

EVM User's Guide: TLC6984EVM

TLC6984 48 × 16 共阴极矩阵 LED 显示驱动器评估模块



说明

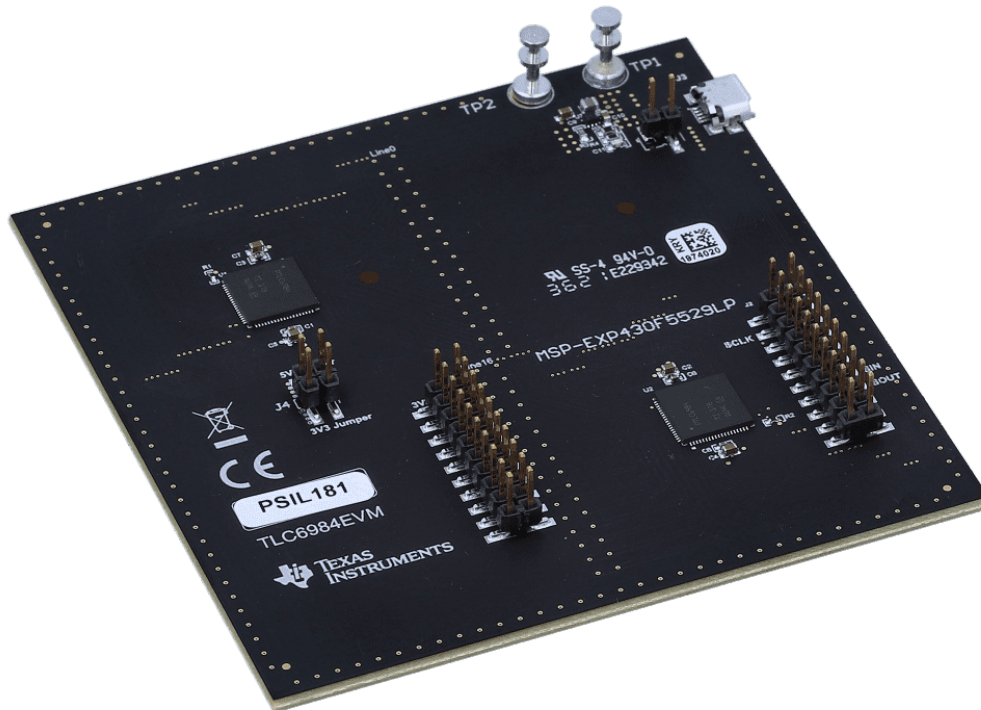
TLC6984 评估模块用作工程演示和评估的参考。本用户指南中包含设置说明、原理图、印刷电路板 (PCB) 布局和物料清单 (BOM)。

特性

- 48 个电流源通道，范围从 0.2mA 到 20mA
- 带 190mΩ RDS(ON) 的 16 个线路扫描开关
- 超低功耗
- 高速和低 EMI 连续时钟串行接口 (CCSI)

应用

- 窄像素间距 (NPP) LED 显示屏
- Mini/Micro-LED 产品



1 评估模块概述

1.1 引言

TLC6984 是一款高度集成的共阴极矩阵 LED 显示驱动器，具有 48 个恒流源和 16 个扫描 FET。单个 TLC6984 能够驱动 16×16 RGB LED 像素，两个 TLC6984 堆叠能够驱动 32×32 RGB LED 像素，三个 TLC6984 能够驱动 48×48 RGB LED 像素，四个 TLC6984 堆叠能够驱动 64×64 RGB LED 像素。为实现低功耗，该器件可通过其共阴极结构为红色、绿色和蓝色 LED 提供单独的电源。此外，通过超低的工作电压范围 (V_{CC} 低至 2.5V) 和超低的工作电流 (I_{CC} 低至 3.6mA)，TLC6984 的运行功率可显著降低。

本用户指南介绍了用作工程演示和评估参考的 TLC6984 评估模块。本用户指南中包含设置说明、原理图、印刷电路板 (PCB) 布局和物料清单 (BOM)。

1.2 套件内容

- 一个 TLC6984EVM 电路板

请注意，该 EVM 需要一个控制器（例如 MCU），而套件中未包含该控制器。

1.3 规格

TLC6984 器件支持 0.2mA 至 20mA 的每通道电流，具有典型的 1% 通道间电流偏差和典型的 1% 器件间电流偏差。所有 48 个通道的直流电流值均由外部 IREF 电阻器设置，可通过 8 步长全局亮度控制 (BC) 和 256 步长每色组亮度控制 (CC_R/CC_G/CC_B) 进行调节。

