

EVM User's Guide: TMUX9616QFPEVM

TMUX9616QFPEVM 用户指南



摘要

本文档是 TMUX9616QFPEVM 的 EVM 用户指南，为采用 PT (QFP) 封装的 TI TMUX9616 和 TMUX9616N 多路复用器器件提供了快速评估的方法。

内容

1 简介.....	2
2 通用德州仪器 (TI) 高压评估模块 (TI HV EVM) 用户安全指南.....	5
3 注意事项和警告信息.....	5
4 特性.....	6
5 TMUX9616QFPEVM GUI 软件安装.....	6
5.1 安装 GUI 软件.....	6
5.2 GUI 软件快速入门指南.....	7
6 TMUX9616QFPEVM 设置过程.....	8
7 TMUX9616QFPEVM 特性描述.....	9
7.1 TX7516 脉冲发生器接口接头.....	9
7.2 热关断.....	10
7.3 外部 SPI.....	12
7.4 通道负载选项.....	12
8 连接说明.....	14
9 原理图.....	15
10 物料清单.....	17
11 修订历史记录.....	21

插图清单

图 1-1. TMUX9616QFPEVM 顶视图.....	2
图 1-2. TMUX9616QFPEVM 底视图.....	3
图 1-3. TMUX9616QFPEVM 功能方框图.....	4
图 5-1. TMUXHV-EVM GUI 的下载图标.....	7
图 5-2. TMUXHV-EVM GUI 主页选项卡.....	8
图 5-3. TMUXHV-EVM GUI.....	8
图 7-1. 脉冲发生器接口接头.....	10
图 7-2. 热关断指示器.....	11
图 7-3. SPI 接头.....	12
图 7-4. 电阻器和电容器负载占用空间.....	13
图 9-1. TMUX9616QFPEVM 原理图.....	15
图 9-2. TMUX9616QFPEVM 原理图.....	16

表格清单

表 6-1. 电源和指定的电源端子块.....	9
-------------------------	---

商标

德州仪器 (TI)™ is a trademark of Texas Instruments.

Chrome™ is a trademark of Google LLC.

Firefox™ is a trademark of Mozilla Foundation.

Safari™ is a trademark of Apple Inc.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

本用户指南介绍了 TMUX9616QFPEVM 评估模块 (EVM) 的预期用途。该电路板支持对 TI TMUX9616PT 和 TMUX9616NPT 多路复用器进行快速原型设计和评估。TMUX9616 和 TMUX9616N 是一款具有防门锁特性的 16 通道、低电阻、低电容、高电压模拟开关集成电路 (IC)。每个器件均具有 16 个独立可选的 1:1 单极单投 (SPST) 开关通道。该器件可在高达 $\pm 110V$ 的双电源下工作。TMUX9616 在输出端包含泄放电阻器、而 TMUX9616N 不包含。

TMUX9616 和 TMUX9616N 集成了可级联的 16 位移位寄存器和锁存器，用于控制 16 个开关中的每一个开关。菊花链功能允许控制许多 TMUX9616 器件，而无需为每个器件选择单独的芯片。为了减少信号路径中由潜在时钟馈通导致的噪声，低电平有效锁存使能可以在数据载入移位寄存器时保持高电平。

