**实验二 JFET-CS放大电路测试报告**

**班级： 姓名：**

**实验目的：**

学习了解场效应晶体管放大电路的基本结构、原理、测试过程。通过实验、仿真，了解JFET主要参数的获取、电路的静态工作点、增益等参数的计算和测试方法。

**注意：实验开始前请阅读后续的两个附录。**

**实验设备及器件：**

笔记本电脑（软件环境：Multisim13.0、WaveForms2015）

AD2口袋仪器

电容：0.1μF（独石或瓷片等无极性电容） 10μF（电解电容）

电阻： 300Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ

FET：2SK30A（或其他JFET，封装为TO-92）

面包板、杜邦线

**实验内容：**

电路如图4.1所示。



图4.1实验电路

1. 测量FET的主要参数（Voff、IDSS）

鉴于FET参数非常分散，例如2SK30A，其后缀为GR(2SK30AGR)漏极饱和电流IDSS的范围是2.6—6.5mA，截止电压Voff的范围为-0.4⁓-5V（具体手册参数见附件）。因此本实验需要先行测试元件的主要参数，所实际测得的参数用于计算电路静态工作点及增益等，也用于修改仿真软件模型参数，以便获得相对准确的仿真结果。

在面包板上搭建图4.2（a）电路（栅源为0偏压，即：VGS=0），测试此时源极电阻的电压，进而得到源极（也是ve漏极）电流，该电流就是漏极饱和电流IDSS。再通过图4.2（b）电路（静态自给偏压偏置电路）测源极电阻两端电压，从而得到此时的栅源电压及漏极电流，也就是得到一个栅源的负偏压值VGS及漏极电流ID，利用这两个值并通过漏极电流公式计算出Voff。填入表4-1。



图4.2 FET参数测试电路

公式：

表4-1 实测FET主要参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参数 | IDSS（测试得出） | Voff（计算得出） |  |
| 数值 | 4.03mA | -2.773V |  |

1. 用得到的参数IDSS、Voff修改仿真模型：在仿真软件中结型场效应晶体管的模型是Shichman-Hodges模型，需要根据测得的参数修改Multisim模型中的两个参数：截止电压VT0及跨导系数BETA（β）。修改后的模型用于仿真（注意：跨导系数不是理论教学中的跨导gm）。
2. 搭建图4.1电路，计算、仿真及测试静态工作点，并填入表4-2：
3. 通过理论计算计算IDQ、VGSQ并填入表4-2。

1. 使用新建的模型仿真静态工作点并填入表4-2。
2. 通过测试源极电阻直流电压，获取静态工作点并填入表4-2。

表4-2 FET电路的主要静态和动态参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 静态IDQ | 静态VGSQ | 静态VDSQ | 交流电压增益Av |
| 计算值 | 2.28mA | -0.684V | 2.036V | -1.17 |
| 仿真值 | 2.28mA | -0.684V | 2.040V | -1.15 |
| 测试值 | 2.13mA | -0.681V | 2.105V | -1.13 |

1. 理论计算增益，并测试、仿真输入输出波形，仿真和测试时选择输入峰值50mV 1kHz正弦信号。屏幕拷贝波形于下方，并通过输入、输出信号的峰-峰值之比计算仿真及测试的增益值，将计算、仿真、测试的增益值填入表4-2。