1.4 器件信息

TLC6984 实现了一个高速双沿传输接口，可支持高器件数菊花链和高刷新率，同时尽可能降低电磁干扰 (EMI)。该器件支持高达 25MHz 的 SCLK (外部) 和高达 160MHz 的 GCLK (内部)。同时，该器件集成了增强电路和智能算法，能够应对窄像素间距 (NPP) LED 显示应用和 Mini/Micro-LED 产品中的各种显示挑战。这些显示挑战包括 LED 开路或短路引起的第一个扫描线过暗、上下重影、低灰度不均匀、耦合以及毛毛虫现象，因此 TLC6984 是此类应用的理想选择。

TLC6984 还可以在运行期间实现 LED 开路、弱短路和短路检测和消除，并将可以将这些信息报告给配套的数字处理器。

2 硬件

2.1 TLC6984 EVM 板

图 2-1 显示了 TLC6984EVM 电路板的驱动器 IC 侧。

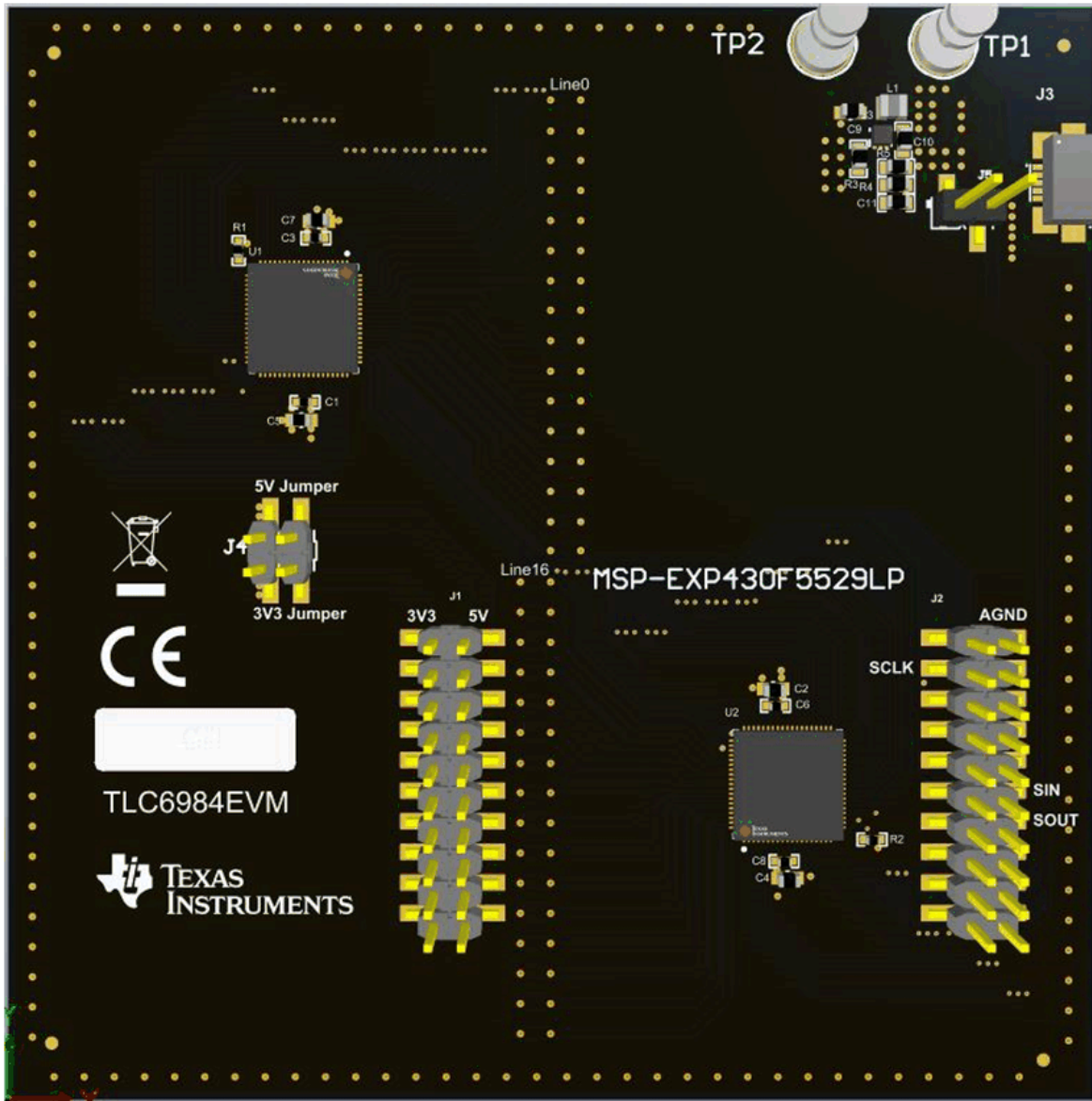


图 2-1. TLC6984EVM 电路板的驱动器 IC 侧

2.2 连接器

TLC6984EVM 具有以下连接器：

- TP1 (+5V)：VLEDG/VLEDB 和直流/直流的输入电源
- TP2 (GND)：电源接地
- J1、J2：BoosterPack 连接器，用于连接适用于 C2000™ 实时 MCU 的 TMS320F280039C LaunchPad™
- J3：用于 5V 电源输入的 Mini-USB 连接器

2.3 跳线

TLC6984EVM 具有以下跳线：

- J4 (5V 跳线)：来自 J3 或 J1/J2 的输入 5V 电源
- J4 (3V3 跳线)：来自 J3 (直流/直流) 或 J1/J2 的输入 3V3 电源
- J5：来自直流/直流的 3.3V 电源

3 软件

3.1 软件设置

