

设计要点

具高级输入和负载保护功能的 10A μ Module 降压型稳压器

设计要点 527

Yan Liang

引言

总线电压浪涌不仅对 DC/DC 转换器构成危险，也对负载带来威胁。传统的过压保护方案采用熔断丝，其动作速度和可靠性均未必足以保护诸如 FPGA、ASIC 和微处理器等负载。一种较好的解决方案是可准确和快速地检测过压情况，随后通过迅速断接输入电源并利用一条低阻抗通路释放负载上的过电压来做出响应。借助 LTM[®]4641 中的保护功能就可做到这一点。

电源和保护

LTM4641 是一款 4.5V 至 38V 输入、0.6V 至 6V 输出、10A 降压型 μ Module[®] 稳压器，其具有高级输入和负载保护选项，包括：

(A) 输入保护

- 具闭锁门限的欠压闭锁、过压停机
- N 沟道过压电源中断 MOSFET 驱动器
- 能利用少量外部元件构成浪涌抑制器

(B) 负载保护

- 稳健、可复位的闭锁过压保护
- N 沟道过压放电功率 MOSFET 驱动器

此外，针对下列故障的跳变检测门限是可定制的：输入欠压、过热、输入过压和输出过压。特定的故障情况发生时可设定为闭锁或迟滞重启响应——或者停用。

输出过压和负载保护

电源和半导体控制 IC 行业中的常用输出过压保护方案是接通同步（底端）MOSFET。这种方法可在严重的负载电流下降过程中提供某些过压保护，但在避免负载遭受诸如高压侧功率开关 MOSFET 短路等真实的故障情况则并不是非常有效。如图 1 所示，当把一个输出放电 MOSFET (MCB) 和一个输入串联 MOSFET (MSP) 配合起来使用时，LTM4641 可提供同类最佳的输出过压保护。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、 μ Module 和 Linear 标识是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

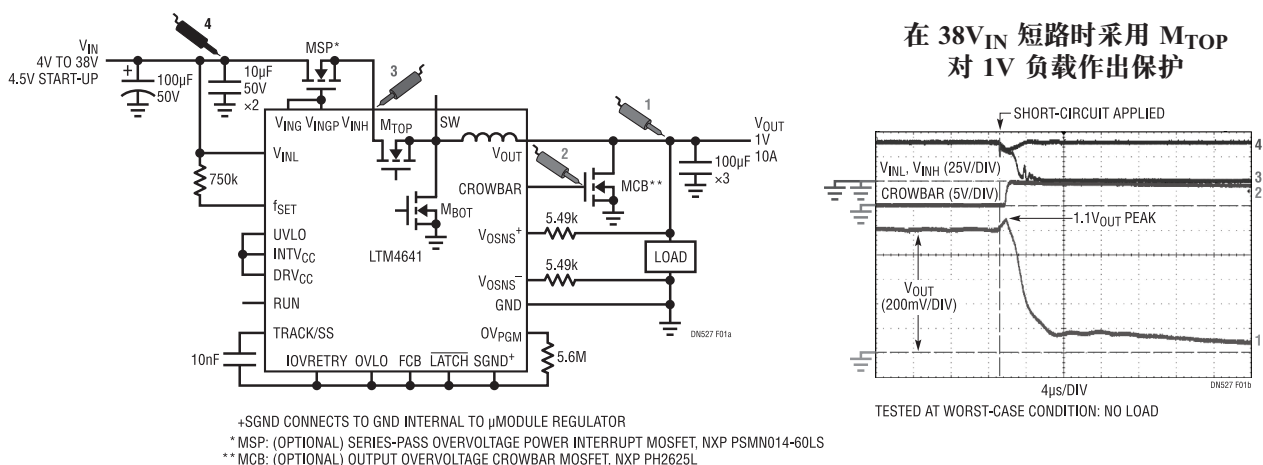


图 1：具输入断接和快速放电输出过压保护功能的 LTM4641

MCB 是一个任选的外部放电器件，其位于 V_{OUT} 上。假如输出电压超过了一个可调门限（默认值为高出标称值 11%），则 LTM4641 立即将其 CROWBAR 输出逻辑拉至高电平（响应时间的最大值为 500ns）并闭锁其输出电压：功率级变至高阻抗状态，而且内部顶端和底端 MOSFET 均被闭锁。CROWBAR 输出接通 MCB，对输出电容器进行放电并防止输出电压发生任何进一步的正向摆动。