图 1-1 和 图 1-2 与收到的 EVM 类似，TMUX9616QFPEVM 套件包含以下项目：

1. TMUX9616QFPEVM
2. 1 条 Mini-USB 线缆

TMUX9616N 可单独订购，并置于 TMUX9616QFPEVM 上以进行评估。

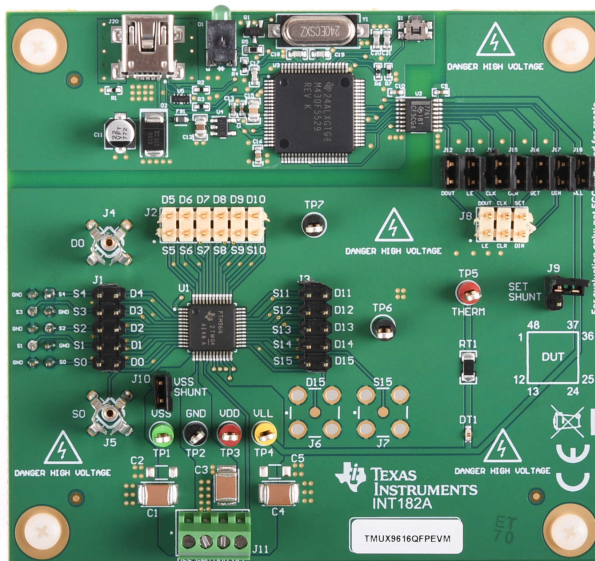


图 1-1. TMUX9616QFPEVM 顶视图

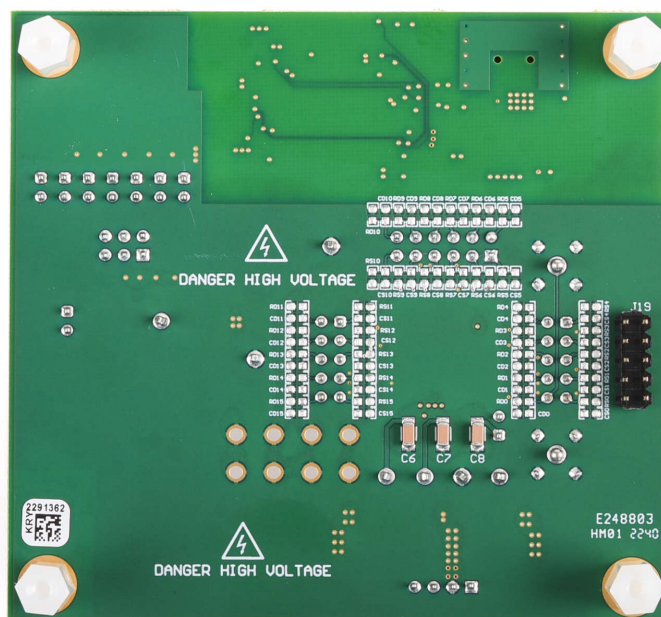


图 1-2. TMUX9616QFPEVM 底视图

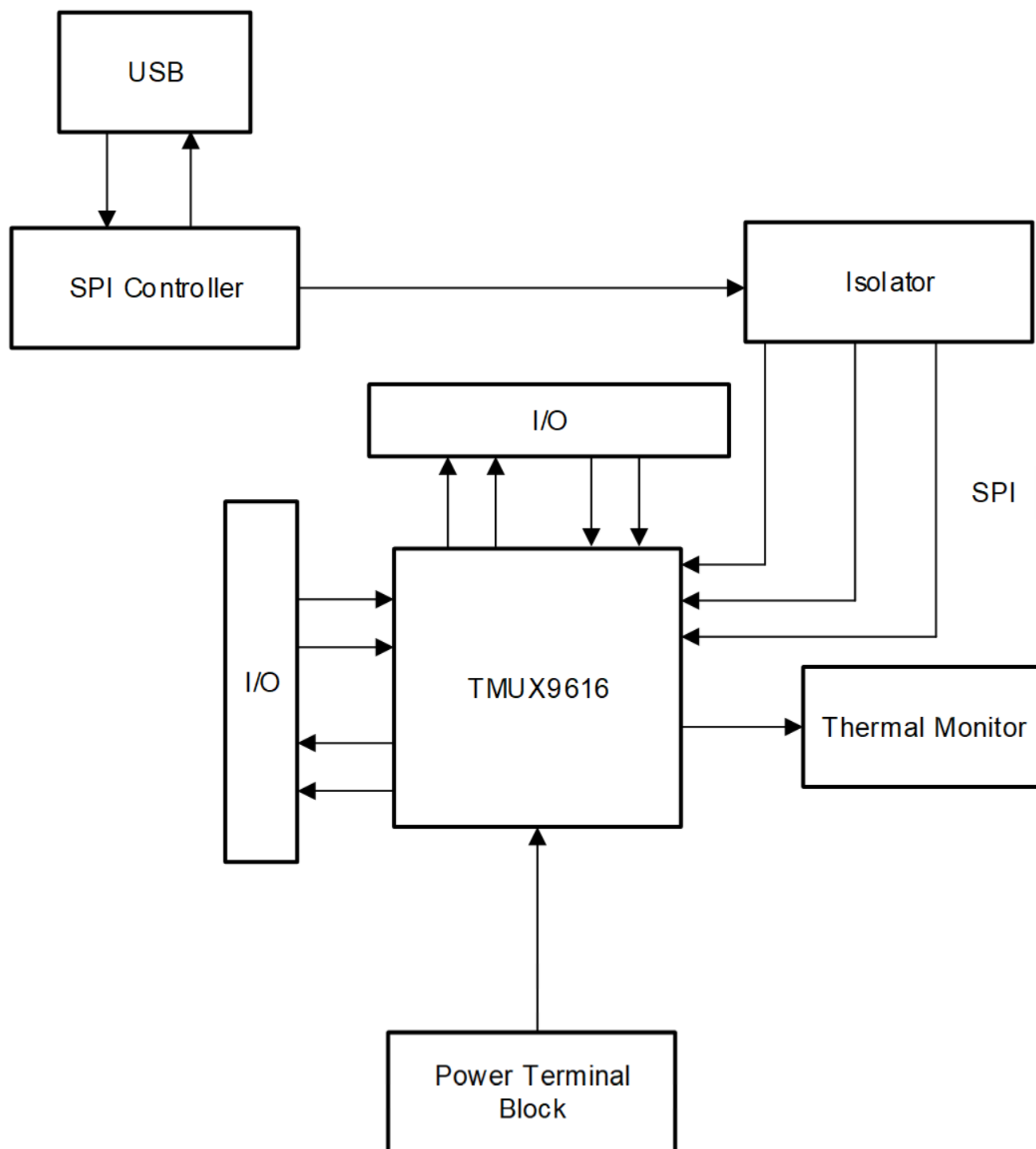


图 1-3. TMUX9616QFPEVM 功能方框图

2 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 的产品信息中心，网址为 <http://support.ti.com>。

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产品。该产品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)™ 严禁将其用于任何其他用途或应用。没有资质的专业人员应立即停止使用 HV EVM。

1. 工作区安全

- 保持工作区整洁有序。
- 每次电路通电时，都必须由一位或多位具有资质的观察员在场监督。
- TI HV EVM 及其接口电子元件通电区域必须设有有效的防护栏和标识，指示存在高压作业，以避免意外接触。
- 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。
- 使用稳定且不导电的工作台。
- 使用充分绝缘的夹钳和导线来连接测量探针和仪器。尽量不要徒手测试 EVM。

2. 电气安全

作为一项预防措施，工程实践中通常需假定整个 EVM 可能存在用户完全可接触到的高电压。

- 在执行任何电气测量或其他诊断测量之前，需断开 TI HV EVM 及其全部输入、输出和电气负载。再次确认 TI HV EVM 已安全断电。
- 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。
- EVM 完全准备就绪后，根据需要 will EVM 通电。

警告

EVM 通电后，请勿触摸 EVM 或其电路，它们可能存在高压，会造成电击危险。

3. 人身安全

- 穿戴个人防护装备（例如乳胶手套或具有侧护板的护目镜）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。

3 注意事项和警告信息

警告声明中提供的信息是为了保护人身安全，注意事项中提供的信息是为了保护设备免受损坏。请仔细阅读每条注意事项和警告声明。



小心

此 EVM 包含可能因静电放电而受损的元件。不使用时，请务必将 EVM 置于随附的 ESD 袋中进行运输和贮存。使用防静电腕带处理 EVM。在防静电工作台上操作 EVM。更多有关正确处理的信息，请参阅 [静电放电 \(ESD\)](#)。

4 特性

TMUX9616QFPEVM 具有以下特性：

- 集成 SPI 控制器硬件和 GUI，用于与 TMUX9616(N)PT 进行通信
- 直接对接接头，可轻松集成 TX7516 脉冲发生器
- VDD、VLL 和 GND 的电源端子，并在输入电源端子和器件附近填充了去耦电容器
- 用于监控所有源极和漏极及数字控制引脚的接头引脚
- 具有 LED 信号的热关断监控电路
- VDD、VLL 和 GND 引脚的测试点
- 提供 SMA 封装选项，可在指定的源极和漏极引脚上安装 SMA 连接器
- 用于指定源极和漏极引脚的探头尖端支架
- 电路板背面的电阻器和电容器负载封装结构，可针对每个源极和漏极引脚定制负载条件

5 TMUX9616QFPEVM GUI 软件安装

5.1 安装 GUI 软件

1. 软件下载 - 来自 [dev.ti.com](#) 的线上软件。在线软件当前可以在 Chrome™、Firefox™ 和 Safari™ 中工作。不支持 Internet Explorer。用户可以通过德州仪器 (TI) 代表提供的链接来访问线上版本。
2. 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. 离线软件 - 如上所述，用户可以通过导航到线上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，如下图所示。

