



如何利用 IT2800 源表快速实现 MOSFET 器件的 I-V 特性测试

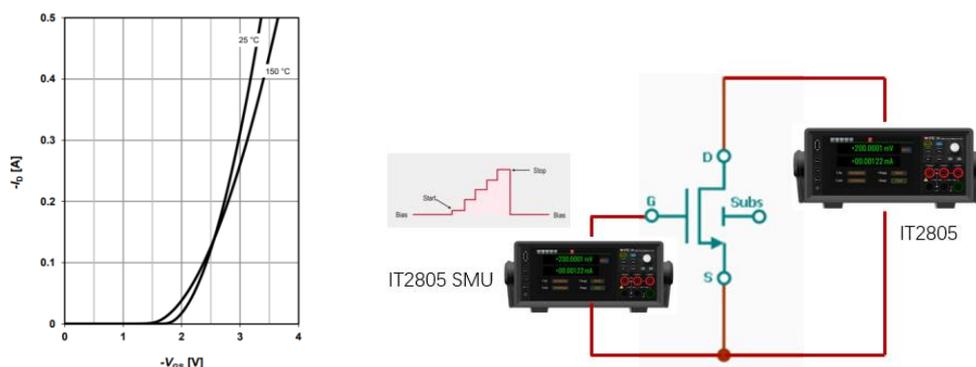
MOSFET 即金属氧化物半导体场效应管，是电路设计中常用的功率开关器件，为压控器件；其特点是用栅极电压来控制漏极电流，具备驱动电路简单，驱动功率小，开关速度快，工作频率高、热稳定性高于 GTR 等优点。按导电沟道功率 MOSFET 可分为 P 沟道和 N 沟道。按栅极电压幅值可分为：耗尽型；当栅极电压为零时漏源极之间就存在导电沟道，增强型；对于 N (P) 沟道器件，栅极电压大于 (小于) 零时才存在导电沟道，功率 MOSFET 主要是 N 沟道增强型。

MOSFET 的主要特性

通常，Power MOSFET 器件参数分为静态、动态、开关特性，其中静态特性主要是表征器件本征特性指标。即当器件的工艺结构或材料发生变化时，都需要进行直流 I-V 特性的测试。MOSFET 的静态特性主要指输出特性和转移特性，与静态特性对应的主要参数有漏极击穿电压、漏极额定电压、漏极额定电流和栅极开启电压等。本文将介绍如何通过 ITECH 最新图形化源测量单元 IT2800 实现 MOSFET 的静态 I-V 特性和参数测试。

1) MOSFET 转移特性测试 ($I_D=f(V_{GS})$)

转移特性是验证的是栅极电压 V_{GS} 对 I_D 的控制作用，其表征了器件的放大能力。对于恒定的 V_{DS} ， V_{GS} 越大，则沟道中可移动的电子越多，沟道电阻越小，相应的 I_D 就越大。当然这个 V_{GS} 达到一定值的时候，电压再大， I_D 也不会再有太大的变化了。以某品牌 MOSFET 参数为例，其转移特性曲线如下图所示：



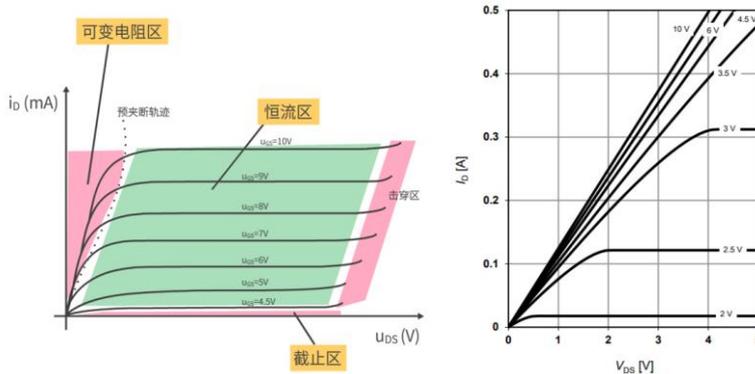
测试方法：如上图，在漏极 D 和源极 S 之间连接 SMU1-IT2805 (200V/1.5A/20W)，施加特定的 V_{DS} 值。接着通过 SMU2-IT2805 扫描 V_{GS} ，并同步量测 I_D ，随着 V_{GS} 的增大， I_D 也会增大，最终绘制出曲线。



测试优势: IT2800 系列提供多种扫描模式: 直流或脉冲, 线性或对数, 单向或双向。对于敏感型的功率器件, 测试人员可选择脉冲扫描方式, 以减少通过持续的直流而导致器件温度升高, 特性发生变化等问题。另一方面为确保当 V_{GS} 变化时, 同步量测到稳定的 I_D 参数, 两台 SMU 之间采用光纤的通讯方式, 极大缩减了同步误差, 可低于 30ns。

2) MOSFE 输出特性测试 ($I_D=f(V_{DS})$)

MOS 管的输出特性可以分为三个区:截止区、恒流区、可变电阻区。当 MOSFET 工作在开关状态时, 随着 V_{GS} 的通/断, MOSFET 在截止区和可变电阻区来回切换。当 MOSFET 工作于恒流区时, 可以通过控制 V_{GS} 的电压来控制电流 I_D 。



测试方法: 同样的接线方式, 在漏极 D 和源极 S 之间连接 SMU1- IT2805 (200V/1.5A/20W), 提供扫描电压 V_{DS} 。在栅极 G 和源极 S 之间连接 SMU2-IT2805, 提供扫描电压 V_{GS} 。测试过程中, 漏源极电压 V_{DS} 设定从 0V 开始扫描至终止电压。当 V_{DS} 扫描结束后, 栅极电压 V_{GS} 步进到下一个数值, V_{DS} 再次进行扫描。

测试优势: 您也可以选配 ITECH 的 SPS5000 软件, 实现自动化的半导体静态特性测试。SPS5000 软件内建 CMOS 的半导体模型及丰富的静态指标测试项目, 您只需要进行简单的参数配置即可快速完成测试。当测试完成后, 上位机软件可以对多次测试进行综合的分析, 显示 table 数据或曲线, 帮助工程师提升测试效率。

IT2800 系列图形化高精密度源测量单元, 集合了 6 种设备功能于一体, 包括四象限电压源, 电流源, 6.5 位数字万用表, 脉冲发生器, 电子负载及电池模拟器等功能。采用 5 英寸的触摸显示屏设计, 极大缩减了工程师的操作配置时间, 量测分辨率最高可达 100nV /10fA。得益于大屏的设计, IT2800 系列提供三种图形化显示模式: Graph view/Scope view/Record view。如需了解更多产品详情, 您可登陆 ITECH 官网查看 www.itechate.com。



微信号: itechelectronics

微信名称: 艾德克斯电子

