{CQ}}(R_{\mathrm{c}} /\!/ R_{\mathrm{L}}) \approx 2.3\mathrm{V}$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta\, R_{\mathrm{L}}^{'}}{r_{\mathrm{be}}} \approx -115$$

$$\dot{A}_{us} \approx \frac{r_{\mathrm{be}}}{R_{\mathrm{s}} + r_{\mathrm{be}}} \cdot \dot{A}_u \approx -47$$

$$R_i = R_b // r_{be} \approx r_{be} \approx 1.3k\Omega$$
$$R_o = R_c = 5k\Omega$$

5. **已知两只晶体管的电流放大系数β分别为 50 和 100，现测得放大电路中这两只管子两个电极的电流如图 1 所示。分别求另一电极的电流，标出其实际方向，并在圆圈中画出管子。**

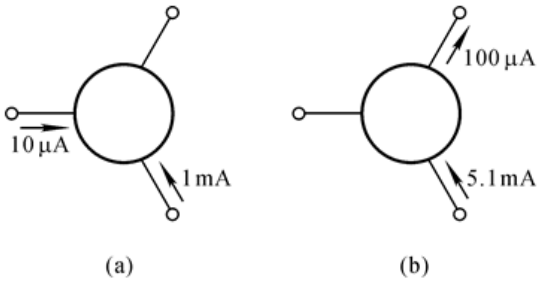


图 1

【答案】答案如解图 2 所示。

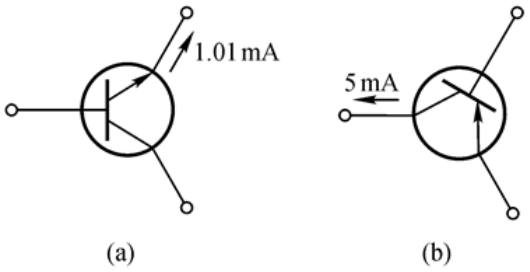
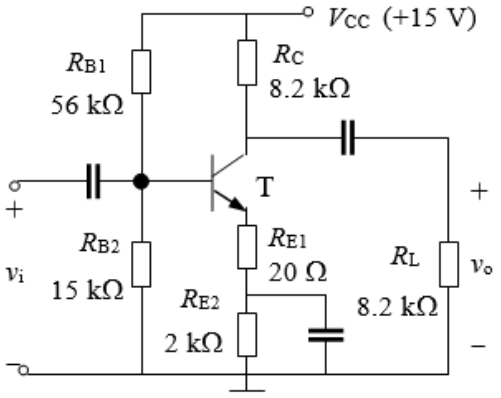


图 2

6. **图示电路，三极管$\beta = 150$，$V_{BE(on)} = 0.7V$，r_{ce}忽略不计，各电容对交流呈短路。（1）估算静态电流I_{CQ}；（2）求R_i、R_o、A_v。**



【答案】$I_{CQ} = 1.21\text{mA}$

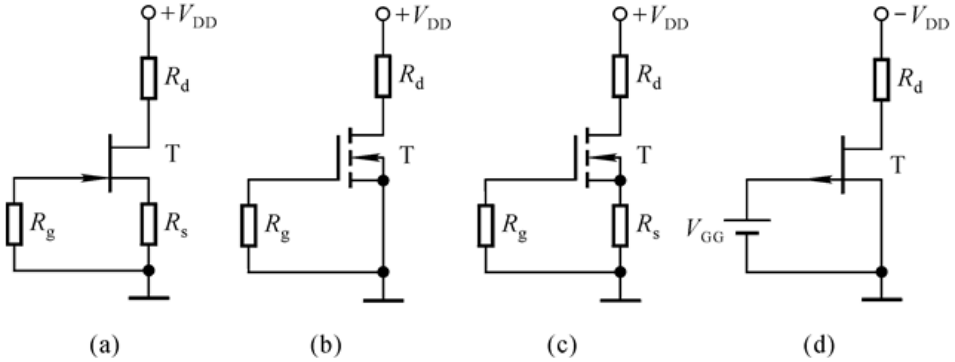
$r_{b'e} = 3.23k\Omega$

$R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{b'e} + (1+\beta)R_{E1}] = 4.09k\Omega$

