



## 摘要

REF70EVM 是一个精密电压基准模块，展示了德州仪器 (TI) 的 REF70 超低噪声集成电路。

## 内容

<b>1 概述</b> .....	<b>2</b>
1.1 REF70EVM 特性.....	2
1.2 REF70EVM 原理图.....	3
1.3 REF70EVM 物料清单.....	4
1.4 REF70EVM 电路板.....	5
<b>2 快速设置指南</b> .....	<b>6</b>
2.1 静电放电警告.....	6
2.2 取出 EVM.....	6
2.3 电源设置和功能测试.....	6
<b>3 EVM 原理和运行</b> .....	<b>7</b>
3.1 $V_{REF}$ 输出的 OUTF 和 OUFSS.....	7
3.2 输出电容器.....	7
<b>4 布局和元件放置方式</b> .....	<b>8</b>

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 概述

REF70EVM 是一个可调电压基准模块，展示了德州仪器 (TI) 的 REF70 集成电路 (采用 FKH 陶瓷封装)。

REF70 是一个具有 2ppm/C 温漂的超低噪声电压基准，主要用作高精度数据转换器的电压基准，从而实现更大的无噪声分辨率。

REF70 可在  $V_{REF}$  至 18V 范围内工作，这使得该器件非常适合各种电压范围内的应用，例如精密数据采集系统、工业仪器仪表、半导体测试设备和 PLC 模拟 I/O 模块。为了使该器件按预期运行，它需要 6.5mA  $I_Q$  (最大值) 才能在整个温度范围内正常工作。该器件还带有一个使能引脚，允许将器件设置为关断模式。在关断条件下，REF70 仅消耗 12  $\mu A$  的电流。

REF70EVM 针对 LCCC (FKH) 陶瓷封装 (U2) 进行配置，并包括适用于替代封装 (U1) 的额外 MSSOP (DGK) 焊盘布局。VIN 接头可以连接至外部电源以提供电源。REF70 的所有输入和输出引脚均可通过测试接头实现外部连接。对于需使用替代封装配置来测试 REF70 的用户，请联系 TI。

### 1.1 REF70EVM 特性

- 包括：REF7025QFKH
- 为电阻器或电容器留出空间
- 提供用于电压测量的多个输出

主要参数	参数	参数限值
电源电压：	IN	0V 至 18V
使能引脚	EN	0V 至 IN
固定输出电压：	VREF	2.5V (REF7025)
输出电流：	IOUT	-10mA 至 10mA

