

具有集成直流/直流转换器评估模块的 ISOW1412 隔离式 RS-485/RS-422 收发器



摘要

本用户指南介绍了带有集成直流/直流转换器的隔离式 RS-485 收发器的评估模块 (EVM)。该 EVM 可帮助设计人员评估器件性能，以便使用 20 引脚 DFM 封装的 ISOW1412 器件进行数据传输系统的快速开发和分析。

CAUTION

此评估模块仅用于隔离器参数性能评估，不适用于隔离电压测试。为防止损坏 EVM，作为 LDO 输入电源的电压必须保持在 0V 到 12V 范围内，并且施加到器件电源或数据输入/输出引脚的电压必须保持在数据表“推荐操作条件”部分中指定的 0V 到 5.5V 范围内。

内容

1 引言.....	2
2 ISOW1412 的功能方框图和器件引脚配置.....	3
2.1 功能方框图和器件引脚配置.....	3
3 EVM 原理图.....	4
4 EVM 3D 图和 PCB 布局.....	7
5 物料清单.....	10
6 EVM 设置和操作.....	12
7 支持资源.....	13

插图清单

图 2-1. ISOW1412 功能方框图.....	3
图 2-2. ISOW1412 引脚配置.....	3
图 3-1. ISOW1412DFMEVM 原理图 - 电源.....	4
图 3-2. ISOW1412DFMEVM 原理图 - 隔离器.....	5
图 3-3. ISOW1412DFMEVM 原理图 - RS-485 总线.....	6
图 4-1. ISOW1412DFMEVM PCB 3D 图.....	7
图 4-2. ISOW1412DFMEVM PCB 布局 - 顶层.....	8
图 4-3. ISOW1412DFMEVM PCB 布局 - 底层.....	9
图 6-1. 基本 EVM 设置.....	12

表格清单

表 5-1. 物料清单.....	10
表 6-1. 跳线配置.....	13

商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

ISOW1412 是一款电隔离差分线路收发器，内置隔离式直流/直流转换器，适用于 TIA/EIA RS-485 和 RS-422 应用。信号和电源路径均按照 UL1577 进行隔离，并符合 VDE、CSA 和 CQC 的增强型和基础型隔离要求。这些器件无需旁路电容器以外的任何外部组件即可实现隔离式 RS-485 端口。低辐射隔离式直流/直流转换器可确保最终系统仅使用两个铁氧体磁珠即可满足 CISPR 32 辐射发射限制线路的要求。

该器件是长距离通信的理想选择。隔离会破坏通信节点之间的接地回路，从而获得更大的共模电压范围。它支持的最大数据速率为 500kbps。通过将 V_{IO} 和 V_{DD} 一起连接到 PCB 上，它可在电压为 3V 至 5.5V 的单一电源下运行。如果需要较低的逻辑电平，这些器件支持 1.71V 至 5.5V 逻辑电源 (V_{IO})，这些电源可与 3V 至 5.5V 的电源转换器电源 (V_{DD}) 相互独立。这些器件支持从 -40°C 到 105°C 的工作环境温度范围，并采用 20 引脚 DFM (SOIC 尺寸兼容封装)，提供最小 8 毫米的爬电距离和间隙。

ISOW1412DFMEVM 可用于评估器件的不同系统参数。测试信号和序列可以应用于器件，并且可以观察到不同的性能特征，例如传播延迟、功耗以及不同的总线和驱动器条件。用户可以在自己的实验室环境中评估这些参数。

该 EVM 的封装名为 *DNI*，用于标准功能测试中不需要的其他组件。在这些封装中添加组件进行评估并获取特定的系统要求。阅读本用户指南了解可使用 EVM 进行评估的基本功能。

2 ISOW1412 的功能方框图和器件引脚配置

2.1 功能方框图和器件引脚配置

图 2-1 显示了具有集成直流/直流转换器 ISOW1412 的隔离式全双工 RS-485 收发器的功能方框图。图 2-2 显示了采用 20 引脚 DFM 封装的 ISOW1412 的引脚配置。

