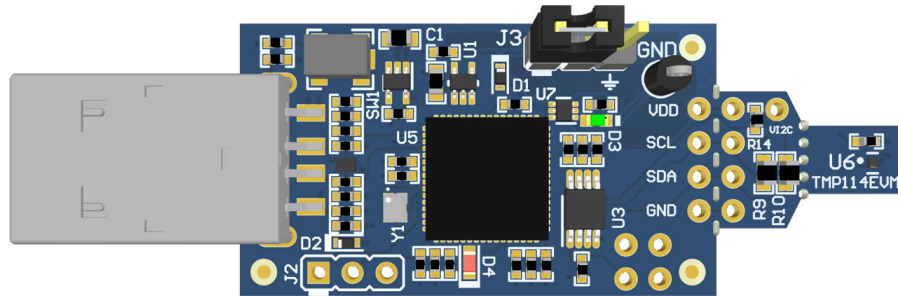


摘要

本用户指南介绍了 TMP114EVM 评估板的特性、操作和使用。本用户指南讨论了硬件以及如何设置和配置软件，并探讨了软件运行的各个方面。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语指的是 TMP114EVM。本用户指南还提供了有关操作过程、输入和输出连接、电气原理图、印刷电路板 (PCB) 布局图和 EVM 器件列表的信息。



内容

1 商标	2
2 概述	2
2.1 EVM 套件内容.....	2
3 EVM 硬件	3
3.1 TMP114EVM 电路板.....	3
3.2 穿孔.....	3
3.3 子稳压器.....	3
3.4 逻辑电平转换器.....	3
3.5 状态 LED.....	3
3.6 编程接头.....	4
3.7 BSL 按钮.....	4
3.8 EVM 运行条件.....	4
4 软件下载	5
4.1 dev.ti.com 上的实时软件.....	5
4.2 离线软件.....	5
5 软件	6
5.1 “Home” (主页) 选项卡.....	6
5.2 “Data Capture” (数据采集) 选项卡.....	7
5.3 Settings (设置) 选项卡.....	8
5.4 “Registers” (寄存器) 选项卡.....	9
5.5 “Collateral” (配套资料) 选项卡.....	10
6 原理图、电路板布局和物料清单	11
6.1 原理图.....	11
6.2 印刷电路板 (PCB).....	11
6.3 物料清单.....	12
7 修订历史记录	15

1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

2 概述

TMP114EVM 可供用户评估 TMP114 数字温度传感器的性能。该 EVM 具有 USB 记忆棒大小，其板载 MSP430F5528 微控制器通过一个 I²C 接口与主机和 TMP114 器件相连。该模块在 EVM 板上的传感器和主机控制器之间设计有穿孔。利用穿孔，用户可以灵活地进行评估：

- 用户可以将 TMP114 连接到其系统/主机。
- 用户可使用 TMP114 器件将 EVM 主机和软件连接到用户系统。
- 小型独立的电路板支持用户在用户系统中放置传感器。
- 孔间距与常见的 0.1 英寸原型设计试验电路板兼容。

2.1 EVM 套件内容

表 2-1 详细说明了 EVM 套件的内容。如果缺少任何元件，请与离您最近的德州仪器 (TI) 产品信息中心联系。TI 强烈建议用户查看 TI 网站 <https://www.ti.com>，以验证其是否拥有相关软件的最新版本。

表 2-1. EVM 套件内容

条目	数量
TMP114EVM	1

CAUTION

TMP114EVM 上的 TMP114 集成电路和其他元件可能因静电放电 (ESD) 而受损。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。



