

# LMH7220

*Application Note 1534 Demo Board LMH7220 High Speed LVDS Comparator*



Literature Number: ZHCA260

# LMH7220高速 LVDS比较器演示板

美国国家半导体公司  
应用注释1534  
Gerrit Segers  
2006年10月



## 概述

设计电路板可以演示带LVDS输出端的LMH7220高速比较器的工作。电路板由两部分构成：一个部分作为发送端，另一部分作为接收端。该结构使得通过特定长度的电缆对信号路径的测量成为可能。将电路板分为发送端和接收端，可以通过发送端将缓慢边沿信号转换为LVDS电平或者将其他逻辑系列的数据转换为LVDS兼容信号。在信号路径末端接收端器件会将失真信号重建为符合所有LVDS标准的LVDS信号。

发送器具有两个输入连接端子，分别用于正负输入端。一个是作为信号输入，没有经过任何衰减的信号进入输入端，另一个作为监测输出。该监测输出相对于输入信号电平具有6dB的衰减。为了维持正确的电平，将所有连接器的终端电阻保持为50Ω尤为关键。输出用模块插口是为了连接一对标准的100Ω双绞线。接收器输入端用同样的模块插口连接端子。重建的LVDS信号送入100Ω负载电阻，在每个引脚处都有一个测试点。从而为能在负载电阻上作高阻的欧姆测量。

## 基本工作

### 发送器

发送器周围的电路是完全对称的，从而具备下列优点：

- 连接信号至正输入端或者负输入端
- 引入迟滞
- 检查对输出信号的影响

所有正向和负向连接的输入端都由包含两个SMA连接端口的电路组成。一个连接端直接连至LMH7220的输入引脚处。另一个连接端具有37.5Ω的串联电阻，意味着对进出连接端的信号引入6dB的衰减。仅有的限制是，所有的连接端都必须具有50Ω的终接电阻或者源电阻，否则衰减不会是6dB。所有的连接端都可以作为输入或者输出使用。通常应该将无衰减的连接端连往源端，另一端用做测量或者监测目的。

LMH7220无内置的标准迟滞，所以小信号或者缓慢边沿信号下在输出端会出现振荡现象。引入外置的迟滞可以抑制或者减小振荡。在每个输出端与相应的输入端之间放置电阻，可以测试此现象。参见图1的电路图Tx

和Rx。在一些应用中需要几个毫伏的迟滞，为了验证此过程，需要将反馈电阻取较大的值。使得在输入变化发生之前产生一定延迟。为了补偿该效应，还需要为反馈电阻上的并联电容留出位置。该电容会加快该过程并消除振荡现象。关于迟滞的更多信息，请参考LMH7220数据手册的应用部分。

将LMH7220的输出连接至6引脚的模块插口电话线插座。通过分离电源（V<sup>+</sup>和V<sup>-</sup>）对器件供电，但印刷板上已有跳线，可将负电源引脚对地短路，从而构成单电源供电设置。对于所有的应用都需要给器件连接合适的退耦电容。

## 接收器

关于迟滞概率和电源线退耦，接收器和发送器具有相同的设置。差别是在输入端，在该处所有的正向和负向输入都用100Ω的终接电阻。这是因为LVDS输出被定义为100Ω终接。接收端的输入具有与发送端相同的电话线插座，所以之间的互连非常简单。为了改变输入端的终接电阻，提供两个零欧姆的电阻（R16和R17）。将接收器的输出连接100Ω电阻可产生正确的LVDS输出电压。两个测试引脚并联在该电阻上。与发送器类似，可在输出与输入之间通过放置反馈电阻来增加器件的迟滞时间。增加并联电容可以改进迟滞效应。通过单独的电源连接器对接收器供电，也可以将分离的电源（V<sup>+dut</sup>和V<sup>-dut</sup>）连接到器件，并提供合适的退耦电容。对于正电源线和负电源线用户都具有两种选项。对于负电源线，可选择将该引脚接地。对于发送端器件的单电源设置也可以采用相同的办法。对于正电源线，可以选择将该引脚连接至V<sup>+</sup>或者至V<sup>+dut</sup>。连接至V<sup>+dut</sup>意味着接收器的LMH7220使用单独的正电源，连接至V<sup>+</sup>则意味着对于发送器和接收器仅存在一个正电源。

