



## 摘要

本用户指南介绍了适用于具有通用输入/输出 (GPIO) 通道的隔离式 I<sup>2</sup>C 收发器 TI ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 的评估模块 (EVM)。此 EVM 可帮助设计人员评估这些采用 16 引脚 DW 封装的隔离式器件的性能，从而快速开发和分析数据传输系统。

## 内容

1 引言.....	2
2 概述.....	2
3 带 GPIO 的隔离式 I <sup>2</sup> C 收发器的引脚配置.....	3
4 EVM 设置和操作.....	4
5 物料清单.....	4
6 EVM 原理图和 PCB.....	5

## 插图清单

图 3-1. ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 引脚排列.....	3
图 3-2. ISO1644DWEVM 顶视图.....	3
图 4-1. 基本 ISO1644DWEVM 操作.....	4
图 6-1. ISO1644DWEVM 原理图.....	5
图 6-2. ISO1644DWEVM 顶层 PCB 布局.....	6
图 6-3. ISO1644DWEVM 底层 PCB 布局.....	6

## 表格清单

表 5-1. ISO1644DWEVM EVM 物料清单.....	4
-----------------------------------	---

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 引言

本用户指南介绍了用于此 EVM 的典型实验室设置。

### CAUTION

此评估模块 (EVM) 仅用于隔离器参数性能评估，不适用于隔离电压测试。即使 I<sup>2</sup>C 器件具有电隔离保护，也不要使用该 EVM 进行隔离电压测试。为防止损坏此 EVM，任何用作电源或数字输入/输出的电压都必须保持在 0V 至 5.5V 的建议工作电压范围内。

超出指定输入电压范围并施加超出指定输出范围的负载可能会导致 EVM 出现意外运行和不可逆转的损坏。如果对输入电压范围或负载规格有疑问，请在连接电源之前联系 TI 现场代表或在 [e2e.ti.com](http://e2e.ti.com) 上创建新问题。

## 2 概述

ISO164x 系列器件均为兼容 I<sup>2</sup>C 接口和 GPIO 信号的低功耗双向隔离器。通过德州仪器 (TI) 电容式隔离技术，这些器件的逻辑输入和输出缓冲器由二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 隔离栅进行隔离。带有 B 后缀的器件是 3kV<sub>RMS</sub> 基础型隔离收发器，而不带 B 后缀的器件是 5kV<sub>RMS</sub> 增强型隔离器件。与隔离式电源搭配使用时，这些器件可阻断高电压，隔离不同的接地端并防止噪声电流进入隔离式接地端，从而避免其干扰或损坏敏感电路。

ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 器件具有两个用于 I<sup>2</sup>C 时钟和数据线的双向数据通道，适用于多主器件或时钟扩展应用。这些器件通过引入静态电压偏移 (SVO) 实现隔离式双向通信，使 1 侧低电平输出大于 1 侧低电平输入，从而避免标准数字隔离器发生内部逻辑锁存。

使用此 EVM 评估 ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 器件的不同信号和电气参数。向器件通道施加测试信号和序列，可评估不同器件条件下的传播延迟、上升和下降时间以及功耗等性能特性。用户可以在自己的实验室环境中评估这些参数。

通过拆焊随附的 IC 并焊接到替代器件上，该 EVM 可以支持对采用 16 引脚 DW 封装的 ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 器件进行评估。如果由用户执行此操作，请注意，尽管 SDA 和 SCL 通道在这些器件上处于相同的引脚位置，但每个器件的 GPIO 通道数及其方向配置都不同，如第 3 节中所示。

### 备注

尽管此 EVM 上的 IC 焊盘布局与其他隔离器器件相同，但其他 16 引脚 DW 器件的引脚配置可能与 ISO1642、ISO1643 或 ISO1644 不同。请勿安装其他 16 引脚 DW 器件。

