

摘要

LMK1D1208I 是一款高性能、低附加抖动 LVDS 时钟缓冲器，具有两个通用输入、8 个 LVDS 输出和 I2C 可配置性。

此评估模块 (EVM) 旨在演示 LMK1D1208I 的电气性能。本文档中的首字母缩略词 EVM、术语评估模块和评估板都是指 LMK1D1208IEVM。

为了实现最佳性能，LMK1D1208IEVM 配备了 $50\ \Omega$ SMA 连接器和阻抗受控型 $50\ \Omega$ 微带传输线。

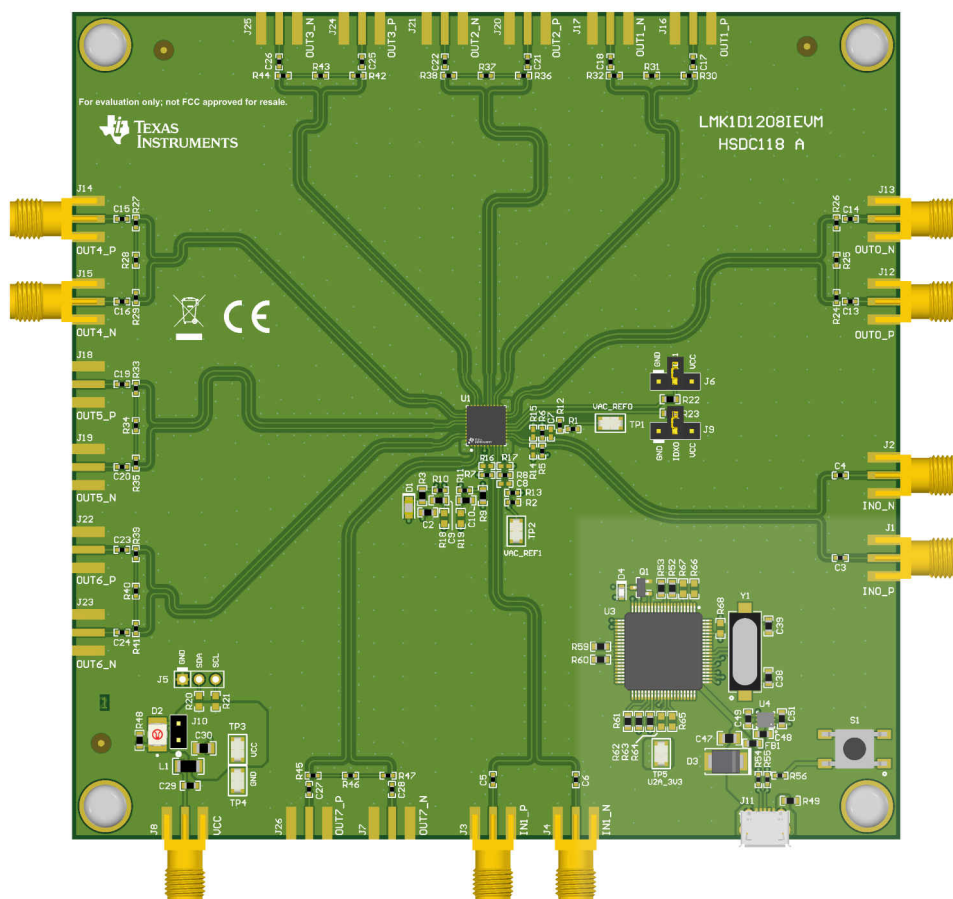


图 1-1. LMK1D1208I 评估板

内容

1 特性	3
2 总体描述	3
3 信号路径和控制电路	3
4 入门	4
5 电源连接	5
6 输入时钟	6
6.1 差分输入.....	6
6.2 单端输入.....	7
7 输出时钟	8
8 使用 I2C	9
8.1 I2C 地址选择.....	11
9 EVM 电路板原理图	12
10 物料清单	17
11 REACH 合规性	21

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 特性

- 易于使用的评估板，可扇出低相位噪声时钟
- 支持的输出频率最高可达 2GHz
- 器件配置和设置简单而快速
- I2C 可编程并提供 [TICSPRO GUI](#)
- 1.8V、2.5V 或 3.3V 单电源输入
- 接受差分或单端输入时钟
- EVM 支持 8 个差分 LVDS 输出。

2 总体描述

LMK1D1208I 是一款 I2C 可编程时钟缓冲器，提供 8 个差分 LVDS 输出。此器件具有两个通用输入缓冲器，支持可通过 I2C 编程选择的差分或单端时钟输入。此器件还有片上偏置发生器，可为交流耦合差分时钟输入提供 LVDS 共模电压。

将 Micro USB 电缆连接到计算机并接入 [TICS Pro 软件](#)，即可评估此器件的 I2C 功能。

这个完全组装且经过工厂测试的评估板允许对器件的所有功能进行全面验证。为获得最佳性能，该评估板配备有 SMA 连接器和受控良好的 50 Ω 阻抗微带传输线。

3 信号路径和控制电路

LMK1D1208I 支持高达 250MHz 的单端输入和高达 2GHz 的差分输入。每个器件提供多达 8 个 LVDS 输出，它们在选定的输入频率下运行。

如需更多信息，请参阅 [LMK1D1208I I2C 可配置低附加抖动 LVDS 缓冲器](#) 数据表 (SNAS828) 中的详情。

4 入门

EVM 的标记一目了然，命名规则与数据表几乎相同。本文档中的**粗斜体**文本与 EVM 板上的实际标记拼写相同。默认情况下，EVM 使用差分输入，将电路板改动后，可使用单端输入。

