

Chris Murphy

引言

电池管理系统 (BMS) 可受益于其电芯监控单元 (CSU) 上用于监测锂离子电池的额外通用输入和输出 (GPIO) 引脚。锂离子电池 (尤其是电动汽车中的锂离子电池) 需要监测电池电芯的电流、电压和温度, 以确保系统正常运行且安全。除了监测电池电芯的参数外, CSU 还可以在系统断电时使用电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 来存储信息。这些信息可能包括系统参数、电池运行状况信息、序列号和维护记录。遗憾的是, 监测电池电芯的所有数据需要 CSU 具有非常多的 GPIO, 这会阻止 CSU 使用 EEPROM 或监测更多电池电芯。但是, 多路复用器可用于提高系统功能, 而无需升级到更大的 CSU。BQ79616-Q1 是一款流行的 BMS CSU, 可使用 TMUX1308-Q1 8:1 多路复用器将其 8 个 GPIO 增加到 12 个 GPIO (配置如图 1 所示)。

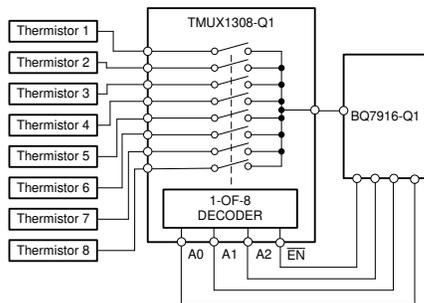


图 1. TMUX1308 多路复用器在电池管理系统中扩展 BQ79616 GPIO

图 1 所示为 TMUX1308-Q1 扩展 BQ79616-Q1 的 GPIO 以监测多个温度传感器。该图显示仅使用三个 GPIO 来控制多路复用器, 使用一个 GPIO 接收来自热敏电阻的信息, 仅使用四个 GPIO 来监测八个热敏电阻。

信号链性能影响

在热敏电阻和 CSU 之间的路径中添加多路复用器等附加元件时, 通常会担心这会如何影响应用的整体功能和性能。TMUX1308-Q1 (和任何其他多路复用器) 会增加路径的电阻和漏电流, 但影响非常小, 甚至无法检测到。对于此类应用, 热敏电阻通常连接到高阻抗输入, 这将使信号路径基本上看不到任何串联电阻, 因为 TMUX1308-Q1 最多只有 1700 Ω 。在实现多路复用器

时, 泄漏是第二个需要考虑的问题, 但是它也可以忽略不计, 如图 2 所示。

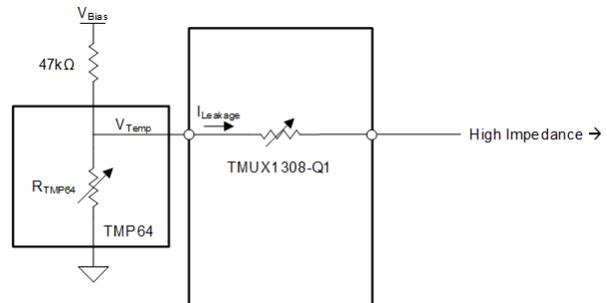


图 2. TMUX1308-Q1 与 TMP64 结合使用

结合使用 TMP64 和 TMUX1308-Q1 获取上述元件图。当 Vbias 设置为 5.5V 且环境温度为 25°C 时, RTMP64 将约为 47k Ω , 从而创建一个 VTemp 等效于 2.75V 的分压器。现在, 考虑到 TMUX1308-Q1 在 25°C 时的典型漏电流为 1nA, 且 RON 约为 230 Ω , 这将导致可忽略不计的 230nV 压降 (0.0000086% 误差)。然而, 随着温度升高到 125°C, RTMP64 现在约为 80k Ω , VTemp 电压约为 3.45V。在这个温度和电压下, 器件的 RON 现在接近 370 Ω , 最大漏电流为 800nA。这会导致 296uV 的压降, 产生的误差为 0.00857%。