### 3 带 GPIO 的隔离式 I<sup>2</sup>C 收发器的引脚配置

图 3-1 显示了采用 DW 封装的 ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 的引脚配置。

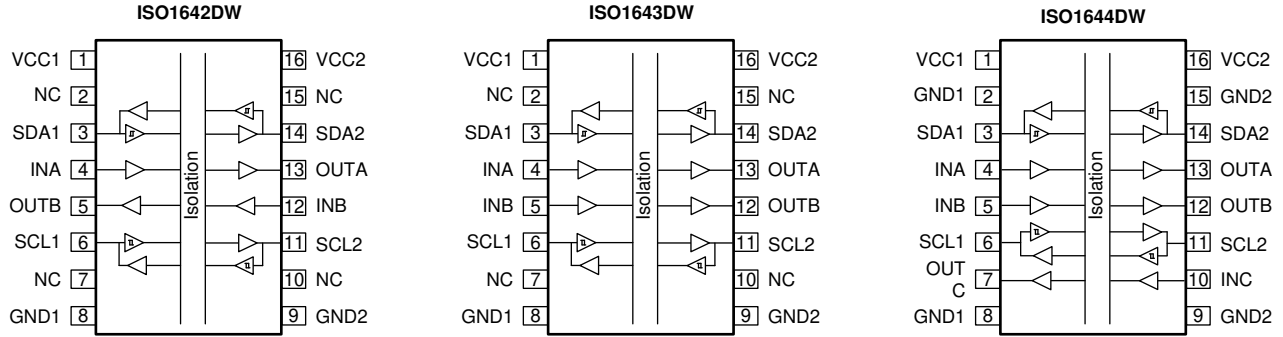


图 3-1. ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 引脚排列

EVM PCB 如图 3-2 所示，随附一个安装在 U1 位置的 ISO1644DW。不过，也可以通过替换 U1 位置随附的 ISO1644DW 器件来将该 EVM 配置为评估 ISO1642DW 和 ISO1643DW。

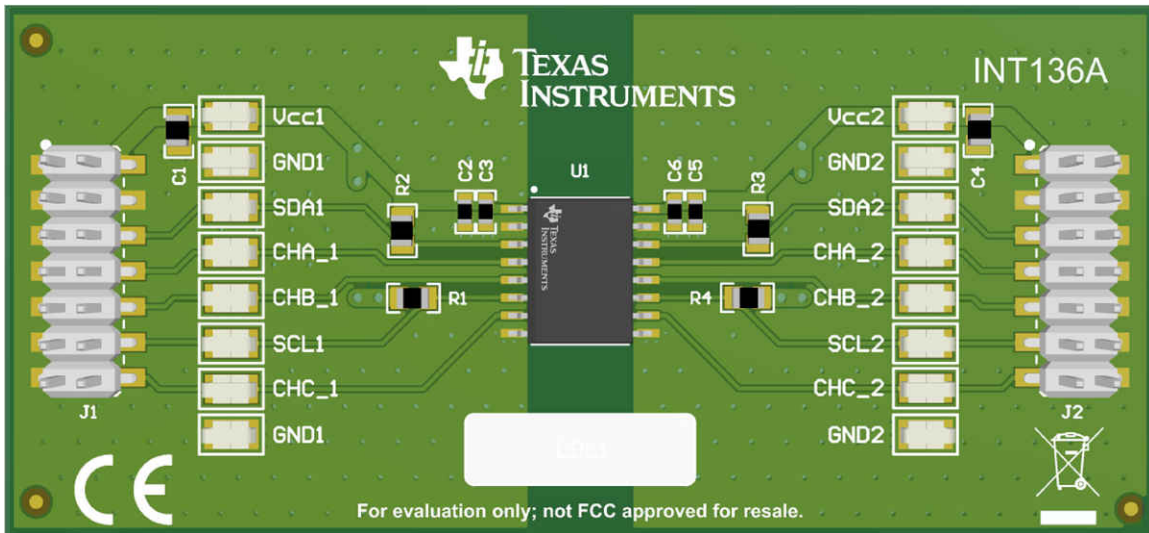


图 3-2. ISO1644DWEVM 顶视图

## 4 EVM 设置和操作

### CAUTION

请注意，该 EVM 仅用于运行参数性能评估，不适用于隔离电压测试。施加超出隔离器最大建议工作电压 5.5V 的电压可能会损坏 EVM。

本部分描述了用于参数性能评估的 EVM 设置和操作。图 4-1 显示了 EVM 的基本设置，其中包含评估隔离器性能所需的两个电源。通过将电压连接到 ISO1642/ISO1643/ISO1644 器件数据表中 *建议工作范围* 内的 VCC1 和 VCC2 来为该 EVM 供电。VCC1 和 VCC2 电源的典型电压电平为 3.3V 和 5V。可以使用单独的电源来提供每个电源电压，并且它们不需要具有相同的值。如果要在相同的电源电压下评估两侧，则只需一个电源即可为 EVM 的两侧供电。

