

DS40MB200,DS42BR400,DS42MB100

*Application Note 1541 Driving Signals Over XAUI Backplanes Using
DS42MB100, DS40MB200, or DS42BR400*



Literature Number: ZHCA263

使用DS42MB100、DS40MB200或者DS42BR400在XAUI背板上驱动信号

美国国家半导体公司
应用注释1541
Leo Chang
2006年12月



1.0 介绍

本文说明了美国国家半导体的DS42MB100、DS40MB200和DS42BR400如何均衡XAUI背板FR4迹线并减少与数据有关的抖动至XAUI的规范之内。

XAUI数据速率是3.125Gbps，其标称时钟值（UI）为320ps。IEEE 802.3ae特别指出最大的互连抖动预算为0.20 Ulp-p或者64ps（条款47.3.5，表1）。互连是指包括发射器和接收器之间的所有连接。对于背板应用而言，这包括线路卡上的FR4短迹线，线路卡至背板的连接器和背板上FR4迹线。组合的确定性抖动和随机抖动的最大输入抖动容差是0.65Ulp-p（条款47.3.4.6，表1）。在许多背板应用中，高频衰减造成与数据有关的抖动超过了互连抖动预算和输入抖动容差。该应用注释说明，使用美国国家半导体的信号调节器件减少了抖动，满足了XAUI输入抖动容差和互连抖动预算的需求。该研究也图解地说明了欠均衡和过均衡的影响。

表1. XAUI抖动预算的允许值

	DJ (Ulp-p)	TJ (Ulp-p)
驱动器	0.17	0.35
互连	0.2	0.2
其他串扰、噪声	0.1	0.1
总和	0.47	0.65

该研究使用Tyco HM-Zd XAUI的测试背板。注意到不同的背板具有不同的衰减特性，抖动效果也因具体情况而异。本应用注释中提供的信息包括FR4背板应用的性能参考。报告的抖动数值统计上可以外推至1e-12BER。

2.0 XAUI背板的特性

在3.125Gbps（XAUI 数据速率），传输介质上的趋肤效应和电介质损耗会导致高频信号的衰减。图1所示为30英寸背板在Giga-Hz频率上的传输损耗。在XAUI数据速率上等同于30英寸 XAUI背板在工作带宽上的-9dB损耗。此外，背板连接器是会引入串扰的弱链接。在Tyco背板上的串扰大约为-35dB。

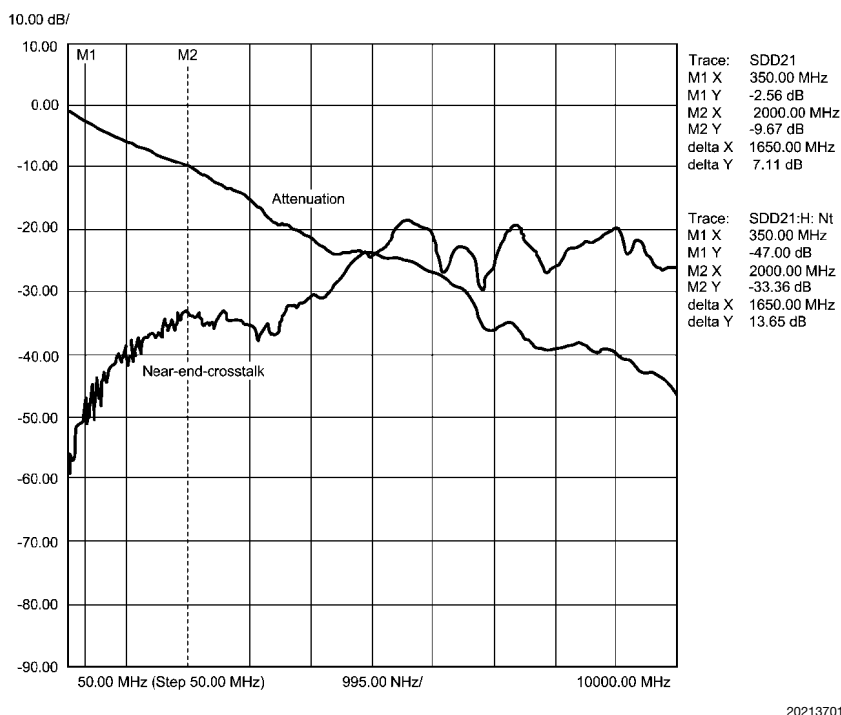
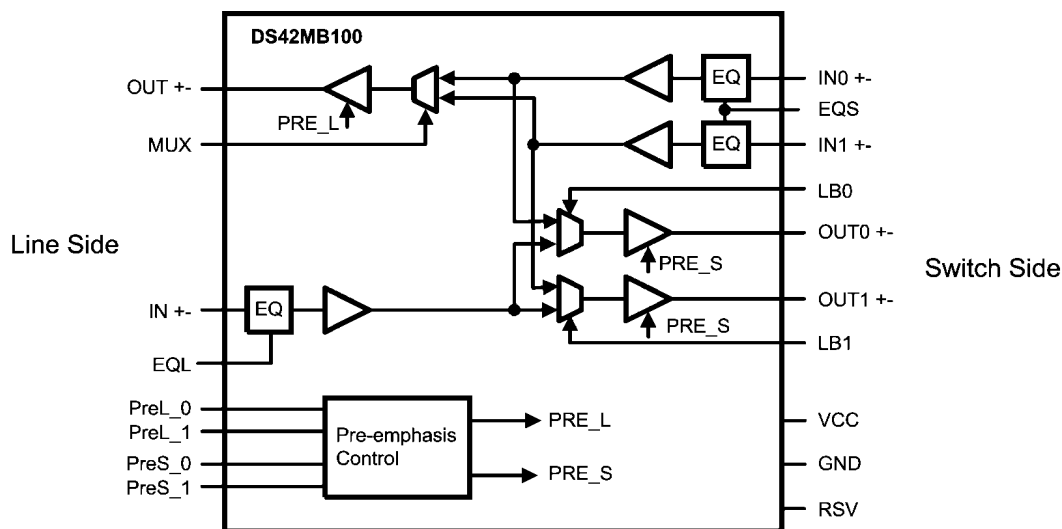


