

CEM2SLIMSAS-EVM 评估模块 (EVM)



Davor Glisic

摘要

CEM2SLIMSAS-EVM 与 DS160PR410EVM-RSC (或其他德州仪器 (TI) 的转接卡式 PCI-Express 4.0 转接驱动器和重定时器) 评估模块协同工作, 提供了一个完整的高带宽平台, 可用于评估德州仪器 (TI) PCI-Express 4.0 线性转接驱动器和重定时器的信号调节特性。这些评估板可用于标准合规性测试、性能评估和初始系统原型设计。

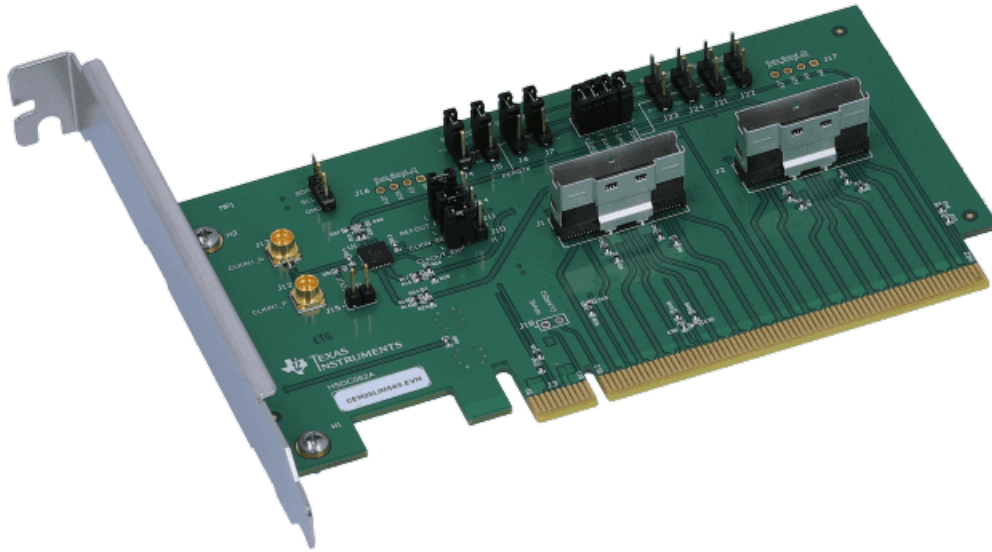


图 1-1. CEM2SLIMSAS-EVM - 正面照片

内容

1 引言.....	3
1.1 特性.....	3
1.2 应用.....	3
1.3 说明.....	3
1.4 快速入门指南.....	5
2 典型测试设置.....	5
3 电路板布局.....	6
4 原理图和物料清单.....	8
4.1 原理图.....	8
4.2 物料清单.....	15
5 参考文献.....	17
6 修订历史记录.....	17

插图清单

图 1-1. CEM2SLIMSAS-EVM - 正面照片.....	1
图 2-1. 测试设置示例.....	5
图 3-1. 顶层.....	6

图 3-2. 底层.....	7
图 4-1. 顶层原理图页面.....	8
图 4-2. 控制装置原理图页面.....	9
图 4-3. 时钟分配原理图页面.....	10
图 4-4. Goldfinger 连接器原理图页面.....	11
图 4-5. SlimSAS 连接器 1 原理图页面.....	12
图 4-6. SlimSAS 连接器 2 原理图页面.....	13
图 4-7. 硬件页面.....	14

表格清单

表 1-1. 主要连接器和接入点.....	3
表 1-2. PCIe 边带信号控制装置.....	3
表 1-3. PCIe 参考时钟控制装置和接入点.....	4
表 4-1. 物料清单.....	15

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

CEM2SLIMSAS-EVM 是一款可将 PCI-Express 4.0 x16 转换为两个 x8 SlimSAS (SFF-8654) 的适配器。通过市售的 SlimSAS (SFF-8654) 转 U.2 (SFF-8639) 电缆组件 (未包含)，此适配器能够将 DS160PR410EVM-RSC 和其他德州仪器 (TI) PCI-Express 4.0 转接驱动器或重定时器转接卡评估模块与多达四个 U.2 固态硬盘 (SSD) 相连接。通过市售的 U.2 转 M.2 适配器卡 (未包含)，也可连接到 M.2 SSD 的接口。

CEM2SLIMSAS-EVM 采用德州仪器 (TI) LMK00334 PCI-Express 4.0 时钟缓冲器，用于将 PCI-Express 100MHz 参考时钟分配至下游 SSD。该产品也可用于灵活分配 PCI-Express 边带信号 (使用跳线)。

1.1 特性

- 符合 PCIe-Express CEM 4.0 规范的 Goldfinger 连接器
- 两个 x8 SlimSAS (SFF-8654) 连接器
- LMK00334 PCI-Express 4.0 时钟缓冲器
- 灵活分配 PCI-Express 边带信号
- 支持 PCI-Express 1x4、2x4 和 4x2 分叉

1.2 应用

- PCI Express 第 1 代、第 2 代、第 3 代和第 4 代
- 企业级存储

1.3 说明

1.3.1 连接器和接入点

表 1-1 所示为 CEM2SLIMSAS-EVM 主要连接器和接入点。

表 1-1. 主要连接器和接入点

组件	名称	功能/描述
J1	PCIe 4.0 x8 SlimSAS 连接器 1	PCIe 通道 0 - 7 的接入点。 使用 SlimSAS (SFF-8654) 转 U.2 (SFF-8639) 电缆组件 (未包含) 来连接 U.2 接口的 SSD。
J2	PCIe 4.0 x8 SlimSAS 连接器 1	PCIe 通道 8 - 15 的接入点。 使用 SlimSAS (SFF-8654) 转 U.2 (SFF-8639) 电缆组件 (未包含) 来连接 U.2 接口的 SSD。
J3	PCIe CEM 4.0 x16 Goldfinger 连接器	PCIe 通道 0 - 15 的接入点。 插入 PCIe x16 CEM 插槽。
J8	3x1 接头	I2C 总线接入点。
J18	2x1 插头	CEM 连接器上 WAKE 和 CLKREQ 引脚的接入点。

表 1-2 显示了 PCIe 边带信号控制装置和接入点。

表 1-2. PCIe 边带信号控制装置

组件	名称	功能/描述
J4	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器发出的 PERST# 信号连接至 SlimSAS 连接器 J1 的 B11 或 B12 引脚。 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J1 的 B11 引脚。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J1 的 B12 引脚 (默认)。
J5	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器发出的 PERST# 信号连接至 SlimSAS 连接器 J1 的 B29 或 B30 引脚。 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J1 的 B29 引脚。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J1 的 B30 引脚 (默认)。