#### CAUTION

施加的电压高于此表中给出的限值时，可能会彻底损坏您的硬件。

## 1.2 REF70EVM 原理图

图 1-1 中展示了 REF70EVM 的原理图。

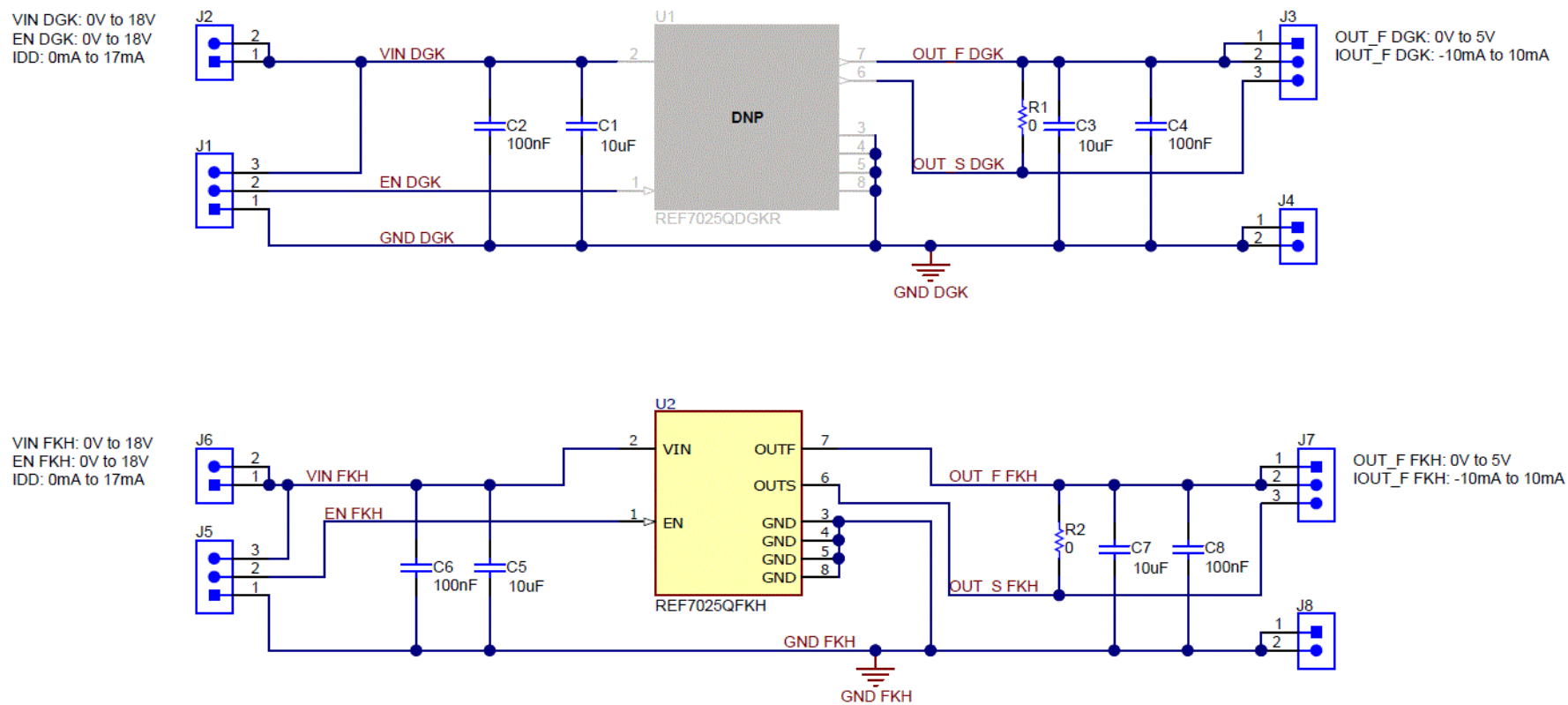


图 1-1. REF70EVM 原理图

### 1.3 REF70EVM 物料清单

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB	1		印刷电路板		LP026	不限
C1、C3、C5、C7	4	10 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 10 $\mu$ F, 35V, +/- 10%, X7R, 1206	1206	GMK316AB7106KL	Taiyo Yuden ( 太阳诱电 )
C2、C6	2	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E2X7R1H104K0 80AA	TDK
C4、C8	2	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603X104K4RACTU	Kemet ( 基美 )
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
H1、H2、H3、H4	4		Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	Transparent Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J3、J5、J7	4		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec ( 申泰 )
J2, J4, J6, J8	4		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec ( 申泰 )
R1, R2	2	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, 0402	0402	RC0402JR-070RL	Yageo America ( 国巨 )
SH-J1、SH-J3、 SH-J5、SH-J7	4	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions ( 赛凌思科技有 限公司 )
U2	1		超高精度电压基准	LCCC8	REF7025QFKH	德州仪器 (TI)

