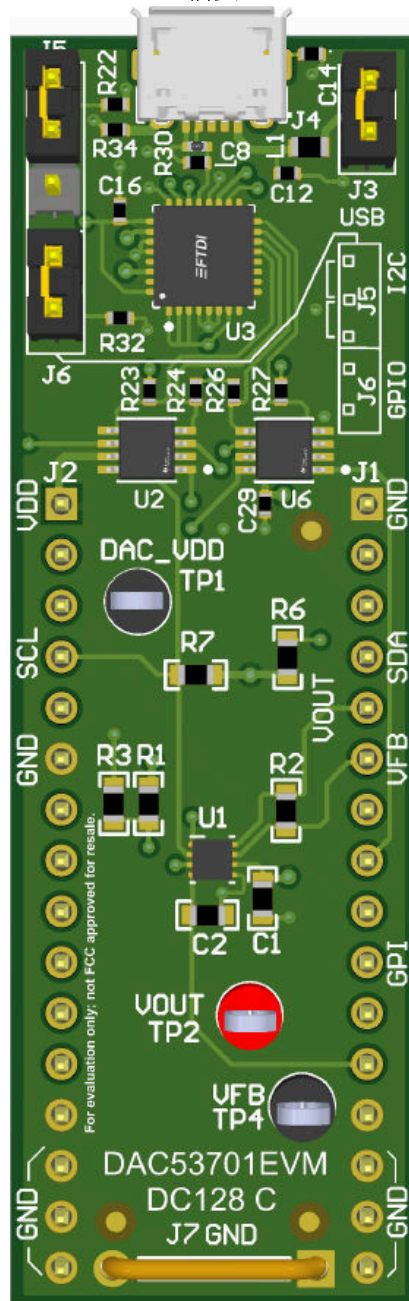


摘要



本用户指南介绍了 DAC53701EVM 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。此 EVM 旨在评估 DAC53701 和 DAC43701 (DACx3701) 商用缓冲电压输出 DAC 在各种配置下的性能。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等所有术语与 DAC53701EVM 具有相同的含义。本文档包括原理图、印刷电路板 (PCB) 布局和完整的物料清单。

内容

1 概述	3
1.1 套件内容.....	3
1.2 德州仪器 (TI) 相关文档.....	3
2 系统设置	4
2.1 软件设置.....	4
2.2 硬件设置.....	6
3 详细说明	7
3.1 硬件说明.....	7
3.2 软件说明.....	9
4 原理图、PCB 布局和物料清单	12
4.1 原理图.....	13
4.2 PCB 布局.....	15
4.3 物料清单.....	16
5 修订历史记录	18

插图清单

图 2-1. 软件安装路径.....	4
图 2-2. FTDI USB 驱动程序.....	5
图 2-3. 硬件设置.....	6
图 3-1. DAC53701EVM 硬件简化原理图.....	7
图 3-2. DAC53701EVM GUI 连接检测.....	9
图 3-3. “High Level Configuration” 页面.....	10
图 3-4. “Low Level Configuration” 页面.....	11
图 3-5. “Low Level Configuration” 页面选项.....	11
图 4-1. DAC53701EVM 原理图第 1 页.....	13
图 4-2. DAC53701EVM 原理图第 2 页.....	14
图 4-3. DAC53701EVM PCB 元件布局.....	15
图 4-4. DAC53701EVM PCB 层.....	15

表格清单

表 1-1. DAC53701EVM 套件的内容.....	3
表 1-2. 套件中不包含的可选元件.....	3
表 1-3. 相关文档.....	3
表 2-1. DAC53701EVM 电源输入.....	6
表 2-2. DAC53701EVM 跳线设置.....	6
表 3-1. DAC53701EVM J1 引脚定义.....	8
表 3-2. DAC53701EVM J2 引脚定义.....	8
表 4-1. DAC53701EVM 物料清单.....	16

商标

BoosterPack™ and LaunchPad™ are trademarks of Texas Instruments.

Windows™ is a trademark of Microsoft Corporation.

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 概述

DAC53701EVM 是一个易于使用的平台，用于评估 **DAC53701** 和 **DAC43701** 商用器件的功能和性能。

10 位 **DAC53701** 和 8 位 **DAC43701** (**DACx3701**) 是引脚兼容的缓冲电压输出智能数模转换器 (**DAC**) 系列产品。**DACx3701** 支持高阻态断电模式。**DAC** 输出提供一个强制检测选项，可用作可编程比较器和电流阱。借助多功能 **GPIO**、函数生成和非易失性存储器 (**NVM**)，这些智能 **DAC** 可用于应用和设计重用，而无需运行时软件。这些器件还会自动检测 **I²C** 和 **PMBus** 接口，并包含内部基准。

1.1 套件内容

表 1-1 详细说明了 **EVM** 套件的内容。如果缺少任何元件，请与离您最近的 **TI** 产品信息中心联系。确保在德州仪器 (**TI**) 网站 (www.ti.com.cn) 验证相关软件的最新版本。**表 1-2** 列出了套件中不包含的可选元件。

表 1-1. DAC53701EVM 套件的内容

条目	数量
DAC53701EVM 评估板 PCB	1
USB Micro-B 型插头转 USB-A 型插头电缆	1

表 1-2. 套件中不包含的可选元件

条目	数量
BOOSTXL-DAC-PORT 数模转换器 (DAC) BoosterPack™ 插件模块	1
TM4C1294 Connected LaunchPad™ 评估套件 (EK-TM4C1294XL) (在本文档中， LaunchPad 评估套件称为 TI LaunchPad)	1

这些可选元件可从德州仪器 (**TI**) 网站 (www.ti.com.cn) 购买。

1.2 德州仪器 (TI) 相关文档

以下文档提供了有关 **DAC53701EVM** 组装中使用的德州仪器 (**TI**) 集成电路的信息。本用户指南可从 **TI** 网站上获得，文献编号为 **SLAU841**。附加到文献编号的任何字母对应于撰写本文档时已有的最新文档修订版。较新的修订版可从 **TI** 网站 www.ti.com.cn 获得，也可以致电德州仪器 (**TI**) 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)。订购时，可通过文档标题或文献编号识别文档。