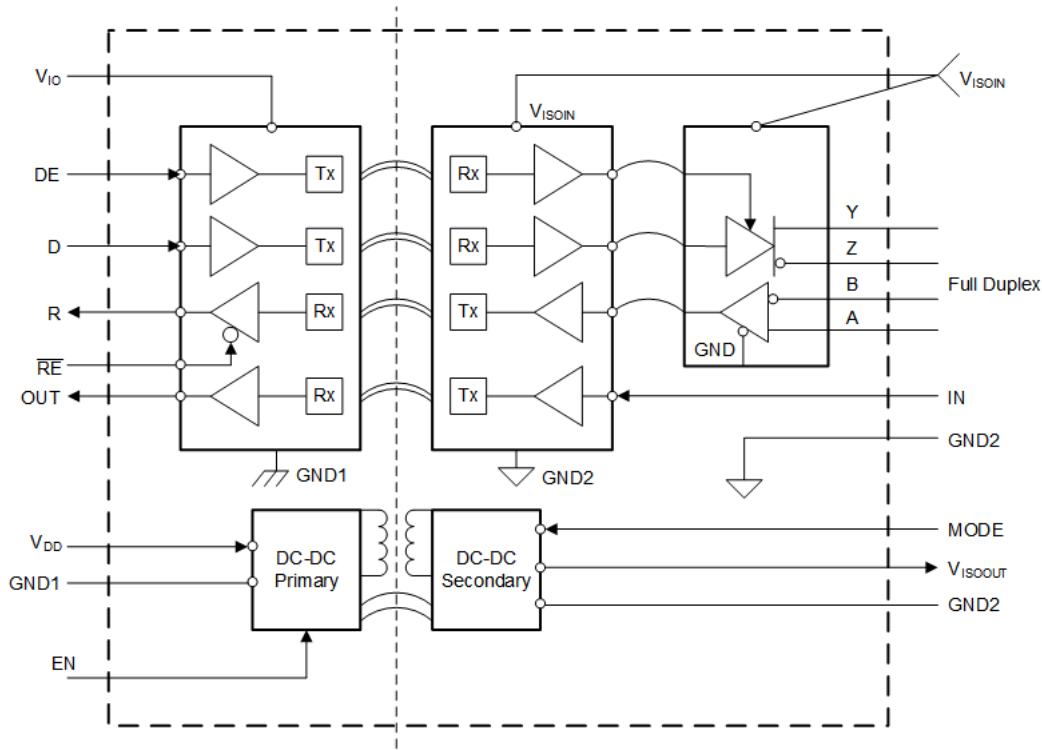


图 2-1. ISOW1412 功能方框图

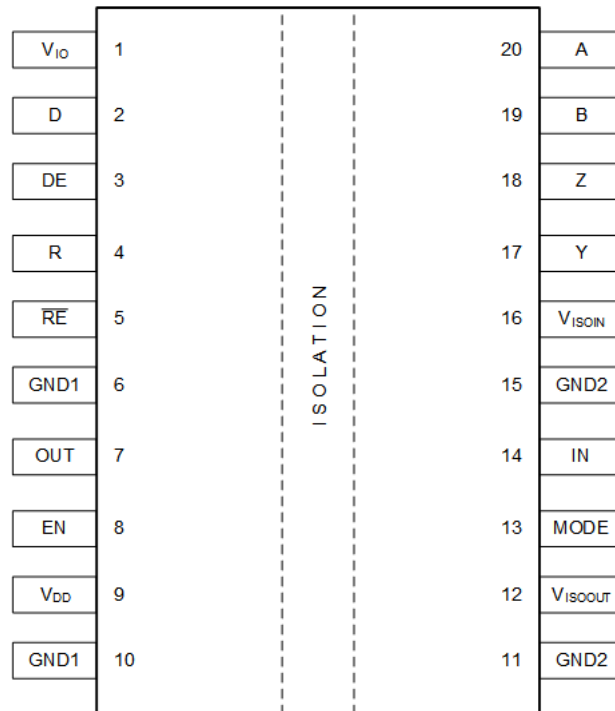


图 2-2. ISOW1412 引脚配置

3 EVM 原理图

图 3-1 图 3-2 和 图 3-3 显示了 ISOW1412DFMEVM 原理图。

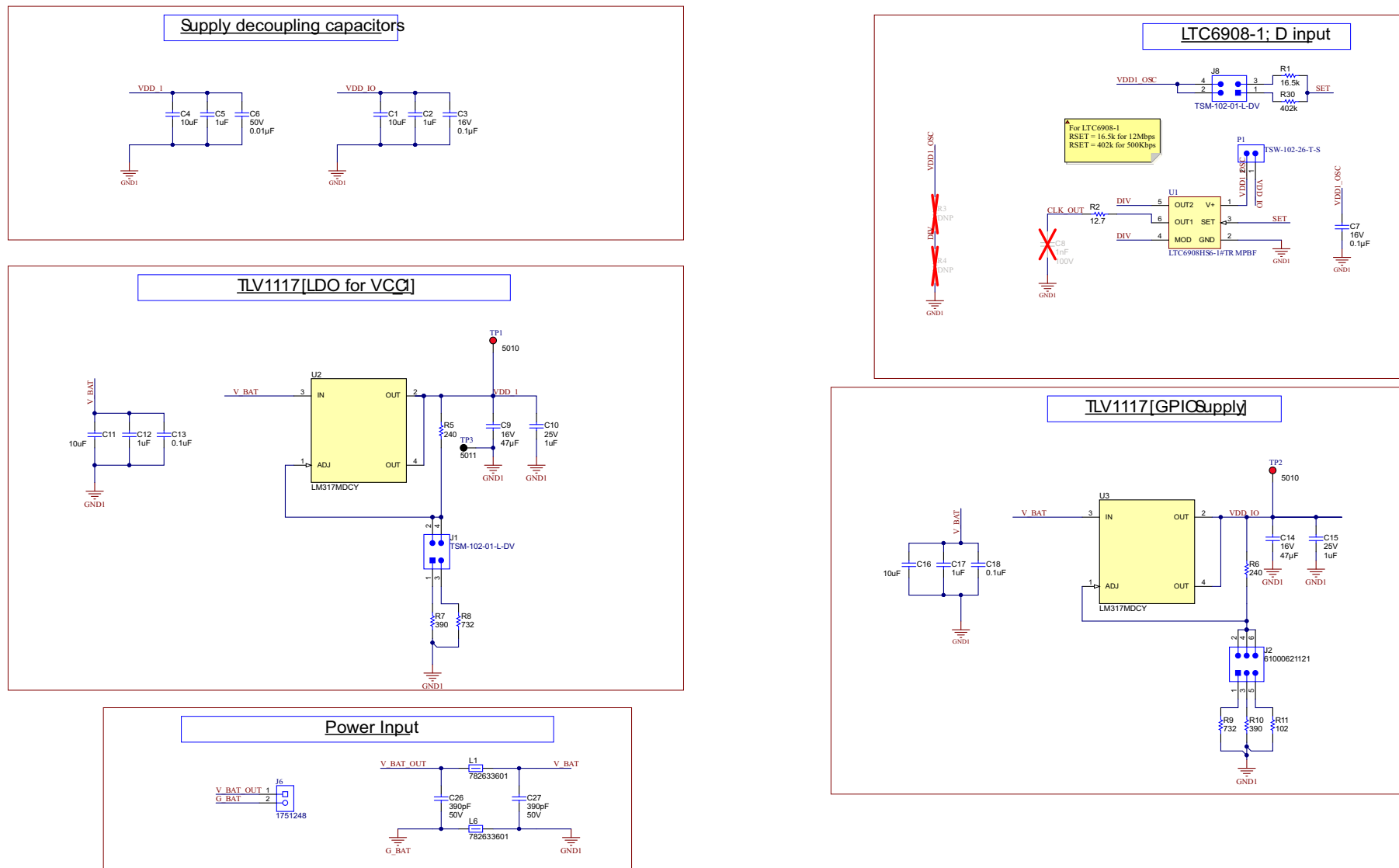


