

EVM User's Guide: TMUX48XX-DSG-DDF-EVM

TMUX48XX 评估模块

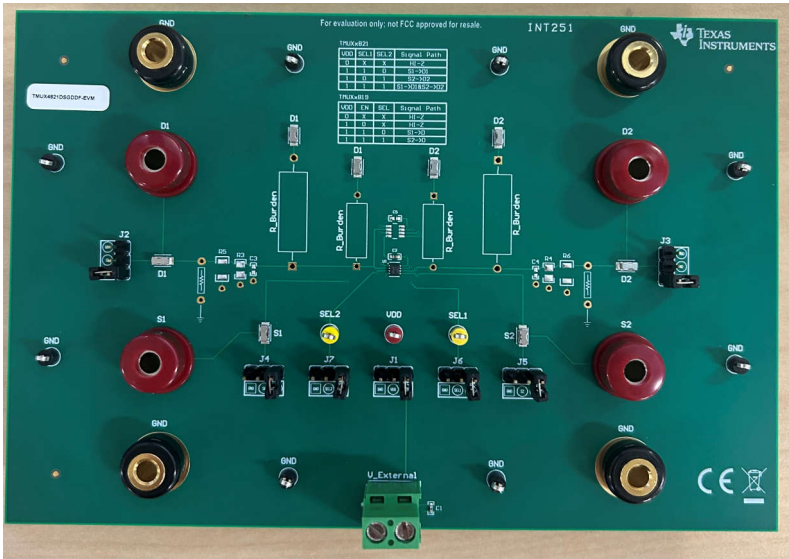


说明

TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 用于评估 TMUX4821 和 TMUX4819 的性能。该评估模块 (EVM) 随附焊接的 TMUX4821。借助此 EVM，工程师可轻松评估 TMUX4821 和 TMUX4819 低  $R_{on}$  和  $\Delta R_{on}$  能力。EVM 配备多个可贴装电阻焊盘，用于测试器件对信号通道总电阻的影响。此外，EVM 包括多个测试点和香蕉插孔插件，可用于在多路复用器上施加大电流信号。

特性

- 外部电源，在  $V_{External}$  和接地端之间带有去耦电容器 ( $1\mu F$  0402)
- 一个在  $VDD$  和接地端之间连接的电源去耦电容器 ( $0.1\mu F$  0402)
- I/O 上的八个测试点，支持 TMUX4821 和 TMUX4819 的全电流和电压功能
- 八个额外的  $GND$  测试点，便于探测
- I/O 上的四个香蕉插孔插件，可支持 TMUX4821 和 TMUX4819 的全电流和电压功能
- 四个额外的  $GND$  香蕉插孔插件



TMUX48XX-DSG-DDF-EVM ( 顶视图 )

## 1 评估模块概述

### 1.1 简介

本用户指南介绍了 TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 评估模块 (EVM) 及其预期用途。该电路板支持对采用 DSG 和 DDF 封装的 TI TMUX4821 和 TMUX4819 多路复用器进行快速原型设计和表征。此 EVM 可用于评估器件对信号路径总电阻的影响。

以下继续介绍特性列表：

- 一个 3 引脚接头，用于连接或断开器件与外部电源
- 两个 3 引脚接头，用于控制器件的逻辑
- 四个 3 引脚接头，用于更改器件的信号路径状态
- 多个未贴装焊盘，可能会产生额外的 RC 负载
- 多个通孔，用于安装电阻器

#### 小心

该 EVM 附带可组装接头的跳线，用于将引脚短接至地。首次使用之前，请确保您了解引脚的状态，并根据您的应用进行更改。否则，可能会危及器件和 EVM 的可靠性。

### 1.2 套件内容

该 EVM 套件包括以下内容：

- (1) TMUX48XX-DSG-DDF-EVM

### 1.3 规格

TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 用于评估 TMUX4821 和 TMUX4819。该 EVM 配备七个 3 引脚接头；其中四个接头用于将 I/O 连接至电源电压电平或将其接地。还有两个接头用于切换 SEL 引脚，以对器件的信号路径布线进行开关控制。最后一个 3 引脚接头允许将 VDD 电源连接到外部电源、电路板接地或保持悬空。

该 EVM 在每个 I/O 上都有测试点，总共有八个测试点，额定电流高达 2A，支持以最充分的载流能力测试 TMUX4821 和 TMUX4819。其中四个测试点直接路由到 I/O。另外四个测试点路由到未贴装的负载电阻器，可用于进行电阻测试。这些测试点位于负载电阻器的上方，路由到上部引线。请务必将这些测试点接地，以测试负载电阻器两端的电压。提供了八个额外的接地测试点，以增强电路板的连接灵活性。