表 1-2. PCIe 边带信号控制装置 (continued)

组件	名称	功能/描述
J6	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器发出的 PERST# 信号连接至 SlimSAS 连接器 J2 的 B11 或 B12 引脚。 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J2 的 B11 引脚。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J2 的 B12 引脚 (默认)。
J7	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器发出的 PERST# 信号连接至 SlimSAS 连接器 J2 的 B29 或 B30 引脚。 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J2 的 B29 引脚。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J2 的 B30 引脚 (默认)。
J9	4x2 接头	可用于将 PRSNT1 信号连接至 CEM 连接器上的 PRSNT2_1、PRSNT2_2、PRSNT2_3 和 PRSNT2_4 引脚。 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：PRSNT1 信号路由至 CEM 连接器上的 PRSNT2_1 引脚 (默认)。 引脚 3 和引脚 4 之间安装的分流器：PRSNT1 信号路由至 CEM 连接器上的 PRSNT2_2 引脚 (默认)。 引脚 5 和引脚 6 之间安装的分流器：PRSNT1 信号路由至 CEM 连接器上的 PRSNT2_3 引脚 (默认)。 引脚 7 和引脚 8 之间安装的分流器：PRSNT1 信号路由至 CEM 连接器上的 PRSNT2_4 引脚 (默认)。
J16	4x1 接头	SlimSAS 连接器 J1 上的引脚 A8、A9、A26 和 A27 的接入点。
J17	4x1 接头	SlimSAS 连接器 J2 上的引脚 A8、A9、A26 和 A27 的接入点。
J21	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器上的 PRSNT2_2 引脚连接至 SlimSAS 连接器 J1 的 B11 或 B12 引脚。
J22	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器上的 PRSNT2_1 引脚连接至 SlimSAS 连接器 J1 的 B29 或 B30 引脚。
J23	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器上的 PRSNT2_4 引脚连接至 SlimSAS 连接器 J2 的 B11 或 B12 引脚。
J24	3x1 接头	可用于将 CEM 连接器上的 PRSNT2_3 引脚连接至 SlimSAS 连接器 J2 的 B29 或 B30 引脚。

表 1-2 所示为 PCIe 参考时钟控制装置和接入点。

表 1-3. PCIe 参考时钟控制装置和接入点

组件	名称	功能/描述
J10	3x1 接头	时钟分配器 (LMK00334) 输出使能 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：禁用输出。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：启用输出 (默认)。
J11	3x1 接头	时钟分配器 (LMK00334) 输入选择 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：选择 CLKIN1 (来自 SMP 连接器的外部时钟源)。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：选择 CLKIN0 (来自 CEM 连接器的 PCIe 系统时钟) (默认)。
J12 - J13	SMP 连接器	可用于将外部时钟源与 LMK00334 CLK1 输入相连接 插入 PCIe x16 CEM 插槽中。
J14	3x1 接头	时钟分配器 (LMK00334) LVCMOS 参考输出使能 引脚 1 和引脚 2 之间安装的分流器：启用参考输出。 引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：禁用参考输出 (默认)。
J15	2x1 插头	LMK00334 参考输出的接入点。

1.4 快速入门指南

- 确定分流器位于以下默认位置，如图 1-1 所示。
 - J4：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J1 的 B12 引脚。
 - J5：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J1 的 B30 引脚。
 - J6：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J2 的 B12 引脚。
 - J7：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：PERST# 信号路由至 SlimSAS 连接器 J2 的 B30 引脚。
 - J9：引脚 1-2、3-4、5-6 和 7-8 之间安装的分流器：PRSNT1 信号路由至 CEM 连接器上的 PRSNT2_1、PRSNT2_2、PRSNT2_3 和 PRSNT2_4 引脚。
 - J10：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：启用 LMK00334 输出。
 - J11：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：选择 PCIe 系统时钟作为 LMK00334 的输入。
 - J14：引脚 2 和引脚 3 之间安装的分流器：禁用 LMK00334 参考输出。
- 将 DS160PR410EVM-RSC 或其他转接卡式 TI 评估板插入主板上的 PCIe x16 CEM 插槽中。安装转接卡之前，确保主板处于断电状态。
- 将 CEM2SLIMSAS-EVM 安装至上一步中所选转接卡的跨接连接器中。
- 将 SlimSAS (SFF-8654) 转 U.2 (SFF-8639) 电缆组件（未包含）连接到 CEM2SLIMSAS-EVM 的 SlimSAS 连接器 J1。或者，将第二个电缆组件连接到 CEM2SLIMSAS-EVM 的 SlimSAS 连接器 J2。
- 在电缆的另一侧连接有一个或多个端点。在为主板上电之前，确保端点也已连接电源。
- 为主板上电。
- 通过系统 BIOS 或其他可用的系统实用程序，观察端点是否成功建立了链路。

2 典型测试设置

图 2-1 所示为典型的系统测试设置，即将 DS160PR410EVM-RSC 和 CEM2SLIMSAS-EVM 放置在服务器主板的 CPU 和 PCIe 4.0 端点之间。端点为安装在 U.2 转 M.2 适配器上的 M.2 接口的 SSD。

