

User's Guide

TPS22999 评估模块



摘要

本用户指南介绍了 TPS22999 负载开关评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。本文档包含完整的 EVM 原理图、印刷电路板布局布线、物料清单以及有关如何操作 EVM 的必要说明。

内容

1 引言.....2

 1.1 说明.....2

 1.2 特性.....2

2 电气性能.....2

3 原理图.....3

4 PCB 布局.....4

 4.1 设置.....6

5 操作.....6

6 测试配置.....7

 6.1 导通电阻 (R_{ON}) 测试设置.....7

 6.2 上升时间测试设置.....7

7 物料清单 (BOM).....8

8 修订历史记录.....9

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS22999 EVM 是一款包含 TPS22999 负载开关器件的双层 PCB。通过该器件的输入和输出连接以及 PCB 布局布线，可处理高连续电流，并提供进出被测器件的低电阻通道。通过测试点连接，EVM 用户可以在用户定义的测试条件下控制器件并进行准确的 R_{ON} 测量。

1.1 说明

表 1-1 列出了 TPS22999 负载开关性能规格的简短描述。有关负载开关性能、应用手册和器件数据表的更多详细信息，请参阅 www.ti.com/loadswitch。

表 1-1. TPS22999 特性

EVM	器件	上升时间典型值 (μs)	V_{BIAS} (V)	V_{IN} (V)	使能 (ON 引脚)	电源正常 (PG 引脚)	快速输出放电 (典型值)
PSIL249	TPS22999	固定	2.3V 至 5.5V	0.1V 至 V_{bias} - 1V	高电平有效	低电平有效	5.3 Ω

1.2 特性

此 EVM 具有以下特性：

- V_{IN} 输入电压范围：0.1V 至 V_{bias}
- 可访问 TPS22999 负载开关的 V_{IN} 、 V_{OUT} 、EN、 V_{BIAS} 、PG 和 GND 引脚
- 带有焊盘的板载 C_{IN} 和 C_{OUT} 电容器，可实现可选附加电容