3 EVM 硬件

3.1 TMP114EVM 电路板

TMP114EVM 显示了 TMP114EVM 图，并标有该设计的部分硬件特性。

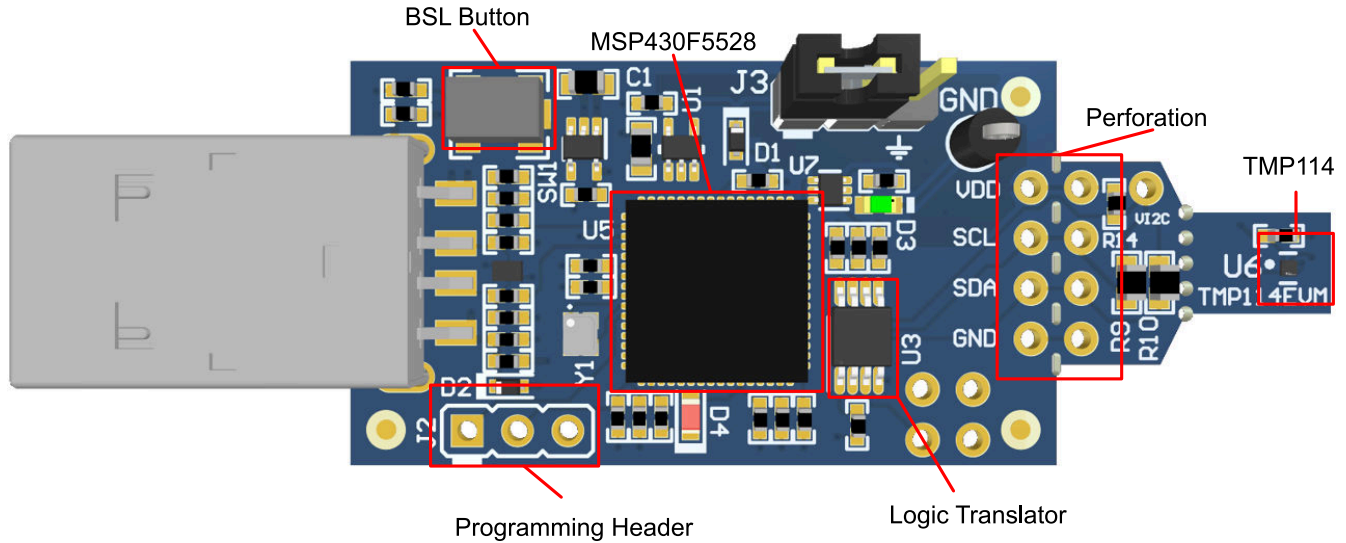


图 3-1. TMP114EVM

3.2 穿孔

USB 控制器板和 TMP114 传感器板之间的穿孔为每侧提供标准 100mil、4 英寸接头尺寸。这些引脚的功能标记在板载丝印上，可用于调试或在为进行测试而分离 TMP114 和控制器板之时提供电气连接。

3.3 子稳压器

100mil 接头 J3 的引脚 1 和 2 可以通过使用跳线短接，来为板载 LDO (U1) TMP114 提供 1.2V 电源。或者，可去除引脚 1 和 2 之间的跳线，J3 的引脚 2 和 3 可用于为板载 TMP114 供电。板载电平转换器将对外部电源和 TMP114EVM 控制器之间的 I²C 线路进行任何必要的转换。无论使用哪种方法为 TMP114 供电后，绿色 LED D3 将亮起。

3.4 逻辑电平转换器

转换器 U3 将 MSP430 I²C 主机与 TMP114 器件分开。转换器不是最终应用所必需的，但 EVM 上仍然免费提供转换器。当子稳压器被禁用时，可以在 VDD 网络（即穿孔上的 VDD 引脚或接头 J3 的引脚 2）上施加介于 1.2V 和 1.8V 之间的电压。该外部电压将点亮绿色 LED D3 并为 TMP114 器件供电。

3.5 状态 LED

TMP114EVM 包含两个 LED 灯 D3 和 D4，可随时显示板的状况。为 VDD 网络供电后，绿色 LED D3 亮起。VDD 网络直接连接到 TMP114 的引脚 A1，且外部供应电源不得超过 1.98V。

红色 LED D4 是 MSP430F5528 的状态 LED 指示灯。表 3-1 总结了 D4 的功能。

表 3-1. D4 LED 状态

D4 LED 状态	含义
关闭	USB2ANY 控制器未通电，或仍处于初始化状态
闪烁	USB2ANY 控制器已通电但未连接
打开	USB2ANY 控制器已连接

3.6 编程接头

TMP114EVM 预先加载了正常运行 USB 接口和 PC GUI 软件所必需的固件。提供了未填充的接头 J2，用于对 MSP430F5528 进行 Spy-Bi-Wire 访问。TI 不建议用户访问该接头或对器件进行重新编程。但是，如果 TMP114EVM 固件发生损坏，可能需要通过该接头进行恢复。

3.7 BSL 按钮

TMP114EVM 具有用于进入 USB BSL 模式的按钮 SW1。可将其用于任何必要的固件更新。这种方法优于使用 Spy-Bi-Wire 编程接头来加载固件。

3.8 EVM 运行条件

TMP114EVM 通过 USB 连接器供电。LDO (U1) 将由 USB 供电的 5V 转换为 3.3V，以供 TMP114 和 MSP430 使用。EVM 可直接插入 PC 或笔记本电脑的 USB 端口，或可使用适当的 USB 电缆连接到笔记本电脑的 USB 端口。

EVM 的控制器和器件侧具有不同的温度限值，如表 3-2 所示。分别通过控制器上的板载 MSP430F5528 和 TMP114 IC 以及破孔部分设置。

表 3-2. TMP114EVM 温度限制

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 125 °C
	绝对最大结温值 (T_J)	95 °C
TMP114 破孔	建议的自然通风条件下的工作温度范围 (T_A)	-40 °C 至 125 °C
	绝对最大结温值 (T_J)	-55 °C 至 150 °C

4 软件下载

TMP114EVM 的 PC GUI 软件在 TI 的 GUI Composer 框架上运行。该软件可作为在您的浏览器中运行的实时版本提供，也可以下载以供离线使用。该软件与 Windows、Mac 和 Linux 操作系统兼容。

4.1 dev.ti.com 上的实时软件


在线软件当前可以在 Chrome、Firefox 和 Safari 中工作。不支持 Internet Explorer。用户可以通过以下操作之一访问实时版本：

- 转到 EVM 工具页面并点击 **View** 按钮。
- 转到 dev.ti.com/gallery，使用您的 myTI 帐户信息进行登录，然后搜索“TMP114”，或转到[此处](#)并从库中选择 TMP114 GUI。

