

EVM User's Guide: ISOTMP35REVM

ISOTMP35R 评估模块



说明

ISOTMP35R 是业内较早推出的增强型隔离式温度传感器 IC，可提供与摄氏温度成正比的模拟输出电压。ISOTMP35R 具有 $10\text{mV}/^\circ\text{C}$ 的模拟输出正斜率增益和 500mV 偏移电压。ISOTMP35REVM 评估模块设计用于评估隔离式温度传感器。ISOTMP35REVM 还具有一个可分离可拆式 ISOTMP35R 温度传感器电路板和一个螺孔，便于连接到高压汇流排或功率 MOSFET。

开始使用

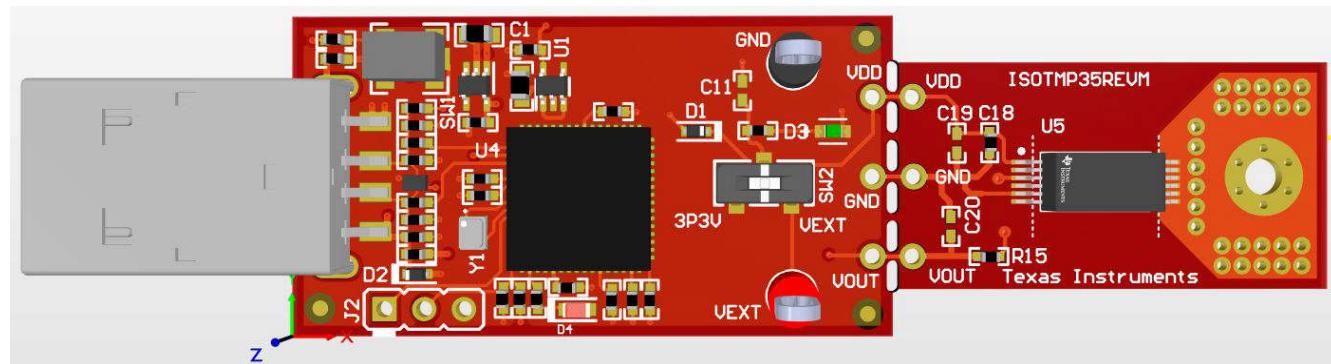
- 订购 ISOTMP35REVM 评估模块
- 将 EVM 连接到计算机
- 前往 dev.ti.com 上的 ISOTMP35 库页面，下载 GUI 或在 Web 上运行
- 分离可拆式传感器 PCB 部分（可选）
- 有关 IC 详细信息，请参阅 ISOTMP35R 数据表
- 访问我们的 E2E 论坛寻求支持或提问

特性

- 易于使用、基于云的 GUI 可在线使用，也可下载供离线使用
- ISOTMP35R 隔离式温度传感器 IC 具有电气隔离的散热连接
- 可拆式 ISOTMP35R 传感器板
- 带有螺孔的背部铜平面支持 HV 汇流排连接并具有良好的导热性
- 使用 MCU 集成式 ADC 进行数据记录

应用

- 电动汽车充电基础设施
 - 交流充电（桩）站
 - 直流快速充电站
 - 直流壁挂式充电桩
 - 直流快速充电电源模块
- 太阳能
 - 串式逆变器
- 混合动力、电动和动力总成系统
 - HEV/EV 车载充电器（OBC）
 - HEV/EV 直流/直流转换器
 - HEV/EV 逆变器和电机控制
- 储能系统
 - 电源转换系统（PCS）
- 机架和服务器电源



ISOTMP35REVM

1 评估模块概述

1.1 简介

ISOTMP35R 评估模块 (EVM) 使用 MSP430F5528 微控制器和 USB 接口，支持用户对 ISOTMP35R 增强型隔离式模拟温度传感器的温度测量结果进行数据记录。EVM 由两个 PCB 部分组成，即微控制器 PCB 部分和传感器 PCB 部分。如果需要，可以将传感器 PCB 部分与微控制器分离或从其取下。在该情况下，必须将 EVM 的传感器侧重新连接到微控制器侧，以便在高温或高压环境中运行 ISOTMP35R。EVM 底侧还具有铜板，可以通过热熔胶将其粘合或拧到高压热源上，方便用户评估。

本用户指南描述了 ISOTMP35REVM 首次客户样品发布时的特性、运行和使用情况。本文档还提供了完整的原理图、印刷电路板布局布线以及物料清单。

1.2 套件内容

表 1-1 详细说明了 EVM 套件的内容。如果缺少元件，请与离您最近的德州仪器 (TI) 产品信息中心联系。TI 强烈建议查看 TI 网站 <https://www.ti.com> 以获取最新版本。

表 1-1. EVM 套件物品

条目	数量
ISOTMP35REVM	1

1.3 规格

EVM 的控制器侧和传感器分接侧具有不同的温度限值，如表 表 1-2 中所示。MSP430 会限制控制器侧的温度限值。传感器分接侧温度受 ISOTMP35 限制。

