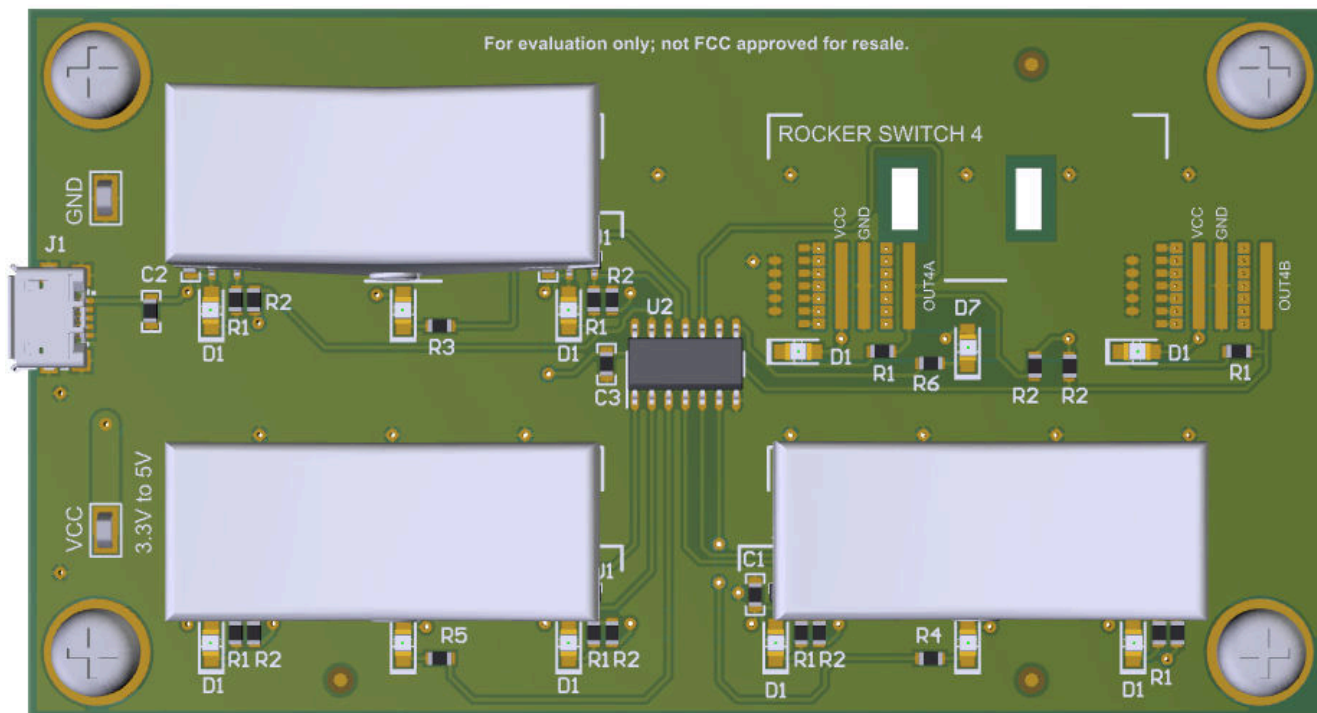


### 摘要

本用户指南介绍了霍尔效应人机界面 (HMI) HALLROCKER 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。该 EVM 旨在评估采用 SOT-23 封装的霍尔效应开关的性能。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语指的是 HALLROCKER-EVM。本文档包括原理图、参考印刷电路板 (PCB) 布局和完整的物料清单 (BOM)。



### 内容

1 概述.....	2
2 硬件.....	3
3 操作.....	4
4 原理图、PCB 布局和物料清单.....	7
4.1 原理图.....	7
4.2 PCB 布局.....	8
4.3 物料清单.....	10