要为 TMS320F280039C LaunchPad 设置软件，请按照示例代码用户指南中所述的步骤操作，该用户指南可从 [LP589x\(-Q1\)/TLC698x 示例代码用户指南](#) 下载。本用户指南还提供了有关 LED 故障诊断、多个 CCSI 总线、级联器件和动画控制的软件设置的指导。

4 实现结果

4.1 测试设置

TLC6984 EVM 的典型参数如表 4-1 所示。

表 4-1. TLC6984EVM 参数

参数	值
VCC 器件电源电压	2.5-5.5V
VLEDR/G/B 电源电压	2.5-5.5V
ICH 恒定输出源电流	0.2 - 20mA

通过执行以下步骤，可以设置和测试 TLC6984EVM：

1. USB 电源
 - a. 使用 TI Code Composer Studio 软件将代码下载到 TMS320F280039C LaunchPad。
 - b. 将 BoosterPack 连接器 (EVM 板上的 J1、J2) 与 TMS320F280039C LaunchPad 连接。图 4-1 中展示了连接方法。
 - c. 断开 J4 跳线 (5V/3V3) 块、连接 J5 跳线并使用 mini-USB 电缆 (连接 TMS320F280039C LaunchPad 的同一电缆) 连接 J3。
2. 外部电源
 - a. 使用 TI Code Composer Studio 软件将代码下载到 TMS320F280039C LaunchPad。
 - b. 将 BoosterPack 连接器 (EVM 板上的 J1、J2) 与 TMS320F280039C LaunchPad 连接。图 4-1 中展示了连接方法。
 - c. 断开 J4 跳线 (5V/3V3)、连接 J5 跳线并将 TP1/TP2 连接到 5V/GND 电源。
 - d. 接通 5V/GND 电源。

