

Application Brief

通过 LM74912-Q1 睡眠模式实现超低静态电流和为常开负载供电



Abhijeet Godbole, Saksham Sangwan

简介

随着人们对汽车应用中功能更丰富的信息娱乐和 ADAS 子系统的需求不断增加，电子控制单元的复杂性逐年增加。在汽车反向电池保护设计中，选择可驱动 N 沟道 MOSFET（而不是传统 P 沟道 MOSFET）的理想二极管控制器，可实现更高的热效率、更小的设计尺寸，以及在 ISO7637-2、ISO16750-2 等汽车标准定义的各种汽车瞬态下具有稳健性能等优势。

通过控制背对背连接的 N 沟道 MOSFET，可以实现浪涌电流限制、过压和过流保护等附加功能，从而提供完整的电源路径保护。理想二极管还具有低功耗关断模式，允许系统设计人员在汽车系统处于睡眠模式（当车辆熄火或停车时）时关闭控制器，以满足低静态电流预算要求。但是，即使在车辆熄火时，也必须为一些常开负载供电。此类负载的示例包括，监测和监控器微控制器以及周围的电源管理元件（例如低压降稳压器、直流/直流转换器和存储器器件）。

这主要有助于在系统处于睡眠模式时监测关键系统参数，并在系统从低功耗睡眠模式转换到工作模式时加快系统唤醒速度。本应用简报重点介绍了 LM74912-Q1 睡眠模式特性，该特性通过过压和过流保护等系统级保护为常开负载供电，有助于保持 $5 \mu\text{A}$ 的超低静态电流消耗。

在睡眠模式下为常开负载供电的典型方法

图 1 展示了当车辆或汽车系统处于睡眠模式时，为常开负载供电的典型方法。

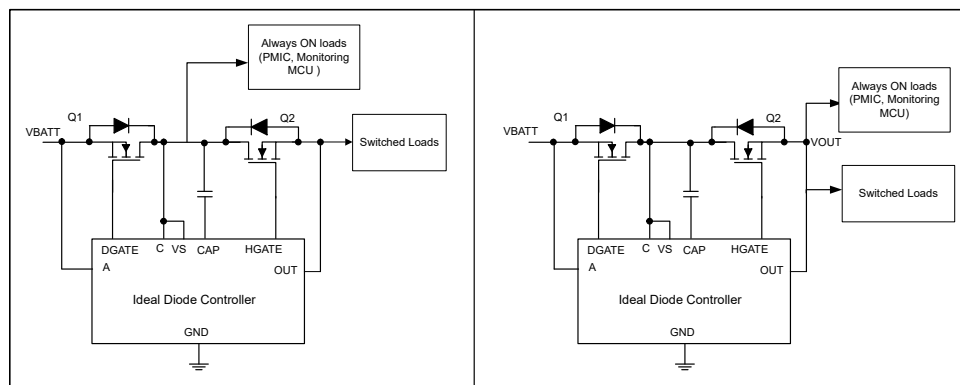


图 1. 为常开负载供电的典型方法

为常开负载供电的最简单方法之一是，将负载从背对背连接的 MOSFET 的共漏极点连接起来。在这种情况下，理想二极管控制器在睡眠模式下保持低功耗状态，从而禁用 DGATE 和 HGATE 栅极驱动。常开负载通过理想二极管 MOSFET Q1 的体二极管供电。尽管该技术可以为常开负载供电，但不提供任何系统级保护，例如过压保护（在车辆快速启动时）或过流保护（在负载侧发生故障时）。

一些汽车系统包含在背对背连接 MOSFET 的输出端连接的常开负载。LM74912-Q1 的睡眠模式专门设计用于为在背对背连接共漏极拓扑 MOSFET 输出端连接的常开负载供电。

LM74912-Q1 睡眠模式功能

LM74912-Q1 支持低 IQ 睡眠模式运行。此模式可通过将 SLEEP 引脚拉至低电平（EN = 高电平）来启用。在睡眠模式下，器件会关闭内部电荷泵和软件开关，并禁用 DGATE 和 HGATE 驱动器，从而实现 $6\ \mu\text{A}$ （典型值）的低电流消耗。与此同时，器件会为常开负载供电，这些负载通过内部低功率 MOSFET（典型导通电阻为 $7\ \Omega$ ）连接到 OUT 引脚上。在此模式下，器件可支持 140mA 的峰值负载电流。

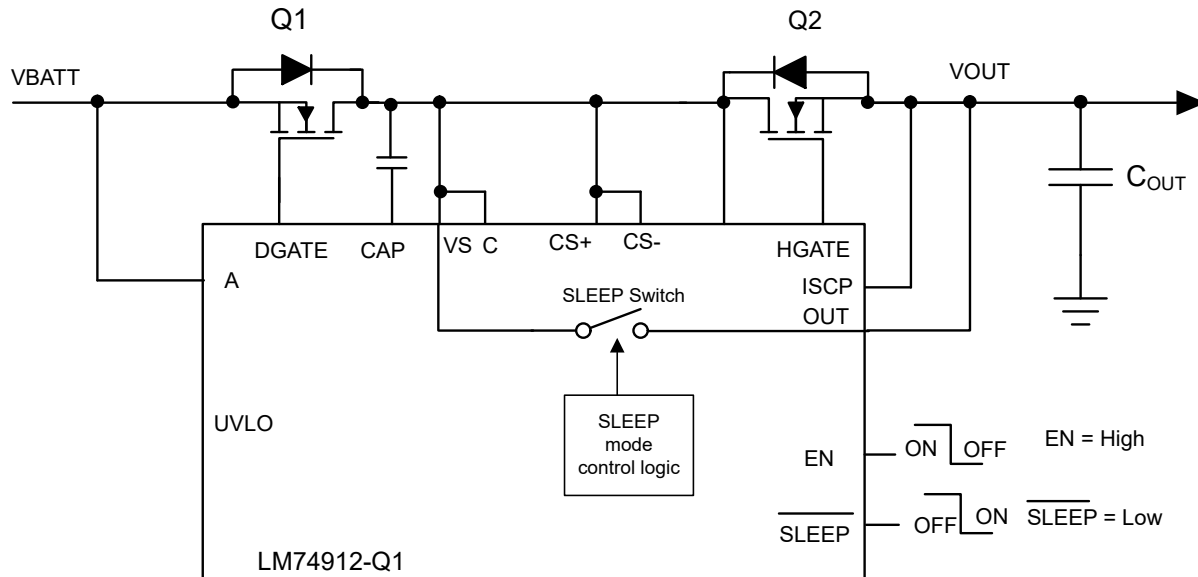


图 2. LM74912-Q1 睡眠模式典型应用电路

当 LM74912-Q1 器件处于睡眠模式时，该器件可提供以下类型的系统级保护。

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