

## EVM User's Guide: TLV61290EVM-076

## 带旁路模式的 TLV61290 升压转换器评估模块



## 说明

TLV61290EVM-076 旨在演示 TLV61290 器件的特性和功能，后者是一款具有旁路模式和 I<sup>2</sup>C 接口的高性能、高效率同步升压转换器。TLV61290EVM 的出厂默认设置允许在 2.0V 至 5.0V 的输入电压范围内运行。所有这些特性提高了设计灵活性，优化了整体性能，并降低了 BOM 及设计成本。

## 开始使用

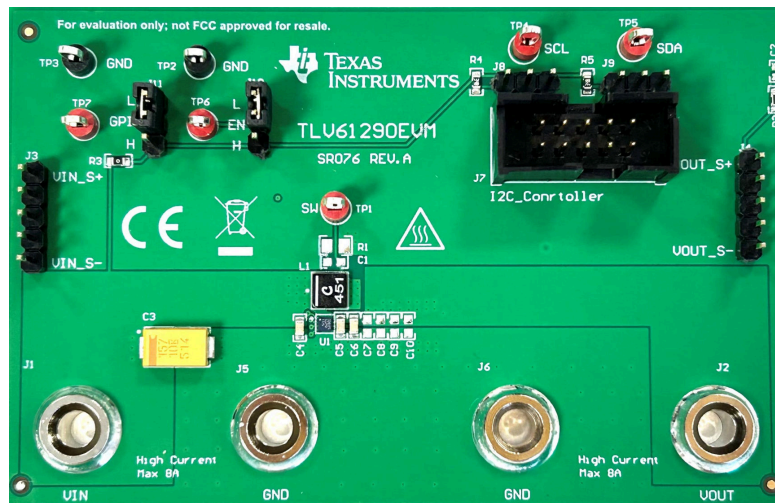
1. 在 [ti.com](https://ti.com) 上订购 EVM。
2. 请仔细阅读本用户指南。
3. 按照说明准备工作台设置。在处理 EVM 时采取预防措施，防止 ESD 造成损坏。
4. 按照建议的步骤为 EVM 上电。
5. 运行测试和测量。在测试期间，请注意 EVM 产生的高压和高温。

## 特性

- 2.0V 至 5.0V 的宽  $V_{IN}$  范围
- 通过 I<sup>2</sup>C 实现可编程平均输入电流限制 ( 3.5A 至 8A )
- 通过 I<sup>2</sup>C 实现可编程输出电压 ( 2.35V 至 5.0V )，默认 3.4V
- 高效率和良好的负载瞬态性能
- $V_{IN} > V_{OUT}$  时自动旁路模式
- EN 逻辑为低电平时的输出放电功能
- 在轻负载条件下，可编程自动 PFM 运行、强制 PWM 运行或超声波模式运行 ( 避免音频频带噪声 )
- 展频调制和 EMI 改进
- 热关断保护和过流保护
- 1.2V I/O 逻辑控制接口

## 应用

- 移动电话
- 平板电脑
- 光学模块
- 4G、5G 小型模块数据卡
- 卫星通信
- 射频功率放大器



# 1 评估模块概述

## 1.1 简介

TLV61290 器件可以为由三节碱性、镍镉或镍氢电池或单节锂离子或锂聚合物电池供电的产品提供电源应用。宽输入电压范围使其在手机或计算机外设等便携式电源应用中表现出色。此外，TLV61290 还能在输入电压水平下维持输出电压偏置。在此模式下，同步整流器处于电流限制状态，可为外部负载（例如音频放大器）提供受限电源供电。

本用户指南介绍了 TLV61290EVM-076 评估模块的特性和操作。本文档提供了有关如何使用评估模块的说明。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语均指 TLV61290EVM-076。本文档还包含原理图、参考印刷电路板 (PCB) 布局和完整的物料清单 (BOM)。