表 1-3. 相关文档

文档	文献编号
DAC53701 产品页面	SLASEY5
DAC43701 产品页面	

2 系统设置

2.1 软件设置

本节介绍了 EVM 软件安装过程。

2.1.1 操作系统

EVM 软件与 Windows™ 10 操作系统兼容。

2.1.2 软件安装

在安装软件之前，请确保 DAC53701EVM 未连接到计算机。

该软件可以从器件产品文件夹中下载。下载软件后，导航至下载文件夹，然后运行 DAC53701EVM 软件安装程序可执行文件。

启动 DAC53701EVM 软件后，系统会打开一个安装对话框窗口，提示用户选择安装目录。图 2-1 显示软件路径默认为 C:\Program Files (x86)\Texas Instruments\DAC53701EVM。

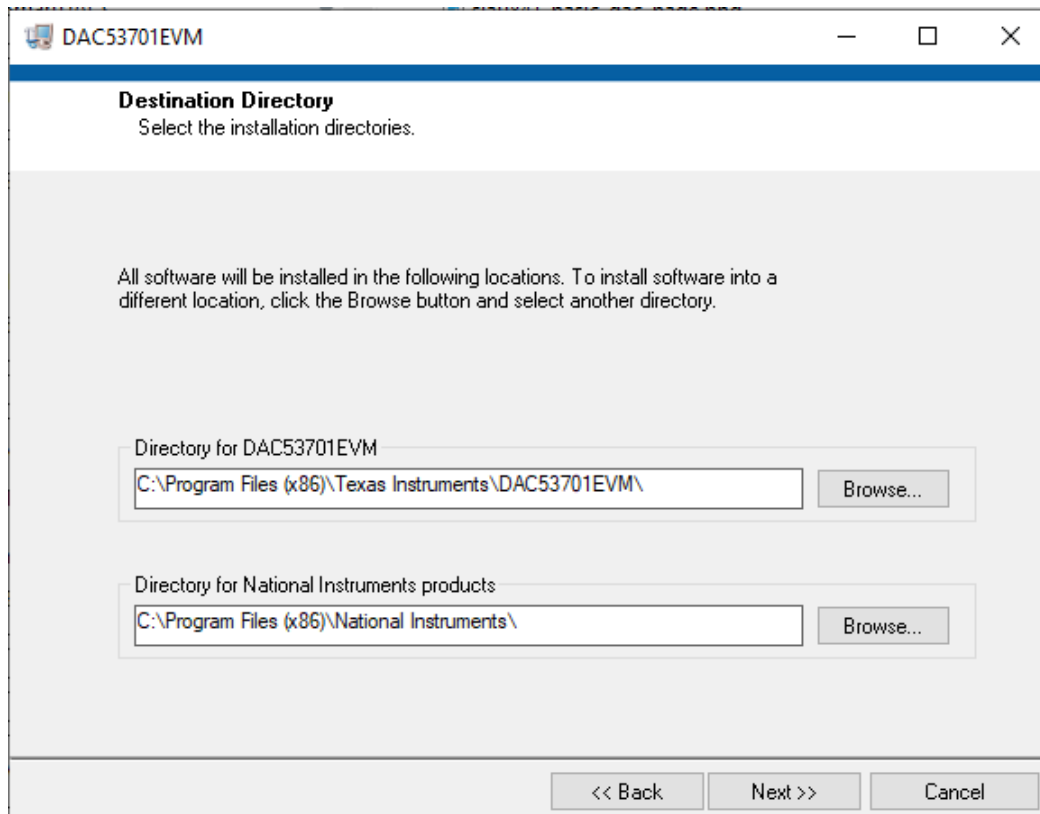


图 2-1. 软件安装路径

软件安装还会安装 FTDI USB 驱动程序，并自动将所需的 LabVIEW™ 软件文件和驱动程序复制到计算机。FTDI USB 驱动程序安装在第二个可执行文件中。图 2-2 显示了 DAC53701EVM 软件安装完成后自动启动的窗口。

