



摘要

本用户指南介绍了 TPS3760EVM 评估模块 (EVM) 的操作使用方法，该 EVM 可用作 TPS3760/TPS3760-Q1 的工程演示和评估的参考设计。TPS3760/TPS3760-Q1 是一款具有宽输入电压范围的低功耗过压或欠压监控器。本用户指南中包含该 EVM 的设置说明、原理图、印刷电路板 (PCB) 布局布线图和物料清单。

内容

1 引言	2
1.1 相关文档.....	2
2 原理图、物料清单和布局	3
2.1 TPS3760EVM 原理图.....	3
2.2 TPS3760EVM 物料清单.....	4
2.3 布局和元件放置.....	6
3 EVM 连接器	10
3.1 EVM 测试点.....	10
3.2 EVM 跳线.....	11
4 EVM 设置和操作	12
4.1 输入电源 (VDD)	12
4.2 SENSE1/SENSE2 输入.....	12
4.3 RESET1/RESET2 输出.....	12
4.4 电容器延时时间复位/MR	12
4.5 电容器延时时间感应/MR	12

插图清单

图 1-1. TPS3760EVM 电路板 - 顶层.....	2
图 2-1. TPS3760EVM 原理图.....	3
图 2-2. 元件放置 - 顶部覆盖层.....	6
图 2-3. 元件放置 - 底部覆盖层.....	6
图 2-4. 布局 - 顶层.....	7
图 2-5. 顶层.....	7
图 2-6. 底层.....	8
图 2-7. 顶部阻焊层.....	8
图 2-8. 底部阻焊层.....	9

表格清单

表 2-1. BOM.....	4
表 3-1. 测试点.....	10
表 3-2. 跳线.....	11
表 4-1. 标称电源参数.....	12

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS3760EVM 可帮助设计工程师评估可能用于其自有电路应用的 TPS3760/TPS3760-Q1 过压和欠压监视器系列的运行情况和性能。此特定 EVM 配置包含 TPS3760A012DYYR, 后者是一款专用于监控可调轨的欠压监控器。TPS3760/TPS3760-Q1 系列提供 2.7V 至 65V 的可变阈值和 2% 至 13% 的迟滞选项, 采用小型 14 引脚 SOT-23 封装, 具有开漏输出和推挽输出。TPS3760/TPS3760-Q1 系列包括可调节电容器引脚, 用于连接电容器以调节 RESET 输出上升沿和下降沿的延迟。通过单独提供的 SENSE 输入引脚, 可实现安全关键型和高可靠性系统所需的冗余。最后, 该器件提供可选的手动复位功能, 针对某些所需的应用而言, 可实现硬复位和锁存特性。节 2 提供了电路板的原理图、BOM 和布局信息。节 3 介绍了器件的连接器、跳线和测试点。节 4 介绍了 EVM 的设置和运行。