## 1.2 套件内容

表 1-1 详细说明了 EVM 套件的内容。

表 1-1. EVM 套件物品

项目	数量
TLV61290EVM-076	1

## 1.3 规格

表 1-2 提供了 TLV61290 EVM 性能规格的汇总。所有规格均为在 25°C 环境温度下的值。

表 1-2. 性能规格汇总

参数	测试条件	值	单位
输入电压		2.0 - 5.0	V
输出电压		2.35-5.0	V
最大输出电流	$V_{IN} \geq 2.5V, V_{OUT} = 3.4V$	4	A

## 1.4 器件信息

TLV61290 器件可以为由锂离子、富镍、硅阳极或磷酸铁锂电池供电的产品提供电源应用。电压范围经过优化，适用于智能手机或平板电脑等单节电池便携式应用。该器件可用作高功率预稳压器，延长电池运行时间并克服受电系统的输入电流和电压限制。这些器件具有 2.0V 至 5.0V 的宽输入电压范围，因此该器件能够支持由锂离子电池（具有拓展电压范围）供电的应用。通过 I<sup>2</sup>C 将输出电压编程为高达 5.0V。在运行期间，当电池处于良好充电状态时，TLV61290 将在旁路模式下工作，通过旁路 FET 将电池连接到电源系统。如果电池进入较低的充电状态且其电压低于所需的最小系统电压，该器件会无缝转换至升压模式，以使用全部电池容量。

TLV61290 采用 16 焊球 YBG 封装，因而拥有非常小巧的解决方案尺寸。

## 2 硬件

本节介绍了如何正确连接、设置和使用 TLV61290EVM-076。

### 2.1 修改

此 EVM 需要相应的 I<sup>2</sup>C 接口 ( 例如 TI [USB2ANY](#) ) 来配置 TLV61290。用户可根据实际应用自行更换外部元件。

### 2.2 连接器、测试点和跳线说明

本节介绍了如何正确连接、设置和使用 TLV61290EVM-076。

#### 2.2.1 连接器和测试点说明

此 EVM 包含 I/O 连接器和测试点，如 [表 2-1](#) 中所示。电源必须连接到输入连接器 J1 和 J5。负载必须连接到输出连接器 J2 和 J6。

**表 2-1. 连接器和测试点**

参考指示符	说明
J1	输入电压正连接
J5	输入电压回路连接
J3	输入电压检测连接
J2	输出电压连接
J6	输出电压回路连接
J4	输出电压感测连接
J7	I <sup>2</sup> C USB2ANY 连接器

#### 2.2.2 跳线配置

##### 2.2.2.1 J10 ( 使能 )

J10 跳线可启用器件。默认情况下此跳线置于 OFF 位置。将跳线置于 ON 位置可启用器件。

##### 2.2.2.2 J11 ( I<sup>2</sup>C 目标地址选择 )

J11 跳线用于 I<sup>2</sup>C 目标地址选择。默认情况下此跳线设为 L 位置，器件 I<sup>2</sup>C 目标地址为 75H。使跳线跨接 GPIO 和 H，以将 I<sup>2</sup>C 目标地址设置为 76H。将跳线保持悬空状态，以将 I<sup>2</sup>C 目标地址设置为 77H。

## 2.3 测试程序

1. 将电源电流限值设置为 8A。将电源电压设置为约 2.7V。关闭电源。将电源的正输出连接到 J1，负输出连接到 J5。
2. 将负载连接到 J2 实现正连接，将负载连接到 J6 实现负连接。
3. 打开电源。
4. 将 J10 跳线设为跨接 EN 和 H。使用 GUI 启用 IC。默认输出电压为 3.4V。
5. 在 GUI 用户界面页面上将输出电压设为目标值。
6. 缓慢增大负载，同时监控 J2 和 J6 之间的输出电压。当负载电流小于 4A 时，让输出电压保持在调节的范围内。
7. 从 2.7V 至 3.4V 缓慢扫描输入电压。负载电流低于 [表 1-2](#) 中指定的最大负载电流时，让输出电压保持在调节范围内。
8. 关闭负载和电源。