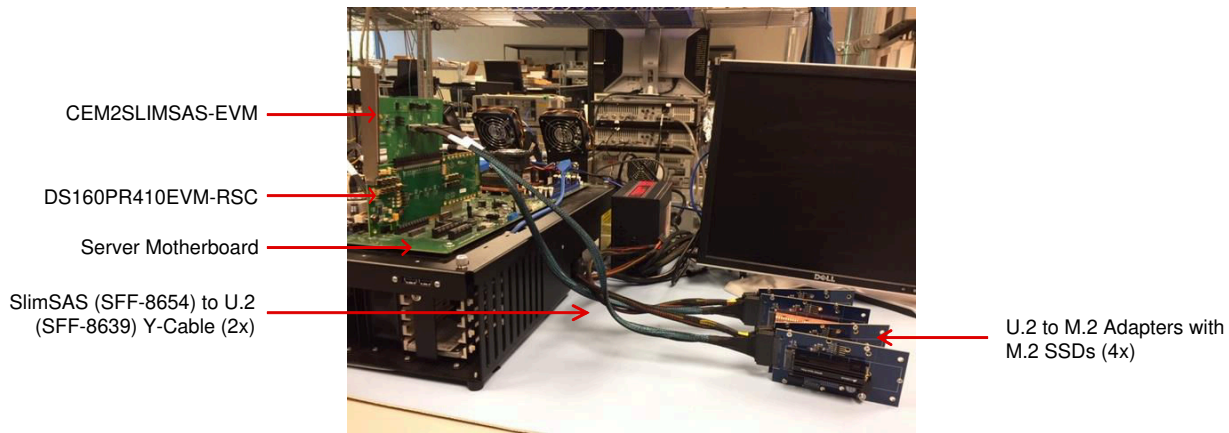


图 2-1. 测试设置示例

测试设置具有以下项目，未包含在 CEM2SLIMSAS-EVM 中：

- SlimSAS x8 (SFF-8654) 转 2x PCIe 驱动器插口 (SFF-8639) 电缆（仅用于 U.2，1x4），器件 #：SLSP-8X-39X2F4-0.5M。有关此项目的更多信息，请访问[此处](#)。
- PCIe 4.0 U.2 转 M.2 适配器，器件 #：PCI-AD-U2M2-04-G4。有关此项目的更多信息，请访问[此处](#)。

