

ANALOG DEVICES

AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

了解详情 >>

来自 Analog Devices 的精密  
宽带宽信号链产品

得捷电子

Digi-Key

免费送货!

厂商专区

power integrationsPI

VICORVicor

Infineon英飞凌子站

Digi-Key

KEYSIGHTkeysight

Infineon

碳化硅MOSFET

TAIYO YUDEN太阳诱电

技术-中小功率开关电源

标题

数万篇文章精华，搜索一下应有尽有

搜索

热搜：TI充电桩电动车Type-C氮化镓

牛逼!

首页

高端访谈

技术专题

技术攻略

测评直播

产品/技术

电源管理

测试/仿真/认证

电子元器件

电池/新能源

逆变电源设计

EMC/EMI

LED

中小功率开关电源

大功率与特种电源

功率开关器件

变压器与磁技术

处理器/单片机

快充技术

应用分类

物联网

汽车电子

充电桩

消费电子

人工智能

移动通信

工业控制

首页 > 中小功率开关电源

## 一文吃透“米勒效应”

2019-01-22 11:06来源：互联网编辑：Angelina

### 一、什么是米勒平台？

一张图片，道出了其中的玄机：

图1 Vgs驱动电压波形

当我们在做半桥或全桥驱动时，不可避免地要测试GS间驱动电压信号波形，将时间轴展开，就可以看到如图黑色圆圈内的平台电压的出现；理论上驱动波形为标准方波，可到了GS两端，为什么出现了如图中的平台呢？对，这就是我们将要了解的米勒效应产生的米勒平台。

### 二、什么是“米勒效应”？

来自百度百科：米勒效应，又叫密勒效应（Miller effect），在电子学反相放大电路中，输入与输出之间的分布电容或寄生电容由于放大器的放大作用，其等效到输入端的电容值会扩大1+K倍，其中K是该级放大电路电压放大倍数。虽然一般密勒效应指的是电容的放大，但是任何输入与其它高放大节之间的阻抗也能够通过密勒效应改变放大器的输入阻抗。

对于MOSFET：在共源组态中，栅极与漏极之间的覆盖电容Cgd是密勒电容，Cgd正好跨接在输入端(栅极)与输出端(漏极)之间，故密勒效应使得等效输入电容增大，导致频率特性降低。

关于MOSFET极间电容介绍，如下图示：

### 微信关注

免费技术研讨会

获取

### 技术专题

电路设计应用

新手如何快速上手电路设计？

当5G遇到物联网

将带来哪

当5G遇到物联网，将会带来哪

### 头条推荐

意法半导体  
认证充电器  
力无线充电

服务多重电子  
导体领导者意法半导体..

贸泽电子20  
新增31家制

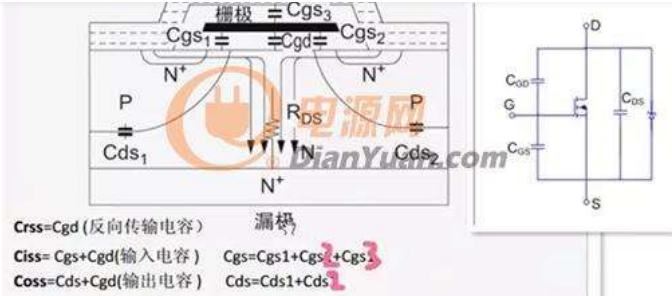


图2.1 MOSFET极间电容介绍

Input Capacitance	Ciss	VGS = 0 V, f = 1.0 MHz, VDS = 12 V	1563	pF
Output Capacitance	Coss		405	
Reverse Transfer Capacitance	Crss		200	