图 1. 30英寸XAUI 背板的衰减和串扰

3.0 均衡30英寸XAUI背板

有两种方法对背板上经过衰减的信号进行均衡。一种方

法就是在发送器输出端使用去加重或者预加重。另一个方法就是在接收器的输入端使用均衡器。预知关于均衡器如何工作的描述，请参考应用注释1473（AN-1473）。



20213752

图2. DS42MB100 的功能图

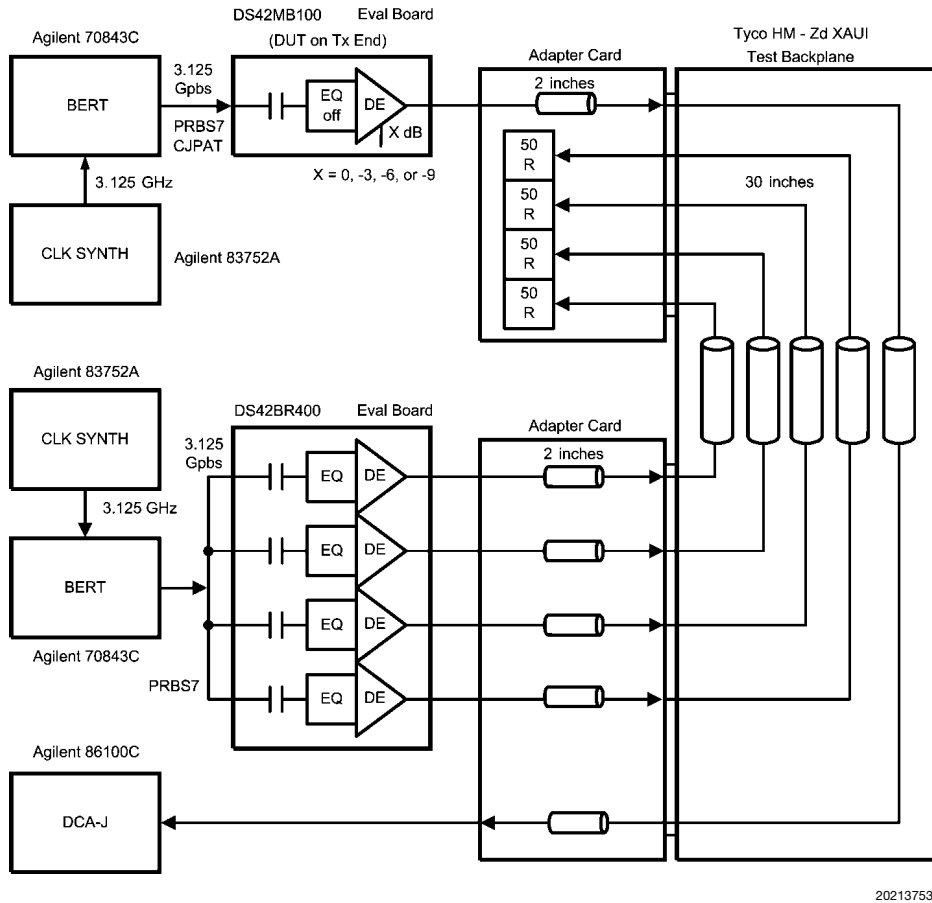
图2是一个具有内置信号调节能力的美国国家半导体DS42MB100 Mux-Buffer功能模块图。它是一个双向收发器，其在每个输入通路上均有高频均衡器，电路在2GHz可以均衡高达5dB的传输损耗。每个输出都具有四级去加重（高达-9dB），可用于与特定的通道损耗相匹配。提供两个引脚来设定去加重电平。