## 1.4 REF70EVM 电路板

图 1-2 和图 1-3 中展示了 REF70EVM 的 PCB 布局。

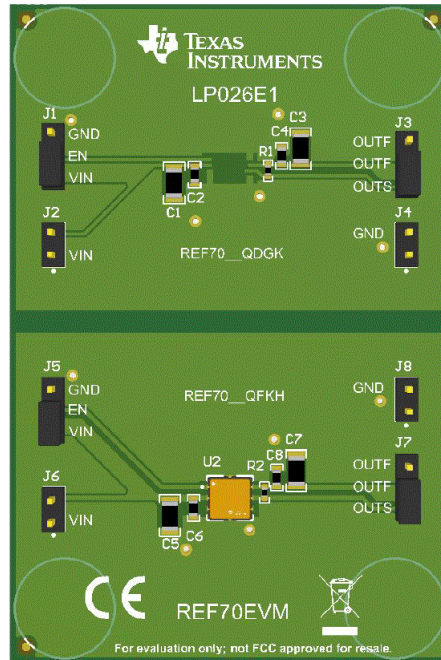


图 1-2. REF70EVM 电路板顶层

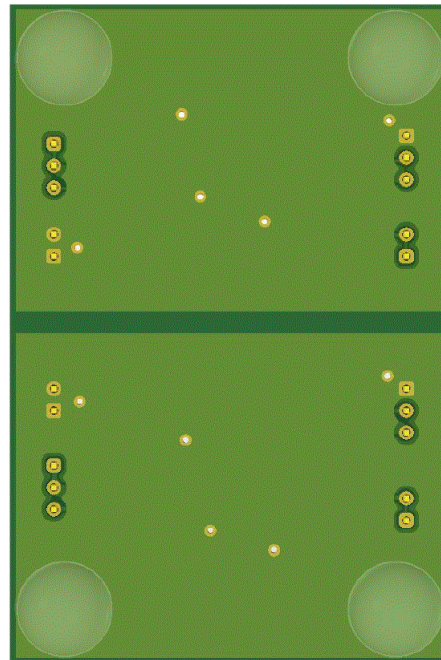


图 1-3. REF70EVM 电路板底层

## 2 快速设置指南

本节介绍了用于快速检查 REF70EVM 功能的设置。

### 2.1 静电放电警告

REF70EVM 上的许多元件都容易因静电放电 (ESD) 而受损。建议客户在取出和使用 EVM 时遵守适当的 ESD 处理预防措施，包括在经批准的 ESD 工作站使用接地腕带。

#### CAUTION

如果不遵守 ESD 处理程序，可能会导致 EVM 元件损坏。

### 2.2 取出 EVM

打开 REF70EVM 的包装后，确保里面包含以下器件：

1 块使用一个 REF7025QFKH 的 REF70EVM 板

### 2.3 电源设置和功能测试

正常运行：

需要一个能够提供 50mA 电流的 5V 电源。REF70 在正常工作期间消耗 6.5mA 的电流，并具有最大 10mA 的输出电流以保持稳定的电压。启动期间，REF70 可能会暂时使用  $I_{SC}$  为输出电容器充电。

将正极电源线连接到 J6 上的“VIN”。将负极电源线连接到 J8 上的“GND”。

将电压表正极端子连接到 J7 上的“OUTF”。将电压表负极端子连接到 J8 上的“GND”。

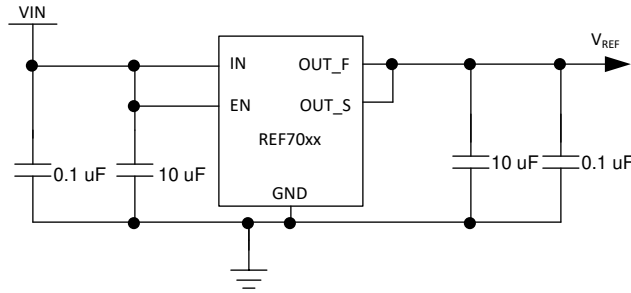
REF7025QFKH 的输出电压将为 2.5V。

关断模式：

REF70 “EN” 引脚具有内部上拉电阻，当 EN 悬空时，REF70 处于活动状态。使用接头 J5 将“EN”连接到“GND”以将器件置于关机模式。

### 3 EVM 原理和运行

下面展示了 REF70EVM 的典型原理图。



Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

图 3-1. REF7025 原理图

REF70EVM 的作用是帮助用户评估图 3-1 中的配置。借助提供的封装尺寸，用户可以更改无源器件，以便更好地适应其应用。如图 1-2 中所示，EVM 旨在允许用户评估采用 FKH 封装的 REF70。此 EVM 还具有适合 DGK 封装 REF70 的焊盘布局，允许用户使用提供的引脚在其系统中测试器件。