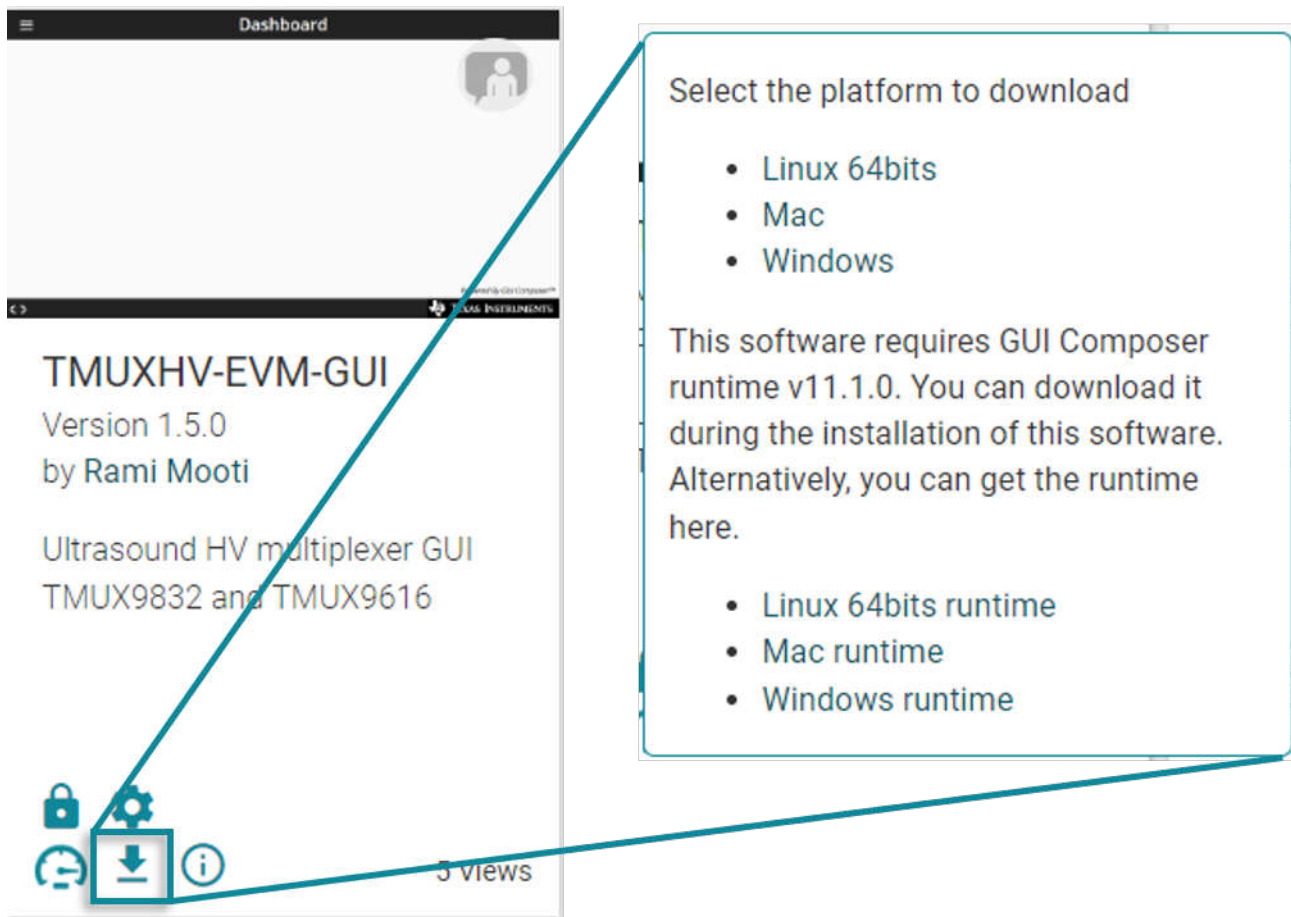


图 5-1. TMUXHV-EVM GUI 的下载图标

5.2 GUI 软件快速入门指南

1. "Home" 选项卡

- 启动硬件软件时将显示“Home”选项卡。从此处出现的下拉列表中选择合适的 EVM GUI。为实现正常功能，在选择所需器件后按“Connect”。
- Home 选项卡还将包含指向“Quick Start”页面中 GUI 的快捷方式图标。

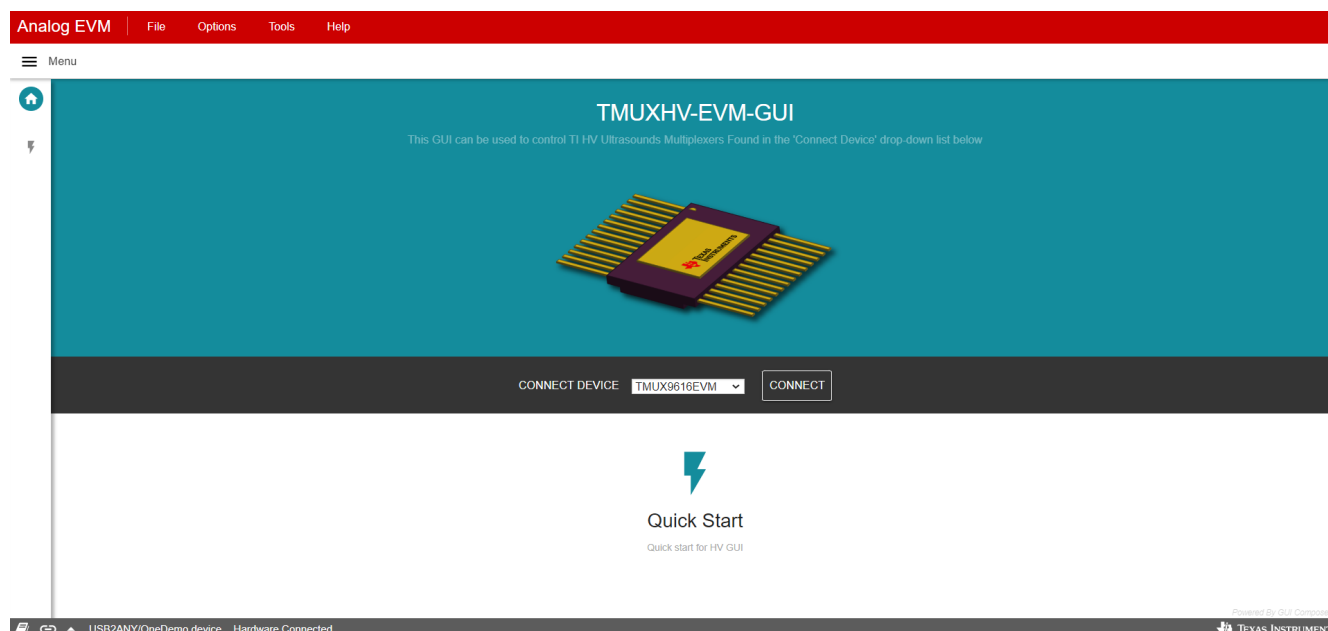


图 5-2. TMUXHV-EVM GUI 主页选项卡

1. GUI 控制面板

a. GUI 将提供对以下引脚和功能控制：

- i. DIN - 16 位 [D0:D15] 用于将数据推送到器件的 DIN 引脚。“WRITE” 按钮将初始化实际数据位推送，从最高有效位 (MSB) D15 开始传输。
- ii. CLR - CLR 按钮将把 CLR GPIO 输入切换到器件上的 CLR 引脚。指示灯亮起表示“高电平”状态，指示灯变暗表示“低电平”状态。此功能的效果可以在数据表中找到。