除了信号调节能力之外，DS42MB100和DS40MB200的每个双向通道也具有内置的2：1多路复

用器和1：2分路器。该特性提供了背板应用中的冗余。此外，开关侧的回送功能将发送的数据流回送至本身的接收通路上，从而增加了查错的灵活性。

在3.125Gbps XAUI数据速率下使用DS42MB100收集下列信息；然而，测试结果不仅代表DS40MB200，对DS42BR400也有意义，因为所有三种器件都包含相同的内核设计，所以具有类似的性能特性。

4.0 采用发送器输出信号调节均衡XAUI背板



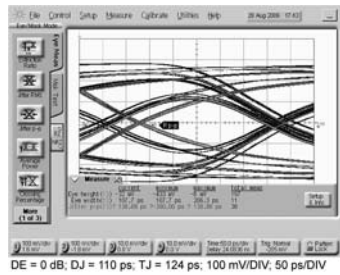
20213753

图3. 在30英寸XAUI背板上的发送侧的均衡

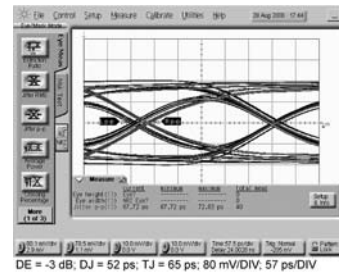
图3示为在XAUI背板的发送器侧的DS42MB100。既然XAUI传送是双向的，在接收器端加入异步近端串扰。驱动端的发送器具有满幅度，而相同端的接收器（例如DCA-J scope）从远端发送器接收到已经衰减的弱信号。由发送器输出造成的近端串扰损耗（NEXT）会叠加到弱接收信号上，从而引入额外的抖动。注意到，因为XAUI背板上信号对串扰的噪声比值部分为35dB，串扰对测试通道的抖动附加少于2ps（峰峰值）。

为了仿真XAUI工作环境，使用的测试模式为连续抖动测试模式（CJPAT）和伪随机位流（PRBS7）测试模式。在IEEE802.3ae中指定CJPAT代表抖动兼容测试。该模式具有大的瞬间相位跳变，会造成明显的数据相关的抖动。PRBS7模式同8B/10B编码非常类似，但是它具有较长的（7替代5）连续恒等数字串（CID）。它是比标准8B/10B编码更加严格的测试模式。测试结果如图4所示。

