

模拟与数字电路 作业（一）

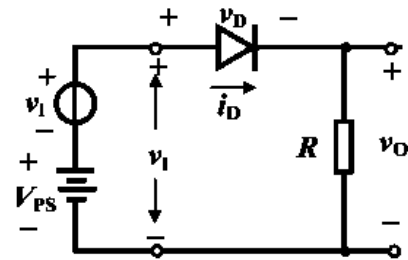
1. 采用二进制补码完成计算：25-73，写出计算过程与二进制/十进制结果。

2. 某二极管的按照右图方式与一个直流源、一个交流源、一个电阻连接。

（1）假设二极管采用折线模型，截止电压为 0.6V，导通区等效电阻为 0.05 欧，请画出二极管伏安特性曲线。

（2）若交流源输出为 0，直流源 V_{PS} 输出为 5V，负载电阻为 5K 欧，求二极管上的电压。

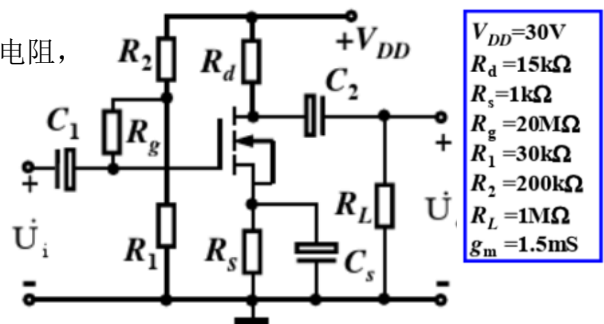
（2）若图中交变电源为 $v_i=0.1\sin(\omega t)$ （单位：伏），求二极管上的交流电压的幅度。



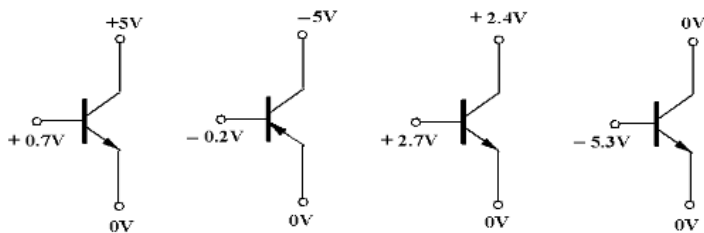
3. 在下图所示电路中，已知 MOS 管工作在饱和区，电路具体参数见蓝色框内，求：

（a）该电路的小信号增益，高频输入电阻与输出电阻，

（b）画出该电路的小信号模型。



4. 下图所示为四个晶体管所在电路测得的电压，试判断各三极管的工作状态，并说明理由。



5. (仿真题) 已知下图所示放大电路, 根据仿真其中给定的 CMOS_035_Spice_Model 文件进行仿真, 将 NMOS 管的宽长比 $(W/L)_{T1}$ 设为 15; PMOS 管的宽长比 $(W/L)_{T2/T3}$ 设置为 30。令电源电压 $V_{DD}=3.3V$ 。

试用仿真软件分析:

(1) 设计一个晶体管输入、输出伏安特性曲线测试电路, 通过直流扫描 (.dc sweep) 仿真得到特性曲线, 并估算 MOS 管的 K_n , V_{th} 等系数。

(2) 为了令 I_{REF} 的电流为 $0.2mA$, 将电流源替换成一个电阻 R_{REF} , 求其阻值, 并通过仿真验证, 比较设计值与仿真值的差别;

(3) 通过直流扫描 (.dc sweep) 电压传输特性曲线 $v_o=f(v_i)$, 并求当 v_o 位于 $0.5V_{DD}$ 时对应的 v_i 值;

(4) 当输入直流电平在 $1V$ 时, 计算的直流静态工作点、小信号电压增益, 并与时序仿真 (小信号正弦波 .tran 输入) 结果比较。