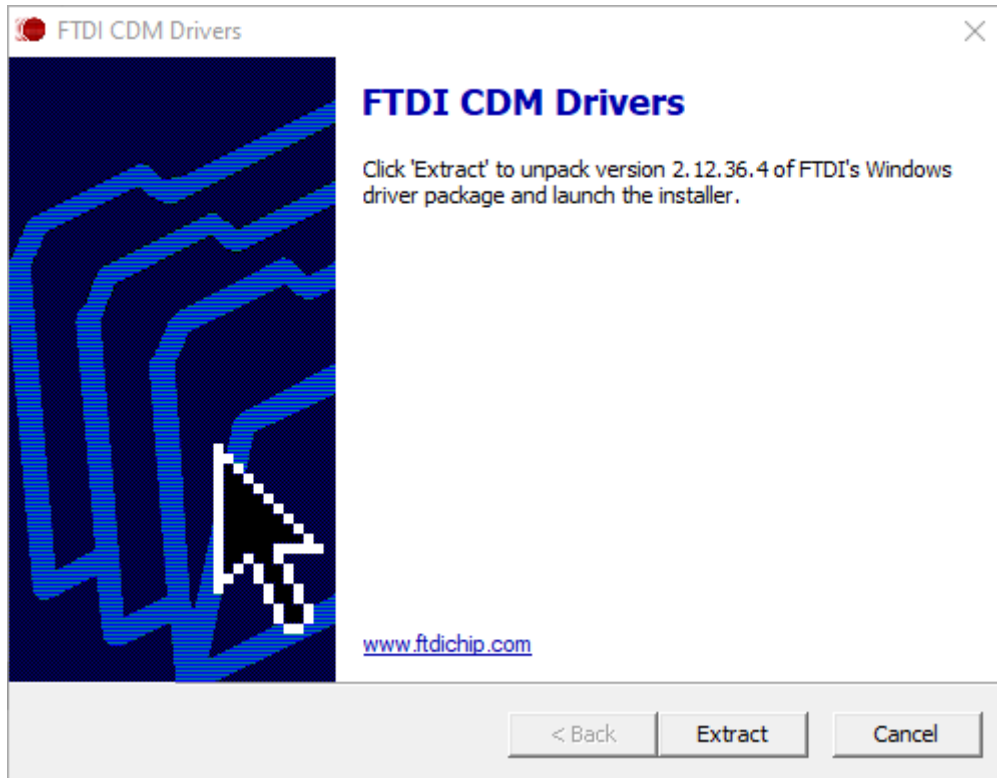


图 2-2. FTDI USB 驱动程序

2.2 硬件设置

本节介绍 EVM 的总体系统设置。计算机运行通过板载控制器向 DAC53701EVM 提供接口的软件。

USB 连接生成 5V 电源，用作 DAC 电源电压 (VDD)。板载控制器为控制器生成的输入/输出 (IO) 信号生成 3.3V 电源。这些 IO 信号电平转换为 DAC 的 VDD 电压。图 2-3 显示了系统硬件设置。

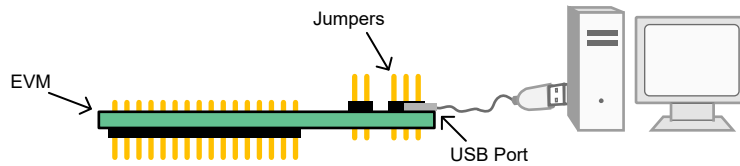


图 2-3. 硬件设置

2.2.1 静电放电警告

CAUTION

DAC53701EVM 上的许多元件都容易因静电放电 (ESD) 而损坏。在开箱和搬运 EVM 时遵守适当的 ESD 处理预防措施，包括在经批准的 ESD 工作站上使用接地腕带。

2.2.2 电源配置和跳线设置

DAC53701EVM 提供到器件电源引脚的电气连接。表 2-1 显示了相关连接。

表 2-1. DAC53701EVM 电源输入

DAC53701EVM 连接器	电源名称	电压范围
J2.1	VDD	1.8V 至 5.5V (USB 提供 5V 电压) ; 如果将外部 VDD 应用于 DAC, 则移除 J3.
J1.1	GND	0V

DAC53701EVM 上的跳线设置对于 EVM 的正常运行至关重要。表 2-2 提供了 EVM 上可配置的跳线设置的详细信息。

表 2-2. DAC53701EVM 跳线设置

跳线	默认位置	可用选项	说明
J3	闭环： 5V USB 电源连接到 DAC VDD	开路： 5V USB 电源从 DAC VDD 断开	外部或板载 VDD 选择
J5	2-3：启用 I ² C	1-2：禁用 I ² C	I ² C 启用
J6	闭环：启用 GPIO	开路：禁用 GPIO	控制器 GPIO 使能

如果将外部电源施加到 DAC VDD 引脚，请移除跳线 J3，以从 DAC VDD 引脚断开 5V USB 电源。

将板载控制器的 GPIO2 连接到 DACx3701 的 DAC GPI 引脚。可以使用 GPIO2 的控件通过图形用户界面 (GUI) 来控制此输入。

板载控制器的 GPIO3 分接至 J1、引脚 8，并通过 GUI 使用 GPIO3 的控件进行控制。

要启用 GPIO 引脚，请闭合跳线 J6。要禁用 GPIO 引脚，请移除跳线 J6。

2.2.3 连接硬件

按照节 2.2.2 设置电源和跳线配置后，将 USB 电缆从 DAC53701EVM USB 端口连接到计算机。

3 详细说明

3.1 硬件说明

以下各节提供有关 EVM 硬件和跳线配置设置的详细信息。

3.1.1 工作原理

图 3-1 显示了 DAC53701EVM 板的简化原理图。有两个 16 引脚连接器可用于访问所有 DAC 引脚。GPIO 和来自板载控制器的 I²C 信号通过两个电平转换器连接到 DAC。每个电平转换器都可以单独禁用，以便在 DAC 以独立模式运行时断开板载控制器 GPIO 和 I²C 信号与 DAC 信号的连接。