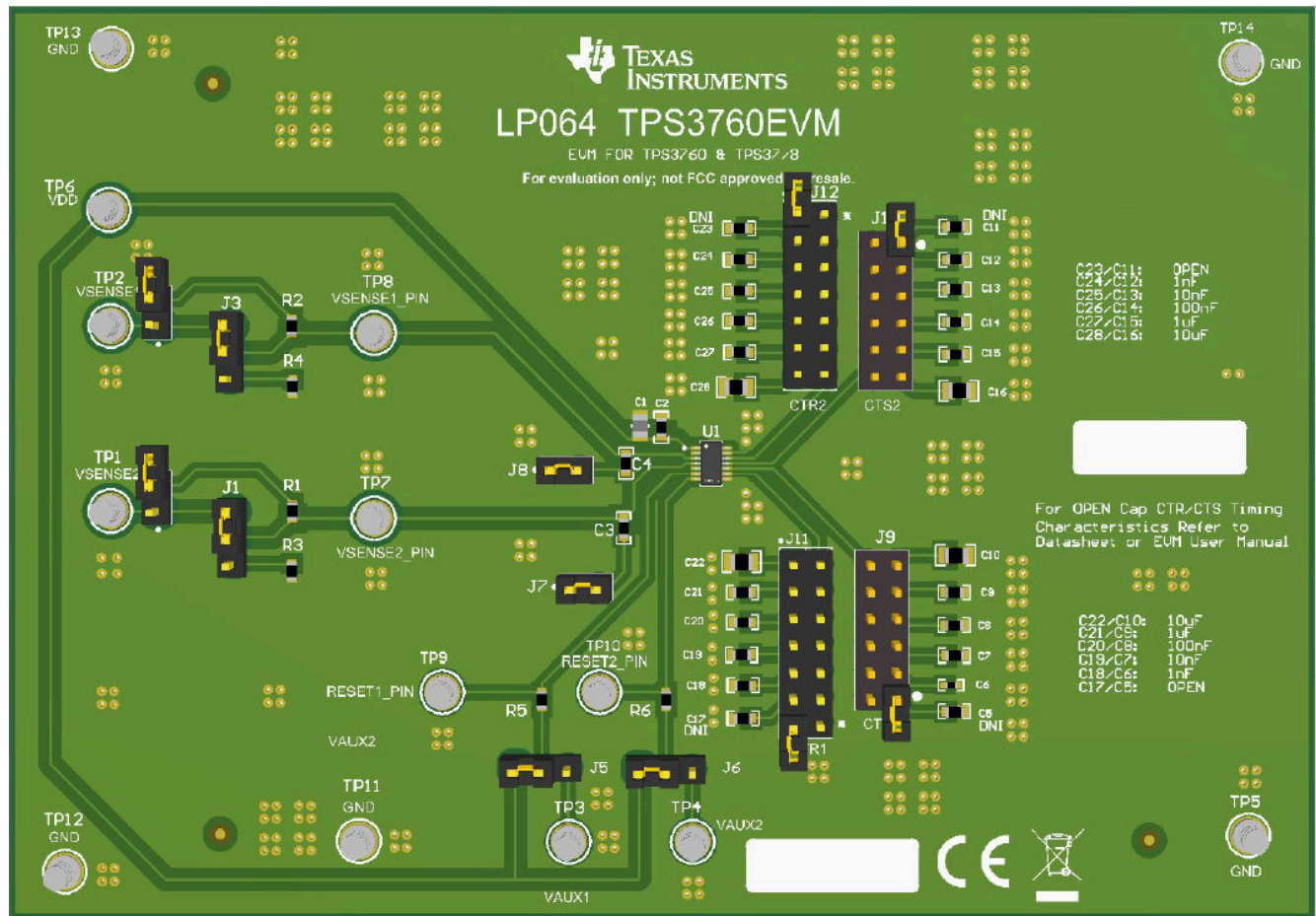


图 1-1. TPS3760EVM 电路板 - 顶层

1.1 相关文档

TPS3760 (65V 和 2uA) 具有延迟功能的过压和欠压检测器, [SNVS420](#)。

请参阅 TPS3760 数据表, 了解此器件更详细的规格、引脚说明、应用和其他信息。本用户指南提供了与使用 EVM 相关的信息。

2 原理图、物料清单和布局

本部分提供了 TPS3760EVM 原理图、物料清单 (BOM) 和布局的详细说明。

2.1 TPS3760EVM 原理图

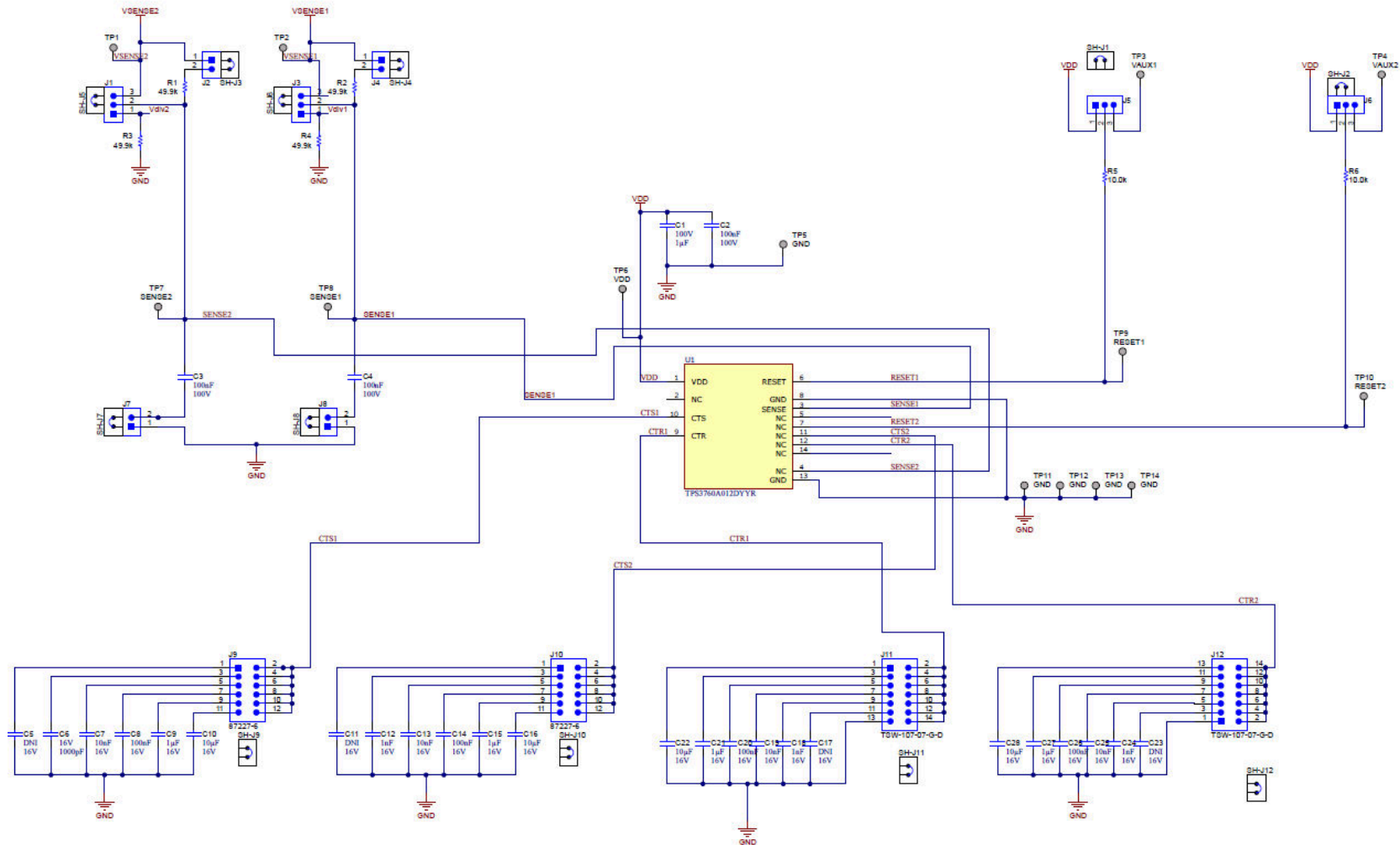


图 2-1. TPS3760EVM 原理图

2.2 TPS3760EVM 物料清单

表 2-1. BOM

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB	1		印刷电路板		LP064	不限
C1	1	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	805	08051C105K4Z2A	AVX
C2、C3、C4	3	0.1uF	电容, 陶瓷, 1000pF, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	HMK107B7104MAHT	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C5(DNI)、C11(DNI)、C12、C17(DNI)、C18、C23(DNI)、C24	3	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	885012206034	Wurth Elektronik (伍尔特电子)
C6	1	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 16V, +/-10%, X7R, 0402	402	GRM155R71C102KA01D	MuRata (村田)
C7	1	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	C0603C103K4RACTU	Kemet (基美)
C8	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	EMK107B7104KA-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C9、C15、C21、C27	4	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	EMK107B7105KA-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C10、C16、C22、C28	4	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 16V, +/- 10%, X7R, 0805	805	CL21B106KOQNNNG	Samsung (三星)