图 3-1. ISOW1412DFMEVM 原理图 - 电源

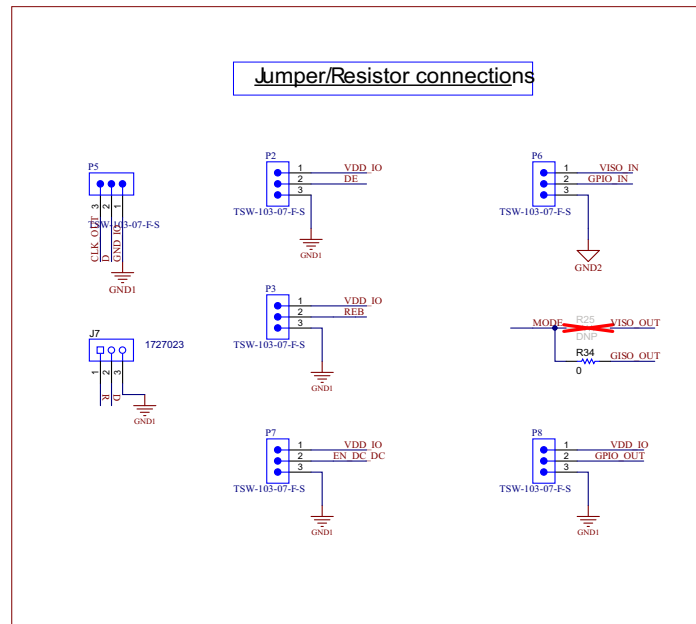
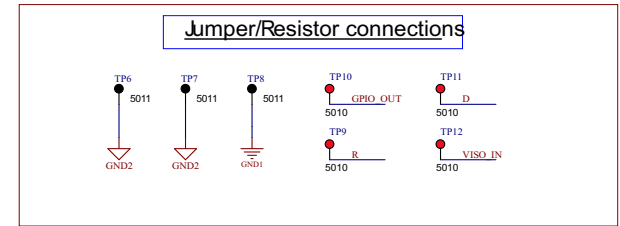
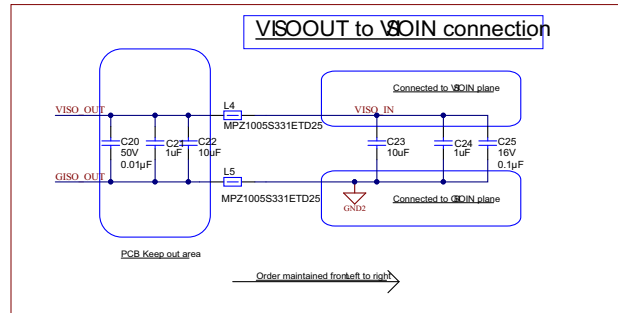
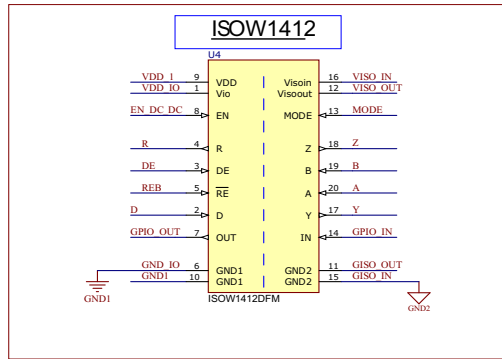