## 3 软件

### 3.1 软件用户界面

#### 3.1.1 安装 USB2ANY Explorer

从 <http://www.ti.com.cn/tool/cn/USB2ANY> 下载并安装 USB2ANY Explorer。将固件版本升级到 2.8.2.0。

#### 3.1.2 GUI 安装

可从 [www.dev.ti.com](http://www.dev.ti.com) 获取图形用户界面 (GUI)。GUI 允许通过 TI USB2ANY 器件对器件进行简单而方便的编程。

1. 下载所需平台的 zip 文件。
2. 下载 GUI Composer Runtime。
3. 提取 zip 文件夹并安装 GUI。
4. 执行安装步骤。安装向导会显示 GUI Composer Runtime 提示，该过程将自动完成。
5. 打开 GUI

#### 3.1.3 接口硬件设置

使用提供的 USB 电缆将 USB2ANY 适配器与 PC 连接在一起。使用提供的 10 引脚带状电缆将 TLV61290EVM-076 连接器 J8 连接至 USB2ANY 适配器。带状电缆上的连接器键控可防止安装错误。

图 3-1 是快速连接概览。

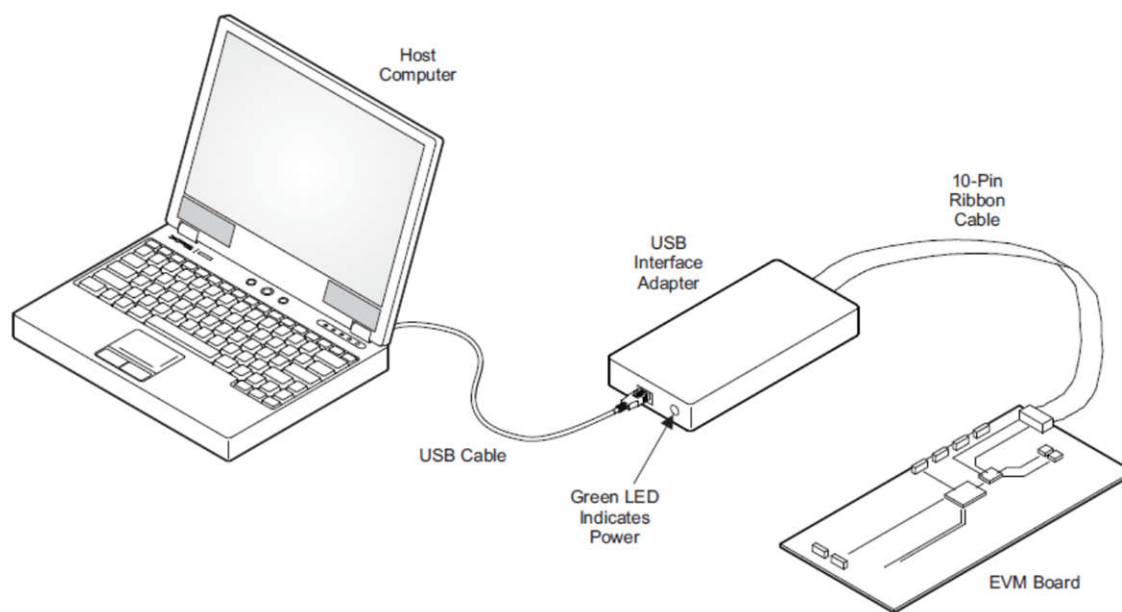


图 3-1. 快速连接概览

#### 3.1.4 用户界面操作

请按照以下步骤启用 TLV61290EVM 板以运行：

1. 将 J10 置于 ON 位置。打开电源。
2. 打开 GUI。
3. 单击目标地址小部件页面左下角的 **Auto Connect**（自动连接）按钮（图 3-2）。这将自动检查目标地址（0x75、0x76、0x77），并将 GUI 与器件连接。