## 布局考虑

印刷板的设置比较简单，采用双面印刷板结构，在底面布接地层，顶层布器件和传输线。输入连接的传输线电阻是50Ω，传输线应尽量短。LVDS输出线构成一条100Ω的耦合线，目的是尽量与发送端和接收端之间的双绞线相匹配。接收器的设置遵循相同的原理。这

## 布局考虑 (续)

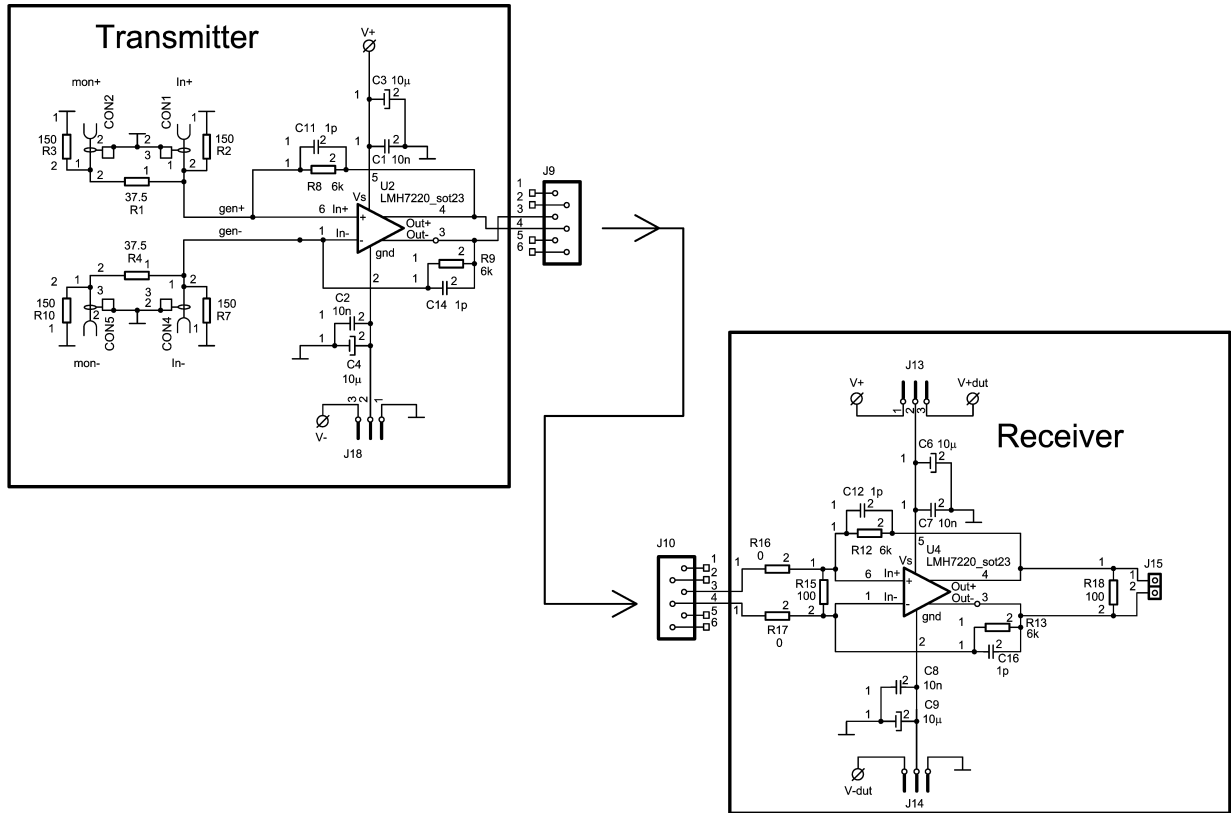
意味着输入线和输出线应尽可能短且产生迟滞电压的器件应尽量接近器件放置。同时，退耦电容的位置应尽量贴近电源引脚。