图2.2 DATASHEET中MOSFET电容值描述

三、米勒效应动态分解过程分析

1、第一阶段：Vgs充电到MOSFET开启电压；

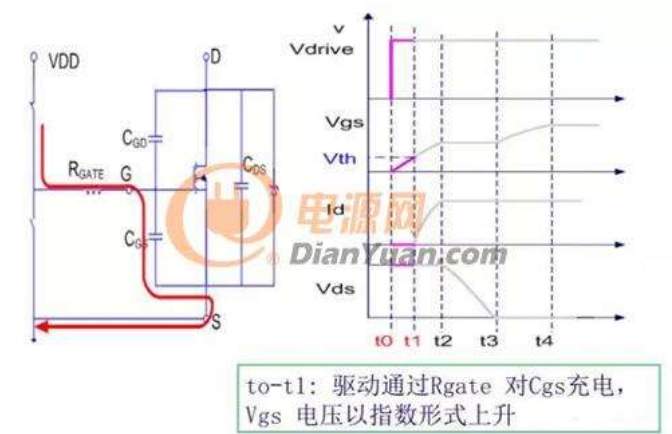


图3.1 Vgs充电至MOS开启电压Vth

2、第二阶段：Vgs从MOS开启电压Vth继续上升至Id达最大电流时电压Vgs'，注此时MOS并未完全导通；

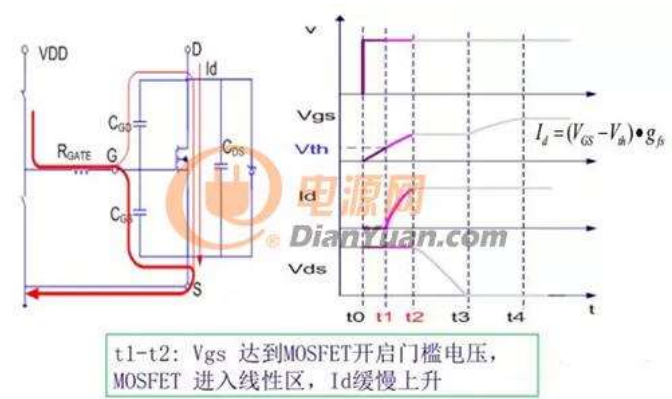
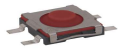


图3.2 Vgs(Vth)充电至Vgs'(Id达最大值时)

3、第三阶段：米勒平台阶段，Vgs保持不变，Vds开始大幅度下降（说明，在t1-t2阶段，Vds亦会有所降低），直至0V时刻；

米勒平台是由于 MOS 的gd两端的电容引起的，即Crss；这个过程是给 Cgd 充电，所以 Vgs 变化很小，当 Cgd 充到 Vgs 水平的时候，Vgs才开始继续上升。Cgd 在MOS刚开通的时候，通过MOS 快速放电，然后被驱动电压反向充电，分担了驱动电流，使得 Cgs 上的电压上升变缓，出现平台；



C&K 针对出单刀双掷  
领先的高质量  
C&K 为电梯招



美光宣布赞助  
运动会  
内存和存储解  
Micron Techn



1000W 高功率  
机壳开关电源  
市场需求一  
20Bxx系列  
根据市场需求，金升阳拓宽机壳开关电源

方案下载

- 看懂MOSFET数据表中的安全区
- 慕尼黑华南电子展
- 慕尼黑华南电子展
- 消费电子未来路在何方？
- elecon电子展
- 电子行业报告
- 电源技术综合区
- 上海慕尼黑电子展

