

# AN-1930 SIMPLE SWITCHER® 稳压器在汽车应用中越来越重要



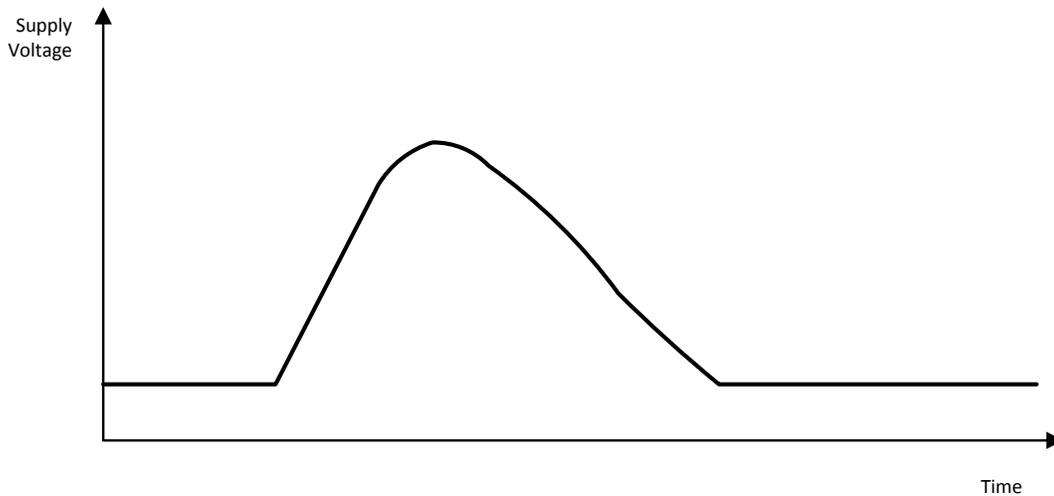
## 摘要

电源管理应用通常位于汽车电子系统的前端，因此在负载突降和冷启动条件下可能受到宽输入工作电压极限值的影响。谨慎选择电源管理电子器件可以为汽车电子系统提供额外的裕度和保护。最简单的设计方案是采用电源管理开关模式电源，例如 LM2267x/80 系列 SIMPLE SWITCHER® 稳压器，它集成了功率 MOSFET 并保持较宽的稳态输入电压范围。

## 负载突降

当汽车蓄电池在发动机和发电机工作期间断开时，就会发生负载突降。此时产生的电压瞬变可能高达 120V，持续时间为 400ms。如此巨大的电压瞬变给设计电源管理系统的工程师带来了挑战。仅仅为了适应负载突降线路瞬变而设计工作电压高达 120V 的电源方案并不经济实用。现代汽车通常具有集中式负载突降保护方案，可将负载突降情况下的电压限制到较低水平。瞬态电压抑制二极管 (TVS) 等二极管分流器件可用于钳制源输入端的最大电压。如 AN-1533 汽车负载突降的过压保护电路 (SNVA190) 所述，其他涉及高侧 MOSFET 的保护电路也可用于在负载突降情况下保护应用。但是，即使使用了这些瞬态保护器件，所选的电源管理 IC 也必须提供额外的保护裕度。

“典型负载突降曲线”中显示了负载突降情况下的典型输入电压波形。

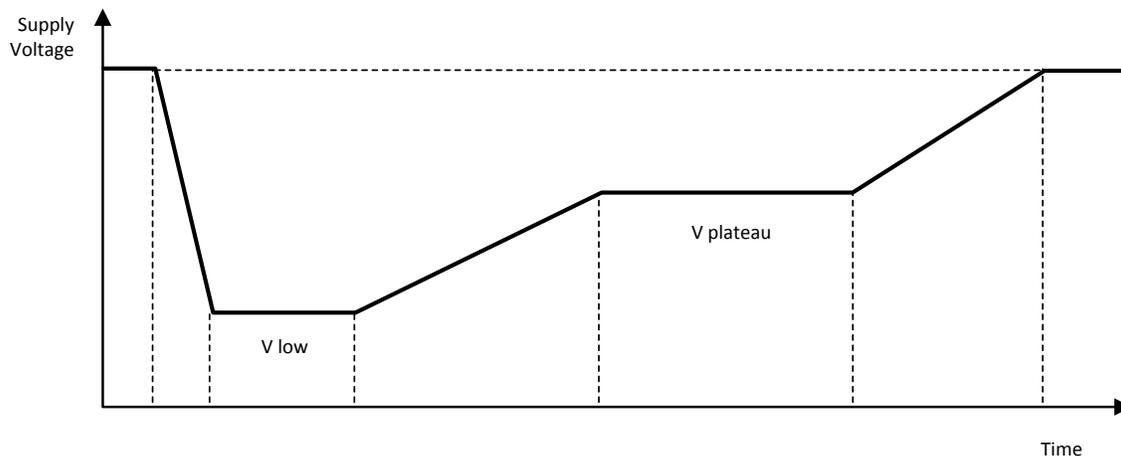


典型负载突降曲线

在比较不同设计方法的可靠性、简易性和成本后，通常倾向于选择最大输入工作电压约为 40V 的电源管理 IC。新的 LM2267x/80 SIMPLE SWITCHER 系列提供 42V 的最大输入工作电压，从而能够提供额外的保护裕度。

