

改善功耗和系统保护 电源管理负载芯片

在快速发展的电子电路设计领域中,选择分立式还是集成式电源开关是一个关键的决定,它会显著影响系统设计的性能、效率和总体管脚尺寸。

在典型的系统设计中,一般包含直流电源和一个或多个需要满足不同电流要求的负载。通常,系统需要动态管理每个负载的激活、时序和速度,这可以使用分立式器件或集成式负载开关来实现。图1展示了一个示例,说明为什么需要通过带电源开关的系统来控制连接到外部端口(如USB、HDMI或显示端口)的负载。

Nexperia负载开关

Nexperia负载开关IC是高度集成的电源管理集成电路(PMIC),旨在高效控制电子系统内的电源轨。负载开关是管理配电、保证各种负载顺利运行不可缺少的器件。

集成式负载开关提供一个综合的解决方案,具有欠压锁定、热关断、反向电流阻断、快速输出放电等内置功能。这种集成度有利于节省空间和简化部署,帮助提高整体系统的可靠性。虽然分立式解决方案也可以包含这些功能并可实现高度定制化,但它们可能需要更复杂的设计,并且缺乏集成式负载开关固有的简化功能。

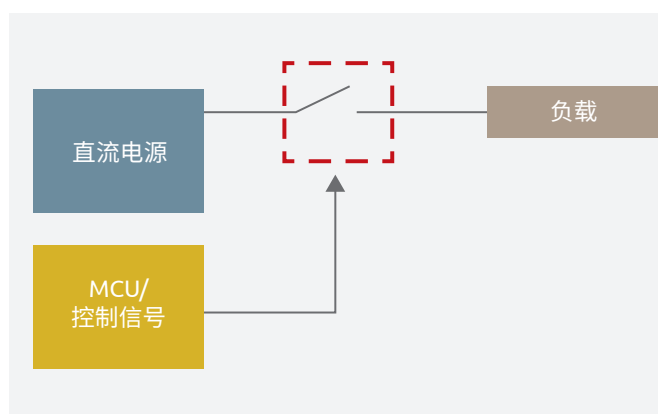


图1. 系统设计中的电源开关

NPS40XX系列

NPS40XX系列包含5.5 V、55 mΩ的负载开关，旨在在系统架构内提供精确的电流限制。这些开关经过精心设计，可实现恒流模式，当输出负载电流超过预定义的电流限制阈值或遇到短路时激活。根据系统设计的偏好，电流限制阈值可选择为可调节(NPS4053)，也可固定(NPS4001/NPS4069)。

此外，NPS40XX系列集成了主动反向电压保护，此功能在输出电压超过输入电压的设定阈值时被激活，具体可参见产品数据手册。此外，该系列还包含一个FLG引脚，这是发出过温、反向电压或过流等故障情况信号的专用引脚，旨在确保增强系统的安全性和可靠性。

NPS40XX特性和优势

- › 宽输入电压：2.5 V至5.5 V
- › 110 mA至2.5 A可调节限流值，可满足多种应用需求(NPS4053)
- › 固定限流值版本1.5 A (NPS4069)和2 A (NPS4001)
- › 通过对ILIM引脚提供开路或短路到GND的保护来增强系统稳健性
- › 1.2 A时达到6%电流限值精度
- › 主动反向电流阻断，防止前级系统损坏

应用

- › 笔记本电脑和PC
- › USB端口/集线器、扩展坞和台式机
- › 机顶盒
- › 打印机
- › 光通信接口保护
- › 限流电路

NPS1000负载开关

NPS1000负载开关是一款低压、单通道负载开关，低导通电阻(11 mΩ)，可最大限度地减少导通时通路FET上的压降和功率损耗。为了在输入引脚上实现低输入电压水平和低导通电阻，该器件采用一个偏置引脚来为器件的内部控制模块供电。

NPS1000采用节省空间的超小型8引脚WLCSP封装(1.42 mm x 0.72 mm)。此外，它还支持高达0.6 A的RMS电流和1.5 A的峰值电流。

NPS1000特性和优势

- › 输入电压：0.5 V至1.0 V
- › 低RDS(on)：25°C时11 mΩ典型值，85°C时16 mΩ最大值
- › 使能逻辑支持1.2 V逻辑电平
- › 受控启动
 - 从使能到完全增强功率FET不到200 us
- › 输出短路容错
 - 由4.5 A限流电源供电时
- › 过温关断和输入UVLO保护
- › 禁用时8 Ω放电电阻
- › 小封装管脚尺寸

应用

- › 可穿戴设备
- › 移动电话

软启动

集成式负载开关中的软启动电路是指用于控制负载开关首次打开时的浪涌电流的功能。它缓慢打开通路FET来最大限度地减少流向负载的大启动电流，以避免对连接的负载造成压力。对于具有软启动功能的集成式开关，输出电压将以线性速率上升，从而减少流过器件的浪涌电流。NPS1000、NPS4053、NPS4001和NPS4069等集成式负载开关在器件中均内置了这一功能。