### 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 概述

翘板开关是 HMI 中可能的控制形式之一。这些机电开关是三态元件。两种状态需要来自用户的主动机械力，而第三种状态是用户未施加力时的默认休眠状态。可以通过磁体和霍尔效应开关构建翘板开关。本文档提供了此类翘板开关的一个示例。需特别指出的是，此处介绍的翘板开关与[具有霍尔效应开关的 HMI 翘板开关应用报告](#)中介绍的开关相同。

**表 1-1. EVM 器件概要**

产品	最大操作点 (B <sub>OP</sub> Max)	最小释放点 (B <sub>RP</sub> Min)
<a href="#">DRV5033FADBZ</a>	±6.8mT	±0.5mT
<a href="#">DRV5033AJDBZ</a>	±12mT	±1mT
<a href="#">DRV5032ZEDBZ</a>	±63mT	±30mT

### 套件内容

[表 1-2](#) 列出了 EVM 套件的内容。如果缺少任何元件，请与离您最近的德州仪器 (TI) 产品信息中心联系。

**表 1-2. 套件内容**

品类	数量
HALLROCKER-EVM	1
<a href="#">DRV5033FA</a> 翘板组件	1
<a href="#">DRV5033AJ</a> 翘板组件	1
<a href="#">DRV5032ZE</a> 翘板组件	1
USB-A 公口转 USB Micro-B 公口	1

### 德州仪器 (TI) 提供的相关文档

本用户指南可从 TI 网站获得，文献编号为 [SLIU024](#)。附加到文献编号的任何字母都对应于撰写本文档时的最新文档修订版。较新的修订版可从 [www.ti.com](#) 获得，也可以从德州仪器 (TI) 的文献响应中心 ( 电话为 (800) 477-8924 ) 或产品信息中心 ( 电话为 (972) 644-5580 ) 获得。订购时，可通过文档标题或文献编号识别文档。[表 1-3](#) 列出了与该 EVM 相关的文档。可以通过点击[表 1-3](#) 中的链接来获取更多信息。器件名称链接至 [www.ti.com](#) 上的产品网络文件夹。文献编号链接到文档 PDF。

**表 1-3. 相关文档**

文档标题	文档文献编号
<a href="#">DRV5033</a> 数据表	<a href="#">SLIS152</a>
<a href="#">DRV5032</a> 数据表	<a href="#">SLVSDC7</a>

## 2 硬件

该 EVM 使用户能够评估翘板开关应用中的霍尔效应开关。该 EVM 包括三个根据 [具有霍尔效应开关的 HMI 翘板开关应用报告](#) 所述步骤使用 DRV5033FAQDBZ、DRV5033AJQDBZ 或 DRV5032ZEDBZ 设计的翘板开关。除了这些开关之外，在指定为翘板开关 4 的象限中还提供了一个空间，用于容纳用户自行设计的另一个开关。该翘板开关位置为用户提供了灵活性，可使器件偏移用于其他开关的默认位置。该 EVM 旨在对这些器件的基本功能进行评估。此布局并非作为目标电路的模型使用，也不针对电磁兼容性 (EMC) 测试进行布局。

### 特性

- 3D 打印翘板开关组件。
- 方便通过常见的 micro-USB 连接器供电。
- 用于插入自定义开关的插槽。
- 可用于打印更多开关或定制设计的 3D CAD 文件。

### 3 操作

#### 快速启动设置

以下说明介绍了如何设置和使用 EVM。

1. 使用 USB 电缆将 EVM 连接到 PC。
  - a. 将 micro USB 线缆插入到 EVM micro-USB 插座中。
  - b. 将 USB-A 端子的另一端插入 PC。

#### EVM 操作

该板填充了三个翘板开关，如图 3-1 所示。每个开关都带有两个霍尔效应开关和三个 LED 指示灯。当翘板处于默认的休眠状态时，翘板顶部的磁铁距离任一霍尔效应开关足够远，因此不会触发任何操作点 (B<sub>OP</sub>)，从而向驱动中间 LED 开启的异或门馈送高电平输出。当翘板顶部向一个方向移动足够远时，该方向上霍尔效应器件的 B<sub>OP</sub> 将触发，从而使相应的 LED 亮起。图 3-2 显示了给定翘板开关的 LED 如何根据翘板顶部位置点亮。

