

带DESAT保护的驱动芯片 NSD1015XT在电源中的应用指导

AN-15-0005

作者：XIANGQIAN.LI



说明

NSD1015XT 是一款用于驱动IGBT 和 SiC MOSFET的单通道栅极驱动器。它可以拉灌 5A 峰值电流，并且具备宽电压供电范围，最大电源电压为36V，同时提供一个5V的输出电压，该芯片为太阳能逆变器，不间断电源，DC-DC系统提供有效的解决方案。

NSD1015XT芯片包括米勒钳位、负压关断、过温保护、去饱和保护、欠压锁定、故障上报等功能。过温保护和去饱和保护会通过nFLT引脚单独上报。去饱和保护电路，可以在短路情况下有效保护开关管，避免开关管过流损坏。

特性

- ✓ 宽电压供电：13.5V~32V， $V_{max}=36V$
- ✓ 支持5V/20mA的输出电压
- ✓ 带负压关断脚VEE
- ✓ 传输延时最大值60ns
- ✓ 输出峰值电流5A/-5A
- ✓ 最小输入脉宽典型值19ns
- ✓ 具有6.5V阈值的DESAT保护
- ✓ 内部米勒钳位功能
- ✓ 具有TSD和DESAT故障上报功能
- ✓ 工作环境温度-40°C-125°C

相关产品

型号	米勒钳位	去饱和保护	负压关断	封装
NSD1015T-DSPR	NO	YES	YES	SOP8
NSD1015MT-DSPR	YES	YES	NO	SOP8
NSD1015T-Q1SPR	NO	YES	YES	SOP8
NSD1015MT-Q1SPR	YES	YES	NO	SOP8

应用

- 马达驱动和UPS
- DC/AC 光伏逆变器
- 电动汽车充电
- 不间断电源和储能

带DESAT保护的驱动芯片 NSD1015XT在电源中的应用指导

目录

1.典型应用电路说明	2
2.VCC UVLO说明	3
3.输入/输出逻辑说明	3
4.VREF引脚说明	3
5.nFLT引脚说明	4
6.TSD功能说明	4
7.DESAT保护说明	4
8.米勒钳位功能说明	7
9.修订历史	8

