

摘要

本用户指南介绍了 TMP4718 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。本文档介绍软件的设计和配置并展示了硬件。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等所有术语均表示 TMP4718EVM。本文档还提供了完整的原理图、印刷电路板布局以及物料清单。

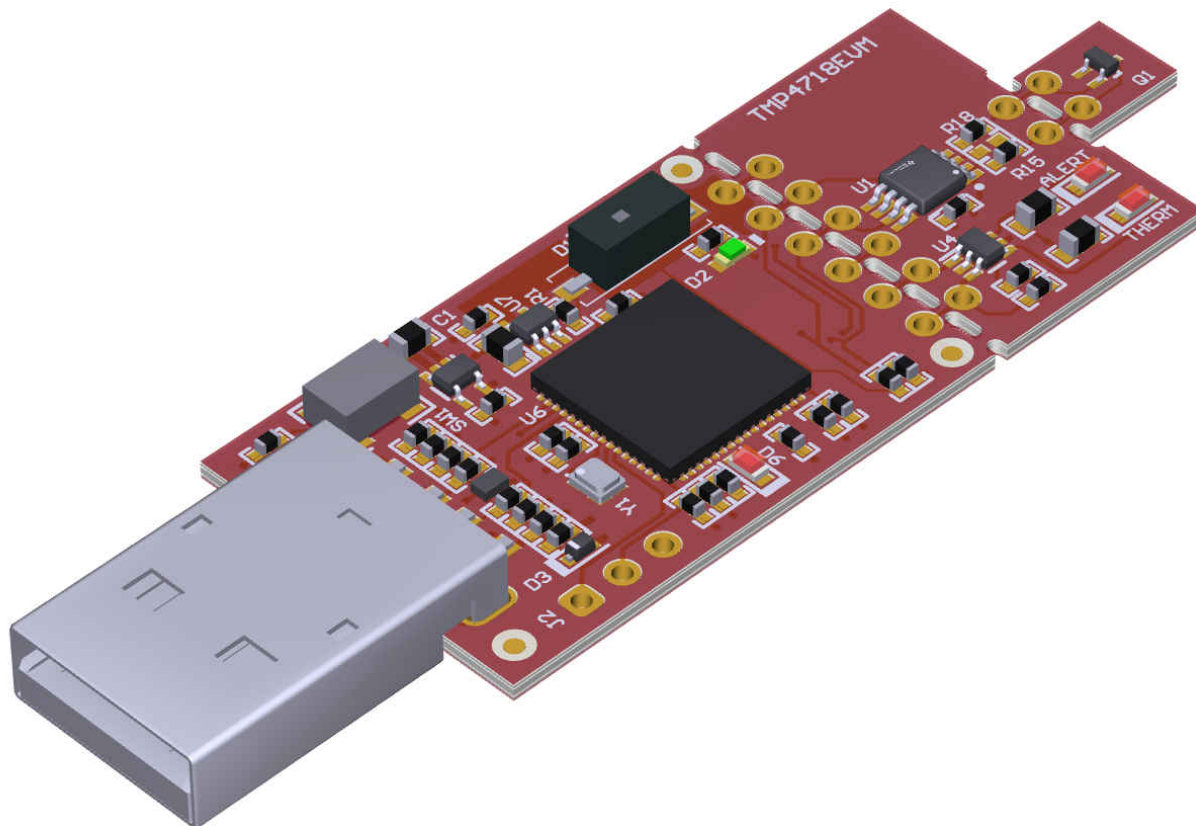


图 1-1. TMP4718EVM 硬件

内容

1 引言	3
1.1 特性.....	3
1.2 EVM 套件内容.....	3
2 TMP4718EVM 硬件概览和设置	4
2.1 电路板连接器和元件.....	4
2.2 EVM 运行条件.....	6
3 TMP4718EVM 软件概述	7
3.1 软件下载.....	7
3.2 软件操作.....	8
4 原理图、电路板布局和物料清单	11
4.1 原理图.....	12
4.2 布局.....	13
4.3 物料清单.....	14

商标

Google Chrome™ is a trademark of Google LLC.

Firefox™ is a trademark of Mozilla Foundation.

™ and Internet Explorer™ are trademarks of Microsoft Corporation.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Linux® is a registered trademark of Linux Foundation.

Safari® is a registered trademark of Apple Inc.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TMP4718 是一款高精度、低功率远程温度传感器监控器，并具有一个内置的本地温度传感器。这类远程温度传感器通常为低成本分立式 NPN 或 PNP 晶体管、片上晶体管或二极管结构，是微处理器、微控制器或 FPGA 必不可少的组成部分。本地和远程温度传感器的温度精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。两线制串行接口接受 SMBus 通信协议。专门设计的模块和 GUI 可让用户进行快速设置，从而评估系统和寄存器映射。EVM 穿孔让用户可以隔离温度传感器、微控制器和远程 BJT 并将其连接到外部系统。

1.1 特性

此 EVM 具有以下特性：

- 便于设置的 GUI
- 穿孔的 PCB 便于灵活放置
- 在线或离线软件安装以实现并行性
- 用于远程传感器评估的 NPN 和 PNP 封装

1.2 EVM 套件内容

[表 1-1](#) 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 建议用户查看 [TI 网站](#)，以验证其是否拥有相关软件的最新版本。

表 1-1. TMP4718EVM 套件内容

品类	数量
TMP4718EVM	1

2 TMP4718EVM 硬件概览和设置

本节介绍了 TMP4718EVM 上的设置和硬件特性。

CAUTION

TMP4718EVM 上的许多元件都容易受到静电放电 (ESD) 的损坏。建议客户在开箱和搬运 EVM 时遵守适当的 ESD 处理预防措施，包括在经批准的 ESD 工作站上使用接地腕带。