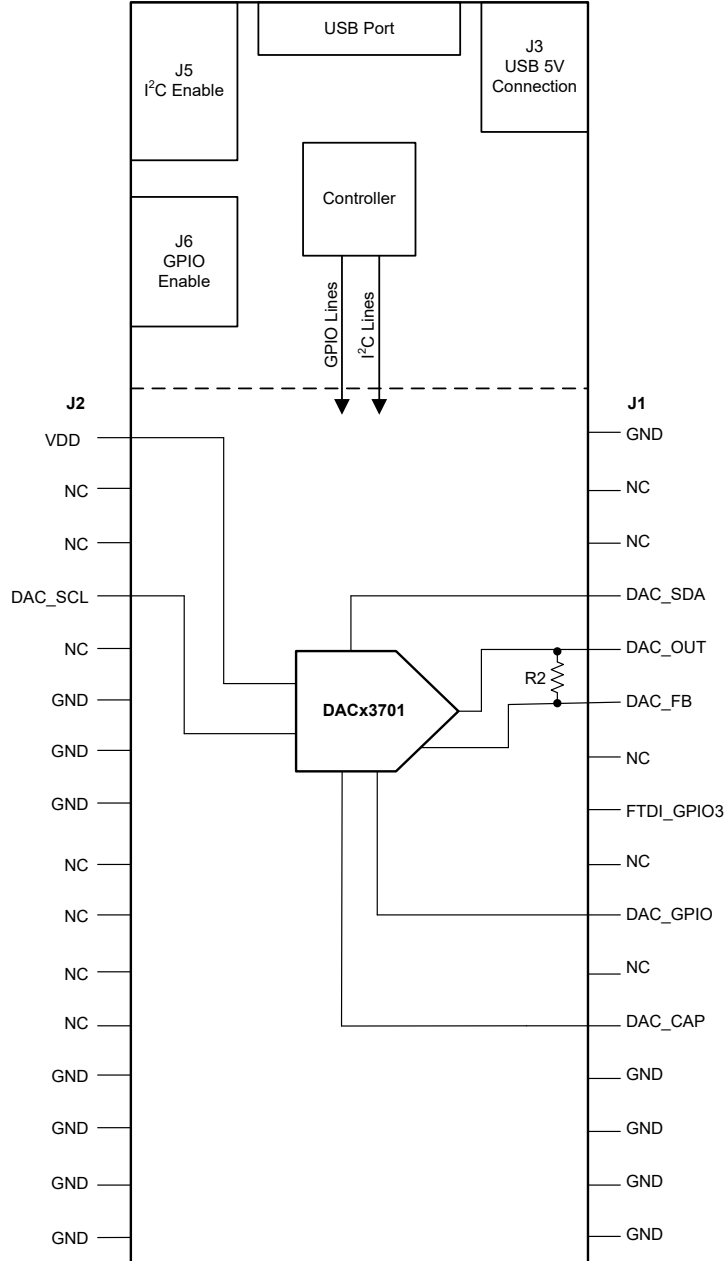


图 3-1. DAC53701EVM 硬件简化原理图

3.1.1.1 信号定义

DAC53701EVM 可通过连接 J1 和 J2 访问所有 DAC 引脚。表 3-1 和表 3-2 列出了 J1 和 J2 引脚定义。

表 3-1. DAC53701EVM J1 引脚定义

引脚编号	信号	说明
1	GND	接地
2	NC	未连接
3	NC	未连接
4	DAC_SDA	I ² C SDA
5	DAC_OUT	DAC VOUT 的输出引脚
6	DAC_FB	DAC VOUT 的反馈引脚
7	NC	未连接
8	FTDI_GPIO3	板载控制器的 GPIO3 输出
9	NC	未连接
10	DAC_GPIO	以下项的 GPI 输入 DACx3701
11	NC	未连接
12	DAC_CAP	LDO 旁路电容器
13	GND	接地
14	GND	接地
15	GND	接地
16	GND	接地

表 3-2. DAC53701EVM J2 引脚定义

引脚编号	信号	说明
1	DAC_VDD	DAC 的 VDD 电源
2	NC	未连接
3	NC	未连接
4	DAC_SCL	I ² C SCL
5	NC	未连接
6	GND	接地
7	GND	接地
8	GND	接地
9	NC	未连接
10	NC	未连接
11	NC	未连接
12	NC	未连接
13	GND	接地
14	GND	接地
15	GND	接地
16	GND	接地

3.2 软件说明

本节介绍 DAC53701EVM 软件的功能，并讨论了如何使用这些功能。该软件提供对所有 DACx3701 寄存器和功能的基本控制。

3.2.1 启动软件

要启动软件，请导航至 *Start* 菜单下的 *Texas Instruments* 文件夹，然后选择 *DAC53701EVM* 图标。

图 3-2 显示，如果正确连接了板载控制器，则屏幕底部的状态栏会显示 *CONNECTED*。如果控制器连接不正确或根本没有连接，则状态栏会显示 *DEMO*。如果在连接 EVM 时 GUI 未显示 *CONNECTED* 状态，请拔下 EVM 并重新连接，然后重新启动 GUI 软件。

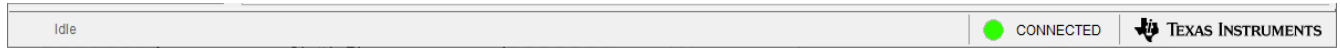


图 3-2. DAC53701EVM GUI 连接检测

3.2.2 软件特性

DAC53701EVM GUI 包含可帮助使用 I²C 通信配置单个 DACx3701 器件的交互式功能。有几个 GUI 页面包含了这些功能，如以下小节所示。用户可以使用 GUI 最左侧的菜单栏在页面之间切换。菜单栏显示 *High Level Configuration* 页面和 *Low Level Configuration* 页面。

在使用 GUI 之前，请参阅相应的器件数据表以了解详细的 DACx3701 编程说明。

3.2.2.1 “High Level Configuration” 页面

图 3-3 显示了 *High Level Configuration* 页面，该页面提供了一个界面来快速配置相应 DACx3701 器件的参数和相关寄存器设置。*High Level Configuration* 页面提供了一个界面来快速上电、选择基准和输出范围以及为相应的 DACx3701 器件设定输出电压。当施加 VDD 时，DACx3701 器件默认以高阻态断电模式启动。*High Level Configuration* 页面还提供用于在相应的 DACx3701 器件上配置 GPI 引脚的控件，以及用于控制 DAC53701EVM 板载控制器的两个 GPIO 输出的控件。此页面提供了用于低裕度、高裕度和标称 DAC 输出的设置。自复位触发器用于触发每个 DAC 通道的高裕度和低裕度电压电平。本页还提供了 *Code Step* 和 *Slew Rate* 下拉菜单设置，用以控制每个高裕度或低裕度触发器 (*Trigger MH* 或 *Trigger ML*) 的转换。DAC 波形下拉菜单选择要生成的波形：三角波、锯齿波、反锯齿波或方波。*Margin High Code* 和 *Margin Low Code* 设置分别定义波形的上限和下限。*Start Function Gen* 复选框启动或停止定义的函数生成。可以分别使用 *Program NVM* 或 *Reload NVM* 复选框对寄存器设置进行编程或检索。