2 电气性能

有关 TPS22999 的详细电气特性，请参阅 *TPS22999 具有有限浪涌电流的 4.5V、7.5m Ω 、1.5A 快速导通负载开关* 数据表。

请注意，某些 TPS22999EVM 装有预量产器件。在这些 EVM 上，如果 $V_{IN} < 0.5V$ ，PG 引脚在运行期间可能不会置为低电平。

3 原理图

图 3-1 展示了 TPS22999EVM 原理图。

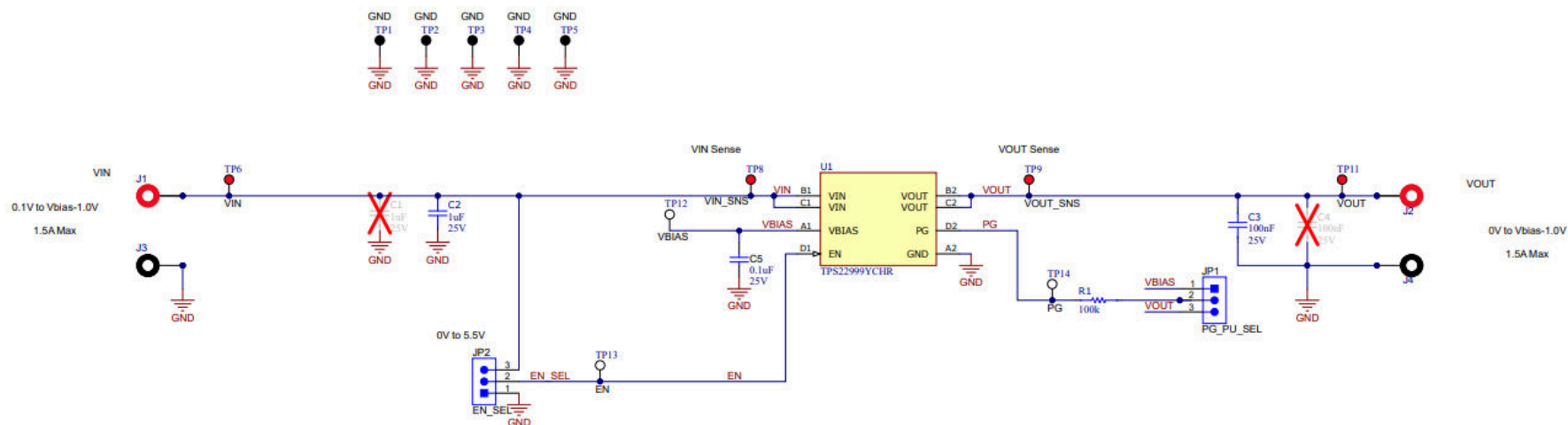


图 3-1. TPS22999EVM 原理图

4 PCB 布局

