



内容

1 引言.....	2
2 InfiniBand 大功率 EVM.....	3
3 EVM 和接口卡原理图.....	4
4 EVM 和接口卡的布局.....	9
5 EVM 设置.....	11
6 测试点.....	13
7 修订历史记录.....	14

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS2330/TPS2331 是德州仪器 (TI) 生产的一种热插拔控制器，可消除高频热插拔瞬态，减少浪涌电流，并提供过流保护。TPS5102 是双通道直流/直流控制器，专为笔记本电脑电源设计，但也适用于许多其他直流/直流应用。InfiniBand 贸易协会 (IBTA) 在 7 家计算机行业领军企业的带领下以及 200 多家计算机、网络 and 电子公司的支持下，正在开发全新的通用 I/O 规范，以提供一种全行业皆可采用的基于通道的交换结构技术。

InfiniBand 系统的核心元件之一是 InfiniBand 模块或卡，每个 InfiniBand 模块/卡中都必须有可热插拔电源管理解决方案。使用 TPS233x 热插拔控制器和 TPS5102 直流/直流控制器可实现于 2000 年 10 月发布的 Infiniband 规范 1.0 中规定的电源管理要求。

评估模块 (EVM) 和接口卡可帮助设计人员评估器件，并在不同条件下模拟热插拔操作。

用户需要直流电压电源来测试 EVM 的工作情况。

2 InfiniBand 大功率 EVM

TPS2330/TPS2331 单通道热插拔控制器使用外部 N 沟道 MOSFET 作为电源应用中的高侧开关。这些器件集成了诸多功能，例如过流保护、浪涌电流控制、输出功率状态报告以及负载瞬态与实际负载增长相分离，这些都是热插拔应用的关键要求。请参阅 [TPS2300 和 TPS2301 具有独立断路器和电源正常状态指示功能的双通道热插拔功率控制器](#) 数据表，了解有关其功能和特征的详细说明。

TPS5102 是一款用于驱动同步整流器降压转换器的双通道高效控制器。该控制器拥有 PWM 和跳跃工作模式、死区时间控制和非常低的静态电流，可在任何负载条件下节约电力。请参阅 [TPS5102 适用于笔记本电脑电源的双通道高效控制器](#) 数据表，了解有关其功能和特征的详细说明。

请参阅数据表，为控制器选择合适的外设元件。在不同的应用中，可能要求在 TPS2330/TPS2331 GATE 输出处放置一个栅极电容器，以限制过大的浪涌电流或非常重的负载。建议的输入电容器有助于将输入电压保持在设计范围内。

要详细了解 InfiniBand 电源管理要求，用户可以前往 www.infinibandta.org 获取一份 InfiniBand 规范 1.0，也可以在上阅读应用报告“德州仪器 (TI) InfiniBand I/O 模块的电源管理解决方案”。

为协助设计人员评估热插拔控制器，TI 开发了一套评估模块，其中包括：一个 InfiniBand 大功率 EVM 和一个接口卡。

3 EVM 和接口卡原理图

为演示热插拔应用，该评估系统包括两块电路板：一块是可热插拔的 InfiniBand 大功率 EVM (SLVP185 电路板)，其中使用 TPS2331 和 TPS5102 控制功率 MOSFET；另一块是接口卡 (SLVP155 电路板)，为 InfiniBand 大功率 EVM 提供电源和控制信号。

图 3-1 和图 3-2 分别显示了接口卡和可热插拔 EVM 的原理图。

由于接口卡最初是以普遍应用为目标设计的，因此随此 EVM 套件发出的电路板上可能没有上方原理图中显示的一些元件。有关完整的元件列表，请参阅表 3-1。

测试 EVM 时，将接口卡 (SLVP155) 上的滑动开关 S1 设置为 HI (电路板上标记)，因为热插拔控制器 TPS2331 是高电平有效使能器件。用户可将 TPS2331 替换为 TPS2330，以评估后者，但需要将 S1 切换到 LO 才能执行评估。