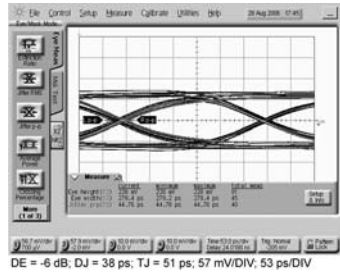
30英寸背板 + 接口卡; 模式 = CJPAT



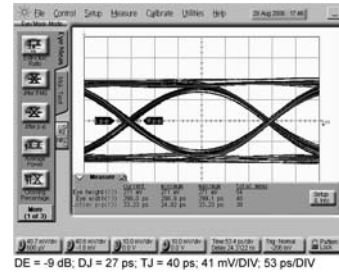
20213715



20213716

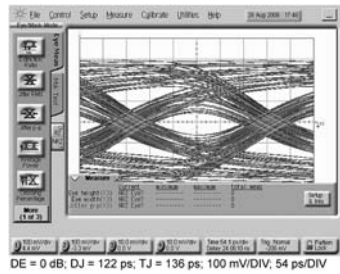


20213717

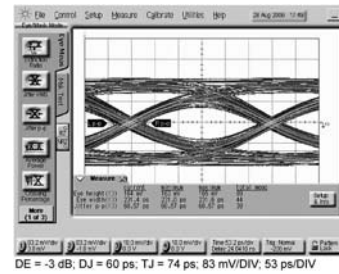


20213718

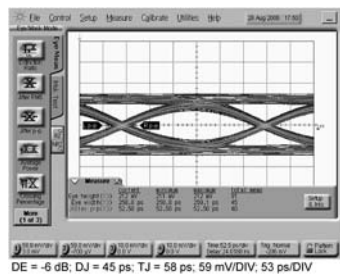
30英寸背板 + 接口卡; 模式 = PRBS7



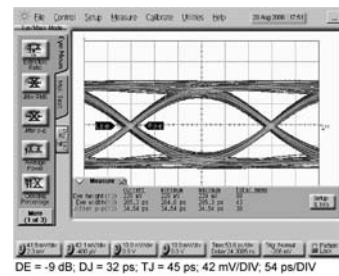
20213719



20213720



20213721

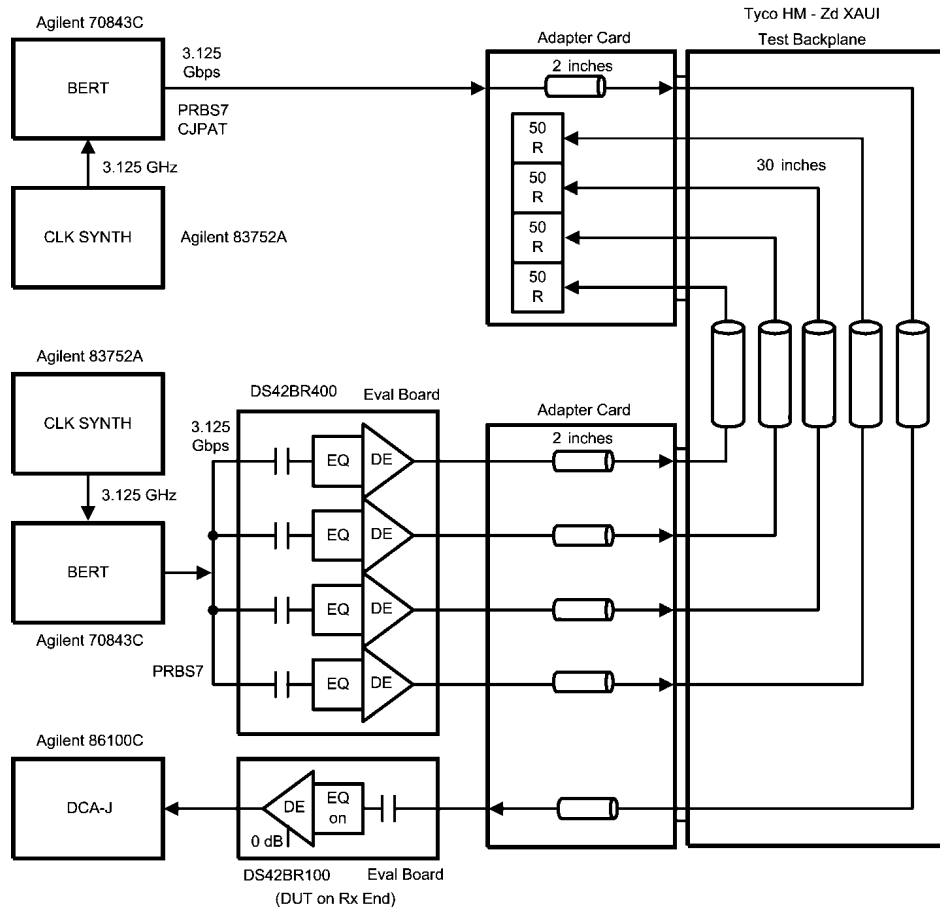


20213722

图4. 在30英寸XAUI背板上发送端的均衡
(注意: 使用去加重将确定性抖动降低到XAUI 64ps预算之内)