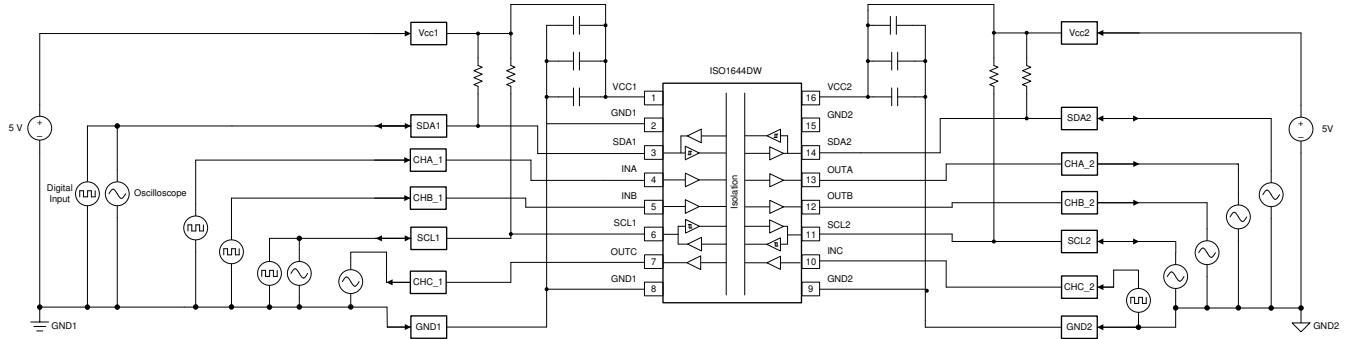


图 4-1. 基本 ISO1644DWEVM 操作

尽管 ISO1642、ISO1643 和 ISO1644 器件具有双向数据通道，但当 1 侧 ( SDA1 和 SCL1 ) 连接到 I2C 网络的单个控制器或节点，而 2 侧 ( SDA2 和 SCL2 ) 连接到 I2C 总线时，器件的性能最佳。请注意，这些器件上可以使用双向时钟。

## 5 物料清单

表 5-1 列出了 ISO1644DWEVM 的物料清单 (BOM)。

表 5-1. ISO1644DWEVM EVM 物料清单

项目	数量	标识符	说明	制造商	器件型号
1	2	C1、C4	电容，陶瓷，10uF，35V，±10%，X5R，0805	MuRata	GRM21BR6YA106KE43L
2	2	C3、C6	CAP，CERM，0.1uF，25V，±5%，X7R，0603	AVX	06033C104JAT2A
3	2	J1、J2	接头，100mil，7x2，SMT	Molex	15912140
4	4	R1、R2、R3、R4	电阻，3.3k，5%，0.125W，AEC-Q200 0 级，0805	Vishay-Dale	CRCW08053K30JNEA
5	16	TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12、TP13、TP14、TP15、TP16	测试点，微型，SMT	Keystone	5019
6	4	H9、H10、H11、H12	Bumpon，Hemisphere，0.44 X 0.20，Clear	3M	SJ-5303 (CLEAR)
7	1	U1	IC，具有 GPIO 和增强 EMC 的热插拔双向 I2C 隔离器	德州仪器 (TI)	ISO1644DWR

## 6 EVM 原理图和 PCB

ISO1644DW 隔离式 I<sup>2</sup>C EVM 随附一个安装在 U1 位置的 ISO1644DW。该 EVM 还可配置为与 ISO1642DW 或 ISO1643DW 配合使用。每条信号线 (SDAx、SCLx) 都配置有一个连接到相应电源 (VCCx) 的 3.3kΩ 上拉电阻器 (R1 至 R4)。根据应用要求, 这些电阻器可以用其他阻值的 0805 电阻器代替。有关计算 I<sup>2</sup>C 总线相应上拉电阻器阻值的详细信息, 请参阅 [I<sup>2</sup>C 总线上拉电阻器计算应用报告](#)。

### 备注

ISO164x 器件用于在 1 侧和 2 侧灌入不同大小的电流, 因此如果更换电阻器 R1 至 R4, 请谨慎选择电阻器, 确保 I<sub>OL1</sub> 和 I<sub>OL2</sub> 保持在建议工作范围内。