图 3-2. ISOW1412DFMEVM 原理图 - 隔离器

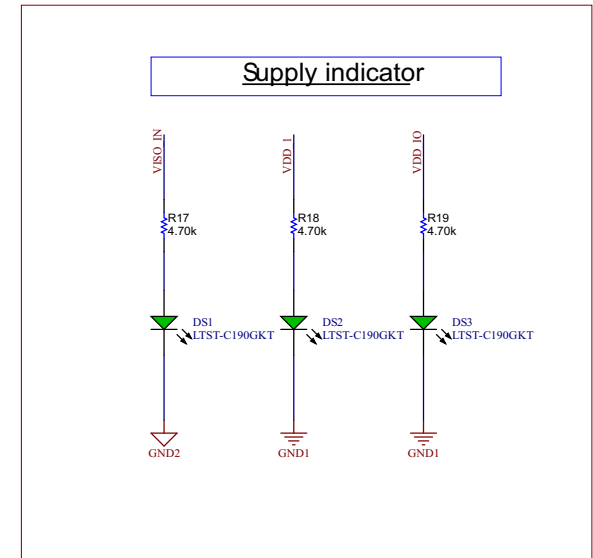
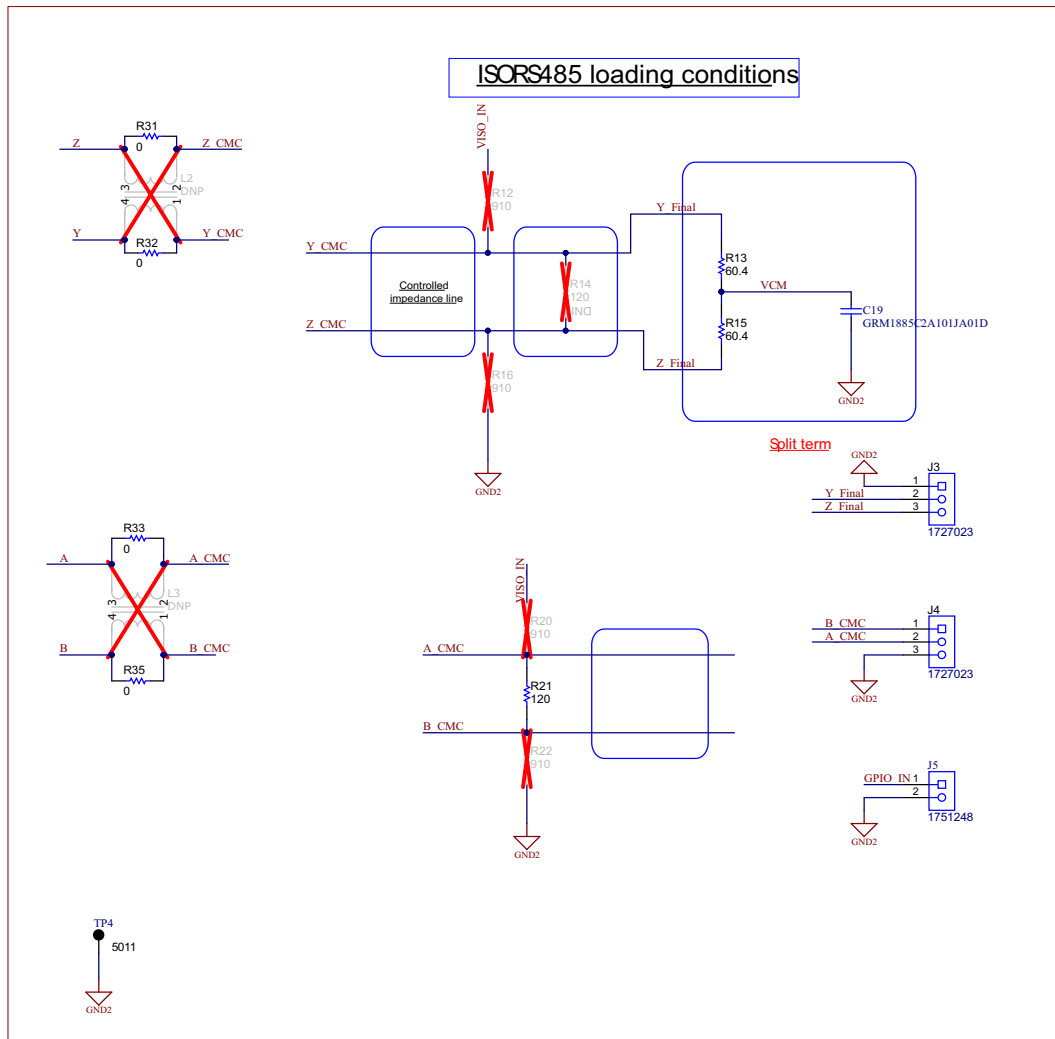


