

Jack Guan

从基于碳氢化合物的能源向可再生能源的转变导致人们越来越依赖电气化。为了支持这一过渡，许多基础设施项目已采取措施，生产更多电力来满足需求。虽然这种解决方案看起来相当简单，但还有其他领域（例如能源管理）需要改进。传统方法效率低下，因为它不允许进行适当的需求管理和保护。相反，可以部署智能电表 (SEM) 来实现更高效、更灵活的电网。

在电网基础设施中，SEM 允许供应商公司通过收集消费者的能源数据来管理电网（如智能网络），而不是一组静电计。这些数据用于在不同的时间进行负载分布，然后确定未来的能源使用基准/趋势。此外，SEM 通过使用传统电表无法实现的外部外设，提供能源使用方面的更多见解，从而为消费者带来好处。这些实时见解使消费者能够了解正在使用的能耗，并使他们能够就能耗做出更明智的决策。此外，SEM 系统释放了在能源提供商和消费者之间实现双向通信的潜力。通过与供应商建立这种联系，消费者能够通过自己的可再生能源（如太阳能电池板）将电力重新输送到电网中。更多有关光伏逆变器的信息，请参阅[实现具有电平转换功能的智能光伏逆变器设计](#)。

为了充分发挥智能电表的潜能，设计人员需要使用新款处理器和外设电路技术使电表功能更强大。可以使用新款控制器、FPGA 和处理器，因为它们以低功耗运行，同时仍提供高性能。但是，由于外围器件/传感器的模拟特性，它们仍在较高的电压下工作，这会导致两个不同集成电路之间发生不匹配情况。系统设计人员在尝试互连 I/O 电压电平不匹配的电路元件时，会面临这一实现挑战。由于电压中的逻辑电平不匹配，控制接口不能直接连接到数据接口。相反，系统设计人员可以使用电平转换器（转换器）来匹配其常见电压电平，以便器件可以按预期进行插值。转换器还可用于电源隔离，并在需要增加驱动强度的应用中用作缓冲器。

TI 的电平转换产品系列支持各种接口标准（如 SPI、I2C、GPIO、UART 等）的电平转换，同时优化了空间、成本和性能。在图 1 所示的智能电表参考设计中，展示了电平转换的常见用例。所示的一个示例是微控制器和与 UART 协议一起使用的无线接口之间的连接。无线连接在智能仪表中很常见，因为它们允许智能仪表与电网基础设施通信，并使本地电力提供商能够实现更高电网利用率。电平转换器还可与 MCU 和 SEM 的外设（如家用能源显示设备 (IHD)、智能恒温器等）配合使用，从而在降低能耗的同时进一步增强消费者体验。另一种通用通信协议是 GPIO，它允许在 MCU 和外设之间传输信号，这也能通过电平转换器来实现。更多有关基于接口推荐使用的器件的信息，请访问[电压转换应用快速参考](#)产品概述。

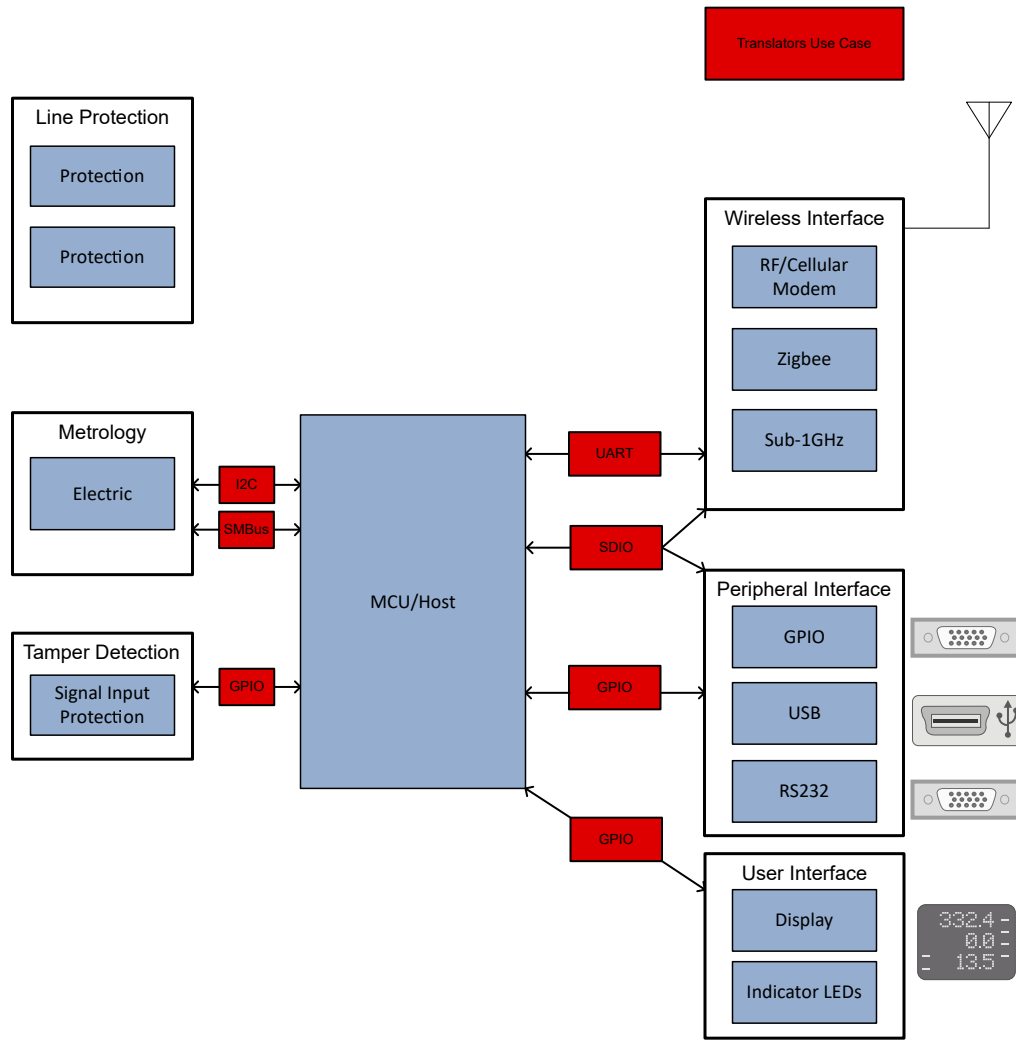


图 1. 功能方框图

表 1. 按接口推荐的转换器

接口	转换电平	
	VCC : 最高 3.6V	VCC : 最高 5.5V
FET 更换	2N7001T	SN74LXC1T45 / TXU0101
1 位 GPIO/时钟信号	SN74AXC1T45	SN74LXC1T45 / TXU0101
2 位 GPIO	SN74AXC2T245	SN74LXC2T45 / TXU0102
2 引脚 JTAG/UART	SN74AXC2T45	SN74LXC2T45 / TXU0202
I2C/MDIO/SMBus	TXS0102 / LSF0102	TXS0102 / LSF0102
IC-USB	SN74AVC2T872 / TXS0202	不适用
4 位 GPIO	SN74AXC4T245	TXB0104 / TXU0104
UART	SN74AXC4T245	TXB0104 / TXU0204
SPI	SN74AXC4T774 / TXB0104	TXB0104 / TXU0304
JTAG	SN74AXC4T774 / TXB0104	TXB0104 / TXU0304
I2S/PCM	SN74AXC4T774 / TXB0104	TXB0104 / TXU0204
四通道 SPI	TXB0106	TXB0106
SDIO/SD/MMC	TXS0206 / TWL1200	不适用

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