2.1 电路板连接器和元件

图 2-1 显示了 TMP4718EVM 的顶面，其中标注了 USB 连接器、分接部分、TMP4718 器件和远程 NPN 晶体管。图 2-2 显示了 TMP4718EVM 的底面，此处具有可供用户组装 PNP 晶体管的区域。USB 连接器直接插入计算机，用于从计算机到 USB2ANY 微控制器的供电和通信。工程师可以使用穿孔分接方式断开 EVM 的某些部分，并将这些部分连接到外部系统。用户还可以将接头焊接到过孔以用作测试点。

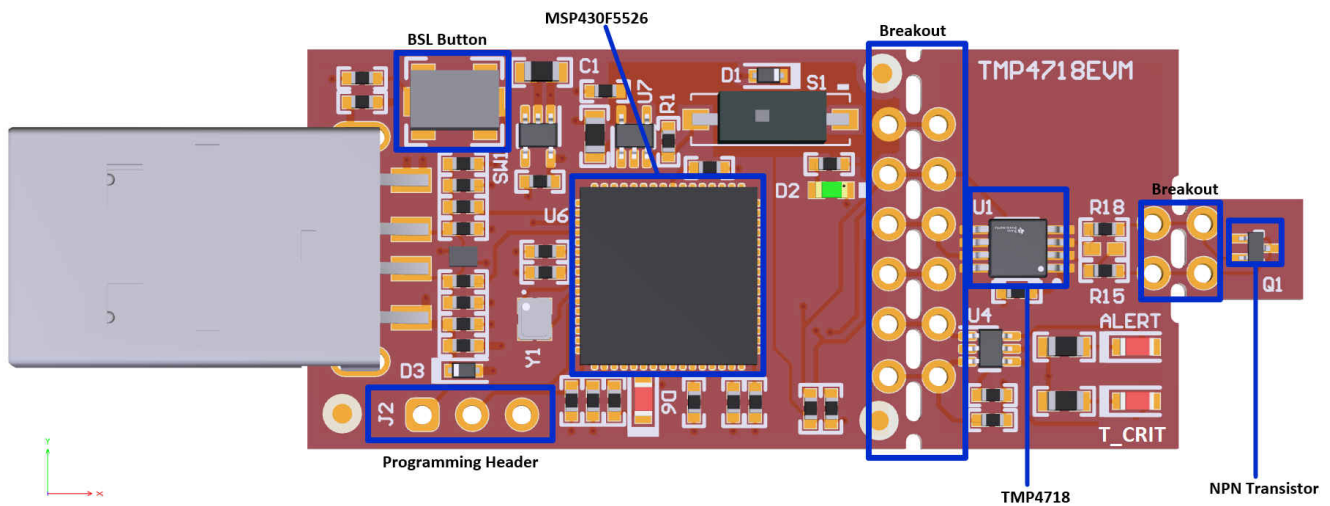


图 2-1. TMP4718EVM 板顶层

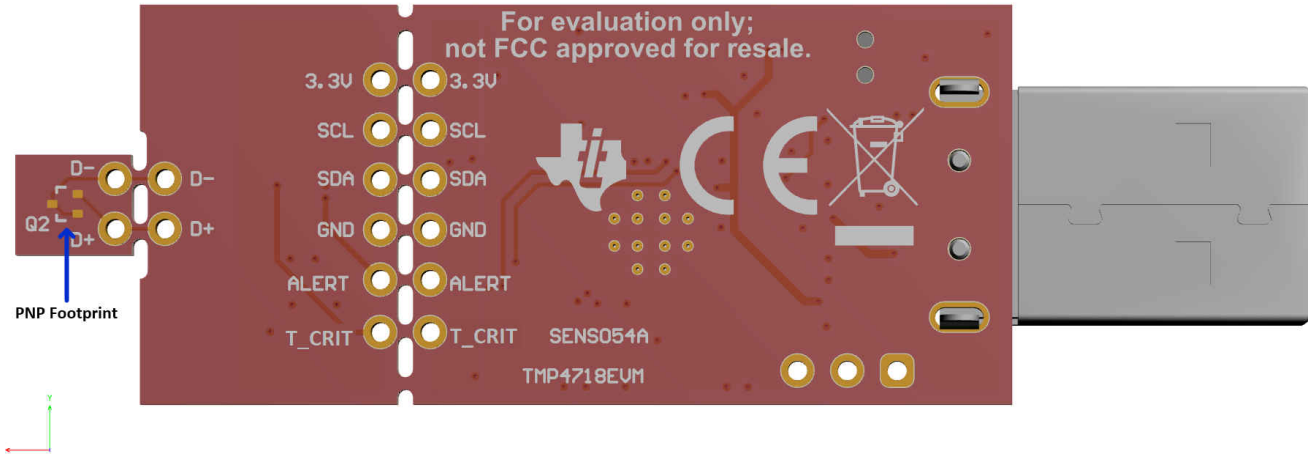


图 2-2. TMP4718EVM 板底层

2.1.1 编程接头

TMP4718EVM 预加载了正确运行所需的固件。接头 J2 允许 Spy-Bi-Wire 访问 MSP430F5526，但 TI 不建议用户访问此接头或对器件重新编程。

2.1.2 按钮开关

开关 SW1 允许器件进入 USB BSL 模式以进行固件更新。要进入 BSL 模式，请在按住开关 SW1 的同时将 EVM 连接到 USB 端口。

2.1.3 状态 LED

TMP4718EVM 有多个 LED 可随时显示该板的状态。为 VDD 网络供电后，绿色 LED D2 亮起。VDD 网络直接连接到 TMP4718 的引脚 1。红色 LED D6 是 MSP430F5526 的状态 LED。表 2-1 总结了 D6 的功能。