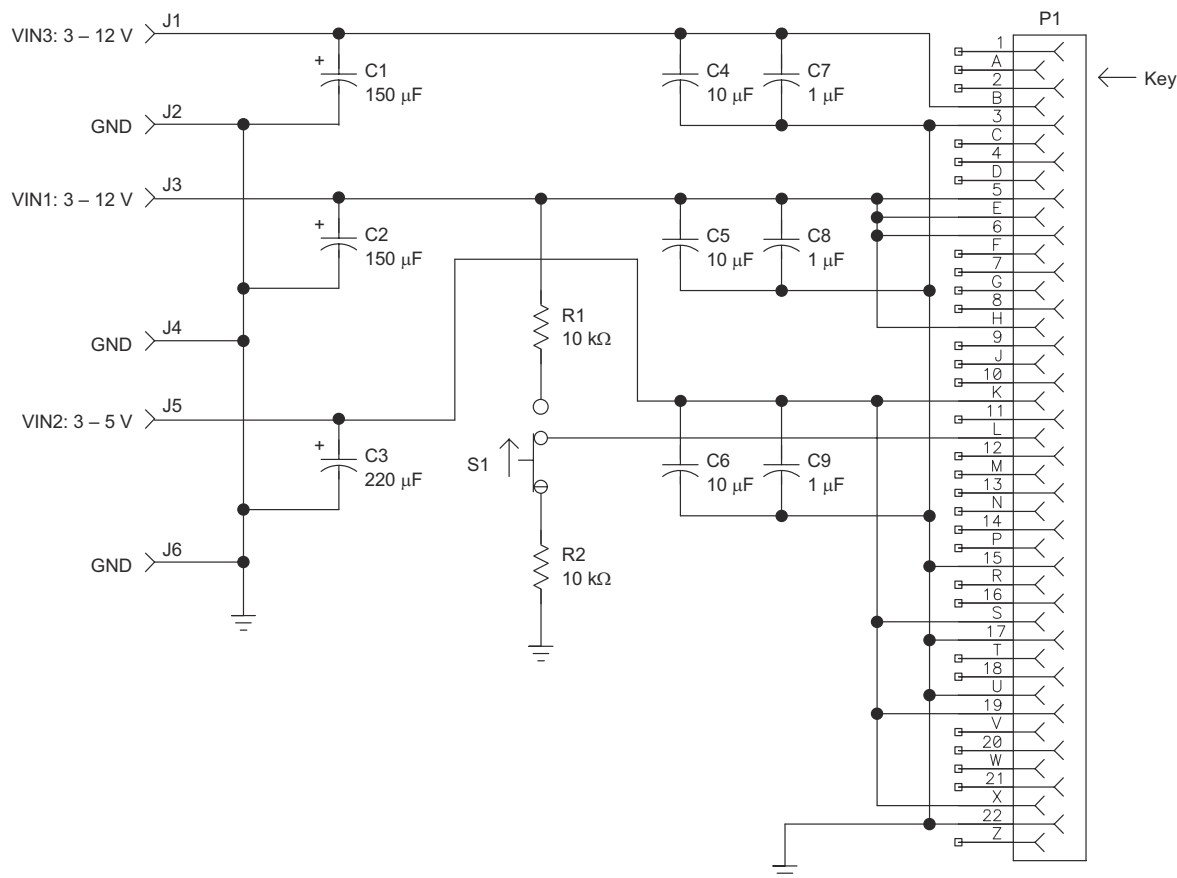
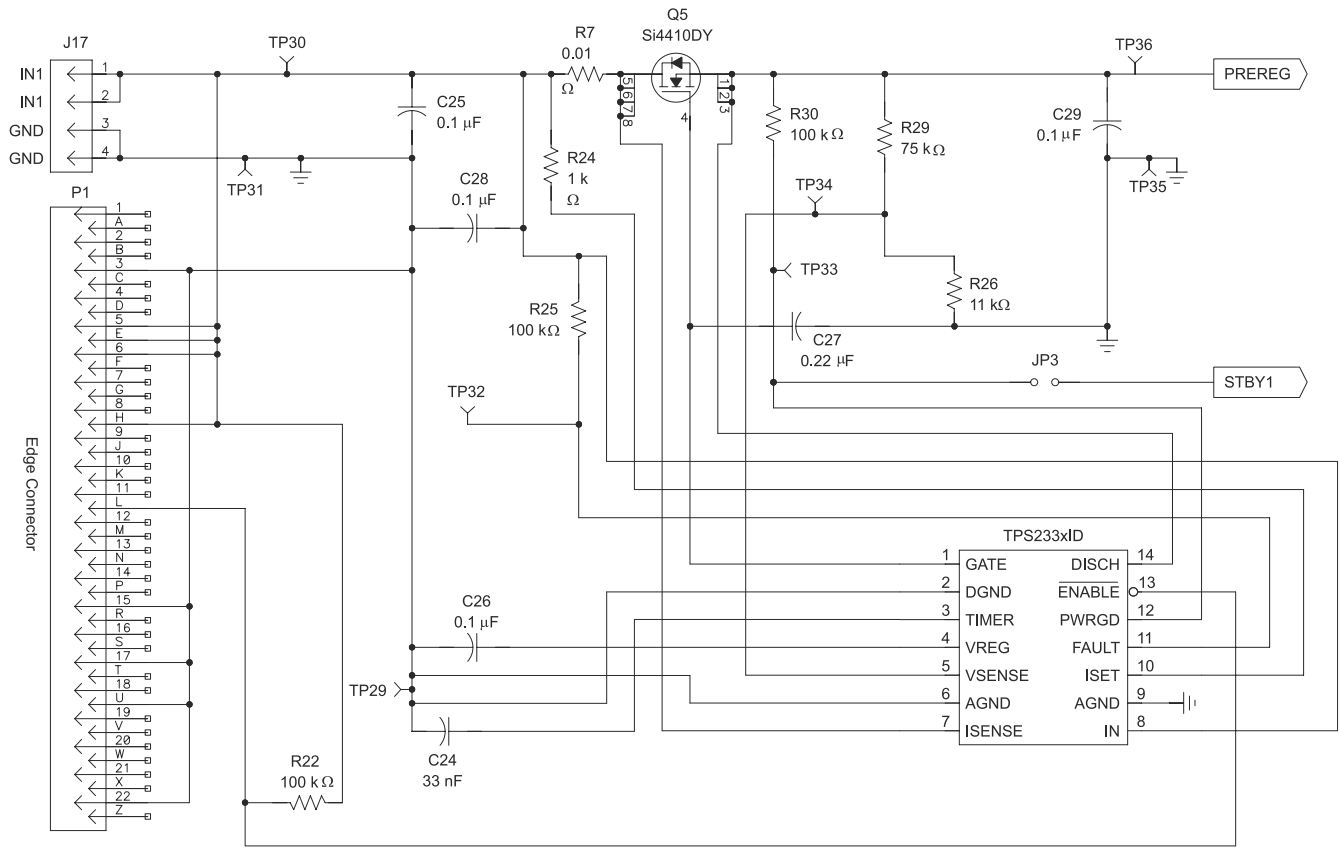


