

EVM User's Guide: DAC121S101SEPEVM

DAC121S101-SEP 评估模块



说明

DAC121S101SEPEVM 是一个易于使用的平台，用于评估 **DAC121S101-SEP** 器件的功能和性能。

DAC121S101SEPEVM 具有可选电路和跳线，可针对不同的应用配置器件。

DAC121S101-SEP 器件是一款全功能通用 12 位电压输出数模转换器 (DAC)，可在 2.7V 至 5.5V 的单电源下运行，在 3.6V 时仅消耗 177 μ A 电流。

开始使用

1. 订购 **DAC121S101SEPEVM**。
2. 配置 EVM 跳线。
3. 从 **DAC121S101SEPEVM 工具文件夹** 安装 **DAC121S101SEPEVM GUI**。
4. 下载最新的库。

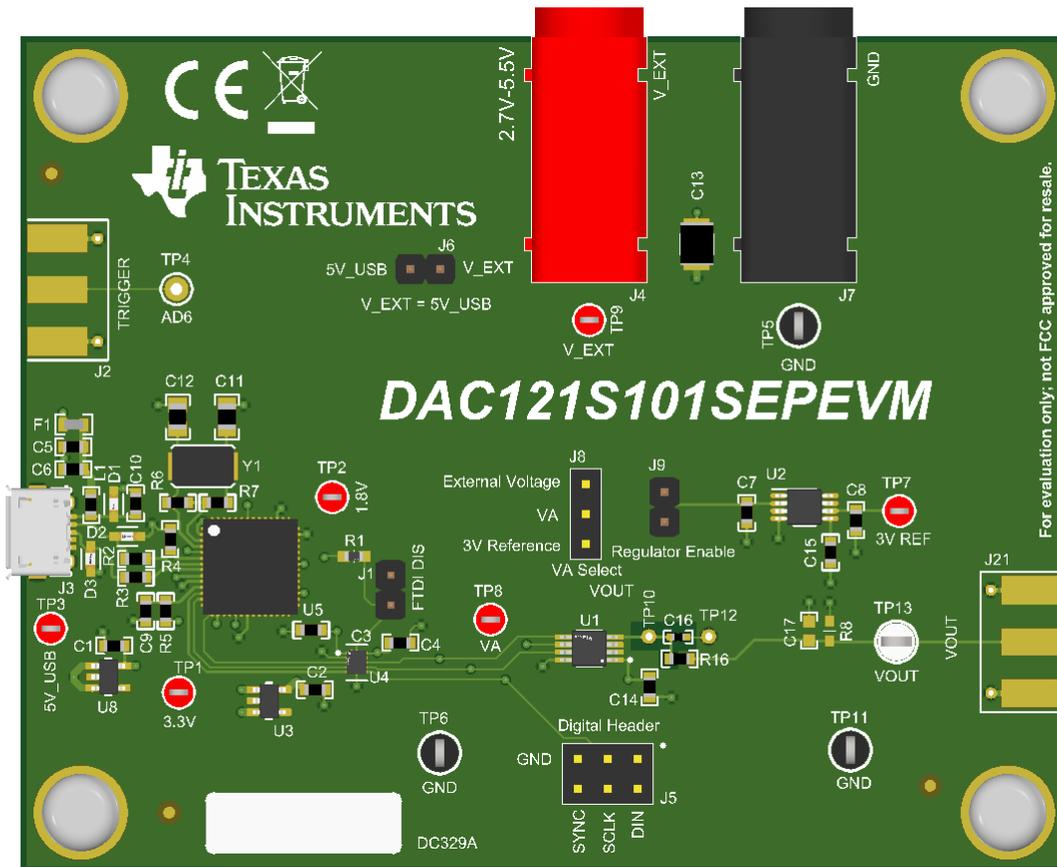
5. 连接 USB 和外部电源。
6. 启动 **DAC121S101SEPEVM GUI**。

特性

- 用于评估 **DAC121S101-SEP** 的可配置电路
- 通过 USB 提供板载 VDD (5V) 支持
- 板载精密 3V 稳压器
- FT4232 使用 **DAC121S101SEPEVM GUI** 轻松写入 DAC
- 提供外部 SPI 连接

应用

- [卫星](#)
 - 姿态和轨道控制
 - 精密传感器
 - 电机控制



1 评估模块概述

1.1 简介

本用户指南介绍了 DAC121S101SEPEVM 的特性、操作和推荐用例，提供了有关如何使用 DAC121S101SEPEVM 电路板和所含软件的示例和说明。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语指的是 DAC121S101SEPEVM。本文档还包含原理图、参考印刷电路板 (PCB) 布局布线和完整的物料清单 (BOM)。

1.2 套件内容

表 1-1 中显示了 EVM 套件的内容。如果缺少任何元件，请通过 (972) 644-5580 联系 TI 产品信息中心。在 TI 网站 www.ti.com 上下载相关软件的最新版本。

表 1-1. DAC121S101SEPEVM 套件内容

条目	数量
DAC121S101SEPEVM 电路板	1
USB Micro-B 型插头转 USB-A 型插头电缆	1

1.3 规格

此 EVM 旨在对该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。此 EVM 包含一个安装了 DAC121S101-SEP 的印刷电路板 (PCB)。

1.4 器件信息

DAC121S101 器件是一款全功能通用 12 位电压输出数模转换器 (DAC)，可在 2.7V 至 5.5V 的单电源下运行，仅消耗 177 μ A 电流。片上输出放大器支持轨到轨输出摆幅，三线制串行接口能够在指定的电源电压范围内以高达 30MHz 的时钟速率运行，并且与标准 SPI、QSPI、MICROWIRE 和 DSP 接口兼容。竞争器件在 2.7V 至 3.6V 的电源电压范围中受限于 20MHz 时钟速率。