点击库中的应用程序图标，以启动该软件。点击提示以安装 TI Cloud Agent Bridge 浏览器插件。

4.2 离线软件

4.2.1 从 dev.ti.com 下载

如上所述，用户可以通过导航到实时版本来访问最新版本的离线软件。查找下载图标  并下载适用于操作系统的应用程序和运行时，如图 4-1 所示。

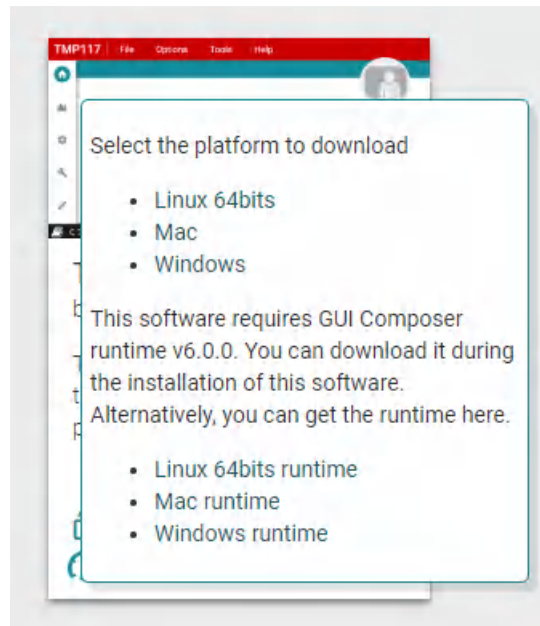


图 4-1. 下载弹出窗口

5 软件

5.1 “Home” (主页) 选项卡

Home 选项卡会在软件启动时显示。“了解更多...”链接会显示 TMP114 器件的特性和功能图。该选项卡底部的图标是 GUI 其他功能选项卡的快捷方式，与 GUI 左侧的图标相对应。

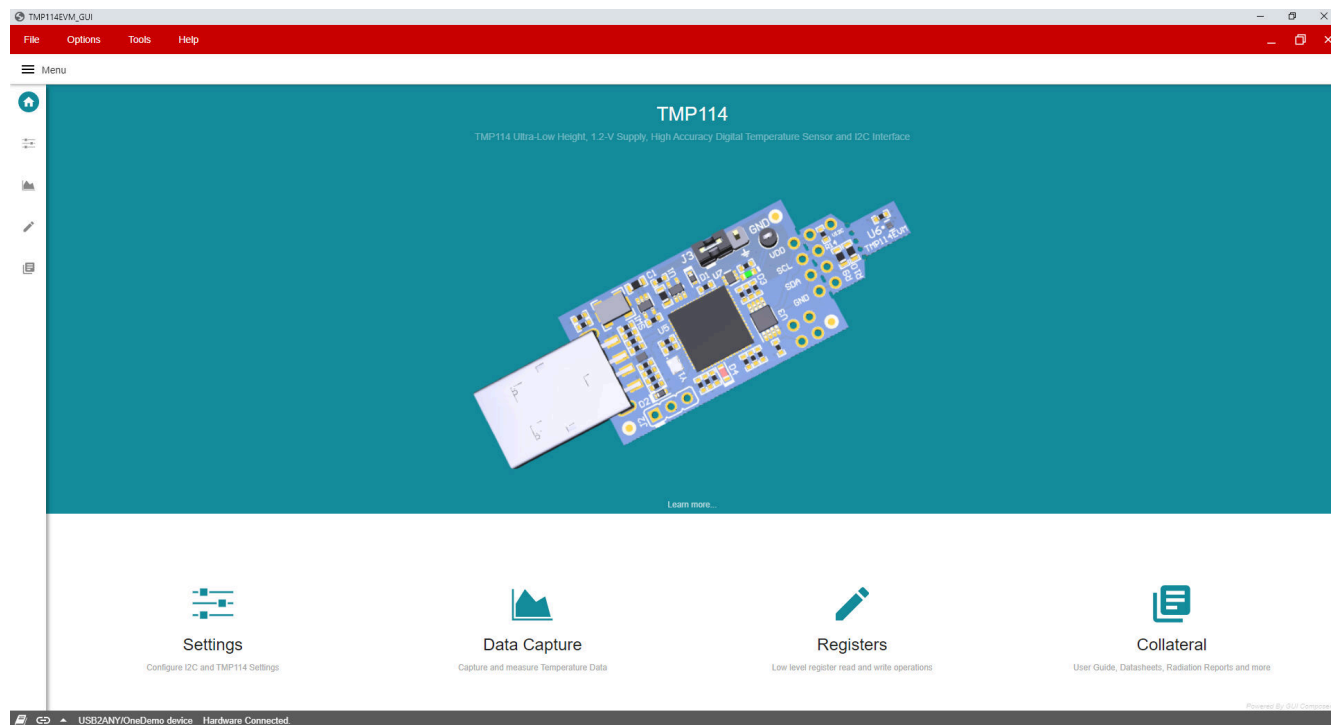


图 5-1. 主页

5.2 “Data Capture”（数据采集）选项卡

Data Capture 选项卡报告 TMP114EVM 中包含的 TMP114 器件的温度。若要启动 Data Capture，选择选项卡底部的刷新率设置。默认显示原始温度数据和压摆率测量值。若要取消显示，用户可点击图右侧的原始温度数据和压摆率测量值条目。