图 3-1. 接口卡 (SLVP155) 的原理图



NOTE: A 14-V Zener diode in parallel with C25 is recommended for noisy applications to limit the input voltage within the operation range of TPS2331

图 3-2. InfiniBand 大功率评估模块 (EVM) 原理图第 1 部分

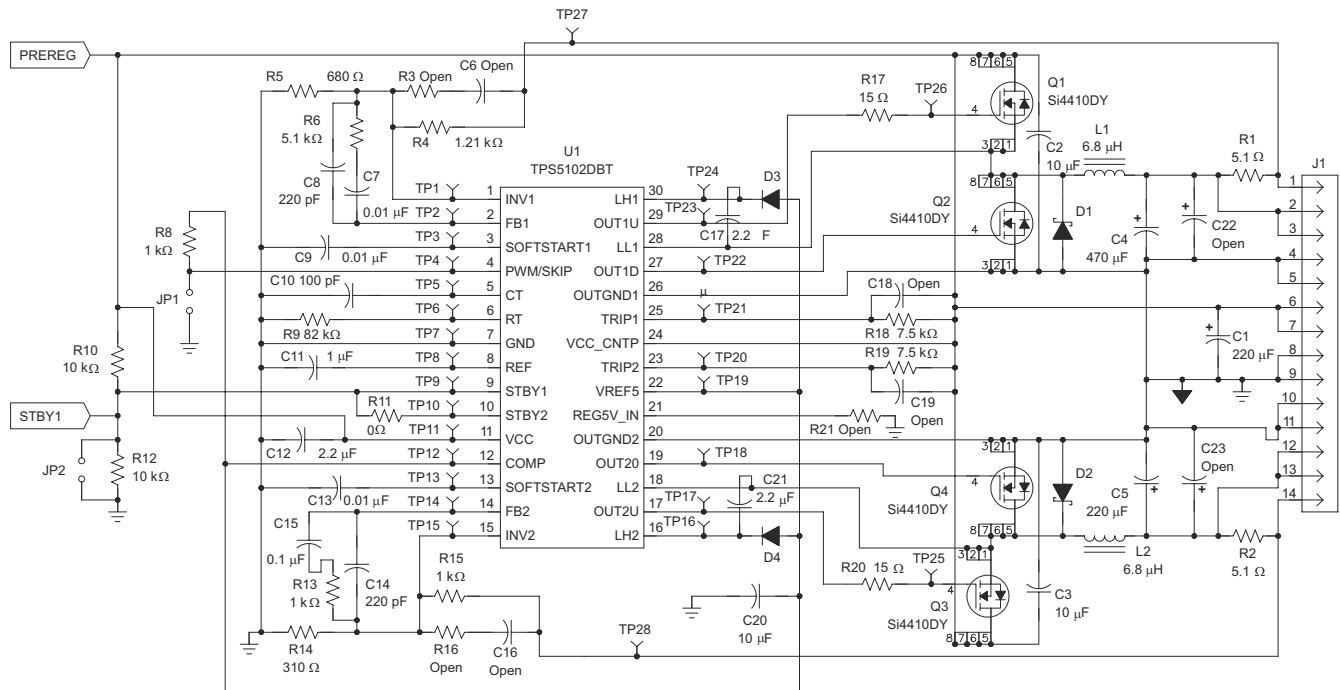


图 3-3. InfiniBand 大功率评估模块 (EVM) 原理图第 2 部分

InfiniBand 大功率 EVM (图 3-2) 的原理图中显示三条跳线 (JP1、JP2 和 JP3)。JP1 用于在 PWM (正常) 或跳跃 (节能) 模式下设置直流/直流转换器级。要正常运行, 请短接 JP1, 然后转换器将进入 PWM 模式。JP2 用于