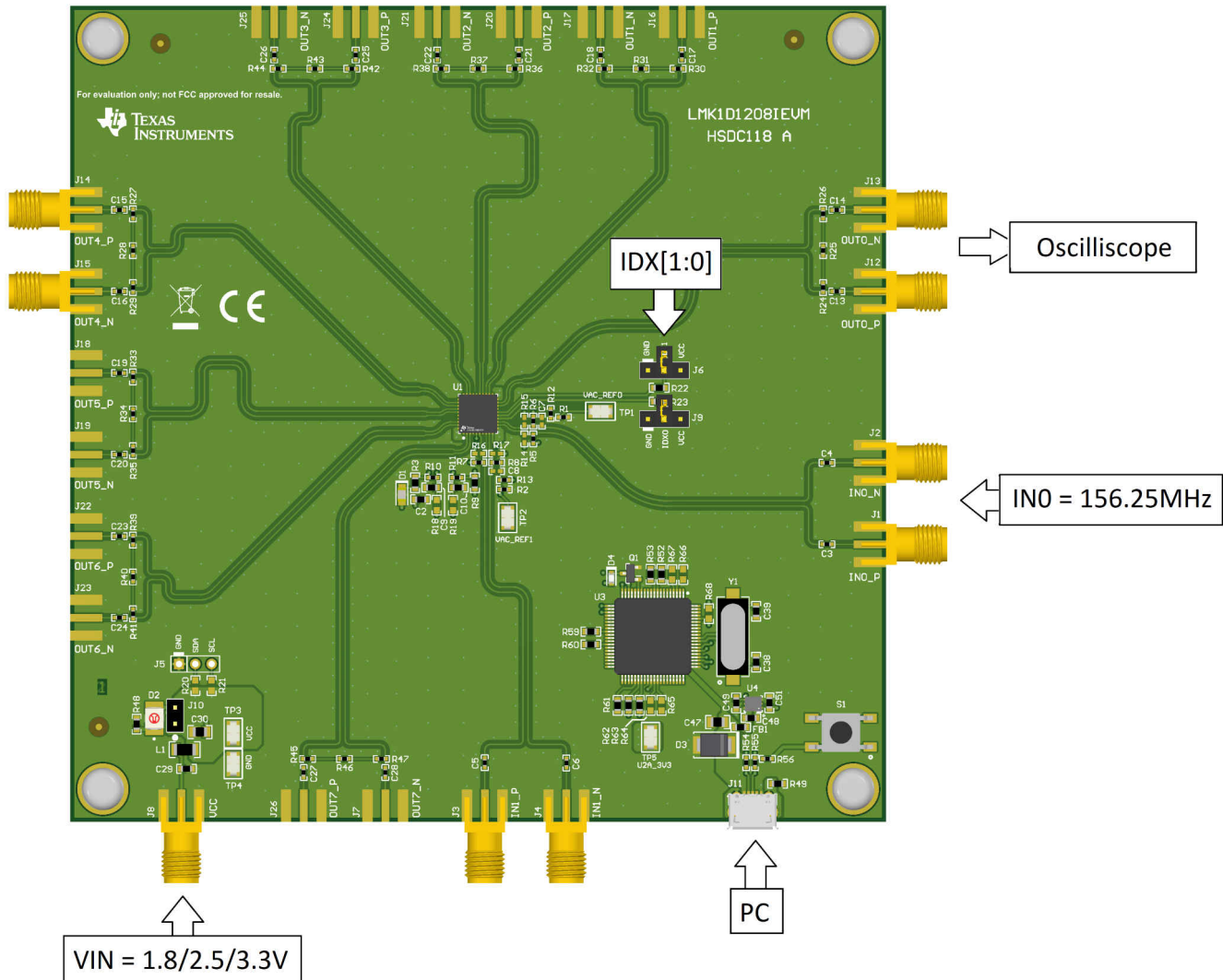


图 4-1. LMK1D1208IEVM 快速入门指南

5 电源连接

将电源连接到 SMA 连接器，**J8** (VDD)。测试点 **TP3** (VCC) 和 **TP4** (GND) 可用作备用电源。去耦电容器和铁氧体磁珠将 EVM 电源与该器件的电源引脚隔离开。

1.71V 至 3.465V 的电源电压可用于此 EVM。

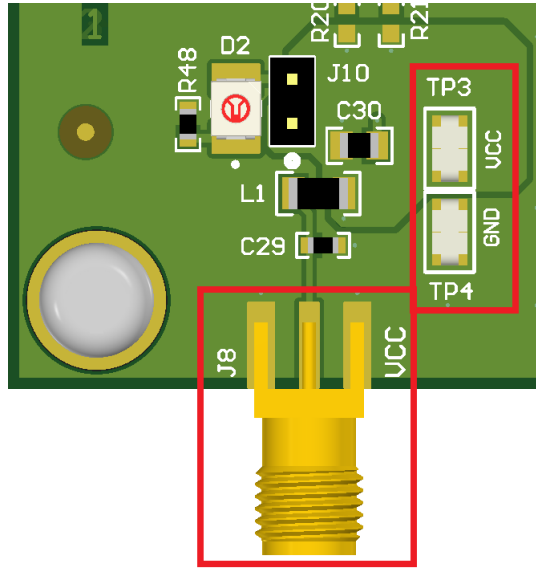


图 5-1. 电源连接布局

6 输入时钟

LMK1D1208I 可接受差分或单端时钟作为输入。默认将板配置为两个器件输入处都有 LVDS 差分信号。可通过 SMA 施加输入：**J1**、**J2** (INO_P、INO_N) 或 **J3**、**J4** (IN1_P、IN1_N)。这些输入与器件交流耦合。共模电压由器件片上偏置发生器 (V_{AC_REF} 引脚) 提供，可在 **TP1** 和 **TP2** 上测得。