C13、C19、C25	3	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	885012206040	Wurth Elektronik (伍尔特电子)
C14、C20、C26	3	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	885012206046	Wurth Elektronik (伍尔特电子)
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、H2、H3、H4	4		Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	Transparent Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J3、J5、J6	4		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
J2, J4, J7, J8	4		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec (申泰)
J9, J10	2		接头, 100mil, 6x2, 金, TH	接头, 6x2, 100mil, 金	87227-6	TE Connectivity
J11, J12	2		接头, 100mil, 7x2, 金, TH	7x2 接头	TSW-107-07-G-D	Samtec (申泰)
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady (布雷迪)
R1、R2、R3、R4	4	49.9k	电阻, 49.9k, 1%, 0.1W, 0603	603	RC0603FR-0749K9L	Yageo (国巨)
R5, R6	2	10.0k	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.1W, 0603	603	RC0603FR-0710KL	Yageo (国巨)
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9、SH-J10、SH-J11、SH-J12	12	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12、TP13、TP14	14		端子, 调整钮, TH, 三联	Keystone1598-2	1598-2	Keystone

表 2-1. BOM (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U1	1		适用于汽车、具有可编程检测和复位延迟功能的高电压监控器	SOT-23-THIN-14	TPS3760A012DYYR	德州仪器 (TI)

2.3 布局和元件放置

图 2-2 和图 2-3 是印刷电路板 (PCB) 的顶部和底部覆盖层，显示了 EVM 上的元件放置方式。图 2-4 显示了顶层布局，图 2-5 和图 2-6 显示了顶层和底层，图 2-7 和图 2-8 显示了 EVM 的顶部和底部阻焊层。