当采用发送端均衡时, 30英寸背板的最佳设定为-9dB去加重。欠均衡的效果分别为0dB、-3dB和-6dB去加重。

5.0 带有接收器输入信号调节的XAUI背板的均衡



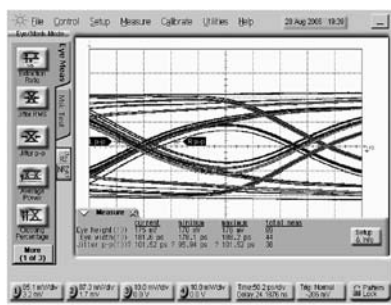
20213755

图 5. 在 30 英寸 XAUI 背板上接收端的均衡器

除了信号调节器件放置在接收端作为一个发送线路均衡器，图5所示为如图3相同的设置。均衡会增加信号

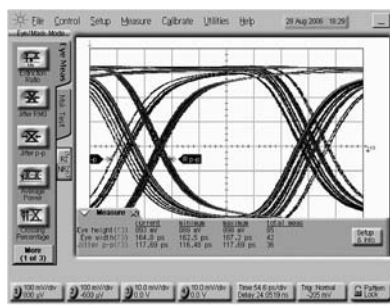
中的高频分量并减少了衰减。测试结果如图6所示。

30英寸背板+接口卡；模式=CJPAT



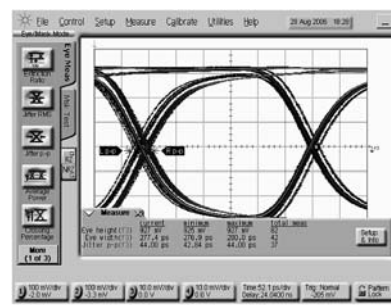
EQ input, DJ = 88 ps; TJ = 102 ps; 85 mV/DIV; 50 ps/DIV

20213723



Output, EQ off, DJ = 101 ps; TJ = 114 ps; 100 mV/DIV; 55 ps/DIV

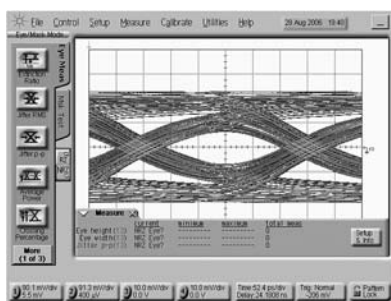
20213724



Output, EQ on; DJ = 37 ps; TJ = 50 ps; 100 mV/DIV; 52 ps/DIV

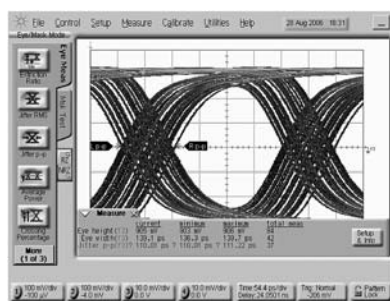
20213725

30英寸背板+接口卡；模式=PRBS7



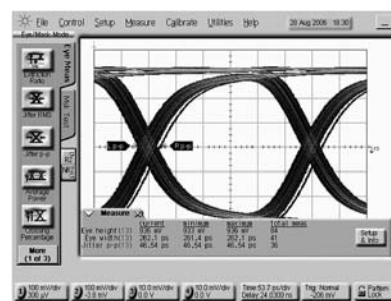
EQ input, DJ = 95 ps; TJ = 107 ps; 90 mV/DIV; 52 ps/DIV