3 电路板布局

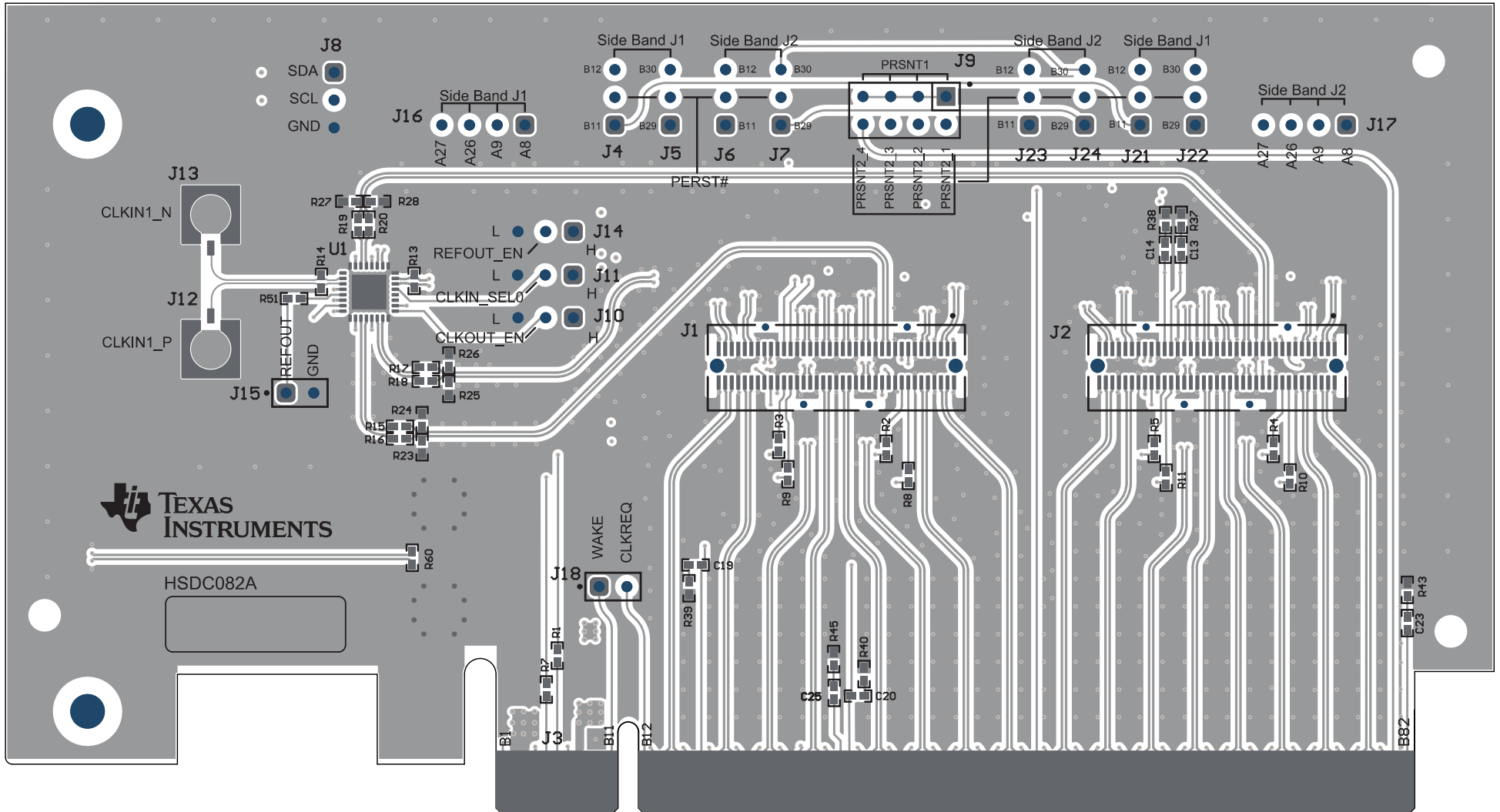


图 3-1. 顶层

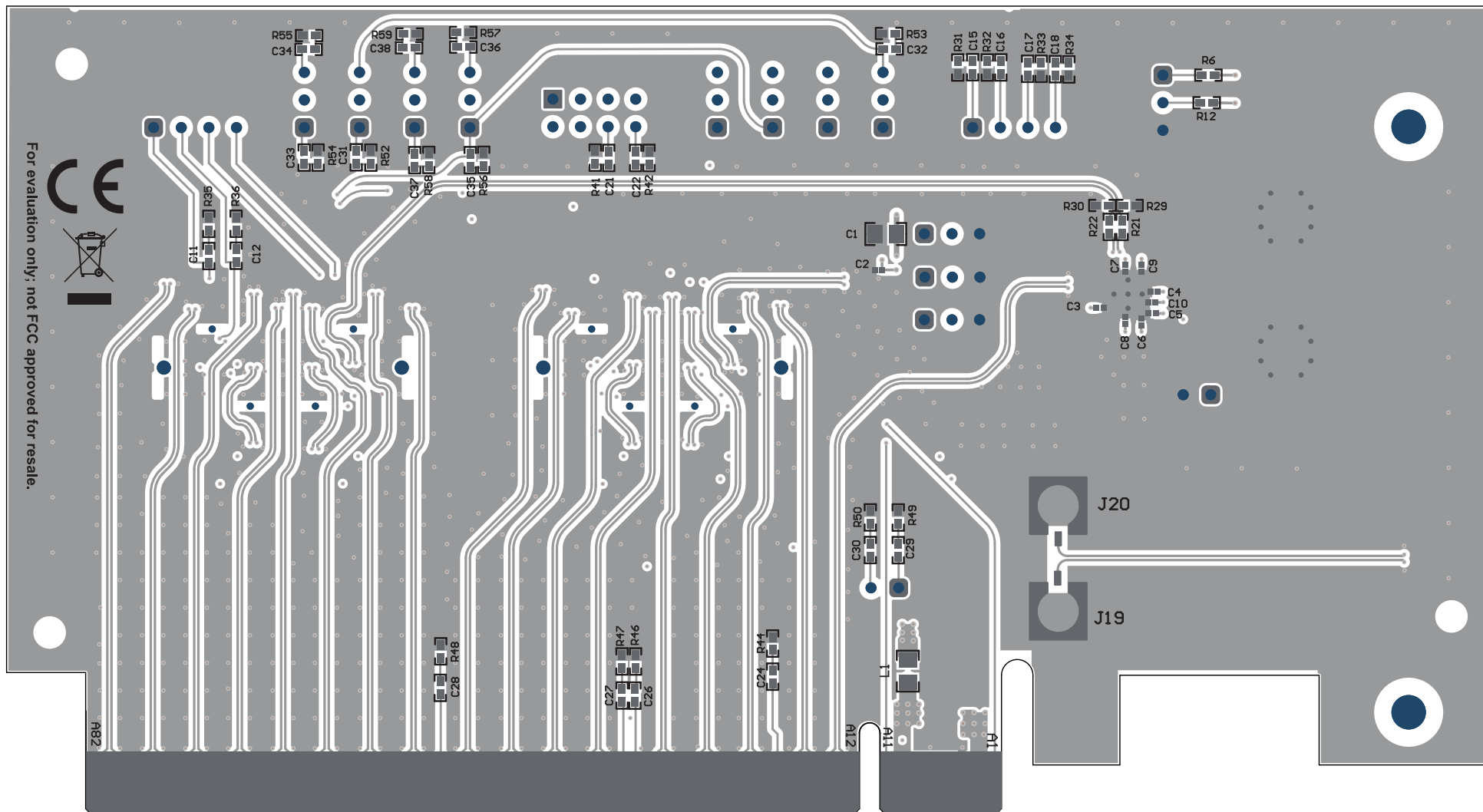
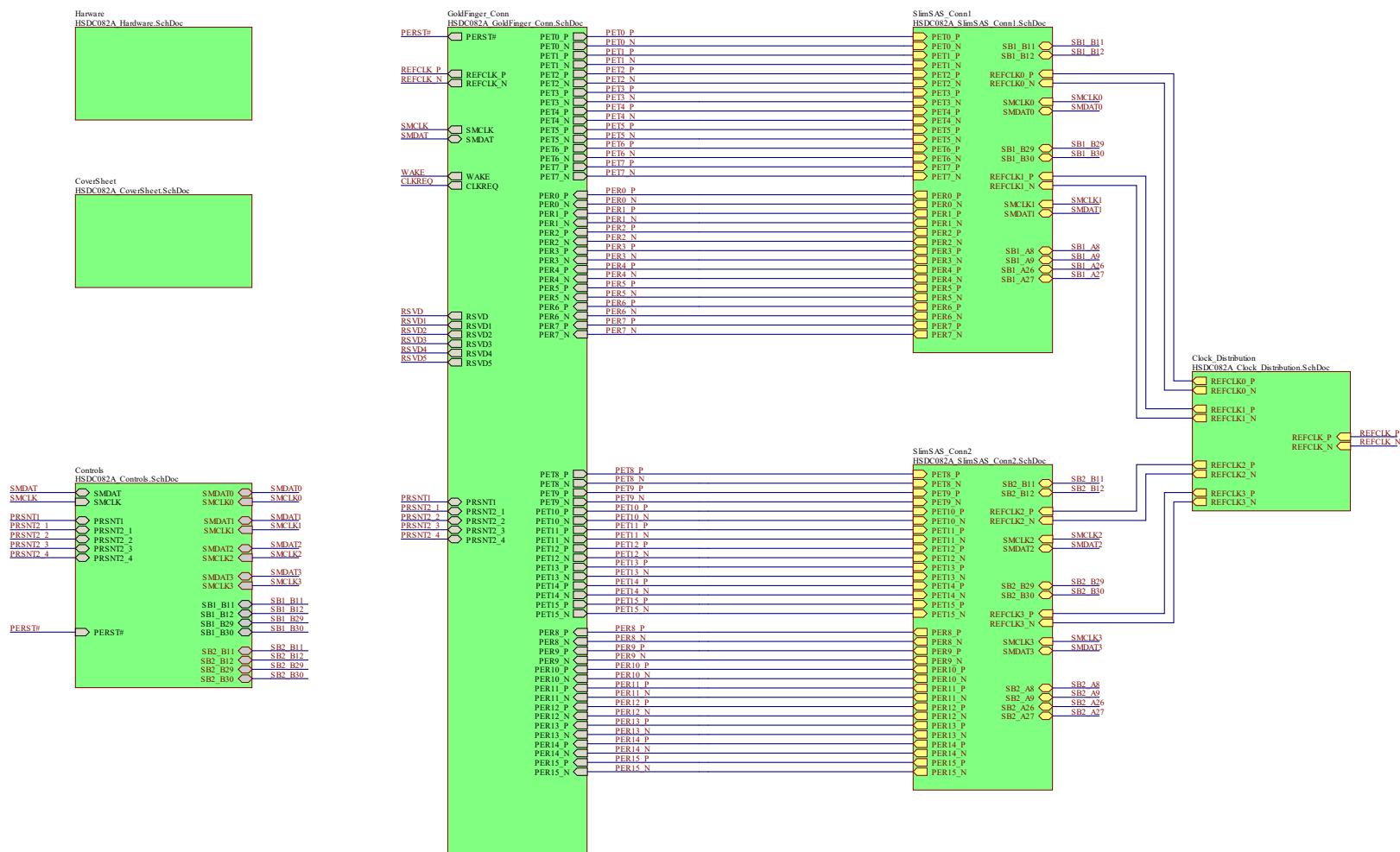