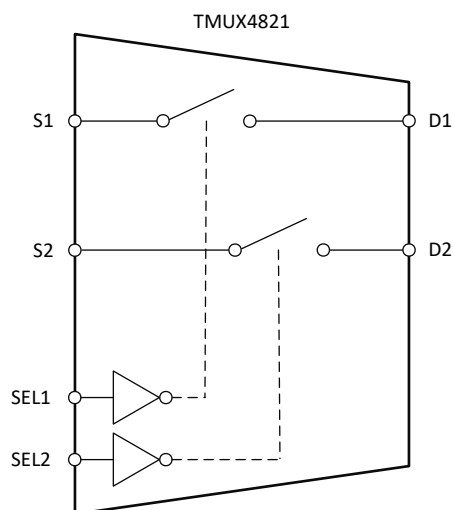


图 1-1. TMUX4821 简化电路

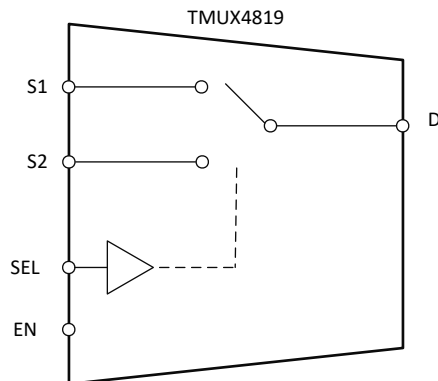


图 1-2. TMUX4819 简化电路

## 1.4 器件信息

TMUX4821 和 TMUX4819 是互补金属氧化物半导体 (CMOS) 多路复用器。TMUX4821 具有两个独立可选的单极单投 (SPST) 开关通道。TMUX4819 具有一个单极双投 (SPDT) 通道。此器件使用单电源 ( 1.8V 至 5.5V )，但可传递超出电源电压 ( -15V 至 15V ) 的双向模拟和数字信号。

此器件还具有高达  $\pm 15V$  的断电保护功能，即使没有电源电压 ( $V_{DD} = 0V$ )，也能将  $Dx$  与  $Sx$  上的电压隔离。如果没有该保护功能，开关上的任意电压均可通过内部 ESD 二极管为电源轨进行反向供电，从而对系统的其余部分造成潜在损坏。

由于具有  $1m\Omega$  的  $R_{ON}$  平坦度，TMUX4821 和 TMUX4819 非常适合传递信号，并且不会增加失真。

## 2 硬件

### 2.1 电源要求

TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 需要通过 J1 端子从 V-External 提供 1.8V 至 5.5V 电源，或者直接连接到红色 VDD 测试点，以便根据所选逻辑在 Sx 和 Dx 引脚之间提供无源信号路径。请注意，V-External 接头朝上且直接连接时，左侧端子为 GND，右侧端子为 VDD。

### 2.2 接头和跳线信息

TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 配备七个 3 引脚接头，用于控制电源连接、控制输入、源极和漏极。下述是每个接头的说明。

#### 1. 电源接头 J1

接头 J1 通过跳线将 VDD 引脚连接到外部电源或接地。如果未连接接头 J1，则器件电源保持悬空。图 2-1 展示了接头 J1。

- 要连接到外部电源，请将接头上的 J1-2 位置短接至 J1-3。V\_EXT 端子现在为器件供电。
- 要接地，请将接头上的 J1-2 位置短接至 J1-1。器件电源引脚现在接地。
- 要使器件电源引脚保持悬空，请将 J1-2 保持断开并悬空。

#### 2. 控制接头 J6

接头 J6 通过跳线将 SEL1 引脚连接到 VDD 或接地。如果未连接接头 J6，则器件 SEL1 引脚保持悬空。

- 要连接到 VDD，请将接头上的 J6-2 位置短接至 J6-3。VDD 现在连接到器件的 SEL1 引脚。
- 要接地 (GND)，请将接头上的 J6-2 位置短接至 J6-1。器件 SEL1 引脚现在接地。
- 将 J6-2 保持未连接状态会使 SEL1 引脚悬空。不建议这样做，因为这时器件处于未知状态。