$R_o = R_C = 8.2k\Omega$

$$A_v = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{b'e} + (1+\beta)R_{E1}} = -98.4$$

7. **分别判断下图所示各电路中的场效应管是否有可能工作在恒流区。**



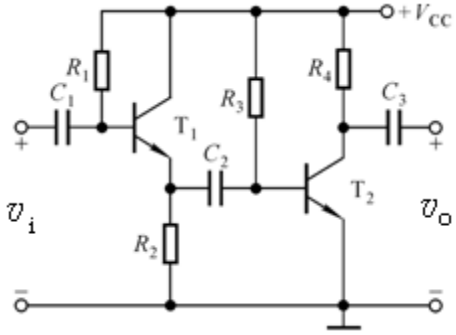
【答案】 (a) 可能

(b) 不能

(c) 不能

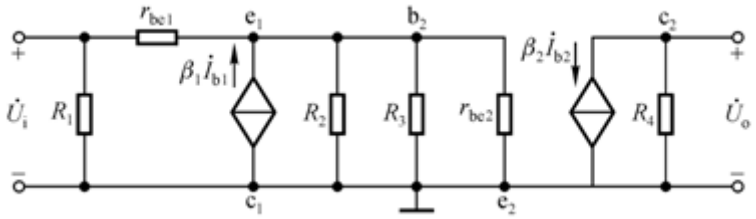
(d) 可能

8. **设下图所示电路的静态工作点均合适， (1) 指出T_1、T_2的组态； (2) 画出它的交流等效电路； (3) 写出A_u、R_i和R_o的表达式。**



【答案】 (1) 共集电极、共发射极；

(2) 交流等效电路如图所示。



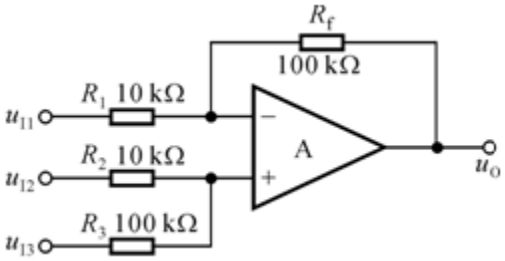
(3) 电路$\dot{A}_u$、R_i和R_o的表达式分别为

$$\dot{A}_u = \frac{(1+\beta_1)(R_2 /\!/ R_3 /\!/ r_{be2})}{r_{be1}+(1+\beta_1)(R_2 /\!/ R_3 /\!/ r_{be2})} \cdot (-\frac{\beta_2 R_4}{r_{be2}})$$

$$R_i = R_1 /\!/ [r_{be1}+(1+\beta_1)(R_2 /\!/ R_3 /\!/ r_{be2})]$$

$$R_o = R_4$$

9. **试求下图所示电路输出电压与输入电压的运算关系式，并指出电路完成功能。**



【答案】在图示各电路中，集成运放的同相输入端和反相输入端所接总电阻均相等。各电路的运算关系式分析如下：

根据虚短虚断，有$i_I = 0$，$u_+ = u_-$

$$u_+ = \frac{R_3}{R_3 + R_2} u_{I2} + \frac{R_2}{R_3 + R_2} u_{I3},$$

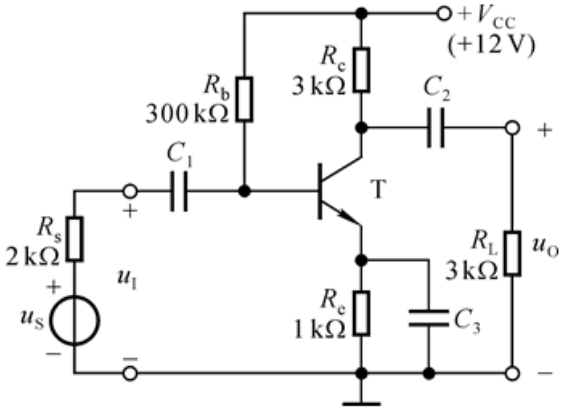
$$\frac{u_{I1} - u_-}{R_1} = \frac{u_O - u_-}{R_f}$$

