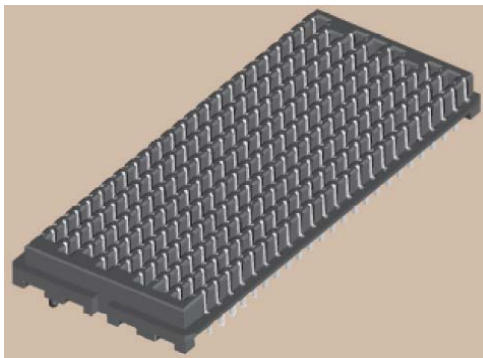




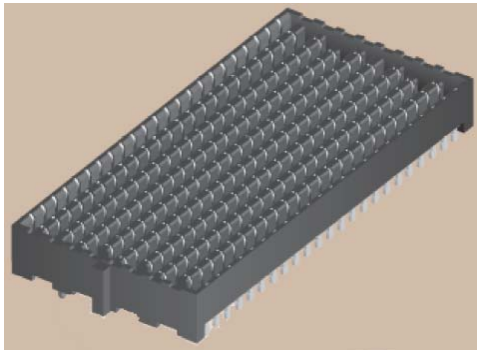
高速特性报告

DPAM-23-07.0-H-8-1-A



配对

DPAF-23-03.0-H-8-1-A



描述:

差分对高密度连接
2.16mm (.085") x 2.54mm (.100") 针脚矩阵
10mm 堆叠高度

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

目录

连接器综述	1
连接器系统速率	1
频域数据总结	2
表 1 – 单端信号表现	2
表 2 – 最优化差分性能	3
表 3 – 标准差分性能	4
带宽图形– 差分和单端插值损耗	5
时域数据总结	6
表 4 - 单端 阻抗 (Ω) – 行 132 (SE3)	6
表 5 – 优化差分 阻抗 (Ω) – DP2, 信号对 95_96	6
表 6 - 优化差分阻抗 (Ω) – DP3, 信号对 49_50	7
表 7 – 标准差分阻抗 (Ω) – DP6, 信号对 109_110	7
表 8- 标准差分 阻抗 (Ω) – DP7, 信号对 49_50	8
表 9- 单端 串扰 (%)	9
表 10 – 优化差分串扰 (%)	10
表 11 – 标准差分串扰 (%)	11
表 12 – 传输延迟	11
特性详述	12
差分 and 单端数据	12
连接器的信号到接地的比例	12
频域数据	14
时域数据	15
附录 A – 频域响应图形	16
单端 应用 – 插值损耗	16
单端应用 – 回波损耗	16
单端应用 – NEXT	17
单端应用 – FEXT	17
优化的差分应用 – 插值损耗	18
优化的差分应用 – 回波损耗	18
标准的差分应用 – 插值损耗	19
标准的差分应用 – 回波损耗	19
优化的差分应用 – NEXT 结构	20
优化的差分应用 – FEXT 结构	20
标准的差分应用 – NEXT 结构	21

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

标准的差分应用 – FEXT 结构	21
附录 B – 时域响应图形	23
单端 应用 – 输入脉冲	23
单端 应用 – 阻抗	24
单端 应用 – 传输延迟	24
单端 应用 – NEXT “SE1 到 SE3”	25
单端 应用 – FEXT, “SE 1 到 SE3”	25
单端 应用 – NEXT, “SE2 到 SE3”	26
单端 应用 – FEXT, “SE2 到 SE3”	26
差分 应用 – 输入脉冲	28
差分 应用 – 阻抗, 优化路径 1	29
差分 应用 – 传输延迟, 优化路径 1	29
差分 应用 – 阻抗, 优化路径 2	30
差分 应用 – 传输延迟, 优化路径 2	30
差分 应用 – 阻抗, 标准路径 1	31
差分 应用 – 传输延迟, 标准路径 1	31
差分 应用 – 阻抗, 标准路径 2	32
差分 应用 – 传输延迟, 标准路径 2	32
优化差分 应用 – NEXT, “DP1 到 DP3”	33
优化差分 应用 – FEXT, “DP1 到 DP3”	33
优化差分 应用 – NEXT, “DP2 到 DP3”	35
优化差分 应用 – FEXT, “DP2 到 DP3”	35
标准差分 应用 – NEXT, “DP4 到 DP7”	36
标准差分 应用 – FEXT, “DP4 到 DP7”	36
标准差分 应用 – NEXT, “DP5 到 DP7”	37
标准差分 应用 – FEXT, “DP5 到 DP7”	37
标准差分 应用 – NEXT, “DP6 到 DP7”	38
标准差分 应用 – FEXT, “DP6 到 DP7”	39
附录 C – 产品和测试系统描述	39
产品描述	39
测试系统描述	39
单端 结构	41
优化差分 结构	42
标准的差分 结构	43
DPAX 校准板	44
附录 D – 测试和测量设置	45

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

CSA8000/TDA IConnect 测量仪	45
4 位置双工 40 GHz 微型探针设置	46
测试仪器	46
测量台附件	46
测试电缆和适配器	46
附录 E - 频域和时域测量	47
采样准备	47
频域测量过程 (S 参数)	47
CSA8000 设置	47
插值损耗 (TDA 转换)	48
回波损耗 (TDA 转换)	48
近端 串扰 (TDA 转换)	49
远端 串扰 (TDA 转换)	49
时域测量过程	50
阻抗 (TD)	50
传输延迟 (TD)	50
近端 串扰 (TD)	50
远端 串扰 (TD)	50
附录 F – 常用术语	51

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

连接器综述

DPAM/DPAF 是一种为高速板对板应用而设计的高密度 2.16mm x 2.54 mm 脚间距差分对矩阵系统。DPAM/DPAF 结构非常适合应用于 Rapid I/O, XAUI, PCI Express 和 SATA 速率。DPAM/DPAF 高密度系列有 8, 15 或者 23 个差分对一行有 6 行或者 16 行。这篇报告记录了标准和最优化的应用于高速电信能特性的 SI 结构。与之配对的是一个 10mm 堆叠高度的 DPAM/DPAF。

连接器系统速率

DPAM/DPAF 矩阵系列, 2.16mm x 2.54mm (.085" x .100") 脚间距连接, 10mm 堆叠高度

信号

单端:

差分对:

标准高密度

优化高密度

速率

8.0 GHz / 16 Gbps

7.0 GHz / 14Gbps

7.0 GHz / 14Gbps

速率的测量, 是基于连接器系统的-3dB 插入损耗点。使用-3dB 点可以在一个典型的, 二级信号系统中估算出系统的可用带宽。

为了计算速率, 我们使用了标准的一3dB 点来确定半 GHz 水平。因为这篇报告中的损耗数据包括轨迹损耗, 所以这可以校正一部分测试板的轨迹损耗。我们要将这个损耗值加倍, 以此来决定近似的最大速率, 单位是 Gigabits/S(Gbps)。

举例来说, 一个连接器在 7.8GHz 的-3dB 点上有 8 GHz/ 16 Gbps 的速率, 在 7.2GHz 的-3dB 点上有 7.5 GHz/ 15 Gbps 的速率。

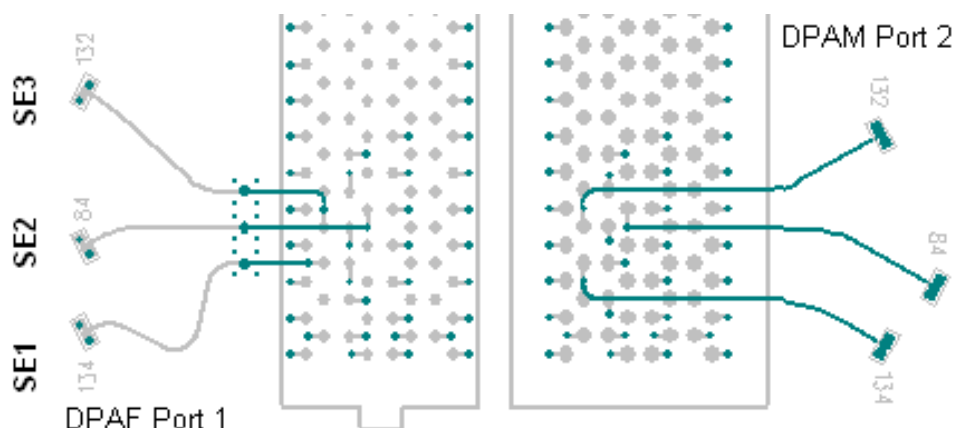
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

频域数据总结

表 1 – 单端信号表现			
测试参数	源	牺牲线	
插值损耗	端口 1=DPAF_132; 端口 2=DPAM_132		-3dB @ 7.9 GHz
回波损耗	端口 1=DPAF_132; 端口 2=DPAM_132		≤ -5dB 到 7.9 GHz
近端串扰	DPAF_134	DPAF_132	≤ -15dB 到 7.9 GHz
	DPAF_84	DPAF_132	≤ -18dB 到 7.9 GHz
远端串扰	DPAF_134	DPAM_132	≤ -15dB 到 7.9 GHz
	DPAF_84	DPAM_132	≤ -15dB 到 7.9 GHz

布线图 (如果需要了解更多整个测试板的设置详情, 请参考附录 C)



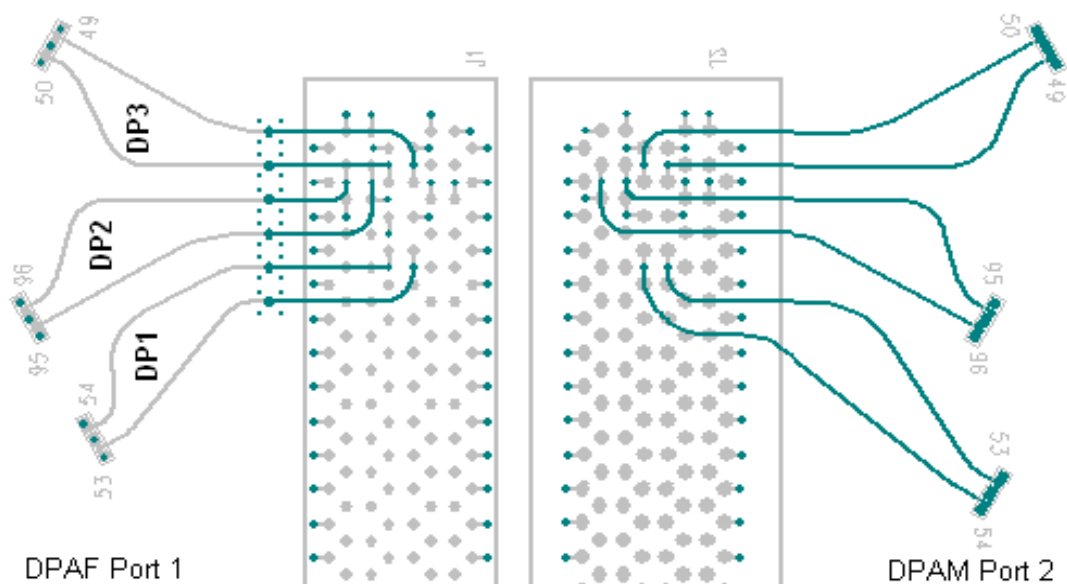
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

表 2 – 最优化差分性能

测试参数	源	牺牲线	
插值损耗 (路径 1)	端口 1=DPAF_95_96; 端口 2=DPAM_95_96		-3dB @ 7.0 GHz
插值损耗 (路径 2)	端口 1=DPAF_49_50; 端口 2=DPAM_49_50		-3dB @ 6.8 GHz
回波损耗 (path1)	端口 1=DPAF_95_96; 端口 2=DPAM_95_96		≤ -5dB 到 7.0GHz
回波损耗 (path2)	端口 1=DPAF_49_50; 端口 2=DPAM_49_50		≤ -5dB 到 6.8 GHz
近端 串扰	DPAF_53_54	DPAF_49_50	≤ -40dB 到 6.8 GHz
	DPAF_95_96	DPAF_49_50	≤ -25dB 到 6.8 GHz
远端 串扰	DPAF_53_54	DPAM_49_50	≤ -38dB 到 6.8 GHz
	DPAF_95_96	DPAM_49_50	≤ -30dB 到 6.8 GHz

布线图 (如果需要了解更多整个测试板的设置详情, 请参考附录 C)



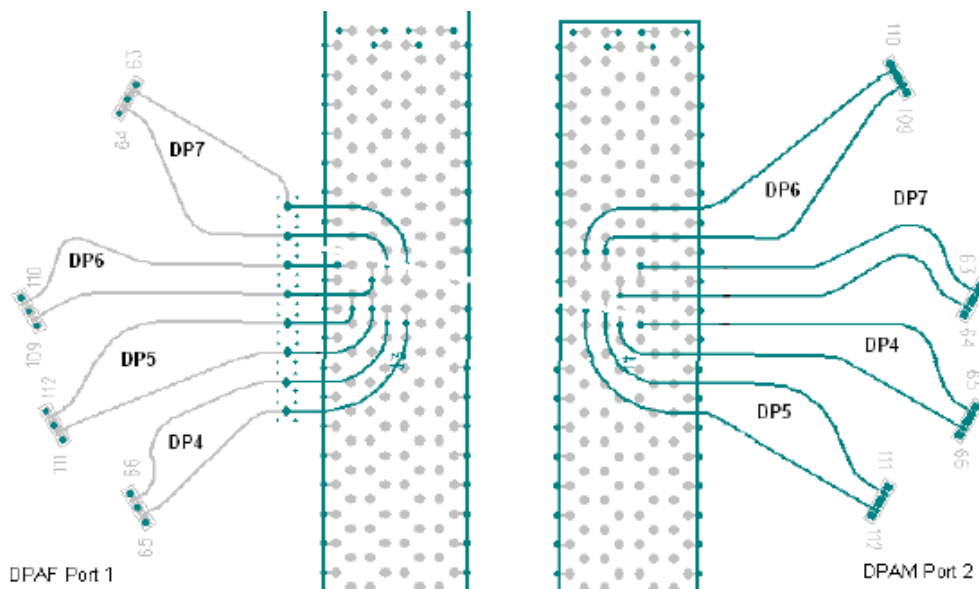
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

表 3 – 标准差分性能

测试参数	源	牺牲线	
插值损耗 (路径 1)	端口 1=DPAF_95_96; 端口 2=DPAM_95_96		-3dB @ 6.9 GHz
插值损耗 (路径 2)	端口 1=DPAF_49_50; 端口 2=DPAM_49_50		-3dB @ 6.8 GHz
回波损耗 (路径 1)	端口 1=DPAF_95_96; 端口 2=DPAM_95_96		≤ -5dB 到 6.9GHz
回波损耗 (路径 2)	端口 1=DPAF_49_50; 端口 2=DPAM_49_50		≤ -5dB 到 6.8 GHz
近端 串扰	DPAF_65_66	DPAF_63_64	≤ -15dB 到 6.8 GHz
	DPAF_111_112	DPAF_63_64	≤ -25dB 到 6.8 GHz
	DPAF_109_110	DPAF_63_64	≤ -22dB 到 6.8 GHz
远端 串扰	DPAF_65_66	DPAM_63_64	≤ -15dB 到 6.8 GHz
	DPAF_111_112	DPAM_63_64	≤ -22dB 到 6.8 GHz
	DPAF_109_110	DPAM_63_64	≤ -25dB 到 6.8 GHz

布线图 (如果需要了解更多整个测试板的设置详情, 请参考附录 C)

