

Product Overview

配置 TI 多路复用器和模拟开关，增强智能仪表功能



智能仪表正在彻底改变我们监控和管理能耗的方式。这些高级系统的核心是多路复用器。多路复用器在优化传感器数据采集和信号路由方面发挥着至关重要的作用。在此概述文件中，探讨了多路复用器在智能仪表中的主要用途，并重点介绍了轻松集成所需功能。

小尺寸多路复用器

因传感器的数量和 PCB 面积因设计而异，因此，优化尺寸是温度检测中的一个关键问题。所幸 TI 能提供多种配置的小封装产品，能为灵活设计助力。DYY、VQFN、X2SON 和 DSBGA 等封装在尺寸上具有竞争优势，且有多种配置和多个通道可选。

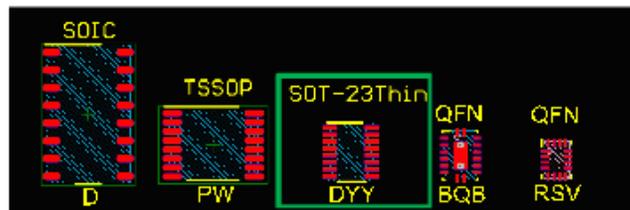


图 1. 封装尺寸比较 - DYY 与传统的 SOIC 封装相比，能节省了 57% 的空间

智能仪表需要准确的温度监测功能。多路复用器（如 SN74LV4051A）支持将多个温度传感器集成到单个 ADC 通道中。在此项设置中，能减少所需的 ADC 通道数量、简化设计和降低成本。在典型应用中，热电偶或 RTD（电阻温度检测器）等温度传感器连接到多路复用器输入端。多路复用器可以使用控制逻辑依次选择每个传感器信号，并将信号路由到 ADC。在该过程，保证智能仪表内多个点的读数准确，这对于保持性能和可靠性至关重要。请注意，各种传感器的设计类似。在设计时，可以采用电流和电压监测器等传感器，但实现方式是相同的。