20213726



Output, EQ off, DJ = 106 ps; TJ = 120 ps; 100 mV/DIV; 54 ps/DIV

20213727



Output, EQ on; DJ = 42 ps; TJ = 55 ps; 100 mV/DIV; 54 ps/DIV

20213728

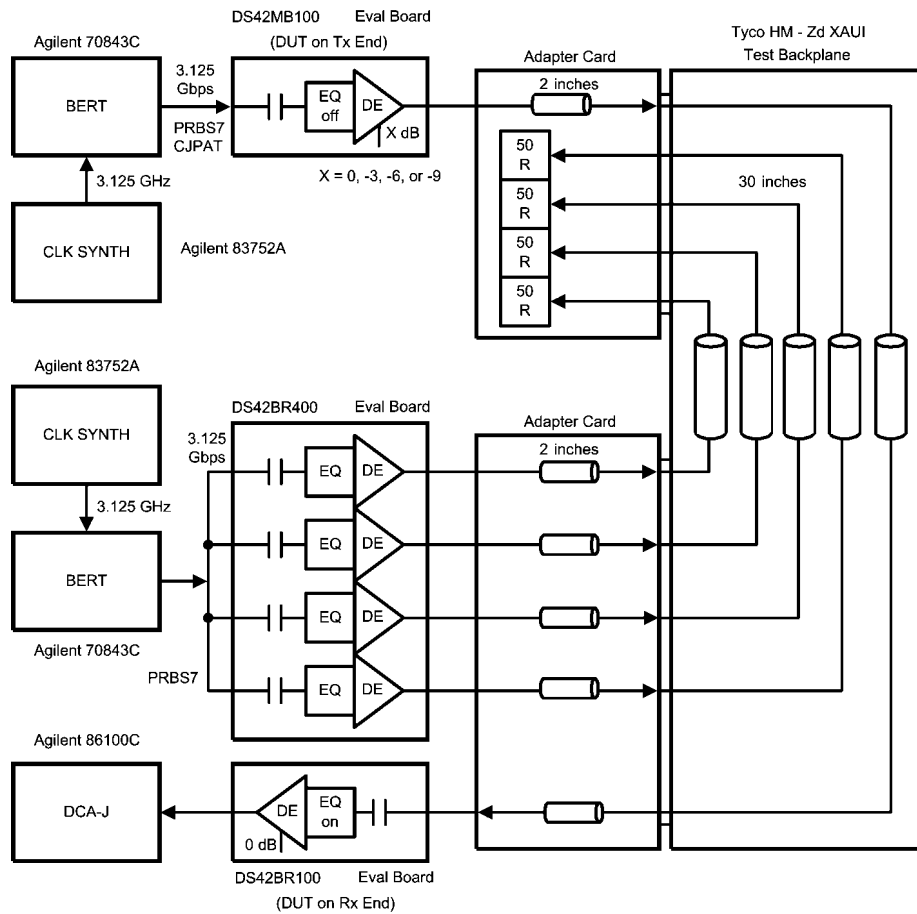
图 6. 在30英寸背板上的接收均衡器

当禁止接收器均衡时，均衡器输出端的确定性抖动是输入抖动加上多路缓冲器添加的其他抖动之和。尽管多路缓冲器重建眼图幅度，输出端的总体抖动仍会增加（图6）。

当接收均衡使能时，信号的高频分量被增强，采用

CJPAT模式可以将确定性抖动从88ps减少到37ps。对于PRBS7模式，确定性抖动从95ps减少至42ps（图6）。这仍在64ps（或者0.20UI）的XAUI抖动预算之内。该均衡器不仅能减少确定性抖动，而且能重建信号幅度，最终产生较低的位误差率。

6.0 带有发送器和接收器信号调节的XAUI背板的均衡



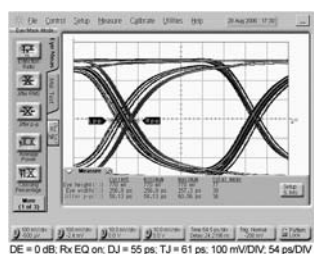
20213757

图7. 在30英寸XAUI 背板上的发送器和接收器的均衡

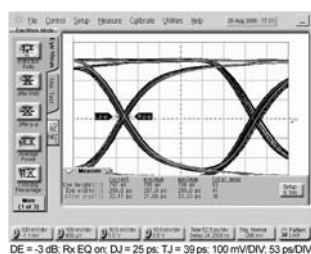
图7为放置在发送端和接收端的信号调节器件。在该例中，高频信号分量进入传输损耗线之前经过增强，在

