

Application Brief

全功能汽车侧后视镜



Clark Kinnaird

摘要

大家熟知的汽车侧后视镜已从简单的反射玻璃发展为高性能子系统。侧后视镜不仅可以为驾驶员提供后视信息，还可以提供盲区内车辆的信息。此外，侧后视镜还可以在超车车辆前照灯亮度过高时自动调光，通过加热以去冰除雾，以及在车辆转弯时发出信号来通知其他驾驶员。本应用简报介绍了用于控制所有这些功能的要求和设计。

后视镜模块功能

在许多情况下，后视镜功能可作为车门模块的一部分进行管理。车门模块还可以控制电动车窗、锁和弹出式把手等选项。而在其他情况下，单独的后视镜模块可管理后视镜功能。本文接下来讨论的设计侧重于第二类情况。图 1 展示了全功能汽车侧后视镜众多功能中的一部分。

- 网络连接控制
- 电动水平和垂直调节
- 电动折叠展开
- 加热后视镜面
- 电致变色调光
- 转向信号
- 盲区警示指示灯
- 地面照明灯

德州仪器 (TI) 提供了可帮助设计人员实现所有这些功能的设计。下面各段介绍了各种子电路并推荐了用于实现方案的元件。

与电池系统和网络的连接

要实现后视镜功能，需要由车辆电源系统供电（通常为 12V 电源），并连接到车辆网络（通常为 CAN 或 LIN）。在我们的设计中，系统基础芯片 (SBC) TLIN1431-Q1 提供 LIN 收发器进行网络连接，并提供一个稳压器，将 12V 汽车电源电压转换为适用于微控制器 (MCU) 和模拟信号的 3.3V 电压。该器件还包括看门狗功能，可监控 MCU 并在需要时提供复位。LM74700-Q1 智能二极管可保护模块免受电池反向情况的影响。

控制功能

微控制器 (MCU) 调节和控制侧后视镜的功能。MCU 处理来自车辆网络（通常为 LIN 或 CAN）的消息并控制电机、加热器和 LED，以响应来自车辆驾驶员的网络命令或按钮操作。

MCU 监控每个功能的运行，并在检测到任何故障（例如过载情况、过热或电压电源故障）时采取措施。我们的设计采用 MSPM0 Arm® Cortex®-M0+ 微控制器来管理所有侧后视镜功能。MSPM0G3507 MCU 中集成了一个 CAN 控制器，适用于车辆网络为 CAN 的设计。对于通过 LIN 实现网络连接的设计，MSPM0L1305 是一个不错的选择。除了典型的数字特性外，这些 MCU 还集成了有用的模拟元件，包括运算放大器和比较器。这简化了传感器输入的信号调节和诊断等。

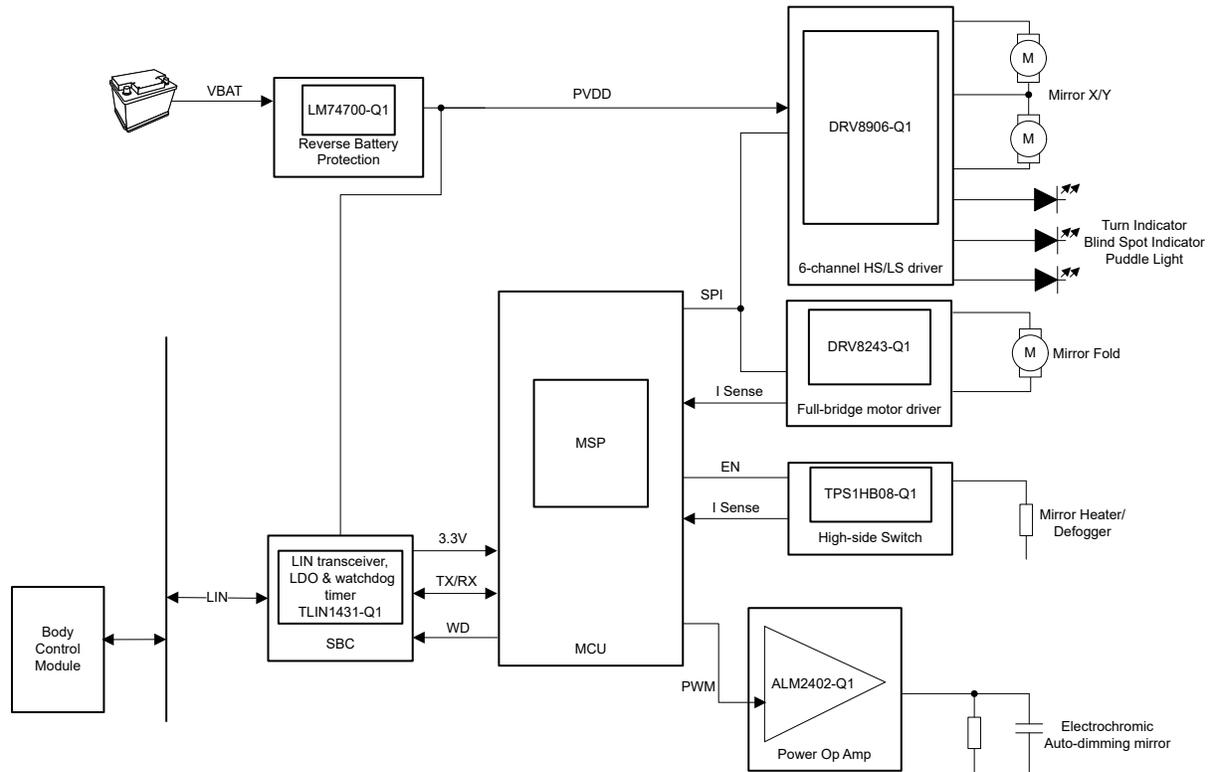


图 1. 典型侧后视镜的方框图

电动水平和垂直调节

后视镜位置的水平 (X) 和垂直 (Y) 调节通常使用小型有刷直流电机 (典型电流小于 1A) 来实现。在我们的设计中, DRV8906-Q1 的三个半桥驱动这两个电机, 允许在 X 轴或 Y 轴任一方向移动。如果需要脉宽调制来控制移动速度, DRV8906-Q1 还具有集成式 PWM 发生器, 该发生器可由 MCU 通过串行外设接口 (SPI) 进行设置。