#### 3. 控制接头 J7

接头 J7 通过跳线将 SEL2 引脚连接到 VDD 或接地。如果未连接接头 J7，则器件 SEL2 引脚保持悬空。

- 要连接到 VDD，请将接头上的 J7-2 位置短接至 J7-3。VDD 现在连接到器件的 SEL2 引脚。
- 要接地 (GND)，请将接头上的 J7-2 位置短接至 J7-1。器件 SEL2 引脚现在接地。
- 将 J7-2 保持未连接状态会使 SEL2 引脚悬空。不建议这样做，因为这时器件处于未知状态。

#### 4. 漏极接头 J2

接头 J2 通过跳线将 D1 引脚连接到 VDD 或接地。如果未连接接头 J2，则器件 D1 引脚保持悬空。

- 要连接到 VDD，请将接头上的 J2-2 位置短接至 J2-1。VDD 现在连接到器件的 D1 引脚。
- 要接地 (GND)，请将接头上的 J2-2 位置短接至 J2-3。器件 D1 引脚现在接地。
- 将 J2-2 保持未连接状态会使 D1 引脚悬空。

## 5. 漏极接头 J3

接头 J3 通过跳线将 D2 引脚连接到 VDD 或接地。如果未连接接头 J3，则器件 D2 引脚保持悬空。

- 要连接到 VDD，请将接头上的 J3-2 位置短接至 J3-1。VDD 现在连接到器件的 D2 引脚。
- 要接地 (GND)，请将接头上的 J3-2 位置短接至 J3-3。器件 D2 引脚现在接地。
- 将 J3-2 保持未连接状态会使 D2 引脚悬空。

## 6. 源极接头 J4

接头 J4 通过跳线将 S1 引脚连接到 VDD 或接地。如果未连接接头 J4，则器件 S1 引脚保持悬空。

- 要连接到 VDD，请将接头上的 J4-2 位置短接至 J4-3。VDD 现在连接到器件的 S1 引脚。
- 要接地 (GND)，请将接头上的 J4-2 位置短接至 J4-1。器件 S1 引脚现在接地。
- 将 J4-2 保持未连接状态会使 S1 引脚悬空。

## 7. 源极接头 J5

接头 J5 通过跳线将 S2 引脚连接到 VDD 或接地。如果未连接接头 J5，则器件 S2 引脚保持悬空。

- 要连接到 VDD，请将接头上的 J5-2 位置短接至 J5-3。VDD 现在连接到器件的 S2 引脚。
- 要接地 (GND)，请将接头上的 J5-2 位置短接至 J5-1。器件 S2 引脚现在接地。
- 将 J5-2 保持未连接状态会使 S2 引脚悬空。

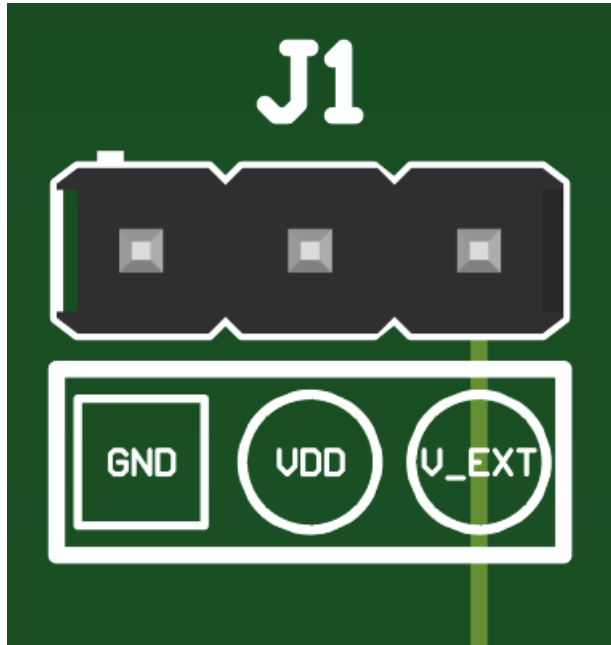


图 2-1. 接头 J1 : J1-1 (GND)、J1-2 ( 连接到器件 VDD )、J1-3 (V\_EXT)