通过传输线之后再次经过增强。测试结果如图8所示。

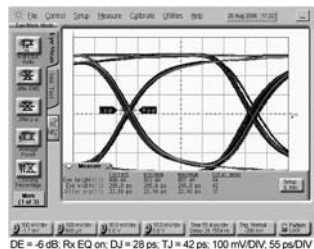
30英寸背板 + 接口卡; 模式 = CJPAT



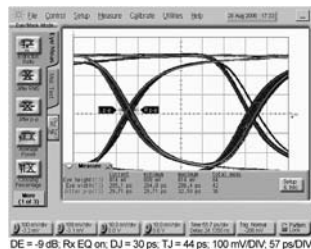
20213729



20213730

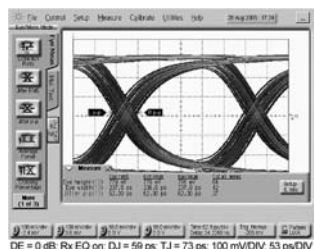


20213731

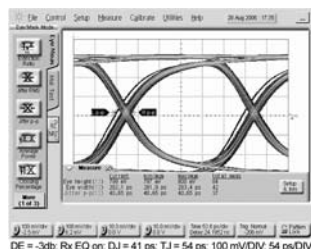


20213732

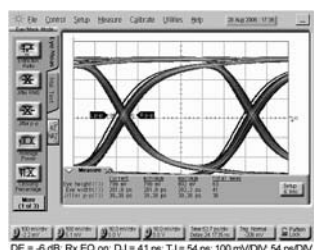
30英寸背板 + 接口卡; 模式 = PRBS7



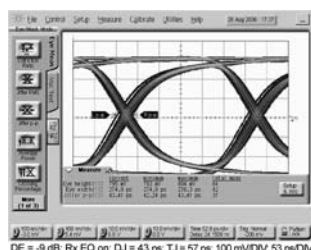
20213733



20213734



20213735



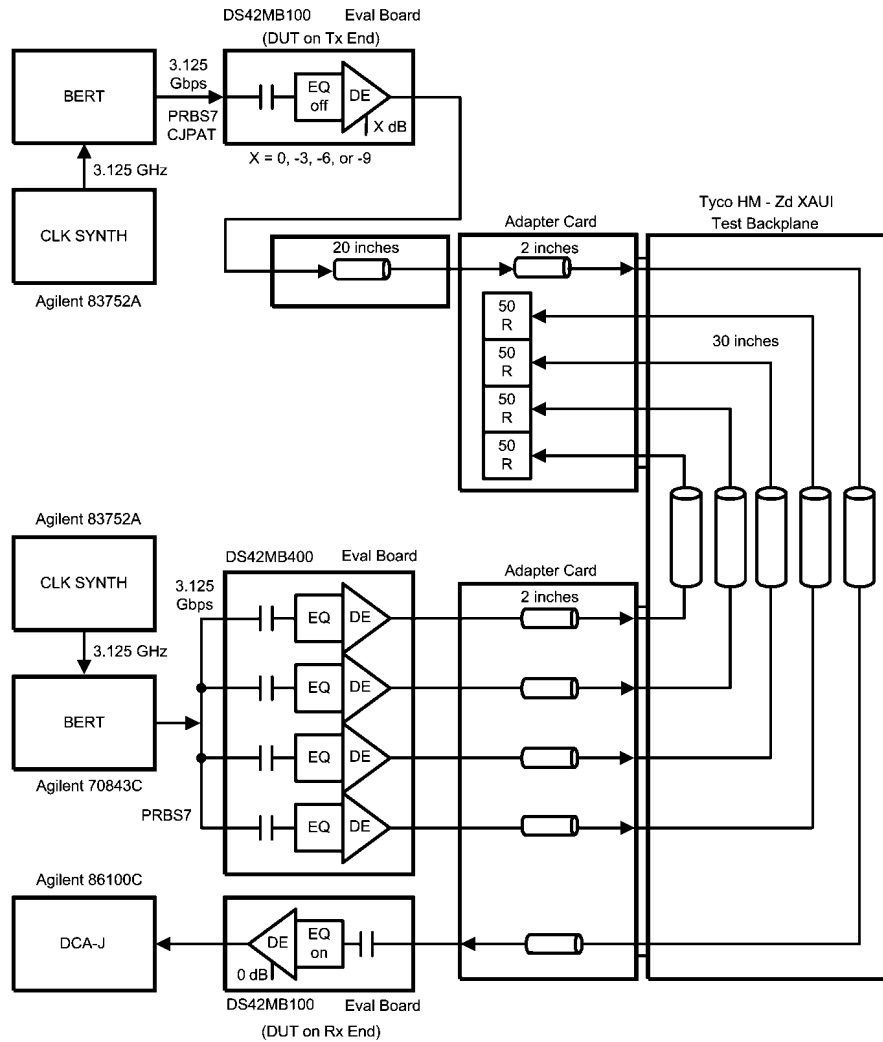
20213736

图 8. 30英寸背板两端的信号调节

与图4比较, 其对于发送端信号调节的最佳设定为 -9dB, 图8表示当均衡器用在接收端时, 30英寸 XAUI背板的最佳设定为 -3dB去加重。具有太多的去加重, 例如 -9dB, 会造成过均衡状况并增加抖动。测试特定背板的最佳设定以获得最低的抖动是非常重要的。

如图8所示, 过均衡 (-9dB去加重) 表明当使用去加重时发送器可以驱动超过30英寸的XAUI背板。内部有足够的性能余量以补偿更高的通道损耗。下列测试说明 20英寸FR4板衰减器电路板与30英寸 XAUI背板级联的性能图。

7.0 带有附加20英寸FR4板衰减器的30英寸 XAUI背板的均衡



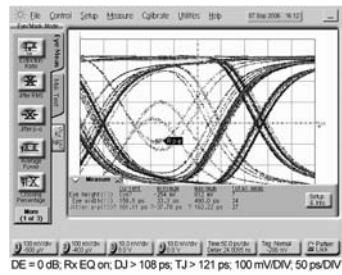
20213759

图9. 在附加的20英寸FR4板 和30英寸 XAUI 背板上发送端和接收端的均衡

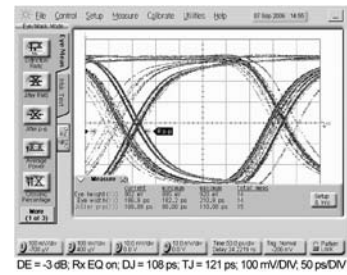
除了20英寸，5密耳的FR4电路板与XAUI背板串联之外，图9类似于图7。该发送通道具有太高的衰减。测