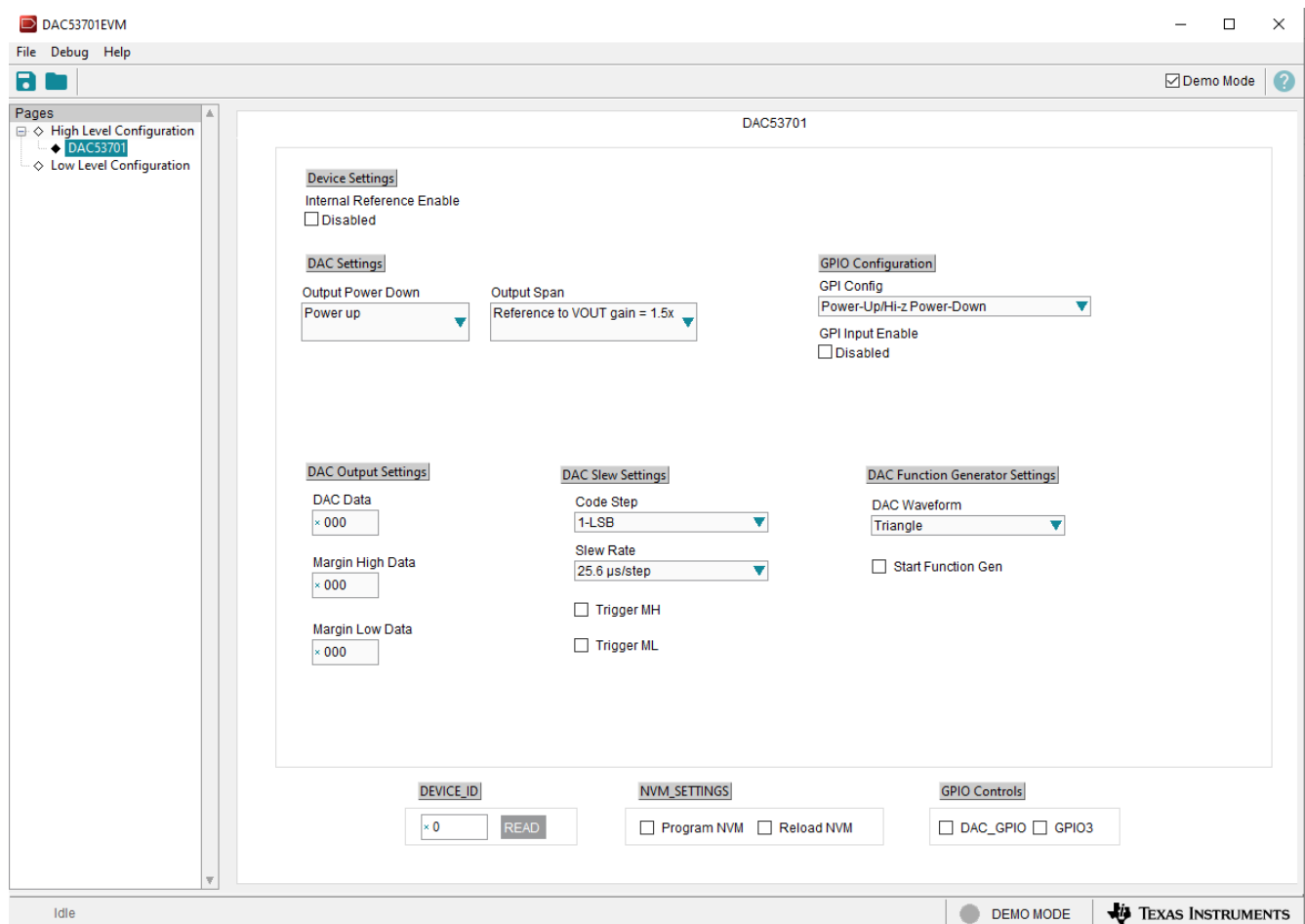


图 3-3. “High Level Configuration” 页面

3.2.2.2 “Low Level Configuration” 页面

图 3-4 显示了 *Low Level Configuration* 页面，在该页面中可以访问直接与相应 DACx3701 器件寄存器进行的低电平通信。在 *Register Map* 列表中选择 一个寄存器，以显示该寄存器中的值的说明，以及寄存器地址、默认值、大小和当前值的信息。通过在 GUI 的值列中输入值，即可将数据写入寄存器。