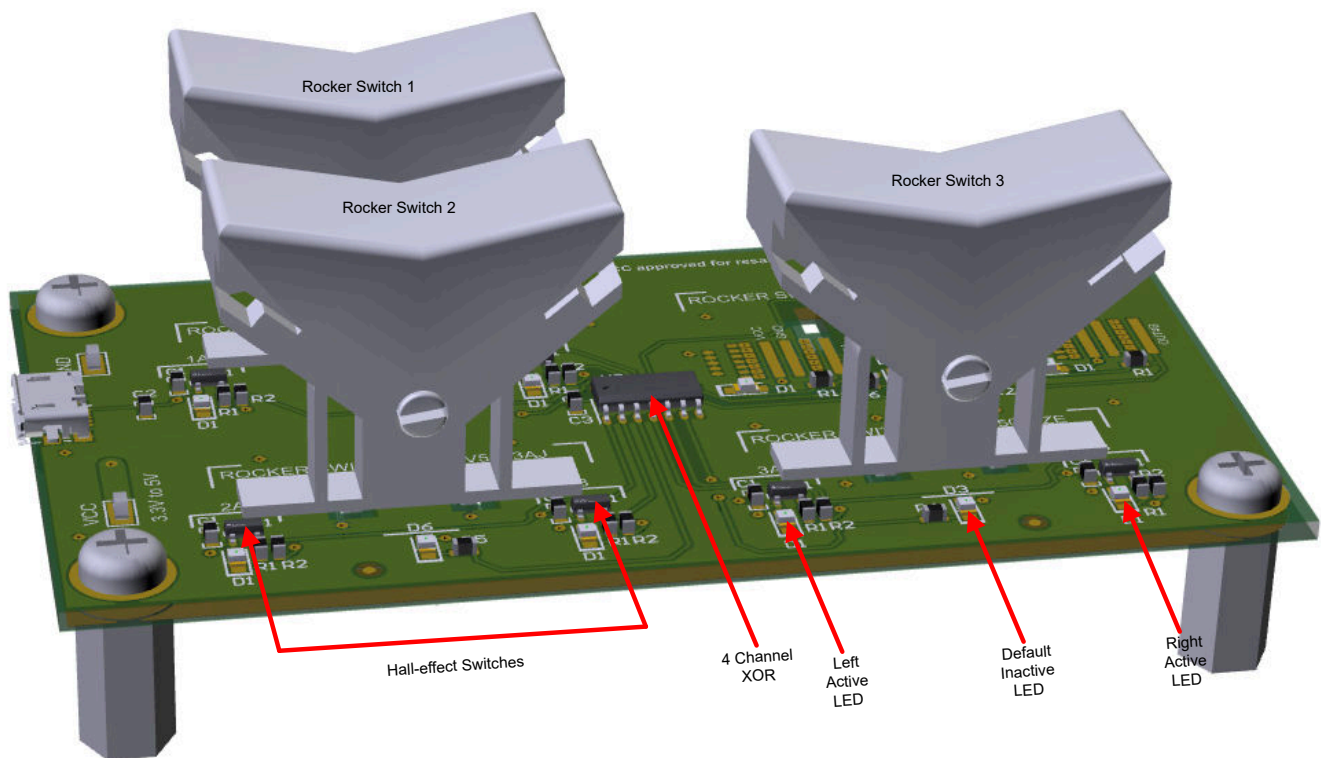


图 3-1. 翘板开关板

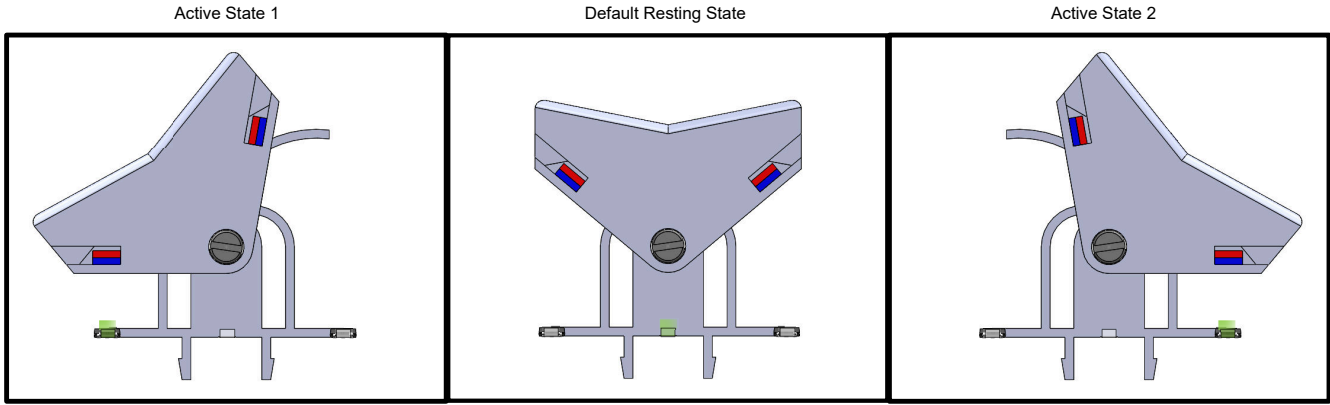


图 3-2. 翘板开关操作

### 翘板开关 4 象限

未填充的翘板空间允许用户放置其感兴趣的翘板开关。该空间为放置霍尔效应传感器留出了多个位置。这样用户就可以观察传感器偏移量增加所带来的影响，这会减小传感器观察到的磁场，从而减小  $B_{OP}$  阈值角度，如图 3-3 所示。或者，这些备用传感器放置位置为用户提供了一个选项，用于通过对 3D 打印文件进行一些小的修改并重新向磁体来评估翘板开关设计中平面器件（如 TMAG5123）的性能，如图 3-4 所示。