表 1-2. ISOTMP35REVM 温度限值

板部分	条件	温度范围
控制器板	建议的自然通风条件下的工作温度范围 (T_A)	-40°C 至 85°C
	绝对最大结温值 ($T_{J(MAX)}$)	95°C
ISOTMP35R 分线板	建议的自然通风条件下的工作温度范围 (T_A)	-40°C 至 150°C
	绝对最大结温值 ($T_{J(MAX)}$)	-60°C 至 155°C

1.4 器件信息

ISOTMP35R 是一款隔离式线性模拟输出温度传感器，专为直接连接到高压热源而设计。模拟输出与环境温度成正比，在整个传感器温度范围内的斜率为 $+10\text{mV/}^{\circ}\text{C}$ 。主要器件规格的快照如表 1-3 所示。

表 1-3. ISOTMP35R 规格

器件规格	值
工作温度范围	-40°C 至 150°C
温度精度 (0°C 至 70°C)	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (典型值), $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (最大值)
温度精度 (-40°C 至 150°C)	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (典型值), $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (最大值)
最大输出电流	100 μA
最大容性负载	220nF (最大值)
电源电压范围	3V 至 34V

1.5 通用德州仪器 (TI) 高压评估模块 (TI HV EVM) 用户安全指南



务必遵循 TI 的安装和应用说明，包括在建议的电气额定电压和功率限制范围内使用所有接口元件。务必采取电气安全防护措施，这样有助于确保自身和周围人员的人身安全。如需更多信息，请联系 TI 产品信息中心，网址为 <http://ti.com/support>。

保存所有警告和说明以供将来参考。

警告

务必遵循警告和说明，否则可能引发电击和灼伤危险，进而造成财产损失或人员伤亡。

TI HV EVM 一词是指通常以开放式框架、敞开式印刷电路板装配形式提供的电子器件。该器件严格用于开发实验室环境，仅供了解开发和应用高压电路相关电气安全风险且接受过专门培训、具有专业知识背景的合格专业用户使用。德州仪器 (TI) 严禁任何其他不合规的使用和/或应用。如果不满足合格要求，应立即停止进一步使用 HV EVM。

1. 工作区安全

- a. 保持工作区整洁有序。
- b. 每次电路通电时，都必须由具有资质的观察员在场监督。
- c. TI HV EVM 及接口电子元件通电区域必须设有有效的防护栏和标识；指示可能存在高压操作，以避免意外接触。
- d. 开发环境中使用的所有接口电路、电源、评估模块、仪器、仪表、示波器和其他相关装置如果超过 50Vrms/75VDC，则必须置于紧急断电 EPO 保护电源板内。
- e. 使用稳定且不导电的工作台。
- f. 使用充分绝缘的夹钳和导线来连接测量探针和仪器。尽量不要徒手进行测试。

2. 电气安全

作为一项预防措施，假定整个 EVM 可能存在用户可完全接触到的高电压是良好的工程实践。

- a. 执行任何电气测量或其他诊断测量之前，需切断 TI HV EVM 及其全部输入、输出和电气负载的电源。再次确认 TI HV EVM 已完全断电。
- b. 确认 EVM 断电后，根据所需的电路配置、接线、测量设备连接和其他应用需求执行进一步操作，同时仍假定 EVM 电路和测量仪器均带电。
- c. EVM 准备就绪后，根据需要将 EVM 通电。