信号引脚可以使用接头引脚 (1 侧为 J1; 2 侧为 J2) 直接接地, 以模拟器件将 I<sup>2</sup>C 线路拉低。这些线不会被主动驱动为低电平, 将通过包含的上拉电阻器被上拉。不应在不使用上拉电阻器限制输入电流的情况下将信号线直接连接至电源电压。这些跳线还提供每个引脚的输入/输出信号访问 (包括示波器探头)。

### 备注

确保 SDAx 和 SCLx 信号线没有直接连接到 VCCx。需要使用限流上拉电阻器, 默认情况下已安装这些电阻器, 以在器件引脚驱动低电压的情况下限制电流。

图 6-1 显示了此 EVM 的原理图, 图 6-2 和图 6-3 显示了印刷电路板 (PCB) 布局布线。

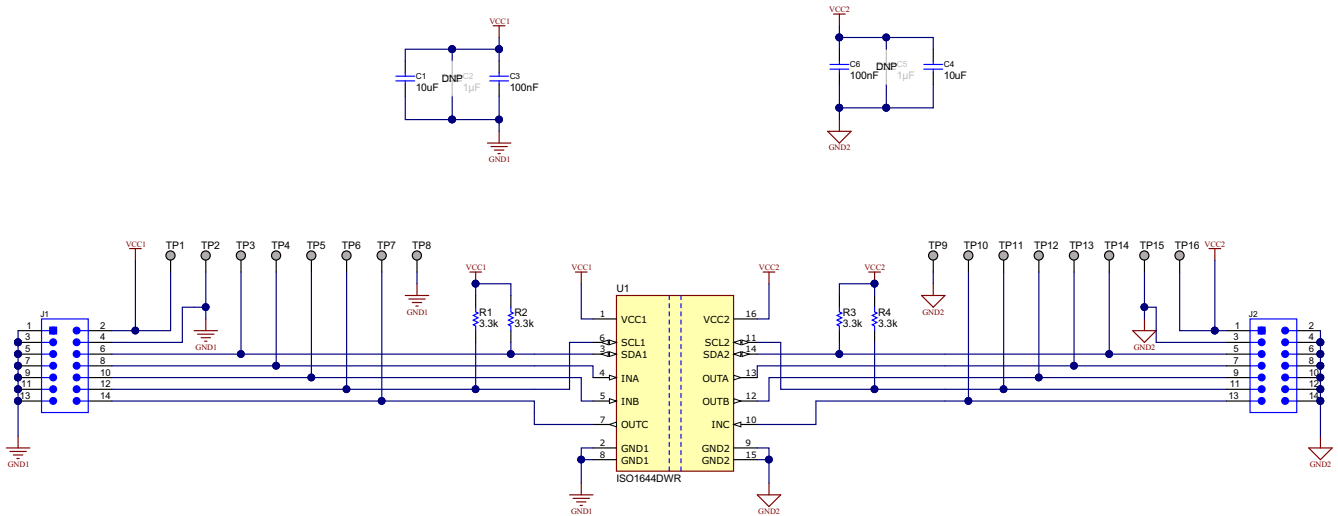


图 6-1. ISO1644DWEVM 原理图

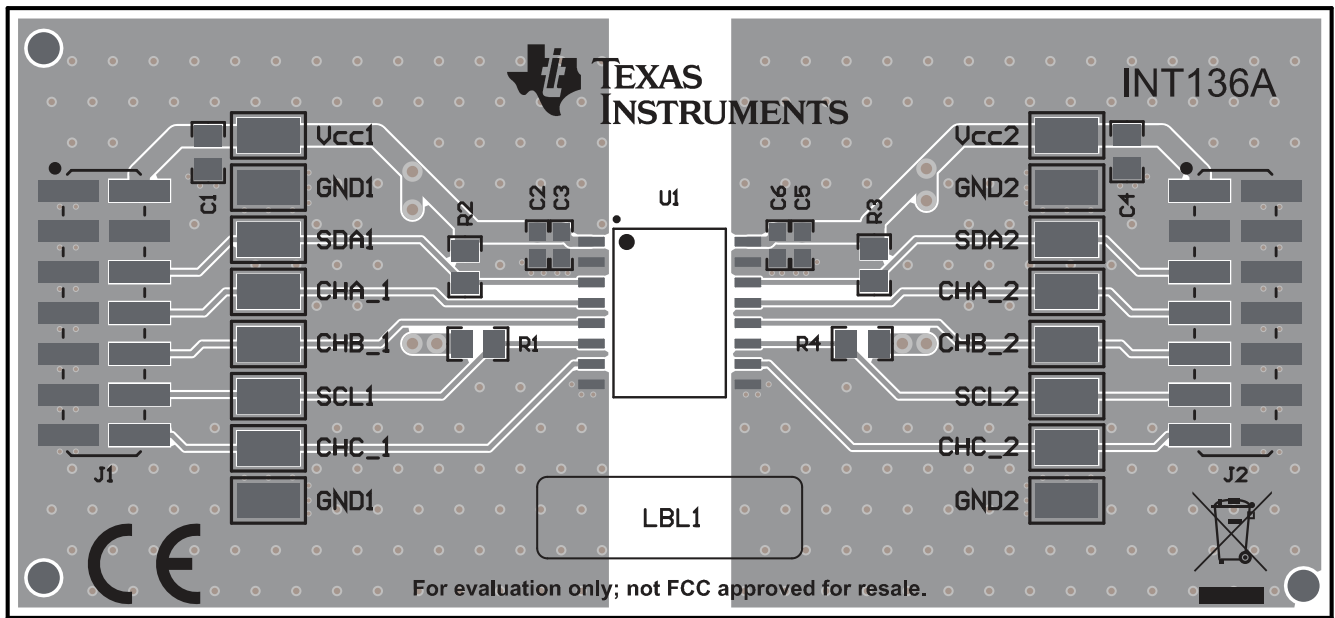


图 6-2. ISO1644DWEVM 顶层 PCB 布局

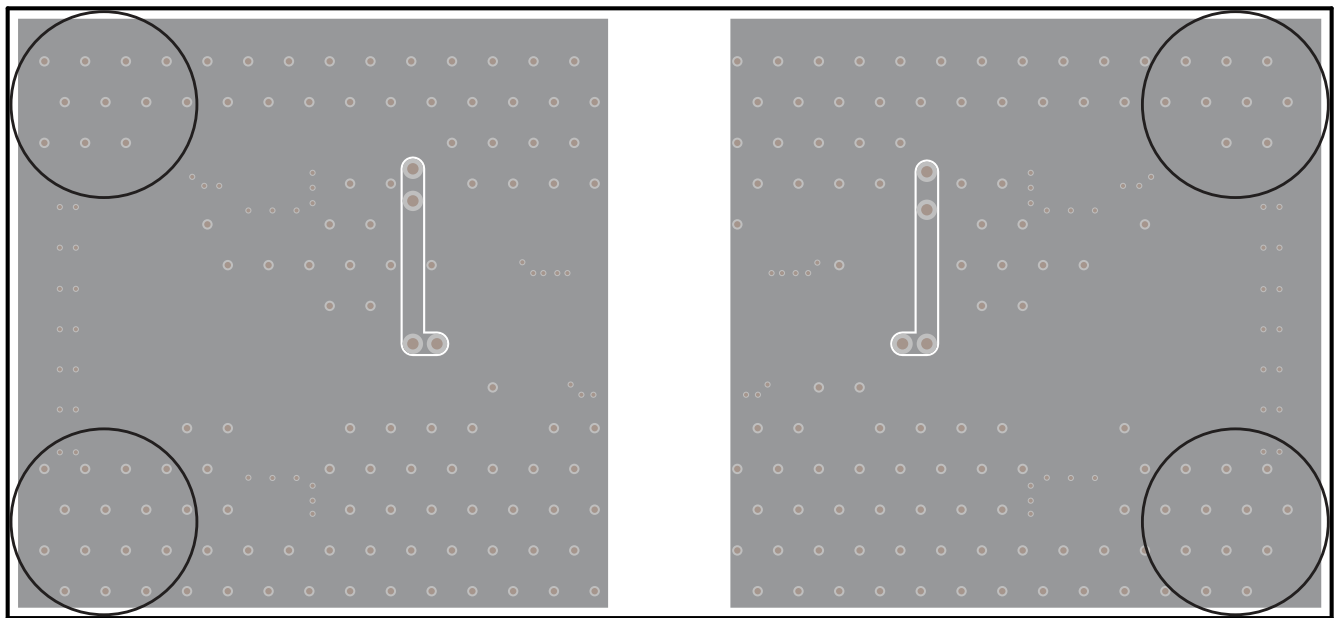


图 6-3. ISO1644DWEVM 底层 PCB 布局

## 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