DAC121S101 的电源电压用作电压基准，提供尽可能宽的输出动态范围。上电复位电路可验证 DAC 输出上电至零伏并一直保持到器件收到有效写入指令。断电功能可将功耗降至 1 微瓦以下。

DAC121S101 采用小型封装并，功耗很低，因此该器件成为电池供电设备的理想选择。

2 硬件

2.1 硬件设置

本节介绍 EVM 的总体系统设置。个人计算机 (PC) 运行使用 SPI 协议与板载 FTDI 控制器进行通信的软件。

2.1.1 硬件工作原理

DAC121S101SEPEVM 使用 EVM 随附的 USB 电缆通过板载 FTDI 数字控制器连接到计算机。该评估板具有适用于所有通信线路、电源和 DAC 输入的连接器和测试点。图 2-1 展示了 DAC121S101SEPEVM 的方框图。

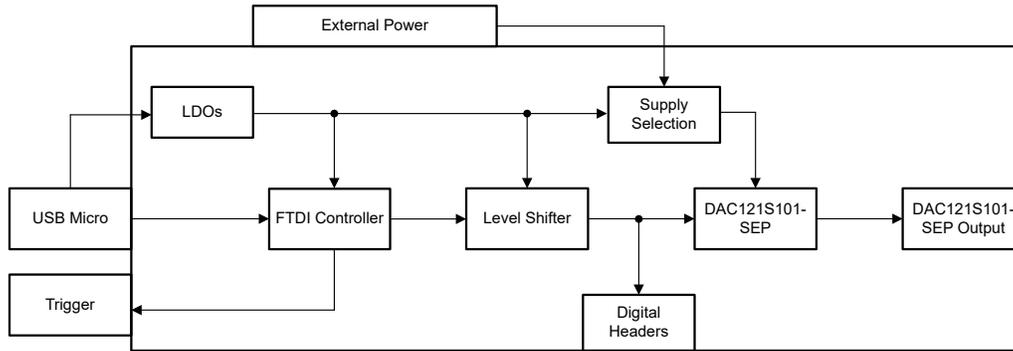


图 2-1. 工作原理方框图

USB 连接为 EVM 提供 5V 的电源。稳压器从 USB 5V 电源生成 3.3V 和 1.8V 电压。这些 1.8V 和 3.3V 电源用于为 FTDI 控制器供电。

DAC121S101-SEP VA 有多个电源选项。默认情况下，VA 通过跳线 J6 和 J8 连接到 USB-5V 电源。通过移除 J6 上的分流器并连接 J8 上的引脚 1 和 2，可以由外部电源通过香蕉插孔 J4 提供 VA。此外，EVM 还附带一个精密 3V 稳压器。可以通过短接 J9 并连接跳线 J8 上的引脚 2 和 3 来启用稳压器。

EVM 上有多个未组装元件，可通过组装这些元件来更改 EVM 的配置：

- C17 和 R8 是 0603 尺寸，用于 VOUT 输出端的电容器或电阻器负载。
- J2 和 J21 是可选 SMA 输出。有关更多信息，请参阅表 2-3。

2.1.2 跳线定义

DAC121S101SEPEVM 的跳线定义如表 2-1 所示。

表 2-1. 跳线定义

位号	名称	位置
J1	FTDI DIS	短接 1-2 - 断开 DAC121S101-SEP 与 FTDI 驱动器的连接。 开路 - FTDI 驱动器连接到 DAC121S101-SEP (默认)。
J6	V_EXT = 5V_USB	短接 1-2 - 外部电压连接到 5V USB 电压 (默认)。 开路 - 外部电压未连接到 5V USB 电压。
J8	VA 选择	短接 1-2 - VA 由外部电压供电 (默认)。 短接 2-3 - VA 由板载 3V 稳压器供电。
J9	稳压器使能	短接 1-2 - 板载 3V 稳压器的电源连接到外部电压。这将启用稳压器。 开路 - 禁用板载 3V 稳压器 (默认)。

2.1.3 连接器定义

DAC121S101SEPEVM 的电源连接器定义如表 2-2 所示。

表 2-2. 电源连接器定义

位号	定义
J3	USB 连接器
J4	DAC121S101-SEP 外部电源 (2.7V 至 5.5V)。通过跳线 J8 连接到 VA。
J7	DAC121S101-SEP 地

DAC121S101SEPEVM 的可选连接器定义如表 2-3 所示。

表 2-3. 可选连接器定义

位号	定义
J2	FTDI 触发输出 SMA (未组装)
J21	DAC121S101-SEP VOUT SMA (未组装)

2.1.4 测试点

DAC121S101SEPEVM 具有各种用于测量和调试的测试点。表 2-4 中说明了每个测试点的用途。

表 2-4. DAC121S101SEPEVM 测试点

测试点	网	说明
TP1	3p3V	3.3V 稳压器输出
TP2	1p8V	1.8V 稳压器输出
TP3	5V_USB	5V USB 电压
TP4	AD6	触发测试点 (未组装)
TP5	GND	接地测试点
TP6	GND	接地测试点
TP7	3V_REF	3V 稳压器输出
TP8	VA	DAC121S101-SEP VA 电源
TP9	V_EXT	外部电源
TP10	VOUT	干扰测量的专用 VOUT 测试点
TP11	GND	接地测试点
TP12	GND	干扰测量的专用 GND 测试点
TP13	VOUT	DAC121S101-SEP VOUT

2.2 硬件概述

本节详细介绍了如何使用 SPI 针对电压输出配置 EVM。以下各小节提供了有关 SPI 的 EVM 硬件的详细信息 (另请参阅 节 2.1.2)。

2.2.1 静电放电警告

小心

DAC121S101SEPEVM 上的许多元件都容易因静电放电 (ESD) 而损坏。建议客户在开箱和搬运 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 连接 FTDI 数字控制器