电子行业原创技术内容推荐

2021年全部  
技术好内容

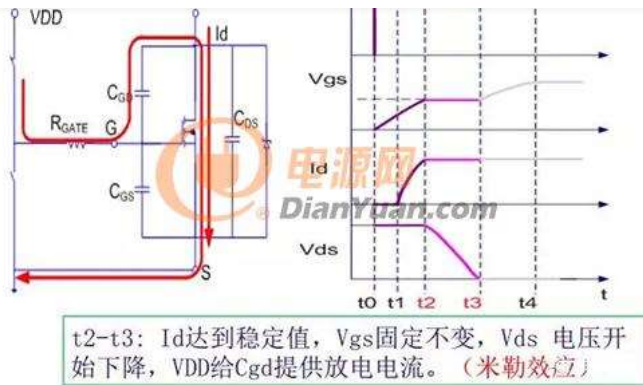
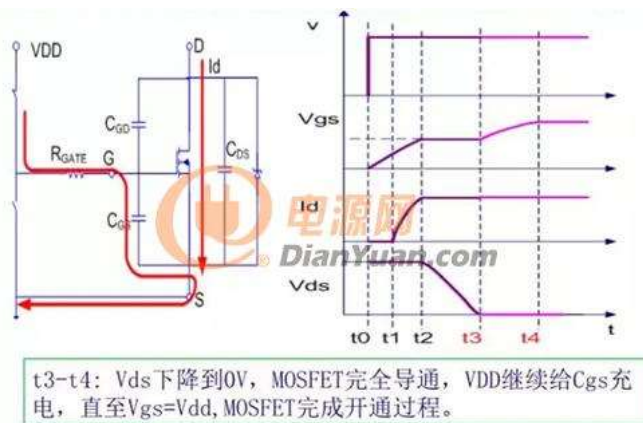


图3.3 米勒平台阶段

4、第四阶段：MOS管完全导通， $V_{gs}$ 从平台电压充电至驱动电压VDD；

图3.4  $V_{gs}$ 从平台电压充电至驱动电压VDD

5、第五阶段：MOS管关断过程，即为开通过程的反过程。

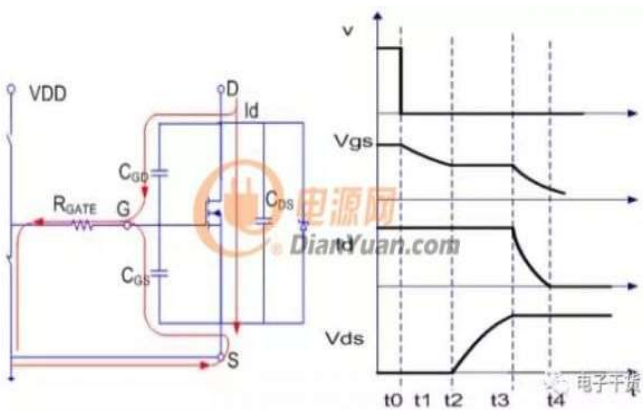


图3.5 MOS管关断过程

#### 四、“米勒效应”有什么危害？

从上面的分析过程，我们也可以看出其端倪了：米勒电容阻止了 $V_{gs}$ 的上升与 $V_{ds}$ 的下降，增加了损耗时间，必然导致其开通损耗的增加，表现为MOS发热严重；

#### 五、如何降低“米勒效应”？

对！是降低而不是避免，因为米勒电容不可能完全消失。那我们如何降低“米勒效应”导致的开关损耗呢？还是从上述的分析过程中得出解决方案：

1. 选择MOS时，选 $C_{gd}$ 较小的MOS管；

2. 驱动电压尽量高于平台电压（反证法：若一直保持平台电压，则MOS一直处于线性区，导通阻抗很大，MOS一直工作在平台电压阶段）；

标签：

米勒效应

MOSFET

栅极

声明：本内容为作者独立观点，不代表电源网。本网站原创内容，如需转载，请注明出处；本网站转载的内容（文章、图片、视频）等资料版权归原作者所有。如我们采用了您不宜公开的文章或图片，未能及时和您确认，避免给双方造成不必要的经济损失，请电邮联系我们，以便迅速采取适当处理措施；欢迎投稿，邮箱：editor@netbroad.com。

分享：


热门产品推荐

更多

人工智能技术的未来发展方向

锂电池过充电-过放-短路保护电路详解

相关阅读

关于电源网	我们的服务	关注我们	帮助中心	客服热线	微信关注
关于我们	服务条款	新浪微博	登录注册	服务时间：周一至周五9:00-18:00	 获取一手干货
人才招聘	广告服务	官方Q群	企业会员		
法律声明	友情链接	联系客服	在线会议		
征稿启事	申请诚信供应商		人才招聘		
网站地图	邮件订阅		诈骗手法流程案例		