1. 典型应用电路说明

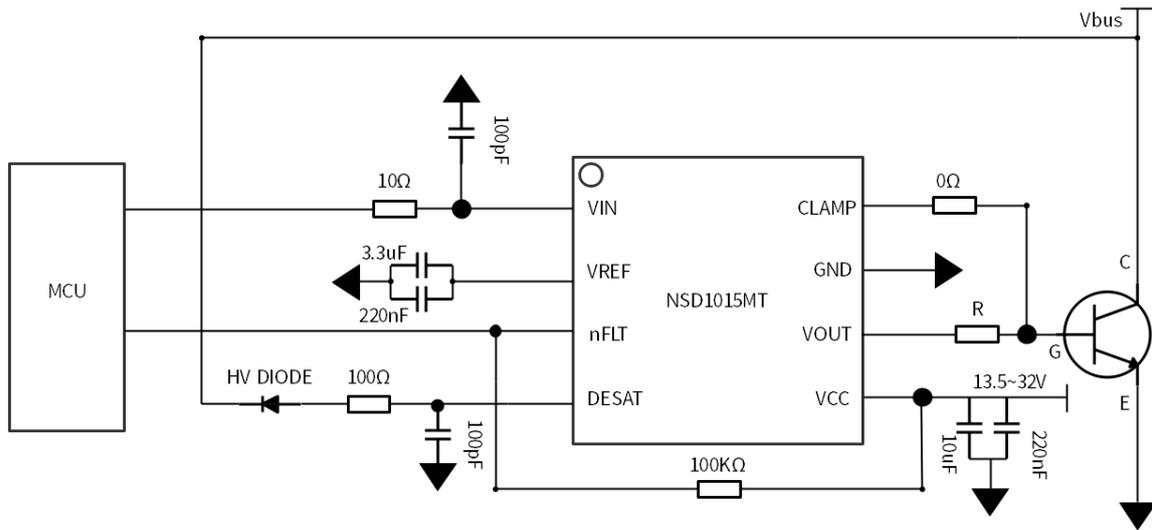


图1 NSD1015MT典型应用电路

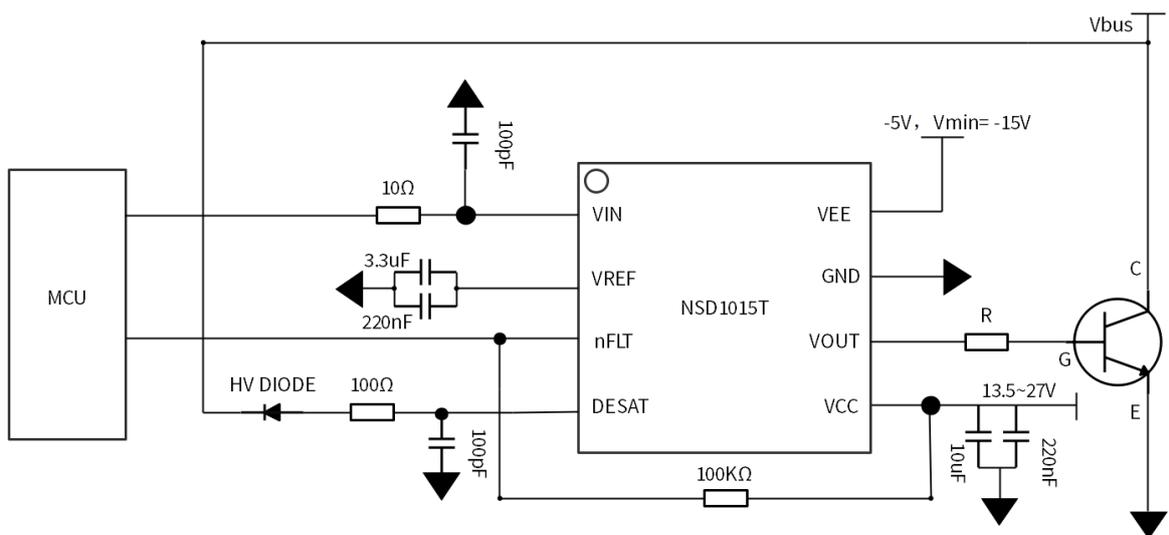


图1 NSD1015MT典型应用电路

带DESAT保护的驱动芯片 NSD1015XT在电源中的应用指导

2.VCC UVLO说明

NSD1015XT的VCC推荐工作电压为13.5V~32V，具有宽范围的VCC供电电压。此外VCC具有欠压保护功能，在锁压上升阈下典型值为13.5V，典型迟滞为1.2V。当VCC电源电压有噪声以及由于系统在切换过程中，VCC电流突然增加而引起的VDD下降时，这种迟滞可以防止输出反弹；当VCC低于UVLO阈值时，无论输入状态如何，芯片都保持输出低电平；对于NSD1015T芯片而言，VEE脚可供最小-15V的负压，以解决功率器件无法彻底关断问题，但是这里VCC与VEE的差值要求不大于32V。

3.输入/输出逻辑说明

NSD1015xT的输入兼容TTL和CMOS逻辑阈值，不依赖于电源电压。其高输入阈值典型值(VINH=3.8V)，低输入阈值典型值(VINL=0.8V)。更宽迟滞与传统的TTL逻辑相比，3.0V的宽迟滞范围提供了抗噪声能力。并确保在温度范围内稳定运行。此外输入、输出以及nFLT脚之间的关系如下表所示：

nFLT	VIN	VOUT
H	H	H
H	L	L
L	H	L
L	L	L

4.VREF引脚说明

NSD1015xT可以提供额外的5.0V输出(VREF)，可以服务于多种功能，这个输出是能够提供高达20mA电流的能力，如作为光耦合器接口或外部比较器的接口。VREF引脚外部推荐接一个陶瓷贴片电容3.3uF和一个陶瓷贴片电容220nF并联接到GND；