要将 EVM 板上的 FTDI 数字控制器连接到 PC, 请将 USB 连接器与 J3 连接器对齐并连接牢固。验证连接是否紧密; 连接松动可能会导致运行时断断续续。100mil 接头 (J5) 用于外部通信。表 2-5 列出了 J5 引脚定义。要使用外部通信, 请在 J1 上放置一个分流器以断开 FTDI 控制器与 DAC121S101-SEP 的连接。

表 2-5. 数字接头 J5 定义

引脚	定义
2	DIN
4	SCLK
6	SYNC
1、3、5	GND

2.2.3 干扰测试

DAC121S101SEPEVM 具有专用测试点, 用于测量 VOUT 引脚上的干扰。测试点 TP10 和电容器 C16 与 EVM 上的接地平面和电源平面隔离。为了更好地测量干扰, 请移除 R16 以将 VOUT 引脚与 EVM 电路的其余部分隔离, 并为 C16 安装所需的容性负载。探针可以放置在 TP10 和 TP12 之间。图 2-2 中显示了使用 DAC121S101SEPEVM 进行的干扰测量。在本例中, C12 处填充了一个 3.3pF 电容器, 并在代码 0x07FF 至 0x0800 之间的上升沿捕获干扰。

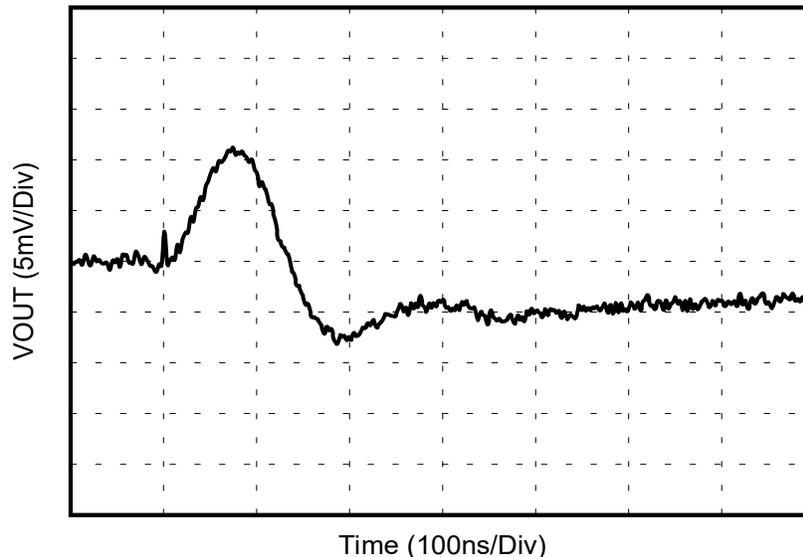


图 2-2. 干扰测试

3 软件

3.1 软件设置

本节介绍了 EVM 软件安装过程。

3.1.1 软件安装

备注

请勿在安装软件时将 EVM 连接到 PC。

从 TI.com 上 [DAC121S101SEPEVM 工具文件夹](#)的 *订购和开始开发* 小节下载最新版本的 EVM 图形用户界面 (GUI) 安装程序。运行 GUI 安装程序，以在 PC 上安装 DAC121S101SEPEVM GUI 软件。软件安装会自动将所需的 LabVIEW™ 软件文件和驱动程序复制到 PC。

启动 DAC121S101SEPEVM GUI 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。如果保持不变，则软件路径默认为 *C:\Program Files (x86)\Texas Instruments\DAC121S101SEPEVM GUI*，如 [图 3-1](#) 所示。

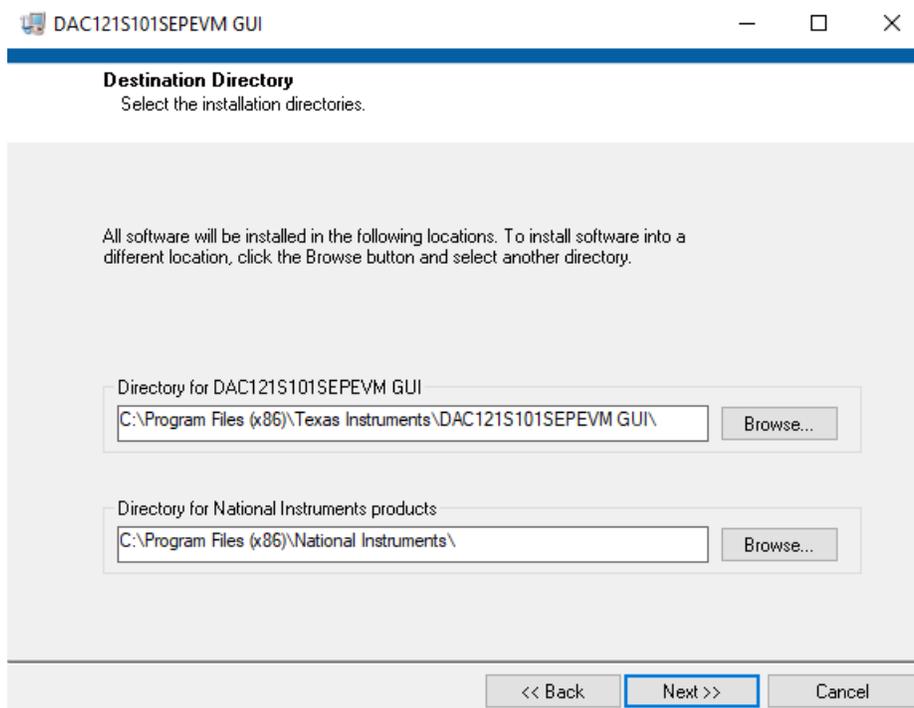


图 3-1. 软件安装路径

该 EVM 软件还使用单独的可执行文件来安装 Future Technology Devices International Limited (FTDI) USB 驱动程序。FTDI USB 驱动程序安装窗口在完成 DAC121S101SEPEVM 软件安装之后自动启动，如图 3-2 所示。