图 3-2. GUI 自动连接按钮

4. 单击 **Start** 按钮。将显示 TLV61290EVM-076 的 GUI 用户界面（图 3-3）。

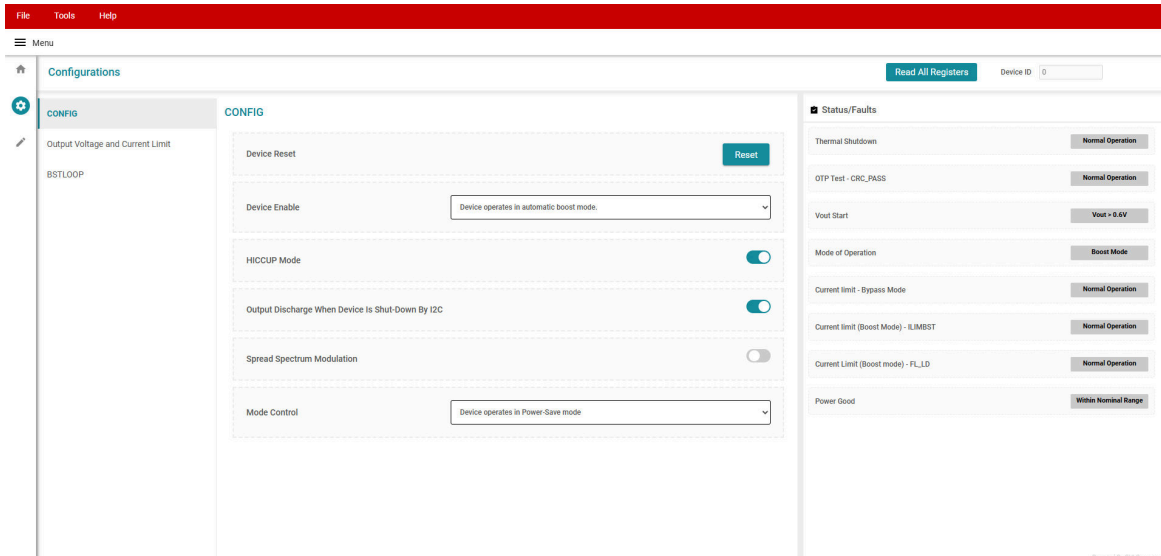


图 3-3. TLV61290EVM-076 的 GUI 用户界面

### 3.1.5 寄存器映射屏幕

“Register Map” 屏幕展示了寄存器的所有参数。在此处，单一寄存器可被读取或写入器件（如果适用）。请参阅 *TLV61290 适用于单节锂离子、富镍、硅阳极电池应用的宽电压电池前端直流/直流转换器* 数据表，了解有关 TLV61290 寄存器的详细说明。