图 3-3. ISOW1412DFMEVM 原理图 - RS-485 总线

4 EVM 3D 图和 PCB 布局

图 4-1 所示为 ISOW1412DFMEVM 的 3D 图。图 4-2 和 图 4-3 分别显示了 ISOW1412DFMEVM 的 PCB 布局。

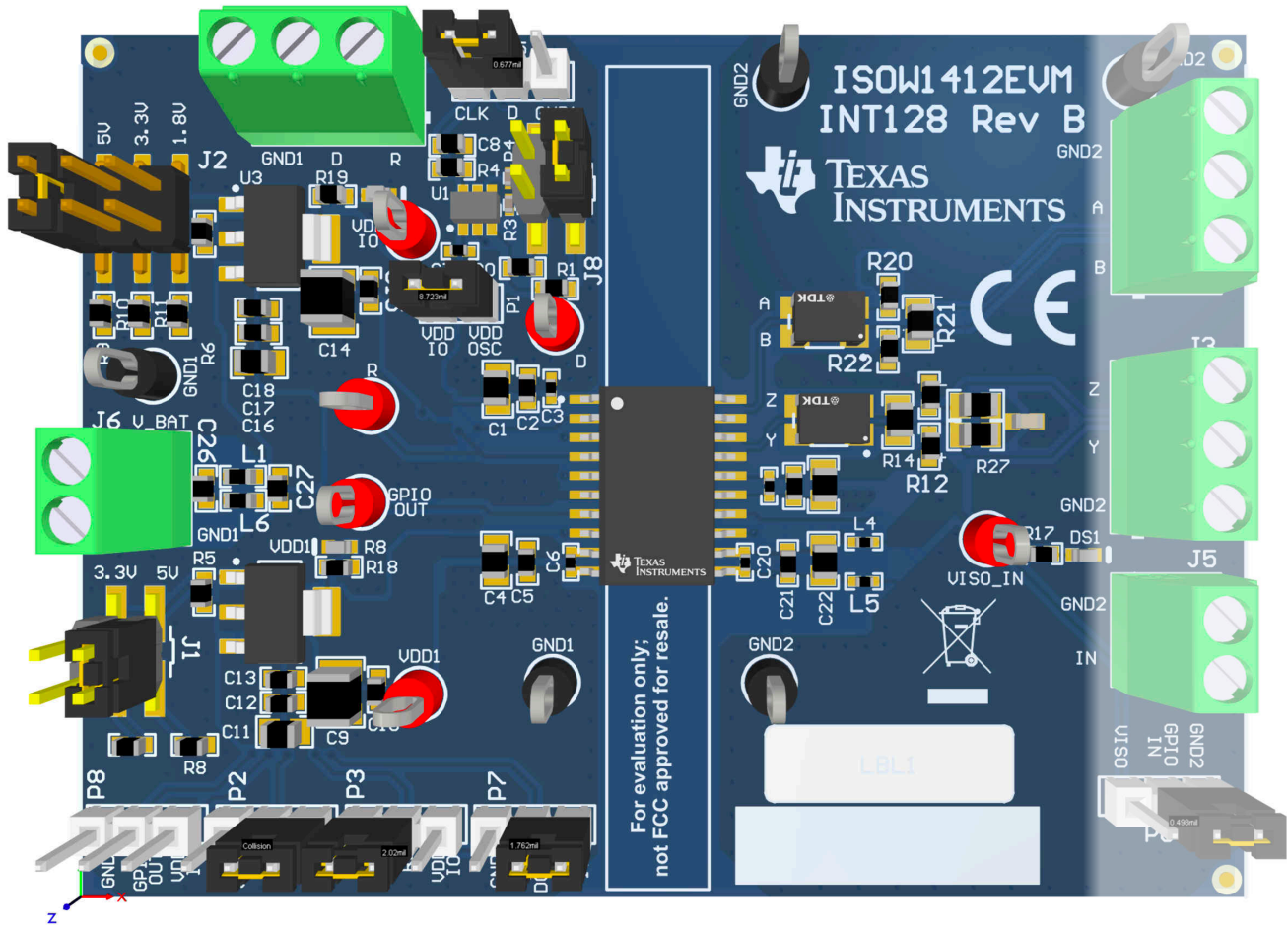


图 4-1. ISOW1412DFMEVM PCB 3D 图

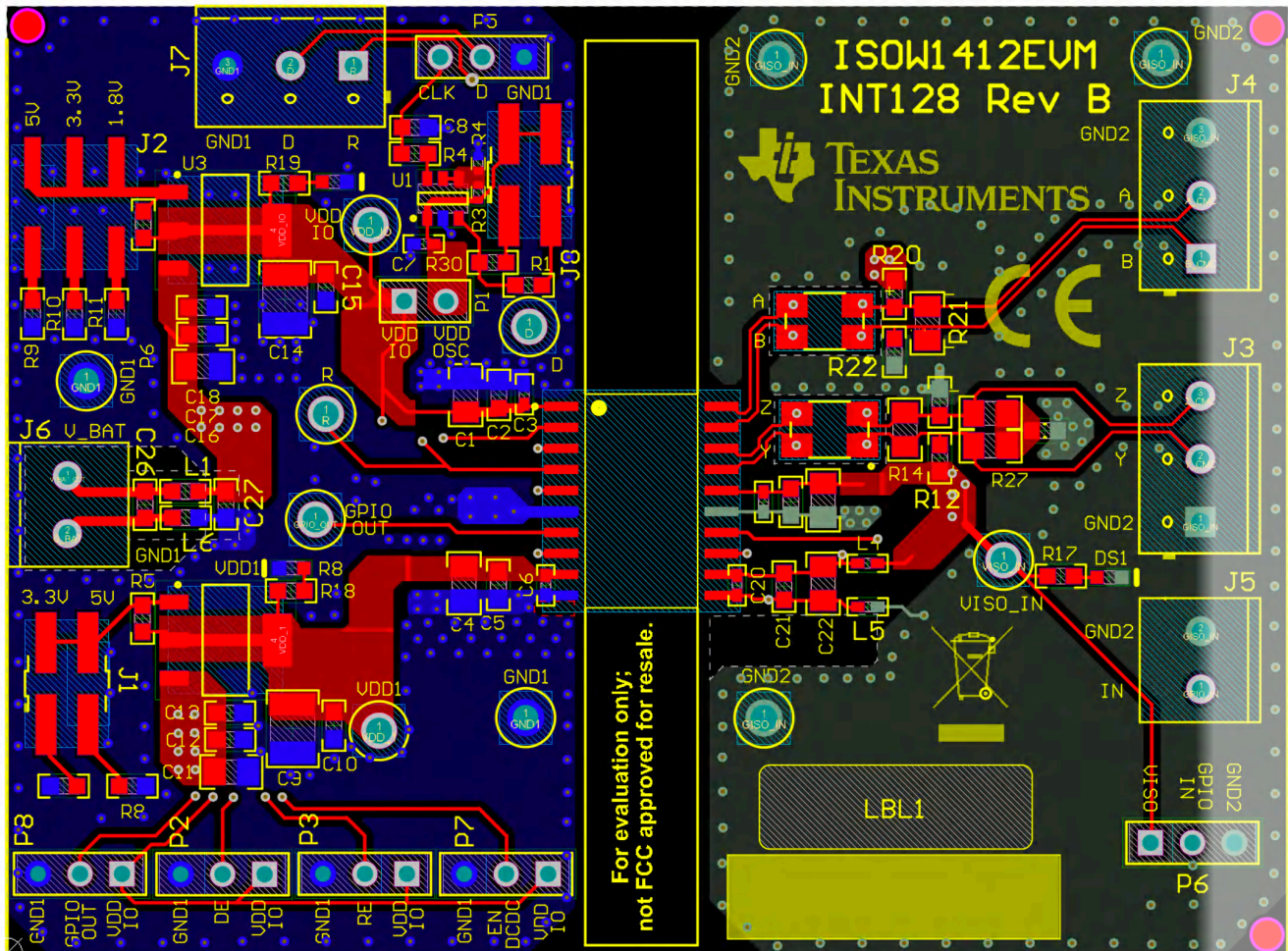


图 4-2. ISOW1412DFMEVM PCB 布局 - 顶层

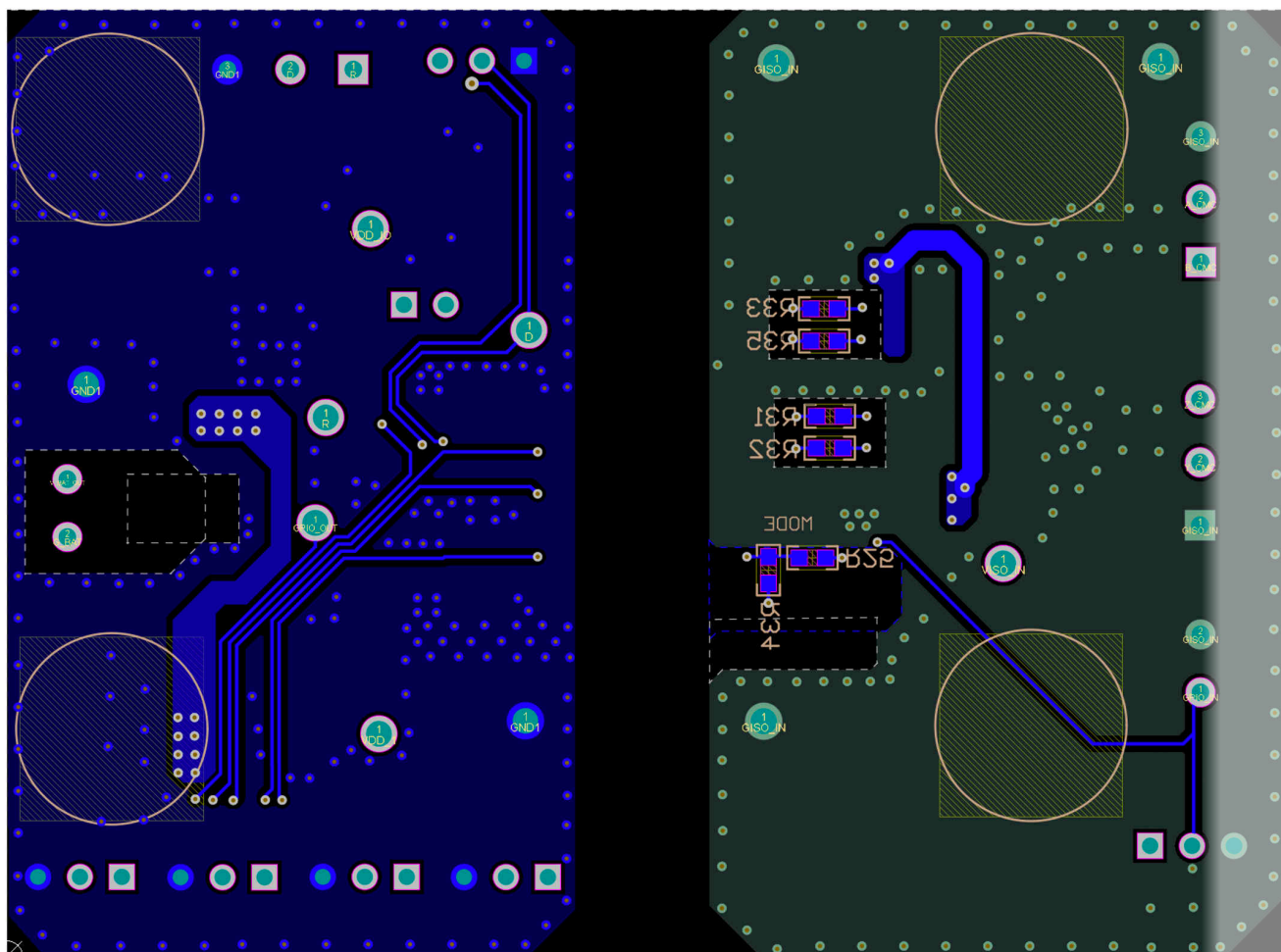


图 4-3. ISOW1412DFMEVM PCB 布局 - 底层

5 物料清单

节 5 显示了 ISOW1412DFMEVM 的物料清单。

表 5-1. 物料清单

项目	名称	说明	制造商	器件型号
1	C1、C4、C11、C16、C22、C23	电容, 陶瓷, 10 μ F, 35V, \pm 10%, X5R, 0805	MuRata	GRM21BR6YA106KE43L
2	C2、C5、C12、C17、C21、C24	电容, 陶瓷, 1 μ F, 50V, \pm 10%, X5R, 0603	MuRata	GRM188R61H105KAALD
3	C3、C7、C25	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, \pm 10%, X7R, 0402	Walsin	CL05B104KO5NNNC
4	C6、C20	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, 0402	Walsin	0402B103K500CT
5	C8	电容, 陶瓷, 1000pF, 100V, \pm 10%, X7R, 0603	MuRata	GRM188R72A102KA01D
6	C9、C14	电容, 陶瓷, 47 μ F, 16V, \pm 10%, X5R, 1210	MuRata	GRM32ER61C476KE15K
7	C10、C15	CAP, CERM, 1 μ F, 25V, \pm 10%, X5R, 0603	MuRata	GRM188R61E105KA12D
8	C13、C18	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25 V, \pm 5%, X7R, 0603	AVX	06033C104JAT2A