## 测量要点

建议利用SMA测试连接端来测试，可以获得较好的

高速测试结果。如果需要探头，确认通过短引脚进行连接，不要使用带有鳄鱼钳的长度为几英寸的标准接地引脚。因为在测量脉冲信号时会产生振铃并拾取多余的杂散信号。强烈推荐使用差分探针来显示真实的LVDS输出信号，因为这些探针具有低寄生电容和易于使用的特性。另一种选择就是使用两个单独的探针，通过组合两路信号来构建LVDS信号。

## 电路图



20211801

图1. 发送器和接收器的电路图

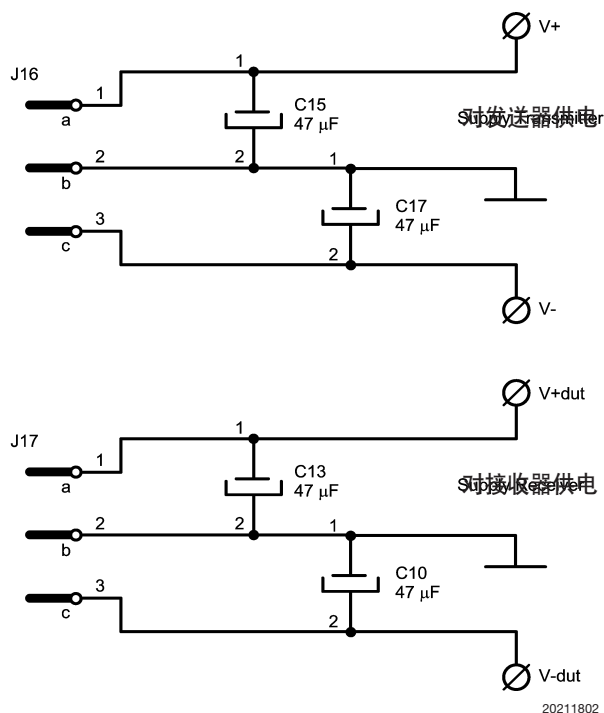


图2.电源连接

布局

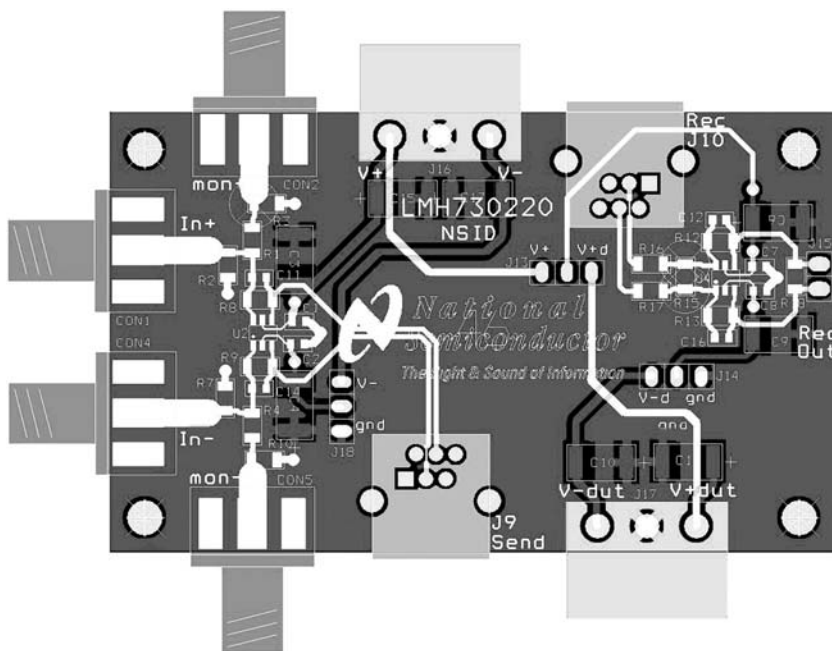
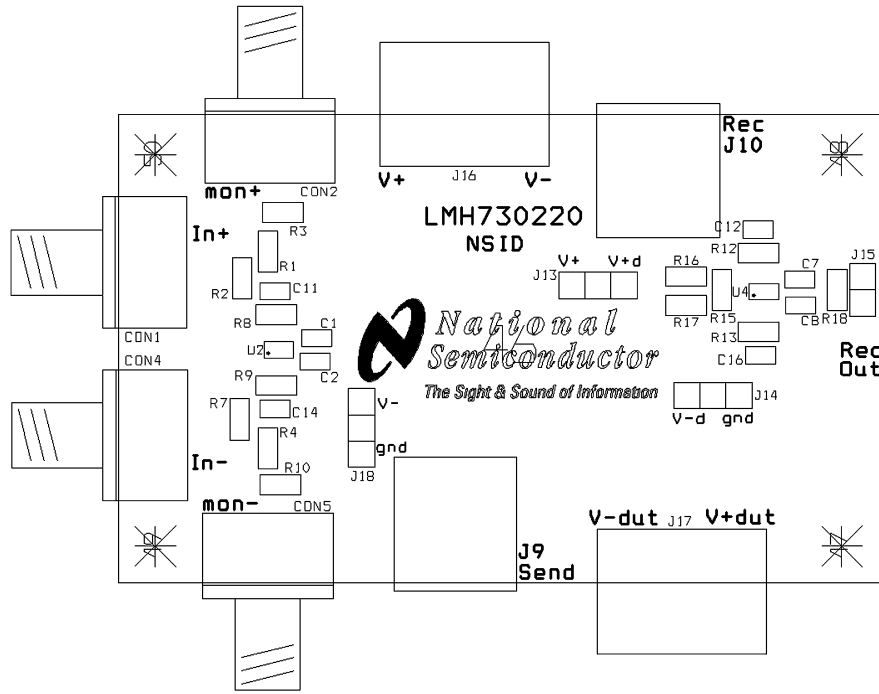


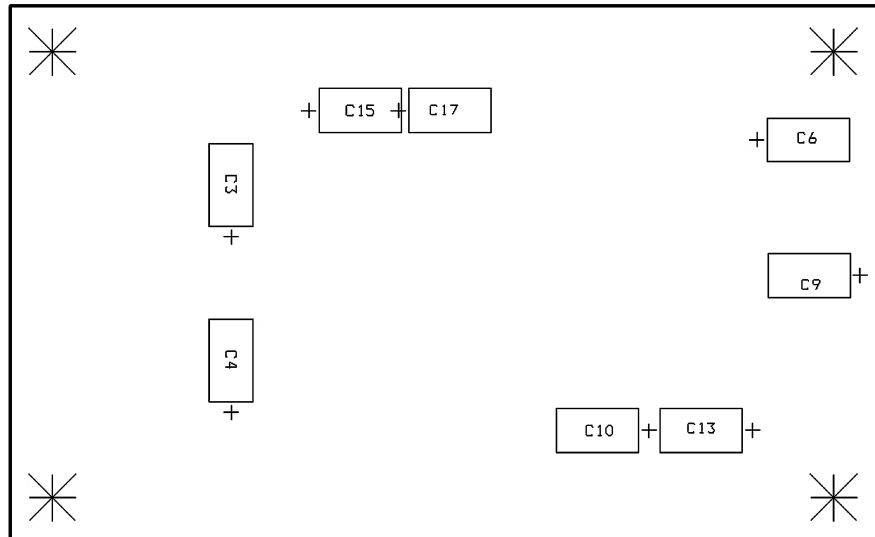
图3.测试板的完整视图

布局(续)