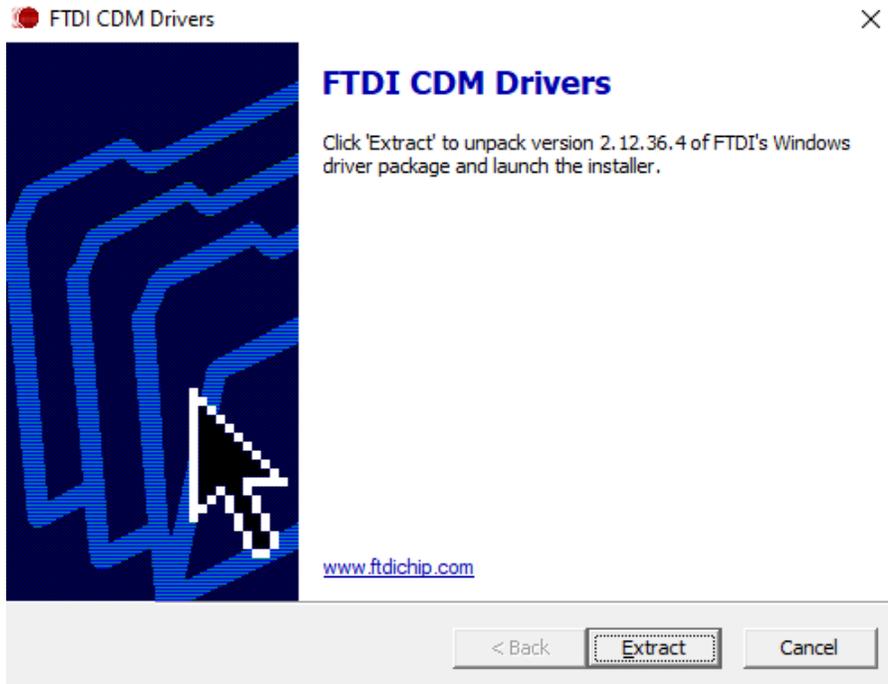


图 3-2. FTDI USB 驱动程序

3.2 软件概述

本节讨论如何使用 DAC121S101SEPEVM 软件。

3.2.1 启动软件

如果安装在默认目录中，则通过在 Windows® 开始菜单中搜索 *DAC121S101SEPEVM* 来启动 DAC121S101SEPEVM 软件。

GUI 启动后如图 3-3 中所示。

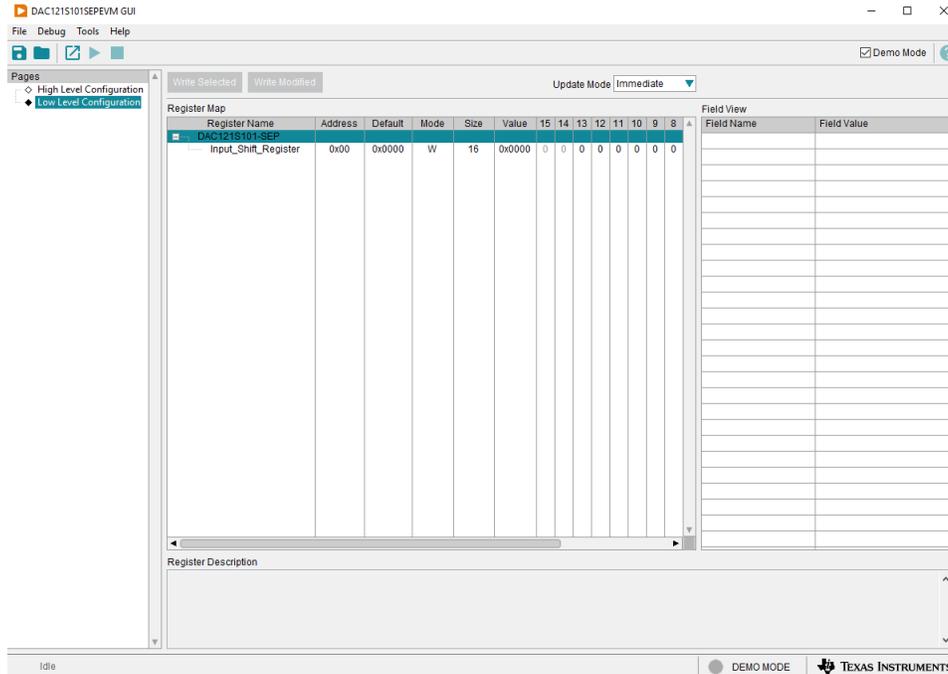


图 3-3. 启动时的 DAC121S101SEPEVM GUI

如果软件启动时 FTDI 控制器未连接到 PC，则 GUI 默认为 *demo* 模式。GUI 的左下角，显示了硬件连接状态：DEMO MODE 或 CONNECTED，如图 3-4 中所示。将 FTDI 控制器正确连接到 PC 后，重新启动 DAC121S101SEPEVM 软件以检测器件。

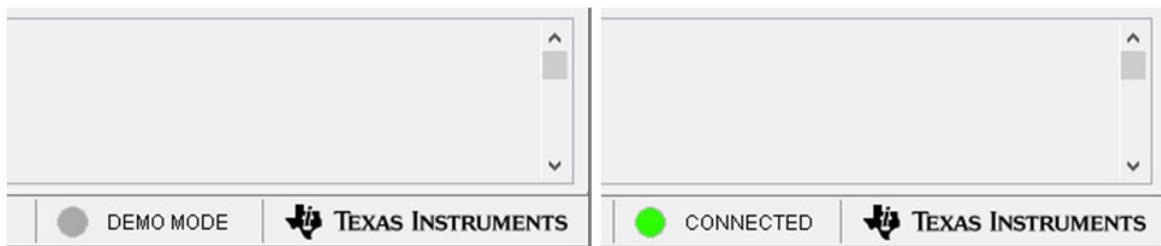


图 3-4. FTDI 数字控制器连接状态

3.2.2.2 顶层配置页面

High Level Configuration 页面用于设置 DAC121S101SEPEVM GUI 的配置。该页面可作为配置 DAC121S101-SEP 的基本功能和测试的快捷方式。