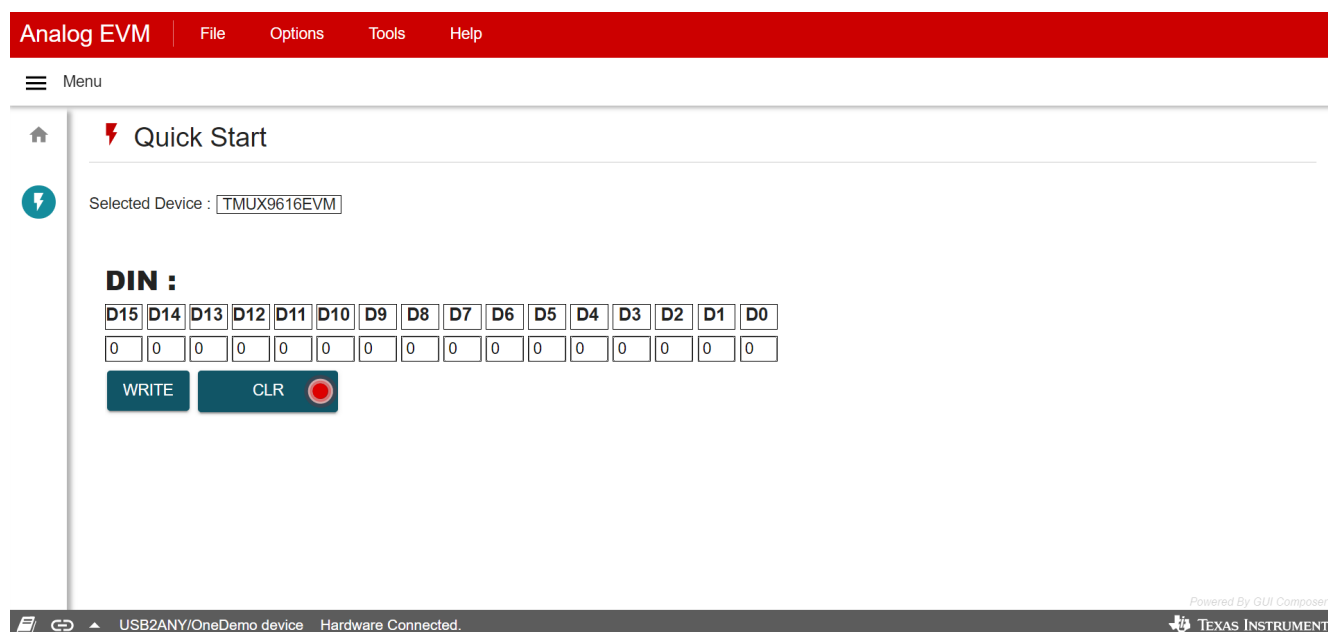


图 5-3. TMUXHV-EVM GUI

6 TMUX9616QFPEVM 设置过程

若要让 TMUX9616QFPEVM 正常工作，请完成以下步骤：

1. 按照上一节所述下载并安装 GUI 软件。
2. 连接以下跳线以实现所需的 TMUX9616 (N) 运行：
 - a. 在 J10 上安装 VSS 分流跳线。
 - b. 不要在 J9 上安装分流跳线（保持悬空）。
 - c. 如果使用板载 SPI，则在 J12-J18 上安装跳线以启用此功能。否则，如果从外部提供通信，则将跳线保持未安装状态。
 - d. 将所有必要的电源连接到指定的电源端子块 (J11) 输入端，并按照下表中的顺序为这些电源上电：

表 6-1. 电源和指定的电源端子块

端子	电源轨	电压	电流限值
J11-1	VSS	-10V 至 -110V	10mA
J11-2	GND	0V	—
J11-3	VDD	10V 至 110V	10mA
J11-4	VLL	5V	50mA

备注

- i. VLL 具有较高的电流限制，因为它用于为 EVM 上的多个其他元件供电。不代表 TMUX9616 的典型 VLL 静态电流。
- ii. 以任意顺序对 TMUX9616QFPEVM 上电或断电可能会损坏器件。

3. 在 PC 和 TMUX9616QFPEVM 连接器 J20 之间连接 mini-USB 为 SPI 通信块供电。J20 旁边的绿色 LED (D1) 亮起，表示电源正常。
4. 打开 GUI 网页链接，从下拉菜单中选择适当的器件，按“Connect”，并确保 GUI 的左下方显示 *Hardware Connected* 提示，以初始化 TMUXHV-EVM GUI。然后点击 *Quick Start* 图标以导航到 GUI 内。
5. 将所需输入连接到源极和漏极引脚，并焊接在必要的电阻器和电容器上，以进行测试负载（每个 I/O 的 R/C 封装位于电路板的背面）。
6. 使用 TMUXHV-EVM GUI 选择以及打开或关闭所需的通道，并继续评估 TMUX9616PT 和 TMUX9616NPT。

7 TMUX9616QFPEVM 特性描述

7.1 TX7516 脉冲发生器接口接头

TMUX9616QFPEVM 可轻松与 TI 的 TX7516 脉冲发生器 EVM 集成。J19 接头引脚经过布线，可以正确安装到 TX7516 EVM 输出端子块中，以实现无缝集成。这有助于消除通常由外部接线引入的额外寄生元件，并在两个元件之间实现干净且优化的接口。