警告

EVM 通电后，请勿触摸 EVM 或电路，因为电路可能存在高压，会造成电击危险。

3. 人身安全

- a. 穿戴人员防护装备（例如乳胶手套或具有侧护板的安全眼镜）或将 EVM 放置于带有联锁装置的透明塑料箱中，避免意外接触。

安全使用限制条件：

勿将 EVM 作为整体或部分生产单元使用。

2 硬件

2.1 概述

图 2-1 和图 2-2 分别显示了 ISOTMP35REVM 的顶部和底部。为了简单起见，图 2-3 显示了 EVM 的方框图表示法。

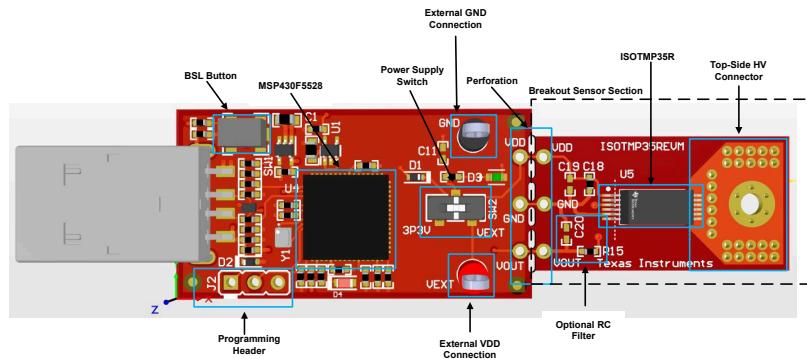


图 2-1. ISOTMP35REVM 板顶层

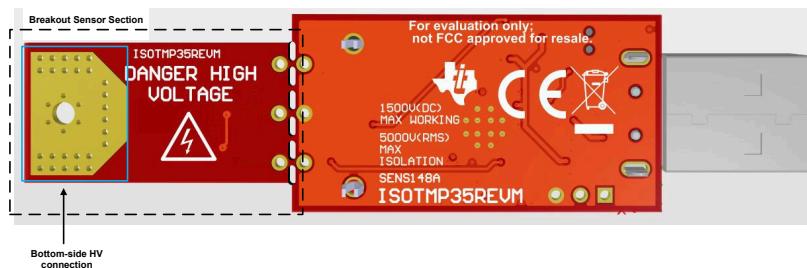


图 2-2. ISOTMP35REVM 板底层

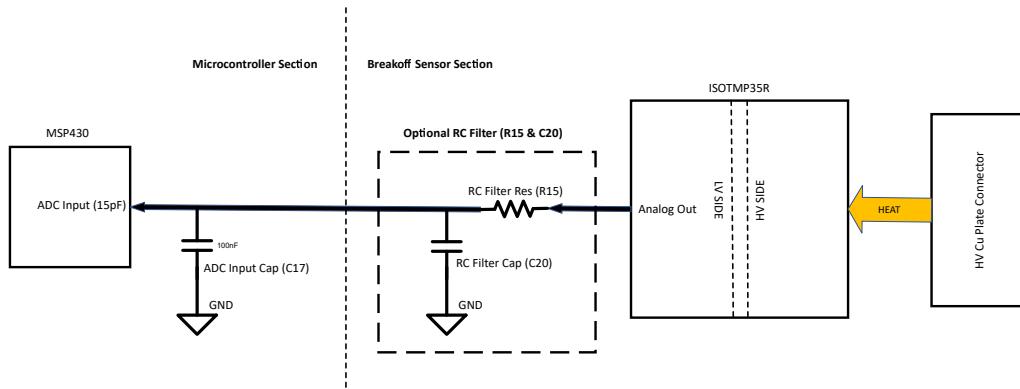


图 2-3. ISOTMP35REVM 电路板方框图

2.2 高压连接设置指南

2.2.1 断开传感器

无论有或没有传感器分线板，ISOTMP35REVM 均可正常工作。但是，为了评估 ISOTMP35R 在高压高温应用中的表现，必须拆下传感器分线板以将其断开。要拆下传感器板并正确重新连接，请遵循以下建议：

- 将桥接连接器从两侧的焊盘上拆焊。
- 沿着穿孔将传感器板从控制器板上折断。
- 重新连接传感器板和控制器板，并将电线焊接到贴有标签的焊盘上。通过这些电线传输的信号为低电压，但电线本身的额定值必须能处理高电压电平。

备注

根据应用，连接传感器板时可使连接 EVM 的电线与其他高压信号或元件交叉。如果在这种情况下使用额定电压较低的电线，那么当电线和 EVM 与高电压信号发生物理接触时，电线和 EVM 可能会损坏。

用户还可以选择传感器分线板 3.3V 和 GND 焊盘上的电压。ISOTMP35R 可接受 3V 至 34V 的任何电源电压。

2.2.2 将传感器部分连接到高压热源

用户重新连接传感器分线板后，用户可以使用底部铜板将 EVM 连接到高压热源。可以使用胶水或螺丝将该板直接连接到热源，例如大功率 MOSFET 或高压汇流排的散热器。

- 为了获得理想的导热性，请勿在高压热源和 EVM 底部铜板之间放置绝缘体。建议采用金属表面直接接触。
- 为了缩短 ISOTMP35R 响应时间，请在连接器和高压热源之间涂抹一层薄薄的导热膏。
- 接触异种金属会增加热阻，为了更大程度地减小这种影响，请使用导热膏。
- 如果用螺丝将 EVM 底部铜连接器固定到大功率 MOSFET 上，TI 建议更大程度地缩短与 MOSFET 的连接距离。
- 用螺丝将 EVM 固定到任何高压热源时，请注意 FR4 会随着温度的变化而膨胀和收缩。虽然 FR4 是一种耐热电介质，但用户必须在确保安全的情况下定期检查螺丝接合是否保持紧固。
- 将 EVM 铜焊盘粘合到高压热源时，请尽可能少用胶水来确保连接牢固，多余的胶水会增大热阻，从而增加响应时间。同样，两种不同金属之间的导热膏有助于降低金属表面热阻。

2.3 穿孔

USB 控制器和 ISOTMP35R 之间有穿孔，因此，焊盘之间的桥接连接器拆焊后，EVM 的两侧可以轻松拆开。

2.4 状态 LED 和子稳压器

ISOTMP35REVM 包含用于指示电路板状态的 LED；为 VDUT 正确加电后，绿色 LED D3 就会亮起。无论 VDUT 是由 U1 的 3.3V 电源供电还是由外部电压源供电，D3 都会亮起。U1 是提供 3.3V 网络的板载稳压器，由开关 SW2 启用和禁用。要让 EVM 在没有外部连接的情况下正常运行，SW2 必须设置为 3.3V 网络。默认情况下，SW2 置于中性的中间位置，此时 ISOTMP35REVM 处于断电状态。若要为 ISOTMP35R 供电，必须将 SW2 移至任一位置以连接到 3.3V 网络或外部电源。要连接外部电源，请使用分别标记为 VEXT 和 GND 的红色和黑色测试点，并将 SW2 设置为 VEXT。