图 4-1 和图 4-2 显示了 PCB 布局图。

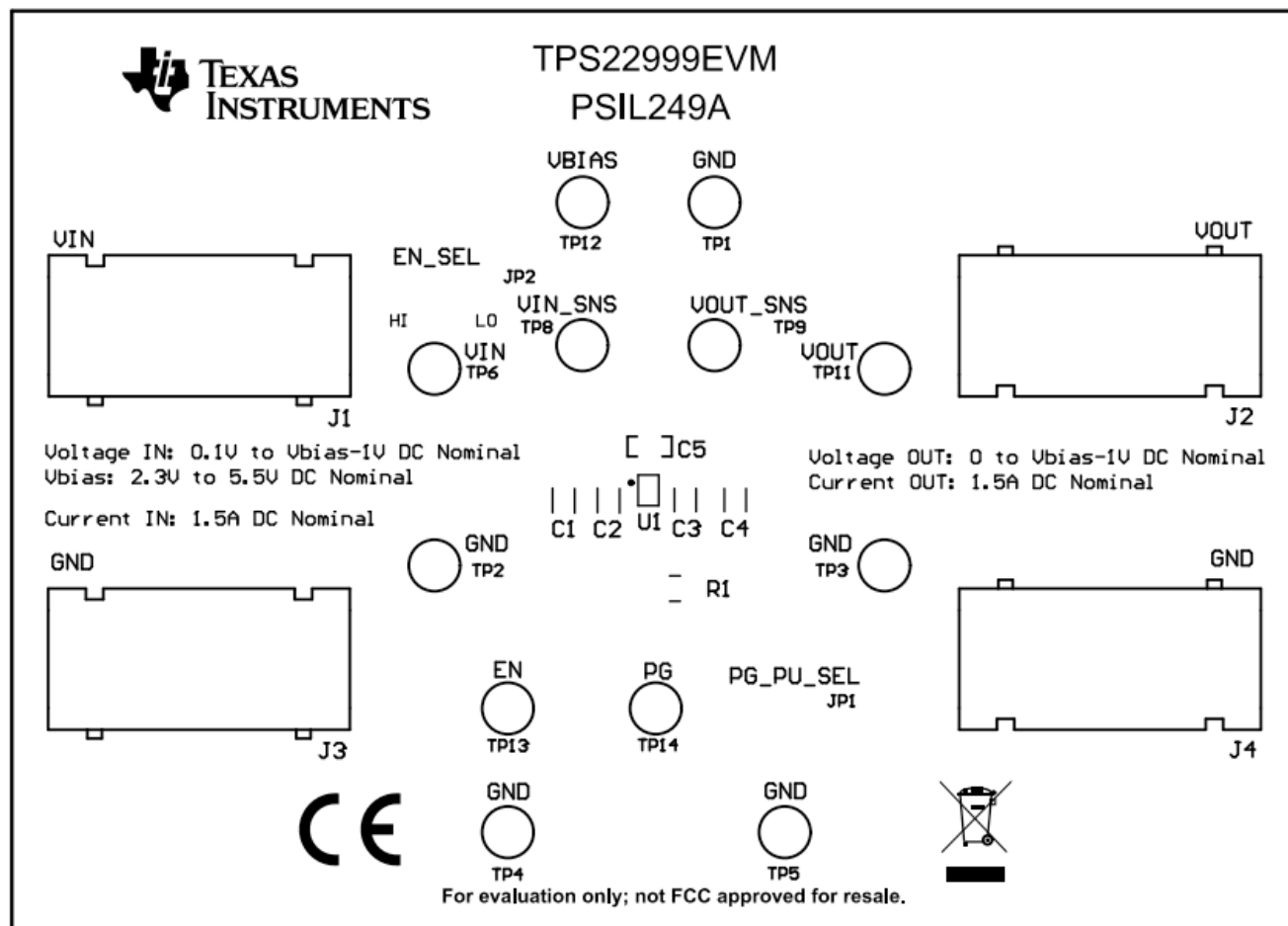


图 4-1. TPS22999EVM 顶层布局

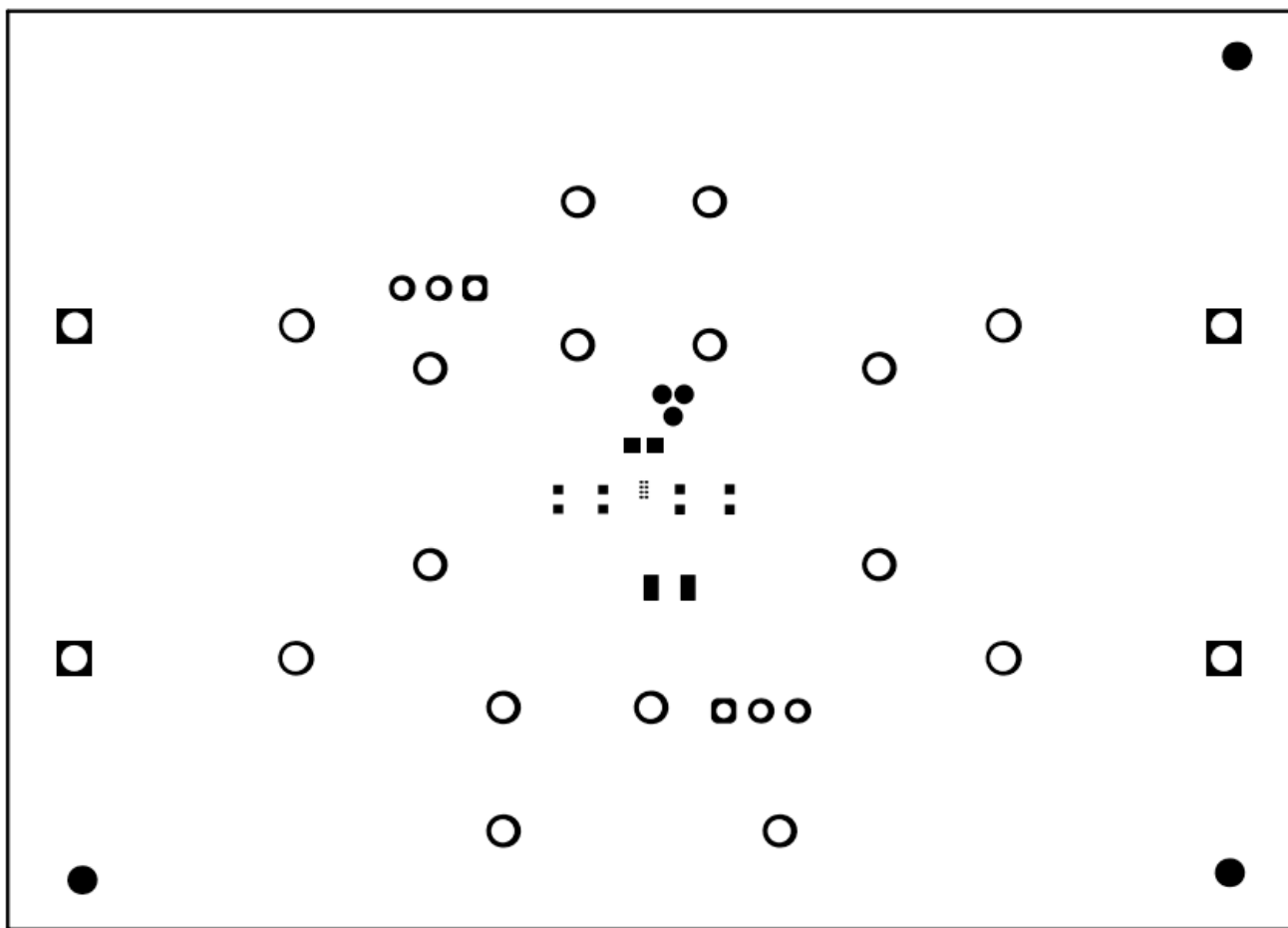


图 4-2. TPS22999EVM 底层布局

4.1 设置

本节介绍该 EVM 上的跳线和连接器，以及如何正确连接、设置和使用该 EVM。表 4-1 介绍了输入和输出连接器和跳线。表 4-2 介绍了不同的测试点和功能。表 4-3 介绍了跳线功能和配置。