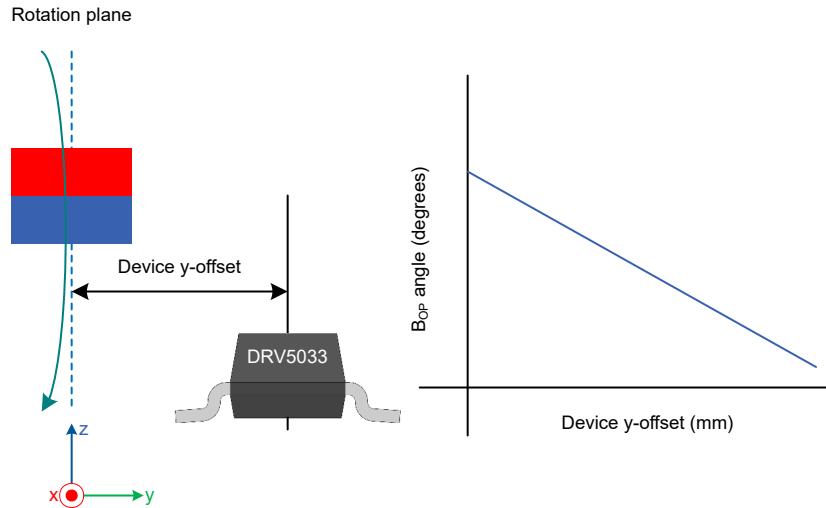


图 3-3. DRV5033 的 Y 偏移

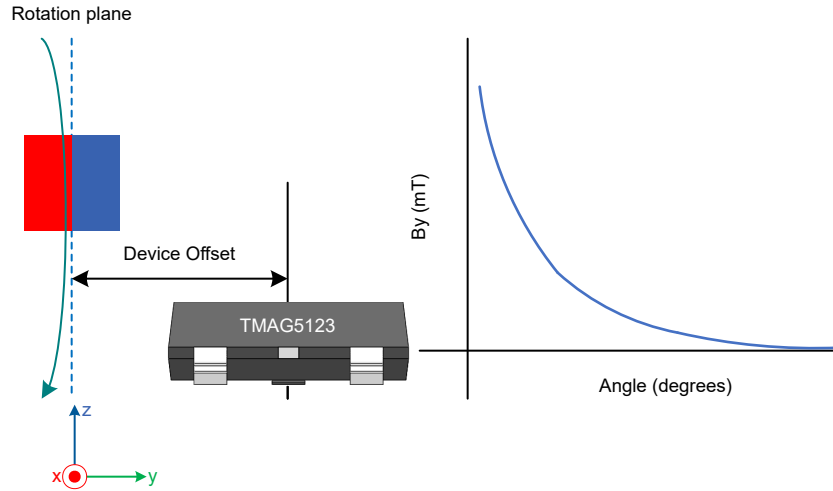


图 3-4. TMAG5123 的 Y 偏移

CAD 文件可供用户重复使用和操作以完成评估。

#### 翘板开关 4 设置

1. 仅打算使用 DBZ 3 引脚 SOT-23 封装器件。
2. GND 引脚必须位于焊盘的最左列。
3. 如图 3-5 所示，应使用  $0\Omega$  电阻器、导线或焊桥将器件 VCC 焊盘连接到板 VCC，并将器件输出连接到板 OUT4x 焊盘。
4. 如图 3-5 所示，应在 VCC 焊盘和 GND 焊盘之间使用一个容值至少为  $0.1\mu\text{F}$  的去耦电容器。