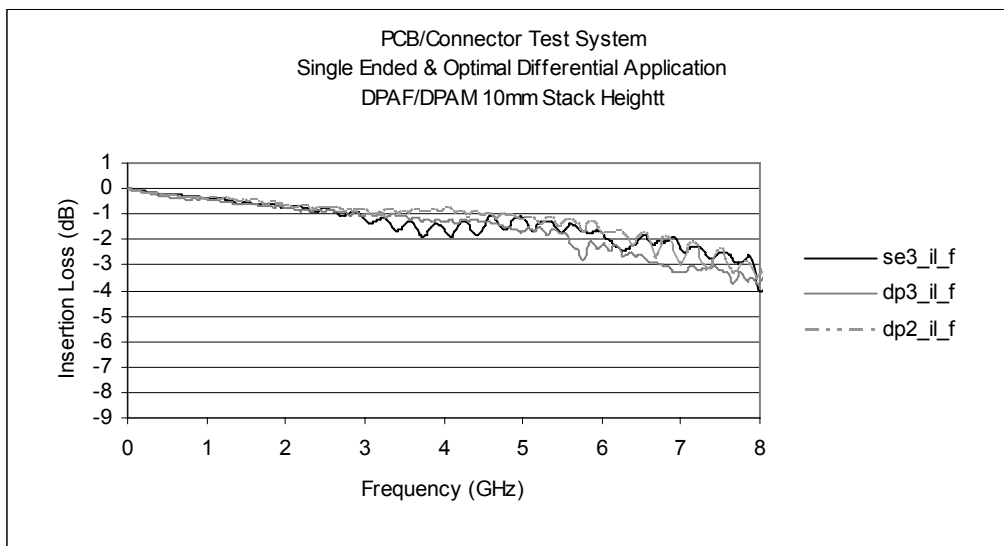


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

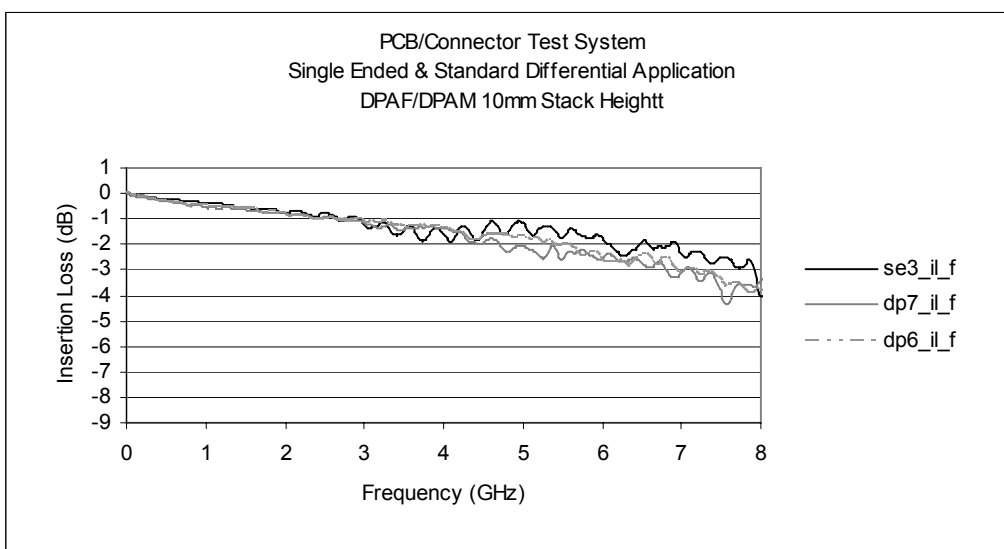
描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

带宽图形- 差分和单端插值损耗

单端和最优差分对



单端和标准差分对



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

时域数据总结

表 4 - 单端 阻抗 (Ω) – 行 132 (SE3)

信号上升时间	35 $\pm$ 5ps	50 ps	100 ps	250 ps	500 ps	750 ps	1 ns
最大阻抗	71.2	68.5	63.4	57.1	54.2	53.1	52.6
最小阻抗	42.9	47.0	48.8	50.1	50.3	50.3	50.4

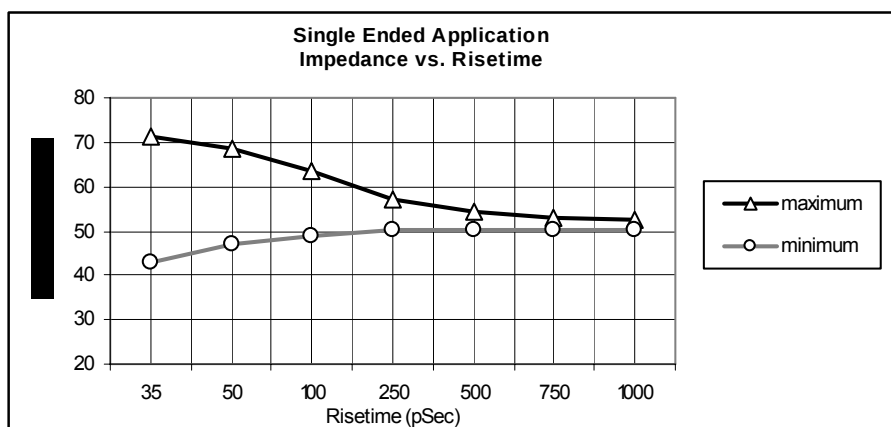


表 5 – 优化差分 阻抗 (Ω) – DP2, 信号对 95_96

信号上升时间	35 $\pm$ 5ps	50 ps	100 ps	250 ps	500 ps	750 ps	1 ns
最大阻抗	111.8	104.4	101.5	101.2	101.1	100.9	100.8
最小阻抗	86.6	89.3	93.3	95.9	97.6	98.3	98.9

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

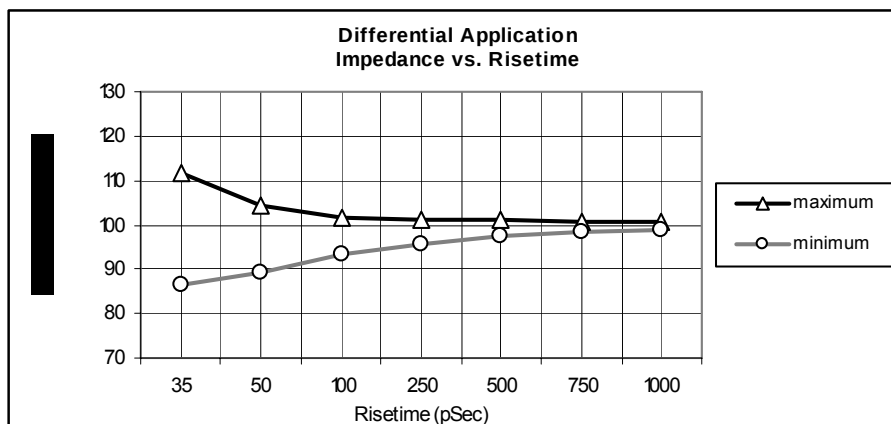


表 6 - 优化差分阻抗 (Ω) – DP3, 信号对 49_50							
信号上升时间	35±5ps	50 ps	100 ps	250 ps	500 ps	750 ps	1 ns
最大阻抗	109.4	102.9	101.2	100.8	100.7	100.3	100.1
最小阻抗	85.2	88.3	92.6	95.4	97.1	97.9	98.5

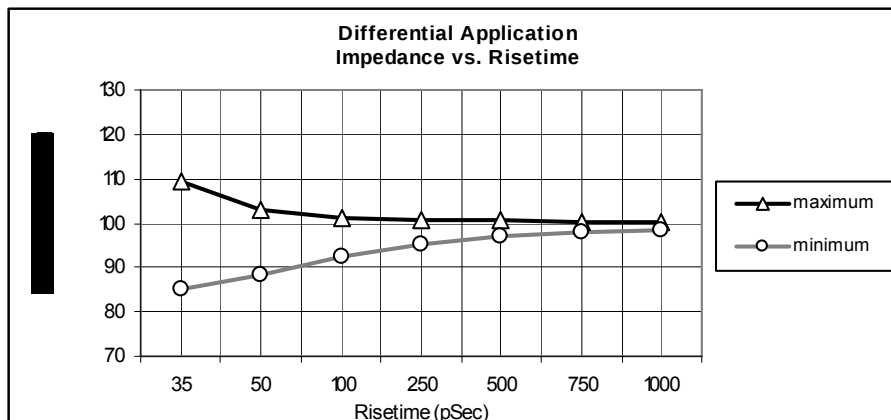


表 7 – 标准差分阻抗 (Ω) – DP6, 信号对 109_110							
信号上升时间	35±5ps	50 ps	100 ps	250 ps	500 ps	750 ps	1 ns
最大阻抗	109.8	104.6	103.7	102.7	102.6	101.9	101.7
最小阻抗	90.0	92.8	96.0	97.3	99.2	99.9	100.1

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

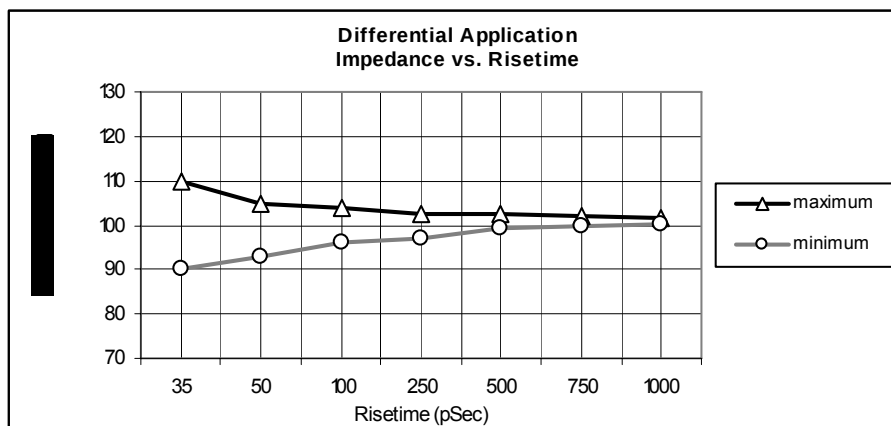
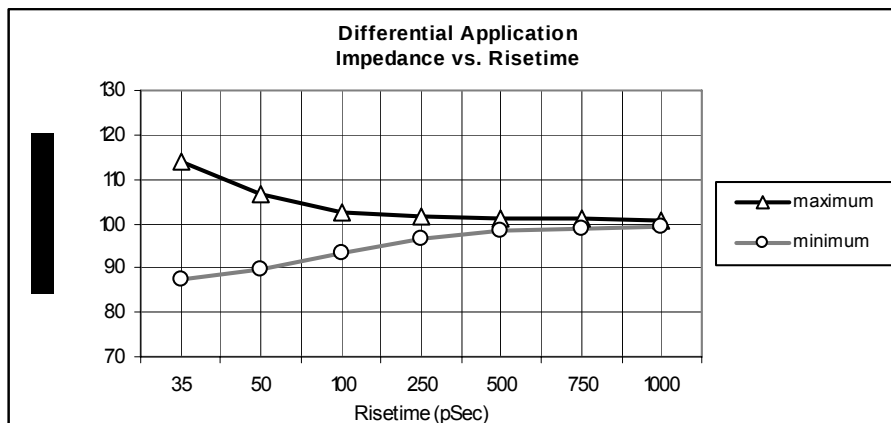


表 8- 标准差分 阻抗 (Ω) – DP7, 信号对 49_50

信号上升时间	35±5ps	50 ps	100 ps	250 ps	500 ps	750 ps	1 ns
最大阻抗	113.8	106.6	102.3	101.7	101.3	101.0	100.9
最小阻抗	87.5	89.6	93.6	96.7	98.5	99.1	99.3



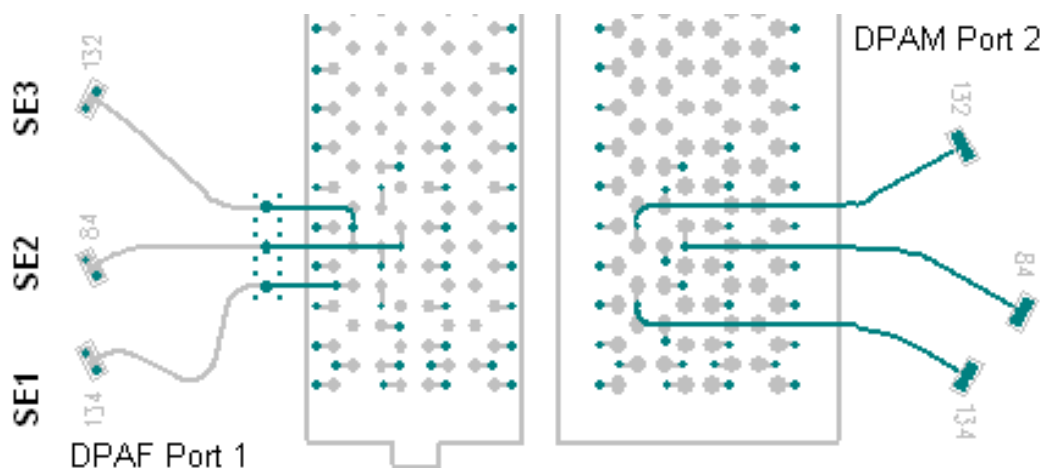
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

表 9- 单端 串扰 (%)

输入 (t_r)	源	牺牲线	30±5ps	50ps	100ps	250ps	500ps	750ps	1ns
NEXT	DPAF _134	DPAF _132	4.7	3.8	3.3	2.0	1.1	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF _84	DPAF _132	3.4	1.9	1.4	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
FEXT	DPAF _134	DPAM _132	4.0	2.6	1.8	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF _84	DPAM _132	4.7	3.1	1.8	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%

布线图 (如果需要了解更多整个测试板的设置详情, 请参考附录 C)



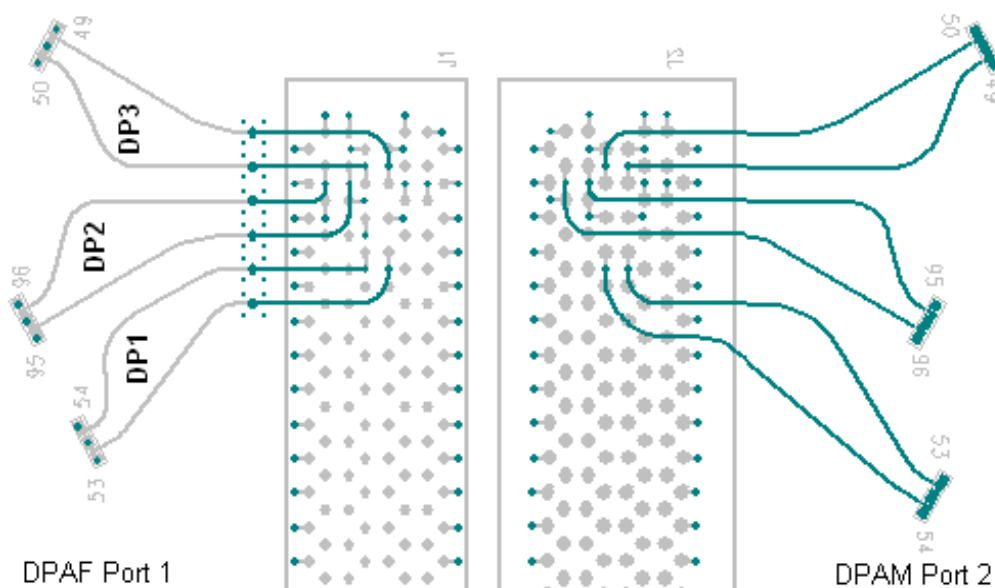
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

表 10 – 优化差分串扰 (%)

输入 (t_r)	源	牺牲线	30±5ps	50ps	100ps	250ps	500ps	750ps	1ns
NEXT	DPAF_53_54	DPAF_49_50	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF_95_96	DPAF_49_50	2.3	1.9	1.6	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
FEXT	DPAF_53_54	DPAM_49_50	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF_95_96	DPAM_49_50	1.6	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%

布线图 (如果需要了解更多整个测试板的设置详情, 请参考附录 C)



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

表 11 – 标准差分串扰 (%)

输入 (t_r)	源	牺牲线	30±5ps	50ps	100ps	250ps	500ps	750ps	1ns
NEXT	DPAF_65_66	DPAF_63_64	2.6	2.1	1.7	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF_111_112	DPAF_63_64	1.8	1.7	1.5	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF_109_110	DPAF_63_64	2.4	1.8	1.4	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
FEXT	DPAF_65_66	DPAM_63_64	1.8	1.2	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF_111_112	DPAM_63_64	2.1	1.3	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%
	DPAF_109_110	DPAM_63_64	1.2	<1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%	< 1.0%

布线图 (如果需要了解更多整个测试板的设置详情, 请参考附录 C)

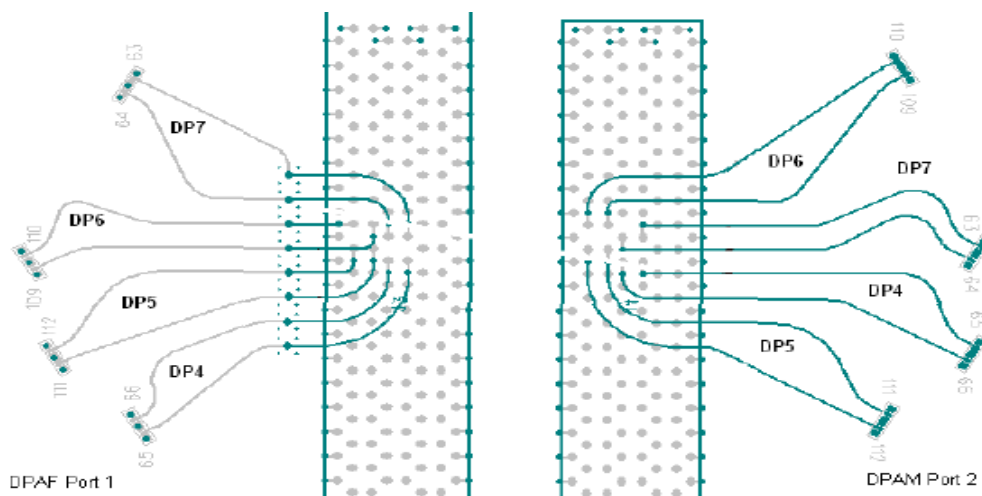


表 12 – 传输延迟

结构	信号路径	配对连接器	信号路径	配对连接器
单端	SE3, 132	101ps		-
优化差分	DP2, 95_96	99ps	DP2, 49_50	97ps
标准差分	DP6, 109_110	97ps	DP7, 63_64	96ps