红色 LED D4 是 MSP430F5528 状态 LED。表 2-1 展示了不同工作模式的含义。

表 2-1. D4 LED 状态

D4 LED 状态	含义
关闭	EVM 已连接到 EVM GUI
连续闪烁 4 次	EVM 已插入 PC，未连接到 EVM GUI
持续闪烁	已连接到 USB 电源

2.5 编程接头

ISOTMP35REVM 预加载了正确运行所需的固件。提供了接头 J2 供 Spy-Bi-Wire 访问 MSP430F5528，但 TI 不建议用户访问此接头或对器件重新编程。

2.6 按钮开关

开关 SW1 用于进入 USB BSL 模式；这可用于固件更新。要进入 BSL 模式，请在按住开关 SW1 的同时将 EVM 连接到 PC USB 端口。

2.7 RC 滤波器

在传感器分线板上，R15 和 C20 可用于可选的 RC 电路，以便对 ISOTMP35R 的电压输出进行滤波。R15 已安装在电路板上，但它是 0Ω 跳线，因此起着短路的作用。默认未安装 C20。用户可以拆焊 R15，在 R15 的位置焊接不同的电阻，然后为 C20 焊接电容器以创建 RC 滤波器。

用户必须注意，不要为 C20 使用大于 $120nF$ 的电容值。ISOTMP35R 的最大容性负载为 $220nF$ ，但 EVM 控制器部分上的 C17 是一个 $100nF$ 电容器，该电容器已加载到输出电压线路上。C17 可防止微控制器 ADC 输入电压下降，因此不得移除 C17。MSP430F5528 的 ADC 引脚也具有 $15pF$ 的容性负载，但在数百 nF 的范围内工作时，这被认为是可忽略的。

为了保持输出稳定性，不得允许相位裕度 (PM) 降至 65° 以下。为 RC 滤波器选择电阻器和电容器时，请注意参阅 [ISOTMP35R 数据表](#)，找到使 PM 保持在 65° 以上的电阻器和电容器值。C17 是放置在 PCB MCU 侧 ADC 附近的 $100nF$ 电容器，并不算作 PM 计算的总电容的一部分。例如，如果用户需要具有 $200nF$ 和 950Ω 的滤波器，则用户必须为 C20 安装 $100nF$ 电容器。

3 软件

ISOTMP35REVM 软件允许用户使用 MSP430F5528 从 ISOTMP35 读取温度。微控制器会读取模拟输出电压并将其转换为软件中显示的温度。EVM 硬件连接到 GUI 后，一旦用户转至 *Data Capture* 选项卡，系统就会自动对温度进行采样。ISOTMP35REVM GUI 还包含 ISOTMP35 的功能方框图、主要规格和相关配套资料。

3.1 软件下载

ISOTMP35REVM 的 PC GUI 软件在 TI 的 GUI Composer 框架上运行。该软件可在浏览器中作为实时版本运行，并可下载以供离线使用。该软件与 Microsoft® Windows®、Mac® 和 Linux® 操作系统兼容。

3.1.1 在线软件

导航至 <https://dev.ti.com/gallery/info/THSApps/ISOTMP35REVM> 即可访问在线版本。在线软件使用 Google Chrome®、Firefox® 和 Safari® 浏览器。用户可以访问实时 GUI，方法是访问相应链接，并点击库中的应用程序图标以启动软件。如果出现提示，请安装 TI Cloud Agent 浏览器插件。

3.1.2 离线软件

导航至 <https://dev.ti.com/gallery/info/THSApps/ISOTMP35REVM> 并下载适用于 Linux、Mac 或 Microsoft Windows 的应用程序和运行时，然后按照屏幕上的安装说明操作，即可访问完全离线版本。

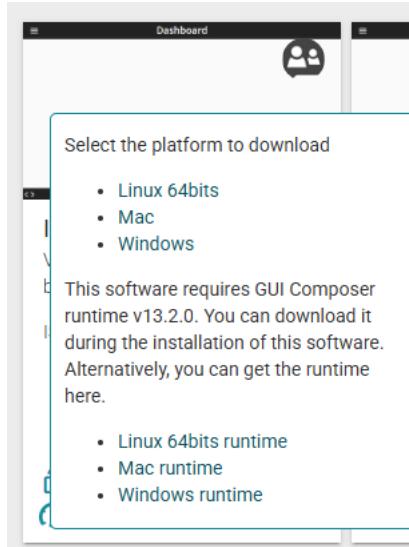


图 3-1. 下载弹出窗口

3.2 主页选项卡

打开 GUI 时，会显示 *Home* 选项卡，如下图所示。在“*Home*”选项卡中，点击 *Learn More* 按钮时，可以看到主要规格和功能方框图等器件特性。在“*Home*”选项卡中，左侧栏以及底部的 *Data Capture* 选项卡和 *Collateral* 选项卡都有快捷方式。