图 3-2. 底层

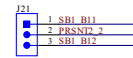
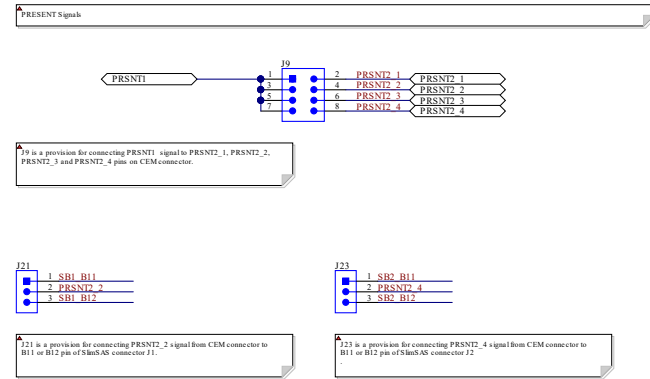
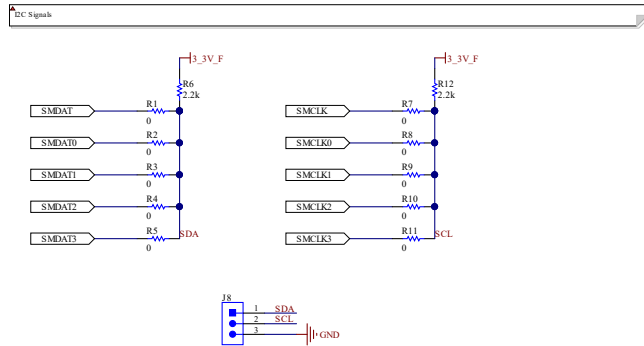
4 原理图和物料清单

4.1 原理图

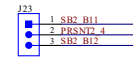


Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

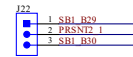
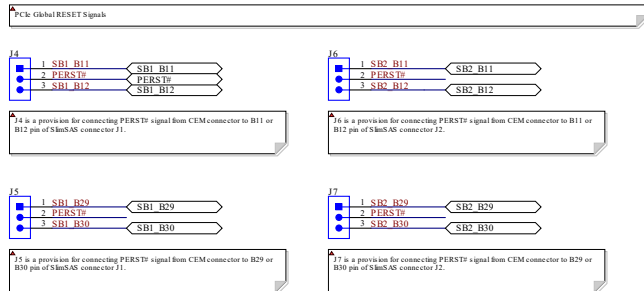
图 4-1. 顶层原理图页面



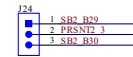
J21 is a provision for connecting PRSNT2_2 signal from CEM connector to B11 or B12 pin of SlimSAS connector J1.



J23 is a provision for connecting PRSNT2_4 signal from CEM connector to B11 or B12 pin of SlimSAS connector J2.

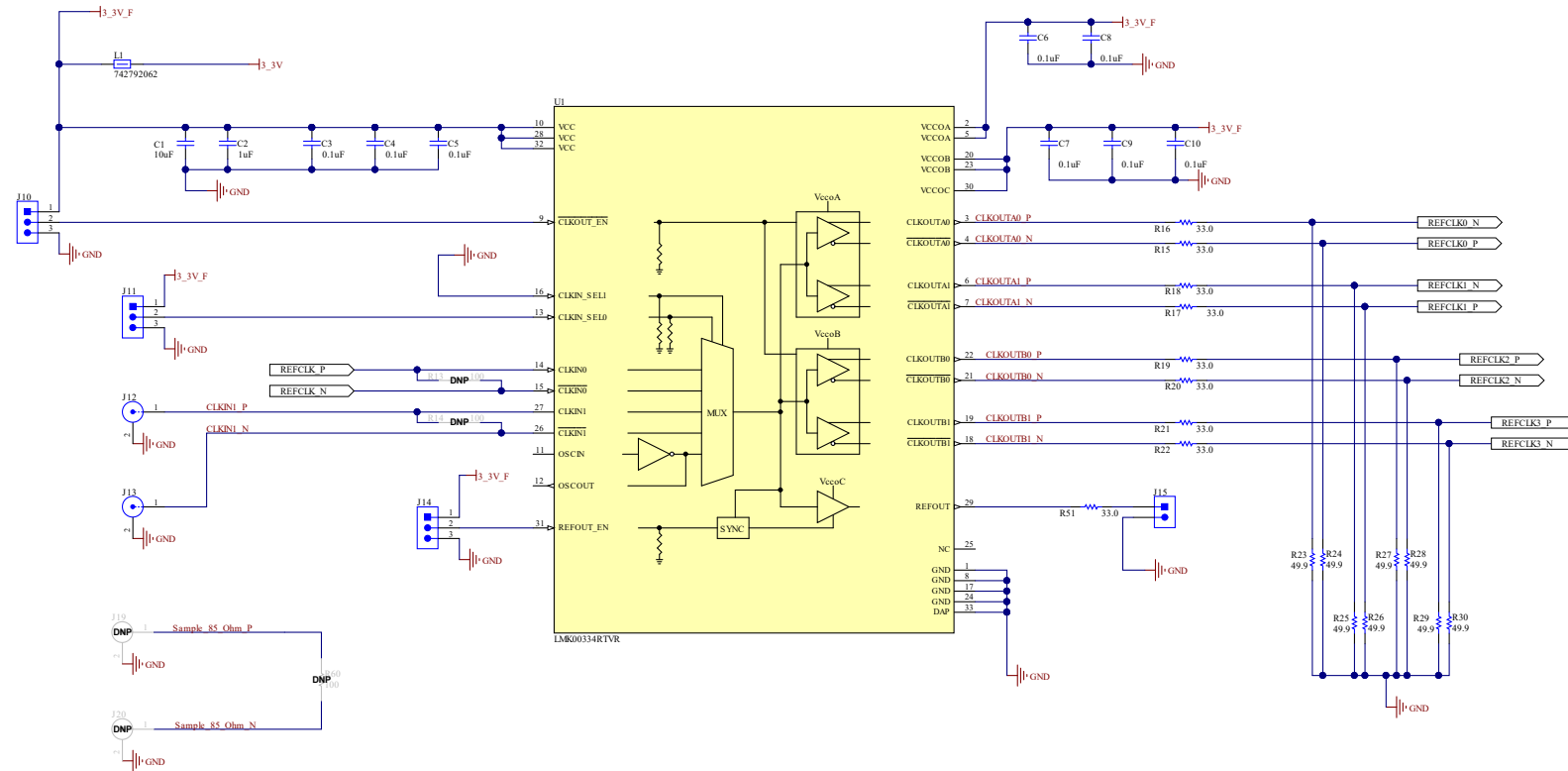


J22 is a provision for connecting PRSNT2_1 signal from CEM connector to B29 or B30 pin of SlimSAS connector J1.