表 4-1. TPS22999EVM 输入和输出连接器功能

输入	连接器和测试点	标签	说明
VIN	J1	J1	VIN 的输入香蕉连接器
	TP6	VIN	VIN 的输入测试点
	TP8	VIN_SNS	VIN 的检测测试点
VOUT	J2	J2	VOUT 的输出香蕉连接器
	TP11	VOUT	VOUT 的输出测试点
	TP9	VOUT_SNS	VOUT 的检测测试点
GND	TP1、TP2、TP3、TP4、TP5	GND	GND 的测试点
	J3、J4	J3、J4	GND 的香蕉连接器

表 4-2. TPS22999EVM 测试点说明

引脚	测试点	标签	说明
EN	TP13	打开	使能信号测试点
VBIAS	TP12	VBIAS	偏置电压测试点
PG	TP14	PG	电源正常信号测试点

表 4-3. TPS22999EVM 跳线配置

输入	跳线	标签	说明
VIN	JP2	EN_SEL	ON 引脚使能信号 <ul style="list-style-type: none"> 位置 1 和 2 将 ON 引脚拉为低电平 位置 2 和 3 将 ON 引脚拉至 VIN
VOUT 和 VBIAS	JP1	PG_PU_SEL	PG 上拉设置 <ul style="list-style-type: none"> 位置 1 和 2 将 PG 引脚拉至 VBIAS 位置 2 和 3 将 PG 引脚拉至 VOUT

5 操作

将 VIN 电源至 J1 端子。TPS22999EVM 的输入电压范围为 0.1V 至 VBIAS - 1V。将可接受的偏置电压连接至 TP12。TPS22999EVM 的偏置电压范围为 0.1V 至 5.5V。请注意，要使器件正常运行，VIN 不能大于 VBIAS - 1V。

通过使用 J2 端子，可以将外部输出负载施加到开关上。当 ON 引脚置为高电平时，TPS22999 的输出被启用。当器件被禁用时，输出轨会通过器件的内部快速输出放电电阻放电。