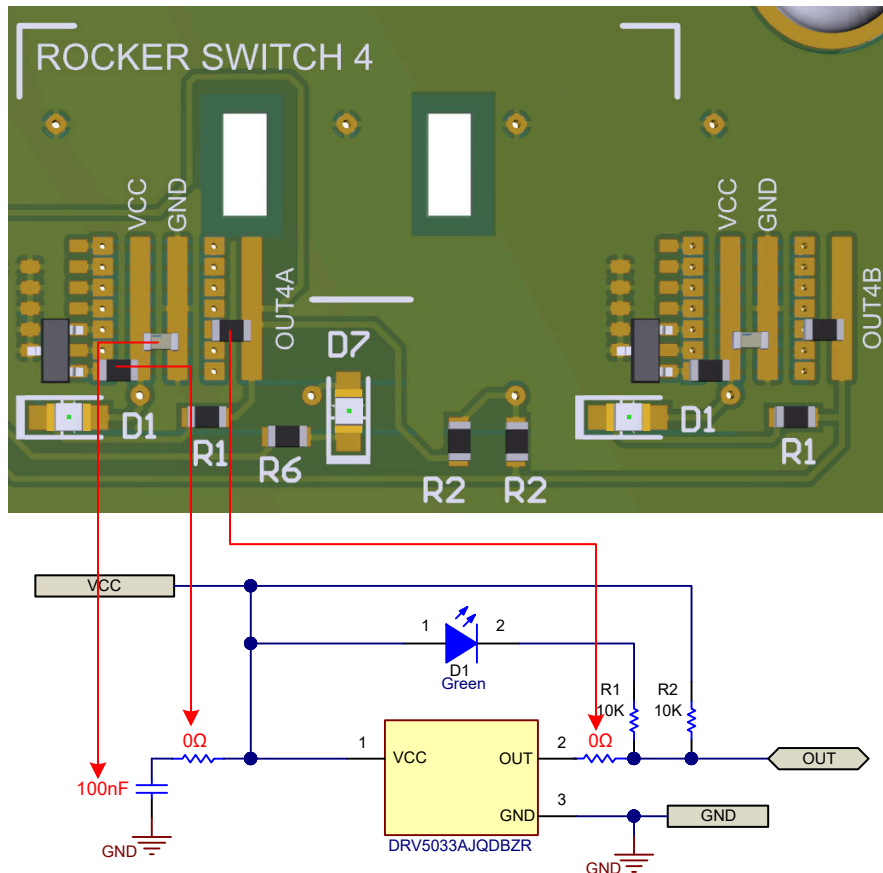


图 3-5. 翘板 4 VCC 和 GND 连接

## 4 原理图、PCB 布局和物料清单

### 4.1 原理图

图 4-1 和图 4-2 显示了 EVM 的原理图。图 4-1 对应于图 4-2 中的薄片符号 (绿色框) 表示的霍尔效应传感器电路。

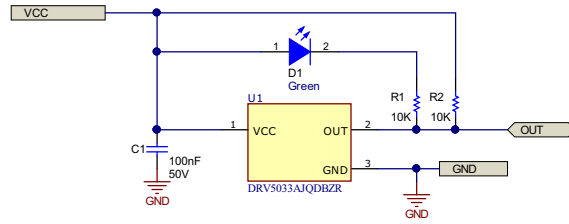


图 4-1. 霍尔效应开关电路块

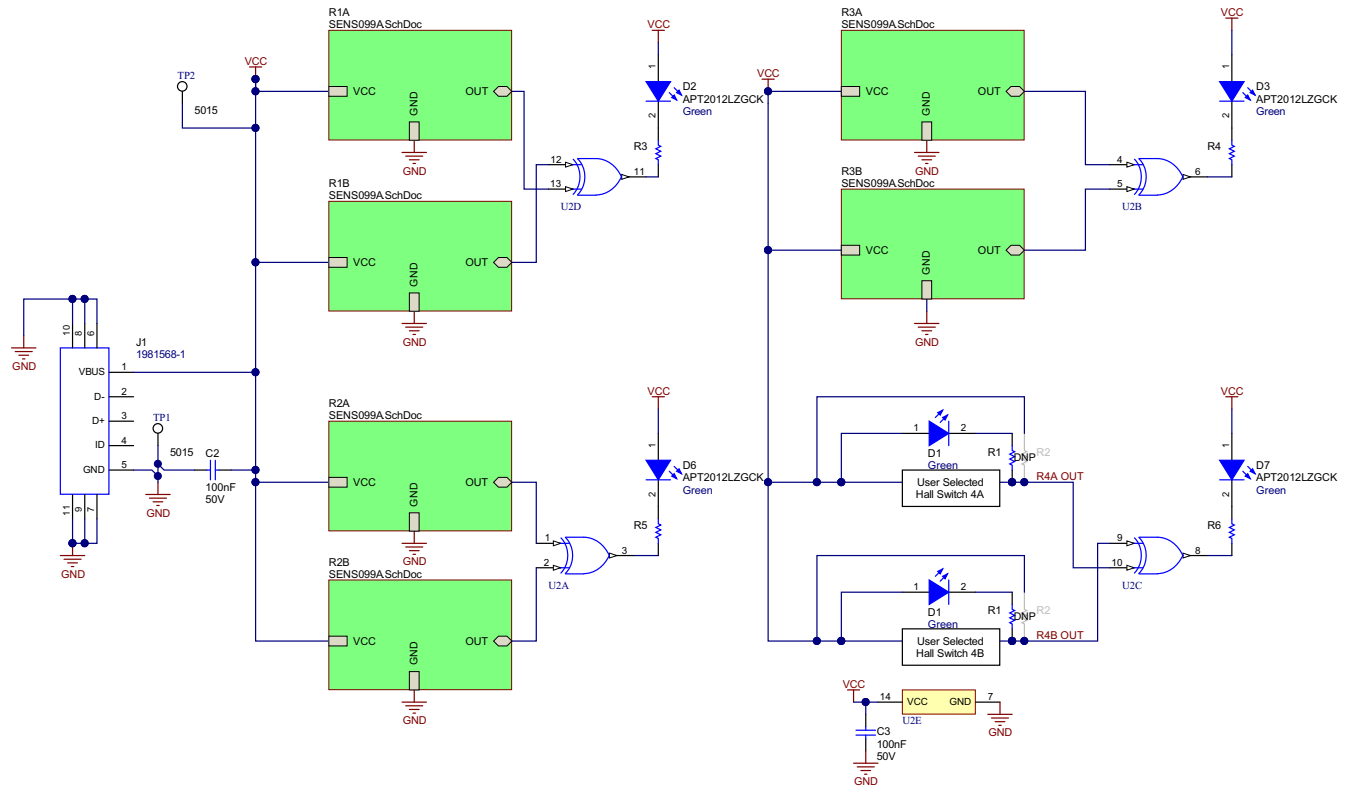


图 4-2. EVM 原理图

## 4.2 PCB 布局

图 4-3 至图 4-6 显示了 EVM 的各 PCB 层。

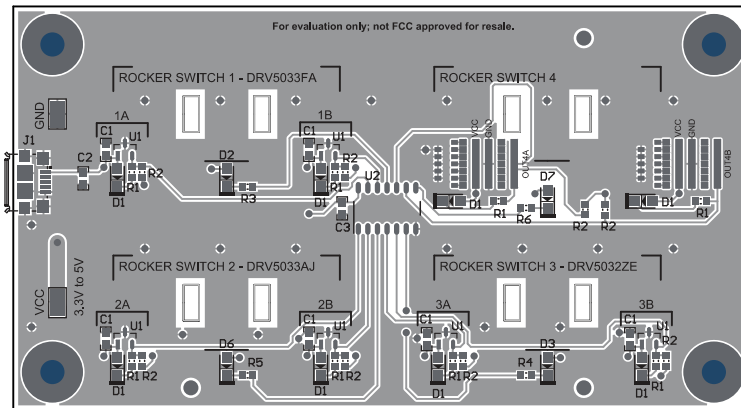


图 4-3. 顶视图

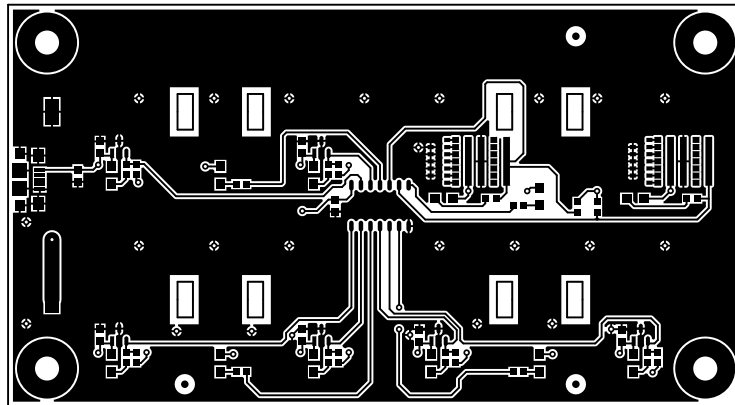


图 4-4. 顶层

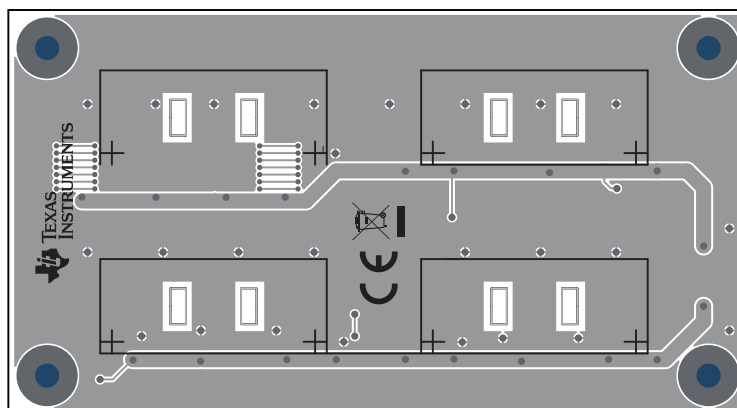


图 4-5. 底视图



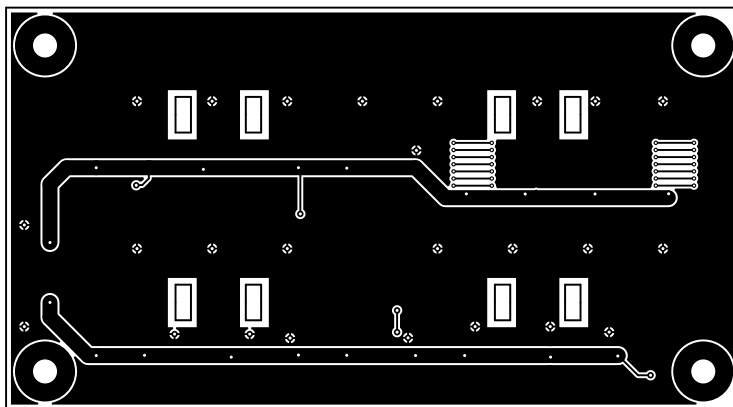