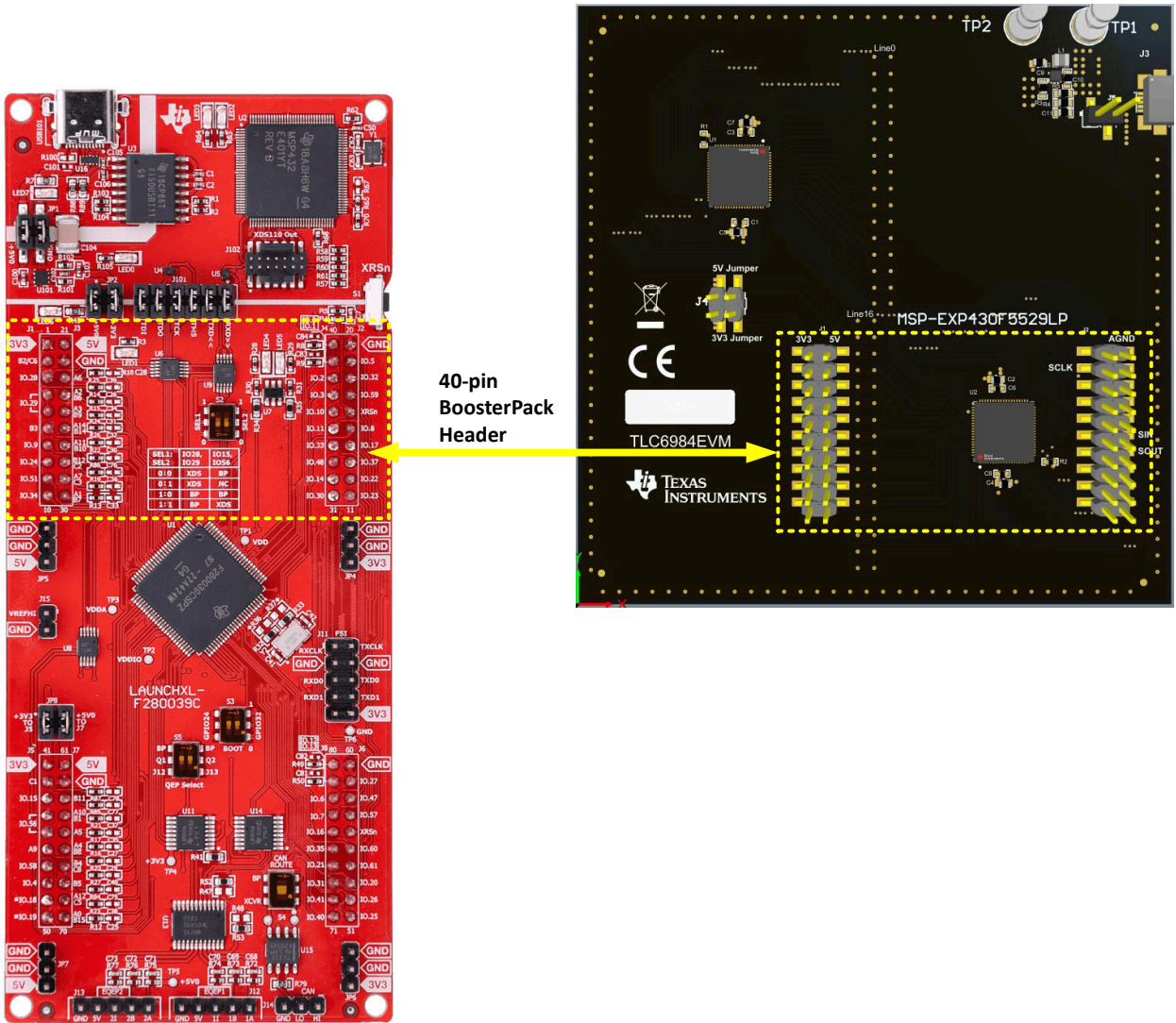


图 4-1. TLC6984EVM 和 TMS320F280039C LaunchPad

5 硬件设计文件