$$u_O = -\frac{R_f}{R_1} \cdot u_{I1} + \frac{R_f}{R_2} \cdot u_{I2} + \frac{R_f}{R_3} \cdot u_{I3} = -10u_{I1} + 10u_{I2} + u_{I3}$$

10. **电路如图所示，晶体管的β = 60，$r_{bb'}$ =100Ω。**

(1) 求解 Q 点、$\dot{A}_u$、R_i和R_o；

(2) 设U_s = 10mV（有效值），问U_i = ？ U_o = ？若C_3开路，则U_i = ？ U_o = ？



【答案】 (1) Q 点：

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1+\beta)R_e} \approx 31\ \mu A$$

$$I_{CQ} = \beta\, I_{BQ} \approx 1.86 mA$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{EQ}(R_c + R_e) = 4.56V$$

$\dot{A}_u$、R_i和R_o的分析：

$$r_{be} = r_{bb'} + (1+\beta)\frac{26mV}{I_{EQ}} \approx 952\Omega$$

$$R_i = R_b // r_{be} \approx 952\Omega$$

$$\dot{A}_u = -\frac{\beta(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -95$$

$R_o = R_c = 3\text{k}\Omega$

(2) 设$U_s = 10\text{mV}$（有效值），则

$$U_i = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot U_s \approx 3.2\text{mV}$$

$$U_o = |\dot{A}_u| U_i \approx 304\text{mV}$$

若C_3开路，则

$$R_i = R_b // [r_{be} + (1+\beta)R_e] \approx 51.3\text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u \approx -\frac{R_c // R_L}{R_e} = -1.5$$

$$U_i = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot U_s \approx 9.6\text{mV}$$

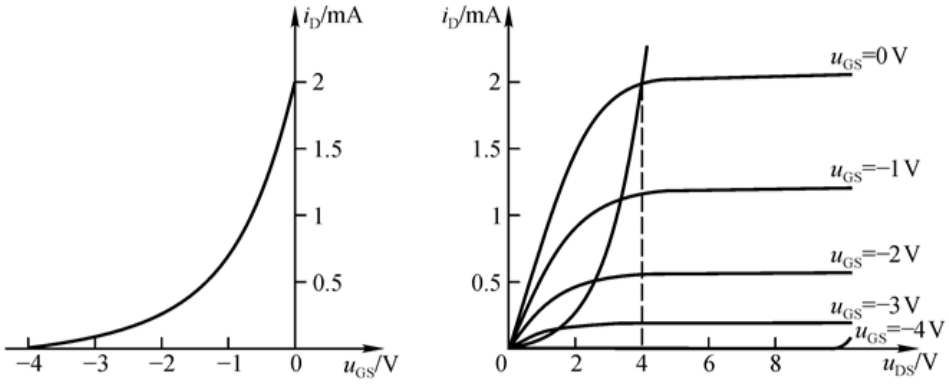
$$U_o = |\dot{A}_u| U_i \approx 14.4\text{mV}$$

11. **已知某结型场效应管的$I_{DSS} = 2\text{mA}$，$U_{GS}(off) = -4\text{V}$，试画出它的转移特性曲线和输出特性曲线，并近似画出予夹断轨迹。**

【答案】根据方程

$$i_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{u_{GS}}{U_{GS(th)}}\right)^2$$