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

特性详述

此篇报告列出了能够描述在一个可控的印刷线路环境中, 一对连接器的信号完整响应的数据。我们致力于展示被测系统 (SUT) 在典型的最佳情况下的响应。

在这篇报告中, 被测系统包括测试用 PCB 板 (驱动边的探针顶端到接收边的探针顶端)。PCB 对测试系统的影响没有记录在测试数据中。PCB 设计包括阻抗失配、大的损耗、斜率、串扰或者相似的损耗对测试数据都会有巨大的影响。因此, 此测试中所使用的 PCB 板都是经过精心设计来避免这些影响的。一些与板相关的影响, 比如焊盘与接地层之间的电容或者轨迹损耗, 此篇报告中的数据已经计算到了这些影响。但是, 其他的一些影响, 比如共藕或者共振, 在此不予以考虑。Samtec [Final Inch®](#) 产品可以对这种影响做出计算和确定。

此外, 媒介间的测试信号连接可以掩盖连接器真实的表现。我们使用高性能测试用线缆、适配器和微波垫片来使这些相互连接的影响降到最低。此外, 我们还使用校准程序来降低残余的影响。

差分 and 单端数据

大部分 SAMTEC 的连接器可以很好地应用与差分 and 单端系统中。然而, 不同的信号驱动类型会影响到连接器的电性能。在此报告中, 我们列出的数据是分别在单端 and 差分的系统中得到的。

连接器的信号到接地的比例

一般来说, Samtec 的料件是为普遍的应用而设计的, 因此可以适用于很多种不同的接地和信号分配方案。在高速系统中, 信号返回电流的相互连接路径必须要事先确定好。这种路径通常就是“接地”。在一些连接器中, 会有一个接地平面或者接地片, 或者有个外部的屏蔽罩做为返回路径。而在另外一些连接器中, 连接器的脚设计为信号的返回路径。各种不同的信号脚、接地片和屏蔽罩都可以使用。电信能会根据数量和接地针的位置变化。

总的来说, 越多的脚用于接地, 电性能就会越好。但是, 越多的脚接地就会减少连接器的信号密度。所以, 在成本或者信号密度需要考虑的应用中, 必须要仔细计算信号和接地的比例。

对这个连接器, 我们计算了如下矩阵结构:

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度



开放引脚区域



接地引脚区域



信号干扰脚或者信号牺牲脚

单端

G45	G43	G41	G39	G37	G35	G33	G31	G29	G27	G25	G23	G21	G19	G17	G15	G13	G11	G9	G7	G5	G3	G1	
	138	136	134	132	130	128	126	124	122	120	118	116	114	112	110	108	106	104	102	100	98	96	94
	137	135	133	131	129	127	125	123	121	119	117	115	113	111	109	107	105	103	101	99	97	95	93
92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	
91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	
	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1
G46	G44	G42	G40	G38	G36	G34	G32	G30	G28	G26	G24	G22	G20	G18	G16	G14	G12	G10	G8	G6	G4	G2	

单端 阻抗:

- 垂直的参考线 (SE1:1), GSGSG

单端 串扰:

- 垂直的参考线; 模拟比例为 1:1 S:G (参照 SE1:1)
- 平行的 2:1 S:G 比例 (参照 SE2:1) GSSG

我们只驱动了一根单端信号线测量串扰。

标准

最优

G45	G43	G41	G39	G37	G35	G33	G31	G29	G27	G25	G23	G21	G19	G17	G15	G13	G11	G9	G7	G5	G3	G1	
	138	136	134	132	130	128	126	124	122	120	118	116	114	112	110	108	106	104	102	100	98	96	94
	137	135	133	131	129	127	125	123	121	119	117	115	113	111	109	107	105	103	101	99	97	95	93
92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	
91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	
	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1
G46	G44	G42	G40	G38	G36	G34	G32	G30	G28	G26	G24	G22	G20	G18	G16	G14	G12	G10	G8	G6	G4	G2	

差分 阻抗:

- 参考周围接地针的标准线
- 参考邻近接地针的最优化线

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

差分 串扰:

- 参考周围接地针的标准线
- 参考邻近接地针的最优化线

测量串绕时, 我们只用一个差分信号驱动系统

*在所有的情况下, 对于连接器中心有一个接地片的连接器, 这个接地片肯定是对 PCB 板接地的。在串扰测量时, 我们仅会驱动单端或者差分对。

关于其他的结构, 可以根据要求来进行测量。请访问 sig@samtec.com 获得更多信息。

在一个真实的系统环境中, 活动信号也许会位于信号接触区域的边缘, 这和实验室测试中的接地信号正好相反。举例来说, 在一个单端系统中, 我们也许会遇到一个脚空闲的

“SSSS” 结构或者四个相邻的单端信号。这种结构与我们在实验室中测试的 “GSG” 或者 “GSSG” 结构正好相反。这种应用中的电性能与我们在实验室中得到的结果会有轻微的改变, 不过在大多数应用中, 连接器的性能是可以认为相同的。

单端速率 (上升时间):

在脉冲信号应用中, 相互连接的收到的性能, 由于边速率或者上升时间而会发生剧烈的变化。在这篇报告中, 我们使用的最快的上升时间是 **35+/-ps**。总的来说, 这个可以证明最差情况时候的性能。

在许多系统中, 连接器内的信号边速率会比驱动点的信号边速率慢很多。为了准确地估算连接器的连接性能, 我们提供了在几个不同的上升时间测得的数据。其中, 上升时间的范围为: **30ps 到 1.0ns**。

在这篇报告中, 我们测量的上升时间为信号的 **10%—90%**。

频域数据

在计算连接器系统的信号缺损和串绕特性方面, 频率参数是非常有用的。在这篇报告中, 频域的参数为插值损耗、回波损耗和近端远端串扰。另外一些参数或者格式, 比如 VSWR 或者 S 参数, 可以根据要求得到。要获得更多信息, 请联系我们的信号完整性小组 sig@samtec.com。

被测系统的频率表现特性是使用傅立叶变换从时域转换计算而来。此篇报告的 [Appendix E](#) 中可以找到对于这种转换所使用的程序和步骤。

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

时域数据

时域参数指出相对长度的阻抗失配、信号延迟时间和在一个脉冲信号环境中的串扰。这篇报告的 [Appendix E](#) 列出了时域数据。可以根据您的需求获得此篇报告中没有列出的参数或者格式。为了获得更多信息请联系我们的信号完整性小组 sig@samtec.com。

单端测量的参考平面的阻抗是 50 欧姆, 差分测量的参考平面的阻抗是 100 欧姆。被测系统中最快的信号上升时间为 35 ± 5 皮秒。

在这篇报告中, 传输延迟定义为通过 PCB 板连接器焊盘和连接器对之间所用的信号传输时间。这个时间没有包括通过 PCB 轨迹所花的时间。延迟在 $35 \pm 5\text{ps}$ 的信号上升时间测得。延迟的计算为 50% 振幅水平上的输入到输出所花时间的差。

许多不同的信号结构都会引起串扰或者共耦的噪声数据。一切设备都是信号干扰源。串扰的计算方法为输入线的电压和耦合线的电压之比。输入线一般称为主动线或者驱动线耦合线一般称为静态线或者牺牲线。我们在这篇报告中将串扰数据列表表示, 单位为百分比。我们在被测系统的近端和远端都做了测试。

其他结构的数据也可以通过联系我们的信号完整性小组得到。请联系 sig@samtec.com。

根据拇指定律, 10% 串扰水平经常被用来确定第一次滤波的可接受连接特性。但是现代系统的串扰公差可能会非常大。如果有什么特殊的应用, 请联系我们的信号完整性小组 sig@samtec.com。

这篇报告的附录中列出了实验中用到的各种条件和步骤。进一步信息请联系我们的信号完整性小组 sig@samtec.com。

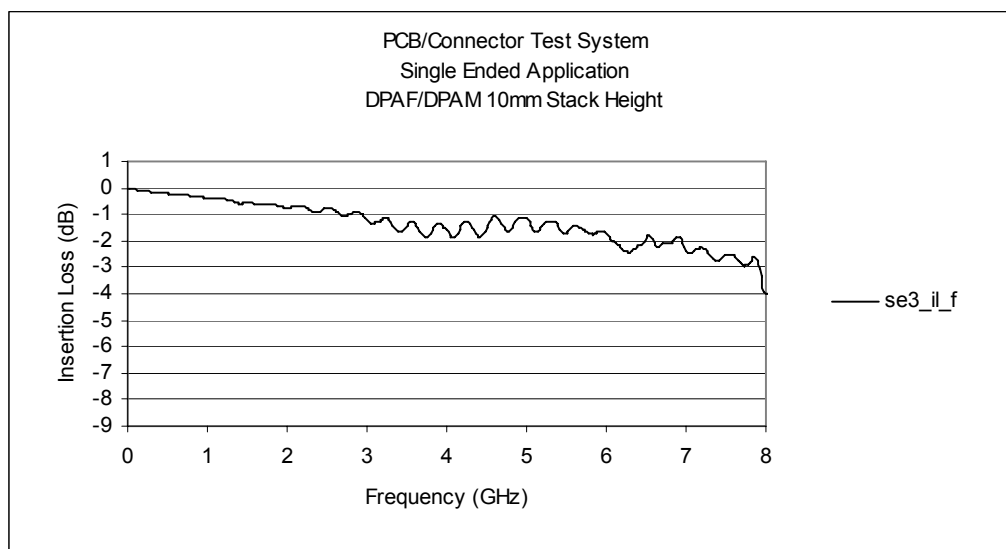
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

附录 A – 频域响应图形

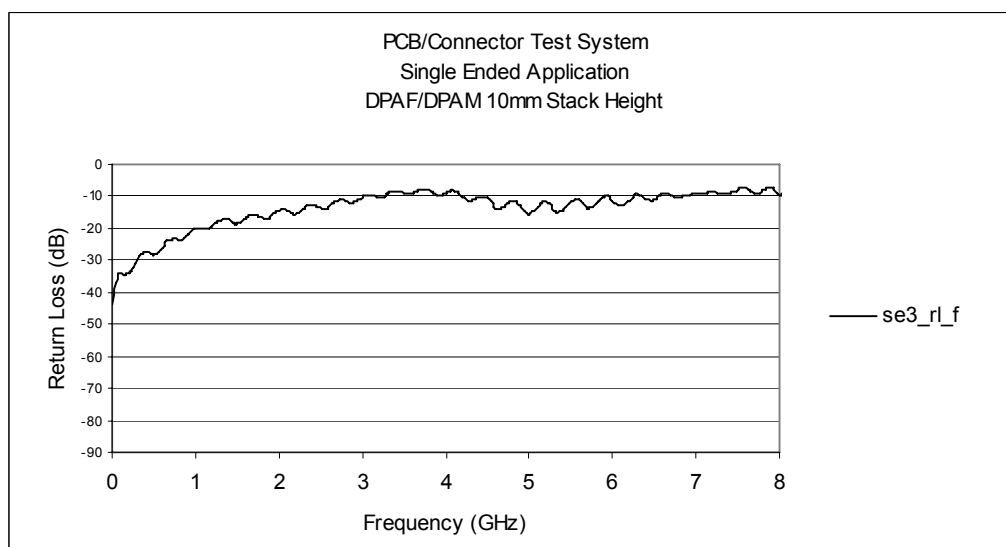
单端 应用 – 插值损耗

结构: 端口 1=DPAF_132; 端口 3=DPAM_132



单端应用 – 回波损耗

结构: 端口 1=DPAF_132; 端口 3=DPAM_132



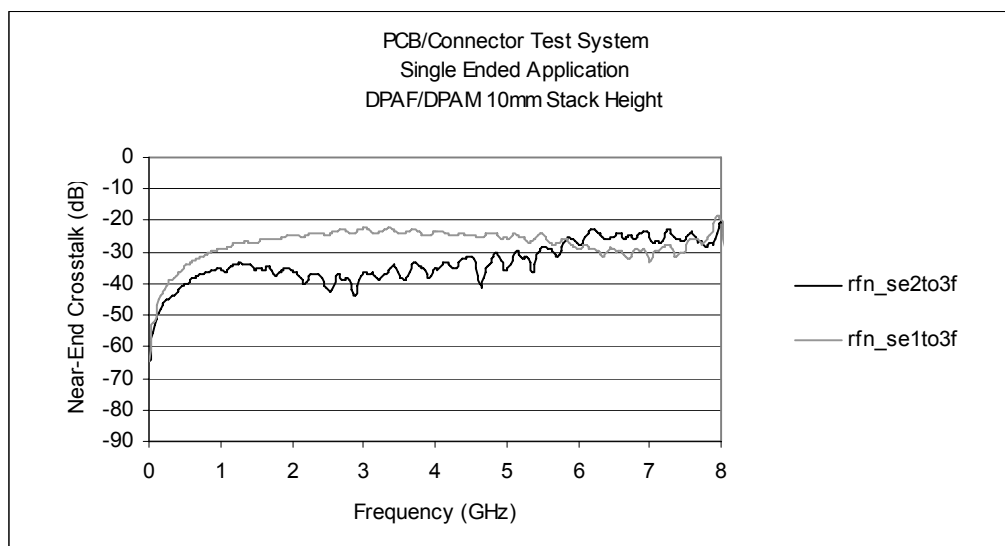
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

单端应用 – NEXT

结构: 端口 2=DPAF_84; 端口 2=DPAF_132

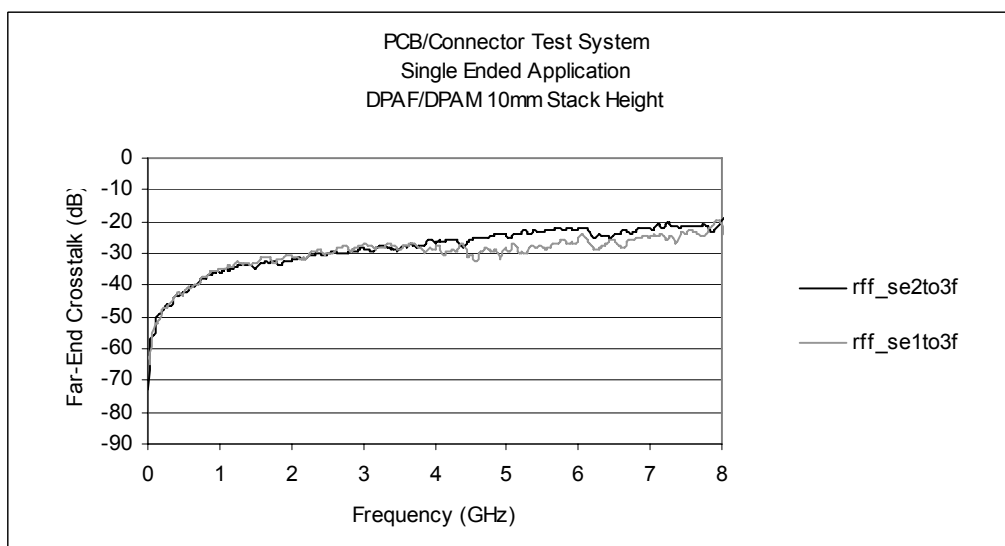
结构: 端口 2=DPAF_134; 端口 1=DPAF_132



单端应用 – FEXT

结构: 端口 2=DPAF_84; 端口 2=DPAM_132

结构: 端口 2=DPAF_134; 端口 1=DPAM_132



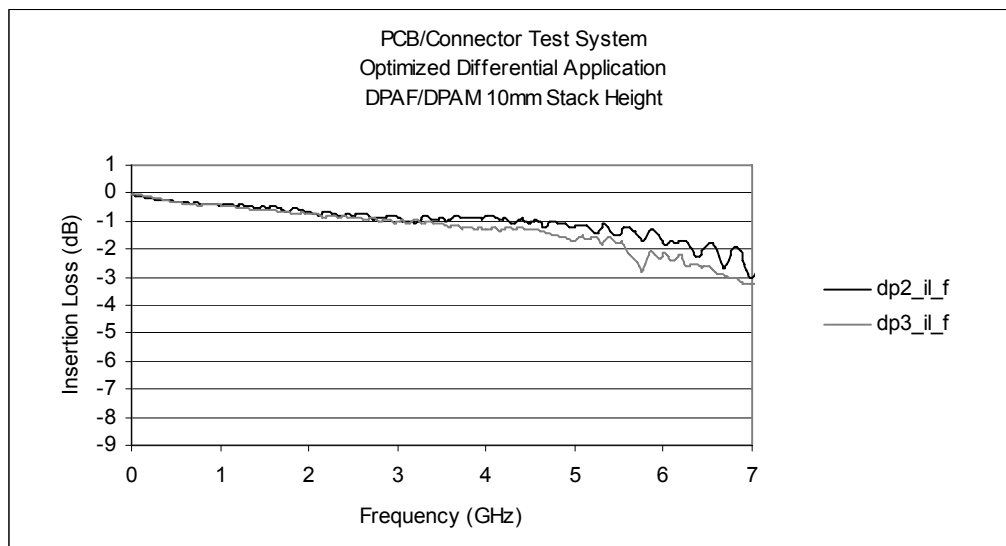
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