图 3-6 中显示了 *High Level Configuration* 页面。该页面用于设置器件的运行和 DAC 的输出。

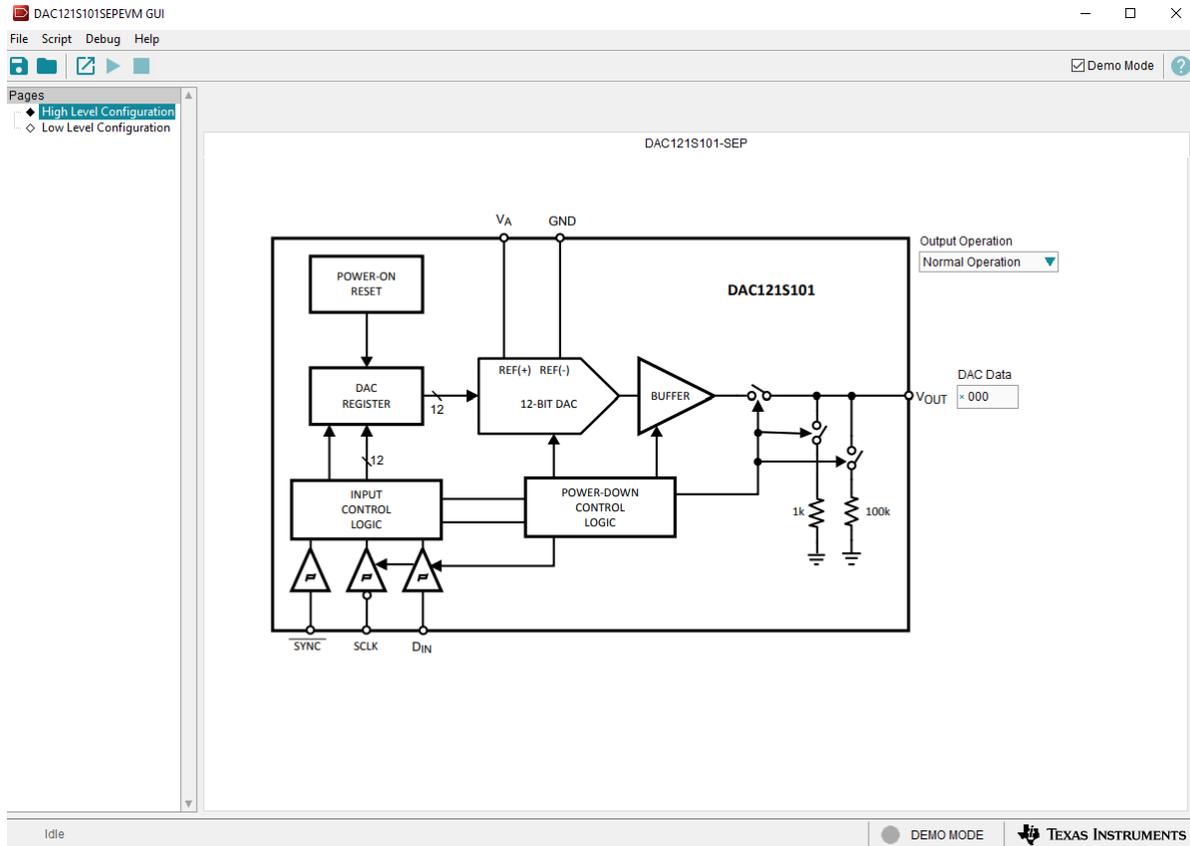


图 3-6. High Level Configuration 页面

4 硬件设计文件

4.1 原理图

图 4-1 至图 4-2 显示了 DAC121S101SEPEVM 原理图。