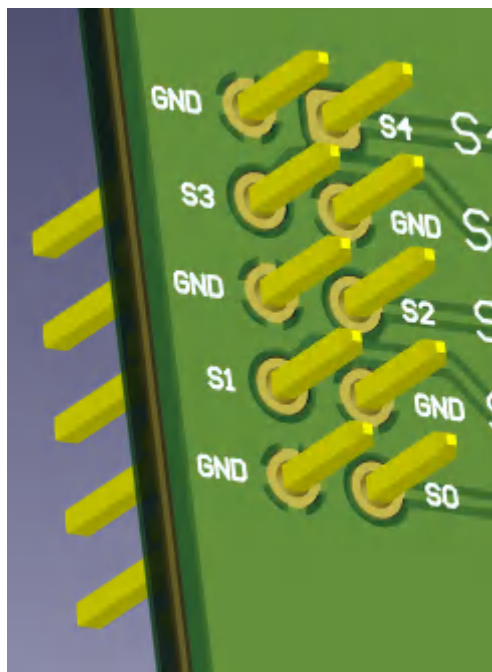


图 7-1. 脉冲发生器接口接头

7.2 热关断

TMUX9616PT 和 TMUX9616NPT 提供热关断安全特性，以确保一旦内部温度超过数据表中规定的热关断温度，器件就不会继续运行。当 TMUX9616PT 和 TMUX9616NPT 进入热关断状态时，/THERM 引脚将变为低电平，并且所有开关都将被禁用。TMUX9616QFPEVM 实现了一种易于识别的热关断指示器电路，当器件进入此条件时，LED 将亮起。一旦器件退出热关断状态，LED 将熄灭，开关将根据当前的数字输入条件假定状态正确，且 /THERM 引脚将进入高阻抗状态。



图 7-2. 热关断指示器

7.3 外部 SPI

TMUX9616QFPEVM 使用户能够配置电路板，以便与集成 SPI 控制器和 GUI 配合使用，或提供外部 SPI 通信设置。为了提供外部通信设置，用户必须使 J12-J18 跳线保持未安装状态，以防止 EVM 意外运行。接下来，用户可以将其接口连接到 J8 块提供的接头引脚，以便与 TMUX9616(N) 进行通信。

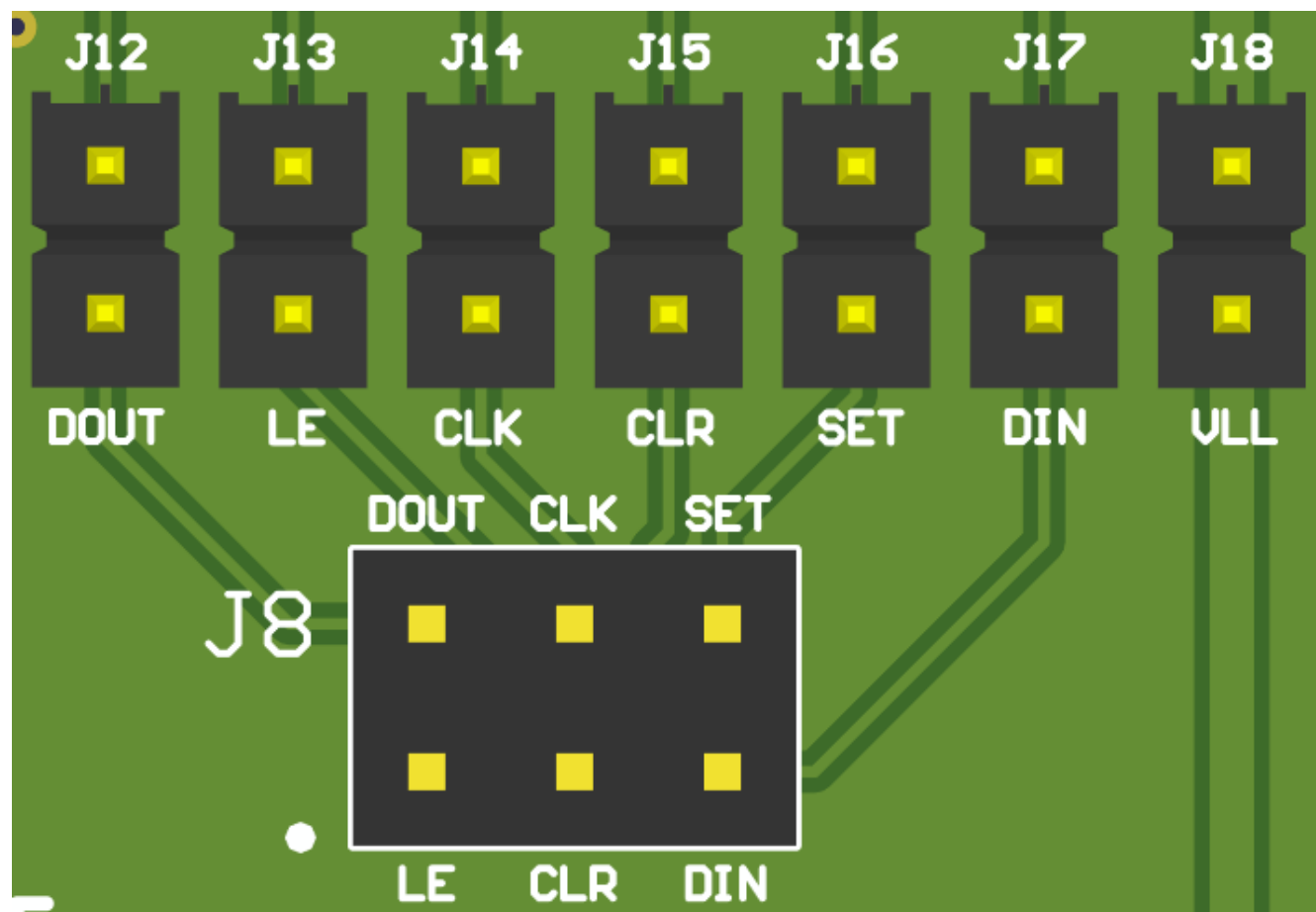


图 7-3. SPI 接头

7.4 通道负载选项

TMUX9616QFPEVM 采用电阻器和电容器封装（位于电路板的背面），用户可以安装自己的 RC 负载来评估 TMUX9616PT 或 TMUX9616NPT。每个输入和输出都有一组 RC 负载占用空间，可更大限度地提高加载设置的灵活性。