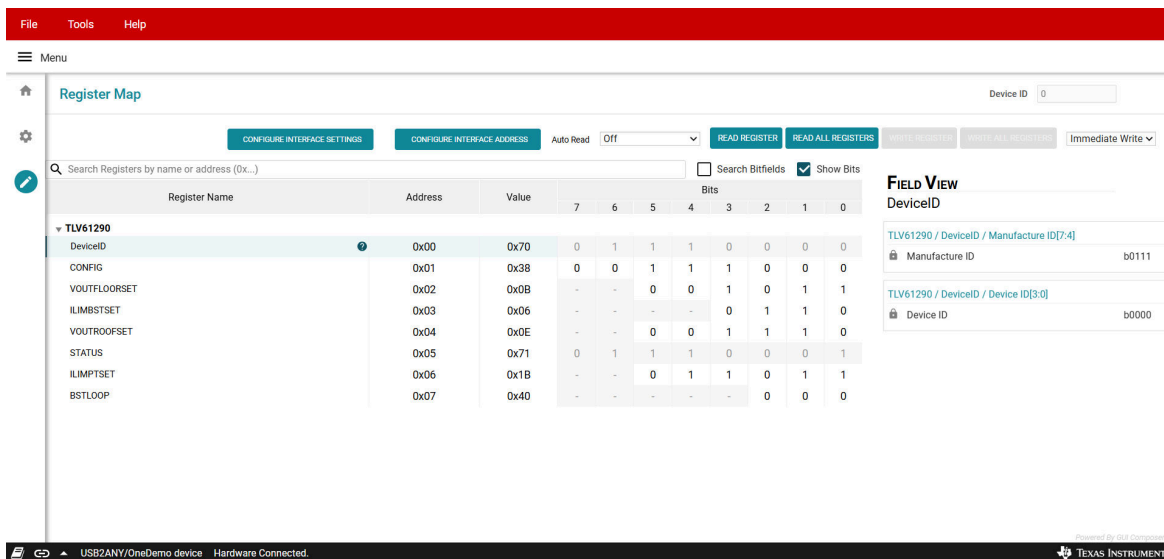


图 3-4. GUI 寄存器映射屏幕

## 4 硬件设计文件

本节提供了 TLV61290EVM-076 原理图、电路板布局布线和物料清单 (BOM)。

### 4.1 原理图

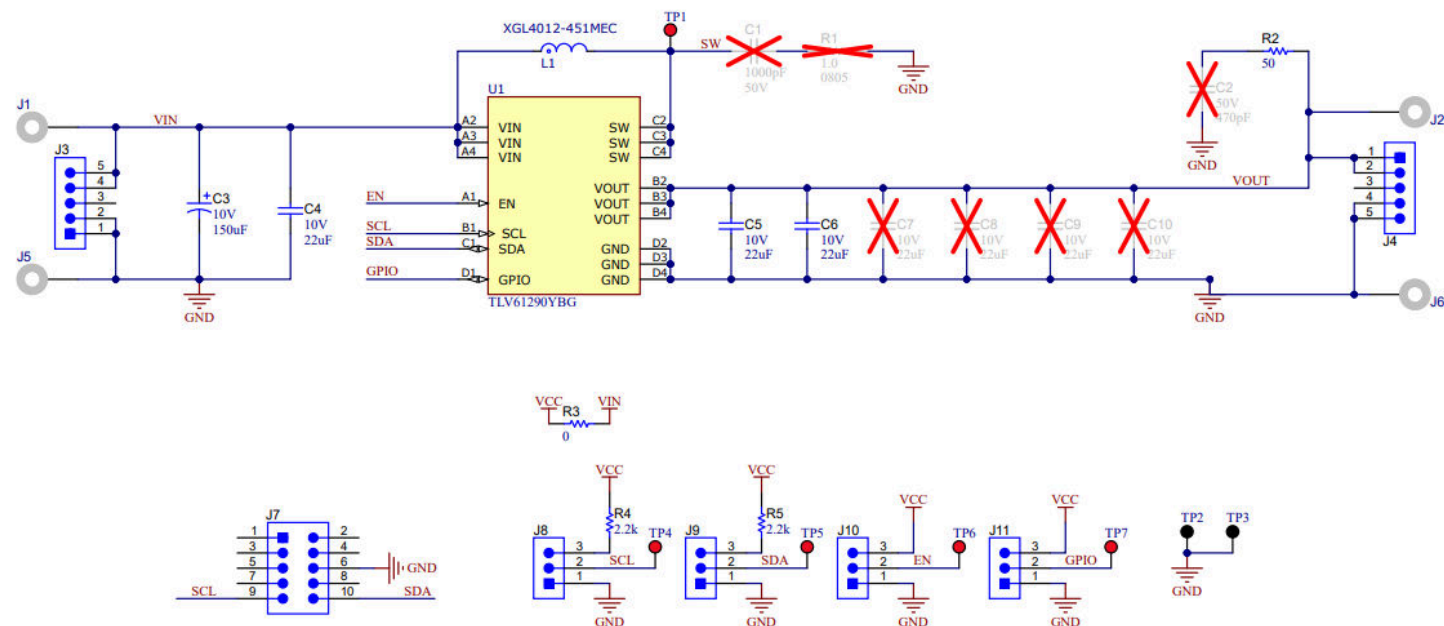


图 4-1. TLV61290EVM-076 原理图

## 4.2 PCB 布局

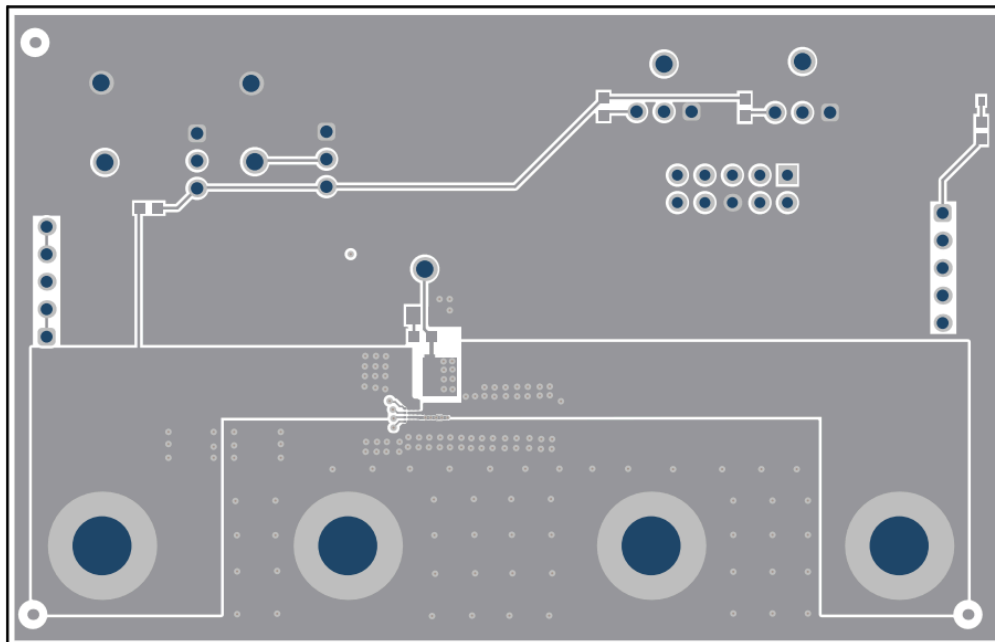


图 4-2. TLV61290EVM-076 顶面布局

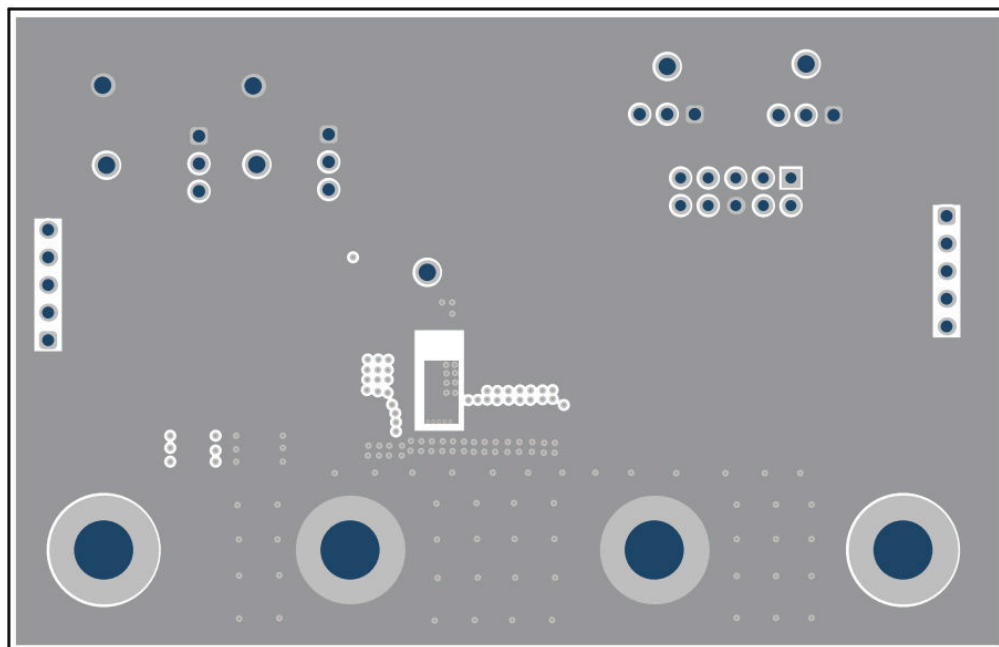


图 4-3. TLV61290EVM-076 内层 1



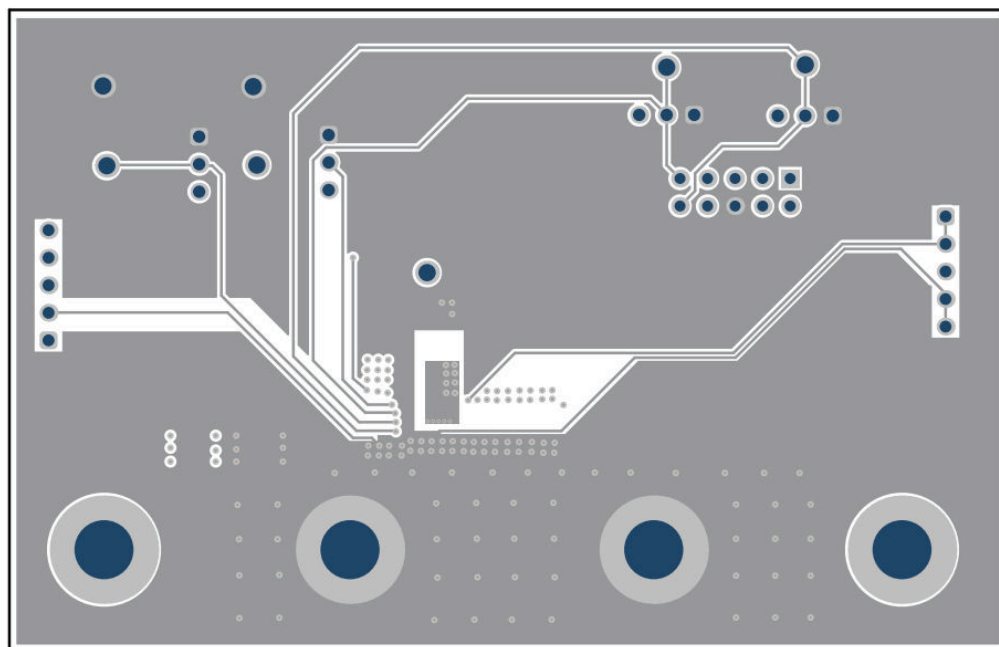


图 4-4. TLV61290EVM-076 内层 2

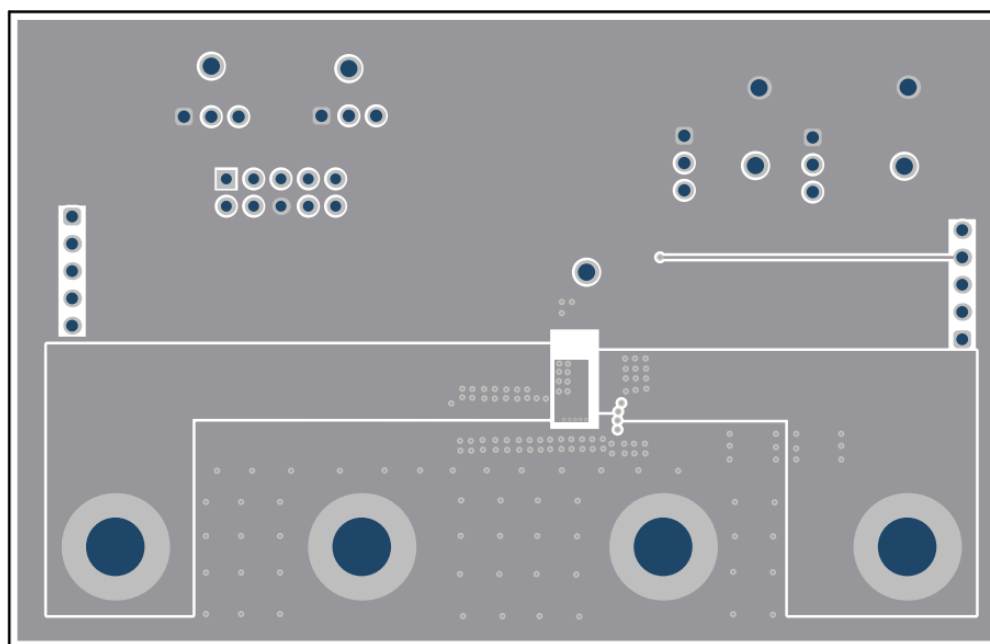


图 4-5. TLV61290EVM-076 底面布局



## 4.3 物料清单

表 4-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装	器件型号	制造商