试结果如图10所示。

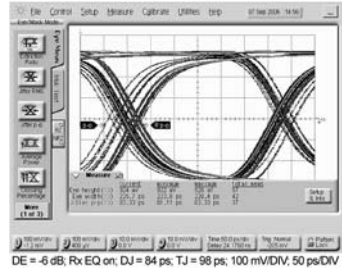
30英寸背板+接口卡; 模式=CJPAT



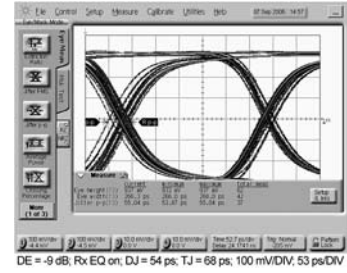
20213737



20213738

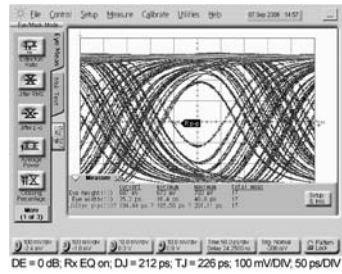


20213739

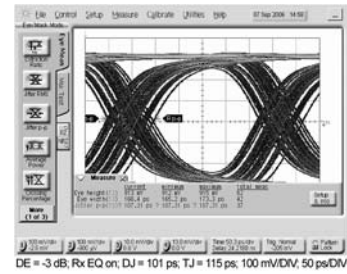


20213740

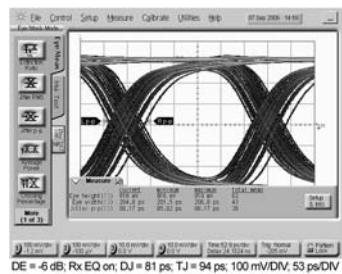
30英寸背板+接口卡; 模式=PRBS7



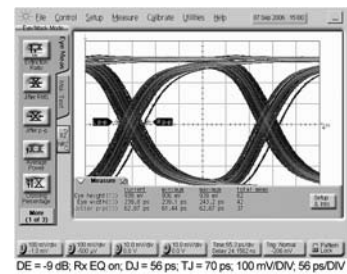
20213741



20213742



20213743



20213744

图10. 在20英寸FR4板和30英寸背板两端的信号调节

图10示为超过50英寸的FR4板迹线的眼图, 也列出了采用0dB去加重和接收端均衡时, 眼图几乎关闭的情况。应用-9dB去加重结合接收器均衡, 眼图经过重建,

确定性抖动被降低到低于XAUI 64ps (或者0.2UI) 限值。

8.0 结论

DS42MB100, DS40MB200和DS42BR400信号调节器件能够在背板的一端或者两端均衡30英寸的XAUI背板。结合去加重和均衡, 在FR4板上扩展通路范围超过50英寸。调节均衡量以匹配通道损耗也很重要, 可以确保引入的抖动量最低。

9.0 美国国家半导体的XAUI信号调节器件系列

DS42MB100 - 双向 1:2 缓冲器和2:1 多路复用器; 4.25 Gbps; CML驱动器

DS40MB200 - 双通道 双向 1:2 缓冲器和2:1 多路复用器; 4.25 Gbps; CML驱动器

DS42BR400 - 四通道 双向 收发器; 4.25 Gbps; CML 驱动器

预知详细的数据表, 应用注释和参考设计, 请登陆 <http://lvds.national.com>

XAUI 规范和参考

<http://grouper.ieee.org/groups/802/3/ae/index.html>

<http://www.ieee802.org/3/>

<http://www.ethermanage.com/>

注释

对于上述任何电路的使用，美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利，恕不另行通知。
想了解最新的产品信息，请访问我们的网址：www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批，不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明：

1. 生命支持设备/系统指：（a）打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统；（b）支持或维持生命，依照使用说明书正确使用时，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。
2. 关键部件是在生命支持设备或系统中，有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效，或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范（CSP-9-111C2）》以及《相关禁用物质和材料规范（CSP-9-111S2）》的条款，不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。
无铅产品符合RoHS指令。



National Semiconductor
Americas Customer
Support Center
Email: nw.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

www.national.com

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europa.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Customer Support Center
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内, 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品 & TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

产品	应用
数字音频	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com/consumer-apps
DLP® 产品	www.ti.com/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	
RFID 系统	
OMAP 机动性处理器	
无线连通性	
德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2011 德州仪器 半导体技术(上海)有限公司