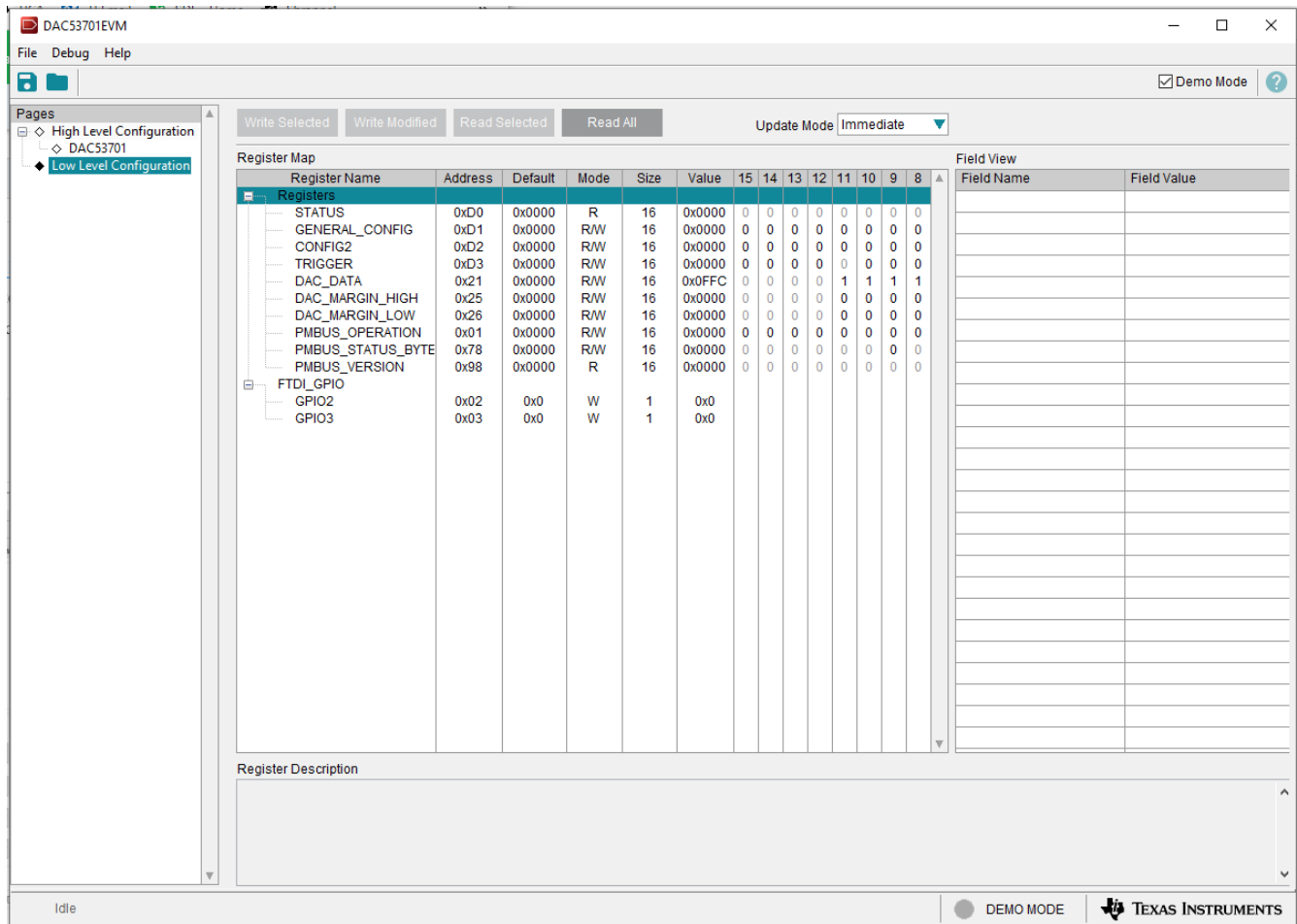


图 3-4. “Low Level Configuration” 页面

要在本地存储寄存器映射的值，请选择 *File* 菜单选项下面的 *Save Configuration*。选择 *Open Configuration* 以调用和加载存储的配置文。

图 3-5 显示了 *Low Level Configuration* 页面上提供的四个配置按钮，用户可以通过这些按钮从器件寄存器读取以及写入器件寄存器：

- Write Selected
- Write Modified
- Read Selected
- Read All

Write Modified 按钮仅在 *Deferred Update Mode* 中启用。*Deferred Update Mode* 仅在按下 **Write Selected** 或 **Write Modified** 按钮时启动写入操作。默认情况下，选择 *Immediate Update Mode* 以启动 *Low Level Configuration* 页面写入操作。

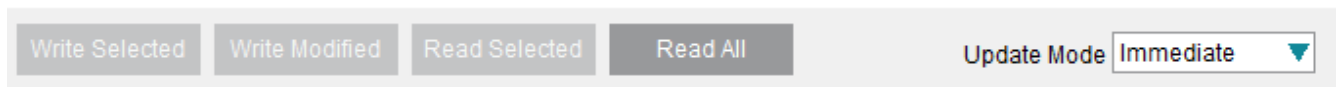


图 3-5. “Low Level Configuration” 页面选项

4 原理图、PCB 布局和物料清单

本节包含 DAC53701EVM 的原理图、印刷电路板 (PCB) 布局图和完整的物料清单。

4.1 原理图

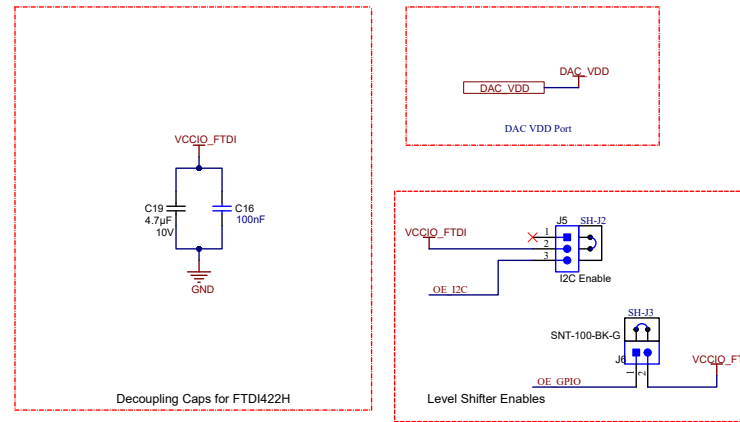
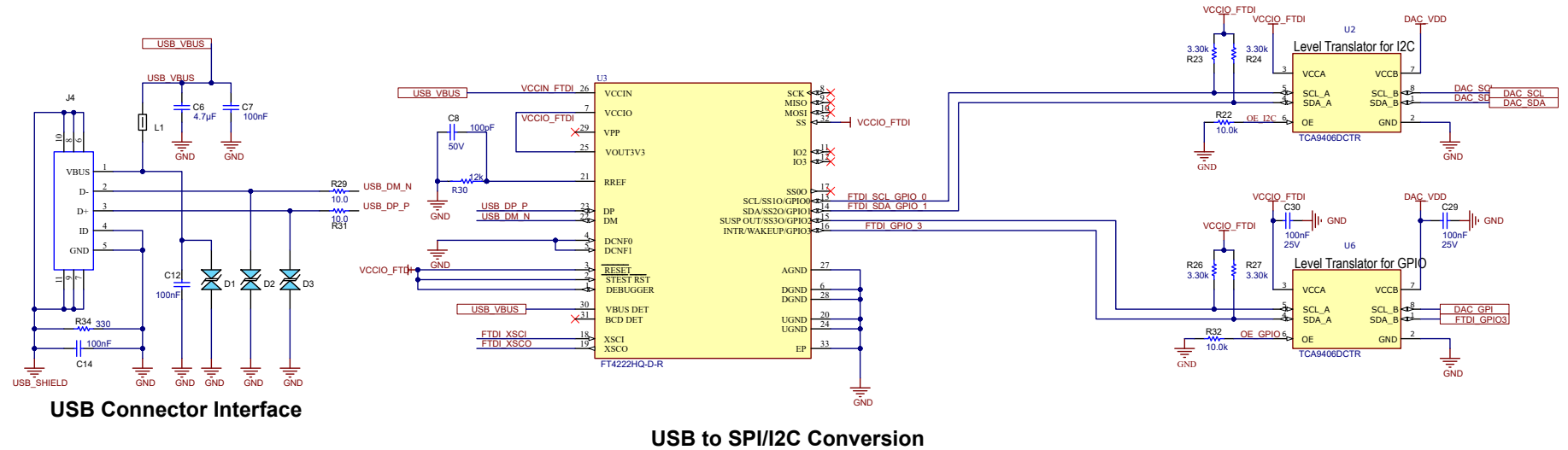