电动折叠或展开

在停车位空间狭窄的情况下, 车身宽度至关重要。折叠式侧后视镜能够将车辆两侧各缩减数英寸的宽度, 进而避免车身在停靠时与周边障碍物刮擦导致损伤, 并为驾乘人员进出提供更大空间。采用电动设计时, 此功能通常通过有刷直流电机实现, 需搭配简单的全桥驱动并需要几安培的电流。我们的设计采用 DRV8243-Q1 完全集成式电机驱动器, 可驱动高达 12A 的电流。由于后视镜折叠的移动范围有限 (通常约为 90 度), 我们希望在后视镜到达完全打开或完全关闭位置时, 停止驱动。DRV8243-Q1 具有与电机电流成正比的输出信号, 因此我们可以确定电机电流在增加至达到失速点时的移动终点位置。我们还可以设置可调节的电流限值来确保电机扭矩不会导致电机堵转。

加热后视镜面

后视镜可能会被冰雪遮挡, 因此许多侧后视镜的后表面内置了一个电阻加热元件, 使得驾驶员无需手动清理即可为后视镜除霜。根据后视镜的尺寸, 加热器可能需要几安培的电流。我们的设计采用 TPS1HB08-Q1 高侧开关为加热器提供电流。该器件具有 8 毫欧的 $R_{DS(ON)}$, 可驱动高达 10A 的电流。可调节电流限值和全面诊断功能可确保可靠运行。

电致变色调光

电致变色调光使后视镜可根据需要改变反射率, 从而减少眩光。未施加电压时, 电致变色涂层处于透明状态, 具有正常的反射率。施加电压后, 该涂层会变暗, 从而减少反射光的量。涂层的电气特性决定了其色彩转变需要相对较大的电荷量, 表面积越大的后视镜需要的电流越大。通常, 色调可以从完全透明到非常暗的连续范围内变

化，具体取决于施加的电压。在我们的设计中，ALM2402-Q1 功率运算放大器用于提供所需的电流以及连续可变的电压，以响应 MCU 的 DAC 输出。

照明和指示灯

除了提供后视信息，侧后视镜还具有附加功能，用于向驾驶员和其他车辆提供信息。后视镜外边缘的转向指示灯可使该信号的可见度高于传统的前后转向灯。盲区警示指示灯会在从后视镜表面闪烁，提醒驾驶员注意周围的交通情况。从后视镜支架底部向下照射的地面照明灯可照亮车门附近的区域，协助驾驶员接近停好的车辆。其他照明可能包括前向聚光灯、行车灯或装饰照明。我们的设计使用三个 DRV8906-Q1 通道为这些 LED 提供高侧驱动。如果需要更多通道，我们还提供具有相同尺寸且多达 12 个通道的器件。可以通过 SPI 接口设置片上 PWM 发生器，使每个通道实现所需的任何亮度级别。

实现示例

图 2 展示了图 1 中侧后视镜模块方框图的具体实现。该板包括所述的所有特性以及用于电路工作台评估的按钮、连接器和测试点。量产后视镜模块不需要这些额外的元件，电路板尺寸更小。

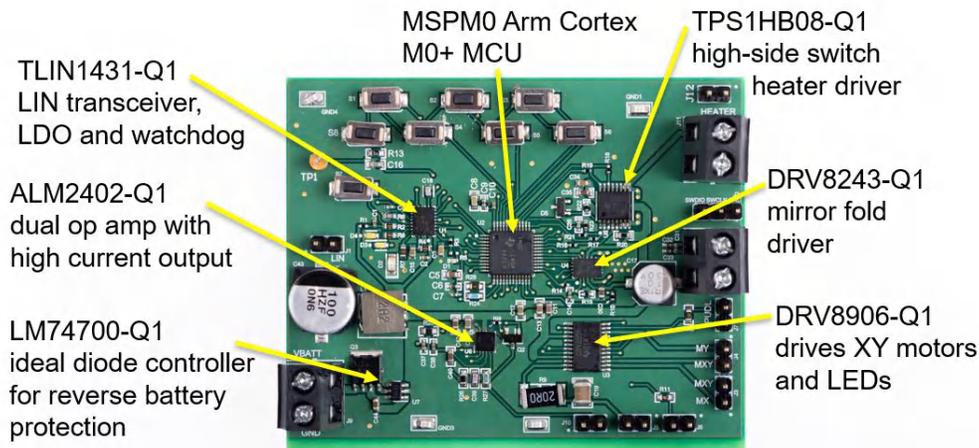


图 2. 侧后视镜模块设计的实现示例

总结

汽车侧后视镜不断发展，现可提供许多功能来提高驾驶员和乘客的安全性和便利性。德州仪器 (TI) 拥有具有这些功能的丰富的器件产品系列。通过我们的示例，设计人员能够抢先了解和选择用于侧后视镜应用的设计。

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