20211804

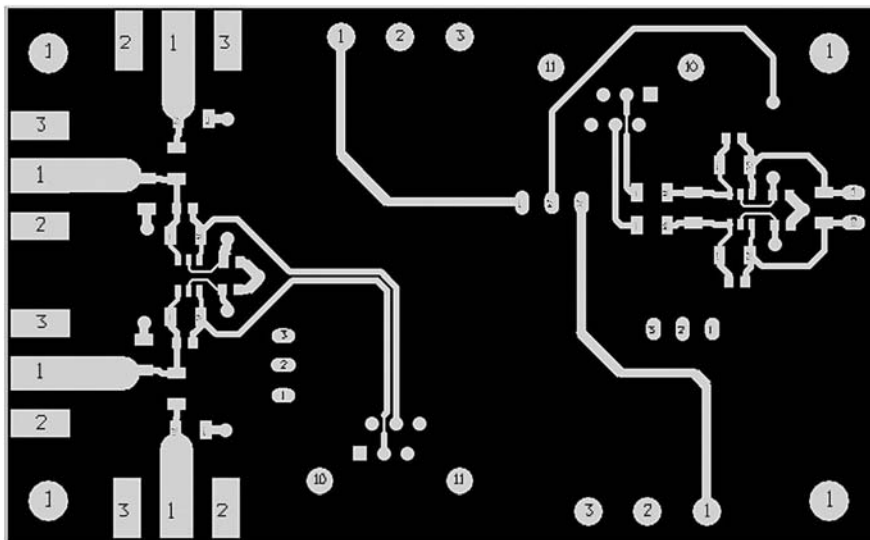
图4.器件顶层



20211806

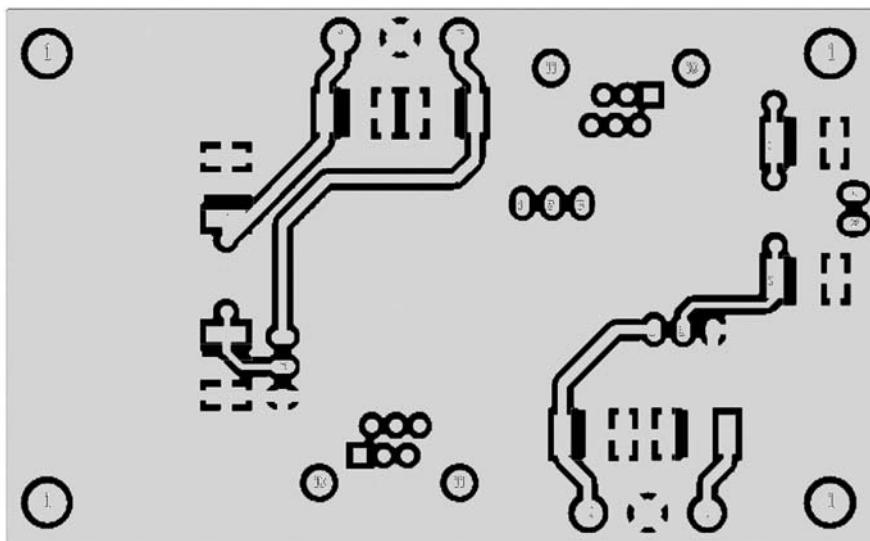
图5.器件底层

布局 (续)