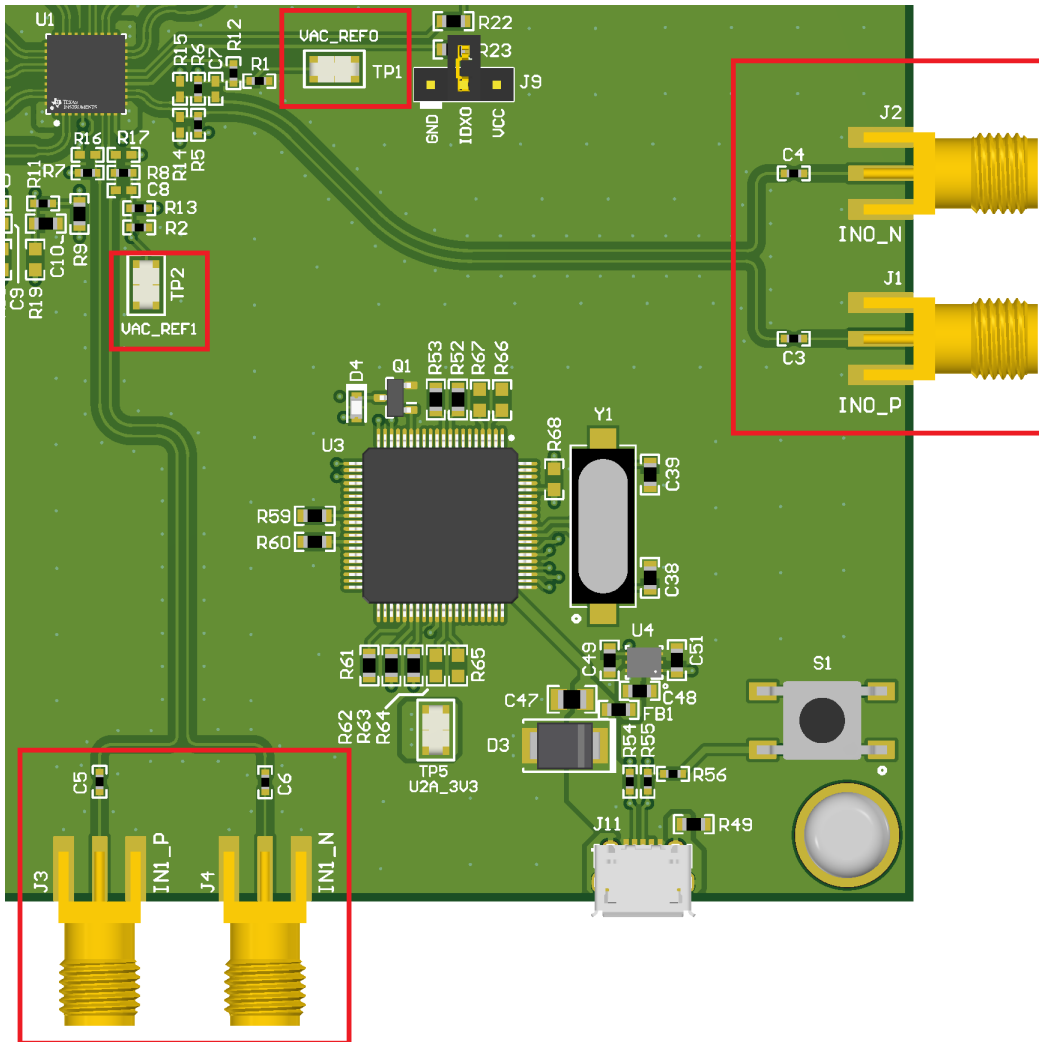


图 6-1. 输入时钟选择布局

6.1 差分输入

默认情况下，时钟输入配置为连接 V_{AC_REF} 的交流耦合 LVDS 输入。

6.2 单端输入

必须通过更换或移除板上的无源器件来配置单端输入。按照表 6-1 正确设置单端输入。

表 6-1. 单端配置 (按偏置电压)

通向 IN _x _N 的偏置电压 (V)	IN _x _P 输入电压 (V)	输入	移除偏置电阻	移除共模电阻	更换为 0 Ω 电阻	更换为 100 Ω 电阻
0.9	1.8 (LVCMOS)	IN0_N	R5	R12	C3	不适用
		IN0_P	R6		C4	不适用
0.9	1.8 (LVCMOS)	IN1_N	R7	R13	C5	不适用
		IN1_P	R8		C6	不适用
1.25	2.5 (LVCMOS)	IN0_N	R6	R12	R1 C3, C4	R14
		IN0_P				R15
1.25	2.5 (LVCMOS)	IN1_N	R8	R13	R2 C5, C6	R16
		IN1_P				R17
1.65	3.3 (LVCMOS)	IN0_N	R6	R12	R1 C3, C4	R14
		IN0_P				R15
1.65	3.3 (LVCMOS)	IN1_N	R8	R13	R2 C5, C6	R16
		IN1_P				R17

7 输出时钟

LMK1D1208I 可生成多达 8 个 LVDS 输出。通过以下组装的 SMA，EVM 上默认提供两个输出 (OUT0 和 OUT4) : **J12**、**J13** (OUT0_P、OUT0_N) 和 **J14**、**J15** (OUT4_P、OUT4_N) 。

LVDS 输出与各自的 SMA 交流耦合。每个输出对在已组装的评估板上都有 100 Ω 终端。

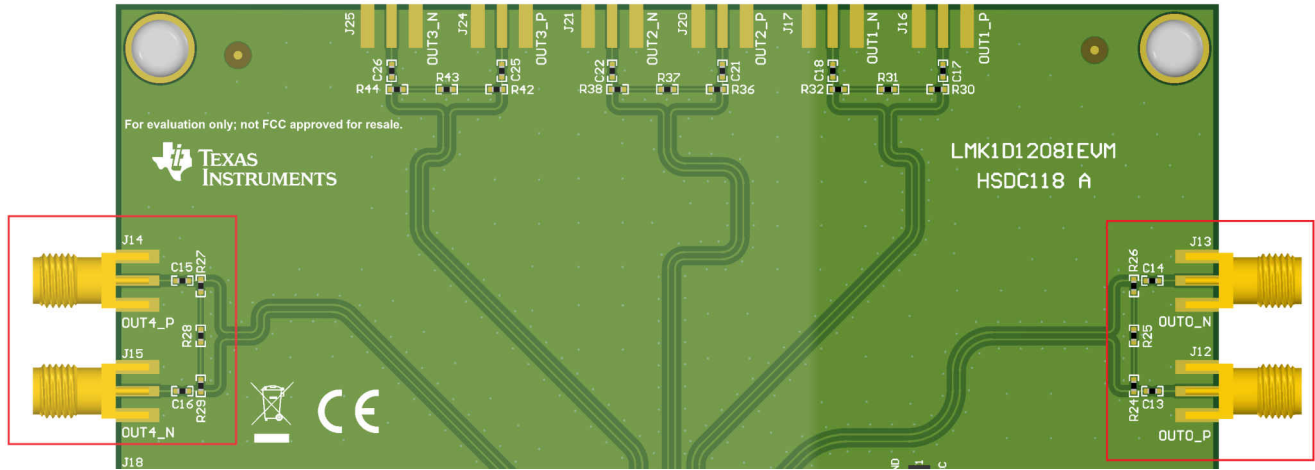


图 7-1. 输出时钟 EVM 布局

8 使用 I2C

用户可通过 **TICSPRO** 软件 (可在 ti.com 上下载) 对 LMK1D1208I 进行编程。此 GUI 让用户能够控制输入使能、组使能/静音控件、单个输出使能和单个输出振幅。

从顶部的 TICS Pro 工具栏，依次点击 **Select Device** → **Clock Distribution with Divider** → **LMK1D1208I**，以访问该配置文件。