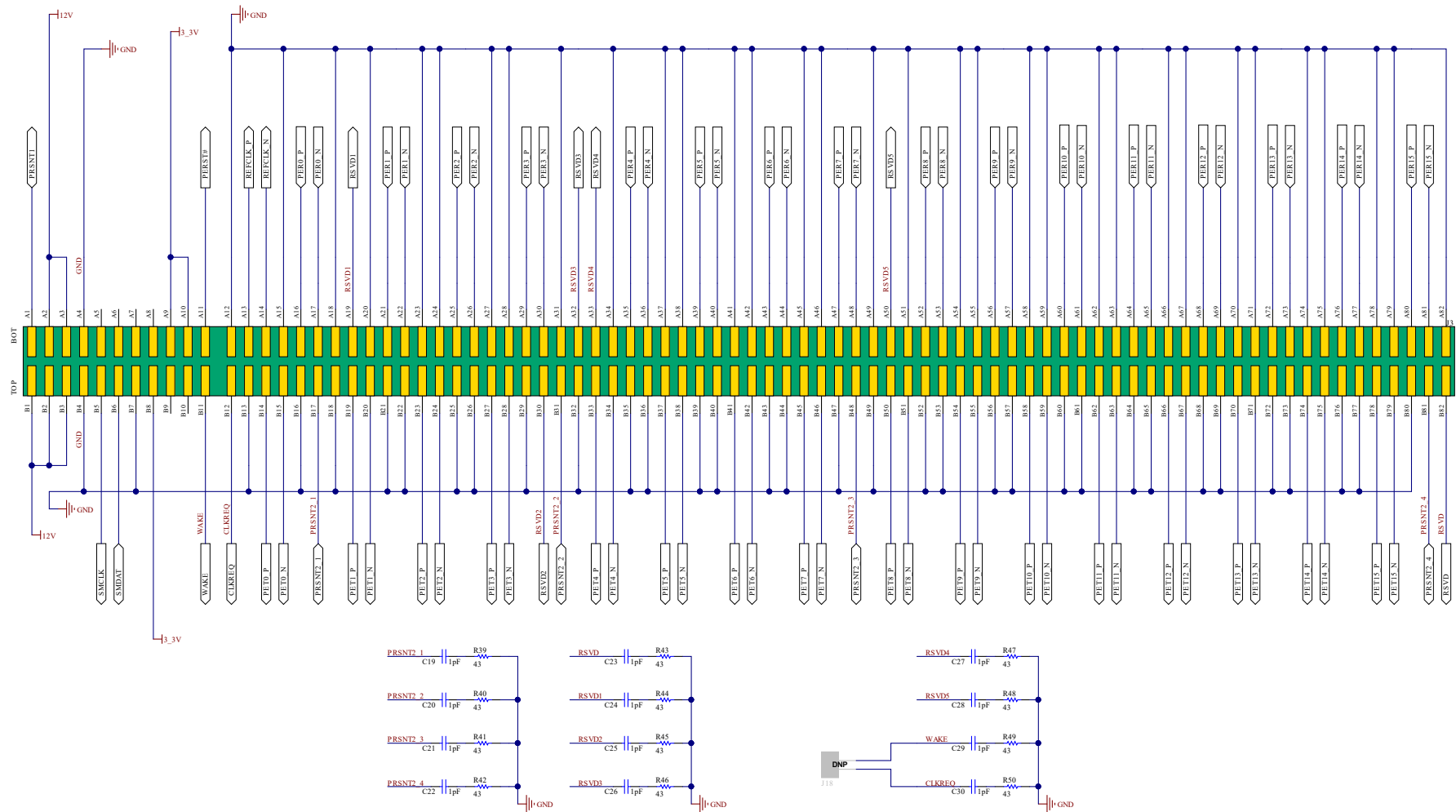
J24 is a provision for connecting PRSNT2_3 signal from CEM connector to B29 or B30 pin of SlimSAS connector J2.

图 4-2. 控制装置原理图页面



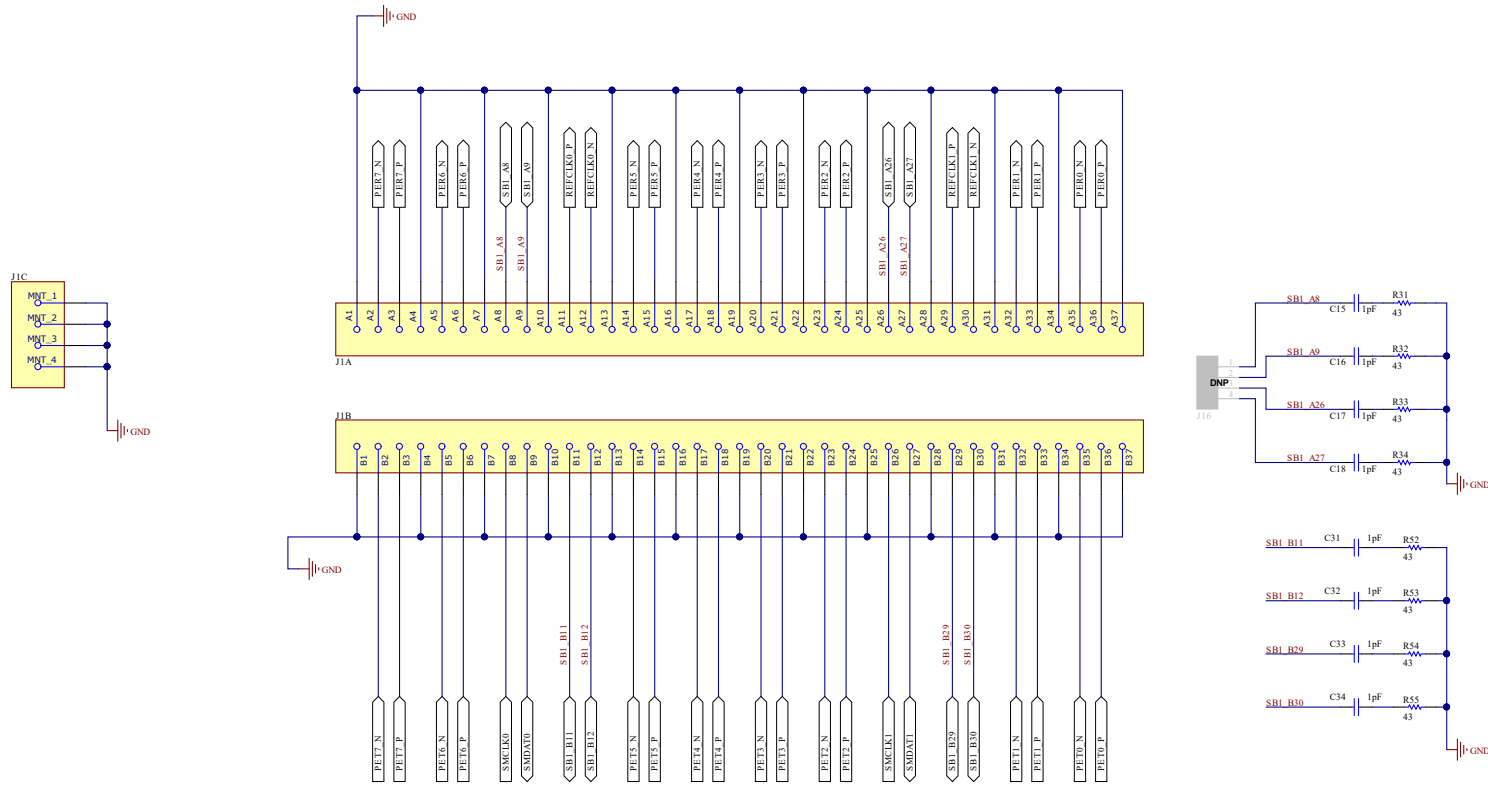
Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