5.1 原理图

EVM 原理图如下所示。

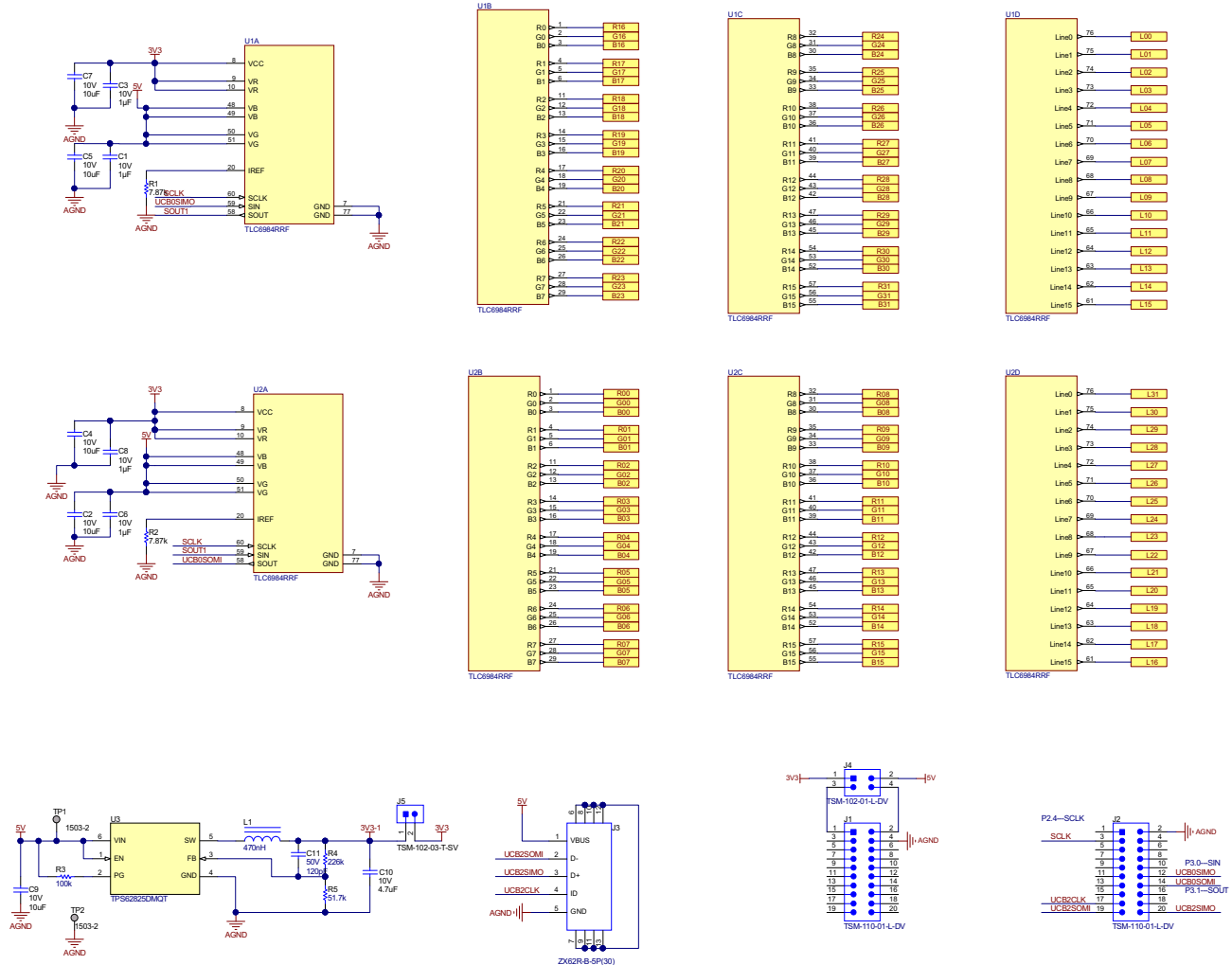


图 5-1. TLC6984EVM 原理图 (第 1 个, 共 3 个)