逐点求出确定的u_{GS}下的i_D，可近似画出转移特性和输出特性；在输出特性中，将各条曲线上$u_{GD} = U_{GS}(off)$的点连接起来，便为予夹断线；如下图所示。



12. **已知一个两级放大电路各级电压放大倍数分别为**

$$\dot{A}_{u1} = \frac{\dot{U}_{o1}}{\dot{U}_i} = \frac{-25\text{j}f}{\left(1 + \text{j}\frac{f}{4}\right)\left(1 + \text{j}\frac{f}{10^5}\right)}$$

$$\dot{A}_{u2} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_{i2}} = \frac{-2\text{j}f}{\left(1 + \text{j}\frac{f}{50}\right)\left(1 + \text{j}\frac{f}{10^5}\right)}$$

(1) 写出该放大电路的表达式；

(2) 求出该电路的f_L和f_H各约为多少；

(3) 画出该电路的波特图。

【答案】（1）电压放大电路的表达式

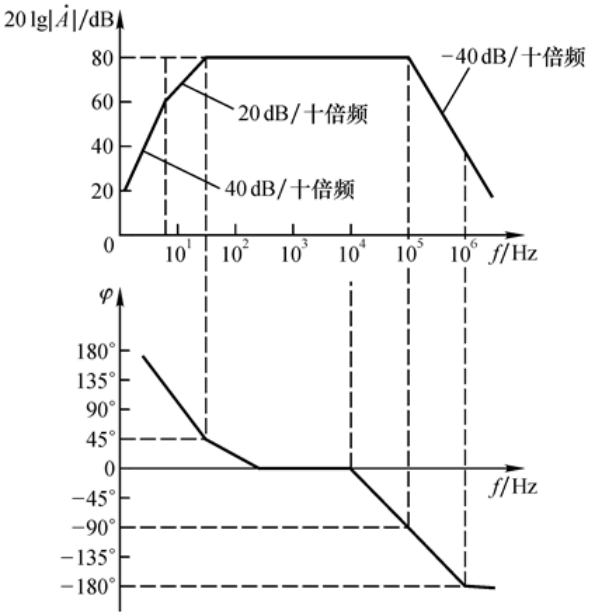
$$\dot{A}_u = \dot{A}_{u1}\dot{A}_{u2} = \frac{-50f^2}{(1+\mathrm{j}\frac{f}{4})(1+\mathrm{j}\frac{f}{50})(1+\mathrm{j}\frac{f}{10^5})^2}$$

（2）f_L和f_H分别为：

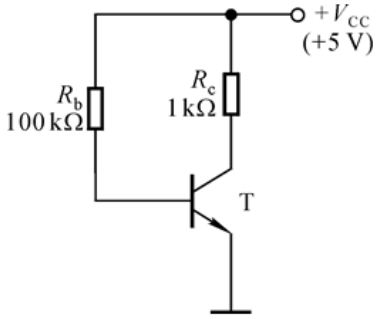
$f_{\mathrm{L}} \approx 50\mathrm{Hz}$

$\frac{1}{f_{\mathrm{H}}} \approx \frac{1}{1.1\sqrt{2}10^5}$，$f_{\mathrm{H}} \approx 64.3\mathrm{kHz}$

（3）根据电压放大倍数的表达式可知，中频电压放大倍数为 104，增益为 80dB。波特图如下图所示。



13．**电路如图所示，试问β大于多少时晶体管饱和?**



【答案】取$U_{CES} = U_{BE}$，若管子饱和，则

$$\beta \cdot \frac{V_{\mathrm{CC}} - U_{\mathrm{BE}}}{R_{\mathrm{b}}} = \frac{V_{\mathrm{CC}} - U_{\mathrm{BE}}}{R_{\mathrm{C}}}$$

$$R_{\mathrm{b}} = \beta R_{\mathrm{C}}$$

所以，$\beta \geq \frac{R_{\mathrm{b}}}{R_{\mathrm{C}}} = 100$时，管子饱和。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/895120102230011230