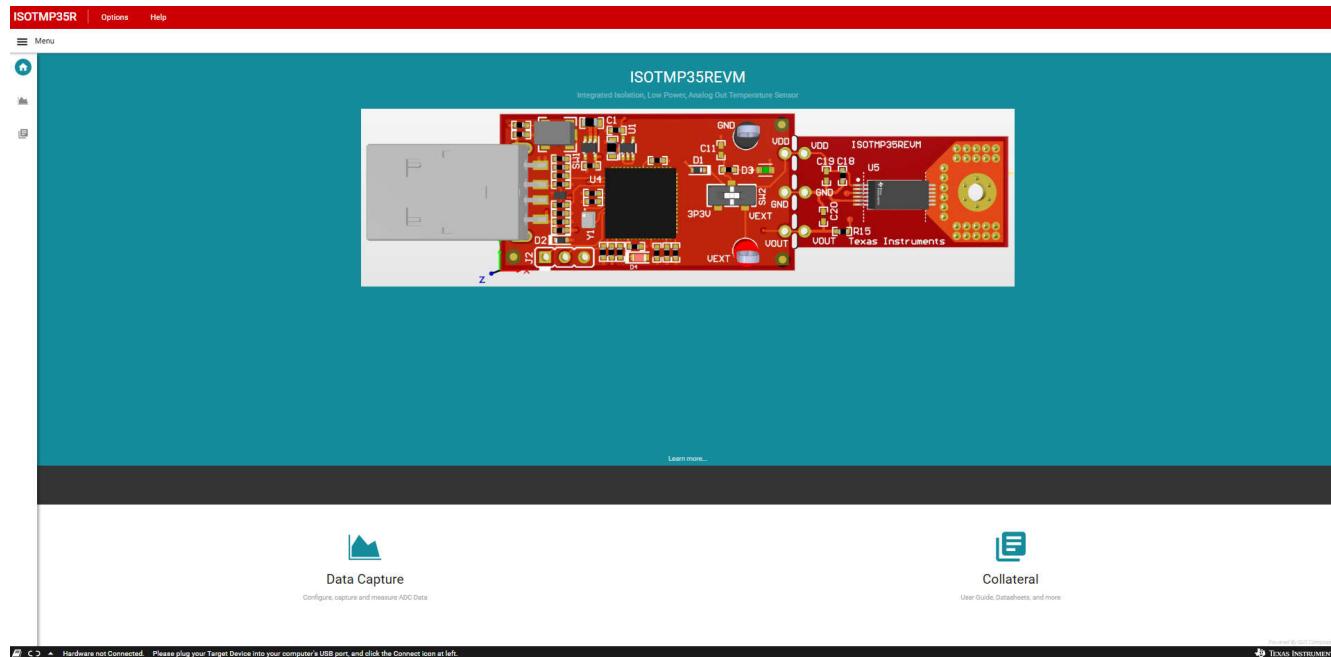


图 3-2. 主页选项卡

3.3 Data Capture 选项卡

Data Capture 选项卡会自动开始进行温度测量。数据显示在随温度读数而变化的图形中，y 轴为记录的温度，x 轴为测量计数。默认采集速率为每秒测量 1 次。用户可通过下拉菜单选择不同的测量速率，其中包含以下选项：

- 关闭
 - 尽快
 - 每 500ms
 - 每 1s
 - 每 5s
 - 每 10s
 - 每 60s

通过 **SAVE START** 和 **SAVE STOP** 按钮，用户可以将 EVM 温度结果记录在 .csv 文件中。选择 **SAVE START** 后，文件开始下载，选择 **SAVE STOP** 后，下载结束。