5.nFLT引脚说明

NSD1015xT的nFLT引脚用于DESAT和TSD引脚上，当检测到这两个故障时，nFLT引脚就会由高电平下拉到低电平，并上报至MCU，从而让MCU判断是否关闭系统；此外nFLT下拉到低电平时，此信号有一个静默时间35us，在静默期间，芯片将忽略其他复位信号。过了静默时间后，如果仍旧收到MCU发出的复位信号，那么nFLT将再次拉到高电平，芯片将被唤醒，再次正常工作；

6.TSD功能说明

NSD1015xT具有热保护功能，器件的工作温度范围是-40°C~125°C，一旦温度超过TSD的阈值(175°C)，nFLT引脚将被拉为低电平，同时输出被拉低，那么芯片内部许多电路也被切断，芯片的温度将会被降下来，一旦温度低于TSD的阈值(160°C)且时间大于静默时间，芯片再次收到MCU发出的复位信号，芯片将再次激活。

7.DESAT保护说明

DESAT保护用于在外部电路发生短路时避免功率管过热烧毁。DESAT保护只有在输入为高情况下才会工作，在输入为低时，DESAT引脚由内部MOSFET下拉到GND。输入为高后，经过一个200ns的消隐时间 t_{DESAT_LEB} 后，内部MOSFET关断，240uA恒流源开始工作，通过DESAT引脚对外输出，当检测到DESAT电压超过 V_THR ，并且超过阈值电压的时长大于 t_{DESAT_FIL} ，驱动输出将被拉为低电平。DESAT保护的框图如下所示。

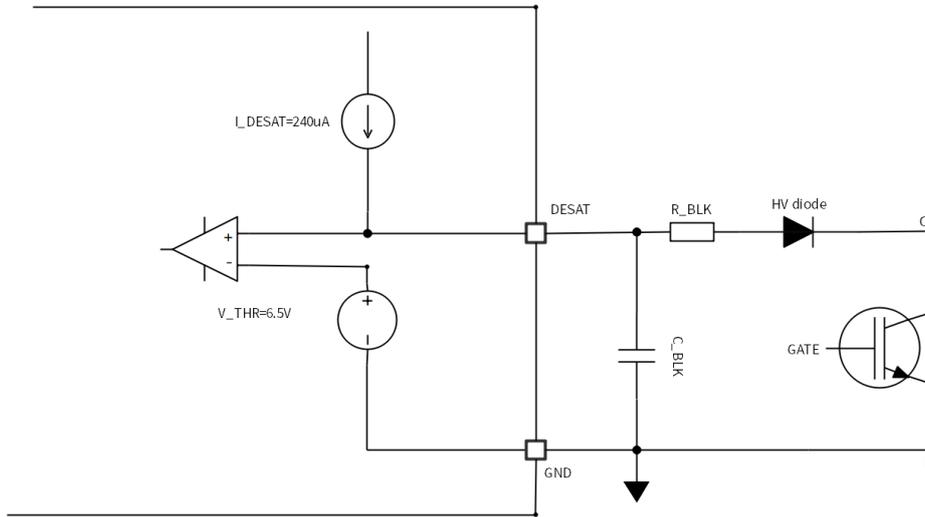


图3 DESAT保护电路-1

如图3所示，DESAT引脚的电压是 V_{R_BLK} 、 V_F 和 V_{CE} 的和，因此VCE的触发电平可以通过串联二极管来调节。触发电平的阈值可通过下面公式计算，N是串联高压二极管的数量；