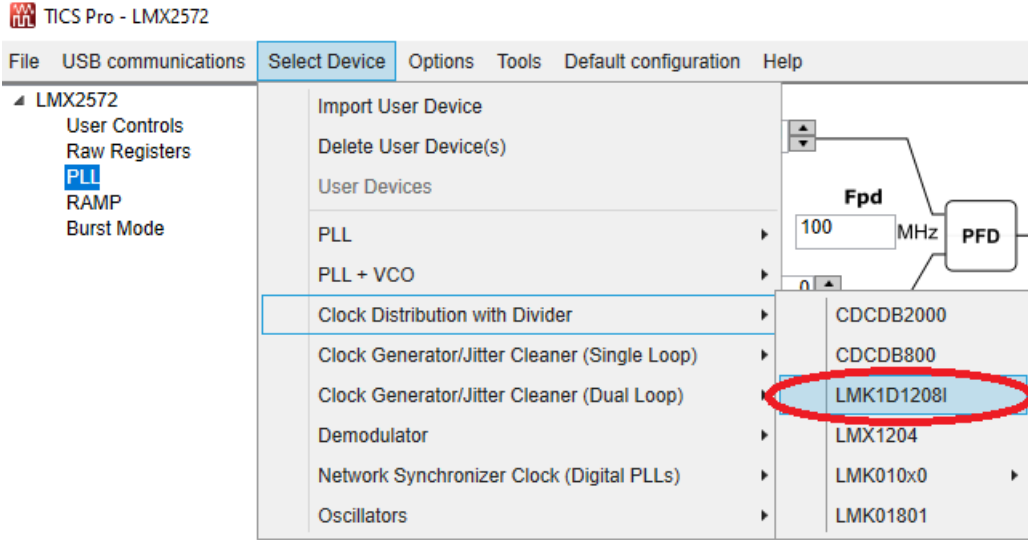


图 8-1. 找到 LMK1D1208I 器件配置文件

在同一工具栏中，依次点击 **USB communications** → **Interface** → **USB2ANY**，从“DemoMode”切换为“I2C”。