9	C19	电容, 100pF, 16V, \pm 1%, 0603 (公制 1608), 厚度 1mm SMD		06033C101KAT2A
10	C26, C27	电容, 陶瓷, 390pF, 50V, \pm 10%, X7R, 0603	MuRata	GRM188R71H391KA01D
11	DS1、DS2、DS3	LED 单色绿色、100mW、5V、-55°C 至 85°C、2 引脚 SMD、RoHS、卷带包装		LTST-C190GKT
12	H1、H2、H3、H4	Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	3M	SJ-5303 (CLEAR)
13	J1、J8	接头, 2.54mm, 2 x 2, 金, SMT	Samtec	TSM-102-01-L-DV
14	J2	接头, 2.54mm, 3x2, 金, SMT	Würth Elektronik	61000621121
15	J3、J4、J7	端子块插座, 3 x 1, 3.81mm, TH	Phoenix Contact	1727023
16	J5、J6	连接端子块, 2POS, 3.5mm, TH	Phoenix Contact	1751248
17	L1、L6	铁氧体磁珠, 600 Ω @ 100MHz, 1A, 0603	Würth Elektronik	782633601
18	L4、L5	铁氧体磁珠, 330 Ω @ 100MHz, 0.7A, 0402	TDK	MPZ1005S331ETD25
19	LBL1	热转印打印标签, 0.650	Brady	THT-14-423-10
20	P1		Samtec	TSW-102-26-T-S
21	P2、P3、P5、P6、P7、P8		Samtec	TSW-103-07-F-S
22	R1	电阻, 16.5k, 1%, 0.1W, 0603	Yageo	RC0603FR-0716K5L
23	R2	电阻, 12.7, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	Vishay-Dale	CRCW060312R7FKEA
24	R5, R6	电阻, SMD, 240 Ω , 1%, 1/10W, 0603	Yageo	RC0603FR-07240RL
25	R8、R9	电阻, SMD, 732 Ω , 1%, 1/10W, 0603	Yageo	RC0603FR-07732RL
