

Atul Patel

太阳能是一种可再生能源，可以帮助公司和个人减少对碳氢化合物能源的依赖。但是，要使太阳能成为可靠的能源，需要有高效的储能方式。电池储能系统 (ESS) 可用于存储太阳能电池板装置所产生的能量。电池储能系统需要与智能仪表和太阳能电池板逆变器等其他太阳能系统组件协调运行。尽管电池储能系统技术问世已有一段时间，但要让个人和公司大规模利用该技术，全球各地的电网都需要变得更加智能和高效。智能电池储能技术正在实现全天候使用太阳能和缩短停机时间等功能，这些功能对于大规模利用太阳能至关重要。此外，智能电池储能系统使公用事业公司能够提供独特的服务和促销活动，以帮助激励公司和个人投资太阳能发电和储能设备并践行节能活动。智能储能系统可以包含许多不同的功能，但其无线发送和接收信息的能力可谓是重中之重。无线连接功能使储能系统不仅能够向系统用户和公用事业公司发送可用的能源数据，还使储能系统和智能仪表能够响应公用事业公司发出的命令，将一组独立的电池储能系统转变为可供公用事业公司在高峰需求期间使用的储能阵列。

鉴于连接功能在智能电池储能系统设计中的重要性，在智能 ESS 中实现无线连接功能通常是系统设计人员的重要关注点。如今，许多智能 ESS 设计都会使用专为 3G、4G-LTE、5G、LPWA 等特定通信标准以及 Zigbee、无线 M-Bus、Wi-Fi 和蓝牙等短距离通信标准而设计的专用通信模块。图 1 展示了一个现代智能 ESS 示例。设计人员在将通信模块整合到设计中时面临的一项挑战，就是如何将通信模块与 ESS 的现有处理器控制和数据 I/O (输入/输出) 连接起来。通常，模块中包含的组件采用不同的硅工艺技术进行设计，因此需要模块在与主流微控制器和处理器所用的通用电压节点不同的电压节点上运行。

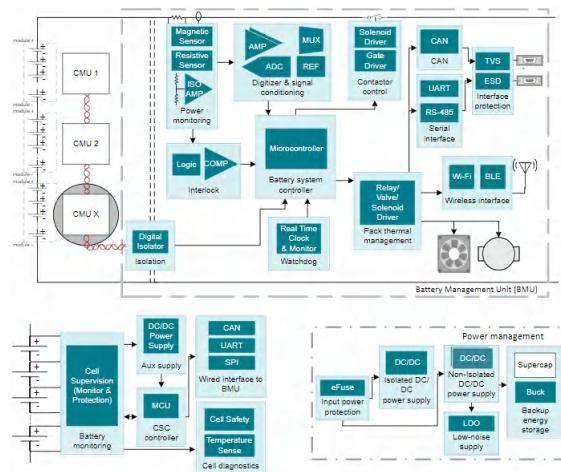


图 1. 智能电池储能系统参考图

为了克服 ESS 主处理器和通信模块之间的 I/O 电压电平不匹配所带来的挑战，ESS 设计人员可以使用简单的模块化器件（如电压电平转换器）。电压电平转换器使设计人员能够快速且经济高效地对模块和处理器之间的控制和数据接口进行电平转换，从而实现两个器件的互操作。电平转换器具有多种配置，涵盖 1 至 32 个通道，支持 0.65V 至 5.5V 的电压电平。电平转换器器件可用于对通用接口标准（例如 SPI、I²C、UART 以及用于更多定制接口实现的 GPIO）进行电平转换。在 TI 的电平转换着陆页可以轻松查找用于智能 ESS 设计的电平转换器。请参考其中一些常见接口类型的电平转换示例。

如果通信模块和 ESS 处理器之间的接口是 SPI（串行外设接口），则 TXU0304 等器件可以提供一种高效且简单的方法来部署电平转换解决方案，如图 2 所示。TXU0304 的固定方向配置使其非常适合 SPI，因为对于 SPI 并不是接口的所有通道都以相同的方向运行。