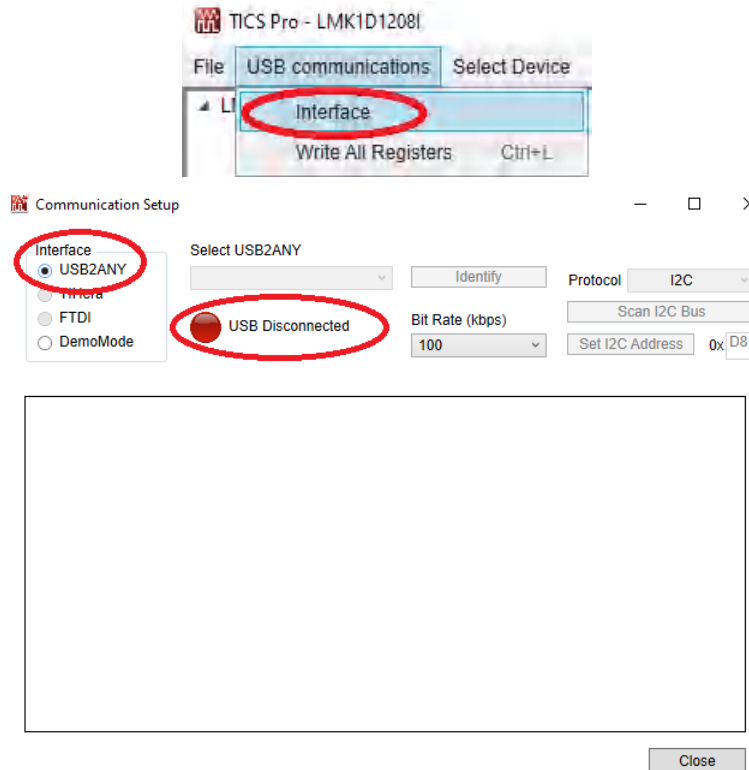


图 8-2. 设置为 I2C 通信

TI 强烈建议用户仅修改 **Main** 选项卡中提供的寄存器。应避免在 GUI 允许的逻辑状态之外使用 LMK1D1208I，以确保性能并预防器件滥用。

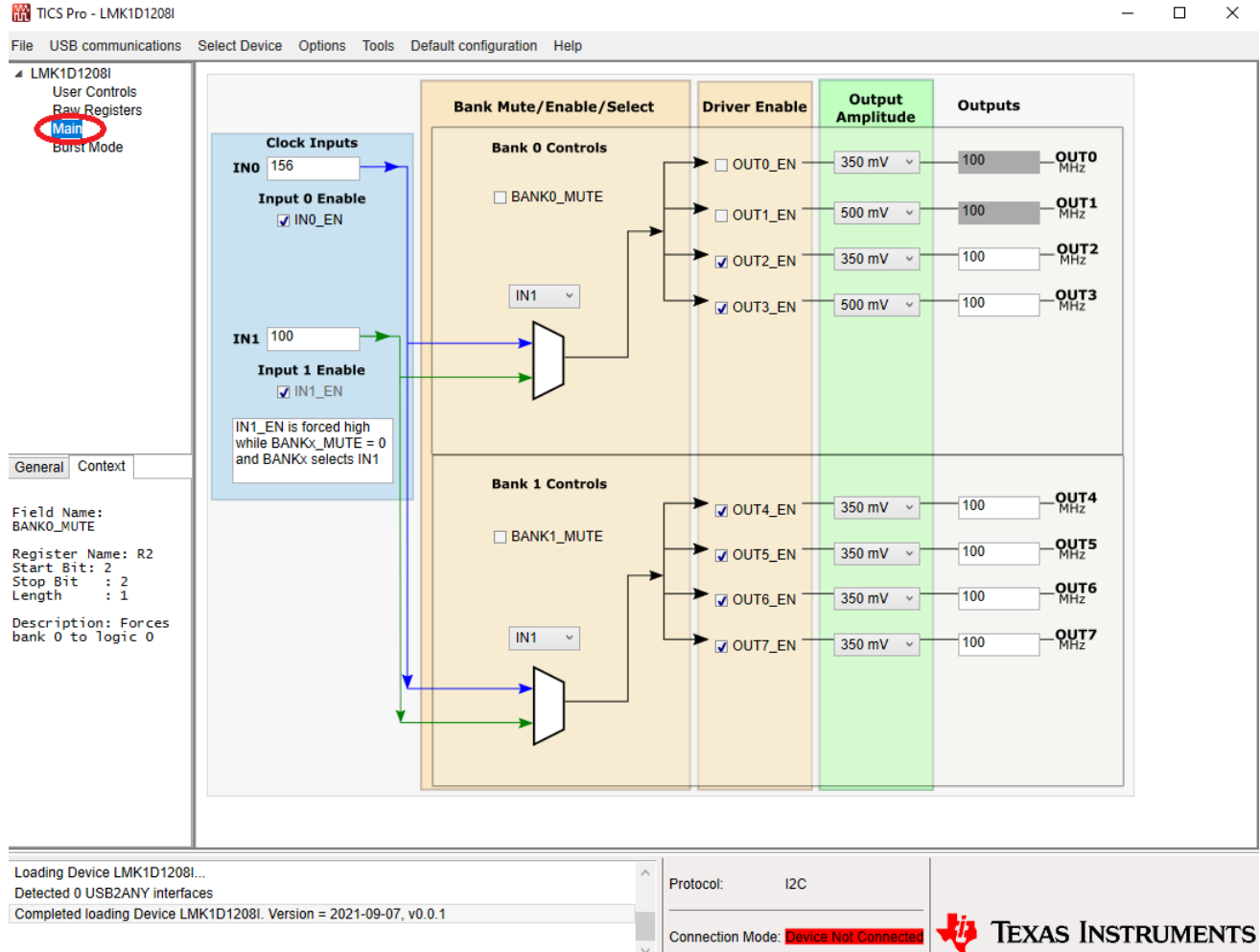


图 8-3. LMK1D1208I GUI 主页

8.1 I2C 地址选择

通过设置两级 IDX 引脚，可以在 4 个不同的 I2C 地址之间配置 LMK1D1208I。跳线 (J9 和 J6) 路由到 IDX0 和 IDX1 引脚，并可连接到 VDD 或 GND。使用表 8-1 确定合适的跳线布局，从而选择 I2C 地址。