在短接时关断直流/直流转换器，因此需要直流/直流转换时，不能短接该跳线。评估 InfiniBand 大功率 EVM 时应短接 J3，因为 InfiniBand 规范建议使用热插拔级的电源正常信号启用直流/直流转换器。

如果背板电源有噪声或潜在高电压尖峰高于 14V，建议将 14V 齐纳二极管与 C25 并联。

某些元件以及跳线和测试点仅用于评估目的，并非是热插拔和/或直流/直流应用所必需的。请参阅数据表，以优化设计。

在接口板 (SLSP155) 上的边缘连接器上安装一个键，确保只能按正确方向插入电路板。

表 3-1 和表 3-2 分别显示了两种电路板的物料清单 (BOM)。

表 3-1. 接口卡 (SLVP155) 元件物料清单

参考设计	数量	器件型号	说明	MFG	大小
C1、C3	未使用				
C2	1	LSR100/16DK125	电容器，钽，100 μ F，16V，10%	NEMCO	D 型
C4、C6	未使用				
C5	1	GMK325F106ZH	电容器，陶瓷，1 μ F，16V	Taiyo Yuden (太阳诱电)	1210
C7、C9	未使用				
C8	1	GRM40X7R105K16	电容器，陶瓷，1 μ F，16V	MuRata (村田)	0805
J3、J4	2	3267	连接器，香蕉插头，非绝缘	Pomona	
J1、J2、J5、J6	未使用				
P1	1	40-22SN-11	连接器，有 mtg 凸舌的 44 引脚边缘 (适用于 0.06 英寸 PCB)	Cinch	
R1、R2	2	Std	电阻器，贴片，10k Ω ，1/10W，5%	Std	1206
S1	1	EG1218	SW-1C-200 MA-SL		
TP1	1	240-345	测试点，红色，1mm	Farnell	
TP5	1	240-333	测试点，黑色，1mm	Farnell	
TP2-TP4、TP6	未使用				
密钥	1	50-PK-3	P1 的键 (Newark #57F3275)	Cinch	
	4	534-1804	垫片，铝，4-40 母头，0.625 英寸长	Mouser	
	4		螺钉，盘头十字，4-40 \times 0.25 英寸		

表 3-2. InfiniBand 大功率 EVM (SLVP185) 元件物料清单

参考设计	数量	器件型号	说明	制造商	大小
C7、C9、C13	3	GRM40X7R103K25	电容器，陶瓷，0.01 μ F，25V	MuRata (村田)	805
C25、C26、C28、C29	4	C0805C104K5RAC	电容器，陶瓷，0.1 μ F，50V	Kemet (基美)	805
C15	1	C0805C104K5RAC	电容器，陶瓷，0.1 μ F，50V	Kemet (基美)	805
C27	1	PCCC1832TR - ND	电容器，陶瓷，0.22 μ F，25V	Panasonic (松下)	805
C11	1	GRM40X7R105K16	电容器，陶瓷，1 μ F，16V	MuRata (村田)	805
C24	1	GRM40X7R333K25	电容器，陶瓷，33nF，16V	MuRata (村田)	805

表 3-2. InfiniBand 大功率 EVM (SLVP185) 元件物料清单 (continued)

参考设计	数量	器件型号	说明	制造商	大小
C10	1	GRM40X7R105K16	电容器, 陶瓷, 100pF, 16V	MuRata (村田)	805
C8	2	GRM33X7R221K6	电容器, 陶瓷, 220pF, 16V	MuRata (村田)	805
C14		GRM33X7R221K6	电容器, 陶瓷, 220pF, 16V	MuRata (村田)	805
C6、C16、C18、C19	4	断开	断开		805
C12、C17、C21	3	GMK316F225ZG	电容器, 陶瓷, 2.2 μ F, 35V	Taiyo Yuden (太阳诱电)	1206
C2、C3	2	GMK325F106ZH	电容器, 陶瓷, 10 μ F, 35V	Taiyo Yuden (太阳诱电)	1210
C20	1	GRM325F106ZH	电容器, 陶瓷, 10 μ F, 35V	Taiyo Yuden (太阳诱电)	1210
C5	1	10TPB220M	电容器, POSCAP, 220 μ F, 4V	Sanyo (三洋)	D 型
C4	1	4TPB470M	电容器, POSCAP, 470 μ F, 4V	Sanyo (三洋)	D 型
C22、C23	2	断开	断开		D 型
C1	1	RV - 35V221MH10 - R	电容器, 电解, 220 μ F, 35V	ELNA	10mm \times 10mm
P1	1	不适用	44 引脚边缘	不适用	
D1	2	MBRS340T3	二极管, 肖特基, 40V, 3A	Motorola (摩托罗拉)	SMC
D2		MBRS340T3	二极管, 肖特基, 40V, 3A	Motorola (摩托罗拉)	SMC
D3	2	SD103 - AWDICT	二极管, 开关, 200mA, 40V	Diodes Inc	DL-35
D4		SD103 - AWDICT	二极管, 开关, 200mA, 40V	Diodes Inc	DL-35
J17	1	PTC36SAAN	接头, 4 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	Sullins (赛凌思)	
J1	1	PTC36SAAN	接头, 14 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	Sullins (赛凌思)	
L1、L2	2	DO3316P-682	电感器, SMT, 6.8 μ H, 4.4A	Colicraft	
JP1、JP2、JP3	3	PTCSAAN	接头, 2 引脚, 100mil 间距 (36 引脚条形)	Sullins (赛凌思)	
R11	1	Std	电阻器, 贴片, 0 Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R8、R13、R15	3	Std	电阻器, 贴片, 1k Ω , 1/10W, 5%	Std	0805
R4	1	Std	电阻器, 贴片, 1.21k Ω , 1/10W, 1%	Std	0805
R1、R2	2	Std	电阻器, 贴片, 5.1 Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R6	1	Std	电阻器, 贴片, 5.1k Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R18、R19	2	Std	电阻器, 贴片, 7.5k Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R10	2	Std	电阻器, 贴片, 10k Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R12		Std	电阻器, 贴片, 10k Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R17、R20	2	Std	电阻器, 贴片, 15 Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R9	1	Std	电阻器, 贴片, 82k Ω , 1/10W, 5%	Std	805
R14	1	Std	电阻器, 贴片, 310 Ω , 1/10W, 1%	Std	805
R5	1	Std	电阻器, 贴片, 680 Ω , 1/10W, 1%	Std	805
R3、R16、R21	3	Std	断开		805
R24	1	Std	电阻器, 贴片, 1 Ω , 1/8W, 5%	Std	1206