表 2-1. D6 LED 状态

D6 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

当相应的 ALERT 和 T_CRIT 器件引脚生效时，ALERT 和 T_CRIT LED 会亮起。通过使用 ALERT 和 T_CRIT 上拉电阻值可以调整远程和本地 T_CRIT 限值的默认值。TMP4718EVM 在 ALERT 和 T_CRIT 上具有 10.5kΩ 的上拉电阻，因此会将寄存器 0x19 和 0x20 的默认值设置为 0x65 (101°C)。更多有关可调 T_CRIT 限值的信息，请参阅 TMP4718 数据表。

2.1.4 远程 BJT

Q1 是 MMBT3904T NPN BJT，这些温度限值用作 EVM 上的远程温度传感器。EVM (Q2) 背面的 PNP 封装允许用户评估这两种类型的晶体管。MMBT3904T 位于电路板的穿孔部分，可以断开以连接不同的远程传感器。

2.2 EVM 运行条件

TMP4718EVM 通过 USB 连接器获得供电。LDO 将 USB 供电的 5V 电压转换为 3.3V 供 TMP4718 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 2-2 所示。这些温度限值由控制器上的板载 MSP430 和分接点上的 TMP4718 IC 设置。

表 2-2. TMP4718EVM 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 125°C
	绝对最大结温值 (T_J)	95°C
TMP4718 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 125°C
	绝对最大结温值 (T_J)	-55°C 至 150°C

3 TMP4718EVM 软件概述

本节讨论如何安装和使用 TMP4718EVM 软件。

3.1 软件下载


用于 TMP4718EVM 的 PC GUI 软件在 TI 的 GUI Composer 框架上运行。该 PC GUI 软件可在网络浏览器中实时运行，也可下载以供离线使用。该软件与 Windows®、macOS® 和 Linux® 操作系统兼容。

3.1.1 dev.ti.com 上的实时软件

该实时软件当前可以在 Google Chrome™、Firefox™ 和 Safari® 浏览器中工作。™不支持 Internet Explorer™。用户可以通过以下操作之一访问实时版本：

- 导航至 EVM 工具页面并点击“Evaluate”
- 导航至 dev.ti.com/gallery 并搜索 TMP4718EVM
 - 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