C3	1	150uF	电容, 钽, 150μF, 10V, +/- 10%, 0.1 Ω, SMD	7343-31	T495D157K010ATE100	Kemet
C4、C5、C6	3	22μF	电容, 陶瓷, 22 μF, 10V, +/-20%, X5R, 0603	0603	GRM187R61A226ME15D	MuRata
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
J1、J2、J5、J6	4		标准香蕉插头, 非绝缘, 6.73mm	标准香蕉插头, 非绝缘, 6.73mm	575-6	Keystone
J3、J4	2		接头, 2.54mm, 5x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 5x1, TH	61300511121	Würth Elektronik
J7	1		接头 (有罩), 100mil, 5x2, 金, TH	5x2 有罩接头	5103308-1	TE Connectivity
J8、J9、J10、J11	4		接头, 2.54mm, 3x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 3x1, TH	61300311121	Würth Elektronik
L1	1	0.45uH	450nH 屏蔽式电感器, 10.9A, 13.8m Ω, 最大值 1616 (公制 4040)	SMT_IND_4MM0_4MM0	XGL4012-451MEC	Coilcraft
R2	1	50	电阻, 50, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060350R0FKEA	Vishay-Dale
R3	1	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R4、R5	2	2.2k	电阻, 2.2k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06032K20JNEA	Vishay-Dale
SH-JP1、SH-JP2	2	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
TP1、TP4、TP5、TP6、TP7	5		测试点, 通用, 红色, TH	红色通用测试点	5010	Keystone Electronics
TP2、TP3	2		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone Electronics
U1	1		适用于单节锂离子、富镍、硅阳极电池应用的宽电压电池前端直流/直流转换器	DSBGA16	TLV61290YBG	德州仪器 (TI)
C1	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCM1885C1H102JA16D	MuRata
C2	0	470pF	电容, 陶瓷, 470pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1H471JA01D	MuRata

表 4-1. 物料清单 ( 续 )

位号	数量	值	说明	封装	器件型号	制造商
C7、C8、C9、C10	0	22 $\mu$ F	电容，陶瓷，22 $\mu$ F，10V，+/-20%，X5R，0603	0603	GRM187R61A226ME15D	MuRata
R1	0	1	电阻，1.0，5%，0.125W，AEC-Q200 0 级，0805	0805	CRCW08051R00JNEA	Vishay-Dale

## 5 其他信息

### 5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 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