图 4-6. 底层

## 4.3 物料清单

表 4-1. 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1_R1A、 C1_R1B、 C1_R2A、 C1_R2B、 C1_R3A、 C1_R3B	6	0.1μF	CGA3E2X7R1H104K080AA， 电容，陶瓷，0.1μF，50V， +/-10%，X7R，AEC-Q200 1 级，0603	0603	CGA3E2X7R1H104K080AA	TDK
C2, C3	2	0.1μF	电容，陶瓷，0.1μF，50V， +/-10%，X7R，AEC-Q200 1 级，0603	0603	CGA3E2X7R1H104K080AA	TDK
D1_R1A、 D1_R1B、 D1_R2A、 D1_R2B、 D1_R3A、 D1_R3B、 D4、 D5	8	绿色	APT2012LZGCK，LED，绿 色，SMD	LED_0805	APT2012LZGCK	KINGBRIGHT
D2、 D3、 D6、 D7	4	绿色	LED，绿色，SMD	LED_0805	APT2012LZGCK	KINGBRIGHT
H1, H3, H5, H7	4			螺柱	1902C	Keystone
H2, H4, H6, H8	4		机械螺钉，圆头，#4-40 x 1/4， 尼龙，飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
J1	1		连接器，插座，Micro-USB Type B，R/A，底部安装 SMT	MICRO USB CONN, R/A	1981568-1	TE Connectivity ( 泰 科电子 )
R1_R1A、 R1_R1B、 R1_R2A、 R1_R2B、 R1_R3A、 R1_R3B、 R1_R4A、 R1_R4B、 R3, R4、 R5、 R6	12	10.0k	电阻，10.0kΩ，1%，0.1W， 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo ( 国巨 )
TP1, TP2	2		测试点，微型，SMT	Testpoint_Keystone_Miniature	5015	Keystone
U1_R1A、 U1_R1B	2		数字开关，全极开关，开漏，霍 尔效应，SOT-23-3	SOT23-3	DRV5033FAQDBZR	德州仪器 (TI)
U1_R2A、 U1_R2B	2		数字开关，全极开关，开漏，霍 尔效应，SOT-23-3	SOT23-3	DRV5033AJQDBZR	德州仪器 (TI)
U1_R3A、 U1_R3B	2		数字开关，全极开关，开漏，霍 尔效应，SOT-23-3	SOT23-3	DRV5032ZEDBZR	德州仪器 (TI)
U2	1		四路 2 输入异或门，D0014A， LARGE T&R	D0014A	SN74HCS86DR	德州仪器 (TI)

**表 4-1. 物料清单 (continued)**

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R2_R1A、 R2_R1B、 R2_R2A、 R2_R2B、 R2_R3A、 R2_R3B、 R2_R4A、 R2_R4B	0	10.0k	电阻，10.0kΩ，1%，0.1W， 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo ( 国巨 )

## 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