图 5-2. 数据采集

5.3 Settings (设置) 选项卡

Settings 选项卡提供 USB 至 I²C 桥接器的硬件配置和 TMP114 器件的特性。

器件 I²C 地址选择错误会导致 GUI 与 USB 设备断开连接。若要使用不同地址的 EVM，需要更换 TMP114 器件。左下角的链接图标显示当前连接状态，用户可点击该区域以更改连接状态。

Settings 选项卡中的其他小工具可用于轻松配置 TMP114 的设置。这些更改如何写入 I²C 总线将取决于 Registers 选项卡中的设置。例如，如果用户对上限和下限滑块进行更改，仅在 Registers 选项卡中的 Immediate 模式启动时，才会触发立即写入 TMP114 限制寄存器。

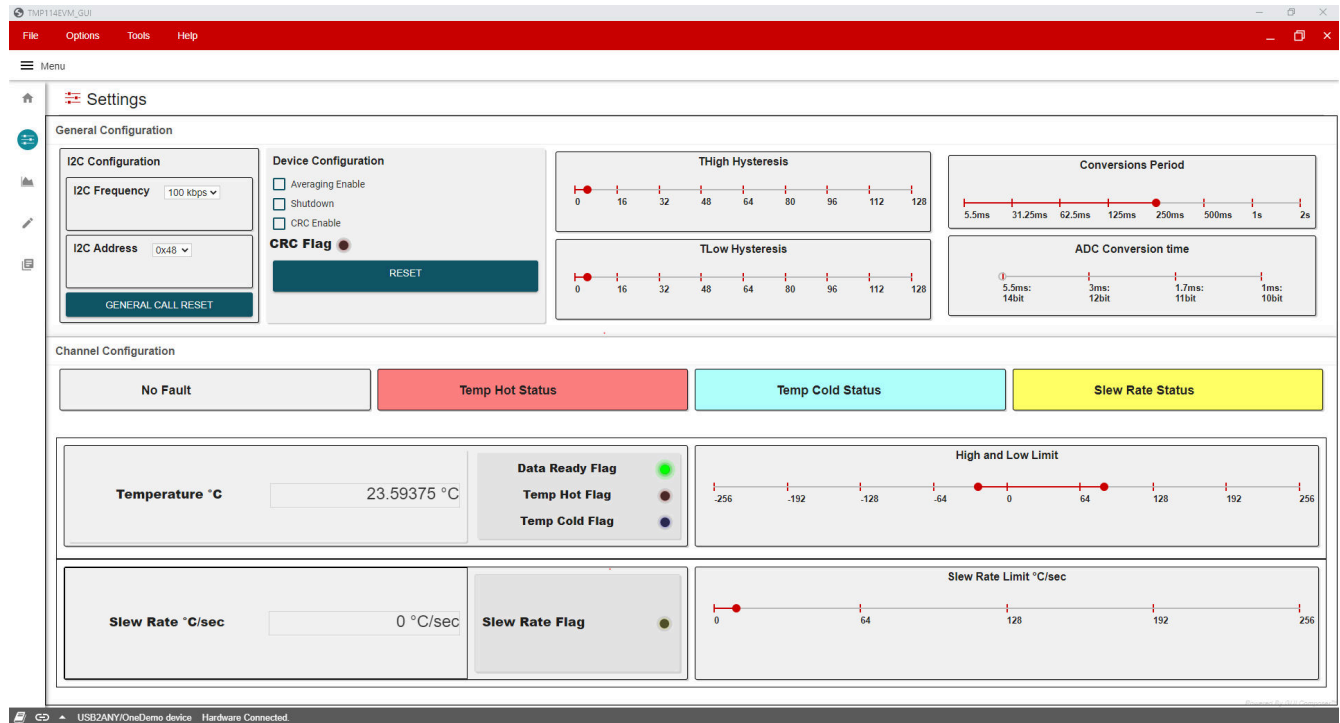
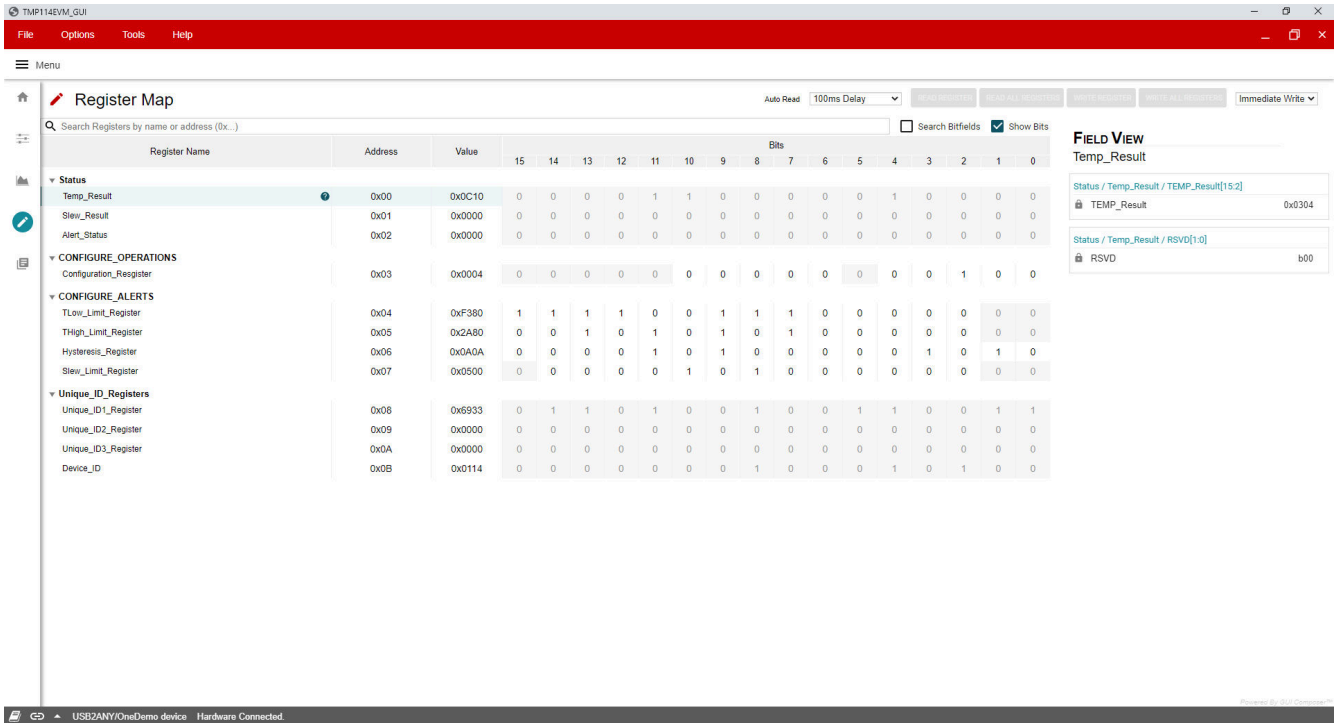