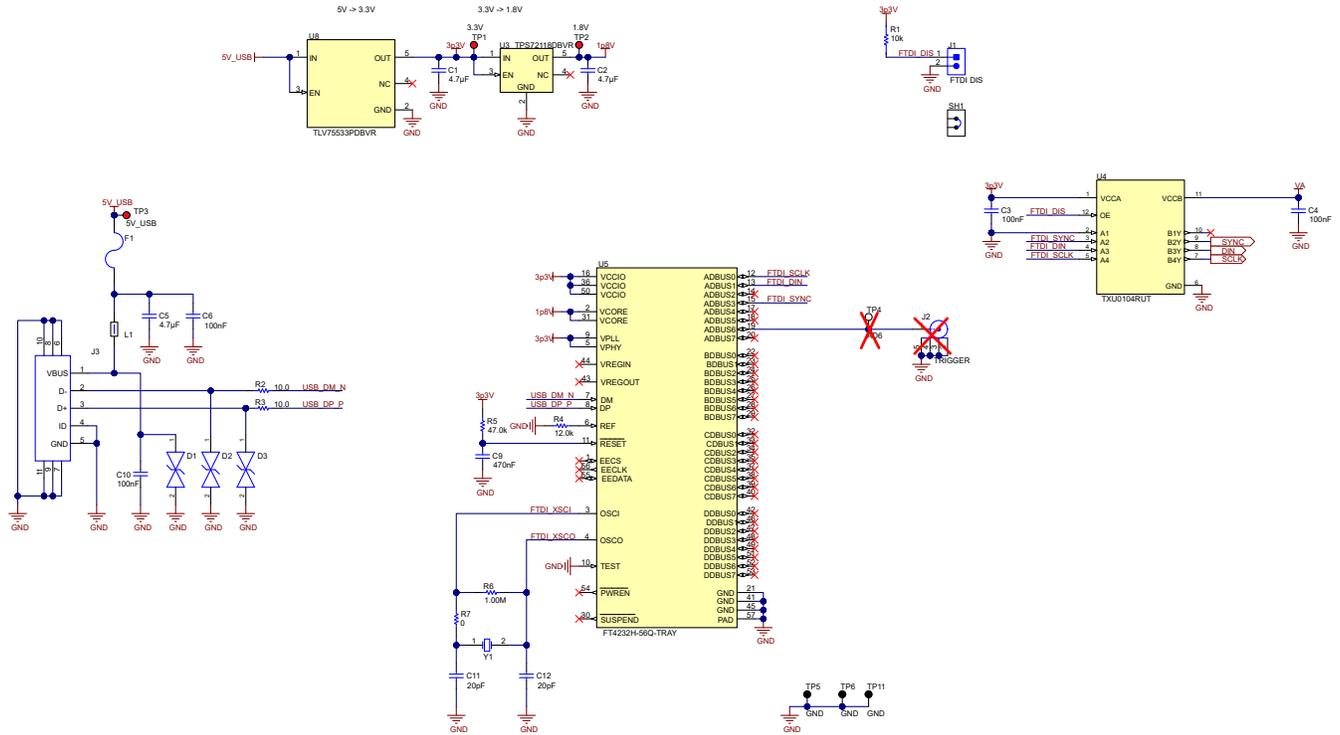


图 4-1. DAC121S101SEPEVM FTDI 原理图

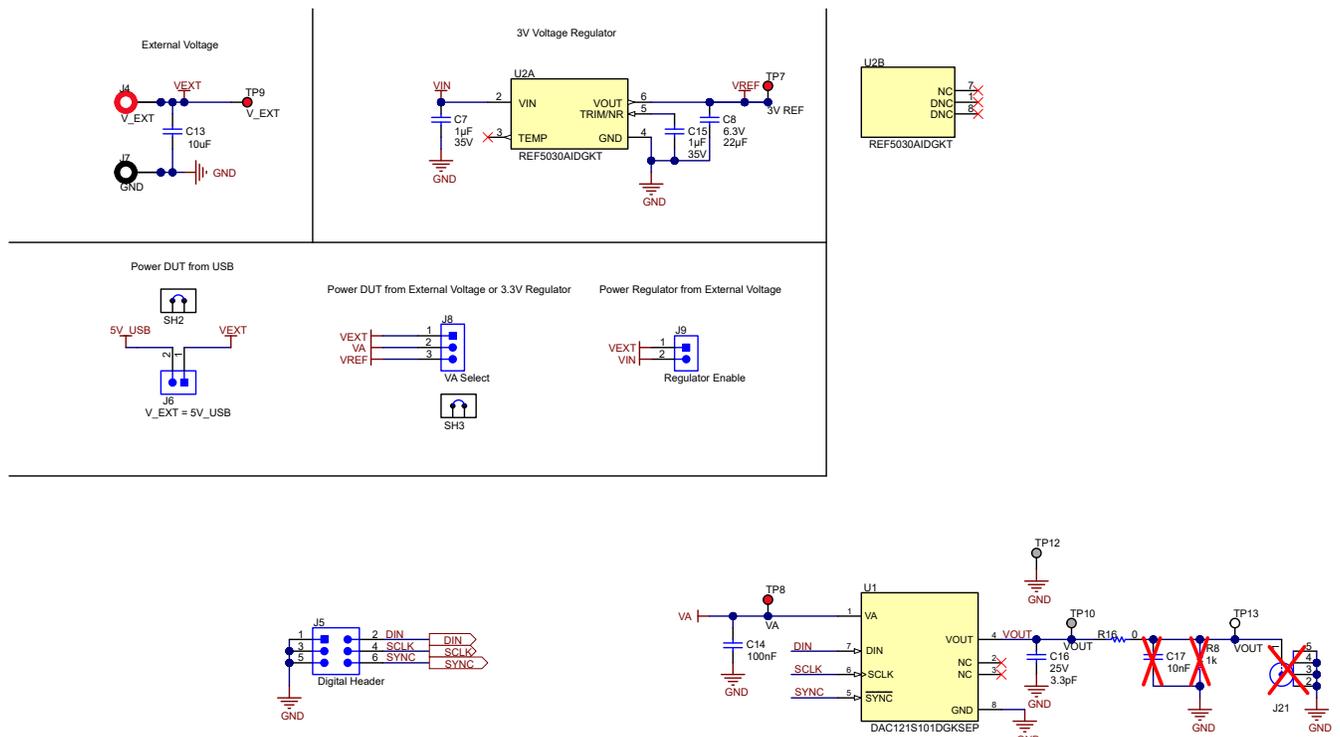


图 4-2. DAC121S101SEPEVM DUT 原理图

4.2 PCB 布局

图 4-3 至 图 4-6 显示了 DAC121S101SEPEVM 的电路板布局布线。

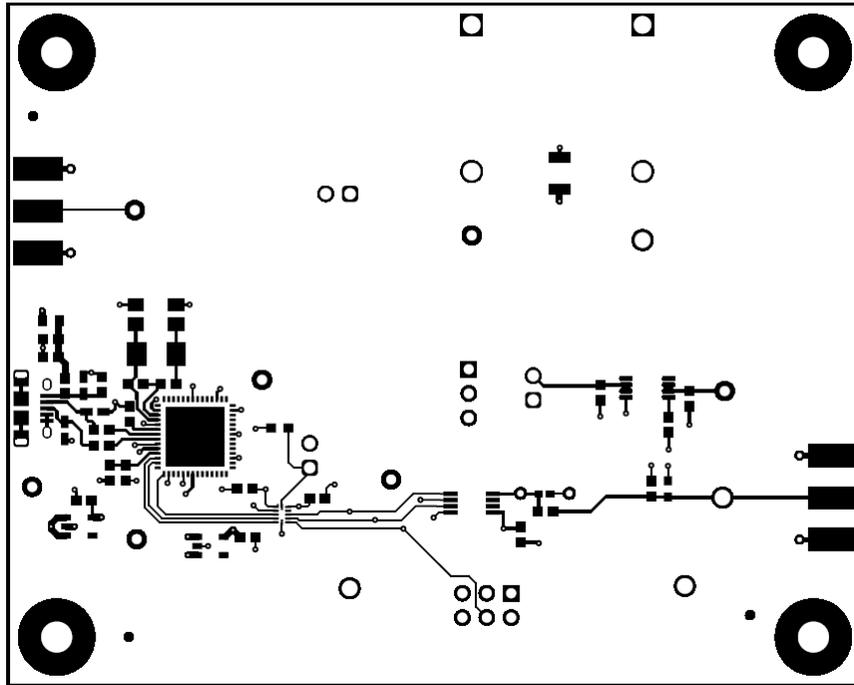