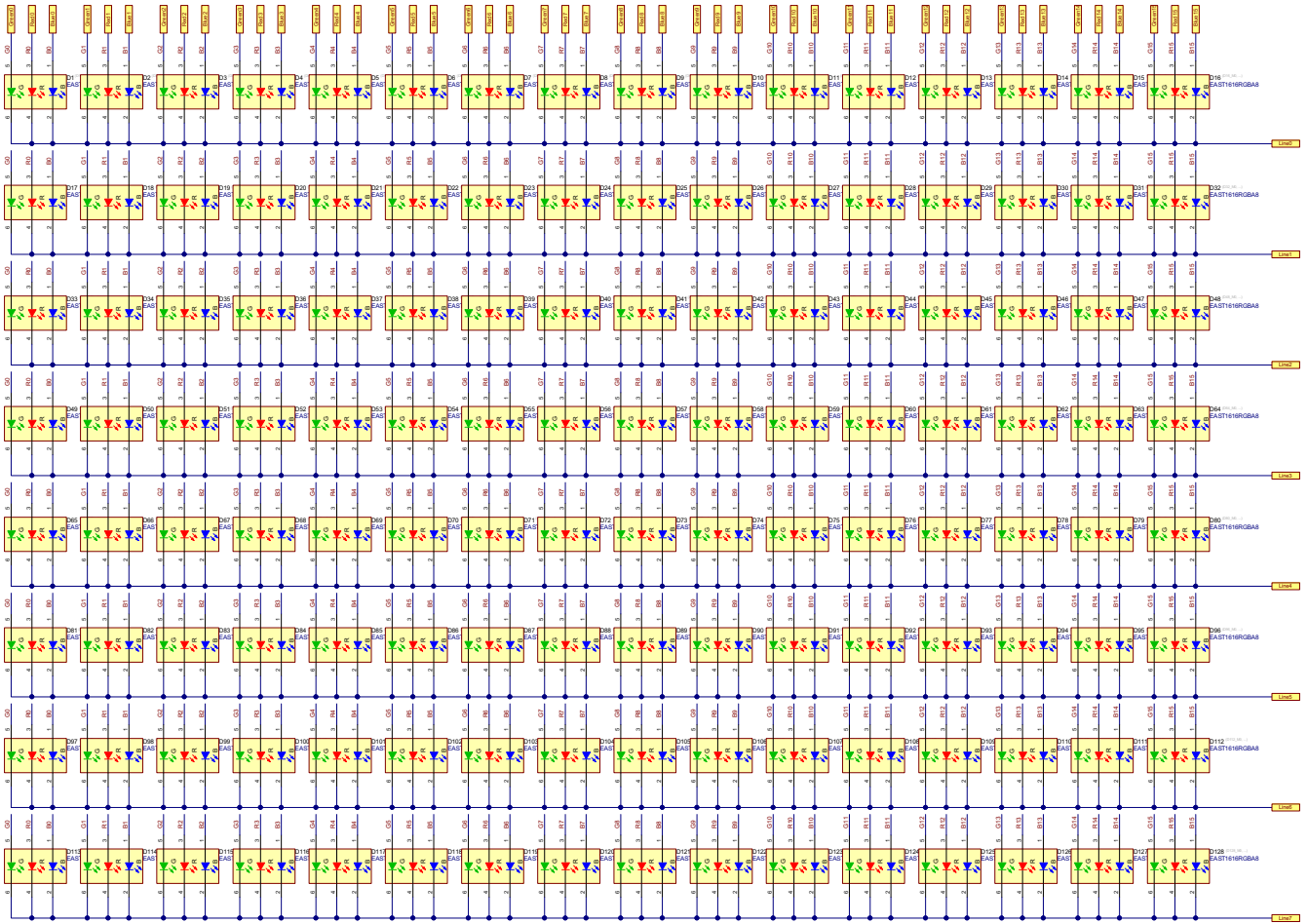


图 5-2. TLC6984EVM 原理图 (第 2 个, 共 3 个)