$$V_{CE_FAULT} = 6.5V - N \times V_F - V_{R_BLK}$$

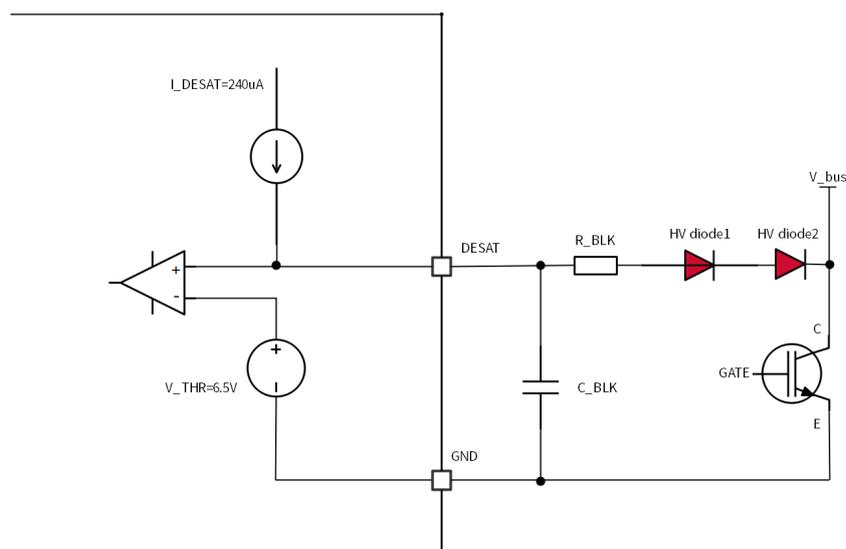


图4 DESAT保护电路-2

如图4所示，开关电感负载可能在IGBT二极管上引起电压尖峰，此尖峰可能会导致DESAT引脚上的欠冲，同时GND上有高电平可能会流进芯片内部ESD管子，从而造成芯片损坏，为了避免损坏，建议将一个100Ω到1KΩ的电阻与二极管串联，此外，选择一个 V_f 值小的二极管并联在DESAT脚和GND脚之间，以防止外部尖峰高压损坏芯片。