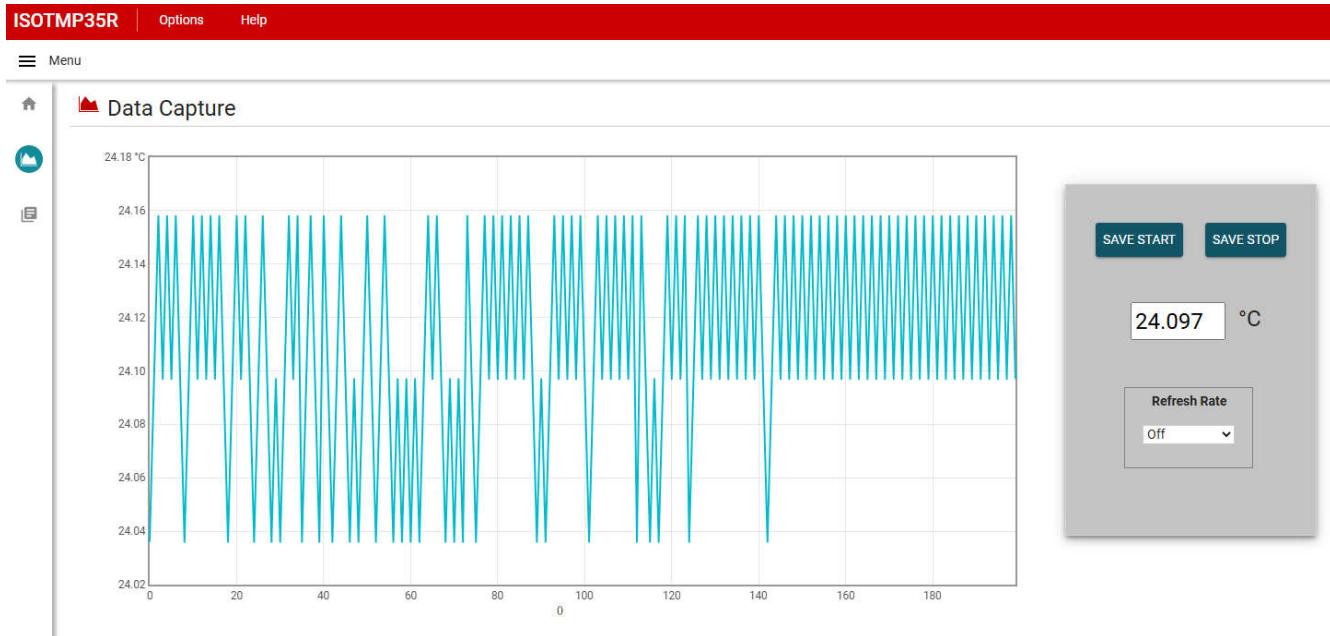


图 3-3. Data Capture 选项卡

3.4 配套资料选项卡

Collateral 选项卡包含指向 EVM 相关站点和文档的链接。其中包含指向 EVM 用户指南、ISOTMP35R 数据表、<http://www.ti.com> 上的工具页面、任何应用手册、合规性文档和任何其他相关文献的链接。