#### 3.1 $V_{REF}$ 输出的 OUTF 和 OUSF

REF70  $V_{REF}$  是当 OUTF 和 OUSF 短接在一起时的 REF70 输出。OUTF 和 OUSF 指的是 REF70 基准缓冲器的强制和感应配置。强制和感应连接的益处是可以减少大电流下长迹线的 IR 损耗。在一般的运行配置中，OUTF 和 OUSF 短接在一起。在 REF70EVM 中，这是由 0 欧姆电阻器 R1 和 R2 完成的。如果 R1 或 R2 被移除，OUTF 和 OUSF 必须通过接头 J3/J7 或从外部连接成一个环路才能正常运行。如果 OUTF 和 OUSF 未连接成一个环路，则器件将无法在正确的电压下运行。

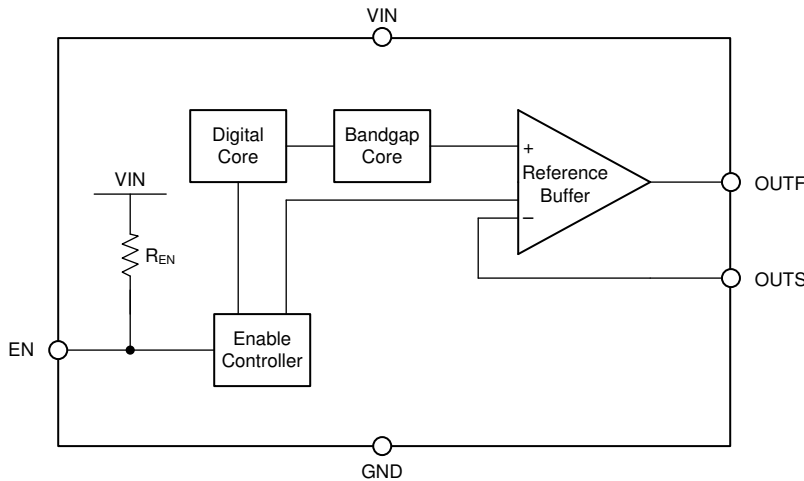


图 3-2. REF70 功能框图

#### 3.2 输出电容器

REF70 需要一个介于  $0.1\mu\text{F}$  至  $100\mu\text{F}$  之间的输出电容器，以确保正常运行和稳定性。大电容有助于实现负载瞬态响应。