图 5-3. 设置

5.4 “Registers”（寄存器）选项卡

Registers 选项卡与 TMP114 器件中的寄存器和位进行交互。

Auto Read 下拉框配置寄存器内容轮询。当 Auto Read 关闭时，需要点击 Read Register，来获取当前寄存器的内容。Read All Registers 可用于立即获取所有寄存器的内容。当 Write Register 按钮旁边的下拉框被设置为 Immediate 时，该按钮将显示为灰色并被禁用。每次修改寄存器时，Immediate 模式都会触发写入操作。选择 Deferred 模式时，会启用 Write Register 按钮，除非点击 Write Register 按钮，否则不会执行写入操作。这些设置使用户可以完全控制 I²C 总线活动，并可以使用示波器、逻辑分析仪或总线监听器件轻松观察各个事务。



The screenshot displays the 'Register Map' interface in the TMP114EVM GUI. It features a search bar at the top, a table of registers, and a 'FIELD VIEW' panel on the right. The table lists registers such as Temp_Result, Slew_Result, Alert_Status, Configuration_Register, and various limit registers. The 'FIELD VIEW' panel shows the bit details for the Temp_Result register, including its address (0x0304) and bit values (b00).

Register Name	Address	Value	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Temp_Result	0x00	0x0C10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Slew_Result	0x01	0x0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alert_Status	0x02	0x0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Configuration_Register	0x03	0x0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TLow_Limit_Register	0x04	0xF380	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
THigh_Limit_Register	0x05	0x2A80	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hysteresis_Register	0x06	0x0A0A	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Slew_Limit_Register	0x07	0x0500	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unique_ID1_Register	0x08	0x6933	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Unique_ID2_Register	0x09	0x0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unique_ID3_Register	0x0A	0x0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Device_ID	0x0B	0x0114	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0