表 3-2. InfiniBand 大功率 EVM (SLVP185) 元件物料清单 (continued)

参考设计	数量	器件型号	说明	制造商	大小
R26	1	Std	电阻器, 贴片, 11 Ω , 1/8W, 5%	Std	1206
R29	1	Std	电阻器, 贴片, 75 Ω , 1/8W, 5%	Std	1206
R22、R25、R30	3	Std	电阻器, 贴片, 100 Ω , 1/8W, 5%	Std	1206
R7	1	WSL-2512-01, 1%, R86	电阻器, 贴片, 0.01 Ω , 1W, 1%	Dale (戴尔)	2512
U2	1	TPS2330ID	具有断路器和 PG 的单热插拔 P/控制器	TI	SO14
U1	1	TPS5102DBT	IC, 双控制器, PWM/跳跃模式	TI	DBT30
TP7、TP29、TP31、TP35	4	240-333	测试点, 黑色, 1mm	Farnell	DBT30
TP1-TP6、TP8-TP28、TP30、TP32、TP33、TP34、TP36	32	240-345	测试点, 红色, 1mm	Farnell	
Q1-Q5	5	Si4410DY	MOSFET, N 沟道, 30V, 10A, 13mW	Siliconix	SO8
JP1、JP2 的分流器	2	929950-00	跳线分流器	3M	

4 EVM 和接口卡的布局

图 4-1 至图 4-4 分别显示了 InfiniBand 大功率 EVM 和接口卡的元件布置和顶层布局。所有元件都只放在顶层。底层是接地层，只有 InfiniBand 大功率 EVM 上有几条短布线。

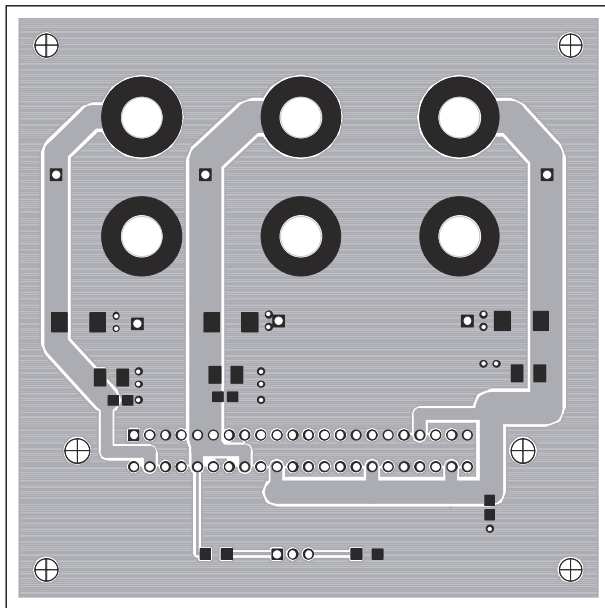


图 4-1. 接口卡顶层和元件布置 (顶层)