表 8-1. I2C 地址分配

I2C 地址	IDX1	IDX0
0x68	GND	GND
0x69	GND	VDD
0x6A	VDD	GND
0x6B	VDD	VDD

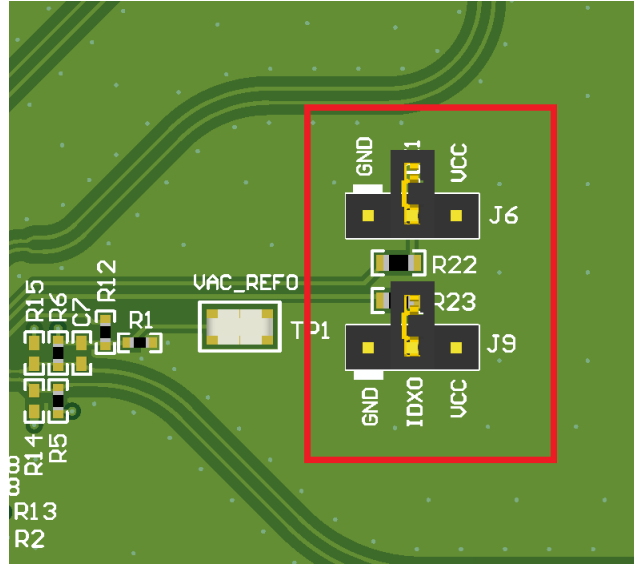


图 8-4. I2C 地址选择布局

9 EVM 电路板原理图

图 9-1 显示了印刷电路板 (PCB) 原理图。

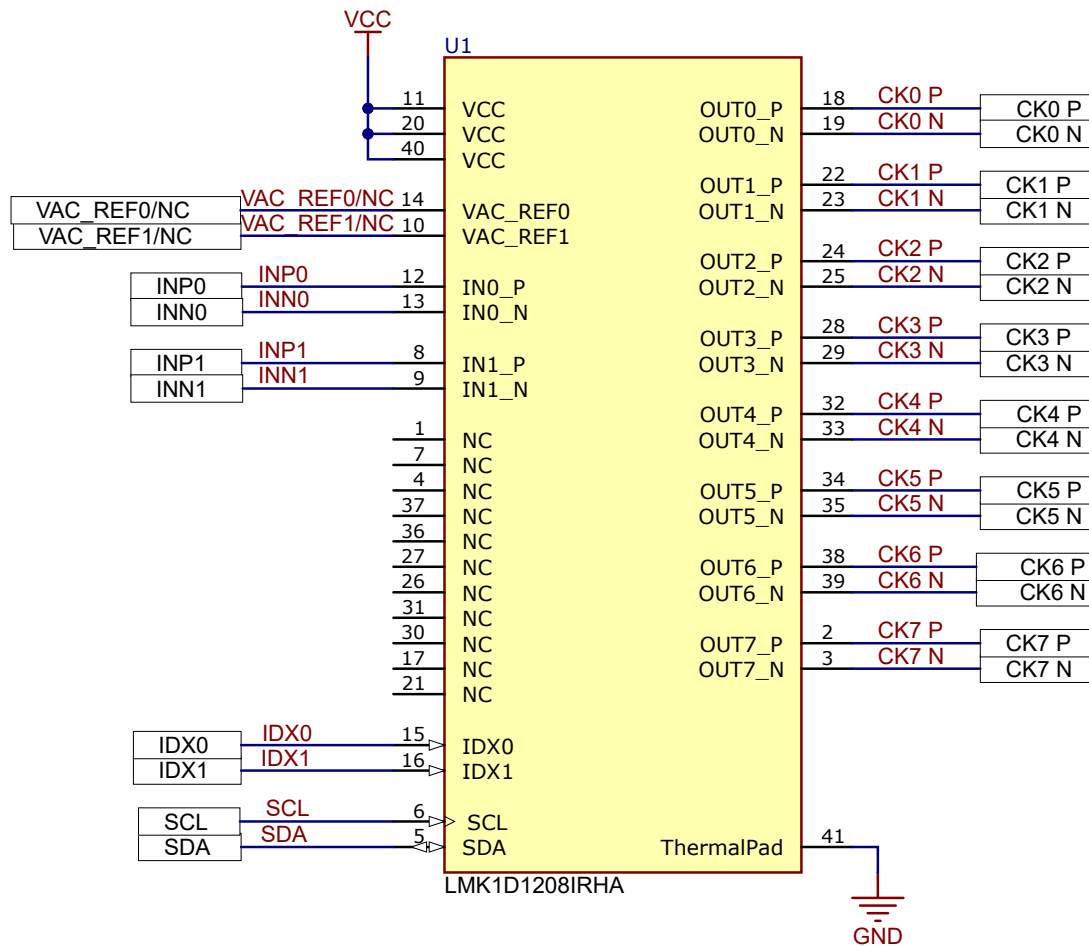


图 9-1. LMK1D1208IEVM 原理图：器件数据表

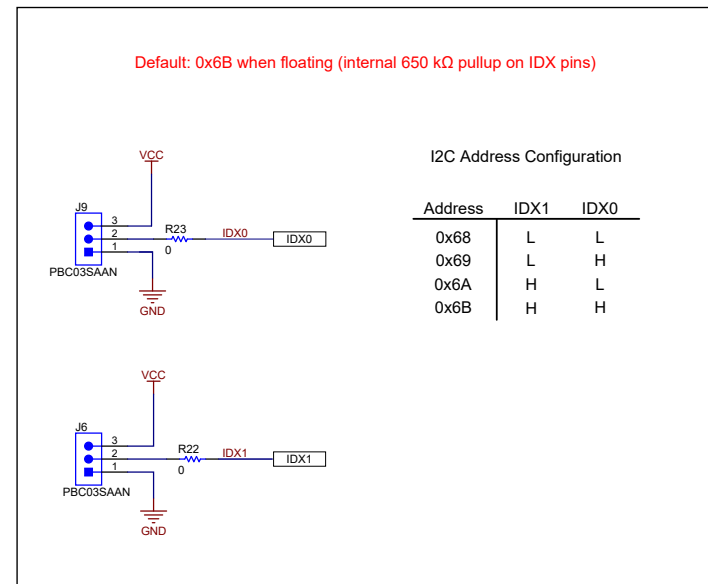
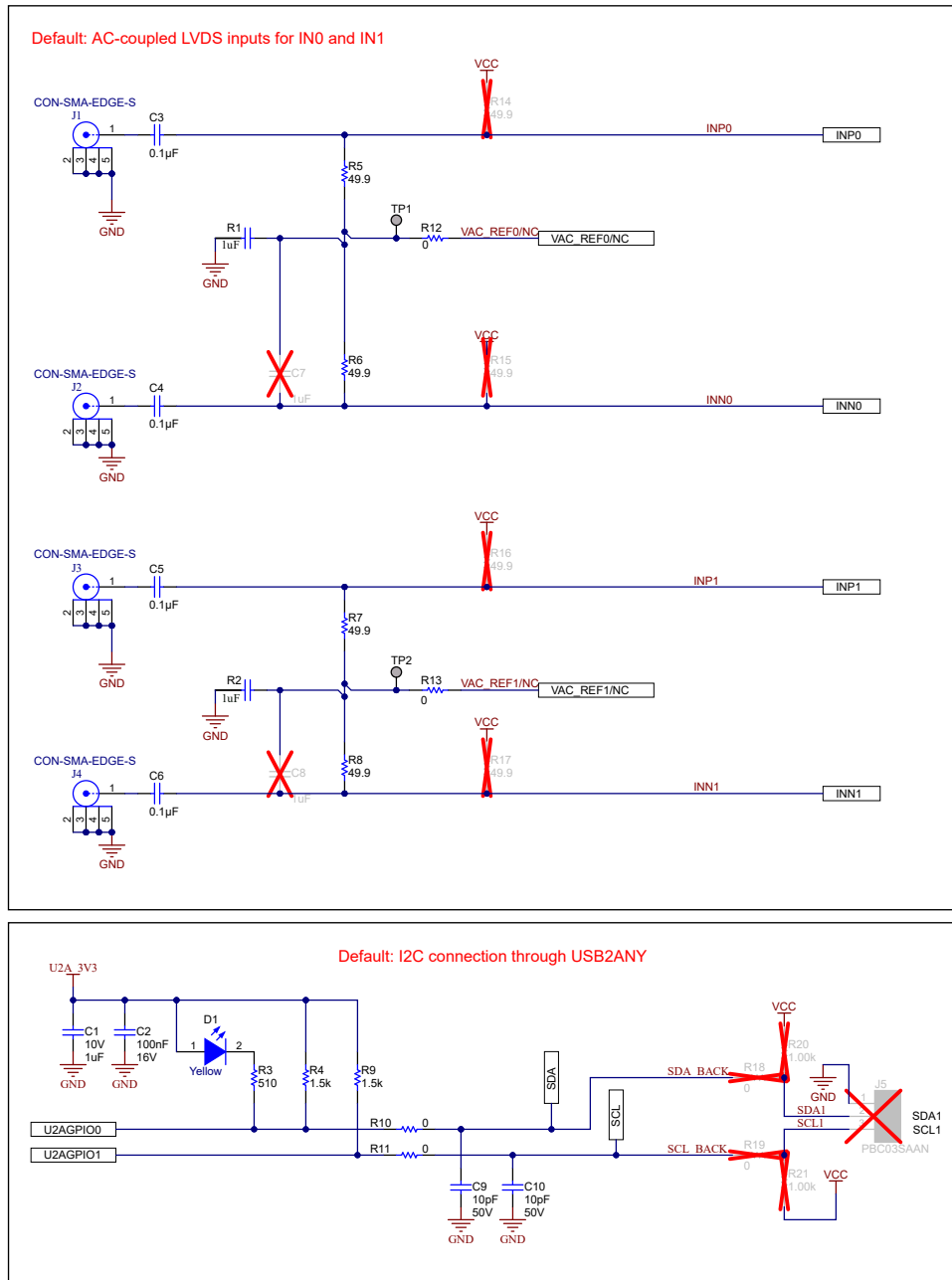