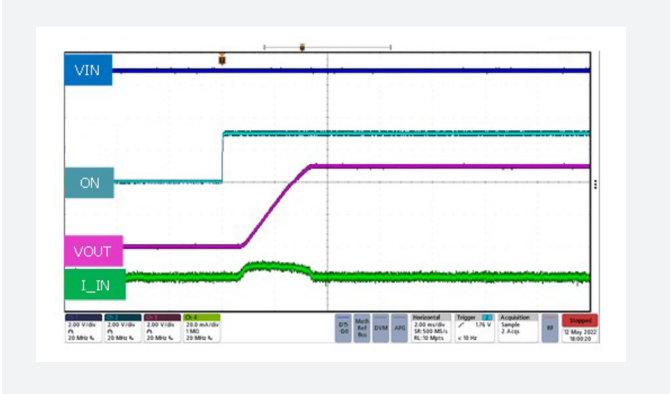


图2. 具有软启动功能的集成式负载开关

欠压锁定

欠压锁定(UVLO)是集成在负载开关中的一项关键的安全和效率功能，旨在防止负载开关在达到某些阈值水平之前打开或关闭。此功能可确保系统避免在因电力不足而导致性能低下或损坏的状况下运行。在一致的功率水平对于敏感电子器件的运行至关重要的情况下，UVLO功能尤为重要。在具有此功能的各种负载开关中，NPS1000、NPS4053、NPS4001和NPS4069表现突出。这些特定型号配备UVLO以提供欠压保护，确保器件仅在其最佳电压范围内运行。通过集成这一功能，可防止IC在可能有害的低压情况下运行，增强集成系统的整体可靠性和稳定性，从而保持系统完整性并延长系统控制的电子器件的使用寿命。

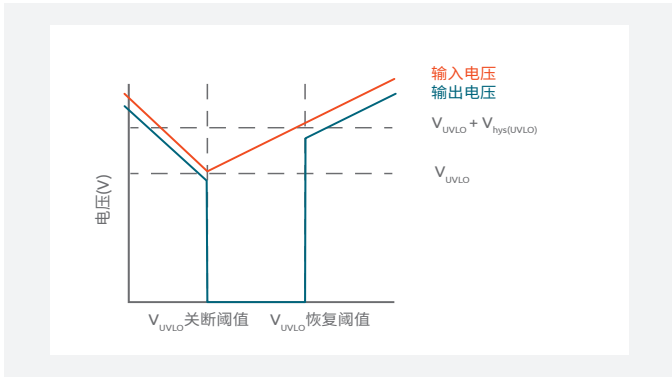


图3. 欠压锁定输入与输出

受控关机（快速输出放电）

NPS4001、NPS4069和NPS1000通过使用在器件关闭时启用的内部下拉功能来提供可控断电。这一功能通常称为快速输出放电，即在器件处于关闭状态时快速为输出放电。此功能在需要对电源进行精确控制的电子系统中特别有用，例如便携式设备、计算系统和数字电路。它能够实现快速电源循环和系统重置，从而提高系统的整体可靠性和性能。此外，快速输出放电将消除负载输入处的浮动电压并确保负载保持在定义的功率状态。

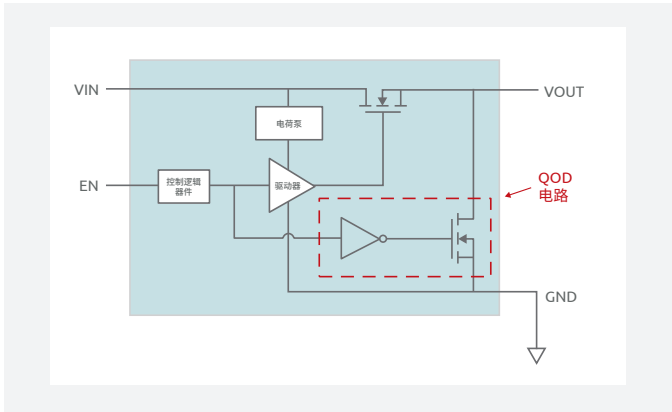


图4. 具有快速输出放电功能的简化负载开关IC

反向电压保护

反向电压保护是负载开关集成电路(IC)中的一个重要功能，它可以避免电子器件受到从设备输出到输入的反向电流流动造成的损坏。当输出电压超过输入处电压时，此保护机制会阻止电流流动，否则可能导致严重的器件故障或功能下降。NPS4053、NPS4001和NPS4069负载开关是采用反向电压保护的典型性型号，可确保当输出超过输入的设定阈值时，器件不会受到反向电压的不利影响。通过集成这一功能，这些IC可增强系统的可靠性和耐用性，特别是在需要保存和保护向负载供电的电源的环境中。

器件	NPS1000	NPS4053	NPS4069/NPS4001
Vin (V)	0.5 - 1.0	2.5 - 5.5	2.5 - 5.5
Rds(on) (mQ)	11	55	55
额定电流(A)	0.6 RMS, 1.5峰值	2	1.5 (NPS4069) 2 (NPS4001)
电流限值	无	可调节	固定
输出短路保护	由4.5 A限流电源供电时	√	√
过温保护	√	√	√
快速输出放电	√		√
反向电压阻断		√	√
故障指示器		√	√
封装	WLCSP8	HWSON6, TSOP6	TSOP5

订购信息

型号	封装			
	温度范围	名称	描述	版本
NPS4053GH	-40°C至+125°C	HWSON6	热增强型超薄的小尺寸塑料封装, 无引脚; 6个端子; 0.65 mm间距; 2.0 mm x 2.0 mm x 0.75 mm主体	SOT8044-1
NPS4001GV	-40°C至+125°C	TSOP5	表面贴装塑料封装; 5引脚	SOT753
NPS4069GV	-40°C至+125°C	TSOP5	表面贴装塑料封装; 5引脚	SOT753
NPS1000UP	-40°C至+85°C	WLCSP8	晶圆级芯片尺寸封装; 8个凸块	SOT8068