图 5-4. 寄存器

5.5 “Collateral”（配套资料）选项卡

Collateral 选项卡包含 EVM 用户指南链接、Ti.com 工具页面以及产品数据表链接和其他相关链接。

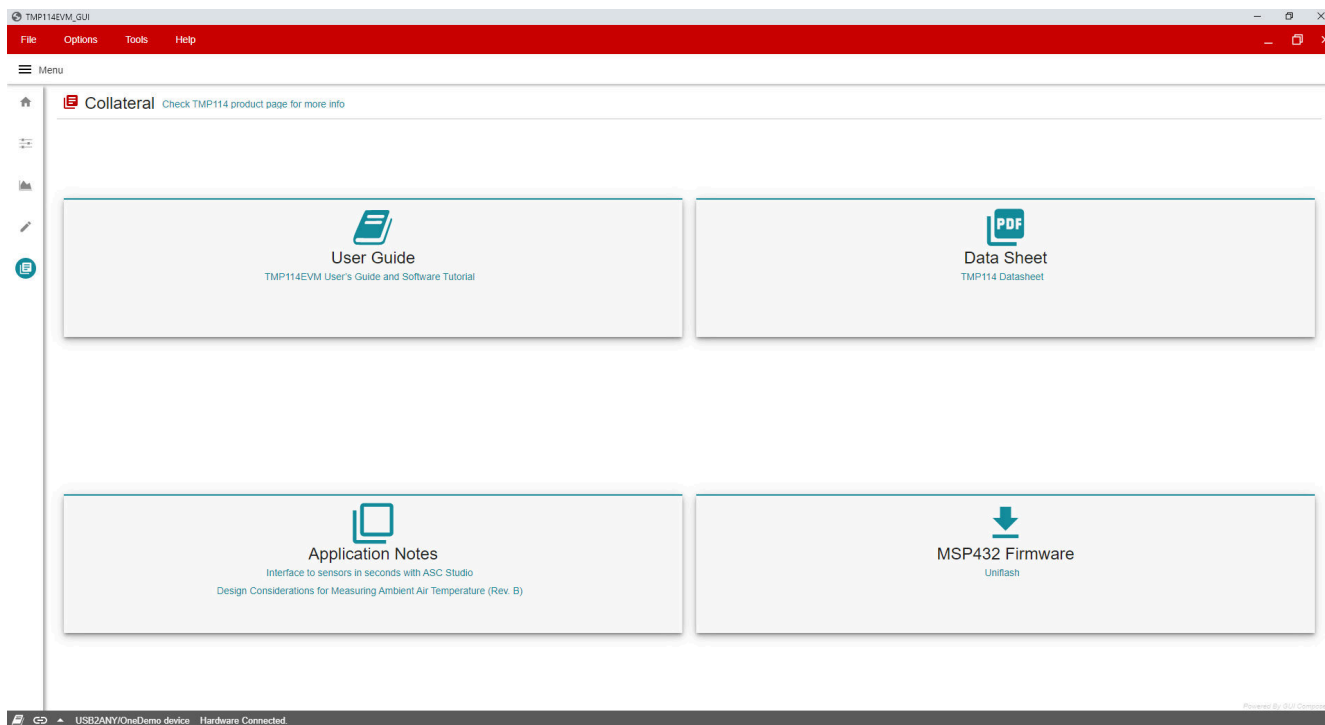


图 5-5. 配套资料

6 原理图、电路板布局和物料清单

6.1 原理图

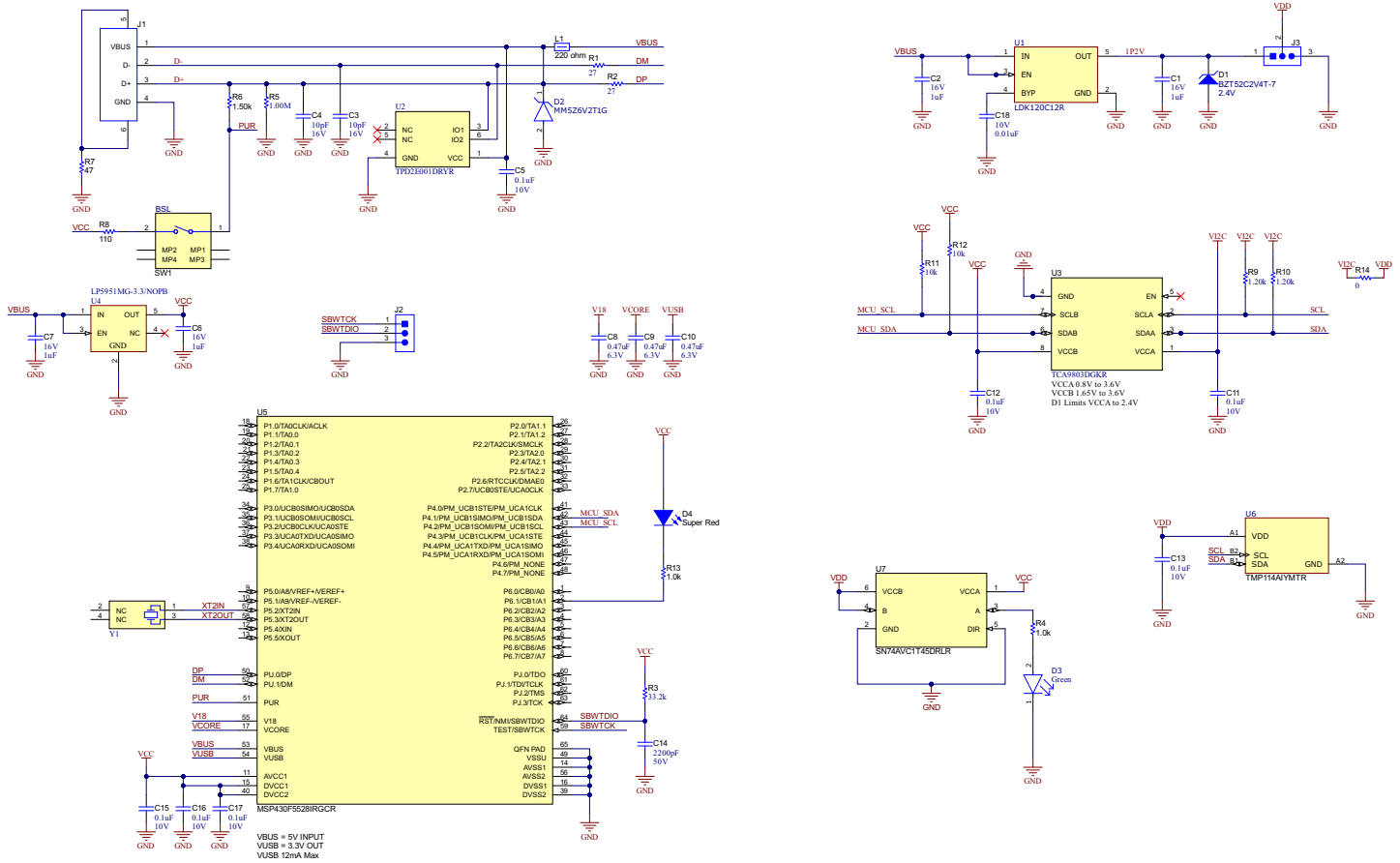


图 6-1. 原理图

6.2 印刷电路板 (PCB)

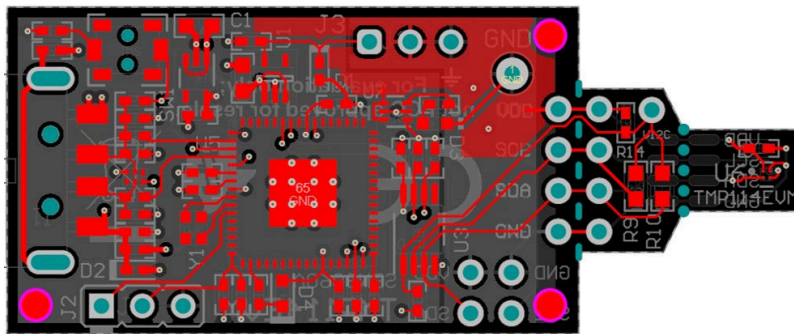


图 6-2. 顶视图

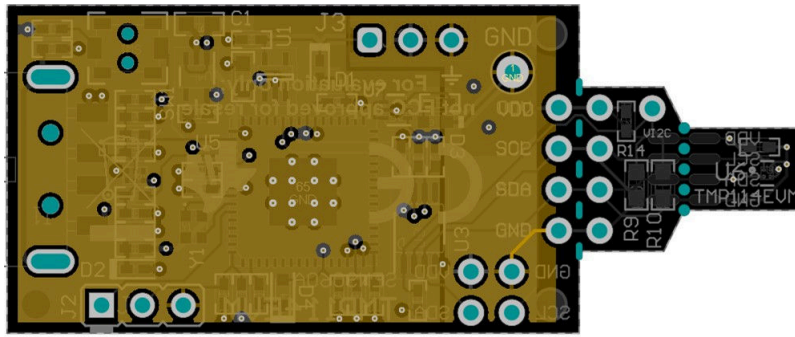


图 6-3. 第 1 层 (接地平面)

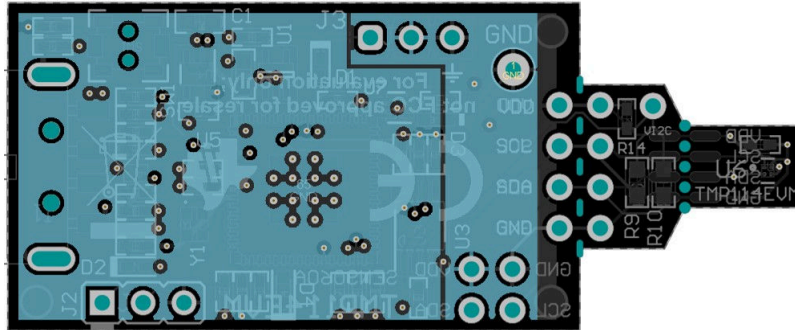