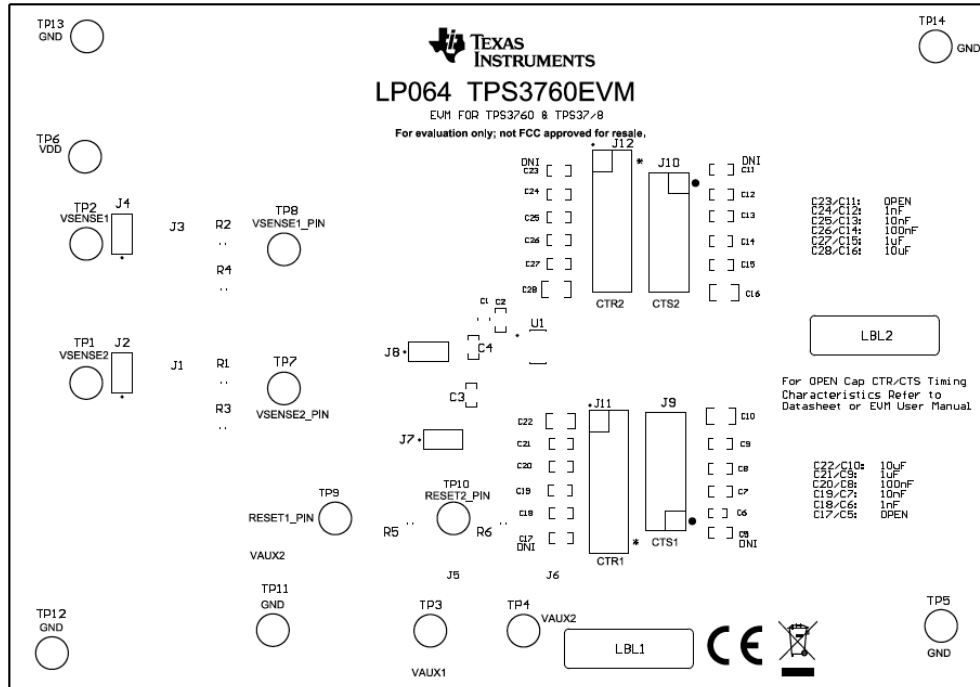


图 2-2. 元件放置 - 顶部覆盖层

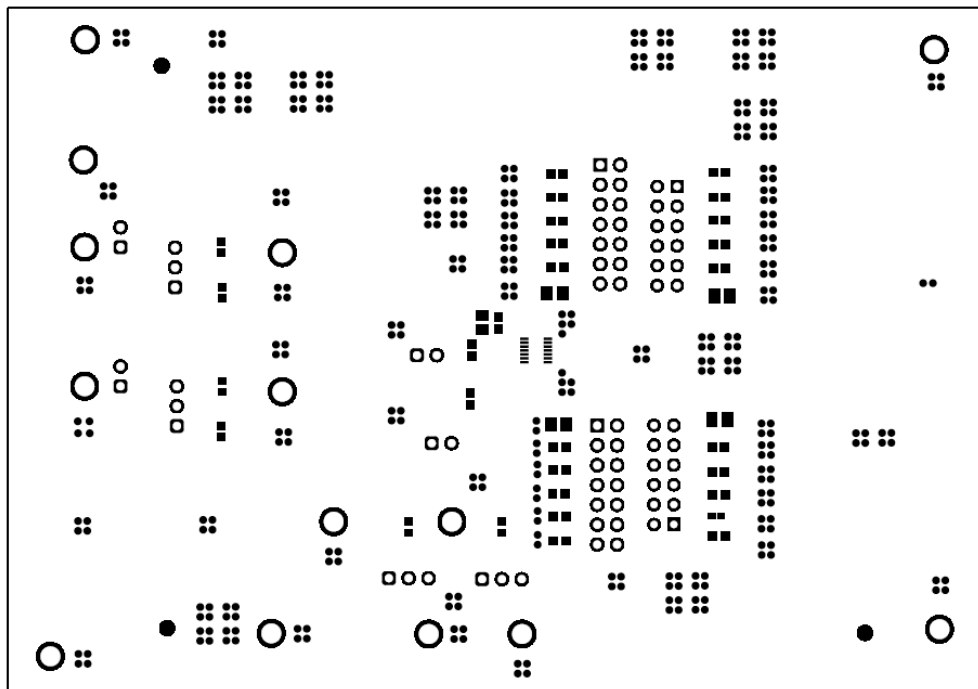


图 2-3. 元件放置 - 底部覆盖层

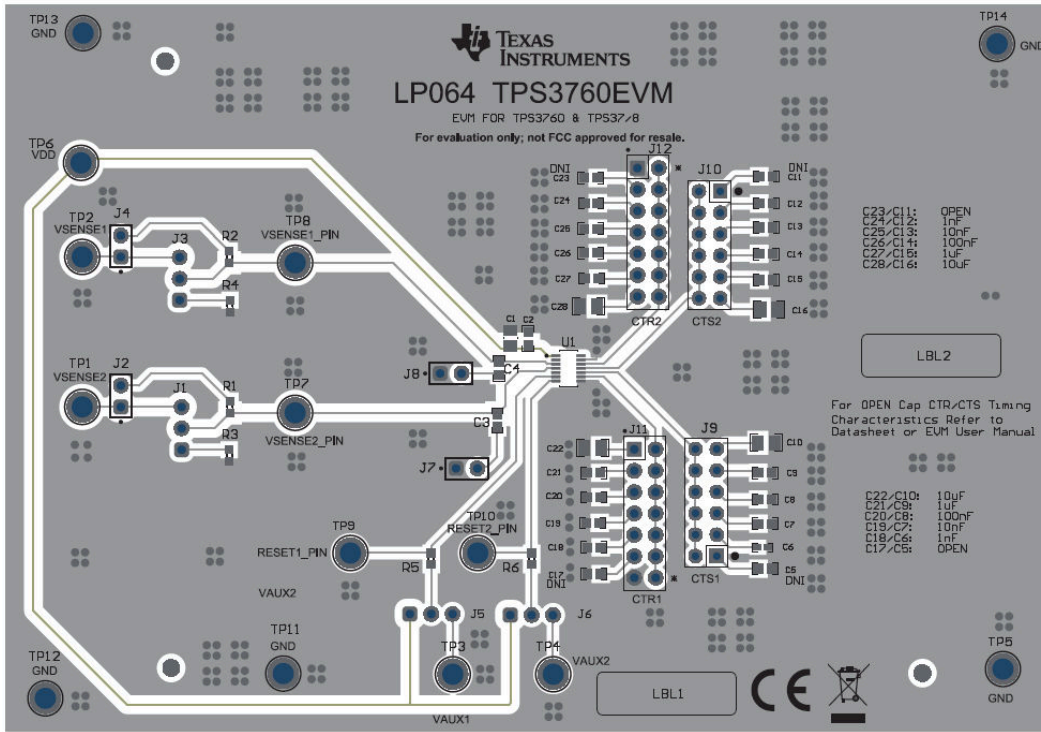


图 2-4. 布局 - 顶层

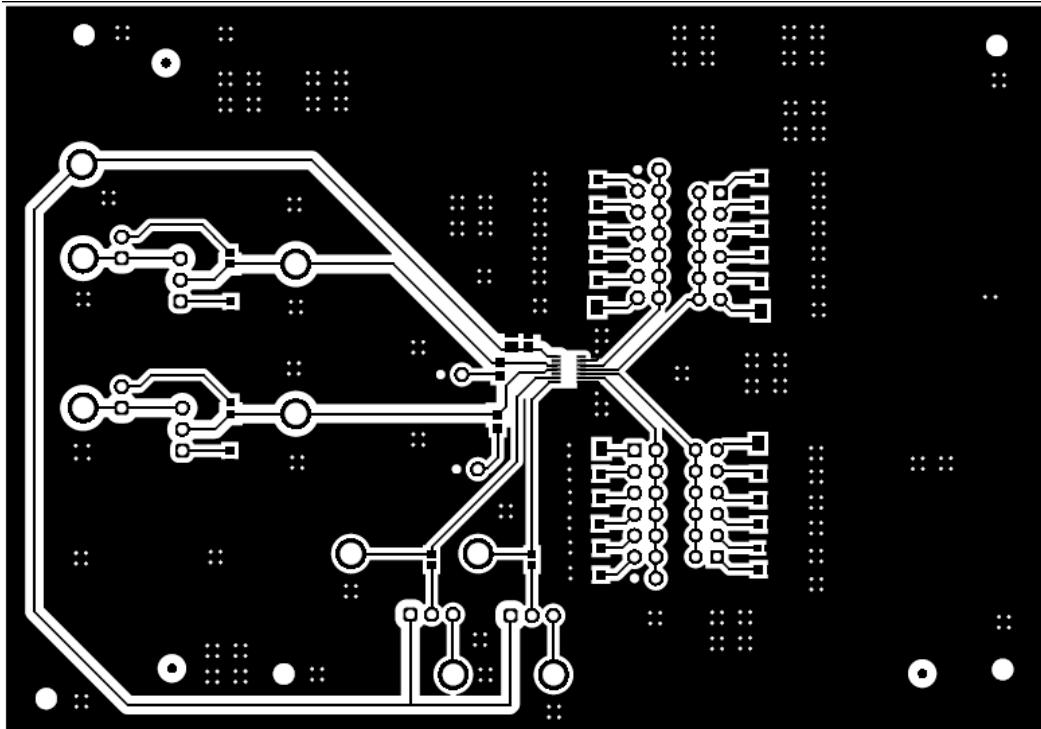


图 2-5. 顶层

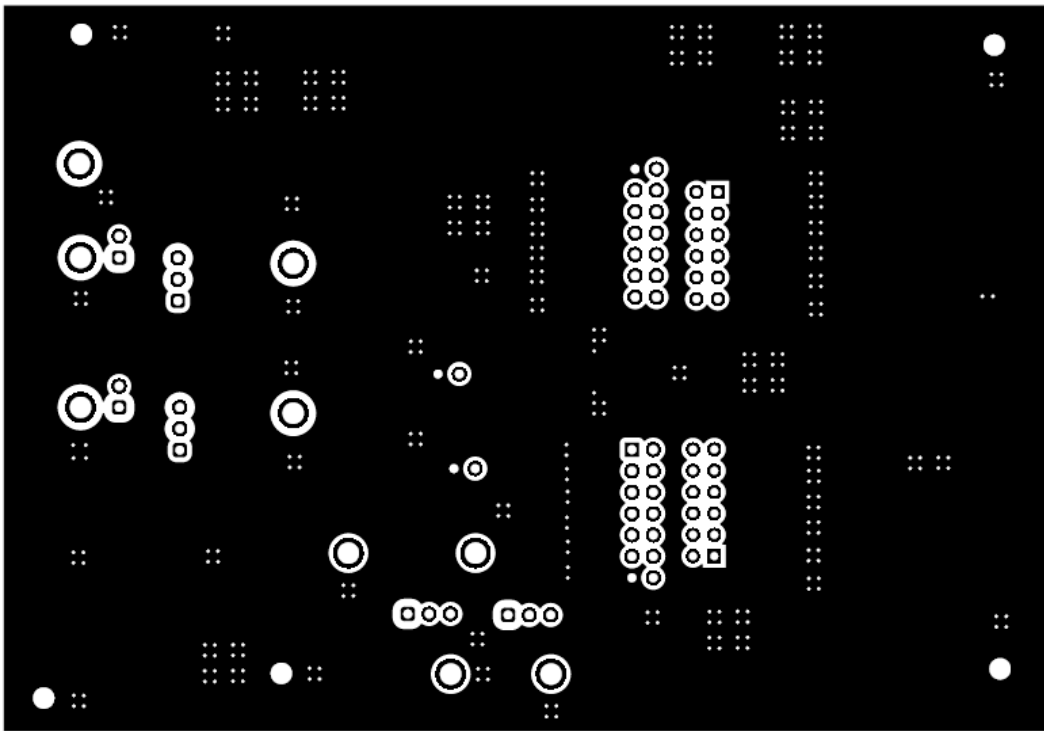


图 2-6. 底层

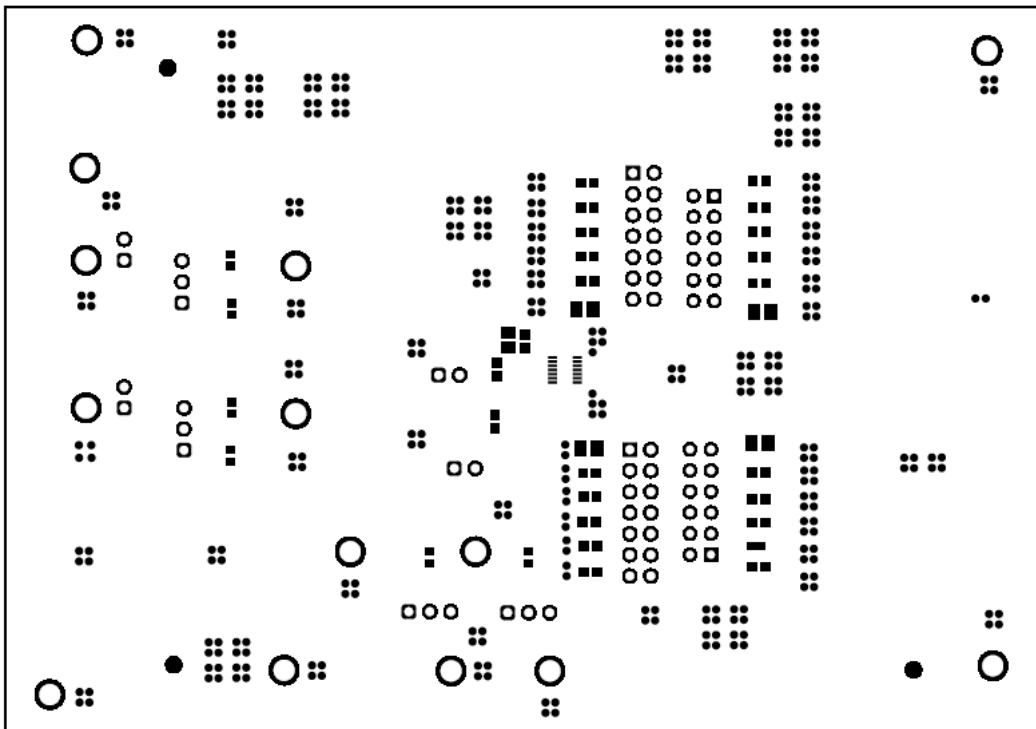


图 2-7. 顶部阻焊层

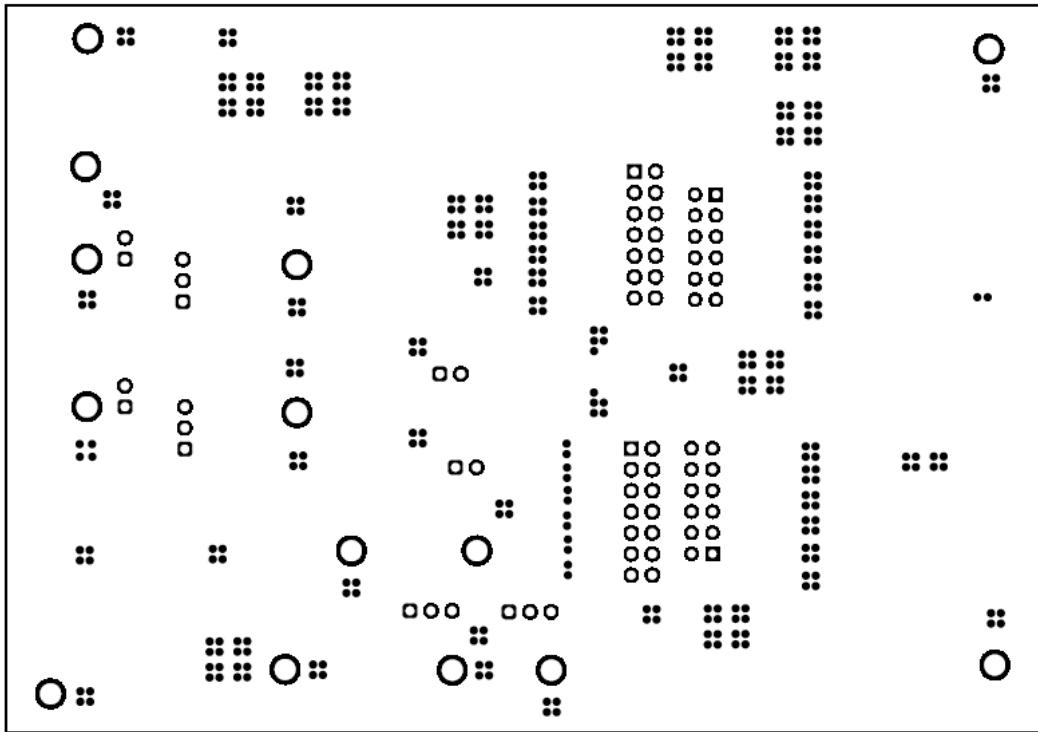


图 2-8. 底部阻焊层

3 EVM 连接器

本部分介绍了 EVM 上的连接器、跳线和测试点，并说明了如何连接、设置和正确地使用 EVM。每个器件都有一个独立的电源连接，但所有接地线都连接在电路板上。

3.1 EVM 测试点

表 3-1 列出了测试点和功能说明。所有器件引脚都可细分为 EVM 上的测试点。

表 3-1. 测试点

测试点编号	测试点丝印标签	函数	说明
TP1	VSENSE2	通过可选分压器连接到 SENSE2 的输入。	可使用户将所需电压施加到 SENSE2 引脚。