图 4-1. DAC53701EVM 原理图第 1 页

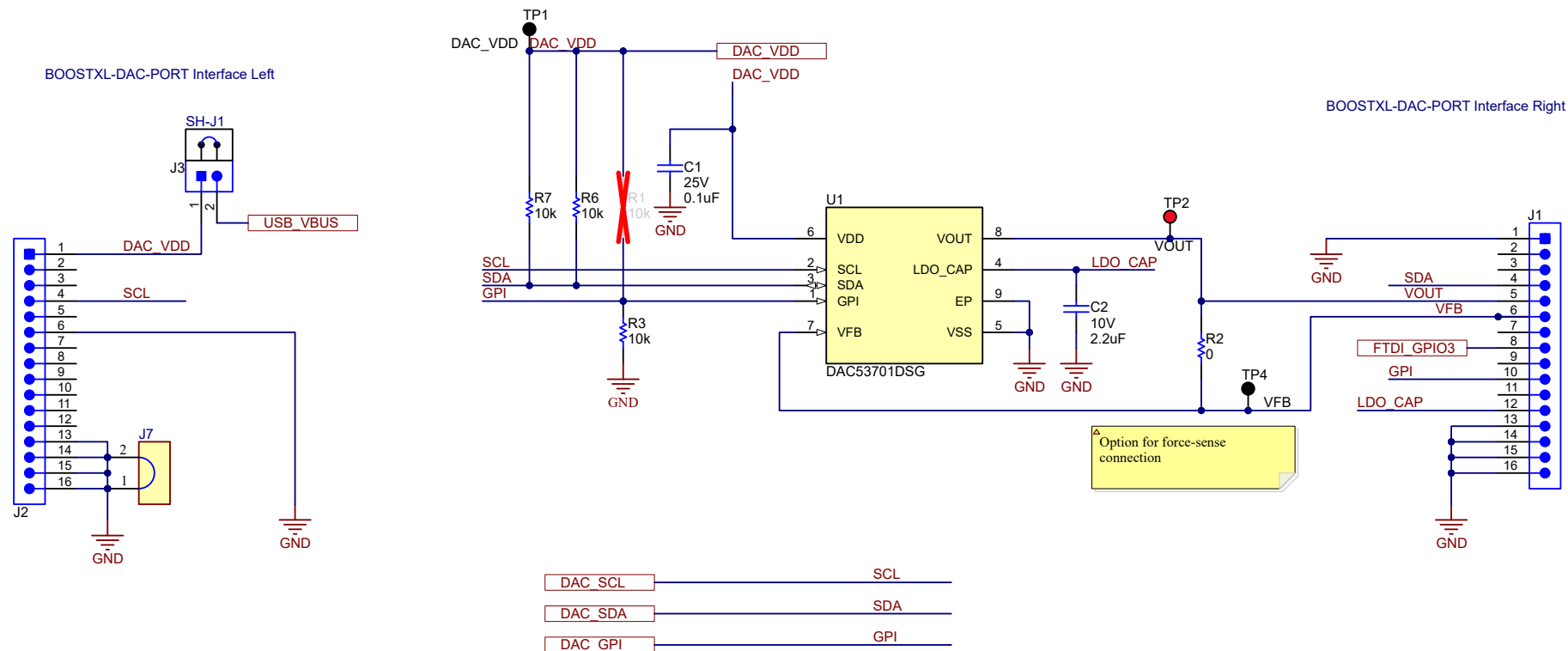


图 4-2. DAC53701EVM 原理图第 2 页

4.2 PCB 布局

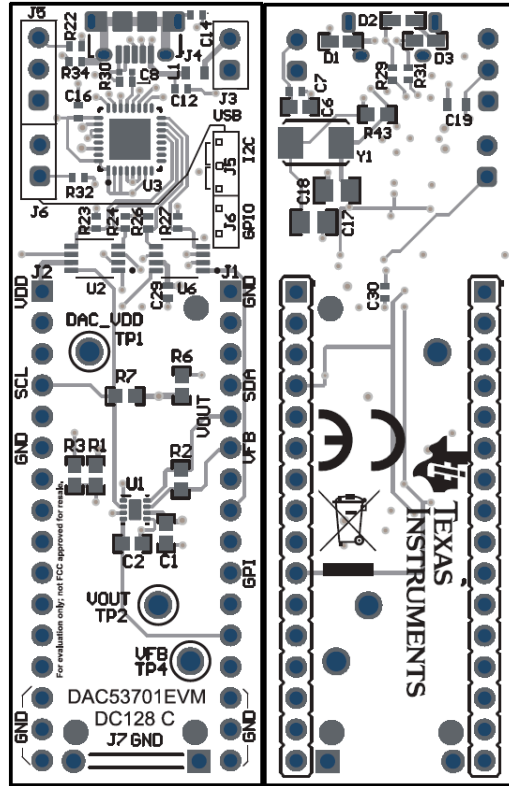


图 4-3. DAC53701EVM PCB 元件布局

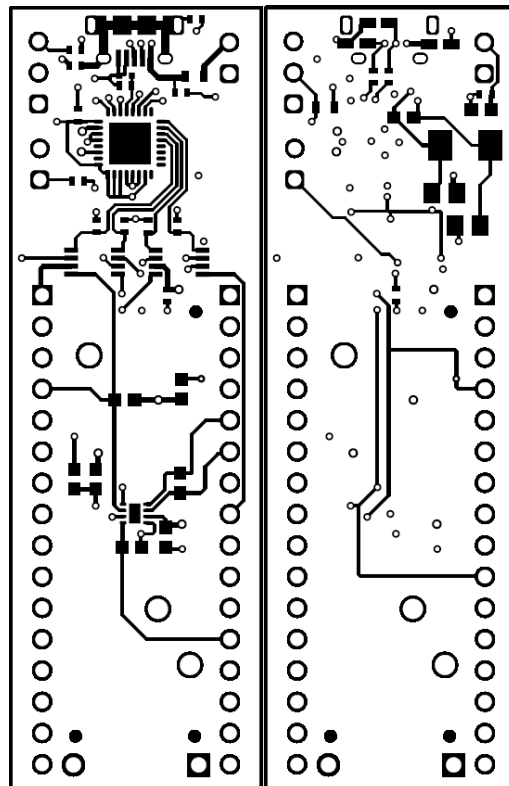


图 4-4. DAC53701EVM PCB 层

4.3 物料清单

表 4-1. DAC53701EVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB	1		印刷电路板		DC159	不限
C1	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-5%, X7R, 0603	0603	C1608X7R1E104K080AA	TDK
C2	1	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C1608X7R1A225K080AC	TDK
C6、C19	2	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 10V, +/-20%, X7R, 0603	0603	GRM188Z71A475ME15D	MuRata
C7、C12、C14、C16、C29、C30	6	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0402	0402	CC0402KRX7R8BB104	Yageo (国巨)
C8	1	100pF	电容, 陶瓷, 100pF, 50V, +/-10%, X7R, 0402	0402	885012205055	Würth Elektronik (伍尔特电子)
C17, C18	2	18pF	电容, 陶瓷, 18pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	0805	C0805C0G500-180JNE	Venkel
D1、D2、D3	3	24V	PulseGuard ESD 抑制器, 24VDC, SMT	0603 TVS 二极管	PGB1010603MR	Littelfuse
J1、J2	2		连接器接头穿孔 16 位 0.100" (2.54mm)	HDR16	PEC16SABN	赛凌思科技有限公司 (Sullins Connector Solutions)
J3, J6	2		接头, 2.54mm, 2x1, 锡, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	TSW-102-23-T-S	Samtec (申泰)
J4	1		插座, USB 2.0, Micro-USB Type B, R/A, SMT	USB-micro B USB 2.0, 0.65mm, 5 Pos, R/A, SMT	10118194-0001LF	FCI
J5	1		接头, 2.54mm, 3x1, 金, TH	插头, 2.54mm, 3x1, TH	TSW-103-08-G-S	Samtec (申泰)
J7	1		1MM 非绝缘短路插头	2 (1 x 2) 位置分流连接器 - 非绝缘 0.400" (10.16mm) 镀金	952-1873-ND	Harwin Inc.
L1	1	600 Ω	铁氧体磁珠, 600 Ω @ 100MHz, 1A, 0603	0603	782633601	Würth Elektronik (伍尔特电子)
R1	0	10.0k Ω	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo (国巨)