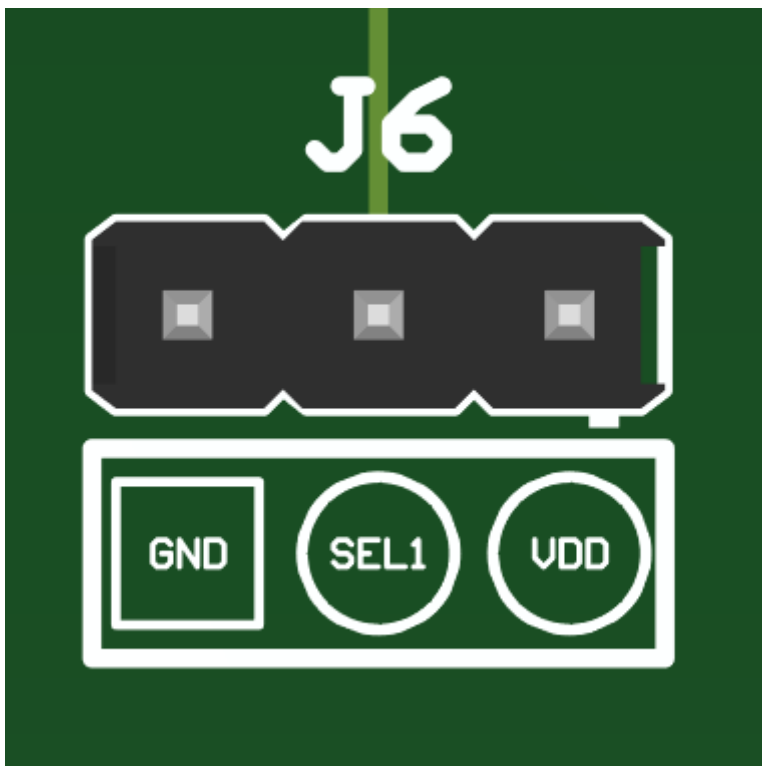


图 2-2. 接头 J6 : J6-1 (GND)、J6-2 ( 连接到器件 SEL1 )、J6-3 (VDD)

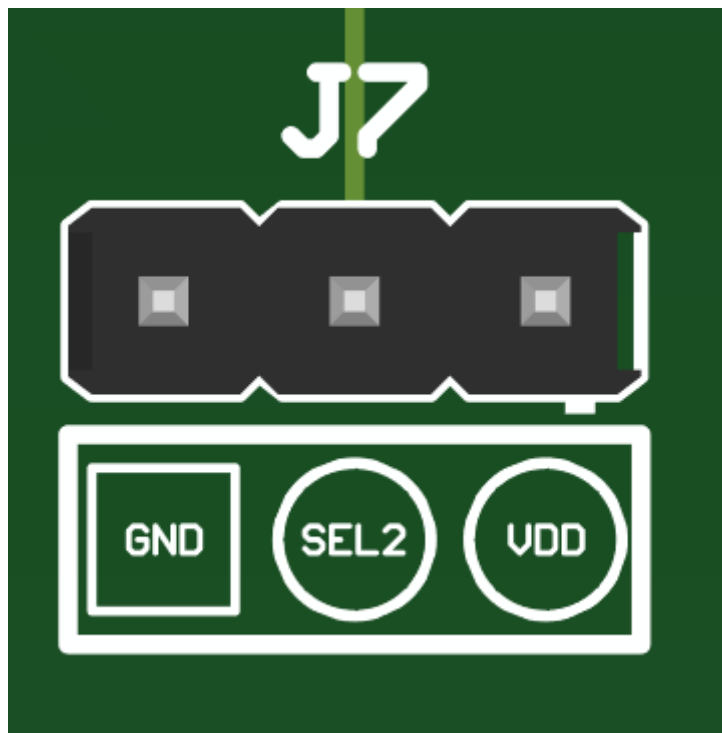


图 2-3. 接头 J7 : J7-1 (GND)、J7-2 ( 连接到器件 SEL2 )、J7-3 (VDD)