TP2	VSENSE1	通过可选分压器连接到 SENSE1 的输入。	可使用户将所需电压施加到 SENSE1 引脚。
TP3	VAUX1	连接到 RESET1 引脚。	允许用户选择为 RESET1 输出添加外部上拉轨。
TP4	VAUX2	连接到 RESET2 引脚。	可使用户选择为 RESET1 输出添加外部上拉轨。
TP5	GND	连接到接地。	可使用户从多个点使用接地连接。
TP6	VDD	连接到 VDD 引脚。	可使用户连接到器件的 VDD 引脚。
TP7	VSENSE2_PIN	直接连接到 SENSE2 的输入。	可使用户直接连接到器件的 SENSE2 引脚。
TP8	VSENSE1_PIN	直接连接到 SENSE1 的输入。	可使用户直接连接到器件的 SENSE1 引脚。
TP9	RESET1_PIN	连接到 RESET1 引脚。	可使用户测量 RESET1 输出电压。
TP10	RESET2_PIN	连接到 RESET2 引脚。	可使用户测量 RESET2 输出电压。
TP11	GND	连接到接地。	可使用户从多个点使用接地连接。
TP12	GND	连接到接地。	可使用户从多个点使用接地连接。
TP13	GND	连接到接地。	可使用户从多个点使用接地连接。
TP14	GND	连接到接地。	可使用户从多个点使用接地连接。

3.2 EVM 跳线