20211805

图6.顶层迹线

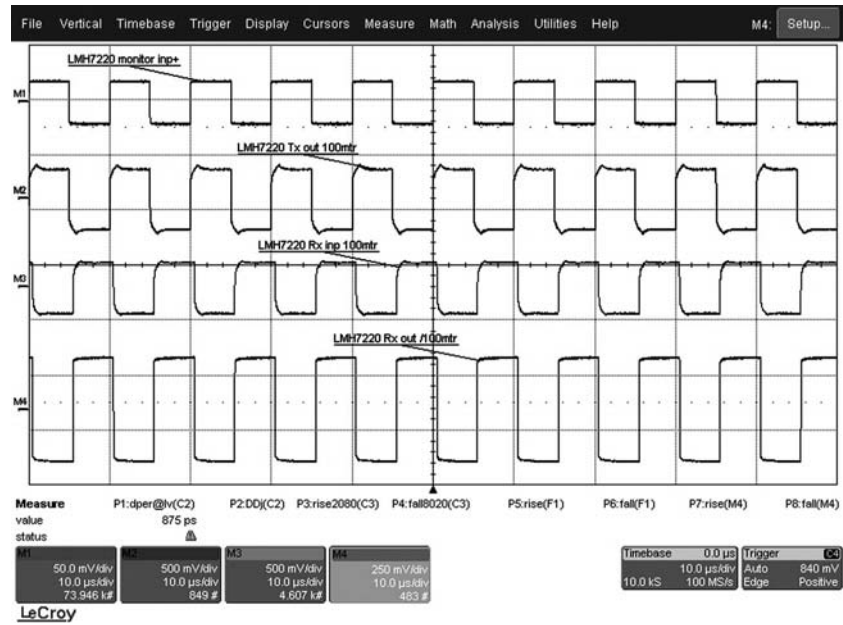


20211807

图7.底层迹线

## 测量结果

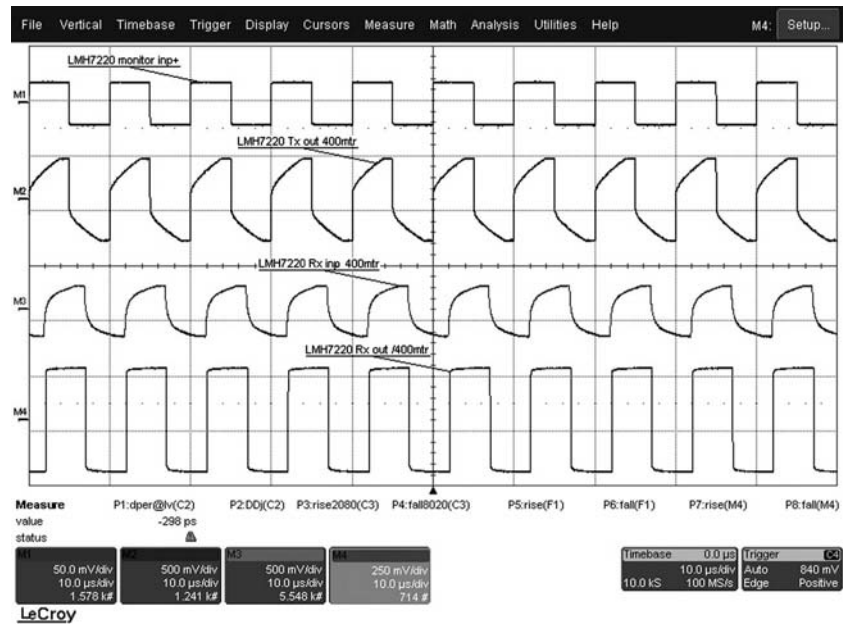
100米电缆和100kHz信号



20211808

图8.信号：100kHz/100mV<sub>pp</sub>/100米

400米电缆和100kHz信号



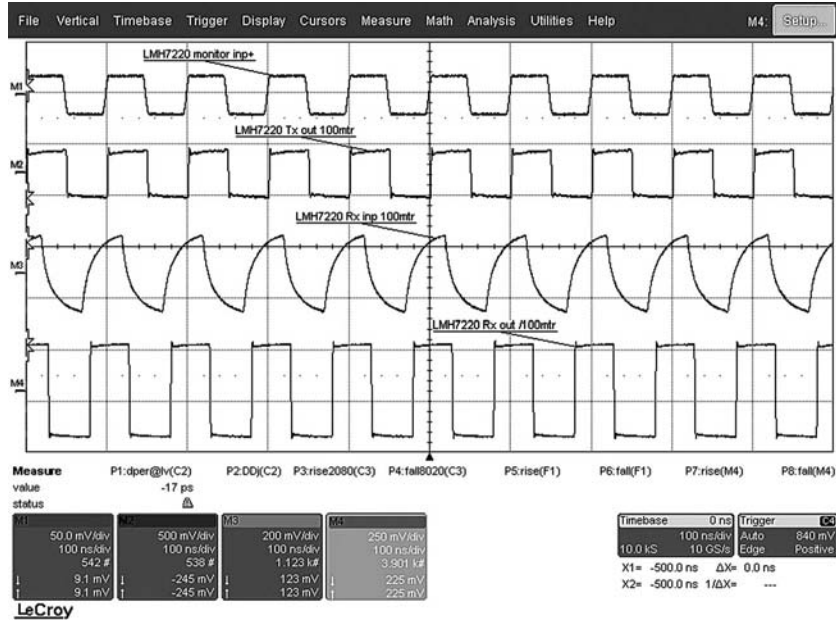
20211809

图9.信号：100kHz/100mV<sub>pp</sub>/400米

在该列中的测试中均采用采用相同的输入条件，改变的只是电缆长度。  
注意到在两种长度条件下接收器输入端的幅值都达到了满刻度LVDS摆幅。

## 测量结果 (续)

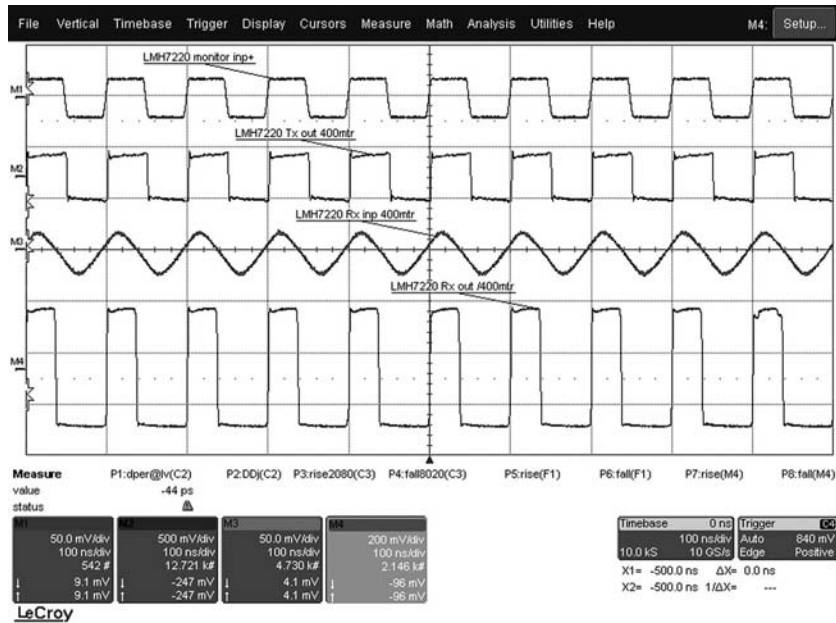
100米电缆和10MHz信号



20211810

图10.信号: 10MHz/100mV<sub>pp</sub>/100米

400米电缆和10MHz信号



20211811

图11.信号: 10MHz/100mV<sub>pp</sub>/400米

在该列中的测试中均采用相同的输入条件, 改变的只是电缆长度。

注意到由于传输路径上存在着更高的衰减, 在两种长度条件下接收器输入端的幅值都没有达到满刻度LVDS摆幅。

注释<sup>1</sup>: 使用的电缆为: Belden 超5类非屏蔽安装电缆



## 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](http://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，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: [new.feedback@nsc.com](mailto:new.feedback@nsc.com)  
Tel: 1-800-272-9959

**National Semiconductor**  
**Europe Customer Support Center**  
Fax: +49 (0) 180-530 85 86  
Email: [europe.support@nsc.com](mailto:europe.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](mailto:ap.support@nsc.com)

**National Semiconductor**  
**Japan Customer Support Center**  
Fax: 81-3-5639-7507  
Email: [jpn.feedback@nsc.com](mailto:jpn.feedback@nsc.com)  
Tel: 81-3-5639-7560

[www.national.com](http://www.national.com)

## 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及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	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com/consumer-apps">www.ti.com/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com/energy">www.ti.com/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP 机动性处理器	<a href="http://www.ti.com/omap">www.ti.com/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>		
	德州仪器在线技术支持社区		<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

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