## 冷启动

在内燃机启动（也称为冷启动）期间，蓄电池需要向电动起动电机提供较大的电流。在这种情况下，电池电压会显著下降。“典型的冷启动曲线”显示了典型的冷启动曲线。初始电压下跌到“V LOW”是由于启动内燃机需要初始峰值电流。在内燃机开始转动后，蓄电池的电压便会稳定到“V plateau”电压水平。最后，当电动起动电机被禁用时，蓄电池电压会上升到其充电电压水平。



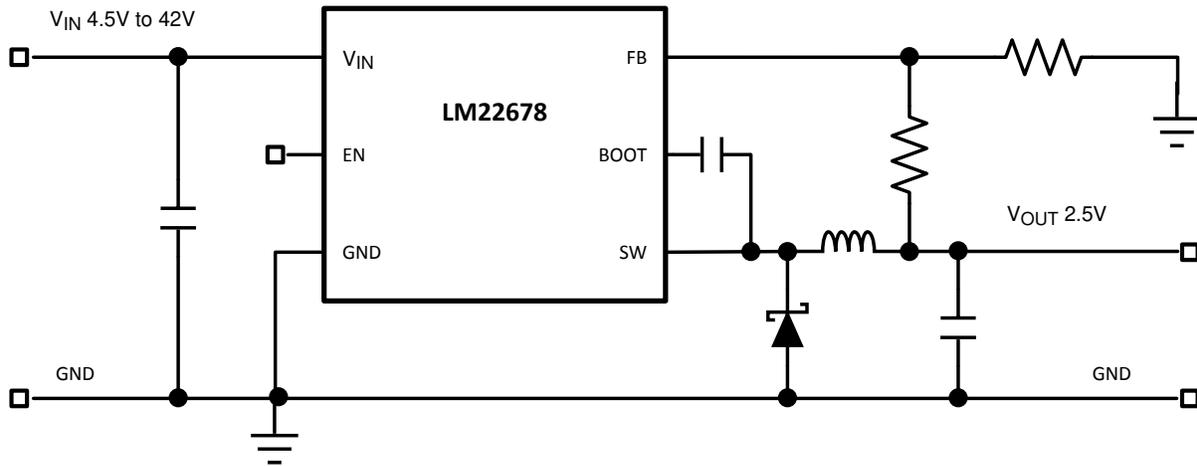
典型的冷启动曲线

在发动机冷启动条件下，保持汽车子系统的正常运行变得越来越重要。为了提高燃油经济性，一些新车型配备了自动启停系统，当汽车等待红绿灯时或发生交通拥堵时，该系统会关闭内燃机。松开制动踏板或离合器时，电动起动机会从蓄电池获取电力以启动内燃机。为了安全和便利，电源管理系统必须在此类启停系统中保持输入工作电压水平，以确保导航系统中的电子元件、仪表盘电子设备、LED 刹车灯或前照灯能够持续正常工作。这就需要能够在极低最低输入工作电压下工作的电源管理方案。

对于“V low”电压水平为 4.5V 或更高的系统，LM2267x SIMPLE SWITCHER 系列是一个不错的选择。请参阅“具有 4.5V 至 42V 超宽输入电压范围的新型 SIMPLE SWITCHER 稳压器系列”和“具有超宽输入电压范围和低元件数的示例电路”，了解新型 SIMPLE SWITCHER 系列的器件、特性和示例电路列表。

### 具有 4.5V 至 42V 超宽输入电压范围的新型 SIMPLE SWITCHER 稳压器系列

| 器件      | 电流   | RT/SYNC | 使能 | 软启动 | IADJ |
|---------|------|---------|----|-----|------|
| LM22671 | 0.5A | X       | X  | X   |      |
| LM22674 | 0.5A |         | X  |     |      |
| LM22672 | 1A   | X       | X  | X   |      |
| LM22675 | 1A   |         | X  |     |      |
| LM22680 | 2A   | X       | X  | X   |      |
| LM22670 | 3A   | X       | X  |     |      |
| LM22673 | 3A   |         |    | X   | X    |
| LM22676 | 3A   |         | X  |     |      |
| LM22677 | 5A   | X       | X  |     |      |
| LM22678 | 5A   |         | X  |     |      |
| LM22679 | 5A   |         |    | X   | X    |



具有超宽输入电压范围和低元件数的示例电路

### 宽输入电压范围规则

由于易用性、元件数量少和宽输入电压范围，早期的 SIMPLE SWITCHER 稳压器系列在汽车应用中依然很受欢迎。全新的 LM2267x/80 SIMPLE SWITCHER 系列不仅满足并超过了这些要求，同时还增加了更优化的特性，例如更高的开关频率、更宽的输入工作电压范围以及改进的 WEBENCH® 在线仿真设计支持。

LM2267x/80 正在计划进行 AECQ100 认证。

### 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

### 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

| Changes from Revision A (April 2013) to Revision B (September 2024) | Page |
|---|------|
| • 通篇更新了表格、图和交叉参考的格式.....  | 1    |

| Changes from Revision * (January 2009) to Revision A (April 2013) | Page |
|---|------|
| • 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....                                    | 1    |

## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、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暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司