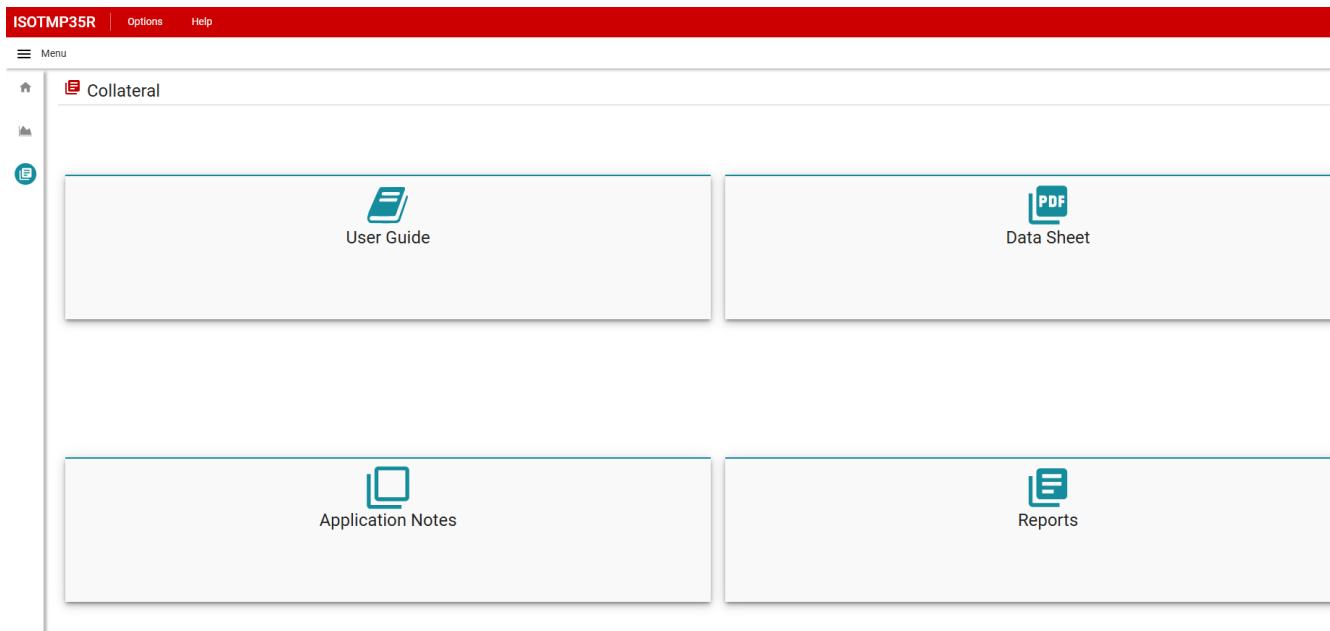


图 3-4. 配套资料选项卡

4 硬件设计文件

4.1 ISOTMP35REVM 原理图

图 4-1 显示了 EVM 原理图。

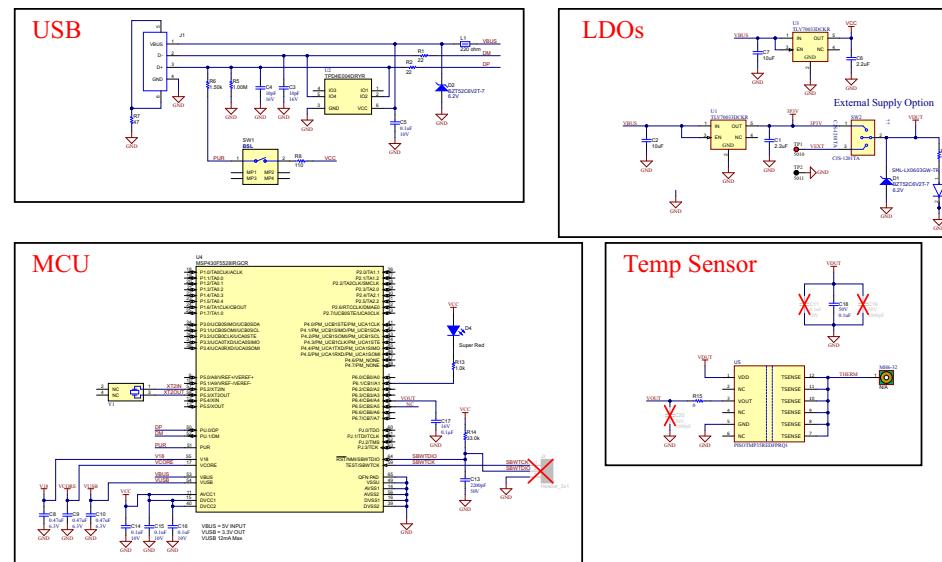
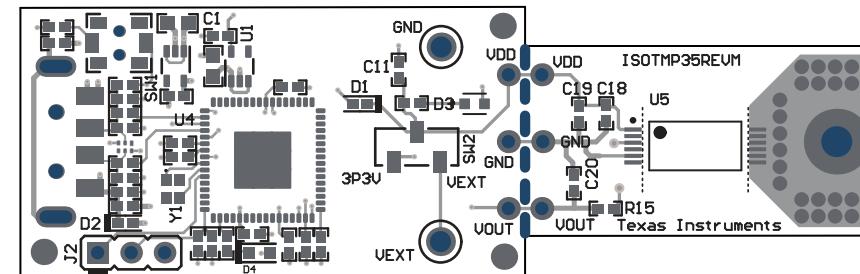


图 4-1. ISOTMP35REVM 原理图

4.2 PCB 布局

图 4-2 和图 4-3 展示了 EVM PCB 布局图。



4.3 物料清单

表 4-1 显示了 EVM 物料清单。

表 4-1. ISOTMP35REVM BOM

已安装	说明	位号	器件型号	数量	制造商	封装参考	值
已安装	印刷电路板	I-PCB1	SENS148	1	不限		
已安装	电容 , 陶瓷 , 2.2uF , 16V , +/-10% , X5R , 0402	C1、C6	GRM155R61C225KE11D	2	MuRata	0402	2.2uF
已安装	电容 , 陶瓷 , 10uF , 10V , +/-20% , X5R , 0603	C2、C7	C1608X5R1A106M080AC	2	TDK	0603	10uF
已安装	电容 , 陶瓷 , 10pF , 16V , +/-10% , C0G , 0402	C3、C4	C0402C100K4GACTU	2	Kemet	0402	10pF
已安装	电容 , 陶瓷 , 0.1uF , 10V , +/-10% , X5R , 0402	C5、C14、C15、C16	LMK105BJ104KV-F	4	Taiyo Yuden	0402	0.1uF
已安装	电容 , 陶瓷 , 0.47uF , 6.3V , +/-10% , X7R , 0402	C8、C9、C10	JMK105B7474KVHF	3	Taiyo Yuden	0402	0.47uF
已安装	电容 , 陶瓷 , 2200pF , 50V , +/-5% , X7R , 0402	C13	CL05B222JB5NNNC	1	Samsung Electro-Mechanics	0402	2200pF
已安装	电容器 , 陶瓷 , 0.1μF , 16V , +/-5% , X7R , AEC-Q200 1 级 , 0402	C17	GCM155R71C104JA55D	1	MuRata	0402	0.1uF
已安装	电容 , 陶瓷 , 0.1uF , 50V , +/-10% , X7R , 0402	C18	C1005X7R1H104K050BE	1	TDK	0402	0.1uF
已安装	二极管 , 齐纳 , 6.2V , 300mW , SOD-523	D1、D2	BZT52C6V2T-7	2	Diodes Inc.	SOD-523	6.2V
已安装	绿色 LED 指示 - 分立式 2.2V 0603 (公制 1608)	D3	SML-LX0603GW-TR	1	Lumex	0603	
已安装	LED , 红色超高亮 , SMD	D4	150060SS75000	1	Wurth Elektronik	LED_0603	红色超高亮
已安装	连接器 , 插头 , USB Type-A , R/A , 顶部安装 SMT	J1	48037-1000	1	Molex	USB Type-A 直角	
已安装	铁氧体磁珠 , 220Ω (在 100MHz 时) , 0.45A , 0402	L1	BLM15AG221SN1D	1	MuRata	0402	220Ω
已安装	电阻 , 22 , 5% , 0.1W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R1、R2	ERJ-2GEJ220X	2	Panasonic	0402	22
已安装	电阻 , 1.0k , 5% , 0.1W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R4、R13	ERJ-2GEJ102X	2	Panasonic	0402	1.0k
已安装	电阻 , 1.00M , 1% , 0.063W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R5	RMCF0402FT1M00	1	Stackpole Electronics Inc	0402	1.00Meg
已安装	电阻 , 1.50k , 1% , 0.063W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R6	RMCF0402FT1K50	1	Stackpole Electronics Inc	0402	1.50k