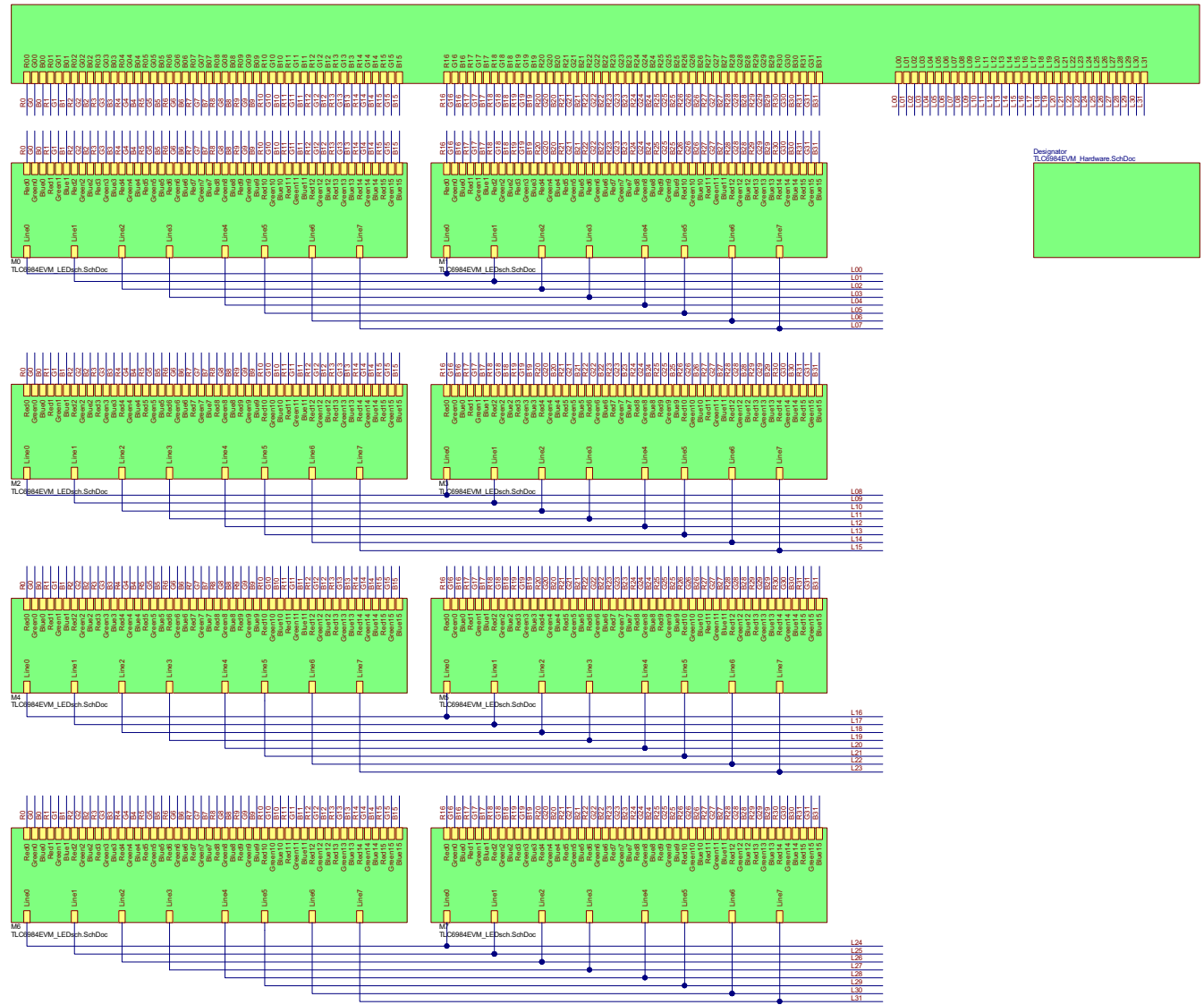


图 5-3. TLC6984EVM 原理图 (第 3 个, 共 3 个)