R2	1	0 Ω	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo America (国巨美国)
R3、R6、R7	3	10.0k Ω	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo America (国巨)

表 4-1. DAC53701EVM 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R22、R32	2	10.0k Ω	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	RMCF0402FT10K0	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R23、R24、R26、R27	4	3.30k Ω	电阻, 3.30k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	RK73H1ETTP3301F	KOA Speer (日本兴亚)
R29, R31	2	10.0 Ω	电阻, 10.0, 1%, 0.063W, 0402	0402	RK73H1ETTP10R0F	KOA Speer (日本兴亚)
R30	1	12k Ω	12k Ω \pm 1% 0.1W, 1/10W 片上电阻 0402 (1005 公制), 汽车 AEC-Q200 厚膜	0402	ERJ-2RKF1202X	Panasonic ECG
R34	1	330 Ω	电阻, 330, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF3300X	Panasonic (松下)
R43	1	1M Ω	电阻, 1.00M, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06031M00FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
SH-J1, SH-J2, SH-J3	3	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
TP1、TP4	2		测试点, 黑色, 穿孔, RoHS, 大容量	5011	36-5011-ND	Keystone
TP2	1		测试点, 红色, 穿孔, RoHS, 大容量	5010	36-5010-ND	Keystone
U1	1		具有非易失性存储器和兼容 PMBus™ 且具有 GPI 控制功能的 I2C 接口的 10 位和 8 位电压输出智能 DAC	WSON8	DAC53701DSGR	德州仪器 (TI)
U2、U6	2		电压电平转换器双向 1 电路 2 通道 24Mbps SM8	SSOP8	TCA9406DCTR	德州仪器 (TI)
U3	1		USB2.0 至 QuadSPI/I2C 桥 IC, VQFN-32	VQFN-32	FT4222HQ-D-R	FTDI
Y1	1		晶振, 12MHz, 18pF, SMD	ABM3	ABM3-12.000MHZ-B2-T	Abracon Corporation

5 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 2020) to Revision A (October 2022)	Page
• 向 EVM 添加了板载控制器，而不需要外部控制器.....	1
• 更改了硬件设置说明以支持新的板载控制器.....	1
• 更改了 GUI 以支持新的板载控制器.....	1
• 更改了 GUI 设置说明和描述以支持新的 GUI。.....	1

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