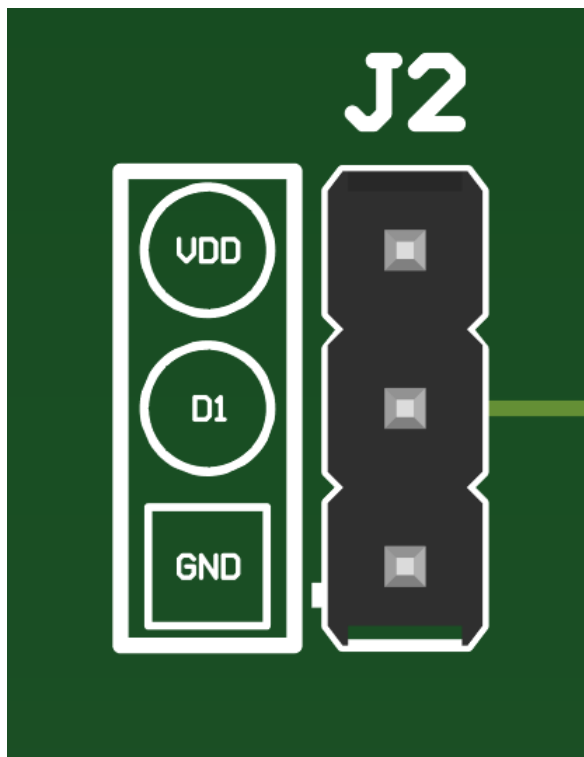


图 2-4. 接头 J2 : J2-1 (VDD)、J2-2 ( 连接到器件 D1 ) 、J2-3 (GND)

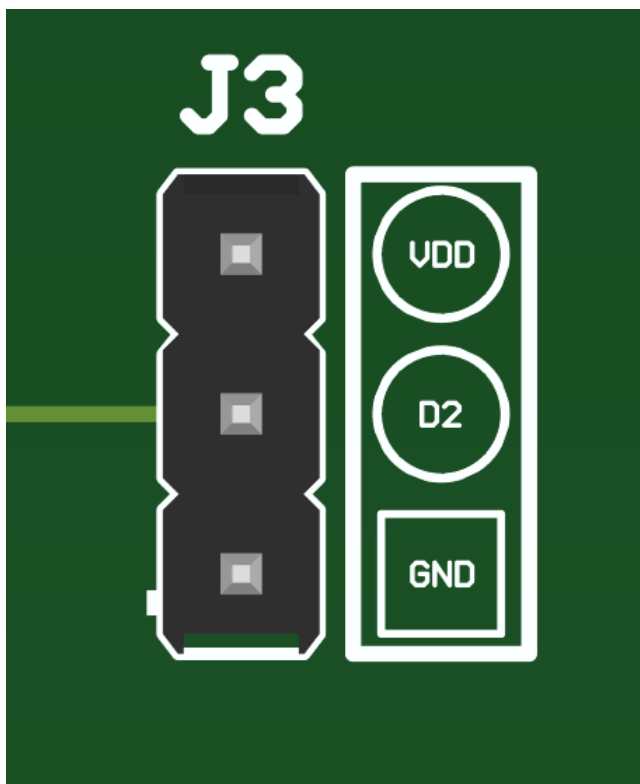


图 2-5. 接头 J3 : J3-1 (VDD)、J3-2 ( 连接到器件 D2 ) 、J3-3 (GND)

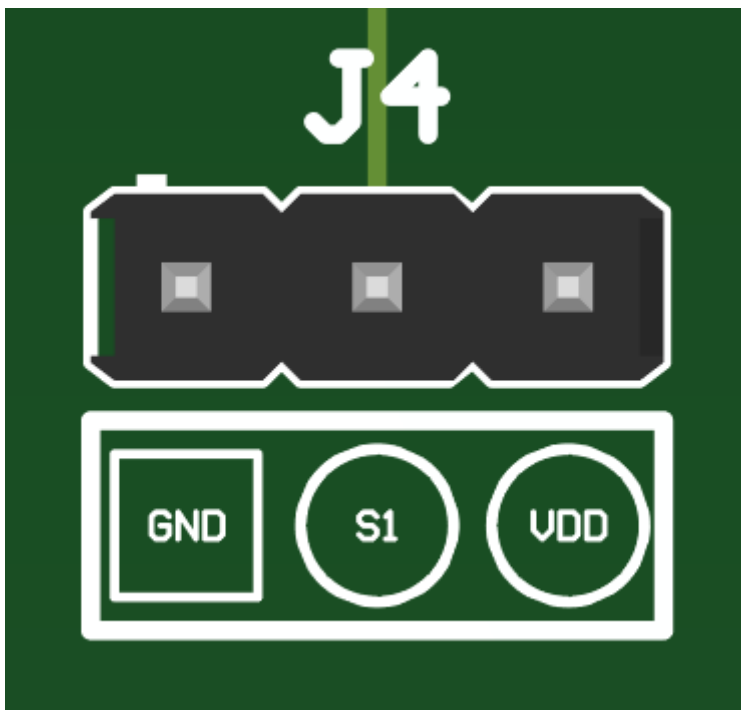


图 2-6. 接头 J4 : J4-1 (GND)、J4-2 ( 连接到器件 S1 )、J4-3 (VDD)