3.1.2 离线软件

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软件。

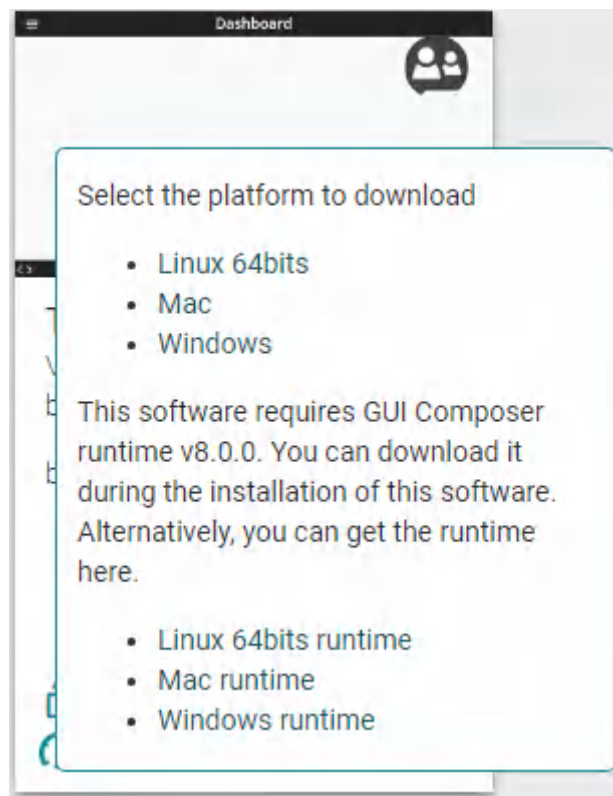


图 3-1. 下载弹出窗口

3.2 软件操作

3.2.1 “Home” 选项卡

“Home” 选项卡会在软件启动时显示。图标是屏幕左侧显示的选项卡的快捷方式。

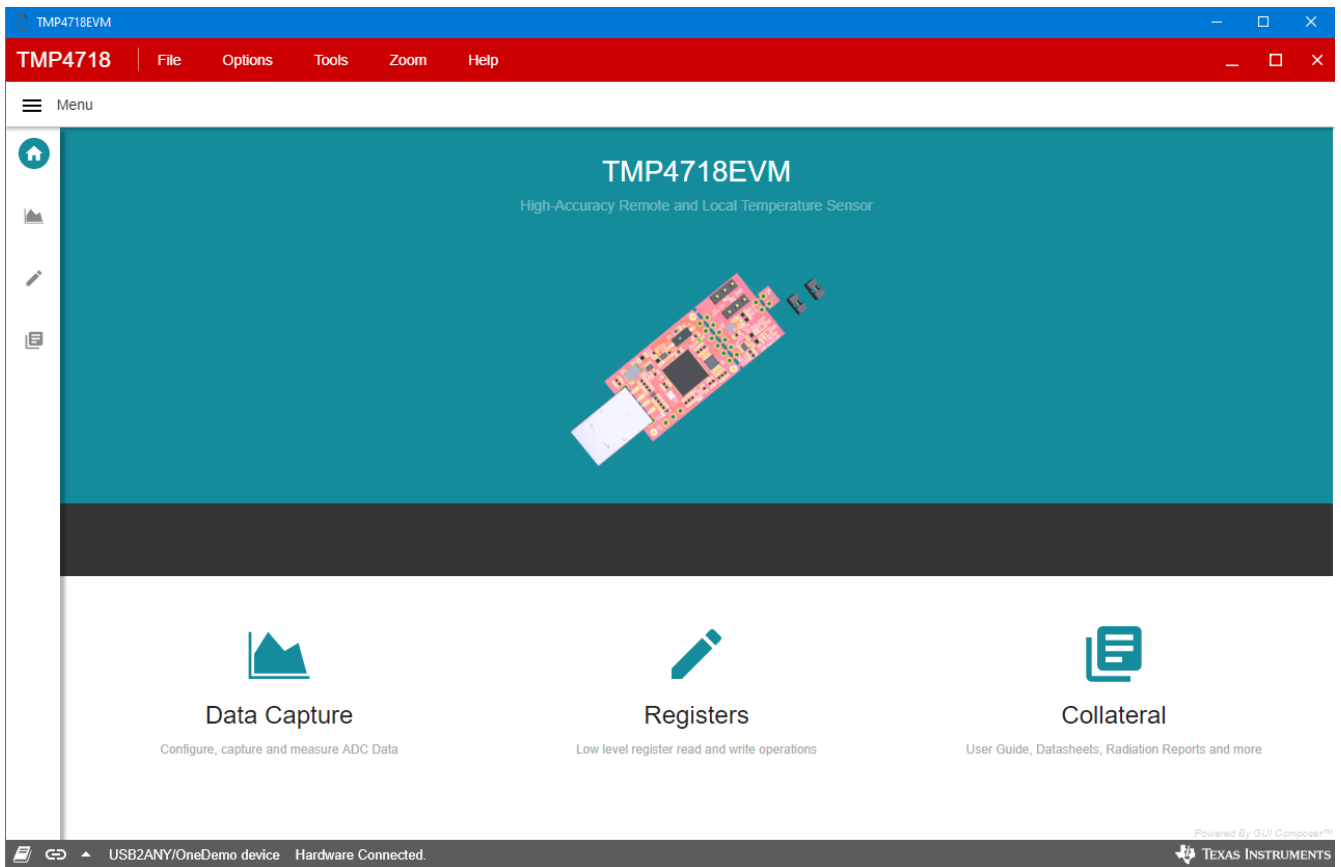


图 3-2. “Home” 选项卡

3.2.2 “Data Capture” 选项卡

“Data Capture” 选项卡显示来自 TMP4718 器件和 EVM 上包含的远程温度传感器的温度。

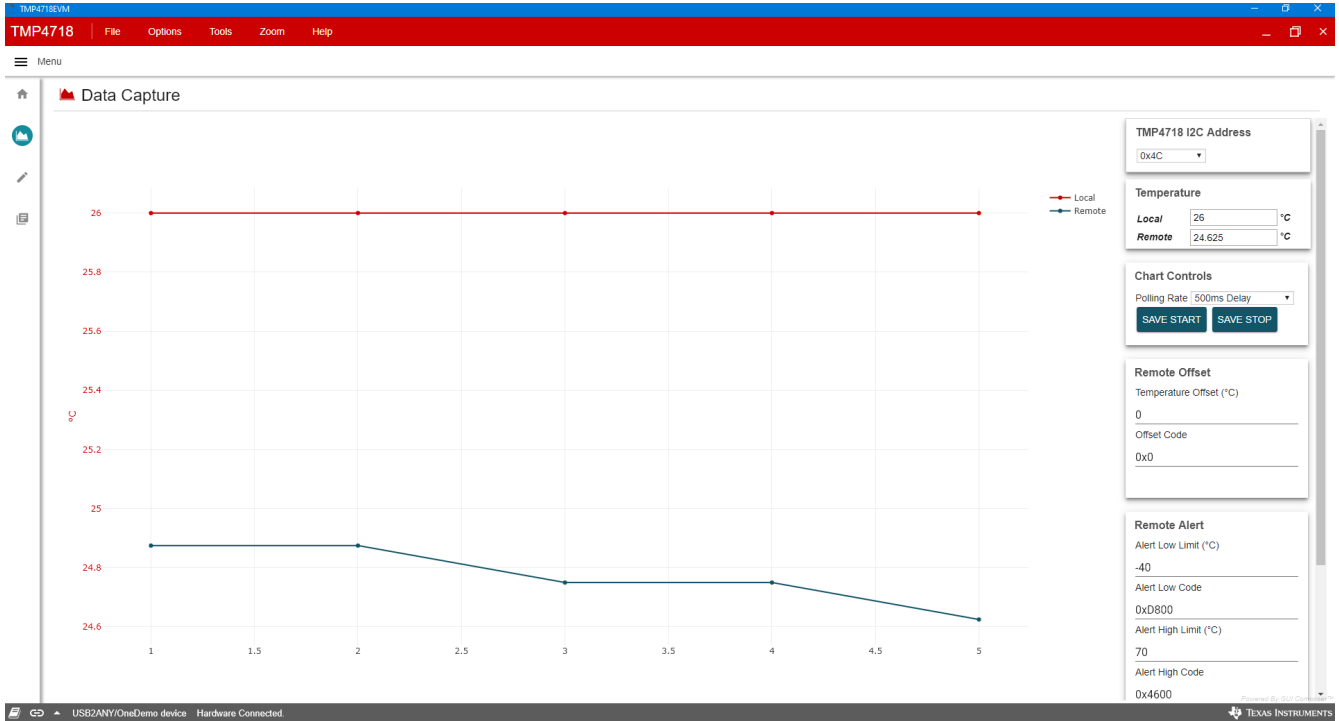


图 3-3. “Data Capture” 选项卡

“Data Capture” 选项卡的右上方面板允许用户配置器件地址。请参阅表 3-1 了解可订购器件和相应地址。该评估板装有 I²C 地址为 0x4C 的 TMP4718ADGKR。