表 3-2 列出了 TPS3760EVM 上的跳线。EVM 将按顺序安装十二个跳线。

表 3-2. 跳线

跳线	默认连接	说明
J1	在顶部 2 个引脚上闭合	可选跳线，用于在减半分压器连接与 VDD 和 SENSE2 直接连接之间进行选择（底部 2 个引脚 = 分压器；顶部 2 个引脚：SENSE2 = VDD）
J2	开路	SENSE2 分压器跳线。将 VDD 连接到一个减半分压器，以馈入 SENSE2（如果已安装）。（ $R_1 = R_2 = 49.9k\Omega$ ）
J3	在顶部 2 个引脚上闭合	可选跳线，用于在减半分压器连接与 VDD 和 SENSE1 直接连接之间进行选择（底部 2 个引脚 = 分压器；顶部 2 个引脚：SENSE1 = VDD）
J4	开路	SENSE1 分压器跳线。将 VDD 连接到一个减半分压器，以馈入 SENSE1（如果已安装）。（ $R_1 = R_2 = 49.9k\Omega$ ）
J5	在左侧和中间引脚上闭合	上拉跳线，通过一个 10.0k Ω 电阻将 RESET1 连接到 VDD（推挽配置器件断开，或从中间到右连接以上拉到不同的电压）
J6	在左侧和中间引脚上闭合	上拉跳线，通过一个 10.0k Ω 电阻将 RESET2 连接到 VDD（推挽配置器件断开，或从中间到右连接以上拉到不同的电压）
J7	闭合	用于将 100nF 电容添加到 SENSE2 输入的跳线。