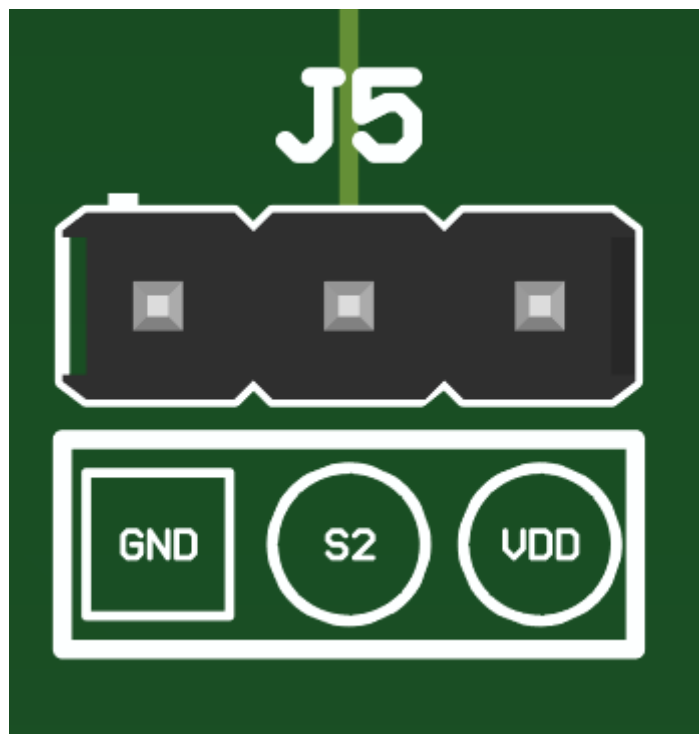


图 2-7. 接头 J5 : J5-1 (GND)、J5-2 ( 连接到器件 S2 )、J5-3 (VDD)

逻辑接头 J6 (SEL1) 和 J7 (SEL2) 可用于控制 TMUX4821 和 TMUX4819。TMUX4819 具有一个 EN 引脚，可通过 SEL2 进行控制，而 SEL 引脚则由 SEL1 控制。



## TMUXx821

VDD	SEL1	SEL2	Signal Path
0	X	X	HI-Z
1	1	0	S1→D1
1	0	1	S2→D2
1	1	1	S1→D1&S2→D2

图 2-8. TMUX48XX-DSG-DDF-EVM TMUX4821 真值表

## TMUXx819

VDD	EN	SEL	Signal Path
0	X	X	HI-Z
1	0	X	HI-Z
1	1	0	S1→D
1	1	1	S2→D

图 2-9. TMUX48XX-DSG-DDF-EVM TMUX4819 真值表

## 2.3 测试点

该电路板共有 19 个测试点。8 个 GND、2 个 SEL、1 个 VDD 和 8 个 I/O。

测试点 ID	说明	信号
S1	表面贴装	S1
S2	表面贴装	S2
D1	表面贴装	D1
D1	表面贴装	D1
D1	表面贴装	D1
D2	表面贴装	D2
D2	表面贴装	D2
D2	表面贴装	D2
VDD	红色	VDD
SEL1	黄色	SEL1/SEL
SEL2	黄色	SEL2/EN
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND
GND	黑色	GND

### 3 硬件设计文件

以下部分包括 TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 的硬件设计文件。本节包含板级原理图、PCB 布局和物料清单 (BOM)。