表 3-1. TMP4718 器件地址选项

器件型号	I ² C 地址
TMP4718ADGKR	0x4C
TMP4718BDGKR	0x4D

当前的本地和远程温度值读数以 °C 为单位。用户还可以从 “Data Capture” 选项卡中控制轮询速率和文件流保存。偏移和警报控制字段允许用户为这些寄存器输入以 °C 和十六进制表示的值。使用此特性可以简单快速地控制寄存器映射设置。

3.2.3 寄存器选项卡

寄存器选项卡提供 TMP4718 器件中寄存器和位的交互。“Auto Read” 下拉框配置寄存器内容轮询。

当 “Auto Read” 关闭时，请点击 *Read Register* 来获取当前寄存器的内容。点击 *Read All Registers* 一次性查看所有寄存器的内容。

当 *Write Register* 按钮旁边的下拉框设置为 “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。

当选择了 “Deferred” 模式时，*Write Register* 按钮会启用。在点击 “Write Register” 按钮之前，写入操作不会开始。这些设置让用户可以完全控制 I²C 总线活动，并允许用户使用示波器、逻辑分析仪或总线监听设备查看各个事务。

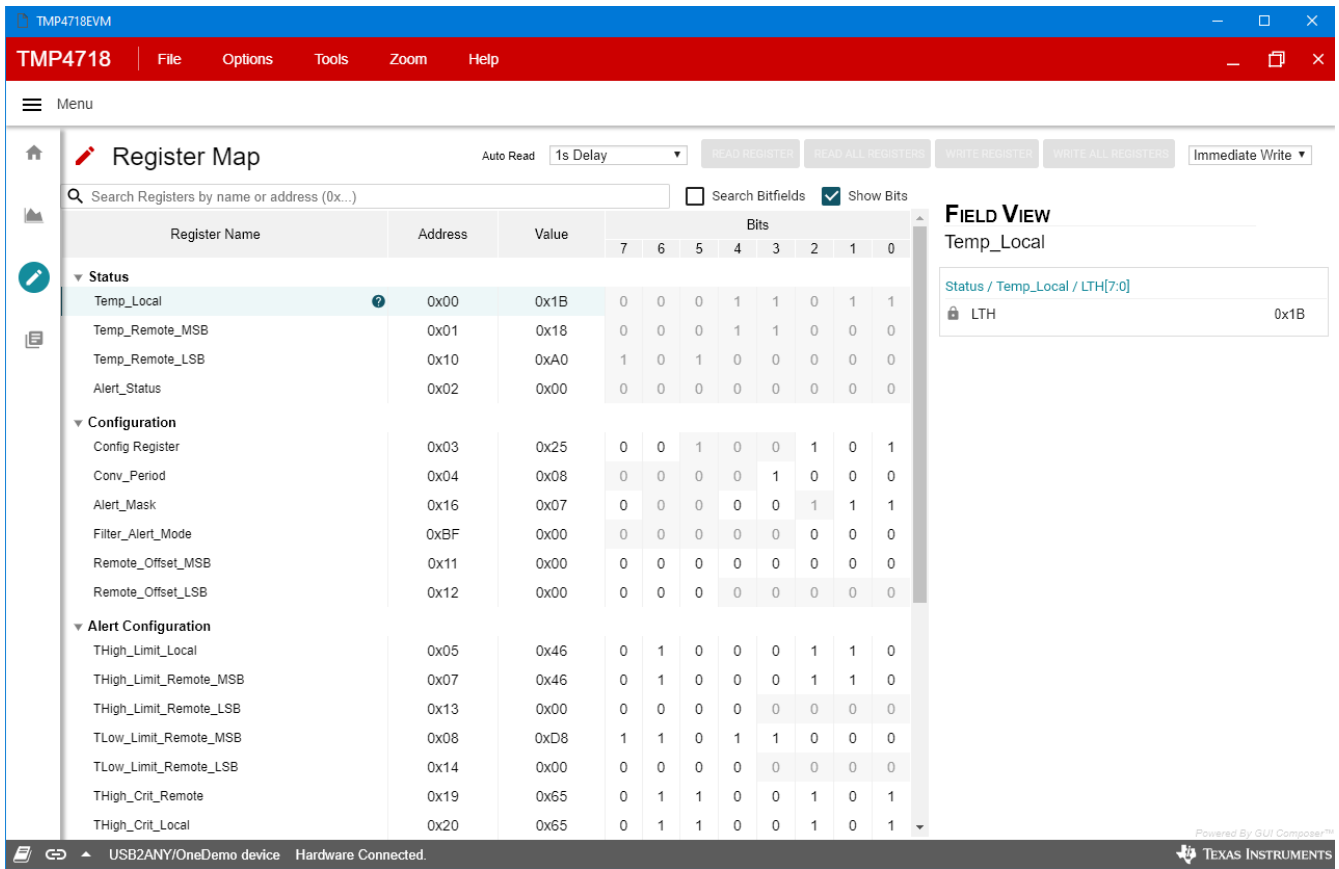


图 3-4. TMP4718 寄存器映射

3.2.4 “Collateral” 选项卡

“Collateral” 选项卡包含 EVM 用户指南链接、ti.com 工具页面链接以及产品数据表和其他相关文献的链接。

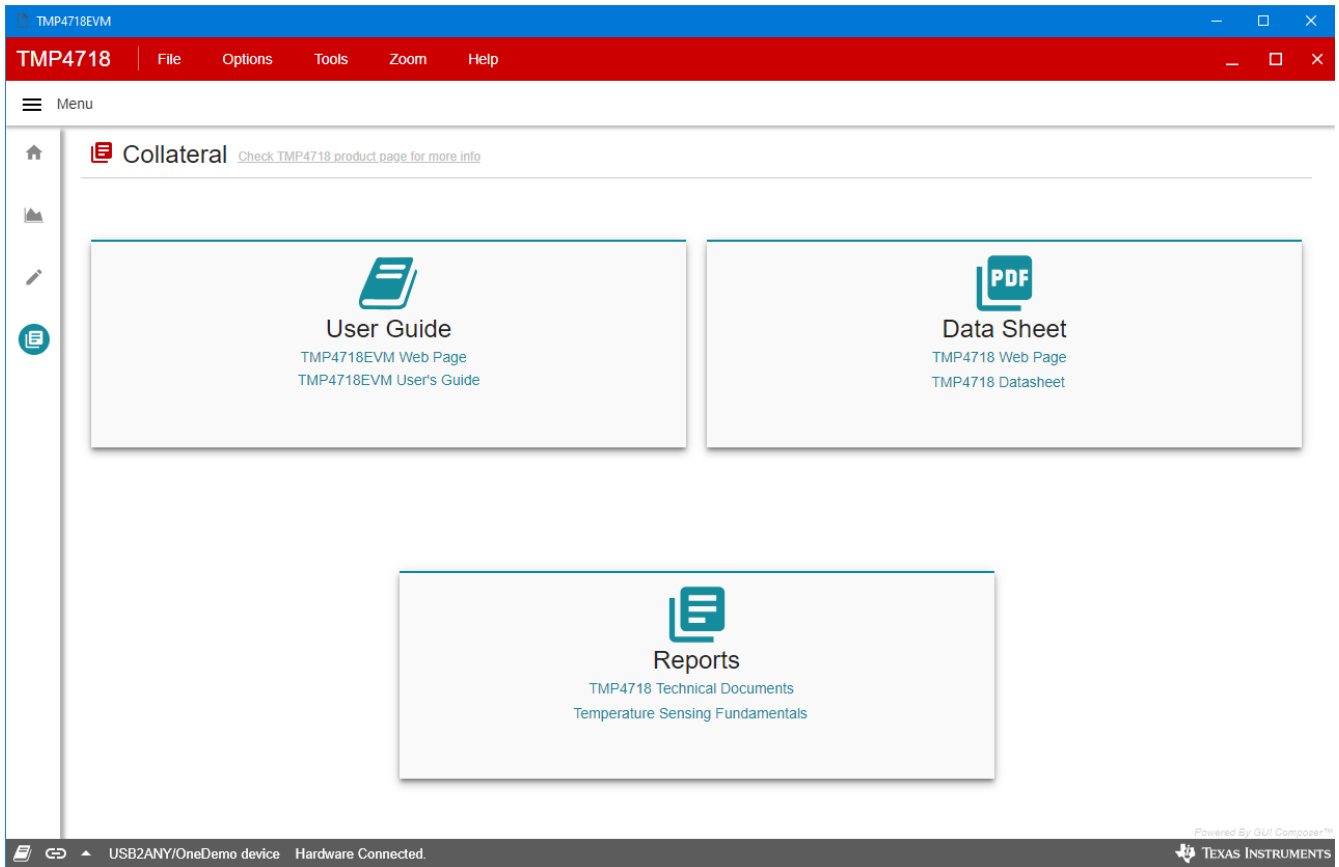


图 3-5. “Collateral” 选项卡

4 原理图、电路板布局和物料清单

4.1 原理图

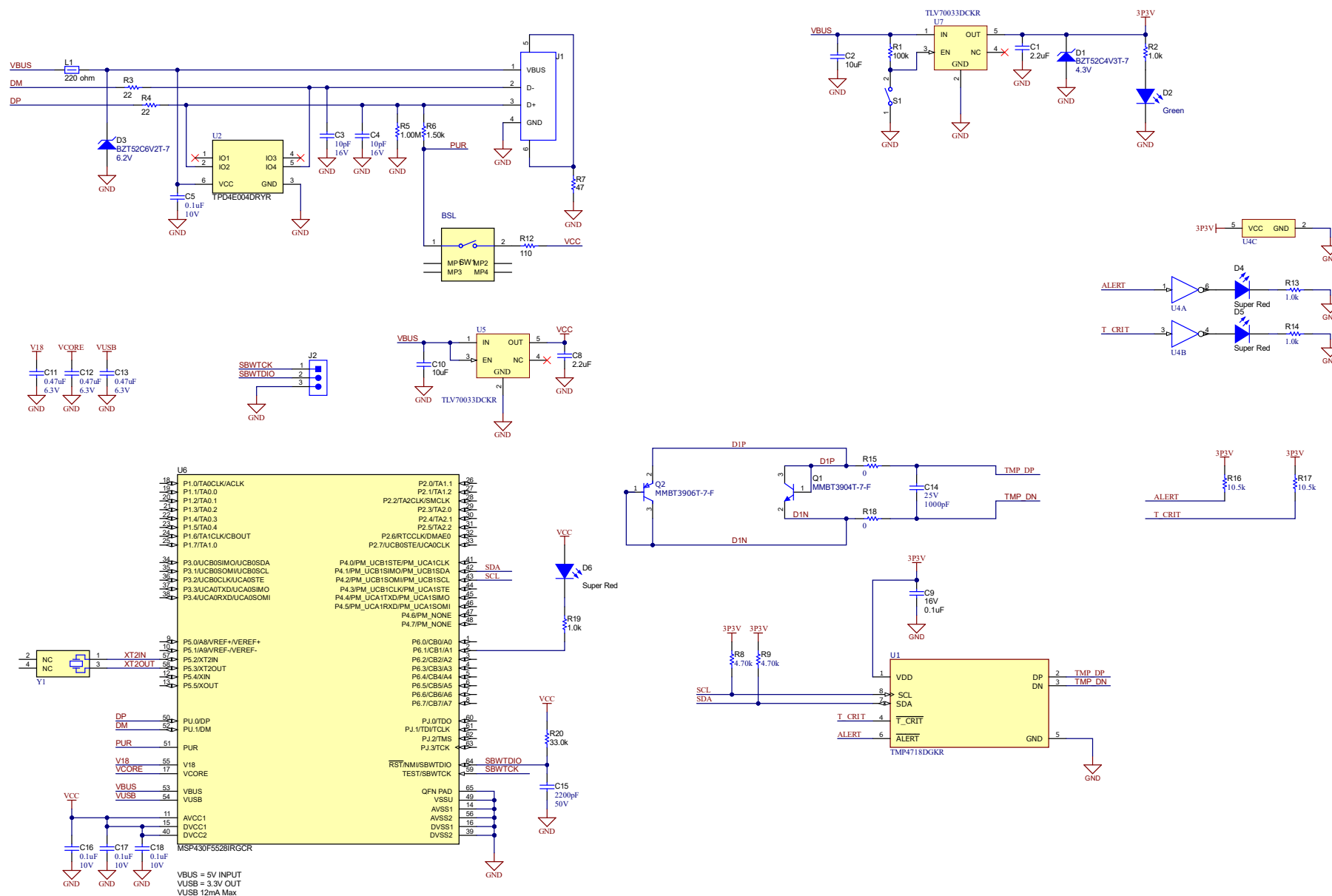


图 4-1. TMP4718EVM 原理图

4.2 布局

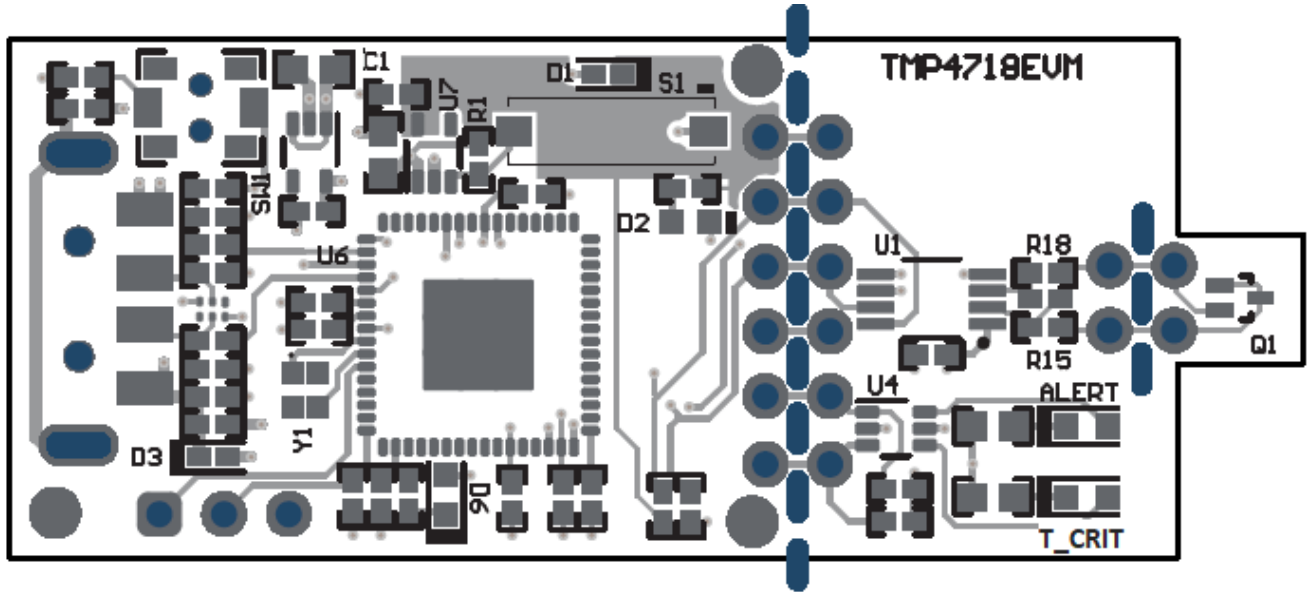


图 4-2. TMP4718EVM PCB 顶视图

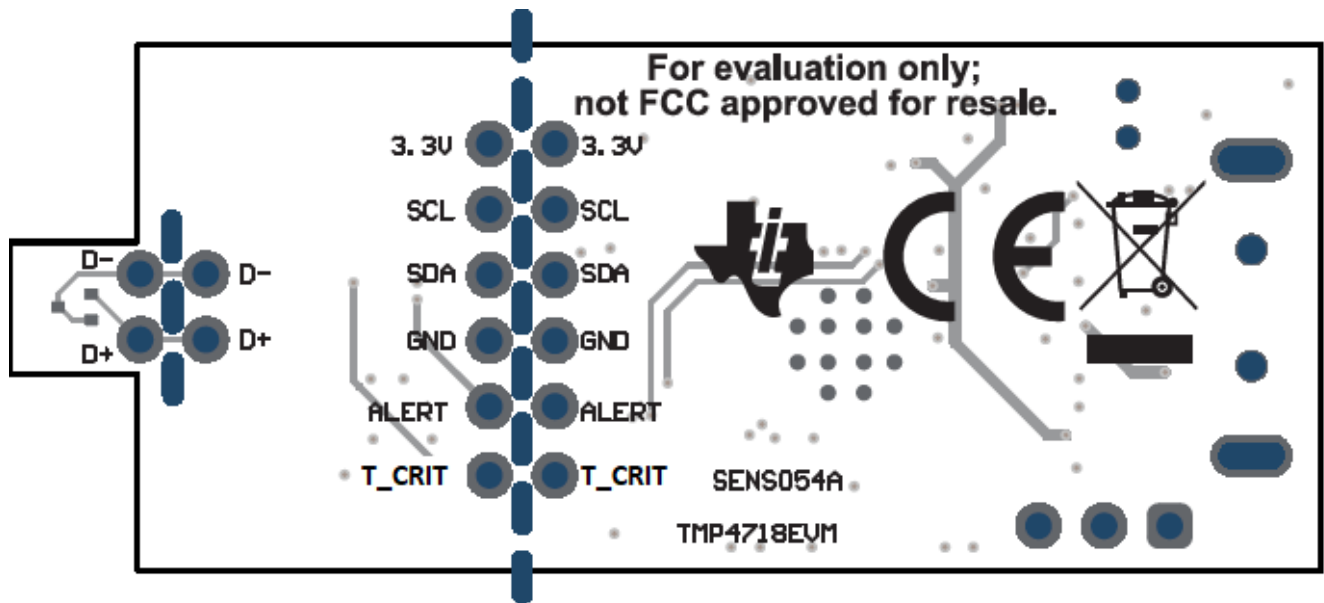


图 4-3. TMP4718EVM PCB 底视图

4.3 物料清单

表 4-1. 物料清单 (BOM)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C8	2	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0402	402	GRM155R61C225KE11D	MuRata (村田)