优化的差分应用 — 插值损耗

结构: 端口 2=DPAF_95_96; 端口 4=DPAM_95_96

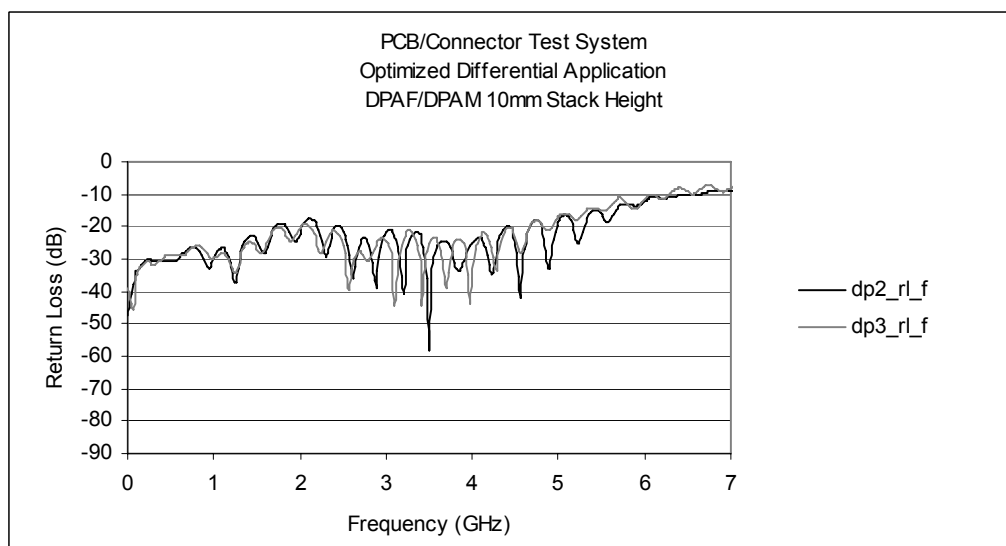
结构: 端口 1=DPAF_49_50; 端口 3=DPAM_49_50



优化的差分应用— 回波损耗

结构: 端口 2=DPAF_95_96; 端口 4=DPAM_95_96

结构: 端口 1=DPAF_49_50; 端口 3=DPAM_49_50



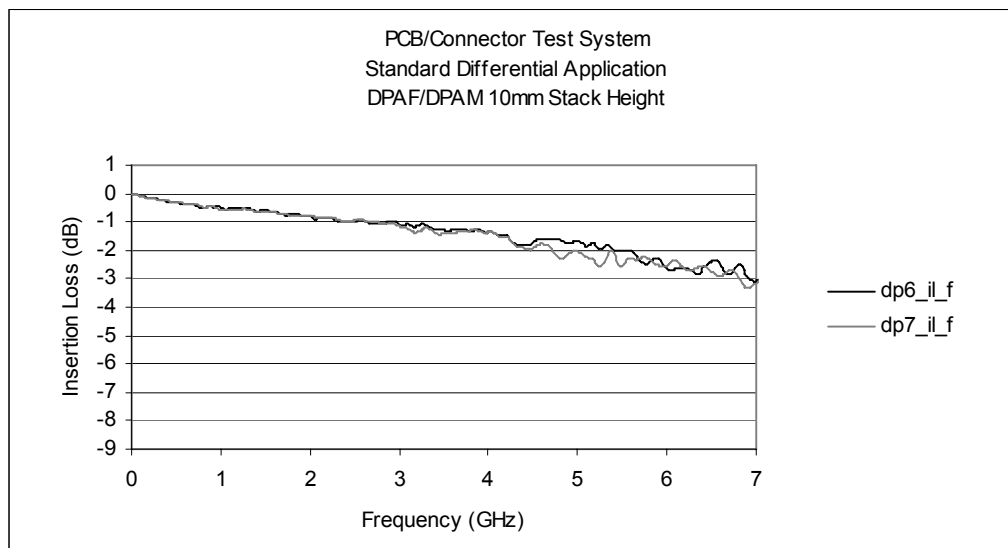
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

标准的差分应用- 插值损耗

结构 #1: 端口 2=DPAF_109_110; 端口 3=DPAM_109_110

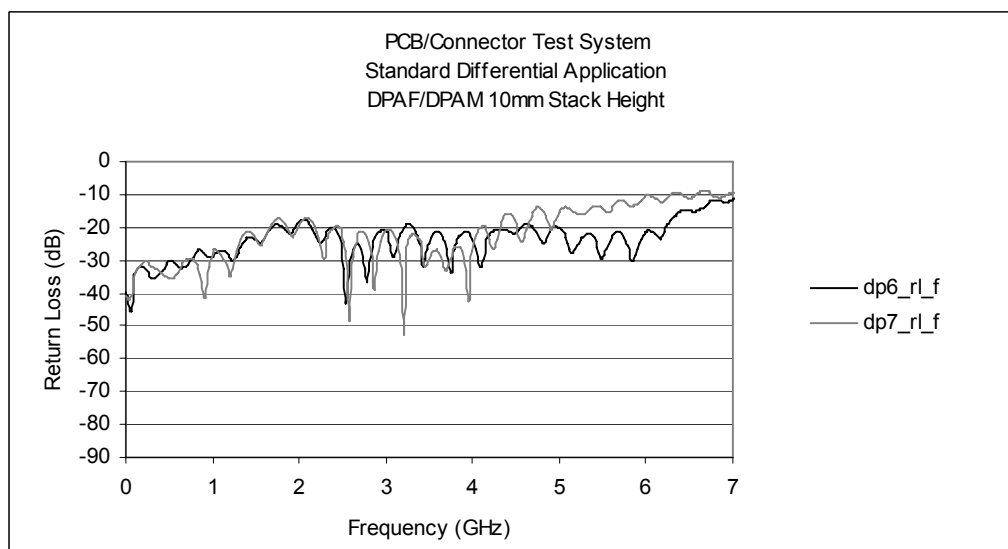
结构 #2: 端口 1=DPAF_63_64; 端口 4=DPAM_63_64



标准的差分应用- 回波损耗

结构 #1: 端口 2=DPAF_109_110; 端口 3=DPAM_109_110

结构 #2: 端口 1=DPAF_63_64; 端口 4=DPAM_63_64



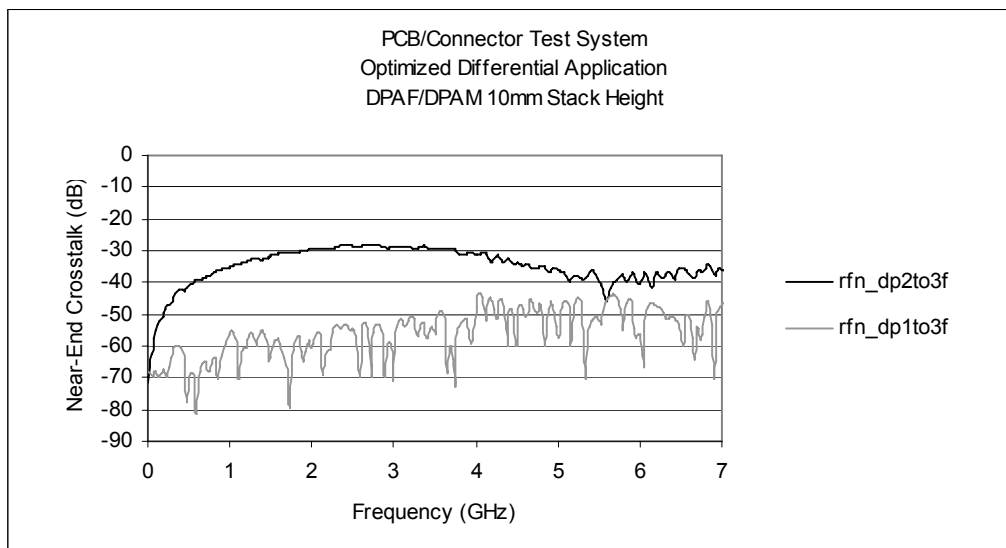
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

优化的差分应用- NEXT 结构

结构: 端口 2=DPAF_95_96; 端口 1=DPAF_49_50

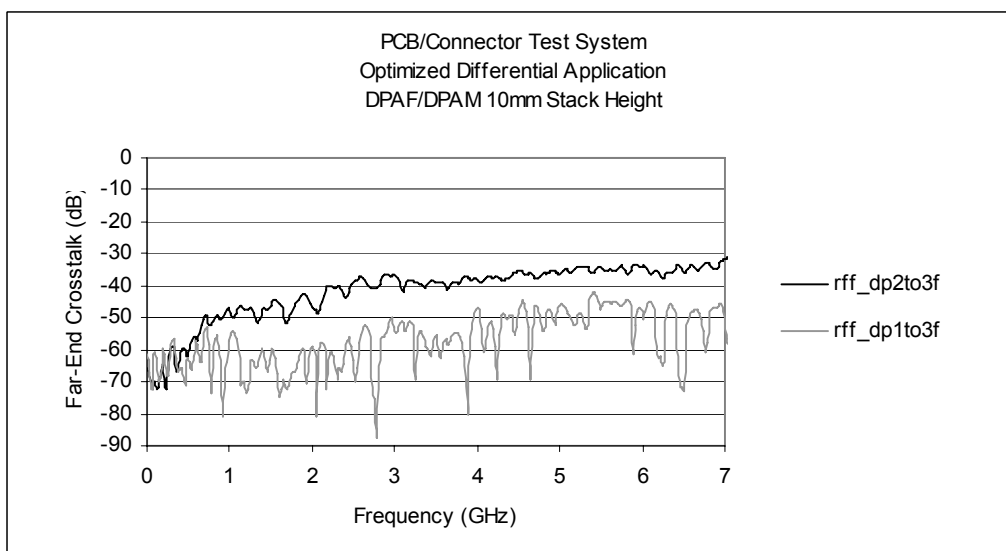
结构: 端口 2=DPAF_53_54; 端口 1=DPAF_49_50



优化的差分应用- FEXT 结构

结构: 端口 2=DPAF_95_96; 端口 3=DPAM_49_50

结构: 端口 2=DPAF_53_54; 端口 3=DPAM_49_50



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

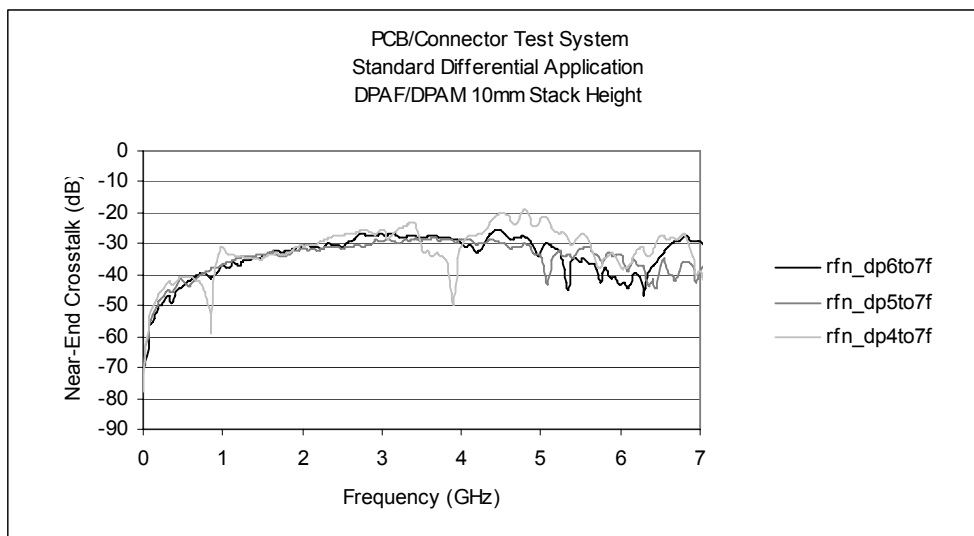
描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