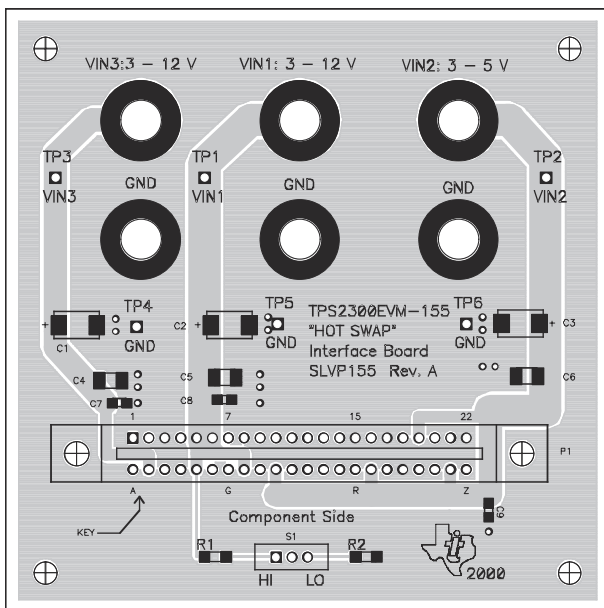


图 4-2. 接口卡顶层和元件布置 (顶层装配)

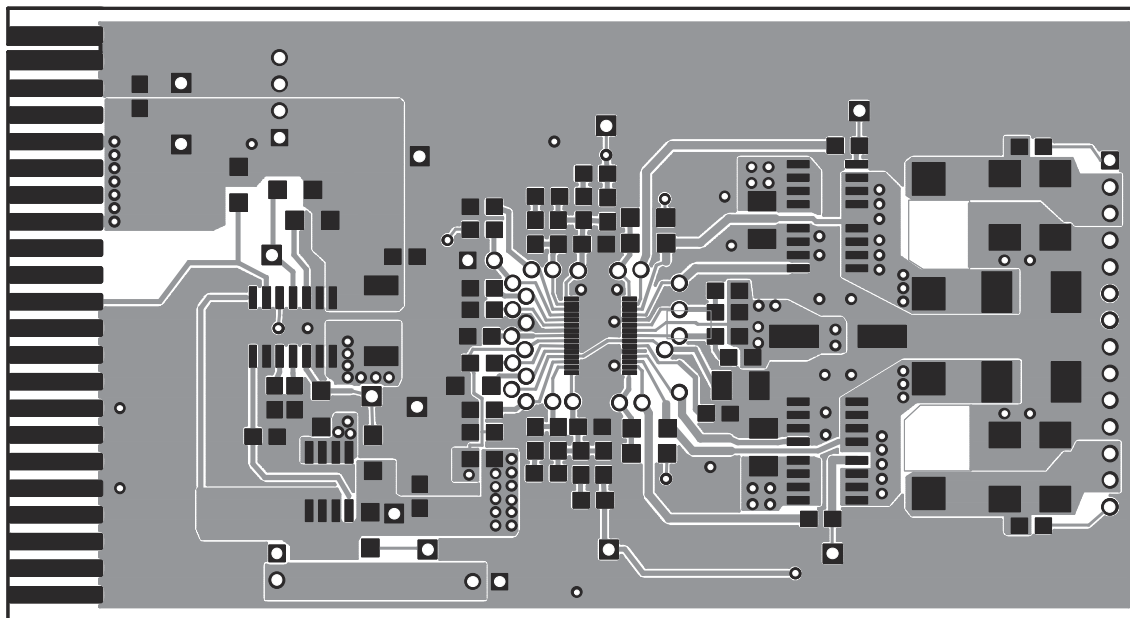


图 4-3. InfiniBand 大功率 EVM 顶层和元件布置 (顶层)