可以使用电源正常 PG 引脚来查看 MOSFET 完全导通的状态。这是一个开漏引脚，当输出满载就绪时，该引脚被上拉至 VBIAS 并置为低电平。

6 测试配置

6.1 导通电阻 (R_{ON}) 测试设置

图 6-1 显示了导通电阻测量的典型设置。使用检测连接来测量开关上的压降，可以将其除以负载电流来计算 R_{ON} 电阻。

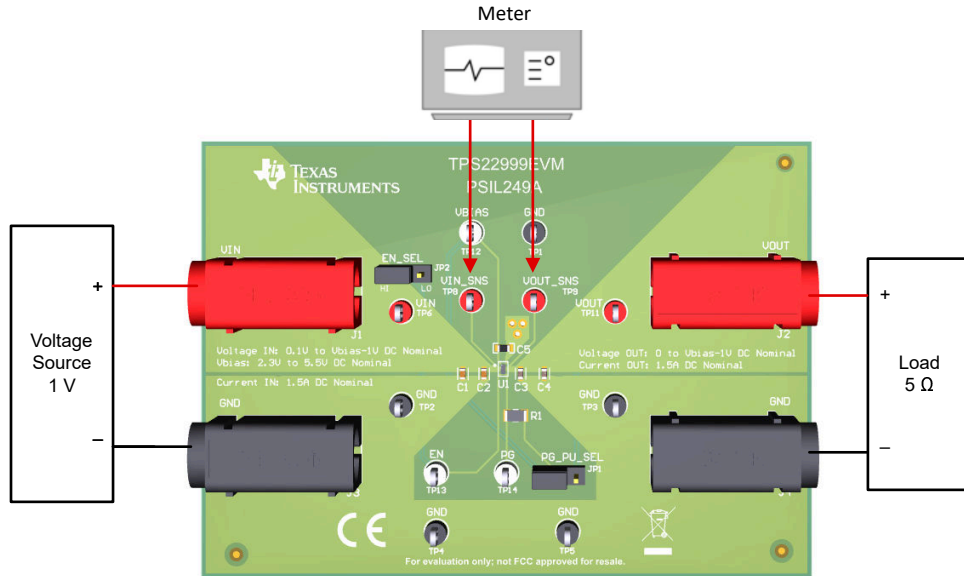


图 6-1. R_{ON} 测试设置

6.2 上升时间测试设置

图 6-2 显示了用于测量 TPS22999 上升时间的测试设置。请注意，JP1 跳线已取消安装，因此可以独立于 VIN 应用 ON 引脚。使用函数发生器向开关的 ON 引脚施加方波，并使用电源向 VIN 端子施加电压。使用示波器观察 VOUT 检测处的波形，以测量开关在给定输入电压下的压摆率和上升时间。

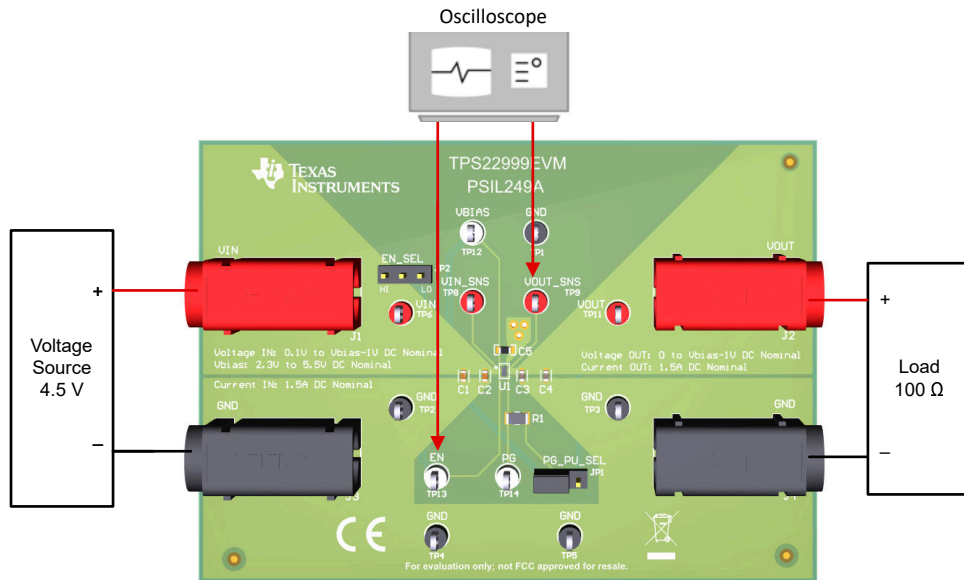


图 6-2. 上升时间测试设置

7 物料清单 (BOM)

表 7-1 列出了 TPS22999EVM BOM。

表 7-1. TPS22999EVM BOM

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
PCB	1		印刷电路板		PSIL249	不限
C2	1	1 μ F	1 μ F \pm 10% 25V 陶瓷电容器 X5R 0603 (公制 1608)	0603	GRM188R61E105KAADD	村田 (Murata)
C3	1	100nF	0.1 μ F \pm 10% 25 V 陶瓷电容器 X8R 0603 (公制 1608)	0603	C1608X8R1E104K080AA	TDK Corporation
C5	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-5%, X7R, 0603	0603	C0603C104J3RACTU	Kemet (基美)
H1、H2、H3、H4	4		Bumpon, 半球形, 0.44 X 0.20, 透明	透明 Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2	2		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 红色	571-0500	571-0500	DEM Manufacturing
J3、J4	2		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 黑色	571-0100	571-0100	DEM Manufacturing
JP1、JP2	2		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
R1	1	100k	100k Ω \pm 1% 0.25W, 1/4W 片式电阻器 1206 (公制 3216), 高电压薄膜	1206	RCV1206100KFKEA	Vishay
SH-J1、SH-J2	2	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5	5		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
TP6、TP8、TP9、TP11	4		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP12、TP13、TP14	3		测试点, 多用途, 白色, TH	白色通用测试点	5012	Keystone Electronics
U1	1		具有稳压浪涌电流的 5V、1.5A、10m Ω 导通电阻负载开关, DSBGA8	DSBGA8	TPS22999YCHR	德州仪器 (TI)

8 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 * (June 2023) to Revision A (November 2023)	Page
• 向 电气性能 部分添加了信息.....	2

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