标准的差分应用- NEXT 结构

结构: 端口 2=DPAF_109_110; 端口 1=DPAF_63_64

结构: 端口 2=DPAF_111_112; 端口 1=DPAF_63_64

结构: 端口 2=DPAF_65_66; 端口 1= DPAF_63_64



标准的差分应用- FEXT 结构

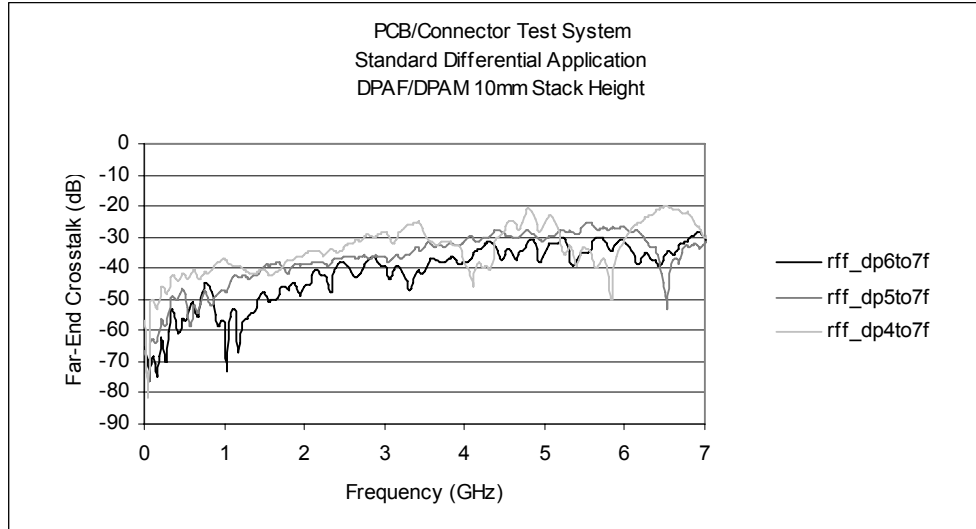
结构: 端口 2= DPAF_109_110; 端口 4=DPAM_63_64

结构: 端口 2= DPAF_111_112; 端口 4=DPAM_63_64

结构: 端口 2= DPAF_65_66; 端口 4=DPAM_63_64

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

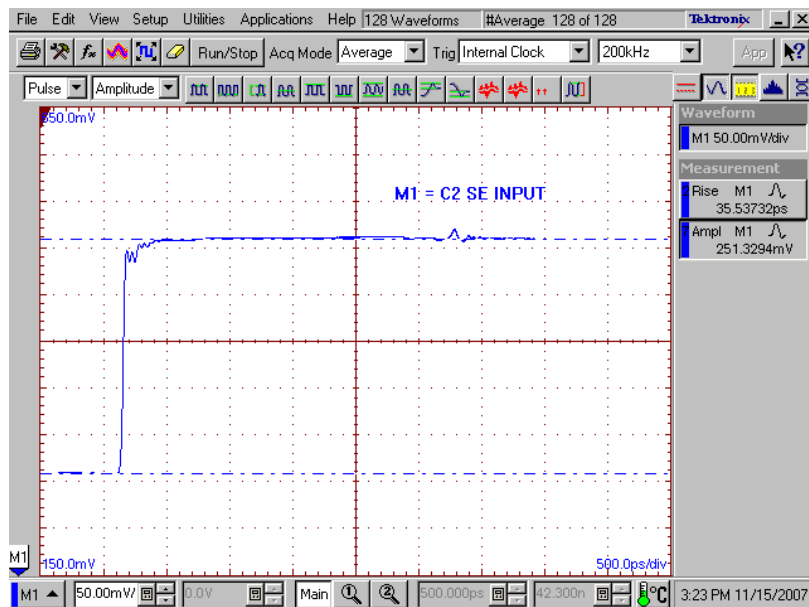


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

附录 B – 时域响应图形

单端 应用 – 输入脉冲

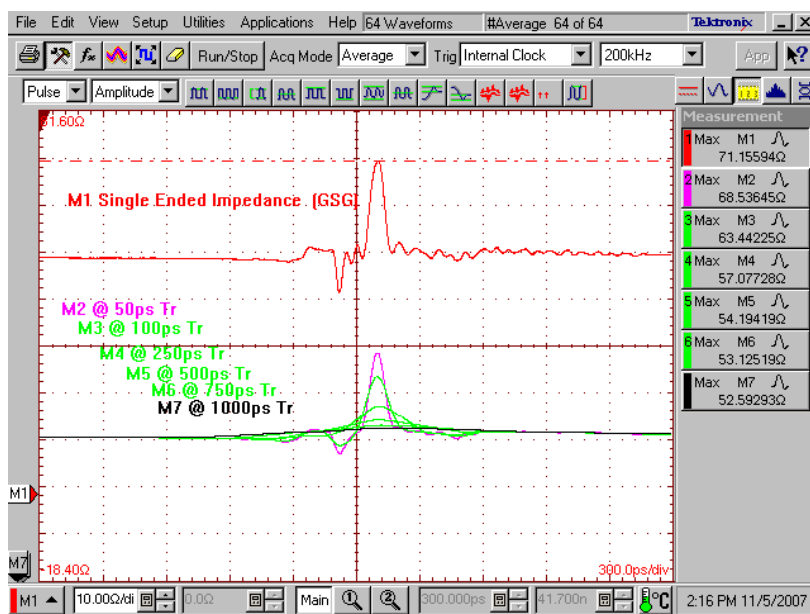


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

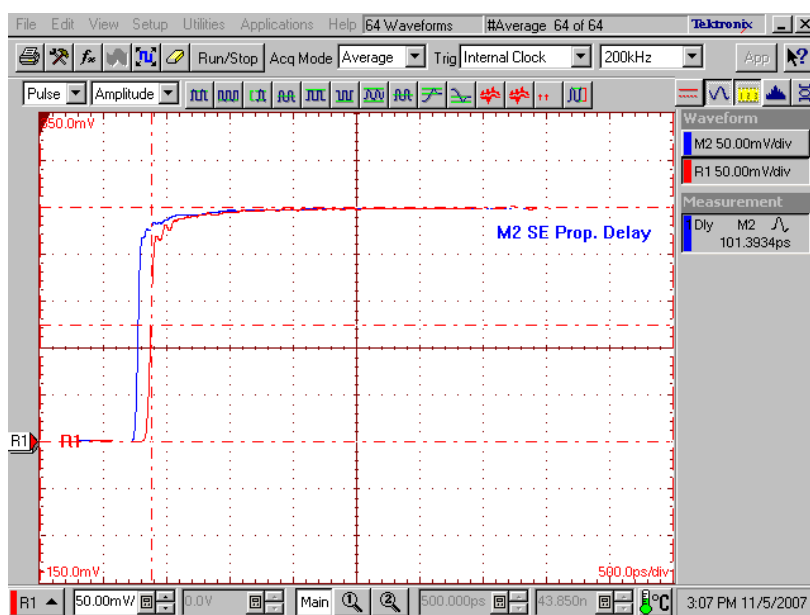
单端 应用 – 阻抗

结构: 端口 1=DPAF_132; 端口 3=DPAM_132



单端 应用 – 传输延迟

结构: 端口 1=DPAF_132; 端口 3=DPAM_132

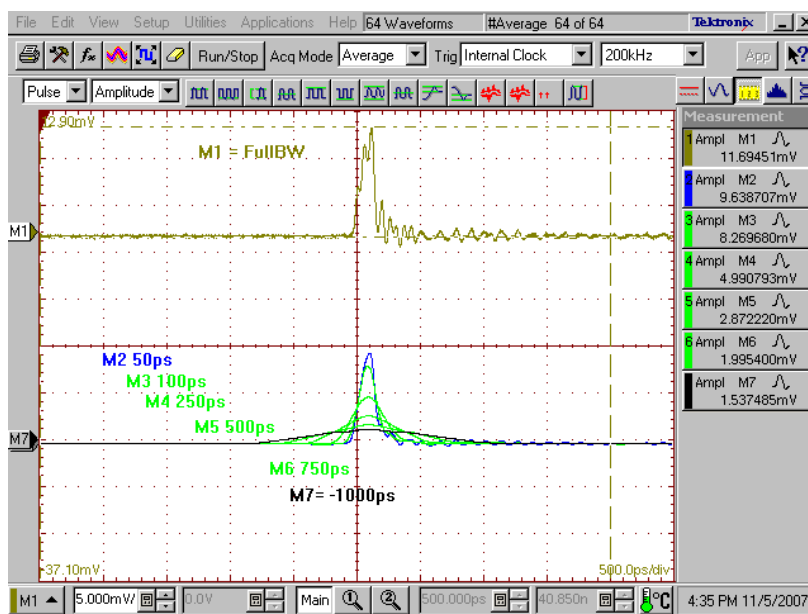


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

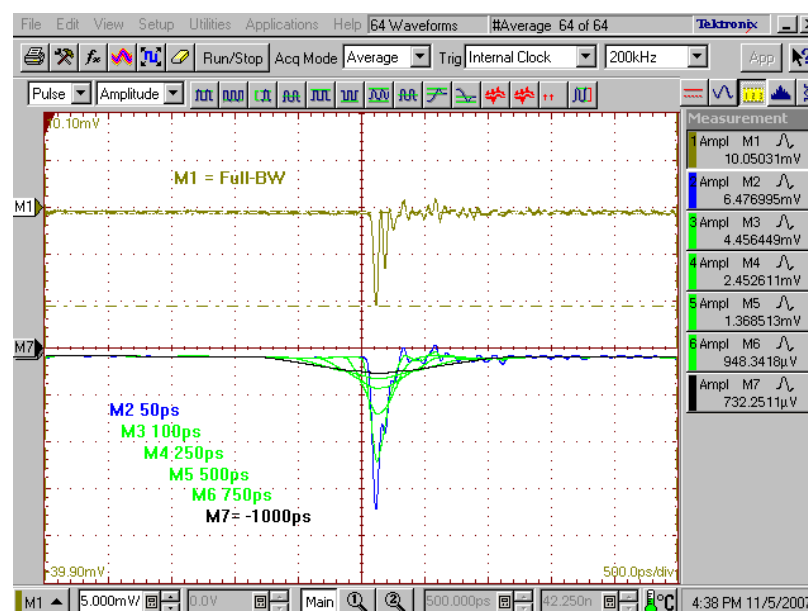
单端 应用 – NEXT “SE1 到 SE3”

源: DPAF _134; 牺牲线: DPAM _132



单端 应用 – FEXT, “SE 1 到 SE3”

源: DPAF _134; 牺牲线: DPAM _132

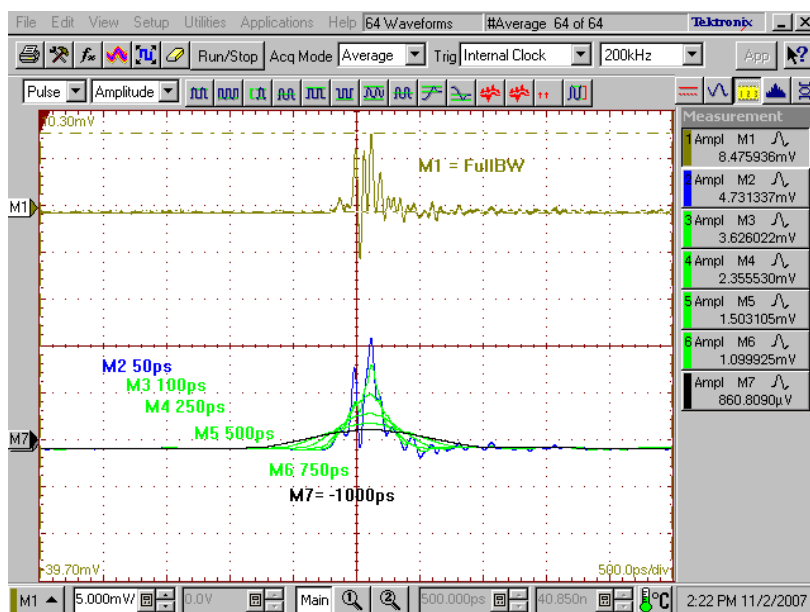


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

单端 应用 – NEXT, “SE2 到 SE3”

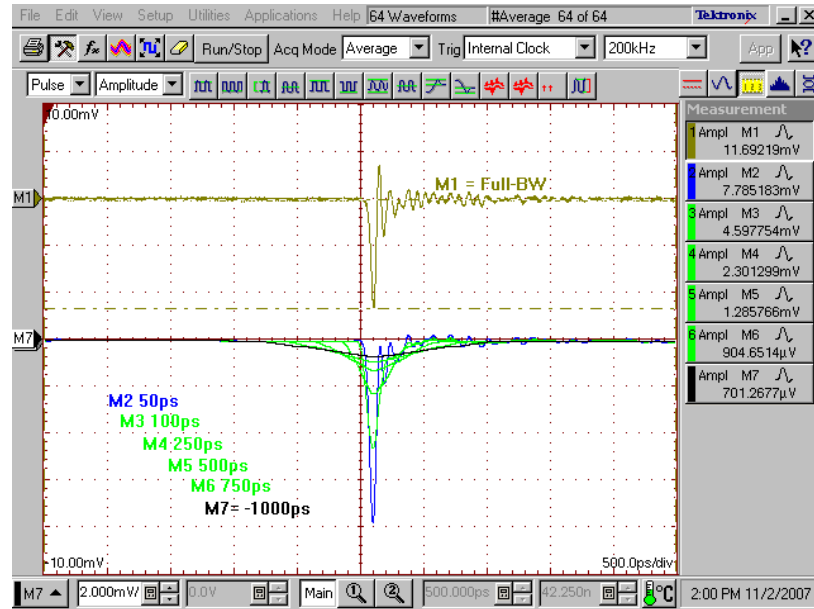
源: DPAF _84; 牺牲线: DPAM _132



单端 应用 – FEXT, “SE2 到 SE3”

源: DPAF _84; 牺牲线: DPAM _132

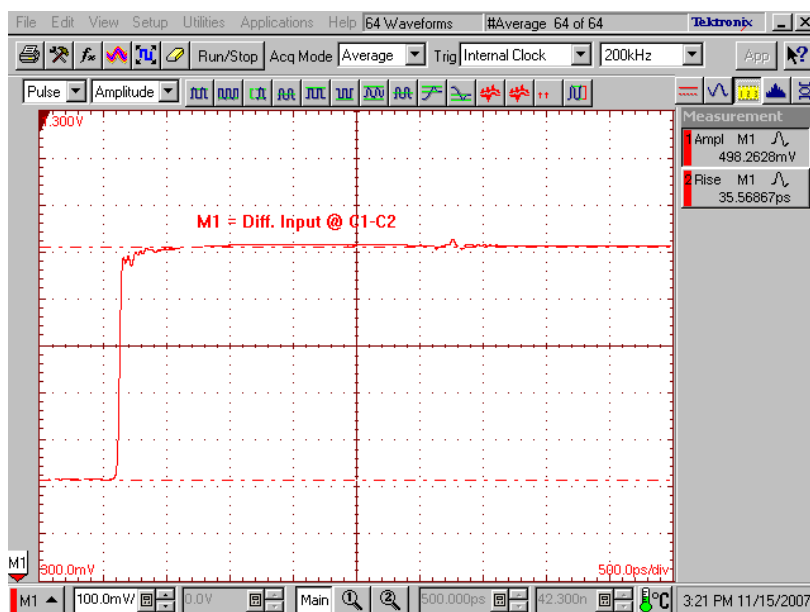
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接
描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