图 6-4. 第 2 层 (电源平面)

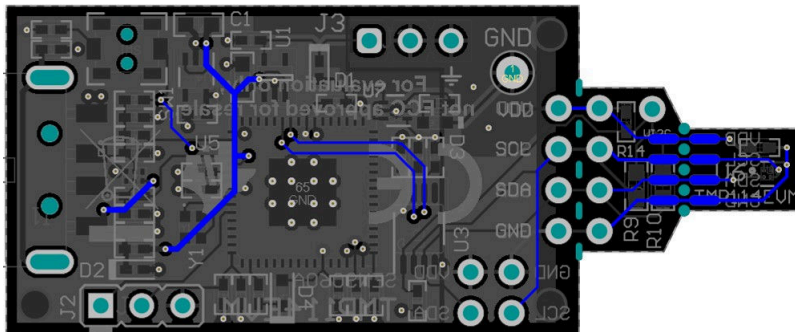


图 6-5. 底视图

6.3 物料清单

表 6-1. 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		SENS060	不限
C1、C2、C6、C7	4	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0402	0402	EMK105BJ105KV HF	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C3、C4	2	10pF	电容, 陶瓷, 10pF, 16V, +/-10%, C0G, 0402	0402	C0402C100K4GA CTU	Kemet (基美)