C2、C10	2	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-20%, X5R, 0603	603	C1608X5R1A106M080AC	TDK
C3、C4	2	10pF	电容, 陶瓷, 10pF, 16V, +/-10%, C0G, 0402	402	C0402C100K4GACTU	Kemet (基美)
C5、C16、C17、C18	4	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0402	402	LMK105BJ104KV-F	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C9	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0402	402	ATC530L104KT16T	AT Ceramics
C11, C12, C13	3	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	402	JMK105B7474KVHF	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C15	1	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-5%, X7R, 0402	402	CL05B222JB5NNNC	Samsung Electro-Mechanics (三星电机)
D1	1	4.3V	二极管, 齐纳, 4.3V, 300mW, SOD-523	SOD-523	BZT52C4V3T-7	Diodes Inc.
D2	1	绿色	LED, 绿色, SMD	LED, 绿色, 0603	SML-LX0603GW-TR	Lumex (鲁美科思)
D3	1	6.2V	二极管, 齐纳, 6.2V, 300mW, SOD-523	SOD-523	BZT52C6V2T-7	Diodes Inc.
D4、D5、D6	3	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)
L1	1	220 Ω	铁氧体磁珠, 220 Ω (100MHz 时), 0.45A, 0402	402	BLM15AG221SN1D	MuRata (村田)