差分 应用 – 输入脉冲

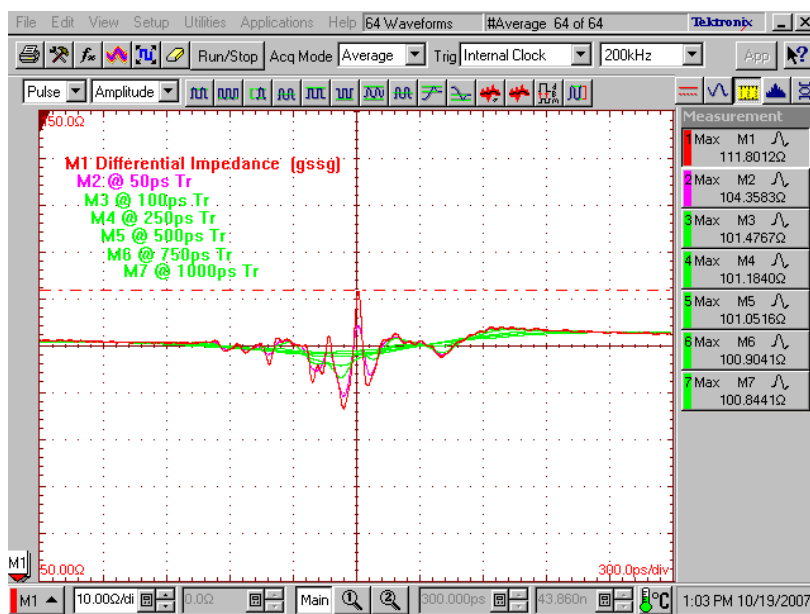


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

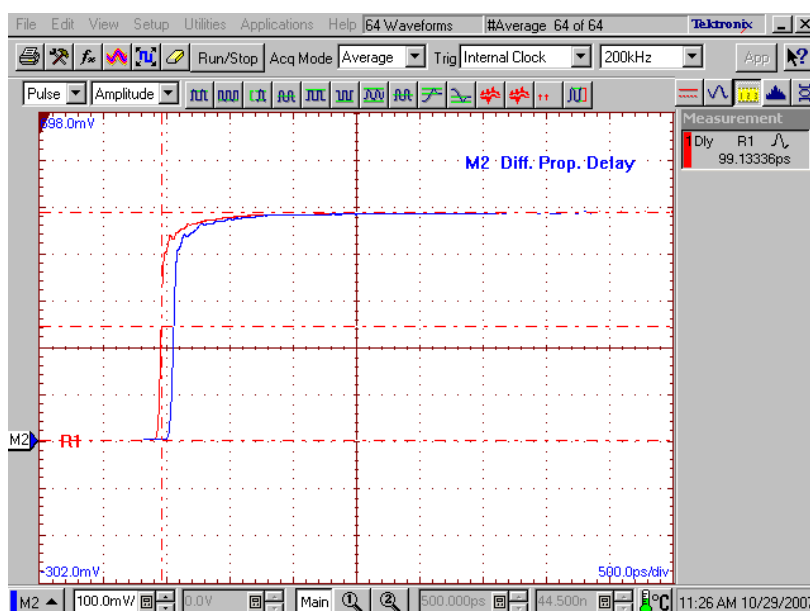
差分 应用 – 阻抗, 优化路径 1

结构: 端口 2=DPAF_95_96; 端口 4=DPAM_95_96



差分 应用 – 传输延迟, 优化路径 1

结构: 端口 2=DPAF_95_96; 端口 4=DPAM_95_96

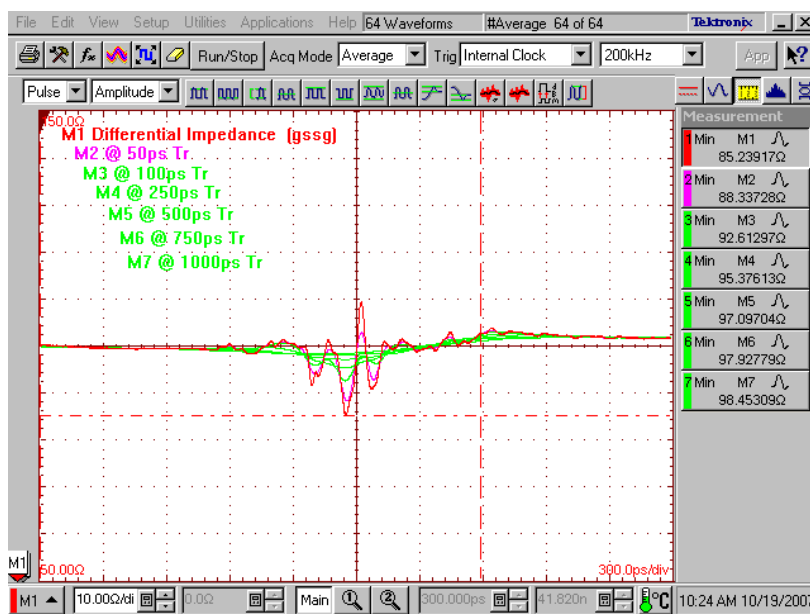


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

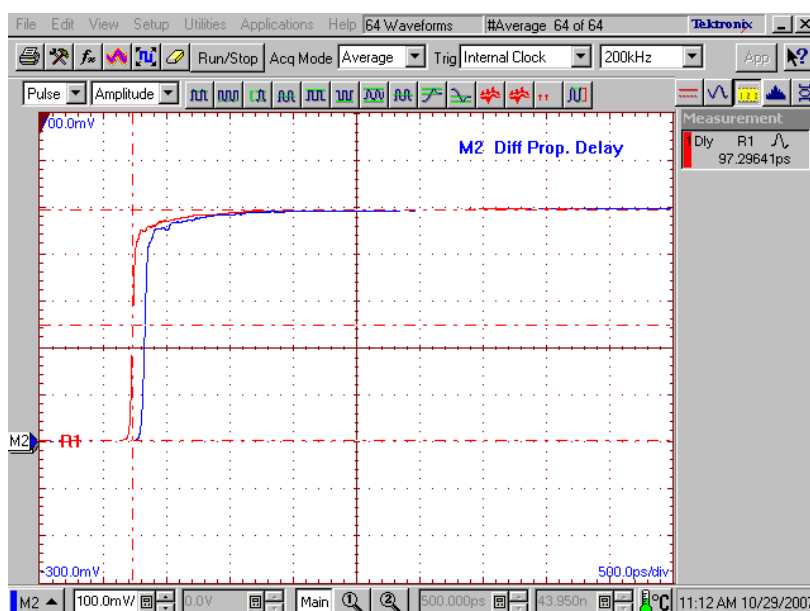
差分 应用 –阻抗, 优化路径 2

结构: 端口 1=DPAF_49_50; 端口 3=DPAM_49_50



差分 应用 –传输延迟, 优化路径 2

结构: 端口 1=DPAF_49_50; 端口 3=DPAM_49_50

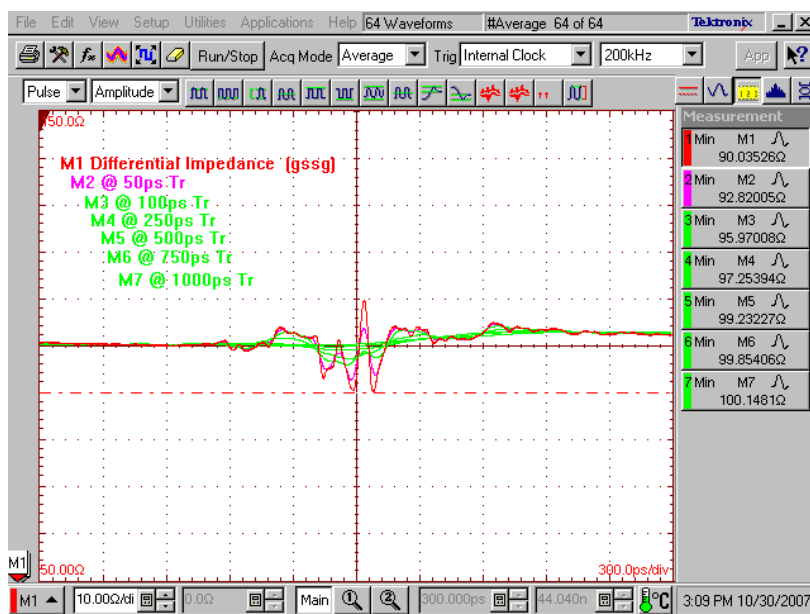


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

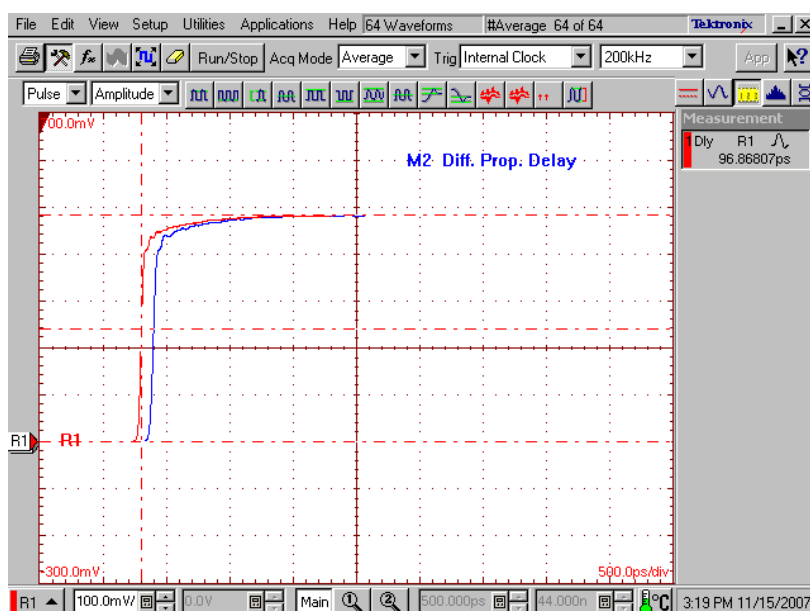
差分 应用 – 阻抗, 标准路径 1

结构: 端口 2=DPAF_109_110; 端口 3=DPAM_109_110



差分 应用 – 传输延迟, 标准路径 1

结构: 端口 2=DPAF_109_110; 端口 3=DPAM_109_110

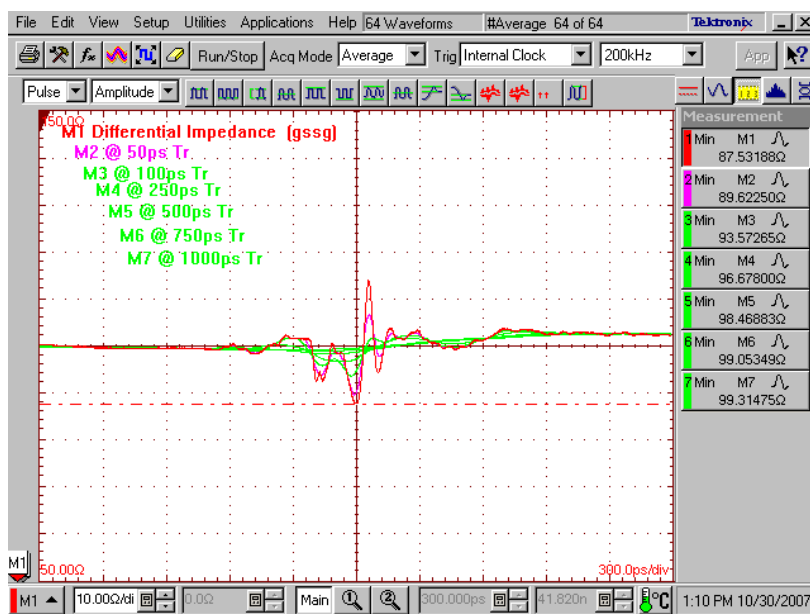


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

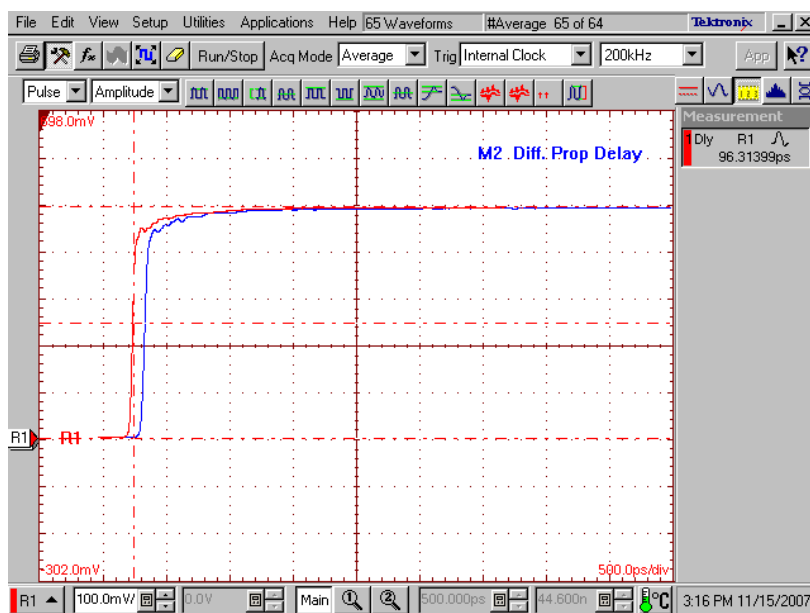
差分 应用 –阻抗, 标准路径 2

结构: 端口 1=DPAF_63_64; 端口 4=DPAM_63_64



差分 应用 –传输延迟, 标准路径 2

结构: 端口 1=DPAF_63_64; 端口 4=DPAM_63_64

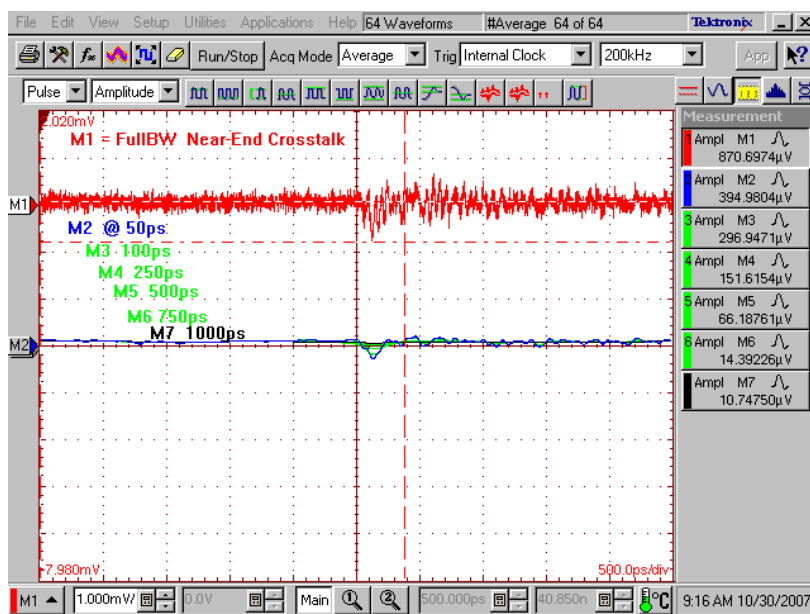


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

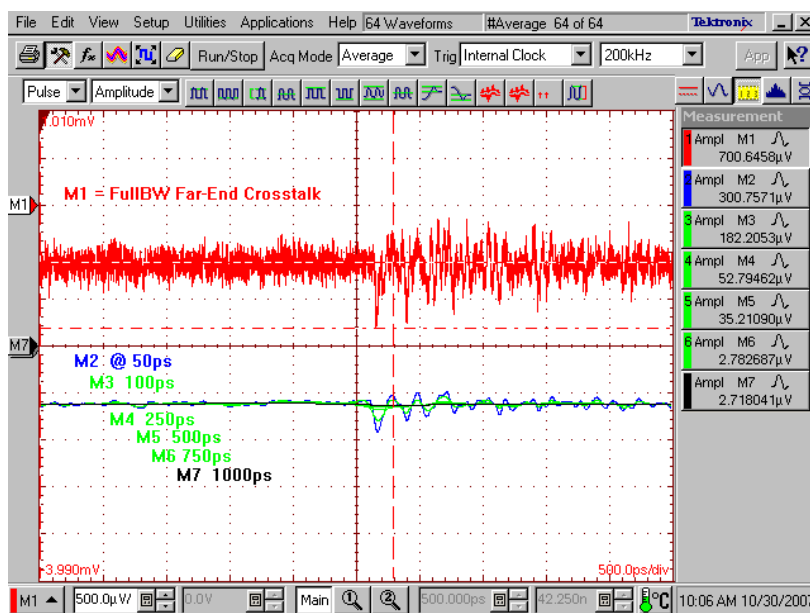
优化差分 应用 – NEXT, “DP1 到 DP3”

源: DPAF_53_54; 牺牲线: DPAF_49_50



优化差分 应用 – FEXT, “DP1 到 DP3”

源: DPAF_53_54; 牺牲线: DPAM_49_50





系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

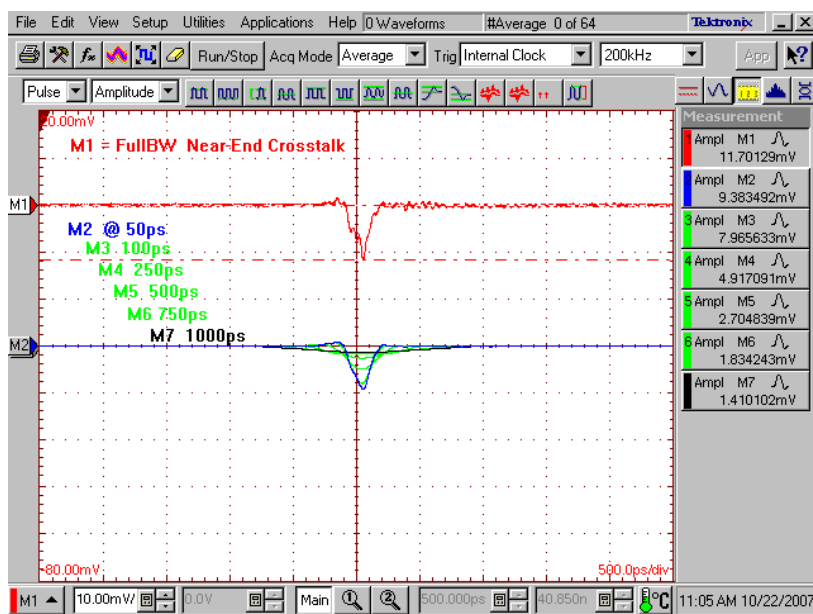
描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

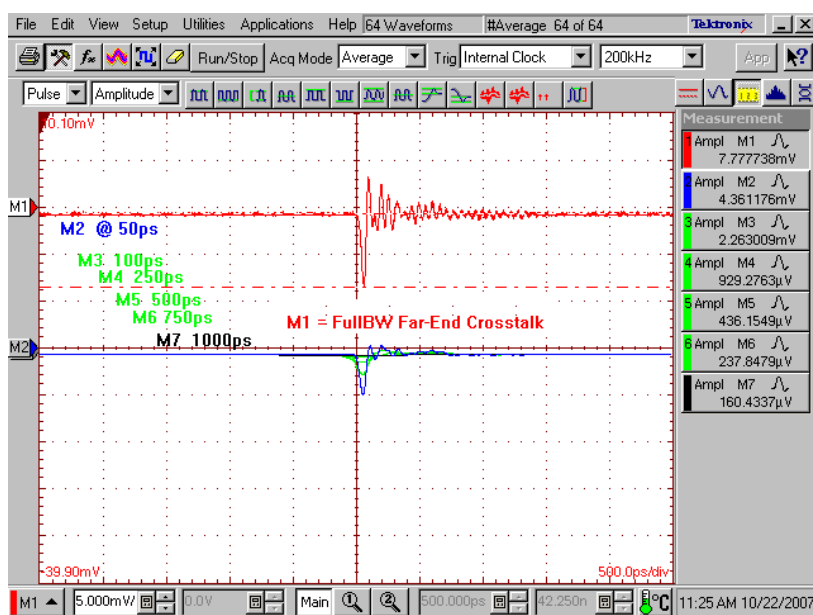
优化差分 应用 – NEXT, “DP2 到 DP3”

源: DPAF_95_96; 牺牲线: DPAF_49_50



优化差分 应用 – FEXT, “DP2 到 DP3”

源: DPAF_95_96; 牺牲线: DPAM_49_50

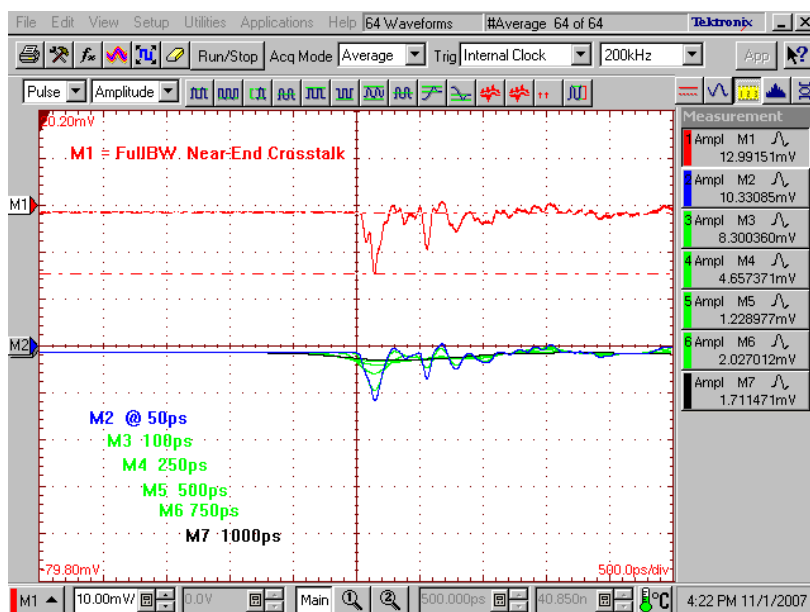


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

标准差分 应用 – NEXT, “DP4 到 DP7”

源: DPAF_65_66; 牺牲线: DPAF_63_64

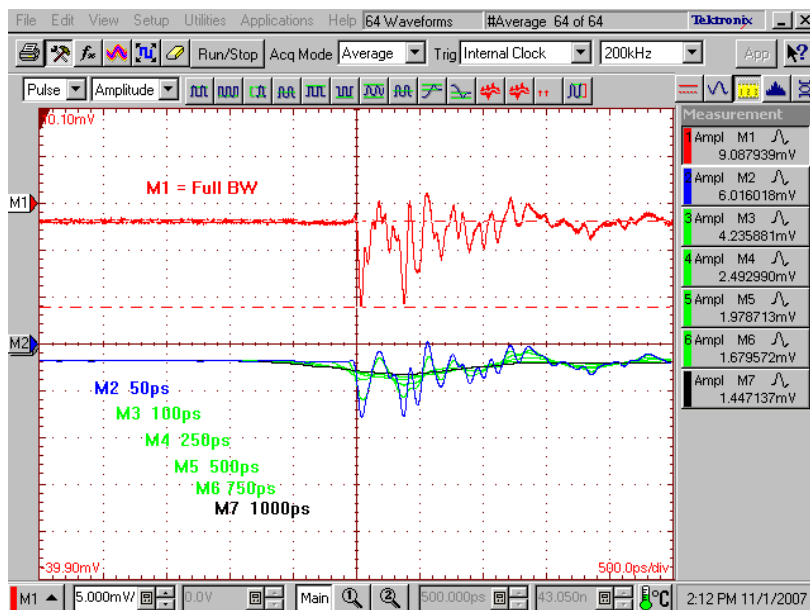


标准差分 应用 – FEXT, “DP4 到 DP7”