图 4-3. 时钟分配原理图页面



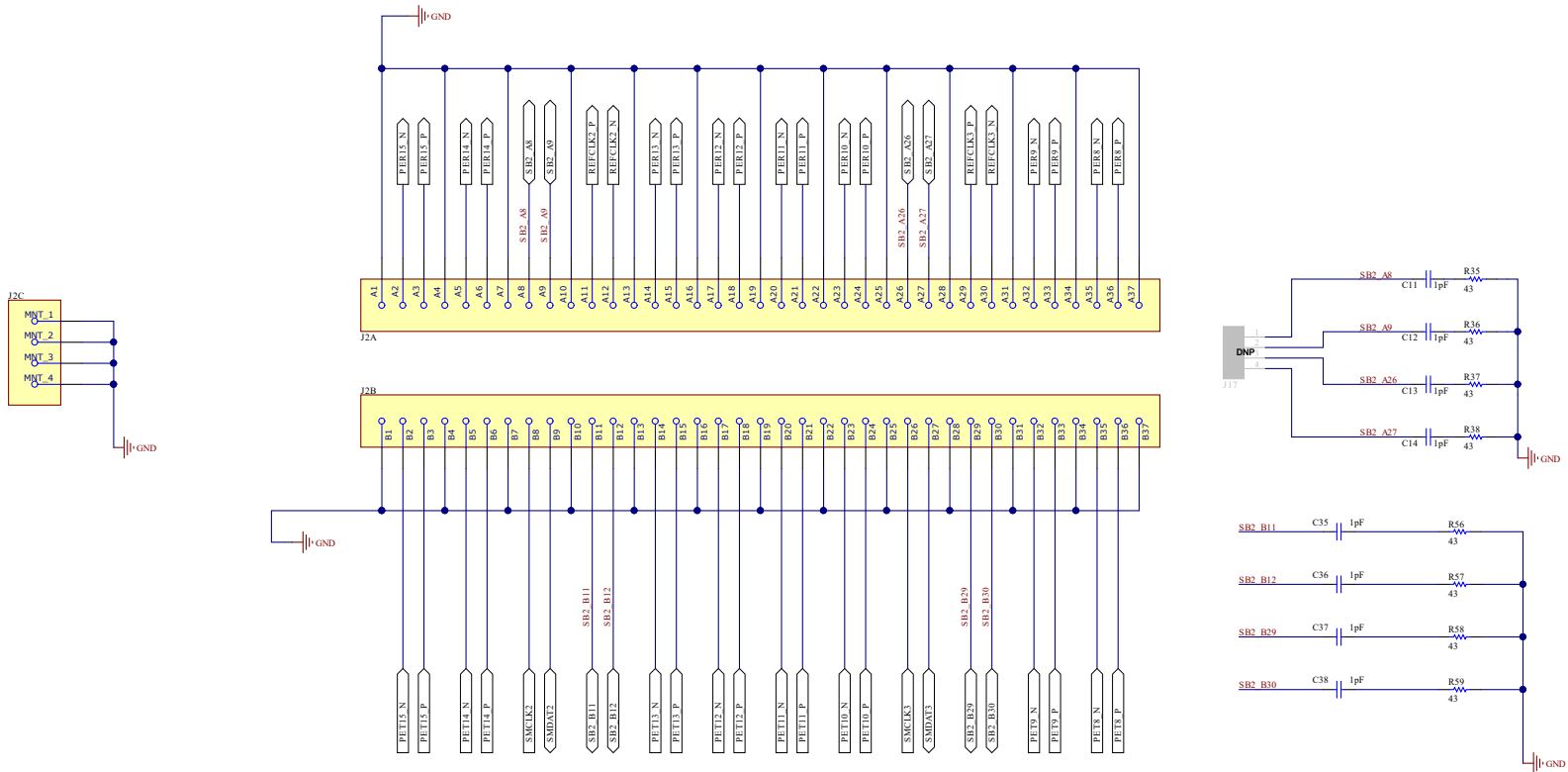
Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

图 4-4. Goldfinger 连接器原理图页面



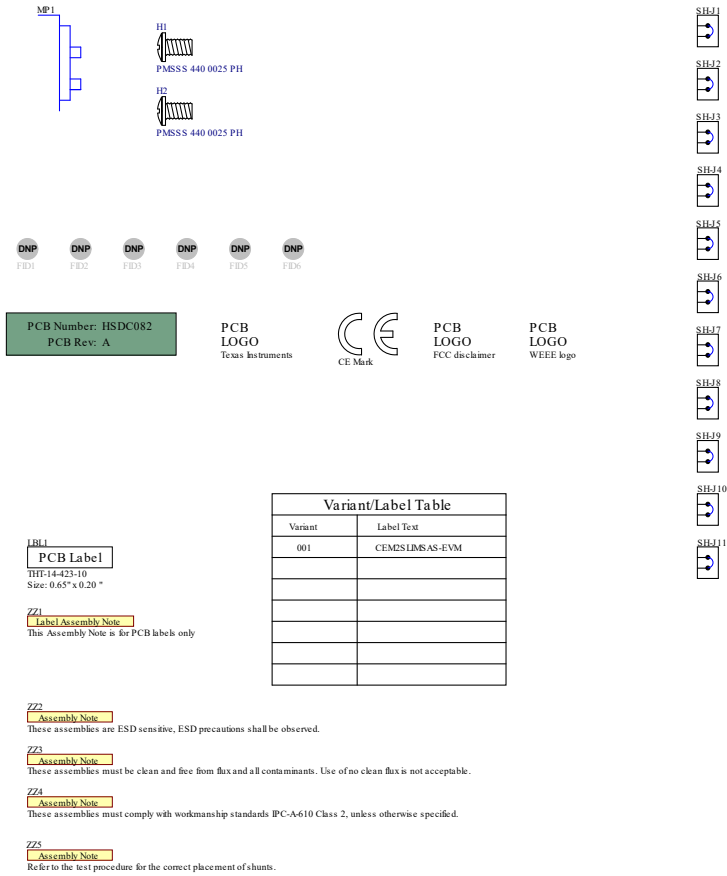
Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