大电容也有助于降低宽带/白噪声。在为应用选择电容器时，有必要了解输出电容器。

## 4 布局 and 元件放置方式

图 4 和图 5 显示了印刷电路板 (PCB) 的顶部和底部元件，以显示元件在 EVM 上的放置方式。

图 6 和图 7 显示了顶层和底层布局，图 8 和图 9 显示了顶层和底层，图 10 显示了 EVM 的顶部阻焊层。

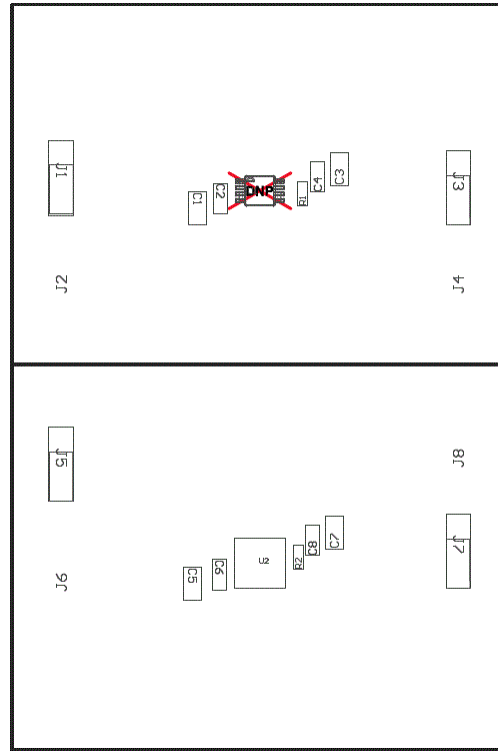


图 4-1. 元件放置 - 顶层装配图

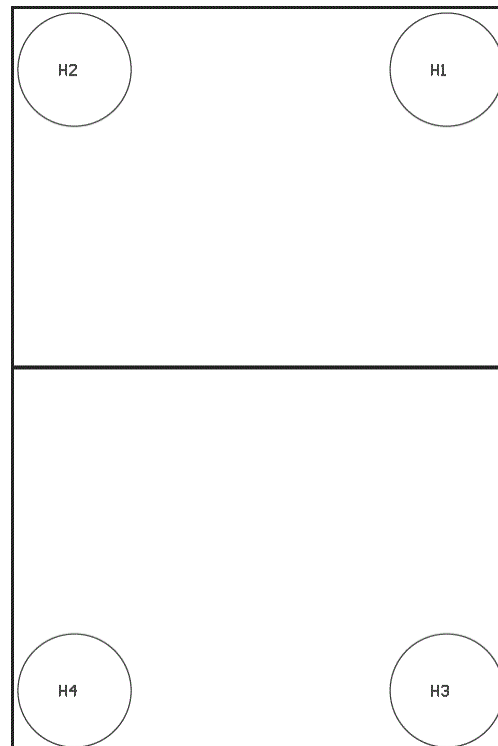


图 4-2. 元件放置 - 底层装配图