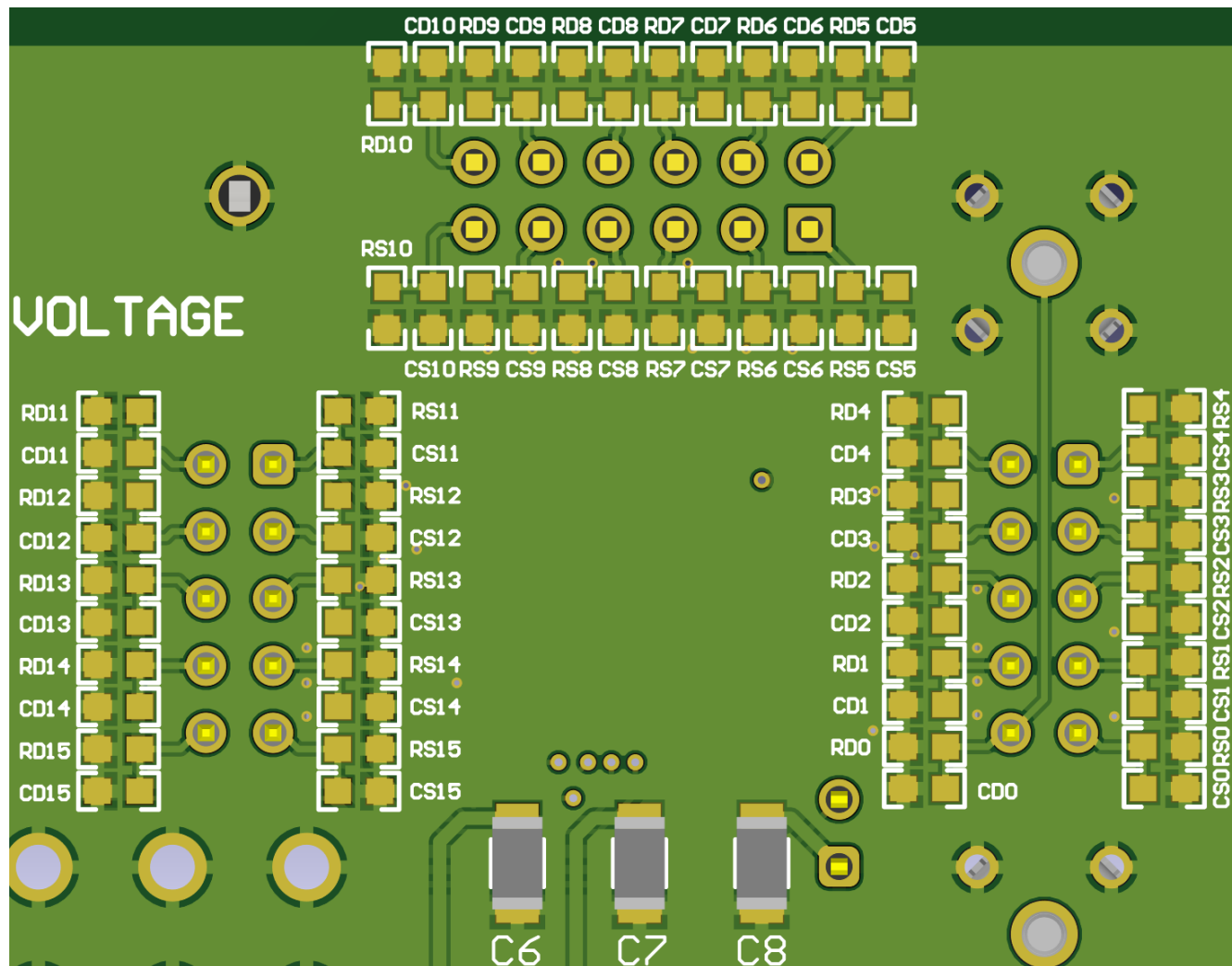


图 7-4. 电阻器和电容器负载占用空间

8 连接说明

位号	说明
J1	S0-S4 和 D0-D4 的接头引脚
J2	S5-S10 和 D5-D10 的接头引脚
J3	S11-S15 和 D11-D15 的接头引脚
J4	用于 D0 的探头尖端支架
J5	用于 S0 的探头尖端支架
J6	D15 的 SMA 连接器
J7	S15 的 SMA 连接器
J8	SPI 接头引脚
J9	SET 分流器选择 (TMUX9616PT 未使用)
J10	VSS 分流器选择
J11	电源端子块
J12	SPI 分流器 - DOUT
J13	SPI 分流器 - LE
J14	SPI 分流器 - CLK
J15	SPI 分流器 - CLR
J16	SPI 分流器 - SET
J17	SPI 分流器 - DIN
J18	SPI 分流器 - VLL
J19	直接对接 TX7516 脉冲发生器接头
J20	USB 微型连接器
TP1	VSS 测试点
TP2	GND 测试点
TP3	VDD 测试点
TP4	VLL 测试点
TP5	THERM 测试点
TP6-7	GND 测试点
C1-C8	电源去耦电容器
D1	通信电源正常 LED
DT1	热关断指示器 LED
RS0-RS31	负载电阻器封装 (S 引脚)
RD0-RD31	负载电阻器封装 (D 引脚)
CS0-CS31	负载电容器封装 (S 引脚)
CD0-CD31	负载电容器封装 (D 引脚)