图 9-2. LMK1D1208IEVM 原理图：输入数据表

Default: All outputs terminated with 100 Ω differential

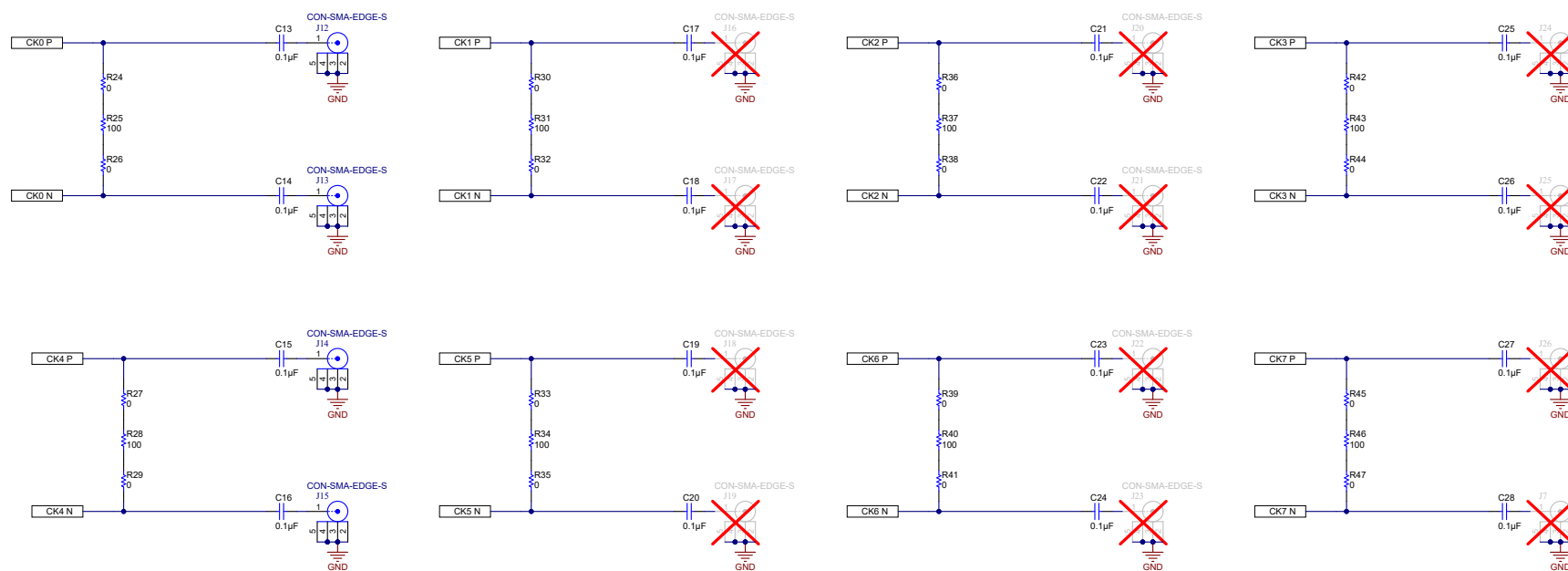


图 9-3. LMK1D1208IEVM 原理图：输出数据表

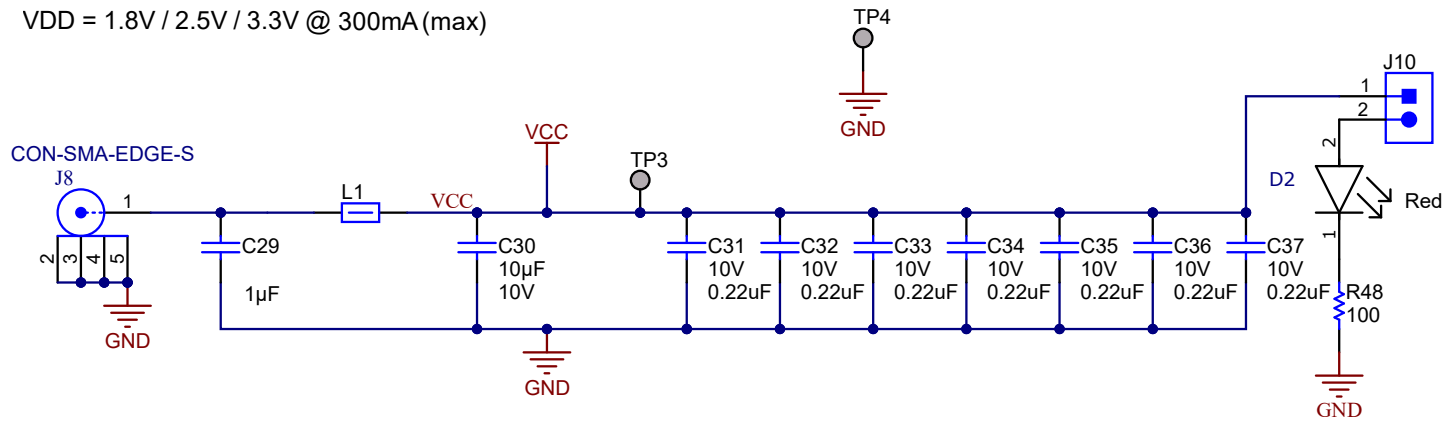


图 9-4. LMK1D1208IEVM 原理图：电源数据表

10 物料清单

表 10-1. 物料清单

数量	值	标识符	说明	封装参考	器件型号	制造商
1	1uF	C1	电容, 陶瓷, 1uF, 10V, +/-10%, X5R, 0603	0603	C0603C105K8PACTU	Kemet (基美)
8	0.1μF	C2、C11、C12、C41、C43、C44、C45、C49	电容, 陶瓷, 0.1 μF, 16V, +/-5%, X7R, 0603	0603	C0603C104J4RACTU	Kemet (基美)
20	0.1μF	C3、C4、C5、C6、C13、C14、C15、C16、C17、C18、C19、C20、C21、C22、C23、C24、C25、C26、C27、C28	电容, 陶瓷, 0.1μF, 10V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1级, 0402	0402	C0402C104K8RACAUTO	Kemet (基美)
2	10pF	C9、C10	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	C0603C100J5GACTU	Kemet (基美)
1	1uF	C29	电容, 陶瓷, 1μF, 10V, +/-5%, X7R, AEC-Q200 1级, 0603	0603	C0603X105J8RAC7867	Kemet (基美)
1	10uF	C30	电容, 陶瓷, 10μF, 10V, +/-5%, X7R, AEC-Q200 1级, 0805	0805	C0805C106J8RACAUTO	Kemet (基美)
7	0.22μF	C31、C32、C33、C34、C35、C36、C37	电容, 陶瓷, 0.22uF, 10V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71A224KE01D	Murata (村田)
2	30pF	C38、C39	电容, 陶瓷, 30pF, 100V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	GRM1885C2A300JA01D	Murata (村田)
2	220pF	C40、C46	电容, 陶瓷, 220pF, 50V, +/-1%, C0G/NP0, 0603	0603	06035A221FAT2A	AVX
1	0.47uF	C42	电容, 陶瓷, 0.47 μF, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71A474KA61D	MuRata (村田)
1	22uF	C47	电容, 陶瓷, 22 μF, 10V, +/-20%, X5R, 0805	0805	LMK212BJ226MG-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
2	10uF	C48、C51	电容, 陶瓷, 10 μF, 10V, +/-20%, X5R, 0603	0603	C1608X5R1A106M080A C	TDK