5.2 电路板布局布线

图 5-4 展示了 EVM 电路板布局布线。

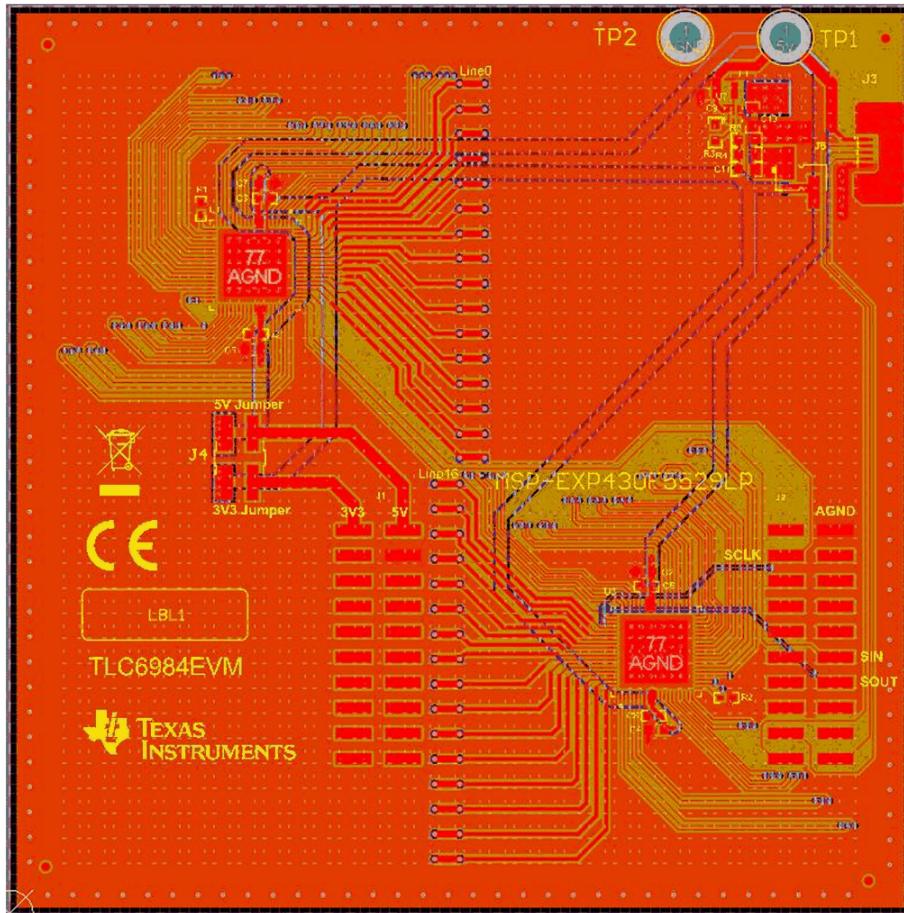


图 5-4. TLC6984EVM 布局

5.3 物料清单

表 5-1 列出了 TLC6984 EVM BOM。

表 5-1. TLC6984 EVM 物料清单

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
1	C1、C3、C6、C8	4	1 μ F	CL05A105MP5NNNC	Walsin	电容, 陶瓷, 1 μ F, 10V, +/-20%, X5R, 0402	0402
2	C2、C4、C5、C7、C9	5	10 μ F	ZRB18AD71A106KE01L	MuRata	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-10%, X7T, 0603	0603
3	C10	1	4.7 μ F	CGB3B1X5R1A475K055AC	TDK	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0603	0603
4	C11	1	120pF	VJ0603A121FXACW1BC	Vishay-Sprague	电容, 陶瓷, 120pF, 50V, +/-1%, C0G/NP0, 0603	0603
5	D1_M0...D128_M7	1024	RGB	EAST1616RGBA8	Everlight	LED, RGB, SMD	1.6x1.6mm
6	J1、J2	2		TSM-110-01-L-DV	Samtec	接头, 2.54mm, 10x2, 金, SMT	接头, 2.54mm, 10x2, SMT
7	J3	1		ZX62R-B-5P(30)	Hirose Electric Co. Ltd.	连接器, 插座, Micro-USB Type B, 顶部安装 SMT	连接器, USB Mini B
8	J4	1		TSM-102-01-L-DV	Samtec	接头, 2.54mm, 2x2, 金, SMT	接头, 2.54mm, 2x2, SMT
9	J5	1		TSM-102-03-T-SV	Samtec	接头, 2.54mm, 2x1, 锡, SMT	接头, 2.54mm, 1x2, SMT
10	L1	1	470nH	DFE201610E-R47M=P2	MuRata	电感器, 屏蔽, 金属复合物, 470nH, 3.6A, 0.032 Ω , SMD	1.6 x 2mm
11	LBL1	1		THT-14-423-10	Brady	热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签, 0.650 x 0.200 英寸
12	R1、R2	2	7.87k	CRCW04027K87FKED	Vishay-Dale	电阻, 7.87k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	0402
13	R3	1	100k	CRCW0603100KFKEA	Vishay-Dale	电阻, 100k, 1%, 0.1W, 0603	0603
14	R4	1	226k	CRCW0603226KFKEA	Vishay-Dale	电阻, 226k, 1%, 0.1W, 0603	0603
15	R5	1	51.7k	RT0603BRD0751K7L	Yageo America	电阻, 51.7k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603
16	TP1、TP2	2		1503-2	Keystone	引脚, 双转塔, TH	Keystone1503-2
17	U1、U2	2		TLC6984RRF	德州仪器 (TI)	具有超低功耗的 48 x 16 共阴极矩阵 LED 显示驱动器	VQFN76
18	U3	1		TPS62825DMQT	德州仪器 (TI)	2A 高效同步降压转换器, DMQ0006A (VSON-HR-6)	DMQ0006A

6 其他信息

6.1 商标

C2000™ and LaunchPad™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

7 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision * (October 2021) to Revision A (September 2024)	Page
• 更新了硬件设置图以使用 TMS320F280039C.....	3
• 添加了 <i>软件设置</i> 部分和 <i>示例代码用户指南</i> 中的说明.....	4
• 更改了说明，使用 LAUNCHXL-F280039C，而非 MSP430F5529 LaunchPad.....	4

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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司