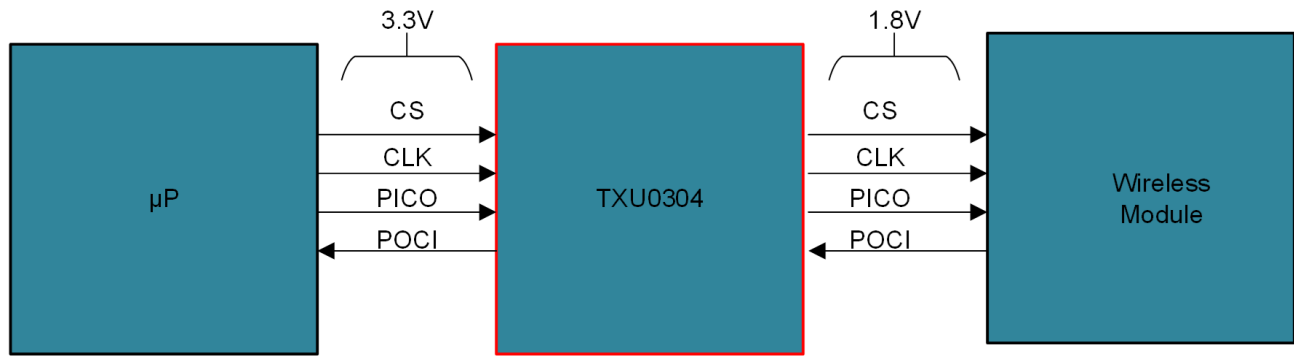


图 2. 使用 TXU0304 的 SPI 电平转换示例

通信模块和 ESS 微控制器之间的另一个常见控制接口是 I²C。I²C 控制总线是在许多系统中部署的非常常见的开漏控制总线。通常，控制器会在 3.3V 等通用电压节点上以 3.3V I²C 控制总线运行，而通信模块会在 1.8V 等更低电压下以 1.8V 或更低电压 I/O 运行。在这种情况下，可以使用 LSF0102 等自动方向电平转换器在通信模块的 1.8V I²C I/O 和 3.3V I²C 控制总线之间进行电平转换，如图 3 所示。同样，也可以对通用 I/O (GPIO) 进行电平转换，如图 4 所示。随着智能 ESS 技术的发展，德州仪器 (TI) 的电平转换解决方案可帮助智能 ESS 设计人员在其设计中的子系统之间实现关键连接。有关电平转换和智能电网解决方案的更多信息，请访问 TI.com 上的 TI 的电平转换着陆页以及电网基础设施解决方案页面。

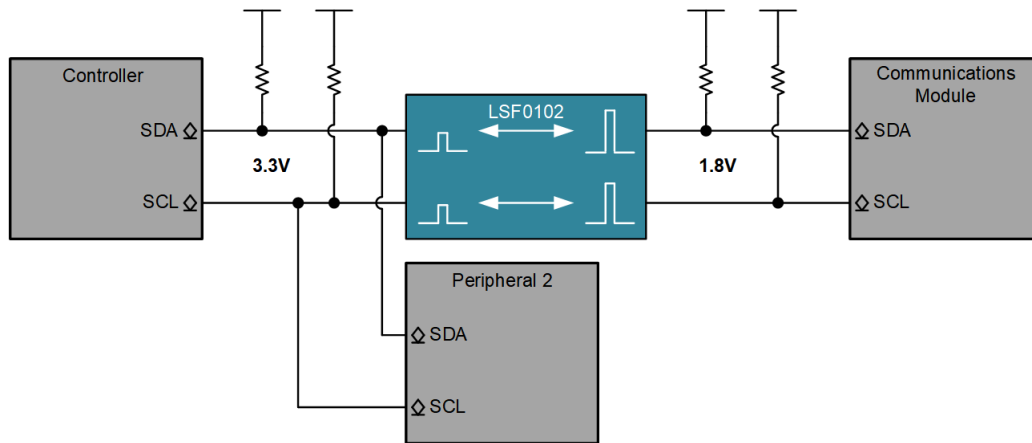


图 3. 使用 LSF0102 的 I²C 总线电平转换示例

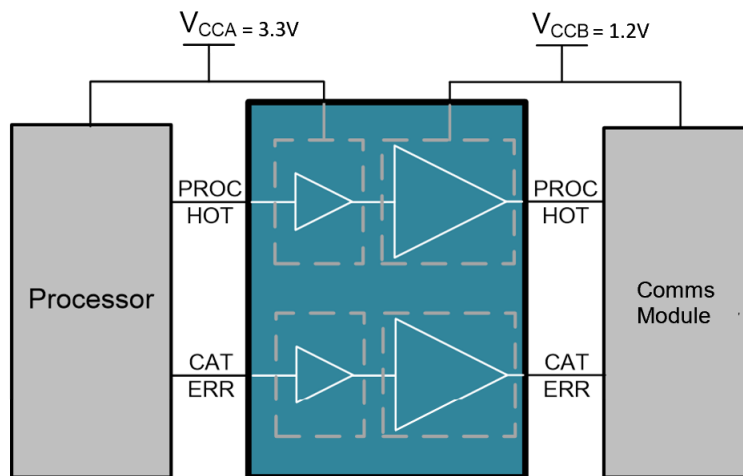


图 4. 使用 SN74LXC2T45 的 GPIO 电平转换示例

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司