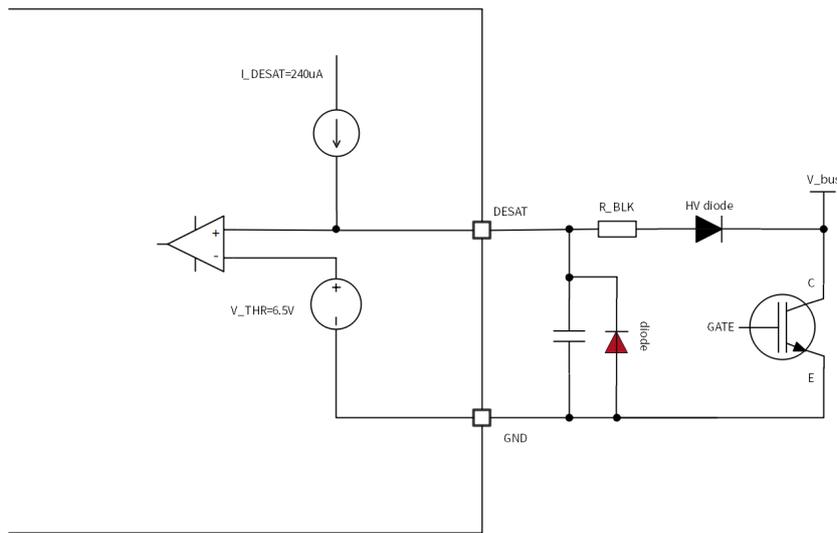


图5 DESAT保护电路-3

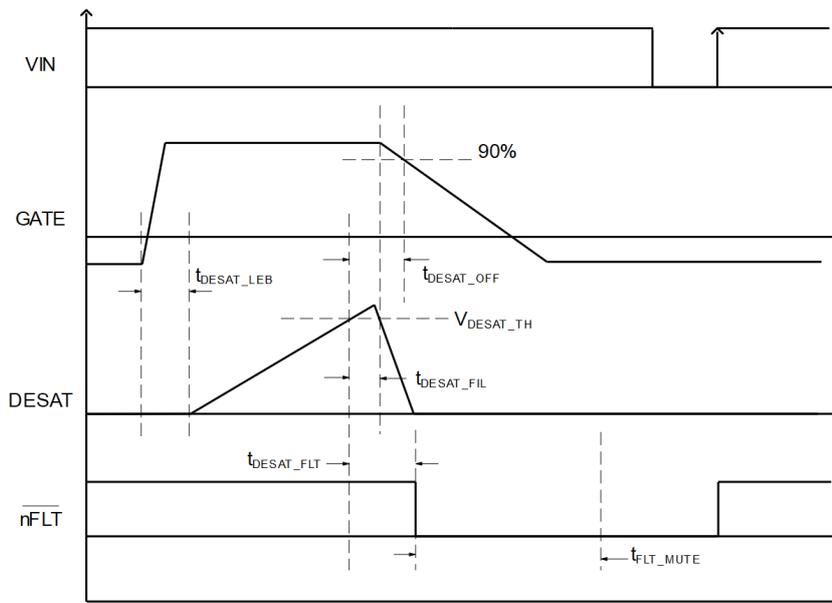


图6 DESAT 保护时序图

8. 米勒钳位功能说明

有源米勒钳位用于防止功率管寄生开通。以半桥为例，当一个功率管开通时，其对管的集射极电压瞬间上升至母线电压， dv/dt 会在米勒寄生电容上产生米勒电流。米勒电流经过功率管内部电阻，外部栅极电阻和驱动内部电阻，会在功率管栅极上产生电压，如果高于功率管栅射极阈值电压就会误打开功率管，这将造成桥臂直通。

NSD1015XT米勒钳位引脚能够有效解决该问题。clamp引脚可以直接连接到功率管的栅极，如果需要兼容不同的产品或便于后期调试，也可以通过 $R2=0\Omega$ 电阻连接到功率管的栅极，clamp会检测IGBT或MOSFET的栅极电压。当栅极电压降低并达到 V_{CLAMP_THR} 时，clamp引脚内部MOSFET下拉到GND。本质上是提供了一条低阻抗路径以减小栅极电压，避免米勒寄生开通。

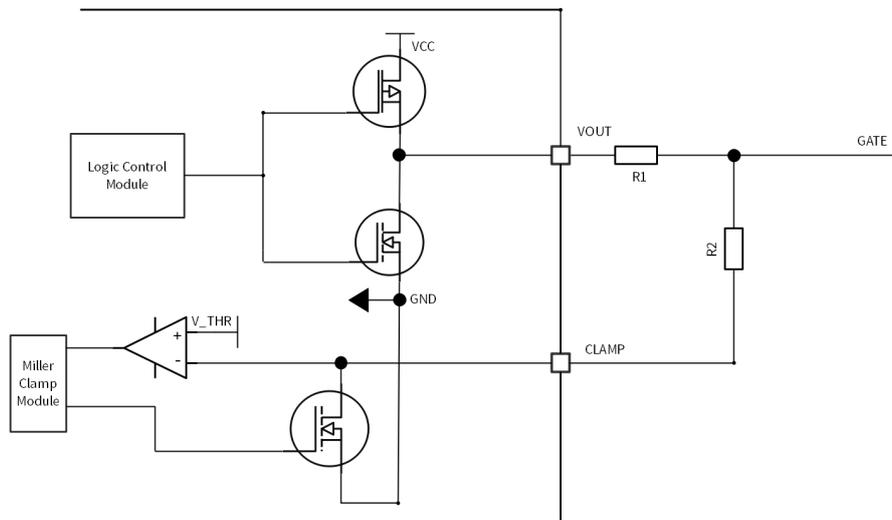


图7 米勒钳位应用电路

9.修订历史

版本	描述	作者	日期
1.0	创建	XIANGQIAN.LI	2023/12/20

销售联系方式: sales@novosns.com; 获取更多信息: www.novosns.com

重要声明

本文件中提供的信息不作为任何明示或暗示的担保或授权,包括但不限于对信息准确性、完整性,产品适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的陈述或保证。

客户应对其使用纳芯微的产品和应用自行负责,并确保应用的安全性。客户认可并同意:尽管任何应用的相关信息或支持仍可能由纳芯微提供,但将在产品及其产品应用中遵守纳芯微产品相关的所有法律、法规和相关要求。

本文件中提供的资源仅供经过技术培训的开发人员使用。纳芯微保留对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其他更改的权利。纳芯微仅授权客户将此资源用于开发所设计的整合了纳芯微产品的相关应用,不视为纳芯微以明示或暗示的方式授予任何知识产权许可。严禁为任何其他用途使用此资源,或对此资源进行未经授权的复制或展示。如因使用此资源而产生任何索赔、损害、成本、损失和债务等,纳芯微对此不承担任何责任。

有关应用、产品、技术的进一步信息,请与纳芯微电子联系(www.novosns.com)。

苏州纳芯微电子股份有限公司版权所有