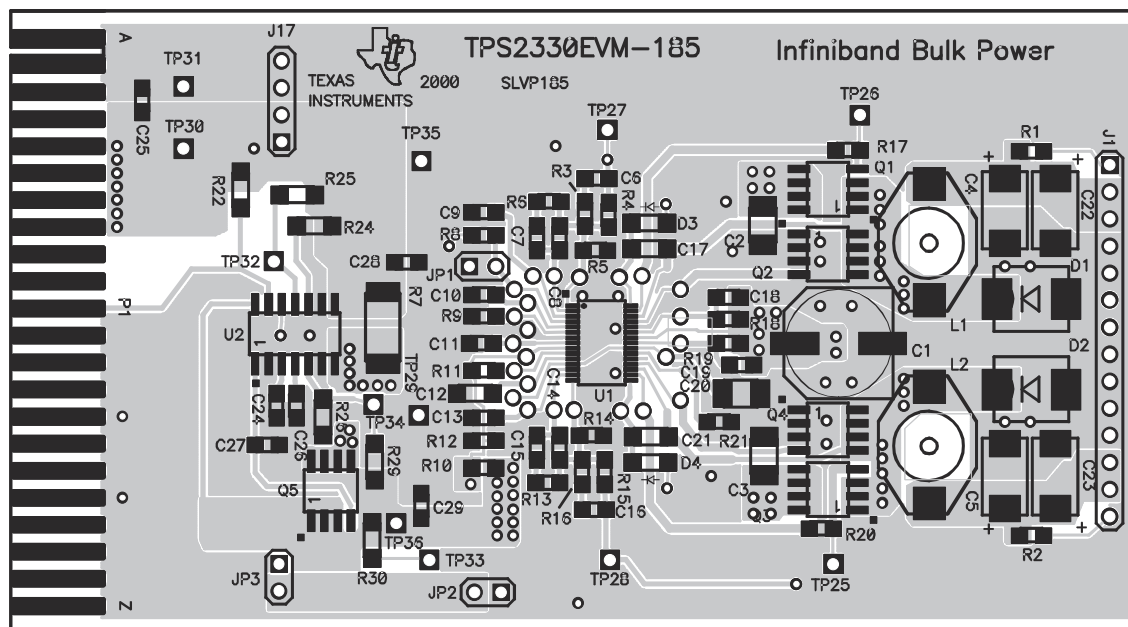


图 4-4. InfiniBand 大功率 EVM 顶层和元件布置 (顶层装配)

5 EVM 设置

要使 EVM 正常运行，需要有一个 12V 1A 的电源、两个电阻负载和一对电压表。

请参考图 5-1 中的设置图并遵循以下热插拔步骤：

1. 确认电源电压设置为 12V。确保电源能够满足当前负载的需求。关闭电源。
2. 将负载连接到两个输出引脚，一个负载从 VO1 (SLVP185 上 J1 的引脚 2 或 3) 连接到接地点 (SLVP185 上 J1 的引脚 4 或 5)，另一个负载从 VO2 (SLVP185 上 J1 的引脚 12 或 13) 连接到接地点。分别监测从 VO1 和 VO2 到接地点的电压。
3. 将电源插入接口卡；将电源从 IN1 连接到接地点，然后打开电源。检查从 VIN1 至 GND 的电压。它应当在 12V 左右。
4. 如果 SLVP185 上的热插拔控制器 U2 是 TPS2331，将接口卡 (SLVP155) 上的开关 S1 滑动到 HI (如果 SLVP185 上的热插拔控制器 U2 是 TPS2330，则滑动到 LO)。否则，电源不会连接到负载，因为 TPS2331 是高电平有效使能器件，而 TPS2330 是低电平有效使能器件。
5. 在热插拔板 (SLVP185) 上短接跳线 JP1 和 JP3。请勿短接跳线 JP2。
6. 将热插拔板 (SLVP185) 插入接口板 (SLVP155)。边缘连接器的引脚 1 和 2 之间安装的键确保只能按正确方向插入电路板。
7. 为示波器探头和/或万用表提供测试点或接头。从 VO1 (SLVP185 上 J1 的引脚 2 或 3) 和 VO2 (SLVP185 上 J1 的引脚 12 或 13) 到 GND (SLVP185 上 J1 的引脚 4 或 5) 间连接的万用表读取电压。表上的值应分别约为 5V 和 3.3V。否则，电路板可能有问题或测试可能不正确。
8. 从接口卡拔下 SLVP185 电路板。
9. EVM 上 VO1 和 VO2 的电流限制设为小于 3A。如果需要更高的电流，按照 TPS5102 和 TPS2331 数据表中的指示调整电阻值，并使用额定电流更高的电源。