表 4-1. ISOTMP35REVM BOM (续)

已安装	说明	位号	器件型号	数量	制造商	封装参考	值
已安装	电阻 , 47 , 5% , 0.1W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R7	ERJ-2GEJ470X	1	Panasonic	0402	47
已安装	电阻 , 110 , 1% , 0.1W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R8	ERJ-2RKF1100X	1	Panasonic	0402	110
已安装	电阻 , 33.0k , 1% , 0.063W , 0402	R14	RC0402FR-0733KL	1	Yageo America	0402	33.0k
已安装	电阻 , 0 , 0% , 0.2W , AEC-Q200 0 级 , 0402	R15	CRCW04020000Z0EDHP	1	Vishay-Dale	0402	0
已安装	开关 , SPST-NO , Off-Mom , 0.05A , 12VDC , SMD	SW1	PTS820 J20M SMTR LFS	1	C&K Components	3.9×2.9mm	
已安装	开关滑动式 SPDT 100mA 6V	SW2	CJS-1201TA	1	Copal Electronics Inc		
已安装	测试点 , 红色 , 穿孔 , RoHS , 大容量	TP1	5010	1	Keystone	5010	
已安装	测试点 , 黑色 , 穿孔 , RoHS , 大容量	TP2	5011	1	Keystone	5011	
已安装	单路输出 LDO , 200mA , 固定 3.3V 输出 , 2 至 5.5V 输入 , 具有低 IQ , 5 引脚 SC70 (DCK) , -40 至 125 摄氏度 , 绿色环保 (RoHS 且无锑/溴)	U1、U3	TLV70033DCKR	2	德州仪器 (TI)	DCK0005A	
已安装	适用于高速数据接口的 4 通道 ESD 保护阵列 , DRY0006A (USON-6)	U2	TPD4E004DRYR	1	德州仪器 (TI)	DRY0006A	
已安装	16 位超低功耗微控制器 , 128KB 闪存 , 8KB RAM , USB , 12 位 ADC , 2 个 USCI , 32 位硬件乘法器 , RGC0064B (VQFN-64)	U4	MSP430F5528IRGCR	1	德州仪器 (TI)	RGC0064B	
已安装	ISOTMP35REDFPRQ1	U5	ISOTMP35REDFPRQ1	1	德州仪器 (TI)	SSOP12	
已安装	晶体 , 24MHz , SMD	Y1	XRCGB24M000F2P00R0	1	MuRata	2×1.6mm	
未安装	电容 , 陶瓷 , 0.1uF , 10V , +/-10% , X5R , 0402	C11	LMK105BJ104KV-F	0	Taiyo Yuden	0402	0.1uF
未安装	电容 , 陶瓷 , 1000pF , 50V , +/-5% , C0G/NP0 , 0402	C19、C20	C1005NP01H102J050BA	0	TDK	0402	1000pF
未安装	接头 , 2.54mm , 3x1 , 金 , TH	J2	GBC03SAAN	0	Sullins Connector Solutions	接头 , 2.54mm , 3×1 , TH	

5 其他信息

5.1 商标

Microsoft® and Windows® are registered trademarks of Microsoft Corporation.

Mac® and Safari® are registered trademarks of Apple Inc.

Linux® is a registered trademark of Linus Torvalds.

Chrome® is a registered trademark of Google LLC.

Firefox® is a registered trademark of Mozilla Foundation.

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision A (July 2025) to Revision B (October 2025)	Page
• 更改了 BOM、原理图、PCB 布局和硬件描述部分，以适配 EVM 硬件的 B 版本.....	10

Changes from Revision * (July 2025) to Revision A (August 2025)	Page
• 更新了最大负载电容、最大输出电流，以及最大电源电压.....	2
• 更改了最大电源电压.....	5

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出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途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、安保法规或其他要求。

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。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#))、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025 , 德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期 : 2025 年 10 月