Q1	1	40V	晶体管, NPN, 40V, 0.2A, SOT-523	SOT-523	MMBT3904T-7-F	Diodes Inc.
R1	1	100k Ω	电阻, 100k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0402	402	ERJ-2GEJ104X	Panasonic
R2、R19	2	1.0k Ω	电阻, 1.0k Ω , 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0402	402	ERJ-2GEJ102X	Panasonic (松下)

表 4-1. 物料清单 (BOM) (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R3, R4	2	22 Ω	电阻, 22, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0402	402	ERJ-2GEJ220X	Panasonic
R5	1	1.00M Ω	电阻, 1.00M Ω, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	RMCF0402FT1M00	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R6	1	1.50k Ω	电阻, 1.50k Ω, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	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	402	ERJ-2GEJ470X	Panasonic (松下)
R8, R9	2	4.7k Ω	电阻, 4.70k, 1%, 0.1W, 0402	402	ERJ-2RKF4701X	Panasonic
R12	1	110 Ω	电阻, 110 Ω, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0402	402	ERJ-2RKF1100X	Panasonic (松下)
R13, R14	2	1.0k Ω	电阻, 1.0k, 5%, 0.1W, 0603	603	RC0603JR-071KL	Yageo (国巨)
R15, R18	2	0 Ω	电阻, 0, 0%, 0.2W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW04020000Z0EDHP	Vishay-Dale (威世达勒)