表 6-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C5、C11、C12、 C13、C15、 C16、C17	7	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0402	0402	LMK105BJ104KV- F	Taiyo Yuden (太 阳诱电)
C8、C9、C10	3	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	0402	JMK105B7474KV HF	Taiyo Yuden (太 阳诱电)
C14	1	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-5%, X7R, 0402	0402	CL05B222JB5NN NC	Samsung Electro- Mechanics (三星 电机)
C18	1	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0402	0402	GRM155R61A103 KA01D	MuRata (村田)
D1	1	2.4V	二极管, 齐纳二极 管, 2.4V, 300mW, SOD-523	SOD-523	BZT52C2V4T-7	Diodes Inc.
D2	1	6.2V	二极管, 齐纳二极 管, 6.2V, 500mW, SOD-523	SOD-523	MM5Z6V2T1G	On Semiconductor (安森美半导体)
D3	1	绿色	LED 绿色散射芯片 SMD	LED, 绿色, 0603	HSMG-C191	Broadcom
D4	1	红色超高亮	LED, 红色超高 亮, SMD	LED_0603	150060SS75000	Würth Elektronik (伍尔特电子)
J1	1		连接器, 插头, USB Type-A, R/A, 顶部安装 SMT	USB Type-A 直角	48037-1000	Molex (莫仕)
J3	1		接头, 2.54mm, 3x1, 锡, TH	接头, 2.54mm, 3x1, TH	TSW-103-07-T-S	Samtec (申泰)
L1	1	220 Ω	铁氧体磁珠, 220 Ω (100MHz 时), 0.45A, 0402	0402	BLM15AG221SN1 D	MuRata (村田)
R1、R2	2	27 Ω	电阻, 27 Ω , 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040227R0J NED	Vishay-Dale (威 世达勒)
R3	1	33.2k Ω	电阻, 33.2k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040233K2F KED	Vishay-Dale (威 世达勒)

表 6-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R4、R13	2	1.0k Ω	电阻, 1.0k Ω , 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2GEJ102X	Panasonic (松下)
R5	1	1.00M Ω	电阻, 1.00M Ω , 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-071ML	Yageo America (国巨美国)
R6	1	1.50k Ω	电阻, 1.50k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	RMCF0402FT1K50	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R7	1	47 Ω	电阻, 47 Ω , 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2GEJ470X	Panasonic (松下)
R8	1	110 Ω	电阻, 110 Ω , 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF1100X	Panasonic (松下)
R9、R10	2	10k Ω	电阻, 10k Ω , 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-0710KL	Yageo (国巨)
R14	1	0 Ω	电阻, 0 Ω , 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	RK73Z1ETTP	KOA Speer (日本兴亚)
SH-J1	1		分流器, 2.54mm, 金, 黑色	分流器, 2.54mm, 黑色	60900213421	Würth Elektronik (伍尔特电子)
SW1	1		开关, SPST-NO, Off-Mom, 0.05A, 12VDC, SMD	3.9x2.9mm	PTS820 J20M SMTR LFS	C&K Components
U1	1		线性电压稳压器 IC, 固定正电压, 1 输出, 200mA, SOT-323-5	SOT-323-5	LDK120C12R	STMicroelectronics
U2	1		适用于高速数据接口的 4 通道 ESD 保护阵列, DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPD4E004DRYR	德州仪器 (TI)
U3	1		电平转换 I2C 总线中继器, DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	TCA9803DGKT	德州仪器 (TI)
U4	1		低功耗 150mA 低压降 CMOS 稳压器, 5 引脚 SC-70, 无铅	DCK0005A	LP5951MG-3.3/NOPB	德州仪器 (TI)

表 6-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U5	1		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)	RGC0064B	MSP430F5528IR GCR	德州仪器 (TI)
U6	1		超低高度、1.2V 电源、高精度数字温度传感器和 I2C 接口	PicoStar4	TMP114AIYMTR	德州仪器 (TI)
U7	1		具有可配置电压转换和三态输出的单一位双电源总线收发器，DRL0006A，LARGE T&R	DRL0006A	SN74AVC1T45DR LR	德州仪器 (TI)
Y1	1		晶体，24MHz，SMD	2x1.6mm	XRCGB24M000F2 P00R0	Murata (村田)
J2	0		接头，2.54mm，3x1，金，TH	接头，2.54mm，3x1，TH	GBC03SAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)

7 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 (September 2021) to Revision B (July 2022)	Page
• 向 <i>EVM</i> 套件内容部分添加了警告说明.....	2
• 向此文档添加了 CE 标志.....	2

Changes from Revision * (May 2021) to Revision A (September 2021)	Page
• 更改了原理图图像.....	11
• 更改了物料清单表.....	12

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