J8	闭合	用于将 100nF 电容添加到 SENSE1 输入的跳线。
J9	开路	可选跳线，用于在 6 个选项之间进行选择来端接 CTS1。电容器尺寸标注在电路板上，从下到上依次为：DNI（如果需要，可在此处焊接定制电容器）、1nF、10nF、100nF、1 μ F、10 μ F。
J10	开路	可选跳线，用于在 6 个选项之间进行选择来端接 CTS2。电容器尺寸标注在电路板上，从上到下依次为：DNI（如果需要，可在此处焊接定制电容器）、1nF、10nF、100nF、1 μ F、10 μ F。
J11	开路	可选跳线，用于在 7 个选项之间进行选择来端接 CTR1/MR 引脚。电容器尺寸标注在电路板上，从下到上依次为：开路（连接到 GND 以测试 MR 功能）、DNI（如果需要，可在此处焊接定制电容器）、1nF、10nF、100nF、1 μ F、10 μ F。
J12	开路	可选跳线，用于在 7 个选项之间进行选择来端接 CTR2/MR 引脚。电容器尺寸标注在电路板上，从上到下依次为：开路（连接到 GND 以测试 MR 功能）、DNI（如果需要，可在此处焊接定制电容器）、1nF、10nF、100nF、1 μ F、10 μ F。

4 EVM 设置和操作

本部分介绍了 TPS3760EVM 的功能和运行情况。用户应阅读 TPS3760 数据表，以了解器件的电气特性。

4.1 输入电源 (VDD)