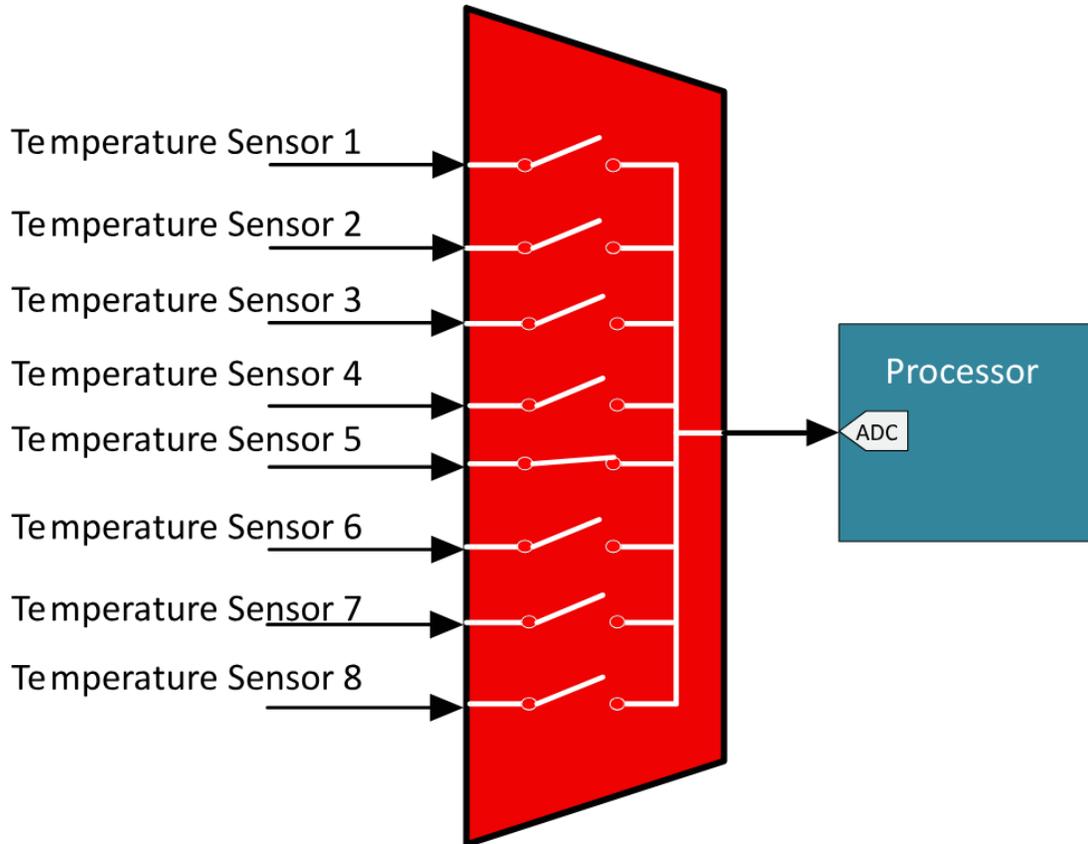


图 2. 实现典型的温度传感器

设计智能仪表时的注意事项

- 选择封装合适的多路复用器，以适配各种 PCB 尺寸和设计，避免受到空间限制。
- 所匹配的输入信号范围须小于或等于多路复用器电源电压。大多数多路复用器仅支持最高电源电压不超过提供给 mux 的电源电压的信号。
- 选择具有足够带宽和适当通道数的多路复用器，以便满足应用需求。
- 选择在整个应用温度范围内能满足参数要求的多路复用器，以保持信号完整性。
- 断电保护等功能可使器件的 I/O 在断电时保持高阻态。

表 1. 小封装尺寸的多路复用器

器件型号	V _{cc} 范围 (V)	通道计数	配置	R _{on} (Ω)	可用的封装 (mm)	特性
CD405xB	3.3、5、12、16、20、+/-10、+/-2.5、+/-5	1、2、3	8:1、4:1、2:1	125	TSSOP (PW) (5.00 × 6.40)	先断后合
					SOIC (D) (9.90 × 6.00)	
					SOP (NS) (10.20 × 7.80)	
					PDIP (N) (19.30 × 9.40)	
CD74HC4067	1.8、2.5、3.3、5	1	16:1	60	SOIC (DW) (15.40 × 10.30)	先断后合
SN74LV405xA	1.8、2.5、3.3、5	1、2、3	8:1、4:1、2:1	22	SOT-23-THN (DYY) (4.20 × 3.26)	先断后合
					VQFN (RGY) (4.00 × 3.50)	
					TSSOP (PW) (5.00 × 6.40)	
					SOIC (D) (9.90 × 6.00)	
SN74LVC1G3157	1.8、2.5、3.3、5	1	2:1	6	X2SON (DTB) (0.80 × 1.00)	先断后合
					SON (DSF) (1.00 × 1.00)	
					DSBGA (YZP) (1.41 × 0.91)	
					SON (DRY) (1.45 × 1.00)	
					SOT (DRL) (1.60 × 1.20)	
					SC70 (DCK) (2.00 × 1.25)	
					SOT-23 (DBV) (2.90 × 1.60)	
TMUX1308	1.8、2.5、3.3、5	1	8:1	59	SOT-23-THN (DYY) (4.20 × 2.00)	1.8V 兼容控制输入、先断后合、自动防故障逻辑、注入电流控制、电池断路保护
					WQFN (BQB) (3.50 × 2.50)	
					TSSOP (PW) (5.00 × 4.40)	
TMUX157x	1.2、1.8、2.5、3.3、5	4	2:1	1.7、2	DSBGA (YCJ) (1.40 × 1.40)	1.2V 兼容控制输入、1.8V 兼容控制输入、逻辑引脚上的集成式下拉电阻、断电保护、支持超过电源电压的输入电压
					TSSOP (PW) (5.00 × 4.40)	
					UQFN (RSV) (2.60 × 1.80)	
					SOT-23-THN (DYY) (4.20 × 2.00)	

低泄漏、低导通电阻多路复用器

通过对多个传感器的信号进行高效管理和处理，低泄漏多路复用器在流量计和超声波燃气表中发挥着至关重要的作用。在流量计中，TMUX9832 等高压和低泄漏多路复用器能同步处理多对传感器的信号，从而提高测量响应能力和精度。为达成此目标，在不增加信号处理组件数量的情况下添加更多传感器元件，提供更全面的流数据查看功能和更佳的噪声滤除功能。在该应用中，在微控制器单元和传感器通道之间传输和接受信号时，多路复用器能进行切换。利此切换功能，同一传感器能发送和接收超声波脉冲，以精确的测量燃气流量。

在低电压系统中，为达到类似效果，可使用多个 TS5A9411。此器件所提供的方案具备低 R_{ON}、低泄漏、低功耗及先断后合特性，在 MCU 和两个收发器之间高效且不失真地传输和接送信号时能进行切换。通过简化传感器的管理，多路复用器可以提高这些系统中的测量质量和可靠性。流量计和超声波燃气表中的多路复用器具备以下几个重要优势：

1. 通过同步处理多个传感器的信号，提高测量准确度和精度。
2. 在不增加信号处理元件的情况下，通过添加更多传感器来提高效率。
3. 传感器管理和信号路由的灵活性。
4. 采用同一个传感器发送和接收信号，从而简化操作。