9 原理图

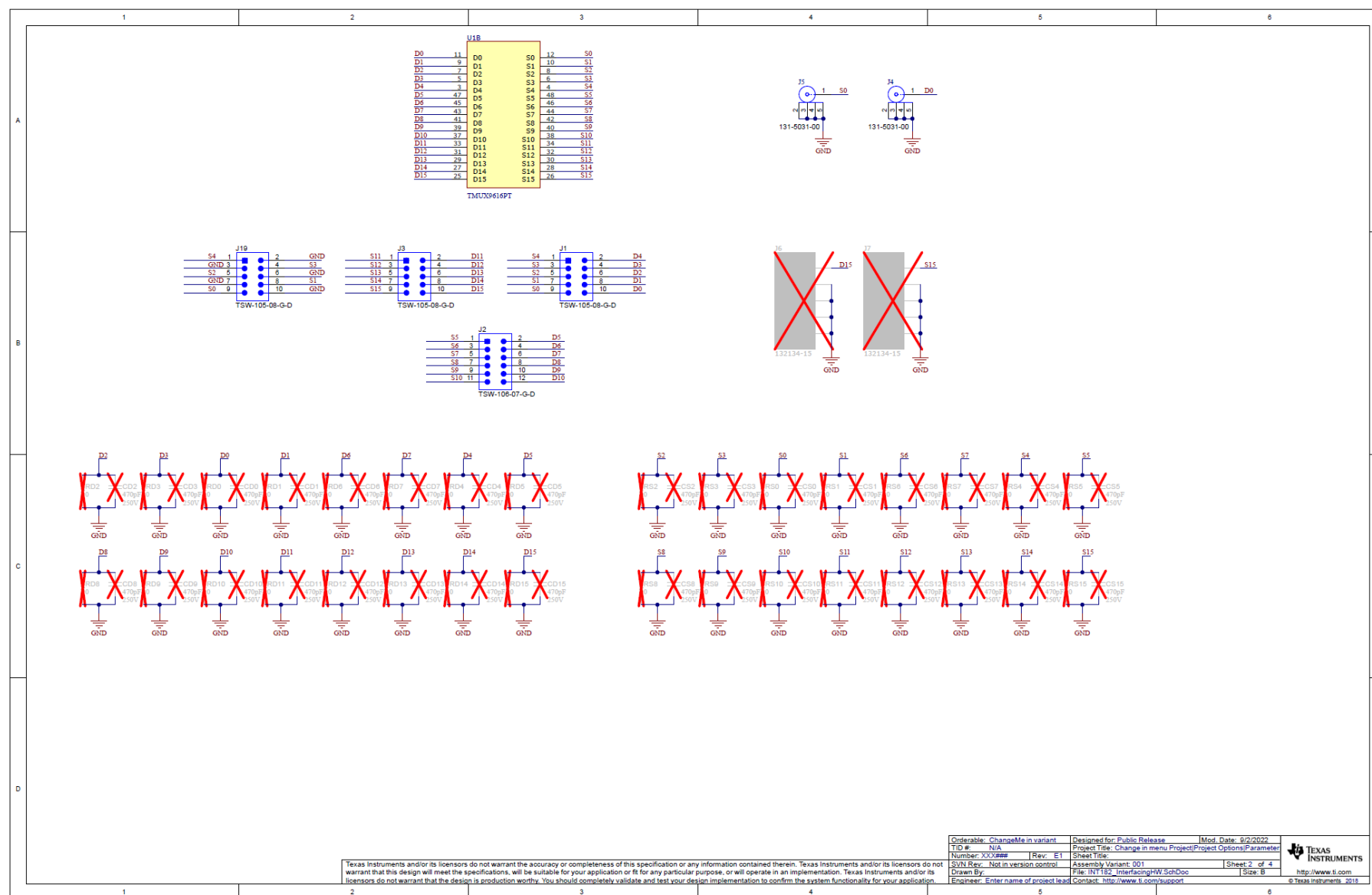


图 9-1. TMUX9616QFPEVM 原理图

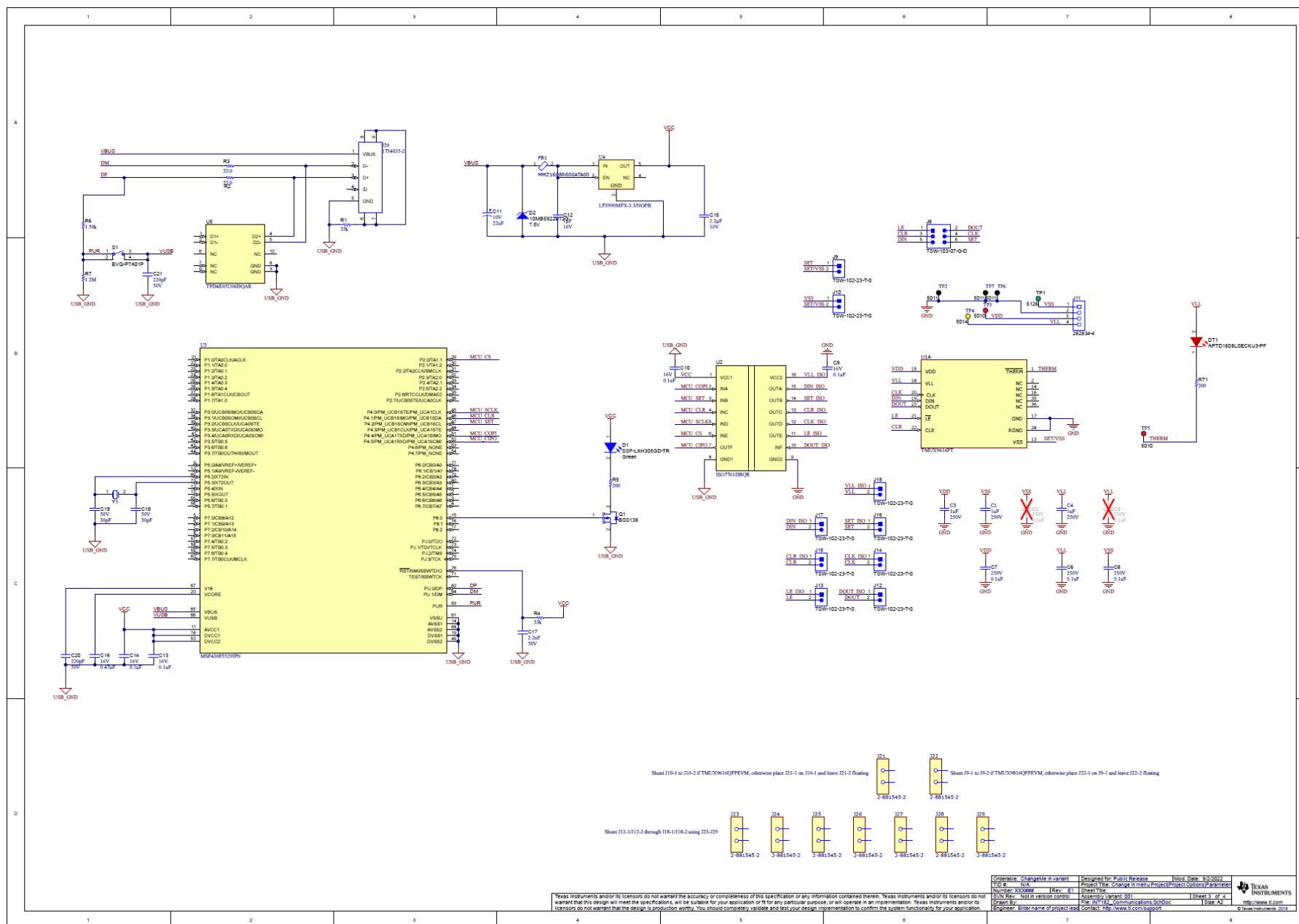


图 9-2. TMUX9616QFPEVM 原理图

10 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		TMUX9616QFPEVM	不限
C1、C3、C4	3	1μF	多层陶瓷电容器, 1μF, ±10%, 250V, X7T, SMD, 1812	1812	C4532X7T2E105K250KA	TDK
C6、C7、C8	3	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 250V, ±10%, X7R, 1206	1206	GRM31CR72E104KW03L	MuRata
C9、C10、C13、C14	4	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 16V, ±10%, X7R, 0402	402	GRM155R71C104KA88D	MuRata
C11	1	22μF	电容, 铝制, 22μF, 10V, ±20%, 1.35Ω, AEC-Q200 2 级, SMD	SMT 径向 B	EEE-FK1A220R	Panasonic
C12	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 16V, ±10%, X7R, 0805	805	C0805C105K4RACTU	Kemet
C15	1	2.2μF	电容, 陶瓷, 2.2μF, 10V, ±10%, X7R, 0805	805	LMK212B7225KG-T	Taiyo Yuden
C16	1	0.47μF	电容, 陶瓷, 0.47μF, 16V, ±10%, X5R, 0603	603	GRM188R61C474KA93D	MuRata
C17	1	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, ±10%, X7R, 0603	603	C0603C222K5RACTU	Kemet
C18、C19	2	30pF	电容, 陶瓷, 30pF, 50V, ±5%, C0G/NP0, 0603	603	GRM1885C1H300JA01D	MuRata
C20、C21	2	220pF	电容, 陶瓷, 220pF, 50V, ±10%, X7R, 0603	603	C0603C221K5RACTU	Kemet
D1	1	绿色	LED, 绿色, SMD	7 × 4mm	SSF-LXH305GD-TR	Lumex
D2	1	7.5V	二极管, 齐纳, 7.5V, 550mW, SMB	SMB	1SMB5922BT3G	ON Semiconductor
DT1	1	红色	LED, 红色, SMD	封装尺寸 1.6 × 0.8mm	APTD1608LSECK/J3- pF	KINGBRIGHT
FB1	1		信号线铁氧体磁珠, 60Ω/100MHz, 800mA DCR 100mΩ SMD 0603	603	MMZ1608R600ATA00	TDK

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
FID1、FID2、FID3	3		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
H1、H3、H5、H7	4		六角螺柱，0.5"L #4-40，尼龙	螺柱	1902C	Keystone
H2、H4、H6、H8	4		机械螺钉，圆头，#4-40 x 1/4，尼龙，飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
J1、J3、J19	3		接头，2.54mm，5 × 2，镀金，TH	接头，2.54mm，5 × 2，TH	TSW-105-08-G-D	Samtec
J2	1		接头，100mil，6 × 2，镀金，TH	6 × 2 接头	TSW-106-07-G-D	Samtec
J4、J5	2		紧凑型探头尖端电路板测试点，TH，25 件装	TH 示波器探头	131-5031-00	Tektronix
J8	1		接头，100mil，3 × 2，镀金，TH	3 × 2 接头	TSW-103-07-G-D	Samtec
J9、J10、J12、J13、J14、J15、J16、J17、J18	9		接头，2.54mm，2 × 1，锡，TH	接头，2.54mm，2 × 1，TH	TSW-102-23-T-S	Samtec
J11	1		端子块，100mil，4X1 TH	10.62 × 10 × 6.5mm	282834-4	TE Connectivity
J20	1		连接器，插口，Mini-USB Type B，R/A，顶部安装 SMT	USB Mini Type B	1734035-2	TE Connectivity
J21、J22、J23、J24、J25、J26、J27、J28、J29	9		2 (1 × 2) 位置分流连接器 红色开孔顶部，握持 0.100" (2.54mm) 镀金	CONN_SHUNT-2POS	2-881545-2	TE
Q1	1	50V	MOSFET，N 沟道，50V，0.22A，SOT-23	SOT-23	BSS138	Fairchild Semiconductor