总体而言, 先假设实施新元件或器件时, 信号链可能会受影响; 但在向该应用添加所需功能时, 可以看到 TMUX1308-Q1 受到的影响极小。

将 EEPROM 添加到电池监测器

电池管理系统可通过将关键信息存储在 EEPROM 中来改善其电池运行状况和安全性。例如, EEPROM 可以存储配置并记录系统的运行状况历史记录。图 3 显示了与 BQ79616-Q1 结合使用的 EEPROM, 该 EEPROM 能够使用 8:1 多路复用器监测八个热敏电阻。

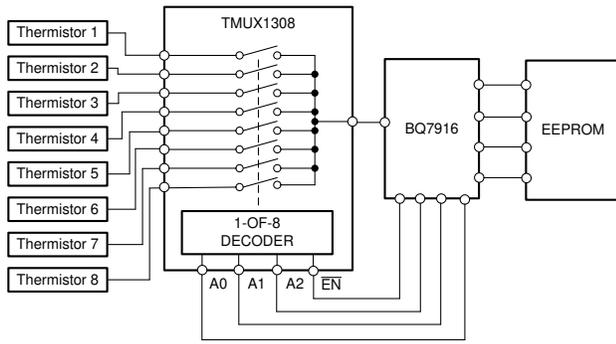


图 3. 整个系统中的 BQ79616-Q1 方框图

通常，EEPROM 使用串行外设接口 (SPI) 连接系统，该接口包含两个数据通道、一个时钟和一个芯片选择。如果 EEPROM 通过多路复用器连接到 CSU (如图 4 所示)，则所选的多路复用器需要具有低导通电容 (C_{ON})，以确保 SPI 数据和时钟信号不会出现问题。

例如，SN3257-Q1 (四通道二对一多路复用器) 可以准确高效地将 EEPROM 和热敏电阻连接到 CSU，因为 SN3257-Q1 具有低 C_{ON} (8pF) 和低 R_{ON} (2Ω)。图 4 展示了 BMS 的替代布局，该布局使用 SN3257-Q1 将热敏电阻和 EEPROM 连接到 BQ79616-Q1。

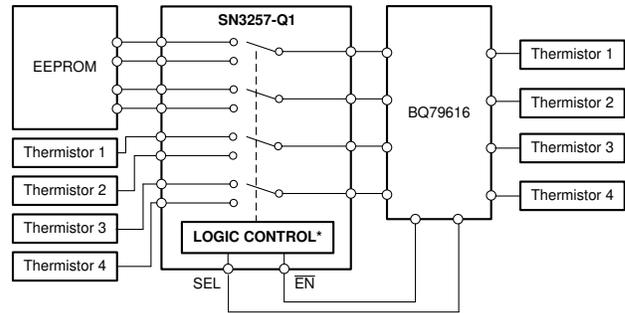


图 4. SN3257-Q1 与 BQ79616 和 EEPROM 结合使用

总结

添加一个 8:1 或 4 通道 2:1 多路复用器是增强电池管理系统功能的有效方法。多路复用器可以提高 CSU 监测更多热敏电阻或释放额外 GPIO (可用于连接 EEPROM) 的能力。如果应用处理模拟信号 (例如使用热敏电阻)，则较低的多路复用器 R_{ON} 有助于获得准确的读数。如果多路复用器用于数字信号 (例如 EEPROM)，则较低的多路复用器 C_{ON} 有助于防止上升沿和下降沿的失真。

表 1. 器件表

器件	说明
TMUX1308-Q1	具有注入电流控制和 1.8V 逻辑电平的汽车类 5V、8:1、单通道多路复用器
SN3257-Q1	具有 1.8V 逻辑电平和断电保护的汽车类 5V、2:1 (SPDT)、4 通道开关
BQ79616-Q1	符合 ASIL-D 标准的汽车类 16 节串联精密电池监测器、平衡器和集成保护器
TMP64	采用 0402 封装选项、容差为 $\pm 1\%$ 的 $47k\Omega$ 线性热敏电阻

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司