图 4-3. DAC121S101SEPEVM PCB 顶层布局

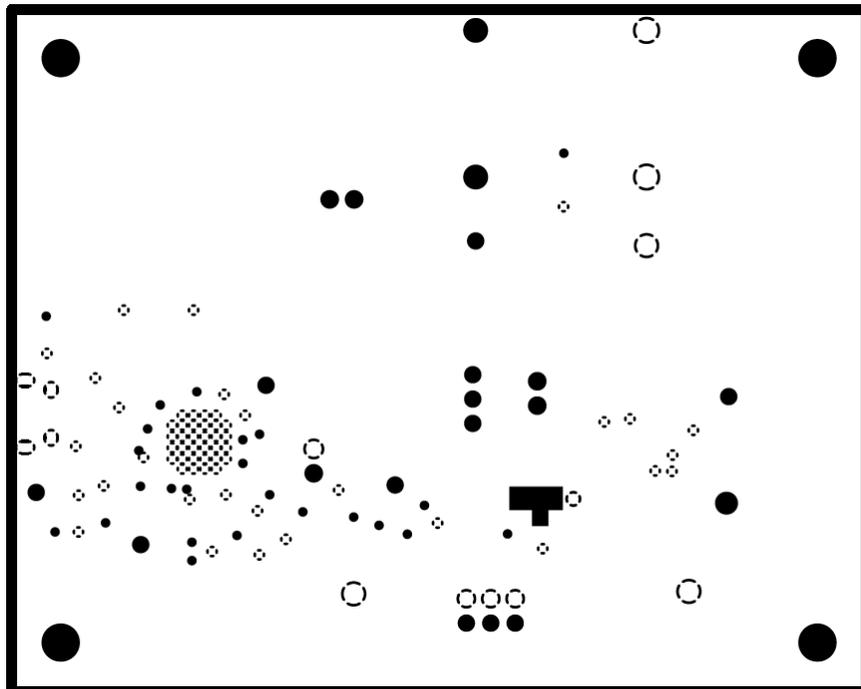


图 4-4. DAC121S101SEPEVM PCB 中层 1 布局 (接地平面)

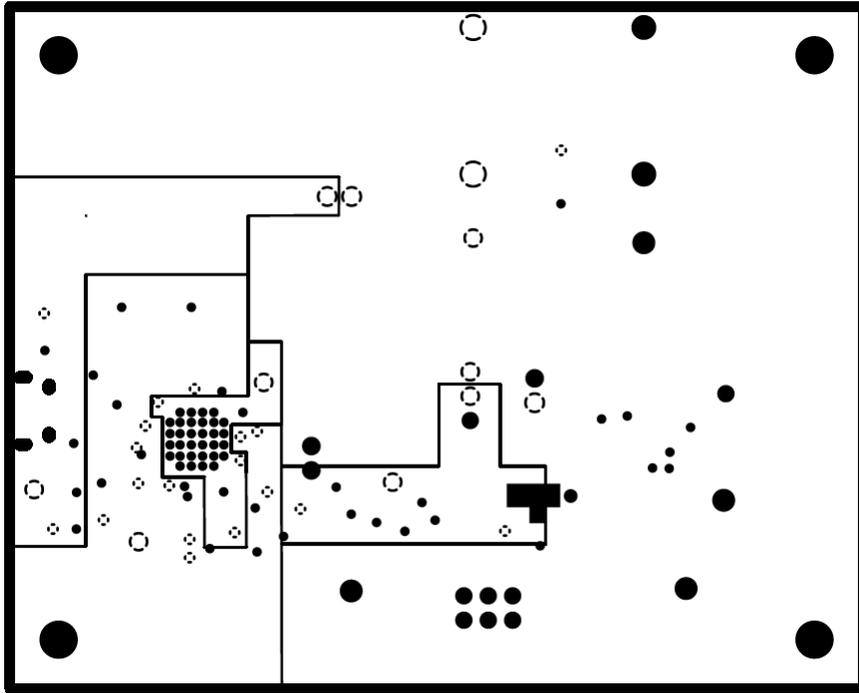


图 4-5. DAC121S101SEPEVM PCB 中层 2 布局 (电源平面)