（1）理论计算增益：

（2）仿真输入、输出波形，并贴于下方：

图形用户界面

AI 生成的内容可能不正确。

图4.3 仿真所得输入、输出波形（屏幕拷贝贴图）

仿真增益为：

（3）搭建电路并使用AD2实测输入、输出波形，并贴于下方

图形用户界面, 应用程序

AI 生成的内容可能不正确。

图4.4 测试所得输入、输出波形（屏幕拷贝贴图）

测试增益为：

1. 思考并回答：

（1）为什么输入端可以使用较低容量的耦合电容（0.1μF），而输出端使用10μF的耦合电容？

输出端的信号得到了放大，大电容的容抗更小，能减少信号在输出端的分压。

（2）若将FET的源极与漏极对调，电路的参数（如静态工作点、交流增益等）会如何变化？为什么？

几乎无变化，因为JFET结构对称。

（3）若源极电阻并联一个旁路电容，工作点及交流增益将如何变化？

旁路电容可提高增益，但不影响静态工作点。

（4）若漏极电阻增大到多少时，FET将工作于可变电阻区？

已工作在可变电阻区

（5）如果负载RL减小，本级的增益将会减小、不变、增大？

减小

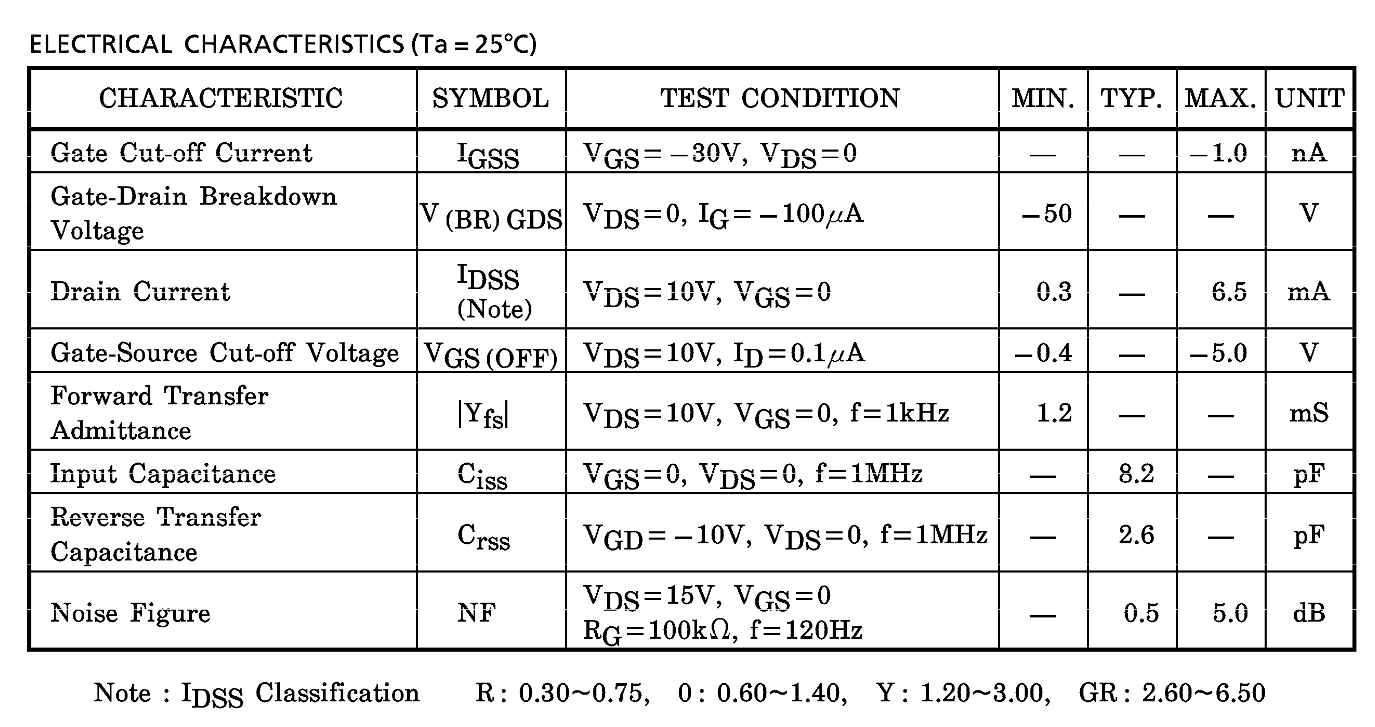
1. 分析计算、仿真、测试误差的来源。

测量误差等

1. 本部分实验体会。

当结果与预测不符时，有可能是元器件问题。

附录一 2SK30A参数



附录二 结型场效应晶体管JFET Shichman-Hodges模型

仿真时需要通过测试得到夹断电压Voff及饱和电流IDSS。并修改模型参数中的： 