表 10-1. 物料清单 (continued)

数量	值	标识符	说明	封装参考	器件型号	制造商
1	2200pF	C50	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C222K5RACTU	Kemet (基美)
1	黄色	D1	LED, 黄色, SMD	0805 LED	LTST-C170KSKT	Lite-On (建兴电子)
1		D2	SMD RED LED	SMD_LED	BOS-3528-2RCQ	BYD (比亚迪)
1	7.5V	D3	二极管, 齐纳, 7.5V, 550mW, SMB	SMB	1SMB5922BT3G	ON Semiconductor (安森美半导体)
1	绿色	D4	LED, 绿色, SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On (建兴电子)
1	60 Ω	FB1	铁氧体磁珠, 60 Ω (100MHz 时), 3.5A, 0603	0603	MPZ1608S600ATAH0	TDK
4		H1、H2、H3、H4	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
4		H5、H6、H7、H8	六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
9		J1、J2、J3、J4、J8、J12、J13、J14、J15	连接器, SMA, 插孔, 直式, 边缘安装	CONN_JACK	CON-SMA-EDGE-S	RF Solutions Ltd.
2		J6、J9	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
1		J10	接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	接头, 2x1, 100mil	5-146261-1	TE Connectivity (泰科电子)
1		J11	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
1	50 Ω	L1	铁氧体磁珠, 50 Ω (100MHz 时), 12A, 1206	1206	BLM31SN500SZ1L	MuRata (村田)
1	50V	Q1	MOSFET, N 沟道, 50V, 0.22A, SOT-23	SOT-23	BSS138	Fairchild Semiconductor (仙童半导体)
2	1uF	R1、R2	电容, 陶瓷, 1 μF, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R70J105KA12D	MuRata (村田)
1	510	R3	电阻, 510, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-07510RL	Yageo (国巨)
2	1.5k	R4、R9	电阻, 1.5k, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-071K5L	Yageo (国巨)

表 10-1. 物料清单 (continued)

数量	值	标识符	说明	封装参考	器件型号	制造商
4	49.9	R5、R6、R7、R8	电阻, 49.9, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF49R9X	Panasonic (松下)
4	0	R10, R11, R12, R13	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale (威世达勒)
2	0	R22、R23	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo (国巨)
16	0	R24、R26、R27、R29、R30、R32、R33、R35、R36、R38、R39、R41、R42、R44、R45、R47	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2GE0R00X	Panasonic (松下)
8	100	R25、R28、R31、R34、R37、R40、R43、R46	电阻, 100, 0.1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	MCS0402MD1000BE100	Vishay/Beyschlag (威世/贝士拉革)
1	100	R48	电阻, 100, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603100RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
2	33k	R49、R58	电阻, 33k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060333K0JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
7	0	R50、R51、R59、R60、R61、R62、R63	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
2	1.0k	R52、R53	电阻, 1.0k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06031K00JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
2	33	R54、R55	电阻, 33, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040233R0JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
1	1.5k	R56	电阻, 1.5k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04021K50JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
1	1.2M Ω	R57	电阻, 1.2M, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06031M20JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
3	510	R69、R70、R71	电阻, 510, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603510RJNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
1		S1	开关, 触控式, 单刀单掷-常开, 0.05A, 12V, SMT	SW, SPST 6x6mm	FSM4JSMA	TE Connectivity (泰科电子)
2	1x2	SH1、SH2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
5		TP1、TP2、TP3、TP4、TP5	测试点, 微型, SMT	测试点, 微型, SMT	5019	Keystone

表 10-1. 物料清单 (continued)

数量	值	标识符	说明	封装参考	器件型号	制造商
1		U1	LMK1D1208IRHA	VQFN40	LMK1D1208IRHA	德州仪器 (TI)
1		U2	适用于高速数据接口的 4 通道 ESD 保护阵列, DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPD4E004DRYR	德州仪器 (TI)
1		U3	25MHz 混合信号微控制器, 具有 128KB 闪存、8192 B SRAM 和 63 GPIO, -40 至 85°C, 80 引脚 QFP (PN), 环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	PN0080A	MSP430F5529IPN	德州仪器 (TI)
1		U4	适用于 RF 和模拟电路的 150mA 超低噪声 LDO (无需旁路电容), NGF0006A (WSON-6)	NGF0006A	LP5900SD-3.3/NOPB	德州仪器 (TI)
1		Y1	晶体, 24.000MHz, 20pF, SMD	晶体, 11.4x4.3x3.8mm	ECS-240-20-5PX-TR	ECS Inc.
0	1uF	C7、C8	电容, 陶瓷, 1 μF, 6.3V, +/-20%, X7R, 0402	0402	GRM155R70J105MA12D	MuRata (村田)
0		FID1、FID2、FID3、FID4、FID5、FID6	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
0		J5	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
0		J7、J16、J17、J18、J19、J20、J21、J22、J23、J24、J25、J26	连接器, SMA, 插孔, 直式, 边缘安装	CONN_JACK	CON-SMA-EDGE-S	RF Solutions Ltd.
0	49.9	R14、R15、R16、R17	电阻, 49.9, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF49R9X	Panasonic (松下)
0	0	R18、R19	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo (国巨)
0	1.00k	R20、R21	电阻, 1.00k, 1%, 0.1W, 0603	0603	ERJ-3EKF1001V	Panasonic (松下)
0	0	R64、R65、R66、R67	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
0	33k	R68	电阻, 33k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060333K0JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)

11 REACH 合规性

REACH 合规性

按照 EU REACH 法规第 33 条的规定，我们特此告知，此 EVM 的元件中至少含有一种含量高于 0.1% 的高度关注物质 (SVHC)。在德州仪器 (TI)，这类物质的年使用量不超过 1 吨。SVHC 是：

元件制造商	元件类型	元件器件型号	SVHC 物质	SVHC CAS (如果有)
Molex (莫仕)	5.08 间距垂直固定安装的 欧式 PCB 端子块 (双电 路)	039544-3002	铅	7439-92-1

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