VDD 电源通过板上的 TP6 测试点连接。TP6 连接到 TPS3760 器件的 VDD 引脚，TP5 连接到电路板共用 GND。电源电压范围为 2.7V 至 65V，建议在输入端使用 0.1 μ F 去耦电容，以降低可通过器件传播的噪声（包含在 EVM 板上的 C2 处）。表 4-1 详细说明了标称电源电压和典型输入去耦电容。

表 4-1. 标称电源参数

器件	标称电源电压 (V)	输入端的典型去耦电容
TPS3760、TPS3760-Q1	2.7V 至 65V	0.1 μ F

4.2 SENSE1/SENSE2 输入

SENSE1 和 SENSE2 输入允许通过电阻器分压监控任何电压轨。TPS3760EVM 默认装配了一个 TPS3760A012DYR 器件，该器件具有可调节的 0.8V 阈值。电阻器 R2 和 R4（均为 49.9k Ω ）通过使用 SENSE1 输入控制 TPS3760 SENSE 引脚的分压器。这些 0603 电阻器可以替换为任何值以形成分压器，然后可以分压至 0.8V 的跳变阈值。有关此操作和这些电阻器的选择说明，请参阅 TPS3760 数据表的“可调电压阈值”部分。要使用板载分压器，请确保在 J4 上填充一个跳线，并在 J3 底部的两个引脚上为 SENSE1 填充一个跳线。要直接在 SENSE1 或 SENSE2 上监控 VDD，请在 J4 上和 J3 的底部两个引脚上为 SENSE1 填充一个跳线，并在 J2 上和 J1 的底部两个引脚上为 SENSE2 填充一个跳线。可在节 4.5 中详细了解感应输入的可调延迟。

此外，还需要注意，此电路板默认装配的 TPS3760A012DYR 是单通道器件。TPS3760 不包括 SENSE2 输入。SENSE2 和 RESET2 信号路径应遵循 TPS3760 数据表中的数据表引脚排列配置。SENSE2 和 RESET2 引脚用于具有双通道的 TPS37 和 TPS38 系列器件。

4.3 RESET1/RESET2 输出

器件上的 RESET1 和 RESET2 输出分别代表在输入 SENSE1 和 SENSE2 上运行后电压监控的效果。TPS3760EVM 上的器件是 TPS3760A012DYR，其代表 RESET1 上的欠压低电平有效开漏输出并且是单通道器件。如果将 EVM 与 TPS3760-Q1/TPS3760 系列中的其他器件一起使用，则需要对 EVM 的默认配置进行调整。对于使用推挽式拓补而非开漏的器件，您应该取消安装 J5（上拉至 RESET1 的 VDD）或 J6（上拉至 RESET2 的 VDD）上的跳线。此外，如果您想在复位上拉跳线上使用不同大小的上拉电阻，则可以将 R2 或 R3 上的 10.0k Ω 电阻替换为另一个 0603 电阻。RESET1 和 RESET2 输出可上拉至工作范围内的任何电压，方法是在 RESET1 的中间和右侧引脚上填充 J5、在 RESET2 的中间和右侧引脚上填充 J6，并将电压连接到 RESET1 的 TP3 及 RESET2 的 TP4。

4.4 电容器延时时间复位/ \overline{MR}

TPS3760 和 TPS3760-Q1 系列器件包含两个可调节的复位延时时间引脚，用于控制复位引脚在达到其有效条件后变为无效的时间。这些引脚还具有双重用途，在连接到逻辑接地时可用作手动复位 (\overline{MR})。用户可以通过位于 J11 和 J12 的跳线来调整这些引脚的配置。接头 J11 用作 CTR1/ \overline{MR} 的可选项，接头 J12 用作 CTR2/ \overline{MR} 的可选项。接头的位置 DNI（由 DNI 表示）将引脚连接到未填充的 0603 电容器焊盘，供用户焊接在所选电容器上。这些跳线的电容值标在电路板上，也列在跳线说明部分中，如下所示：对于 J11，从上到下依次为 10 μ F、1 μ F、100nF、10nF、1nF、DNI（为用户指定值）和 OPEN（连接到 GND 以进行 MR 测试）。对于 J12，从下到上依次为 10 μ F、1 μ F、100nF、10nF、1nF、DNI（为用户指定值）和 OPEN（连接到 GND 以进行 MR 测试）。有关用户编程的更多详细信息，请参阅 TPS3760-Q1 数据表中的可调节复位延时时间配置。

4.5 电容器延时时间感应/ \overline{MR}

TPS3760 和 TPS3760-Q1 系列器件包含两个可调节的感应延时时间引脚，用于控制复位引脚在达到其无效条件后变为有效的时间。用户可以通过位于 J9 和 J10 的跳线来调整这些引脚的配置。接头 J9 用作 CTS1 的可选项，接头 J10 用作 CTS2 的可选项。电容器的值标在电路板上以及跳线说明部分。对于 J9，从下到上依次为 DNI（用户定义的电容）、1nF、10nF、100nF、1 μ F 和 10 μ F。对于 J10，从上到下依次为 DNI（用户定义的电容）、1nF、10nF、100nF、1 μ F 和 10 μ F。有关用户编程的更多详细信息，请参阅 TPS3760-Q1 数据表中的“延时时间配置”部分。

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