R16, R17	2	10.5k Ω	电阻, 10.5kΩ, 1%, 0.063W, 0402	402	RC0402FR-0710K5L	Yageo America
R20	1	33.0k Ω	电阻, 33.0k Ω, 1%, 0.063W, 0402	402	RC0402FR-0733KL	Yageo America
S1	1		开关, 滑动式, SPST, 顶部滑动, SMT	开关, 单个顶部滑动, 2.5x8x2.5mm	CHS-01TB	Copal Electronics (科宝电子)
SW1	1		开关, SPST-NO, Off-Mom, 0.05A, 12VDC, SMD	3.9x2.9mm	PTS820 J20M SMTR LFS	C&K Components
U1	1		1°C 高精度温度传感器	VSSOP8	TMP4718ADGKR	德州仪器 (TI)
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)
U4	1		双路反相器, DCK0006A (SOT-SC70-6)	DCK0006A	SN74LVC2G04DCKR	德州仪器 (TI)
U5, U7	2		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, 无镉/溴)	DCK0005A	TLV70033DCKR	德州仪器 (TI)

表 4-1. 物料清单 (BOM) (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U6	1		16 位超低功耗微控制器，96KB 闪存，6KB RAM，USB，12 位 ADC，2 个 USCI，32 位硬件乘法器，RGC0064B (VQFN-64)	RGC0064B	MSP430F5528IRGCR	德州仪器 (TI)
Y1	1		晶体，24MHz，SMD	2x1.6mm	XRCGB24M000F2P00R0	MuRata
C14	0	1000pF	电容，陶瓷，1000pF，25V，+/-5%，X7R，0402	402	C0402C102J3RACTU	Kemet
J2	0		接头，100mil，3x1，金，TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec
Q2	0	-40 V	双极 (BJT) 晶体管 PNP 40V 200mA 250MHz 150mW 表面贴装 SOT-523	SOT523	MMBT3906T-7-F	Diodes Inc.

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