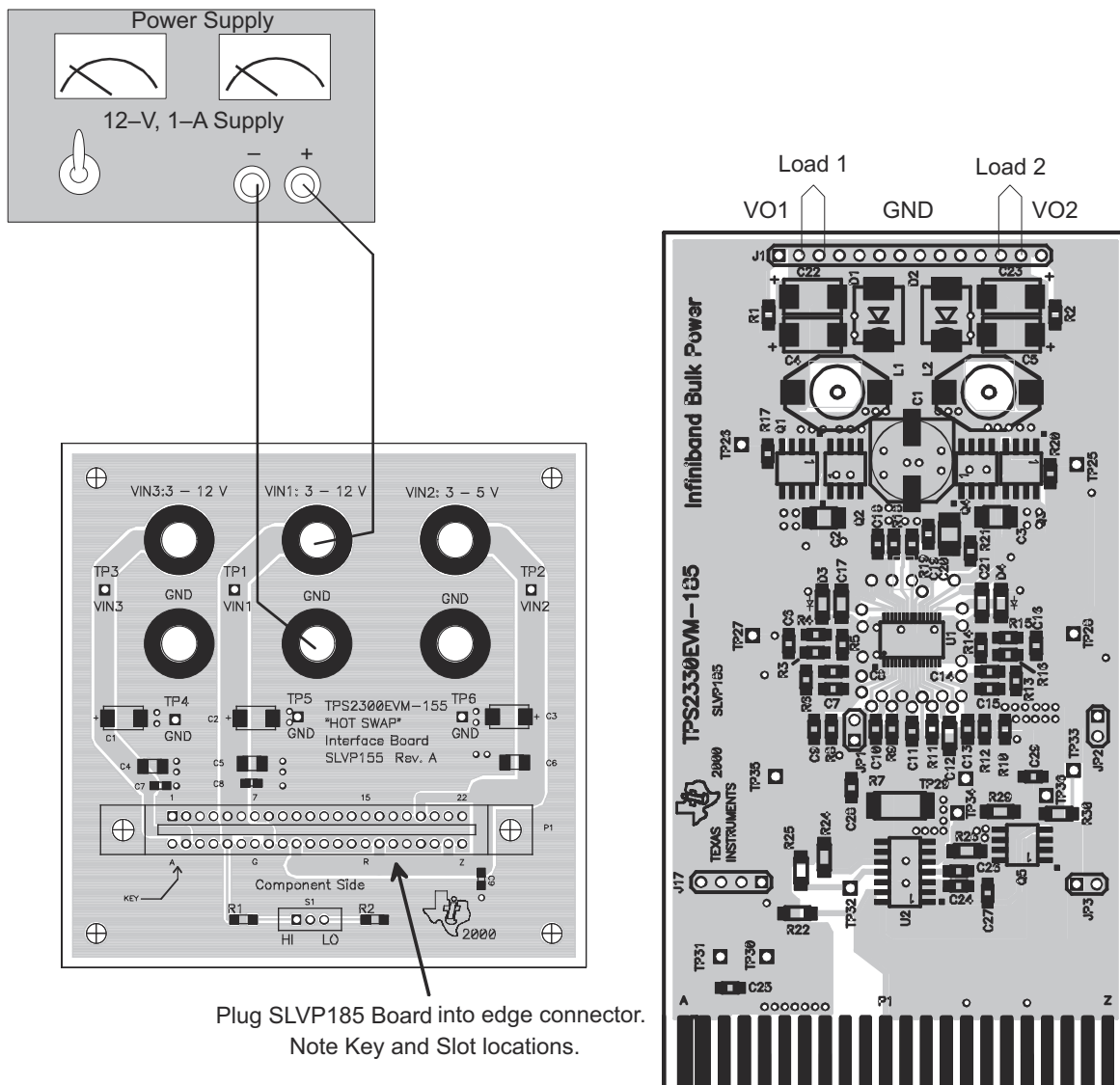


图 5-1. InfiniBand 大功率 EVM 的评估设置

6 测试点

接口卡 (SLVP155) 上提供两个测试点：

TP1	VIN1 (输入电压)
TP5	GND (接地)

InfiniBand 大功率 EVM 上总共有 36 个测试点：

TP1	TPS5102 的引脚 1 (INV1)
TP2	TPS5102 的引脚 2 (FB1)
TP3	TPS5102 的引脚 3 (SOFTSTART1)
TP4	TPS5102 的引脚 4 (PWM/SKIP)
TP5	TPS5102 的引脚 5 (CT)
TP6	TPS5102 的引脚 6 (RT)
TP7	TPS5102 的引脚 7 (GND)
TP8	TPS5102 的引脚 8 (REF)
TP9	TPS5102 的引脚 9 (STBY1)
TP10	TPS5102 的引脚 10 (STBY2)
TP11	TPS5102 的引脚 11 (VCC)
TP12	TPS5102 的引脚 12 (COMP)
TP13	TPS5102 的引脚 13 (SOFTSTART2)
TP14	TPS5102 的引脚 14 (FB2)
TP15	TPS5102 的引脚 15 (INV2)
TP16	TPS5102 的引脚 16 (LH2)
TP17	TPS5102 的引脚 17 (OUT2U)
TP18	TPS5102 的引脚 19 (OUT2D)
TP19	TPS5102 的引脚 22 (VREF5)
TP20	TPS5102 的引脚 23 (TRIP2)
TP21	TPS5102 的引脚 25 (TRIP1)
TP22	TPS5102 的引脚 27 (OUT1D) 和 Q2 SI4410DY 的栅极
TP23	TPS5102 的引脚 29 (OUT1U)
TP24	TPS5102 的引脚 30 (LH1)
TP25	Q3 SI4410DY 的栅极
TP26	Q1 SI4410DY 的栅极
TP27	J1 的引脚 1 (通道 1 控制反馈)
TP28	J1 的引脚 14 (通道 2 控制反馈)
TP29	GND
TP30	输入 , J17 的引脚 1 和 2
TP31	GND
TP32	TPS2331 的 ENABLE 引脚
TP33	TPS2331 的 PWRGD 引脚
TP34	TPS2331 的 VSENSE 引脚

TP35	GND
TP36	热插拔级的输出和直流/直流转换器的输入

除了上面列出的所有测试点之外，InfiniBand 大功率 EVM 上的接头 J1 可用作 VO1 和 VO2 或连接负载的测试点。

J1 的引脚 1	与 TP27 相同
J1 的引脚 2 和 3	VO1
J1 的引脚 4 和 5	GND
J1 的引脚 6 和 7	与 TP36 相同
J1 的引脚 8 和 9	GND
J1 的引脚 10 和 11	GND
J1 的引脚 12 和 13	VO2
J1 的引脚 14	与 TP28 相同

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 * (February 2022) to Revision A (March 2022)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	2
• 更新了用户指南标题.....	2

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