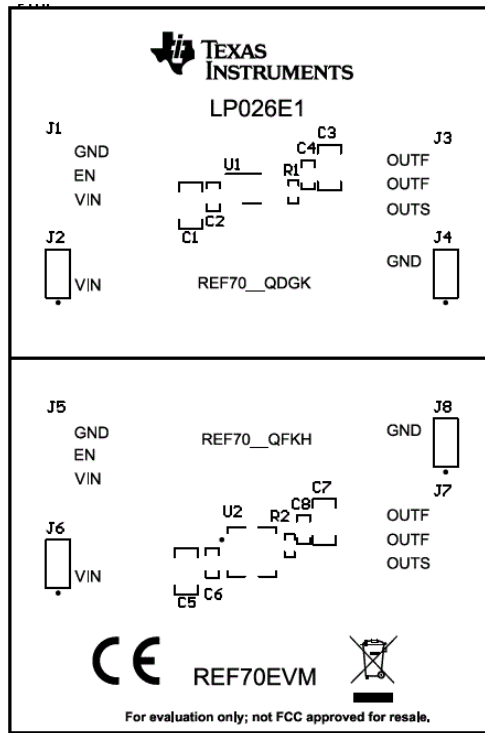


图 4-3. 布局顶层

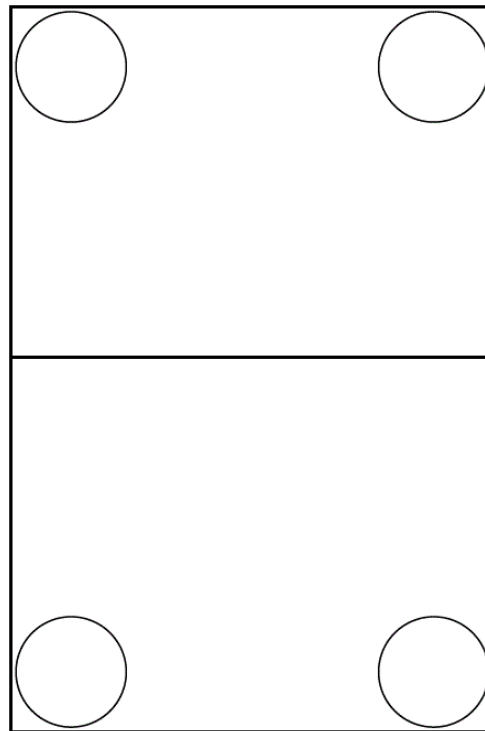


图 4-4. 布局底层

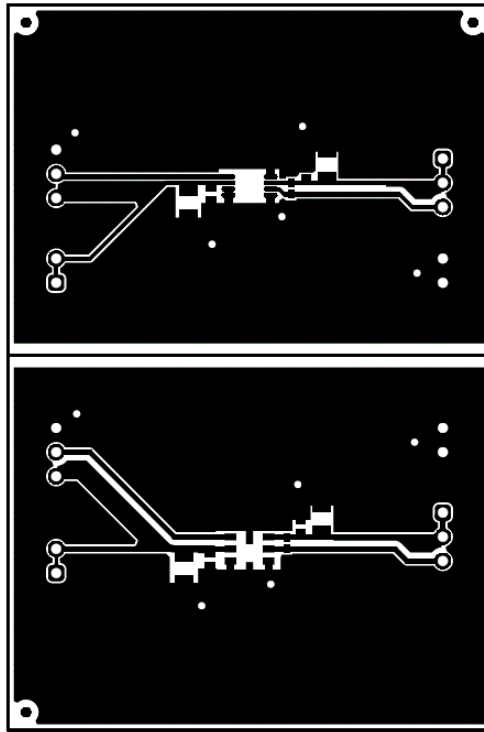


图 4-5. 顶层

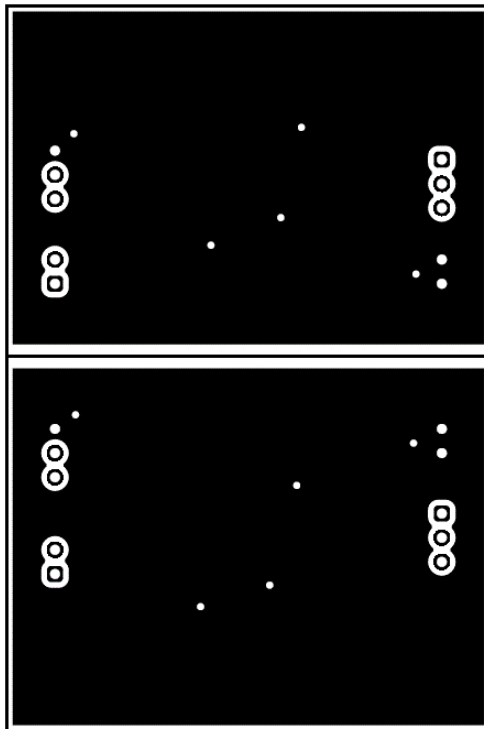


图 4-6. 底层

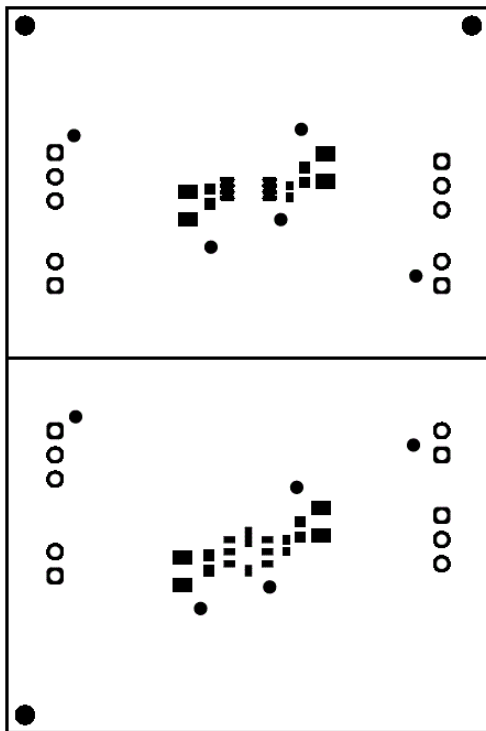


图 4-7. 顶部焊接掩模

## 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