源: DPAF_65_66; 牺牲线: DPAM_63_64

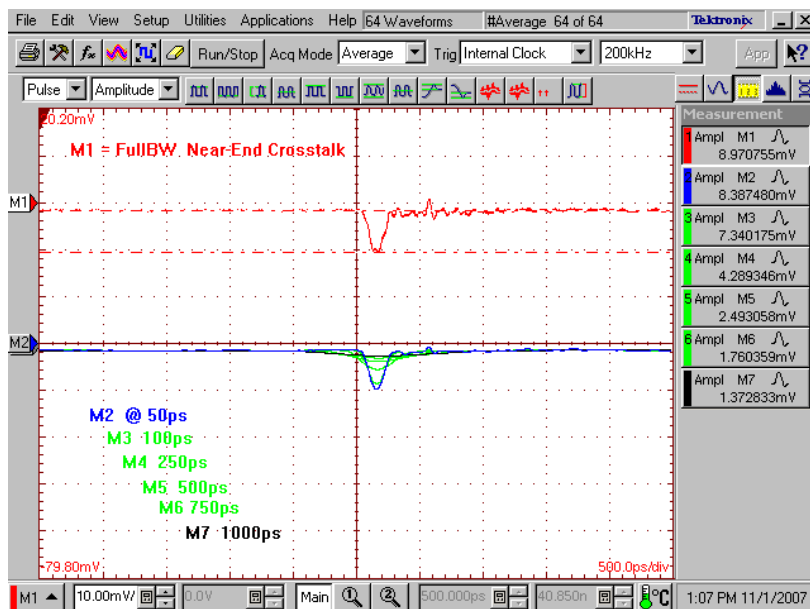
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度



标准差分 应用 – NEXT, “DP5 到 DP7”

源: DPAF_111_112; 牺牲线: DPAF_63_64

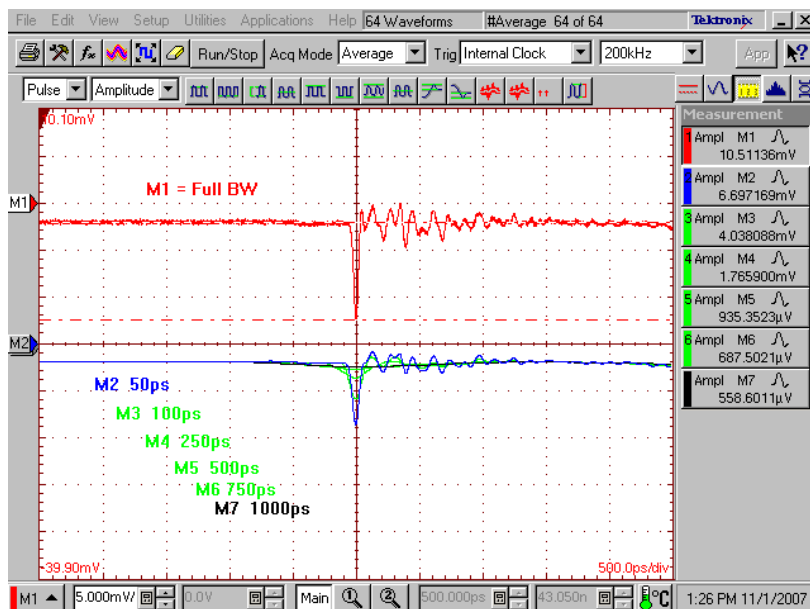


标准差分 应用 – FEXT, “DP5 到 DP7”

源: DPAF_111_112; 牺牲线: DPAM_63_64

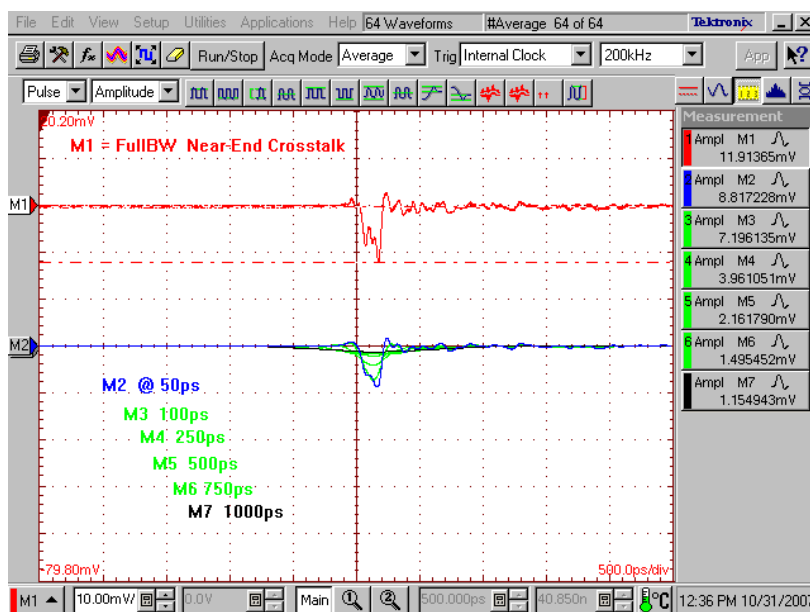
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度



标准差分 应用 – NEXT, “DP6 到 DP7”

源: DPAF_109_110; 牺牲线: DPAF_63_64

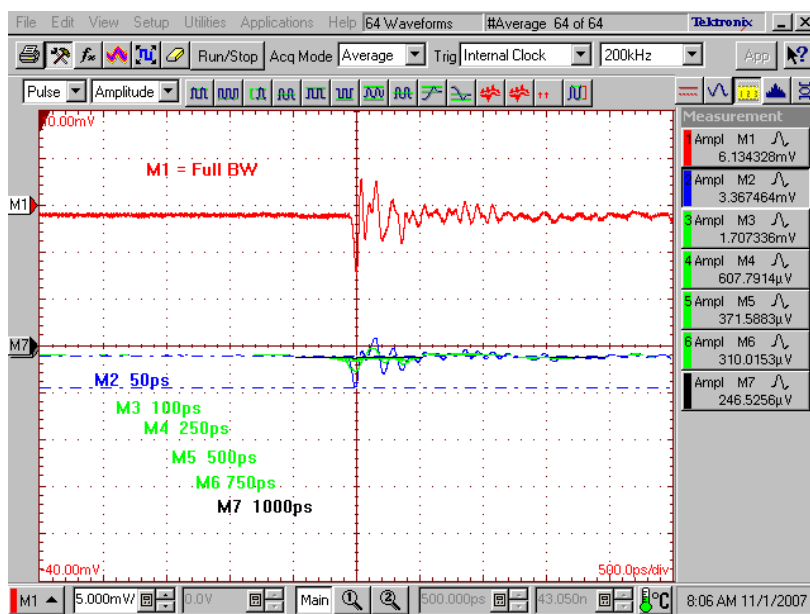


系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

标准差分 应用 – FEXT, “DP6 到 DP7”

源: DPAF_109_110; 牺牲线: DPAM_63_64



附录 C – 产品和测试系统描述

产品描述

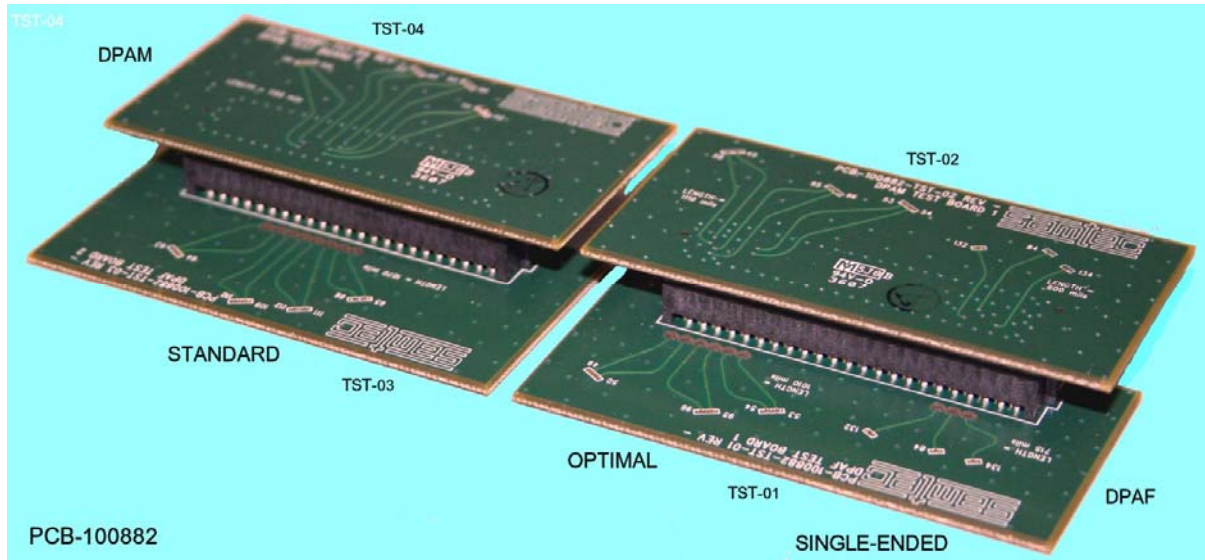
DPAF/DPAM 系列, 周围是接地, 适用于差分信号。测试样本是 DPAF-23-03.0-H-3-1-A 和 DPAM-23-03.0-H-3-1-A 连接器式样如下: 有三排开放的针脚区域, 一行有 23 个信号对。板间距离为 10mm。

测试系统描述

测试的结构由一个四层, FR-4 材料, 50 欧姆和 100 欧姆阻抗的信号轨迹和焊盘组成。该设备专为测试 SAMTEC 连接器的高速性能而设计。下图为单端信号的设备结构。另有 3 个相似的结构测试产品的差分性能和优化性能。接下去会介绍结构的设置以及应用细节。

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

单端 结构

设备设置

PCB-100882-TST-01 REV – DPAF 测试板

PCB-100882-TST-02 REV – DPAM 测试板

SE THRU 参数 - 插值损耗, 回波损耗, 传输延迟, 阻抗

结构: GSG

SE1 DPAF_132, DPAM_132

串扰 参数 – TD NEXT, TD NEXT, FD FEXT, TD FEXT

结构: GAVG, 2:1

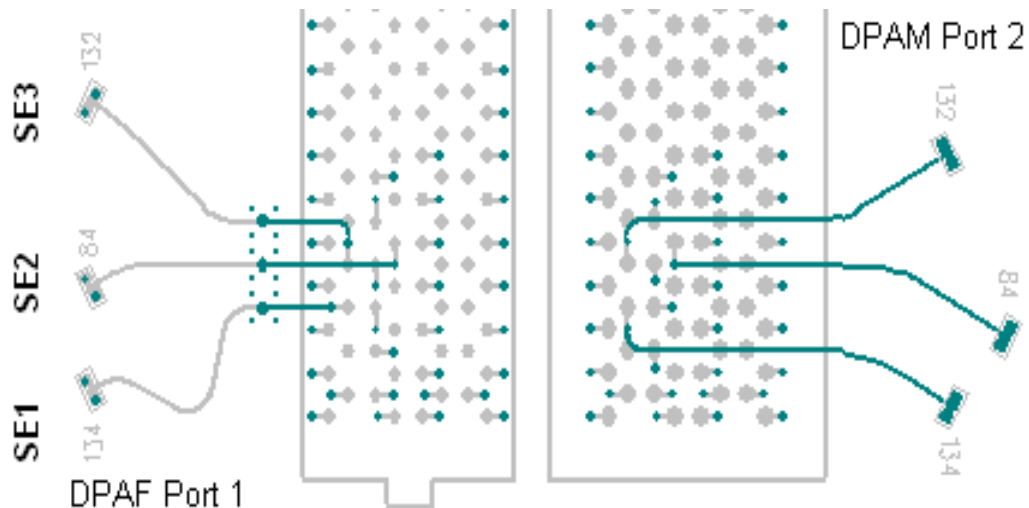
近端 DPAF_134; SE1 DPAF_132; SE3

远端 DPAF_134; SE1 DPAM_132; SE3

结构: GAVG, 1:1

近端 DPAF_84; SE2 DPAF_132; SE3

远端 DPAF_84; SE2 DPAM_132; SE3



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

优化差分 结构

设备设置

PCB-100882-TST-01 REV – DPAF 测试板

PCB-100882-TST-02 REV – DPAM 测试板

Thru 参数 - 插值损耗, 回波损耗, 传输延迟, 阻抗

优化 结构:

端口 2=DPAF_95_96; 端口 4=DPAM_95_96; 路径 1

端口 1=DPAF_49_50; 端口 3=DPAM_49_50; 路径 2

串扰 参数 – TD NEXT, TD NEXT, FD FEXT, TD FEXT

优化结构: DP1 to DP3

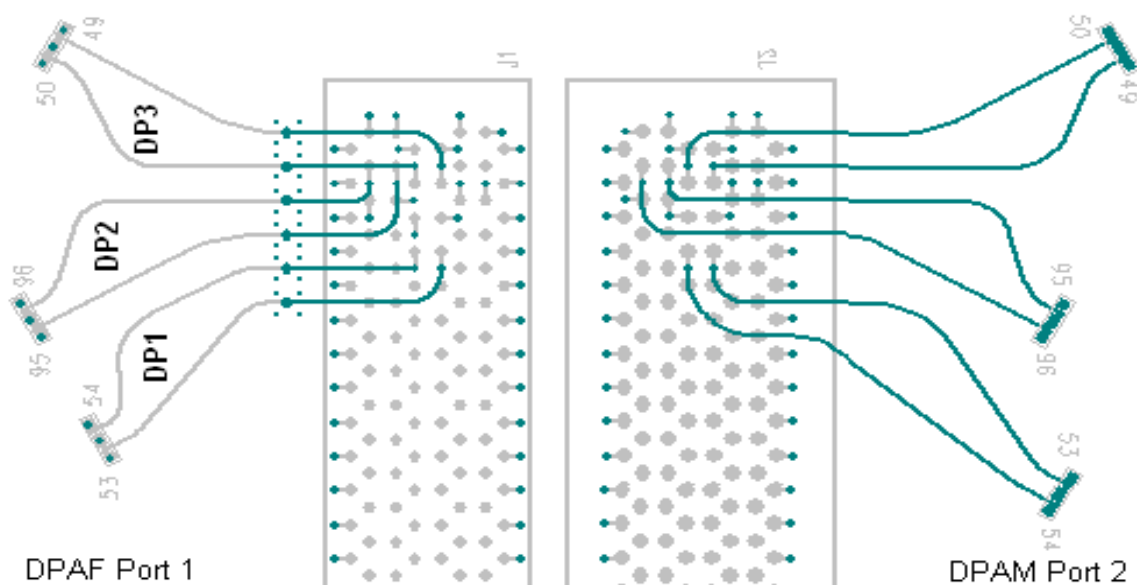
近端 DPAF_53_54; DPAF_49_50

远端 DPAF_53_54; DPAM_49_50

优化结构: DP2 to DP3

近端 DPAF_95_96; DPAF_49_50

远端 DPAF_95_96; DPAM_49_50



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

标准的差分 结构

设备设置

PCB-100688-TST-03 REV – DPAF 测试板 2

PCB-100688-TST-04 REV – DPAM 测试板 2

Thru 参数 - 插值损耗, 回波损耗, 传输延迟, 阻抗

标准的结构:

端口 2=DPAF_109_110; 端口 4=DPAM_109_110; 路径 1

端口 1=DPAF_63_64; 端口 3=DPAM_63_64; 路径 2

串扰 参数 – TD NEXT, TD NEXT, FD FEXT, TD FEXT

标准的结构: DP4 到 DP7

近端 DPAF 65_66; DPAF 63_64

远端 DPAF 65_66; DPAM 63_64

标准的结构: DP5 到 DP7

近端 DPAF 111_112; DPAF 63_64

远端 DPAF 111_112; DPAM 63_64

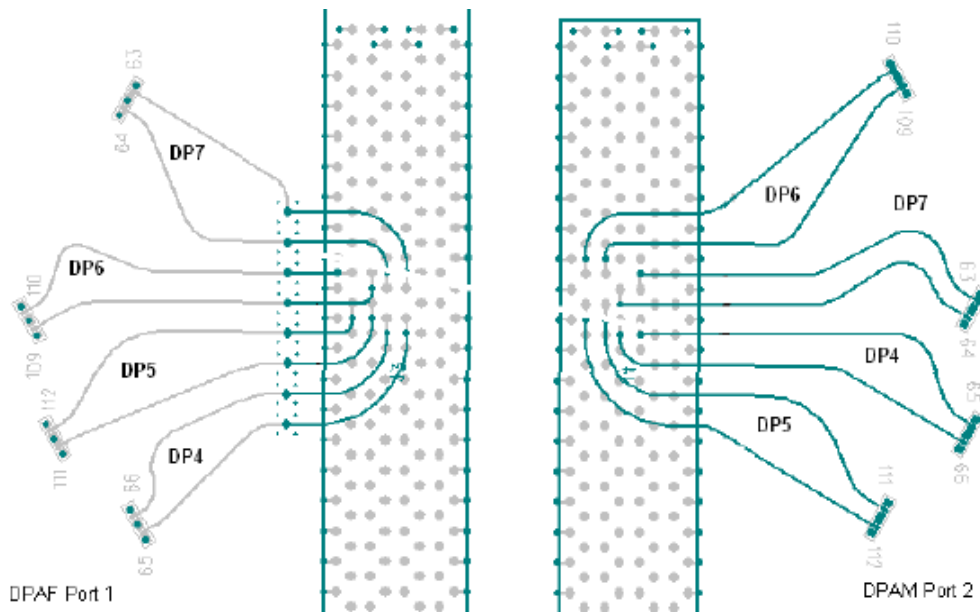
标准的结构: DP6 到 DP7

近端 DPAF 109_110; DPAF 63_64

远端 DPAF 109_110; DPAM 63_64

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度



DPAX 校准板

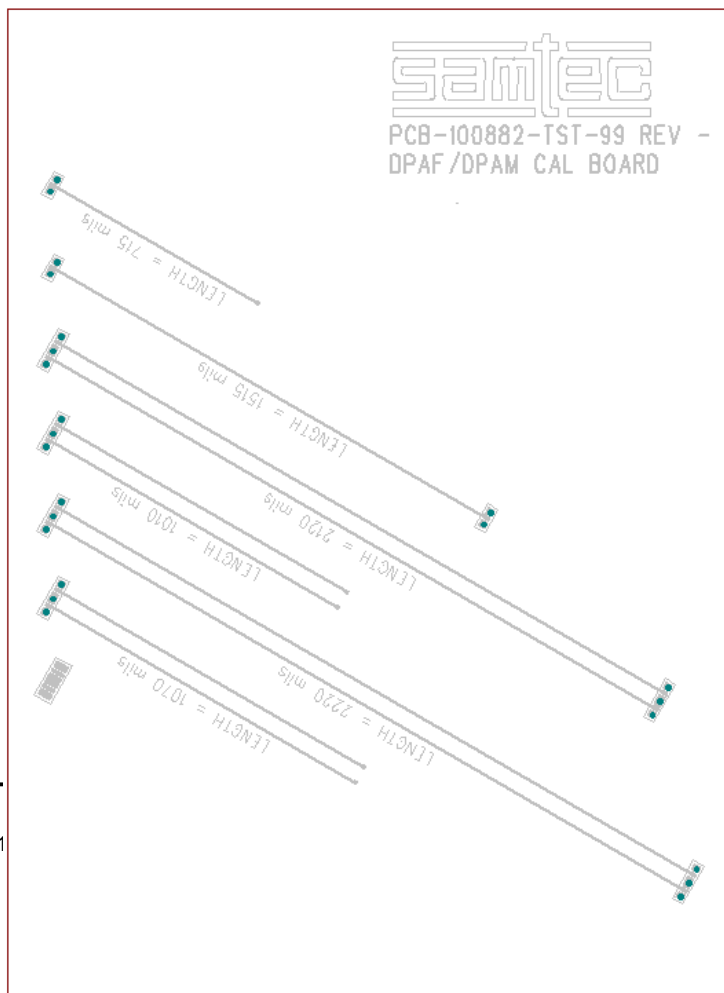
参考长度

单端, 1515 mils

优化差分, 2120 mils

标准的差分, 2220 mils

TDA 阶梯波形
传输/反射标准



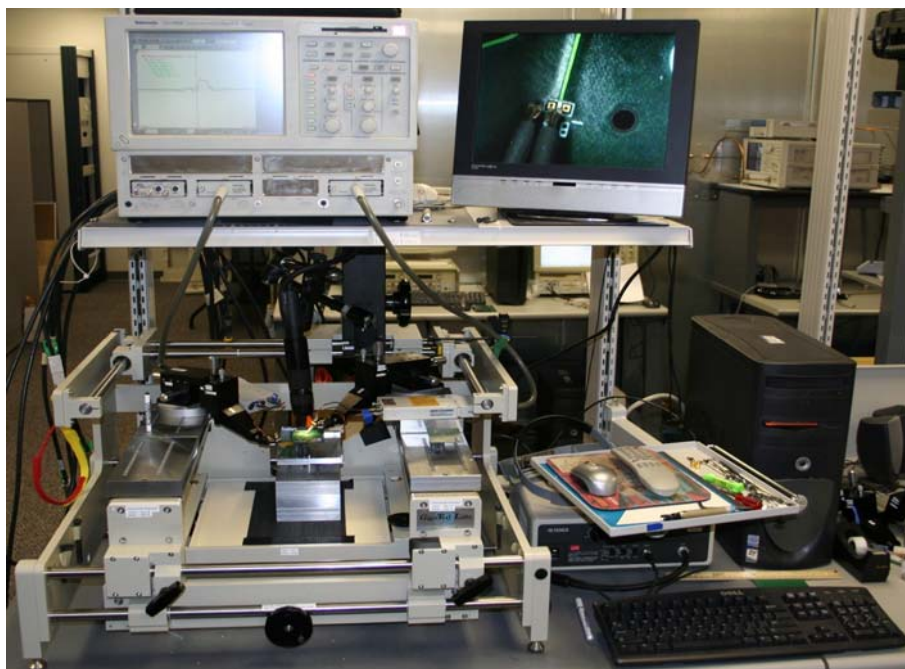
系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

附录 D – 测试和测量设置

测试设备是一台 Tektronix CSA8000 通信信号分析仪。CSA8000 的四个工作区分别使用了三个 Tektronix 80E04 TDR/采样头以及一个 Tektronix 80E03 采样头。时域数据通过使用 TDR/采样头生成。S 参数和图形的后期处理采用一种叫做 I-Connect 的以 TDR 为基础的软件。探针台使用视频显微系统, 微型探针调节器, 和 40GHz 容量的探针。450 微米脚间距的探针, 位于 PCB 的起始点上。可以分别放大 25 倍和 175 倍。探针台和微型探针定位仪具有 XYZ 方向上精确的定位校准系统。从电子学的角度来说, 微波探针的插值损耗 $< 1.0 \text{ dB}$, 回波损耗 $\geq 18 \text{ dB}$, 隔离度为 38 dB 。这些优异的性能使得探针台可以为用户提供长带宽、低寄生的精确数据。综上所述, 我们的实验环境是稳定的, 提供的数据是精确的。

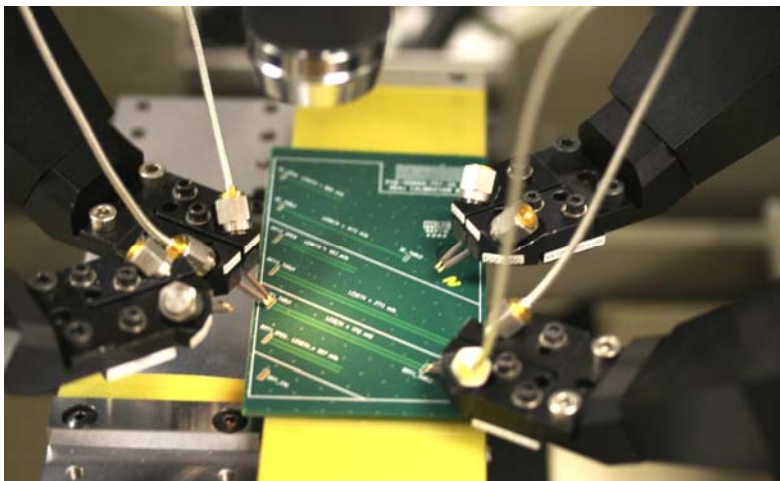
CSA8000/TDA IConnect 测量仪



系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

4 位置双工 40 GHz 微型探针设置



测试仪器

数量	描述
----	----

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Tektronix CSA8000 Communication 信号分析仪 |
| 4 | Tektronix 80E04 双通道 20 GHz TDR 采样模块 |
| 1 | Tektronix 80E03 双通道 20 GHz 采样模块 |

测量台附件

数量	描述
----	----

- | | |
|---|---|
| 1 | GigaTest Labs Model (GTL3030) 探针台 |
| 4 | GTL 微型探针定位仪 |
| 4 | Picoprobe by GGB Ind. Dual Model 40A GSG-GSG (差分应用) |
| 1 | Keyence VH-5910 高解析度视频显微镜 |
| 1 | Keyence VH-W100 100 X 固定焦距放大镜 |
| 1 | Keyence VH-Z25 标准焦距镜头 25X-175X |

测试电缆和适配器

数量	描述
----	----

- | | |
|---|--|
| 4 | Pasternack Enterprises 2.9mm Semi-Rigid (.086) 9" 线缆附件 |
| 4 | Tektronix 1 Meter 模块 |

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

附录 E - 频域和时域测量

在测量数据之前, 我们必须说明一件事情, TDA 系统相关测量和 CSA8000 测量, 是不同形式的相同测量方法。这意味着, 操作者必须非常清楚地意识到, 他能获得的 SI 的时域和频域特性是几乎同时测量得到的。

对频率测量来说, 设置的步骤是特殊的。必须要设置采样准备和 CSA8000 功能设置通过波形收集过程调整为一致的。如果测试设备允许重新更新不同的测试参数设置之间的先后顺序, 必须要确定 IConnect 功能必须设置为和 TDR/TDT 之前记录下来的波形一致。此篇报告中相应的时间和频率测试参数亦需同时收集。

采样准备

通过参考连接器的针脚分布图确定信号驱动和监视测试点:

单端 特性:	SE
优化差分	OD
标准的差分	SD
校准板	DPAX

停止所有的非活动信号线并且立即转到被测系统中相邻的指定的活动线或者静态信号线是一个很好的实践方法。

频域测量过程 (S 参数)

频率数据的提取包括两个步骤。第一步是建立 TDR 为基础的波形相关性。此波形用 Tektronix CSA8000 得到。第二步包括使用 TDA 系统 IConnect 软件工具对这些时域相关的波形转变为 S 参数格式。TDA 系统标注了时域相关的波形转换做为设置步骤时以及被测设备的波形参数。在这篇报告中, 这个部分为定义 Step 和被测设备的参考数值建立了详细的设置步骤。

CSA8000 设置

接下来所要列出的是 CSA 8000 为了获得单端和差分频响而进行的功能菜单的设置。两种信号都利用了 IConnect 软件工具来获取 S 参数的高频和低频沿着阶梯频率的边界。垂直比例尺的设置规则如下: (1)在仪器的屏幕上记录所有的需要后处理的时域波形 (2) TDR 信道偏移量设置使得差分数学功能振幅不能显示。使用平均功能来平滑所有的后处理波形中的噪声。频率带宽和台阶频率边界通过调整 CSA8000 的窗口长度和记录长度的

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

设置来设置。更长的窗口长度和最大的记录长度增加了带宽和台阶频率。单信道脉冲源以单端形式处理 S 参数。双信道差分脉冲源一差分形式处理 S 参数。下面的表格列出了在本报告中收集时域波形的时间时, CSA8000 的功能设置。

	单端信号	差分信号
垂直比例尺:	100 mV/ Div:	100 mV/ Div:
偏移量:	Default / Scroll	Default / Scroll
水平比例尺:	1nSec/ Div = 20 MHz step frequency	1nSec/ Div = 20 MHz step frequency
最大记录长度:	4000 = Min. Resolution	4000 = Min. Resolution
平均值:	≥ 128	≥ 128

插值损耗 (TDA 转换)

台阶波形 - 使用包括所有的线缆、适配器以及探针相连至测试系统的传输路径, 通过 TDT 转换的方式获得 TD 波形。上述传播路径中还要在测试系统的探针之间加上一个可以忽略长度的传输标准。校准或者波形参考一个探针要使用三个垫片。比如说, 单端的使用了 6 个, 差分的使用了 12 个。为 TDA 台阶波形描述使用参考 [CAL](#), 校准板以及 1mm (0.390") 长度的校准反射/传输标准。

DUT 波形 - 使用包括所有的线缆、适配器以及探针相连至测试系统的传输路径, 通过 TDT 转换的方式获得 TD 波形。在探针间插入 SUT, 取代反射/传输标准, 记录测量数据。[DPAF/DPAM](#) 测试了一个 单端 和四个差分插值损耗响应。

回波损耗 (TDA 转换)

台阶波形 - 使用包括所有的线缆、适配器以及探针相连至测试系统的传输路径, 通过 TDT 转换的方式获得 TD 波形。上述传播路径中还要在测试系统的探针之间加上一个可以忽略长度的传输标准。校准或者波形参考一个探针要使用三个垫片。比如说, 单端的使用了 3 个, 差分的使用了 6 个。为 TDA 台阶波形描述使用参考 [DPAX](#), 校准板以及 1mm (0.390") 长度的校准反射/传输标准。

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

DUT 波形—使用包括所有的线缆、适配器以及探针相连至测试系统的传输路径, 通过 TDT 转换的方式获得 TD 波形。在探针间插入 SUT, 取代反射/传输标准, 记录测量数据。在这个条件下, 位于 SUT 远端的电缆和适配器做为系统的 50 欧姆单端和 100 欧姆差分匹配阻抗。DPAF/DPAM 测试了一个单端和四个差分插值损耗响应。

近端 串扰 (TDA 转换)

台阶波形—使用回波损耗 (RL) 设置波形。

DUT 波形 - 通过驱动指定类型的信号和跟踪耦合能量级别来校正近端信号线。

DPAF/DPAM 测试了两个单端和五个差分 NEXT 结构。近端 串扰 结构参考单端输出 [SE](#)。近端 串扰 结构参考优化的差分 [OD](#) 和 标准的差分 [SD](#)。

远端 串扰 (TDA 转换)

台阶波形—使用插入损耗 (IL) 设置波形。

DUT 波形 - 通过驱动指定类型的信号和跟踪耦合能量级别来校正近端信号线。

DPAF/DPAM 测试了两个单端和五个差分 FEXT 结构。远端 串扰 结构参考单端输出 [SE](#)。远端 串扰 结构参考优化的差分 [OD](#) 和 标准的差分 [SD](#)。

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

时域测量过程

利用时域反射计 (TDR) 或者时域传输 (TDT) 等方法确定数字脉冲信号。使用 TDR 测量方法得到阻抗和传输延迟数据。使用 TDT 方法得到串扰的数据。Tektronix 80E04 TDR/ 采样头为描述 SUT 提供了必要的信号类型和采样容量。

阻抗 (TD)

使用 TDR 脉冲激励 SUT 的信号线。信号线的远端和测试系统相连, 特性阻抗为 50 欧姆或者 100 欧姆。

DPAF/DPAM 测试了一个单端和四个差分阻抗结构。使用单端特性 [SE](#) 确定信号路径的 SE 阻抗增益。使用 [OD](#) 或者 [SD](#) 差分特性输出确定插入的差分阻抗增益。

传输延迟 (TD)

测试报告中的差分或者单端信号延迟应该是输入输出之间的延迟。输入输出的电长度是指从信号焊盘和轨迹 (35 ± 5 ps 边速率) 到被测系统 (DUT) 加上一个信号焊盘和轨迹的参考电长度。PD^{pads/traces} 是一种术语。表示 PCB 信号焊盘和轨迹的电长度。相当于 PCB 焊盘和进入以及离开被测设备的轨迹的物理长度。The PD^{DUT} + PD^{pads/traces} 变量是和 DUT 固定设备相匹配的。测量 PD^{pads/traces} 波形和 PD^{DUT} + PD^{pads/traces} 波形的上升时间并且在上升边带的 50% 振幅处做记录。上升边带间的距离就是被测设备的传输延迟。为了找到合适的 PD^{pads/traces} 参考线, 参考了 [DPAX](#) 校准板。为了设置合适的 PD^{DUT} 结构参考了特性输出 [SE](#), [OD](#), 或者 [SD](#)。

近端 串扰 (TD)

驱动预先确定的信号线获得适当的信号类型。监控与近端的静态线相邻的结构来得到共藕的量能。测试中没有用到的相邻的信号线以测试系统的特性阻抗做为终端负载。

DPAF/DPAM 测试了两个单端和五个差分 NEXT 结构。近端 串扰 结构参考单端输出 [SE](#)。近端 串扰 结构参考优化的差分 [OD](#) 和 标准的差分 [SD](#)。

远端 串扰 (TD)

驱动预先确定的信号线获得适当的信号类型。监控与近端的静态线相邻的结构来得到共藕的量能。测试中没有用到的相邻的信号线以测试系统的特性阻抗做为终端负载。

DPAF/DPAM 测试了两个单端和五个差分 FEXT 结构。远端 串扰 结构参考单端输出 [SE](#)。远端 串扰 结构参考优化的差分 [OD](#) 和 标准的差分 [SD](#)。

系列: DPAM/DPAF 矩阵, 2.16mm x 2.54mm 差分对内部连接

描述: 与 PCB 板共用接地, 10mm 堆叠高度

附录 F – 常用术语

OD – 优化差分

SD – 标准的差分