图 4-5. SlimSAS 连接器 1 原理图页面



Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

图 4-6. SlimSAS 连接器 2 原理图页面



MP1

HI
PMSSS 440 0025 PH

H2
PMSSS 440 0025 PH

DNP
FD1

DNP
FD2

DNP
FD3

DNP
FD4

DNP
FD5

DNP
FD6

PCB Number: HSDC082
PCB Rev: A

PCB LOGO
Texas Instruments

CE Mark

PCB LOGO
FCC disclaimer

PCB LOGO
WEEE logo

SHJ1

SHJ2

SHJ3

SHJ4

SHJ5

SHJ6

SHJ7

SHJ8

SHJ9

SHJ10

SHJ11

DL1
PCB Label
HTF-14-423-10
Size: 0.65" x 0.20"

Z1
Label Assembly Note
This Assembly Note is for PCB labels only

Variant/Label Table	
Variant	Label Text
001	CEM2SLIMSAS-EVM

Z2
Assembly Note
These assemblies are ESD sensitive, ESD precautions shall be observed.

Z3
Assembly Note
These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

Z4
Assembly Note
These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A610 Class 2, unless otherwise specified.

Z5
Assembly Note
Refer to the test procedure for the correct placement of shunts.

Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

图 4-7. 硬件页面

4.2 物料清单

表 4-1. 物料清单

指示符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		HSDC082	任何一家制造商
C1	1	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 10V, +/- 10%, X5R, 0805	0805	C0805C106K8PACTU	Kemet (基美)
C2	1	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 6.3V, +/-20%, X5R, 0201	0201	GRM033R60J105MEA2D	MuRata (村田)
C3、C4、C5、C6、C7、C8、C9、C10	8	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 6.3V, +/- 10%, X5R, 0201	0201	GRM033R60J104KE19D	MuRata (村田)
C11、C12、C13、C14、C15、C16、C17、C18、C19、C20、C21、C22、C23、C24、C25、C26、C27、C28、C29、C30、C31、C32、C33、C34、C35、C36、C37、C38	28	1pF	电容, 陶瓷, 1pF, 50V, +/- 10%, C0G/NP0, 0402	0402	GJM1555C1H1R0BB01D	MuRata (村田)
H1、H2	2		机械螺丝 PAN PHILLIPS 4-40	机械螺钉, 4-40, 1/4 英寸	PMSSS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
J1、J2	2		CONN MINISAS RCTP SLDR SMD	HDR74	U10-B074-200T	Amphenol (安费诺)
J4、J5、J6、J7、J8、J10、J11、J14、J21、J22、J23、J24	12		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
J9	1		接头, 100mil, 4x2, 金, TH	4x2 接头	TSW-104-07-G-D	Samtec (申泰)
J12、J13	2		插头, 50Ω, 直式, SMT	SMA 插头, 直式, SMT	0853050232	Molex (莫仕)
J15	1		插头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	2x1 插头	TSW-102-07-G-S	Samtec (申泰)
L1	1	80Ω	铁氧体磁珠, 80Ω (100MHz 时), 0.5A, 0805	0805	742792062	Würth Elektronik (伍尔特电子)
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 (布雷迪)
MP1	1		PCI 支架	PCI_BRCKT_NPTH_2	9B90-0000A	Gompf Brackets, Inc.
R1、R2、R3、R4、R5、R7、R8、R9、R10、R11	10	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2GE0R00X	Panasonic (松下)

表 4-1. 物料清单 (continued)

指示符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R6, R12	2	2.2k	电阻, 2.2k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K20JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
R15、R16、R17、R18、 R19、R20、R21、R22、 R51	9	33.0	电阻, 33.0, 1%, 0.062W, 0402	0402	RC0402FR-0733RL	Yageo America (国巨)
R23、R24、R25、R26、 R27、R28、R29、R30	8	49.9	电阻, 49.9, 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-0749R9L	Yageo America (国巨)
R31、R32、R33、R34、 R35、R36、R37、R38、 R39、R40、R41、R42、 R43、R44、R45、R46、 R47、R48、R49、R50、 R52、R53、R54、R55、 R56、R57、R58、R59	28	43	电阻, 43, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040243R0JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
SH-J1、SH-J2、SH-J3、 SH-J4、SH-J5、SH-J6、 SH-J7、SH-J8、SH-J9、 SH-J10、SH-J11	11	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有 限公司)
U1	1		LMK00334 4 路输出 PCIe 第 1 代/第 2 代/第 3 代/第 4 代时钟缓冲器/电平转换 器, RTV0032A (WQFN-32)	RTV0032A	LMK00334RTVR	德州仪器 (TI)
FID1, FID2, FID3, FID4, FID5, FID6	0		基准标记。没有需要购买 或安装的元件。	不适用	不适用	N/A
J16、J17	0		接头, 100mil, 4x1, 金, TH	4x1 接头	TSW-104-07-G-S	Samtec (申泰)
J18	0		插头, 100mil, 2x1, 镀 金, TH	2x1 插头	TSW-102-07-G-S	Samtec (申泰)
J19、J20	0		插头, 50Ω, 直式, SMT	SMP 插头, 直式, SMT	0853050232	Molex (莫仕)
R13、R14、R60	0	100	电阻, 100, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402100RFKED	Vishay-Dale (威世达勒)

5 参考文献

请参阅如下参考文献：

1. 德州仪器 (TI) , [DS160PR410 四通道 PCI-Express 4.0 线性转接驱动器数据表](#) (SNLS645)
2. 德州仪器 (TI) , [LMK00334 四路输出 PCIe/第 1 代/第 2 代/第 3 代/第 4 代时钟缓冲器和电平转换器数据表](#) (SNAS635)
3. 德州仪器 (TI) , [《DS160PR410EVM-RSC 评估模块用户指南》](#) (SNLU252)

6 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 * (April 2020) to Revision A (July 2021)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	3

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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