26	R7、R10	电阻, SMD, 390 Ω , 1%, 1/10W, 0603	Yageo	RC0603FR-07390RL
27	R11	电阻, SMD, 100 Ω , 1%, 1/10W, 0603	Yageo	RC0603FR-07100RL
28	R12、R16、R20、R22	电阻, 910, 1%, 0.1W, 0603	Yageo	RC0603FR-07910RL
29	R21、	电阻, 120, 1%, 0.4W, 0805	Rohm	ESR10EZPF1200
30	R27	电阻, 120, 1%, 0.4W, 0805	DNI	DNI
31	R13、R15、	电阻, 59, 1%, 0.1W, 0603	Yageo	RC0603FR-0759RL
32	R17, R18, R19	电阻, 4.7k, 1%, 0.1W, 0603	Yageo	RC0603FR-074K7L

表 5-1. 物料清单 (continued)

项目	名称	说明	制造商	器件型号
33	R23、R24、R25、R28、R29	电阻, 49.9, 1%, 0.1W, 0603	DNI	DNI
34	R30	电阻, 200k, 1%, 0.1W, 0603	Yageo	RC0603FR-07200KL
35	R31、R32、R33、R34、R35	电阻, 0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	Stackpole Electronics Inc	RMCF0603ZT0R00
36	SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	Samtec	SNT-100-BK-G
37	TP1、TP2、TP9、TP10、TP11、TP12	测试点, 红色, 穿孔, RoHS, 大容量		5010
38	TP3、TP4、TP6、TP7、TP8	测试点, 多用途, 黑色, TH	Keystone	5011
39	U1		Linear Technology	LTC6908IS6-1#TRMPBF
40	U2、U3	3 引脚或 4 引脚 500mA 可调节正电压稳压器, DCY0004A (SOT-223-4)	德州仪器 (TI)	LM317MDCY
41	U4	具有集成式低辐射直流/直流转换器的增强型 5kVRMS 隔离式 RS-485/RS-422 收发器	德州仪器 (TI)	ISOW1412DF

