

1、对于 MOS 管放大器（共源型），如图 12-6 所示。设电源电压 $V_S=10\text{V}$ ， $V_T=1\text{V}$ ， $K=5\text{mA/V}^2$ ，当输入直流电压 2V 时，期望输出电压是 6V ，设置电阻 R_L ，满足这个要求。

2、利用问题 1 的参数及结果，分析该放大器（满足饱和原则）的输入电压范围，以及对应的输出电压范围。

3、利用问题 1 和 2 的参数和分析结果，选择在输入电压范围的几何中点，作为直流工作点电压，建立放大器的小信号模型。

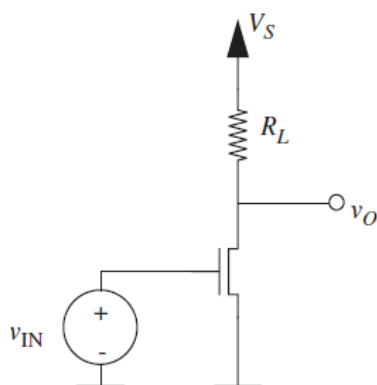


图 12-6

10、如图 12.5 表示用一个 MOS 管放大器来驱动一个负载电阻 R_E 。MOS 管在饱和区域工作，其特性中的参数为 K 和 V_T 。求给定电路的 u_O 和 u_I 的函数关系。

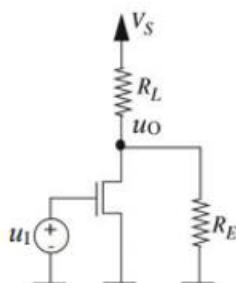


图 12.5

4、如图 12.12 所示的 MOS 管放大器。假设放大器工作在饱和原则下。且在饱和区时，MOS 管的特性为

$$i_{DS} = \frac{K}{2}(u_{GS} - V_T)^2$$

其中 i_{DS} 是漏极-源极电流， u_{GS} 是栅极-源极电压。

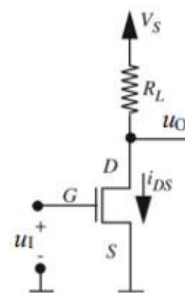


图 12.12

- (1) 画出基于 MOS 管的 SCS 模型的等效电路。
- (2) 求 u_o 与 i_{DS} 关系的表达式。
- (3) 求 i_{DS} 与 u_i 关系的表达式。
- (4) 求 u_o 与 u_i 关系的表达式。
- (5) 假设某输入电压 u_i 产生某输出电压 u_o 。 u_i 增加（或减少）多少才能使得输出电压加倍？
- (6) 再次假设某输入电压 u_i 产生某输出电压 u_o 。进一步假设，希望输出电压为 $2u_o$ ，假设输入电压和 MOS 管不变，实现输出电压加倍的可能方式。

5、如图 12.13 所示放大器，MOS 管工作在饱和区，特性参数为 V_T 与 K 。输入电压 u_i 为 DC 偏置电压 U_1 与具有 $u_i = A\sin(\omega t)$ 形式的正弦信号之和。假设 A 与 U_1 比起来很小。设输出电压包括 DC 偏置项 U_o 和小信号响应项 u_o 。

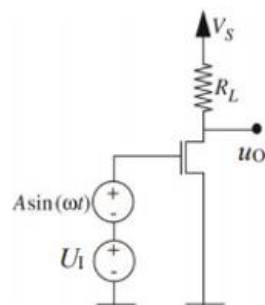


图 12.13

- (1) 确定输入偏置 U_1 对应的输出工作点电压 U_o 。
- (2) 确定放大器的小信号增益。
- (3) 将输入电压和输出电压画成时间的函数，并表示出 DC 和随时间变化的成分。

8、如图 12.14 所示 MOS 管放大器。假设放大器运行在饱和原则下。MOS 管的饱和区的性质为

$$i_{DS} = \frac{K}{2}(u_{GS} - V_T)^2$$

其中 i_{DS} 是漏极-源极电流， u_{GS} 是施加在栅极与源极接线端上的电压。

(1) 求 u_O 与 u_I 的关系表达式。给定输入工作点电压为 U_I 后求输出工作点电压 U_O 。求相应的工作点电流 I_{DS} 。

(2) 假设输入工作点电压为 U_I ，根据 u_O 与 u_I 的关系导出小信号输出电压 u_o 与小信号输入电压 u_i 之间的关系表达式
放大器在输入工作点 U_I 上的增益是多少？

(3) 假设输入工作点电压为 U_I ，画出放大器基于 MOS 管的 SCS 模型的小信号等效电路。

(4) 根据小信号等效电路求放大器小信号增益的表达式。验证这样求出的小信号增益表达式与 (2) 部分求出的表达式一样。

(5) R_L 变化多少会使得放大器的小信号增益加倍，相应的输出偏置电压会变化多少？

(6) U_I 变化多少会使得放大器的小信号增益加倍，相应的输出偏置电压会变化多少？

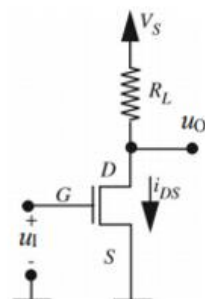


图 12.14

11、电路如图 12.15 所示，MOS 管的 $V_T=0.5\text{V}$ ， $K=1\text{mA/V}^2$ ， $u_i=0.06\cos\omega t\text{V}$ 。

- (1) 试求 ab 端单口网络 N1 的戴维南等效电路，画出等效电路图（直流+交流）。
- (2) 画出该电路的小信号等效模型，并计算相应参数。
- (3) 求小信号输出电压 u_o 。
- (4) 求小信号模型下 cd 端单口网络 N2 的戴维南等效电路，画出等效电路图。

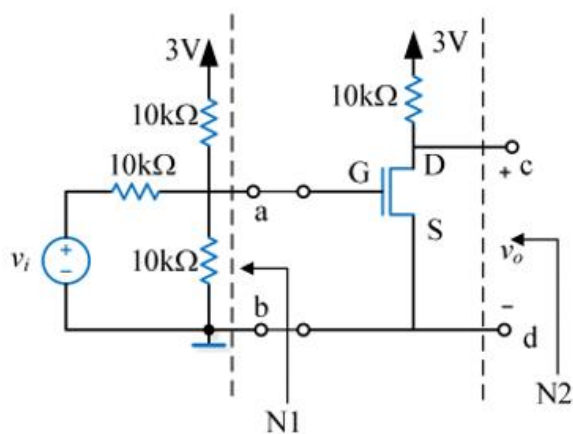


图 12.15