R1、R4	2	33k	电阻，33k，5%，0.063W，AEC-Q200 0 级，0402	402	CRCW040233K0JNED	Vishay-Dale
R2、R3	2	33	电阻，33.0，1%，0.1W，0402	402	ERJ-2RKF33R0X	Panasonic
R5	1	200	电阻，200，5%，0.1W，AEC-Q200 0 级，0603	603	CRCW0603200RJNEA	Vishay-Dale

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R6	1	1.50k	电阻, 1.50k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	402	CRCW04021K50FKED	Vishay-Dale
R7	1	1.2Meg	电阻, 1.2M, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	402	CRCW04021M20JNED	Vishay-Dale
RT1	1	200	电阻, 200, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	1206	CRCW1206200RFKEA	Vishay-Dale
S1	1		开关, 触控式, 单极单投- 常开, 0.05A, 12V, SMD	3.5 × 3.55mm	EVQ-P7A01P	Panasonic
TMUX9616QFPEVM	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签 0.650 × 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady
TP1	1		测试点, 通用, 绿色, TH	绿色通用测试点	5126	Keystone
TP2、TP6、TP7	3		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone
TP3、TP5	2		测试点, 通用, 红色, TH	红色通用测试点	5010	Keystone
TP4	1		测试点, 通用, 黄色, TH	黄色通用测试点	5014	Keystone
U1	1		220V 高压 1:1、16 通道 防门锁开关	LQFP48	TMUX9616PT	德州仪器 (TI)
U2	1		EMC 性能优异的高速、增 强型六通道数字隔离器, DBQ0016A (SSOP-16)	DBQ0016A	ISO7761DBQR	德州仪器 (TI)
U3	1		25MHz 混合信号微控制 器, 具有 128KB 闪存、 8192B SRAM 和 63 个 GPIO, -40 至 85°C, 80 引脚 QFP (PN), 绿色环 保 (符合 RoHS 标准, 无 铈/溴)	PN0080A	MSP430F5529IPN	德州仪器 (TI)
U4	1		适用于数字应用的 150mA 线性电压稳压器, DBV0005A (SOT-23-5)	DBV0005A	LP3990MFX-3.3/NOPB	德州仪器 (TI)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U5	1		4 通道超低电容 IEC ESD 保护二极管, DQA0010A (USON-10)	DQA0010A	TPD4E05U06DQAR	德州仪器 (TI)
Y1	1		晶体, 24.000MHz, 20pF, SMD	晶体, 11.4x4.3x3.8mm	ECS-240-20-5PX-TR	ECS Inc.
C2、C5	0	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 250V, ±10%, X7R, 1206	1206	GRM31CR72E104KW03 L	MuRata
CD0、CD1、CD2、CD3、CD4、CD5、CD6、CD7、CD8、CD9、CD10、CD11、CD12、CD13、CD14、CD15、CS0、CS1、CS2、CS3、CS4、CS5、CS6、CS7、CS8、CS9、CS10、CS11、CS12、CS13、CS14、CS15	0	470pF	电容, 陶瓷, 470pF, 250V, ±10%, X7R, 0603	603	GRM188R72E471KW07 D	MuRata
J6、J7	0		连接器, SMA 插孔, STR, 50 Ω, SMD	CONN_SMA_JACK	132134-15	Amphenol Connex
RD0、RD1、RD2、RD3、RD4、RD5、RD6、RD7、RD8、RD9、RD10、RD11、RD12、RD13、RD14、RD15、RS0、RS1、RS2、RS3、RS4、RS5、RS6、RS7、RS8、RS9、RS10、RS11、RS12、RS13、RS14、RS15	0	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic

11 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 (November 2024) to Revision B (November 2024)	Page
• 添加了 TMUX9616N.....	1

Changes from Revision * (February 2023) to Revision A (November 2024)	Page
• 首次公开发布.....	1

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