#### 3.1 原理图

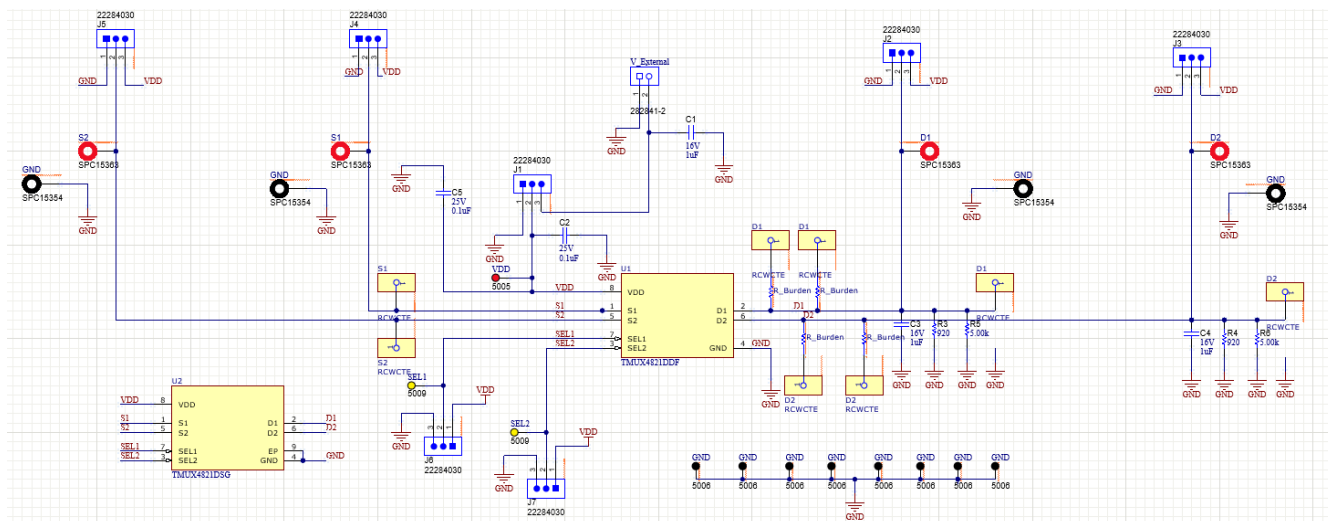


图 3-1. TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 原理图

## 3.2 PCB 布局

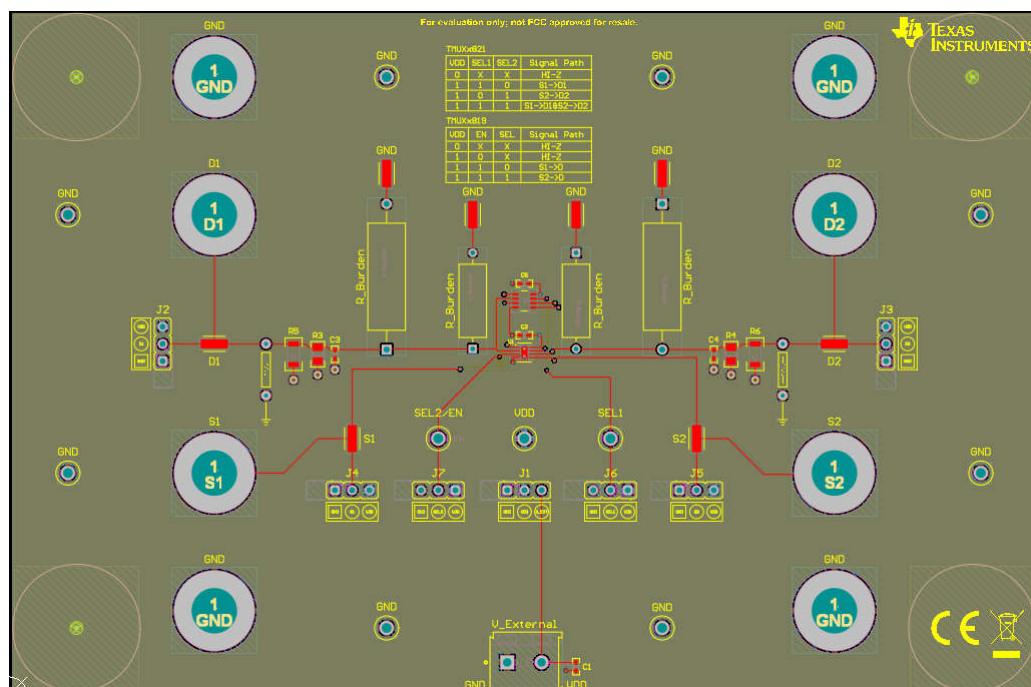


图 3-2. TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 顶层布局

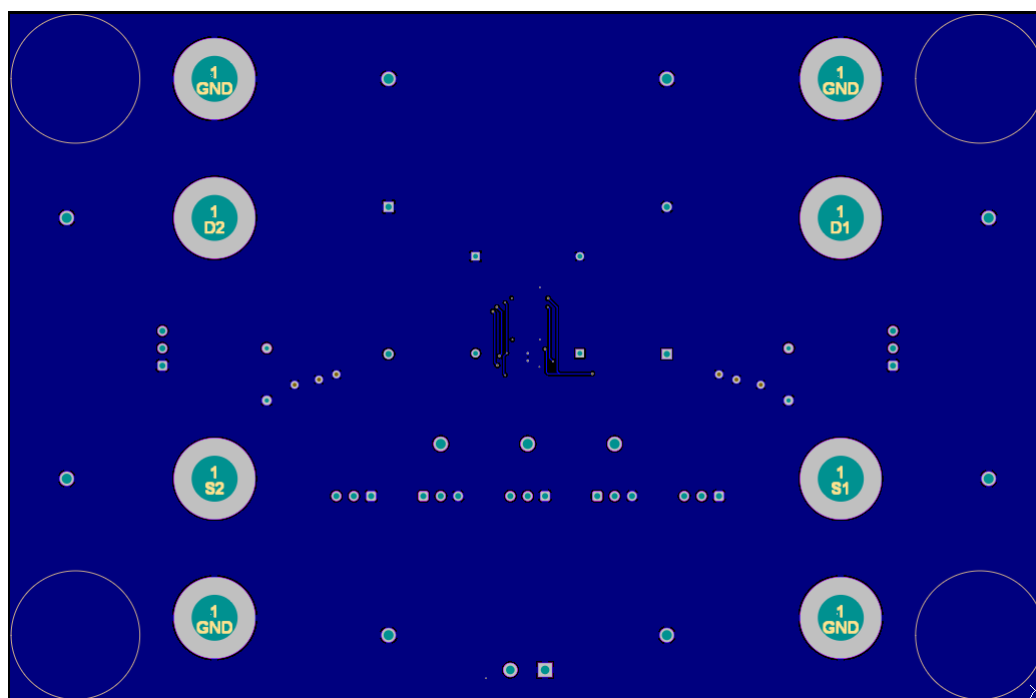


图 3-3. TMUX48XX-DSG-DDF-EVM 底层布局

### 3.3 物料清单 (BOM)

表 3-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	制造商	器件型号
C1	1	1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X5R, 0402	Taiyo Yuden	EMK105BJ105KVHF
C2	1	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X5R, 0402	MuRata	GRM155R61E104KA87D
S1、S2、D1、D2	4		香蕉插孔, 焊片, 红色, TH	Tenma	GSPC15363
S1、S2、D1、D2	8		PC 测试点镀层表面贴装安装类型	KOA Speer	RCWCTE
GND	4		香蕉插孔, 焊片, 黑色, TH	Tenma	SPC15354
GND	8		测试点, 紧凑型, 黑色, TH	Keystone	5006
J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7	7		连接器跳线 S2 (1 x 2) 位置分流连接器 黑色开孔顶部 0.100"(2.54mm) GoldHORTING .100" 金	Sullins	QPC02SXGN-RC
J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7	7		接头, 2.54mm, 3x1, 锡, TH	Molex	22284030
P1、P2、P3、P4	4		圆柱形缓冲器, 圆顶直径 0.720" (18.30mm), 黑色聚氨酯材质	Essentra Components	RBS-37BK