6 EVM 设置和操作

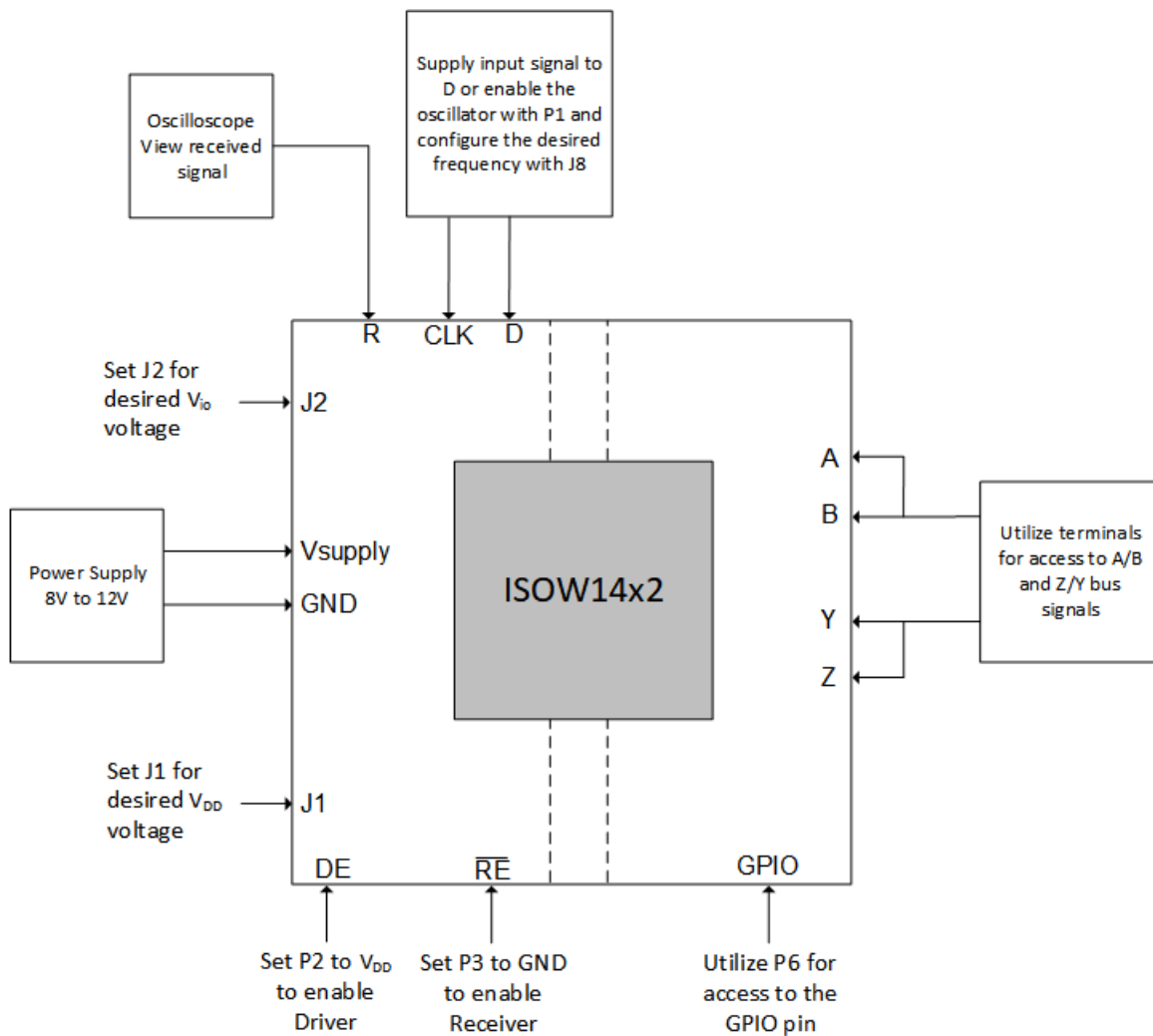
图 6-1 显示了具有评估器件性能所需的使用单个电源的 EVM 的基本设置。

使用器件数据表中给定范围内的电压。EVM 上的 LDO 将提供通过其跳线配置的 V_{DD} 。理想情况下，EVM 的电源电压应介于 8V 和 12V 之间。ISOW1412 将产生隔离式电源提供给 V_{ISOOUT} ，该 V_{ISOOUT} 连接到 EVM 上的 V_{ISOIN} 。

该 EVM 具有板载振荡器器件，可用于向 ISOW1412 的 D 引脚提供时钟信号。振荡器通过跳线 P1 桥接到 D 输入，并可通过更改 J8 的配置将其配置为输出 12Mbps 或 500kbps。如需对 EVM 进行任何发射测试，建议使用板载振荡器。

EVM 上有两个 LDO，分别提供 V_{DD} 和 V_{IO} 电压。用户可以通过重新配置 J1 和 J2 上的跳线来更改 LDO 输出电压。J1 控制提供 V_{DD} 的 LDO 的输出电压，可以是 3.3V 或 5V。J2 控制提供 V_{IO} 的 LDO 的输出电压，可以是 1.8V、3.3V 或 5V。

J4 和 J3 分别是用于接入 A/B 和 Z/Y 总线线路的端子。这些引脚可用于连接其他 RS-485 器件。



- A. 正常收发器运行需要激活驱动器和接收器部分。将接收器使能引脚 (\overline{RE}) 设置为逻辑低电平，将驱动器使能引脚 (DE) 设置为逻辑高电平，以启用驱动器和接收器。

图 6-1. 基本 EVM 设置

表 6-1 显示了有关基本测试的跳线配置信息。

表 6-1. 跳线配置

连接	标签	说明
J1	3.3V 和 5V	连接此跳线选择所需的 V_{DD} 电压，可以是 3.3V 或 5V。
J2	1.8V、3.3V、5V	连接此跳线选择所需的 V_{IO} 电压，可以是 1.8V、3.3V 或 5V。
J8	J8	连接此跳线选择所需的振荡器开关频率。
P1	VDD IO、VDD OSC	连接此跳线加电并启用振荡器。
P2	VDD IO、DE、GND1	在中间引脚和 GND1 之间连接此跳线，将 DE 引脚连接到低电平。当 DE 引脚为低电平时，驱动器输入被禁用。在中间引脚和 VDD IO 之间连接此跳线，将 DE 引脚连接到高电平。当 DE 引脚为高电平时，驱动器输入被启用。将 DE 引脚连接到 VDD IO 进行全面运行测试。
P3	VDD IO、 \overline{RE} 、GND1	在中间引脚和 GND1 之间连接此跳线，将 \overline{RE} 引脚连接到低电平。当 \overline{RE} 引脚为低电平时，接收器被启用。将 \overline{RE} 引脚连接到 GND1 进行全面运行测试。在中间引脚和 VDD IO 之间连接此跳线，将 \overline{RE} 引脚连接到高电平。当 \overline{RE} 引脚为高电平时，接收器被禁用。
P7	VDD IO、EN、GND1	在中间引脚和 GND1 之间连接此跳线，禁用直流/直流转换器。使跳线保持断开或连接到 VDD IO，启用直流/直流转换器。

7 支持资源

[TI E2E™ 支持论坛](#)是工程师的重要参考资料，可直接从专家获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题可获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的《使用条款》。

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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