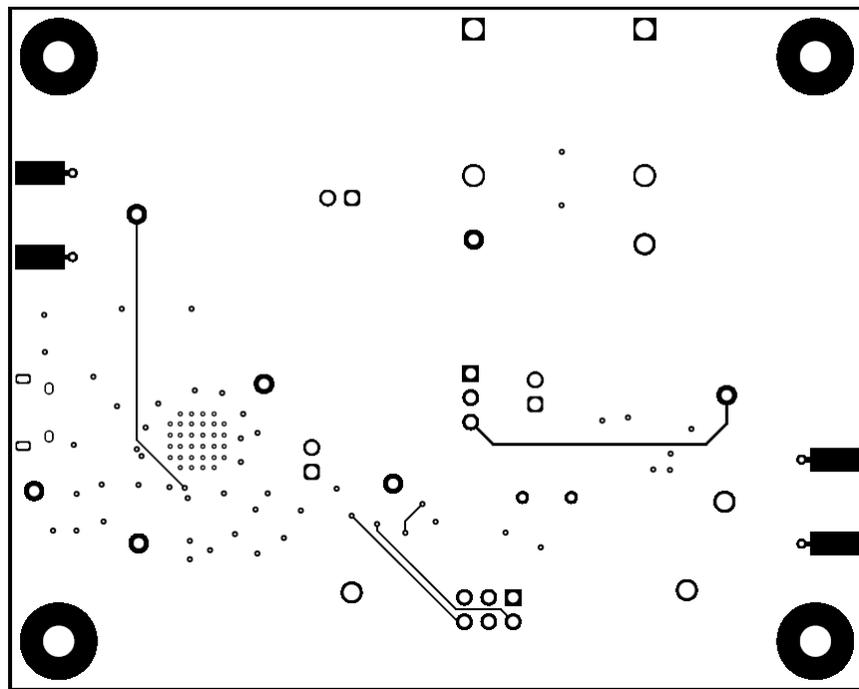


图 4-6. DAC121S101SEPEVM PCB 底层布局

4.3 物料清单

表 4-1 列出了 DAC121S101SEPEVM 物料清单 (BOM)。

表 4-1. DAC121S101SEPEVM 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C2、C5	3	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188Z71C475KE21D	MuRata
C3、C4、C6、C10、C14	5	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	06035C104K4Z4A	AVX
C7、C15	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E1X7R1V105K080AE	TDK
C8	1	22 μ F	电容, 陶瓷, 22 μ F, 6.3V, +/-20%, X6S, 0603	0603	GRM188C80J226ME15D	MuRata
C9	1	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71E474KA12D	MuRata
C11、C12	2	20pF	电容, 陶瓷, 20pF, 100V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	0805	08051A200JAT2A	AVX
C13	1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 1210	1210	C1210C106K3RACTU	Kemet
C16	1	3.3pF	电容, 陶瓷, 3.3pF, 25V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1E3R3CA01D	MuRata
D1、D2、D3	3		150V (典型值) 钳位, 1pp, Tvs 二极管, 表面贴装, 0603 (公制 1608)	0603	PGB1010603MRHF	Littelfuse Inc
F1	1		保险丝, 0.5A, 50VDC, SMD	0603	SF-0603F050-2	Bourns
H1、H2、H3、H4	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
H5、H6、H7、H8	4		六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
J1、J6、J9	3		接头, 2.54mm, 2x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	61300211121	Würth Elektronik
J3	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
J4	1		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 红色	571-0500	571-0500	DEM Manufacturing
J5	1		接头, 100mil, 3x2, 金, TH	3x2 接头	TSW-103-07-G-D	Samtec

表 4-1. DAC121S101SEPEVM 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
J7	1		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 黑色	571-0100	571-0100	DEM Manufacturing
J8	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	600 Ω	铁氧体磁珠, 600 Ω (在 100MHz 时), 1A, 0603	0603	782633601	Würth Elektronik
LBL1	1		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	THT-14-423-10	Brady
R1	1	10k Ω	10k Ω ±0.1%, 0.1W, 1/10W 片上电阻 0603 (公制 1608), 电流检测, 薄膜	0603	CRT0603-BY-1002ELF	Bourns Inc.
R2、R3	2	10 Ω	电阻, 10 Ω, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710RL	Yageo
R4	1	12.0k Ω	电阻, 12k Ω, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0712KL	Yageo
R5	1	47.0k Ω	电阻, 47k Ω, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0747KL	Yageo
R6	1	1M Ω	电阻, 1M Ω, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603FG1M00	Stackpole Electronics Inc
R7、R16	2	0 Ω	电阻, 0 Ω, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
SH1、SH2	2		分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器, 2 位, 100mil	881545-2	TE Connectivity
TP1、TP2、TP3、TP7、TP8、TP9	6		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone、Keystone Electronics
TP5、TP6、TP11	3		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone Electronics
TP13	1		测试点, 紧凑型, 白色, TH	白色紧凑型测试点	5007	Keystone Electronics
U1	1		12 位低功耗, RRO 数模转换器, VSSOP8	VSSOP8	DAC121S101DGKSEP	德州仪器 (TI)
U2	1		低噪声、极低漂移、精密串联电压基准, DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	REF5030AIDGKT	德州仪器 (TI)
U3	1		单路输出低输入电压要求 LDO, 150mA, 固定 1.8V 输出, 1.8 至 5.5V 输入, 具有低 IQ, 5 引脚 SOT-23 (DBV), -40 至 125°C, 绿色环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	DBV0005A	TPS72118DBVR	德州仪器 (TI)
U4	1		具有施密特触发输入和三态输出的 4 位定向电压电平转换器	UQFN12	TXU0104RUT	德州仪器 (TI)

表 4-1. DAC121S101SEPEVM 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U5	1		Future Technology Devices International Ltd FT4232H 四路高速 USB 转通用 UART/MPSSSE IC, VQFN-56	VQFN-56	FT4232H-56Q-TRAY	FTDI
U8	1		500mA、低 IQ、小型低压降稳压器, DBV0005A (SOT-23-5)	DBV0005A	TLV75533PDBVR	德州仪器 (TI)
Y1	1		晶振, 12MHz, 18pF, SMD	ABM3	ABM3-12.000MHZ-B2-T	Abracon Corporation

5 其他信息

5.1 商标

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments Corporation.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 相关文档

表 6-1 中的文档提供了有关组装 DAC121S101SEPEVM 中所用德州仪器 (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 SLAU934。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 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 6-1. 相关器件文档

文档	文献编号
DAC121S101-SEP 产品数据表	SLASFK2

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、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。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司