SEL1、SEL2	2		测试点, 紧凑, 黄色, TH	Keystone Electronics	5009
TMUX48XX-DSG-DDF-EVM	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	Brady	THT-14-423-10
U2	1		TMUX4821	德州仪器 (TI)	TMUX4821DSG
V_External	1		端子块, 2x1, 5.08mm, TH	TE Connectivity	282841-2
VDD	1		测试点, 紧凑, 红色, TH	Keystone Electronics	5005
C3、C4	0	1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X5R, 0402	Taiyo Yuden	EMK105BJ105KVHF
C5	0	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X5R, 0402	MuRata	GRM155R61E104KA87D
R3、R4	0	920 $\Omega$	电阻, 920, 0.1%, 0.125W, 0805	Yageo America	RT0805BRD07920RL
R5、R6	0	5k $\Omega$	电阻, 5.00k, 0.1%, 0.25W, 1206	先进的技术	D55342E07B05B0TTR
R_Burden	0	250 $\Omega$	250 $\Omega$ $\pm$ 0.1% 1W 穿孔电阻器轴向阻 燃耐火涂层, 防潮, 安全金属膜	Vishay	CMF60250R00BHEB
R_Burden	0	45 $\Omega$	电阻线绕 45 $\Omega$ 1% 3W $\pm$ 20ppm/ $^{\circ}$ C 陶 瓷材质, 耐高温, 硅树脂封装, 轴向, 穿孔大容量	Vishay	RS02B45R00FE12
U1	0		TMUX4821	德州仪器 (TI)	TMUX4821DDF

## 4 其他信息

### 4.1 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、与某特定用途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、安保法规或其他要求。

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。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月