MSP 被置于输入电源 (V_{IN}) 和 LTM4641 的功率级输入引脚 (V_{INH}) 之间，并被用作一个可复位的电子式电源中断开关。当 LTM4641 的内部电路检测到某种故障状况，例如一个输出过压 (OOV) 情况，MSP 的栅极在 $2.6\mu s$ (最大值) 内放电，而 MSP 关断。于是输入电源与 LTM4641 的功率级输入 (V_{INH}) 断接，从而可阻止有害的 (输入) 电压到达昂贵的负载上。另外，LTM4641 还采用一个独立的基准电压以产生一个 OOV 门限 (与控制 IC 的带隙电压分开)。

图 1 示出了当顶端 MOSFET M_{TOP} 发生故障 (因而在 V_{IN} 和 SW 节点之间引起短路) 时的 CROWBAR 和 V_{OUT} 波形。CROWBAR 在 500ns 内变至高电平，并接通 MCB 以将输出短路至地。 V_{OUT} 不可以超过规定输出电压的 110%。

输入过压和欠压保护

LTM4641 具有输入欠压和过压保护功能，其跳变门限可由用户设定。请参阅图 2。

UVLO 引脚直接将信号馈入一个比较器的反相输入，其跳变门限为 0.5V。当 UVLO 引脚电压降至低于 0.5V 时，开关动作被禁止；当 UVLO 引脚电压超过 0.5V 时，可恢复执行开关动作。IOVRETRY 和 OVLO 引脚各自直接将信号馈入跳变门限为 0.5V 之比较器的同相输入端。当 IOVRETRY 引脚电压超过 0.5V 时，开关动作被禁止；当 IOVRETRY 引脚电压降至 0.5V 以下时，开关动作可恢复。当 OVLO 引脚电压超过 0.5V 时，开关动作被禁止；而当 OVLO 引脚电压随后降至低于 0.5V 时，开关动作则要到锁存器被复位之后才能恢复。这三个引脚为定制 LTM4641 的运行方式提供了附加的灵活性。

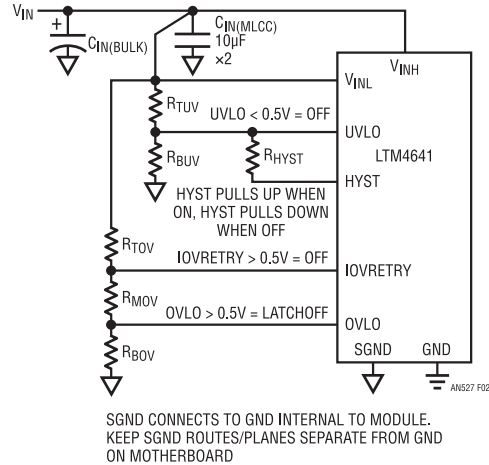


图 2：用于设定输入 UVLO、IOVRETRY 和 OVLO 门限的电路

效率

图 3 示出了当采用 12V 的典型输入电压时 LTM4641 的效率曲线 (针对图 1 所示的电路)。尽管内置了所有这些保护电路，LTM4641 仍能实现高效率。

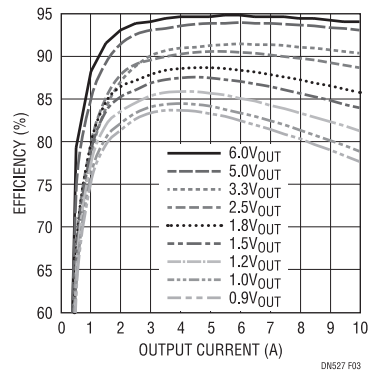


图 3：LTM4641 的效率曲线

结论

LTM4641 μ Module 稳压器可监察输入电压、输出电压和温度状况。该器件能够提供全面的电气和热保护功能，从而避免处理器、ASIC 和高端 FPGA 等负载遭受过大电压应力而受损。

产品手册下载

www.linear.com.cn/LTM4641

如要获得更多资料或技术支持，请与我们或当地分销商联系，也可浏览我们的网址：
www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn

凌力尔特

Linear Technology
www.linear.com.cn
香港电话: (852) 2428-0303
深圳电话: (86) 755-2360-4866
上海电话: (86) 21-6375-9478
北京电话: (86) 10-6801-1080

艾睿电子

Arrow Electronics
www.arrow.com
香港电话: (852) 2484-2484
深圳电话: (86) 755-8836-7918
上海电话: (86) 21-2215-2000
北京电话: (86) 10-5606-4000

科通集团

Comtech Group
www.comtech.com.cn
香港电话: (852) 2730-1054
深圳电话: (86) 755-2698-8221
上海电话: (86) 21-5169-6680
北京电话: (86) 10-5172-6678

骏龙科技

Cytech Technology
www.cytech.com
香港电话: (852) 2375-8866
深圳电话: (86) 755-2693-5811
上海电话: (86) 21-6440-1373
北京电话: (86) 10-8260-7990

dn5271 0714 146.2K • PRINTED IN CHINA


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2014