多路复用器是智能仪表功能不可或缺的一部分，配有高效的数据采集和信号路由功能。在温度传感器应用中，多路复用器可简化将多个传感器集成到单个 ADC 通道的这一过程，而在超声波燃气表中，多路复用器可精确控制发送和接收信号。这些优势使多路复用器成为推动智能计量技术进步的关键元件。

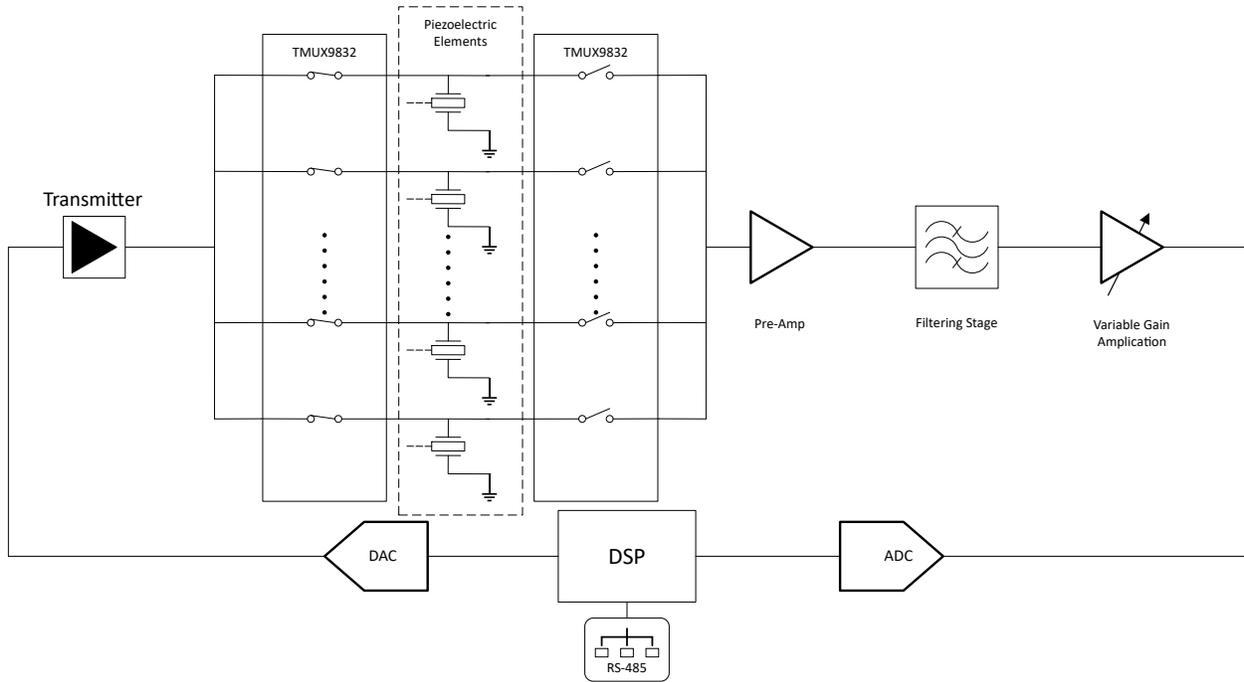


图 3. 实现典型的超声波燃气表

设计注意事项

- 所匹配的输入信号范围须小于或等于多路复用器电源电压。大多数多路复用器仅支持最高电源电压不超过提供给 mux 的电源电压的信号。
- 选择具有足够带宽和适当通道数的多路复用器，以便满足应用需求。
- 选择相对较低的导通状态电阻和低泄漏多路复用器，减少误差并提高系统测量精度。
- 观看这个 [TI 高精度实验室视频](#)，了解多路复用器参数
- 在我们的 [E2E™ 论坛](#) 上提问。
- 了解 [模拟开关和多路复用器产品系列](#)

表 2. 低泄漏多路复用器

器件型号	V _{CC} 范围 (V)	通道计数	配置	漏电流 (uA)	可用封装 (mm)	特性
TMUX9832	+/-110V	32	1:1	申请信息	NFBGA (ZEH) (7.50 x 7.50)	1.8V 兼容控制输入、Daisy 链模式、输出端上集成了泄放电阻器、支持超出电源电压的输入电压
					VQFN (RWF) (10.00 x 10.00)	
TS5A9411	2.5、3.3、5	1	2:1	0.01	SOT-SC70 (DCK) (2.00 x 1.50)	先断后合
TS5A23157	1.8、2.5、3.3、5	2	2:1	1	UQFN (RSE) (2.00 x 1.50)	先断后合
					VSSOP (DGS) (3.00 x 3.00)	

重要通知和免责声明

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司