

实验二 共源级放大器特性仿真

一、实验目的

通过 LTSPICE 软件模拟共源级放大器的工作原理，了解其基本特性和参数，掌握使用 LTSPICE 进行电路仿真的基本方法。

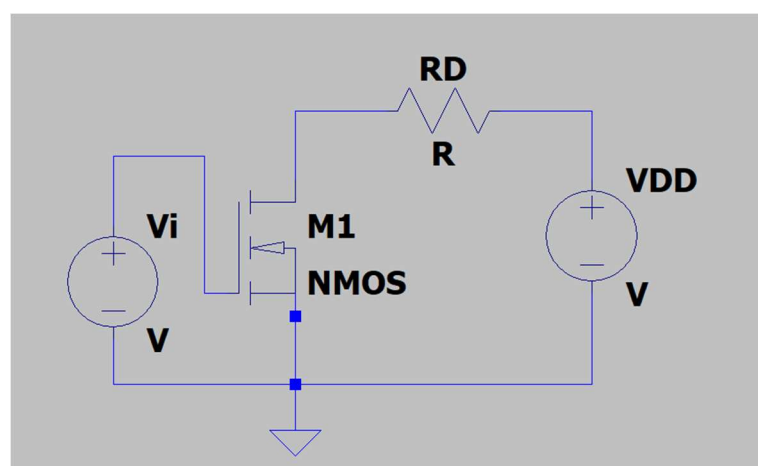
二、实验内容

1. 设计一个基本的共源级放大器电路。
2. 利用 LTSPICE 进行电路仿真，获取放大器的输入输出特性曲线。
3. 分析电路参数对放大倍数、输入阻抗、输出阻抗的影响。

三、实验步骤

1. 电路设计

以 N 沟 MOSFET 为例，构建如下电路：



(1) 电路连接

- a. 将 MOSFET 的源极连接到接地。
- b. 将漏极通过 R_D 连接到 V_{DD} ，输出电压取自漏极。
- c. 输入信号连接到 MOSFET 的栅极。

(2) 选择元件：

- a. 选择合适的 MOSFET 型号（如 NMOS）。
- b. 选择电源电压（如 $V_{DD} = 10V$ ）。
- c. 选择漏极电阻（如 $R_D = 1m\Omega$ ）的值。

2. LTSPICE 仿真

(1) 创建 LTSPICE 电路图

- a. 打开 LTSPICE 软件，新建一个电路图。
- b. 根据设计的电路连接元件，并设置元件参数。
- c. 输入信号源连接到输入端。

(2) 设置仿真指令

- a. 选择直流扫描分析以获取静态工作点。
- b. 输入交流信号以获取增益特性。

(3) 运行仿真：

- a. 选择合适的静态工作点和交流信号。
- b. 绘制输入输出特性曲线。

3. 数据分析

(1) 增益计算：

- a. 计算电压增益。
- b. 使用 EXCEL 或 MATLAB 绘制输入输出特性曲线。

(2) 影响因素分析

改变 R_D ，观察其对电压增益的影响。

4. 结果总结

- (1) 绘制并分析电压增益与频率的关系图。
- (2) 总结共源级放大器的工作原理及其特性。
- (3) 提出可能的改进方案和进一步的研究方向。

四、实验注意事项

1. 仔细检查电路连接，确保没有短路或接错。
2. 仿真中注意参数选择，以确保 MOSFET 工作在放大区。
3. 记录每次仿真的数据，以便进行对比分析。

五、实验报告

请将实验过程、仿真结果、图表及分析总结整理成实验报告，报告应包含：

- (一) 实验目的与内容
- (二) 电路图（LTSPICE 截图）
- (三) 仿真结果（波形图、特性曲线）
- (四) 数据分析及讨论
- (五) 结论与建议
- (六) 参考文献

六、实验时间

1. 实验设计：1 课时
2. LTSpice 模拟：3 课时
3. 数据分析与报告撰写：2 课时