

DS90CR218A,LM98714

Application Note 1538 Interfacing Nationals DS90CR218A and LM98714



Literature Number: ZHCA262

美国国家半导体的 DS90CR 218A和LM98714 之间的接口

美国国家半导体公司
应用注释 1538
Peter Ho
2006年11月

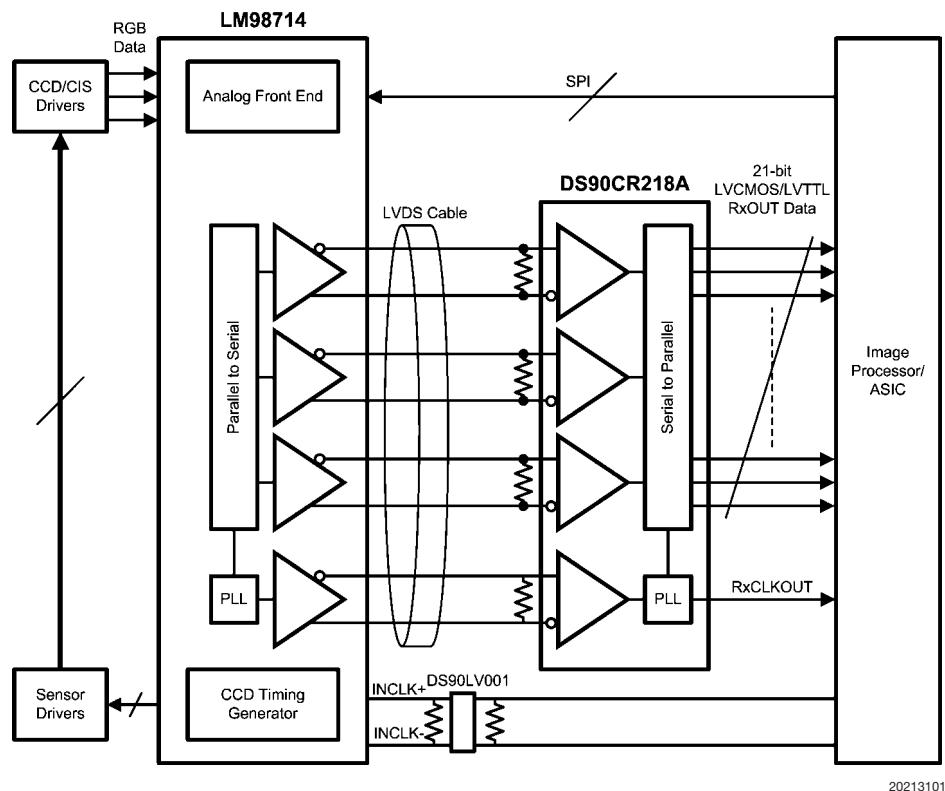


1.0 引言

类似彩色复印机、扫描仪等的数字图像处理系统，可将大量的数据以当前的EMI效能通过一根60cm至150cm的电缆，从传感控制器单元传送到图像处理器。美国国家半导体公司的产品DS90CR218A是一款LVDS通道链路接收器，与一款16-位、45MSPS信号处理模拟前端(AFE)，LM98714,构成一个高性能解决方案，对CCD/CIS传感器的输出作数字化及处理,使其满足图像处理输入要求。LM98714输出的LVDS信号传输和串化解决了与工作频率在12MHz至45MHz, 宽阔且高速的LVCMOS/LVTTL接口相关的EMI和电缆尺寸问题。

2.0 系统电路框图

当工作在LVDS模式时，LM98714 将ADC输出串化到三个数据通路，并另带一个附加线路用于输出时钟。DS90CR218A对三个输入LVDS数据流进行解串操作，并行送入到CMOS/TTL输出数据的21位中。接收器支持12至85Mhz的输入时钟频率。本应用注释分析了系统设计工程师在处理DS90CR218A和LM98714接口时可能会遇到的问题。也提供了处理该问题的方法和解决方案，从而实现一个可靠的并节省成本的LVDS数据链路。



3.0 LVDS的优势

LVDS（低压差分信号传输）是一项低摆幅、差分信号传输技术，可以在明显低于传统单端技术功耗的条件下进行高速数据传输。此外，LVDS技术不易受到共模噪声影响，同时由于具有电磁场的抵消作用，较之单端技术，其噪声辐射更低。在LVDS中使用的电流模式驱动器

也不易产生振铃和开关尖峰脉冲（开关噪声），这进一步减少了噪声。LVDS技术的电流模式、低摆幅、低噪声特性意味着可以迅速地切换数据而不会产生噪声和电源消耗问题，通常这是高速数据传输应用所面临的折衷选择。LM98714和DS90CR218A 都可支持LVDS信号传输，并一同构成信号质量问题更少的一个低EMI系统。

4.0 系统调节

4.1 设定时间和保持时间的调节

当设计一种并行时钟 LVDS接收器时，例如 DS90CR218A，系统设计师必须注意处理器时钟和数据的关系上。DS90CR218A 是一款上升沿数据选通 LVDS接收器。上升沿指的是内置移位时钟，用于选通输入的串行数据和输出的并行数据。值得重视的是，器件

数据手册上的设定时间(RSRC)和保持时间(RHRC)都是时钟的上升沿，如图1所示。因此，当对DS90CR218A输出与一个图像处理器/ASIC或者其他器件进行接口时，系统设计师必须调节下行链路器件以允许上升沿数据选通。对于LVDS接收器输入端，因为美国国家半导体公司的所有LVDS并行时钟发送器和接收器，包括DS90CR218A和LM98714，都使用时钟的上升沿作为LVDS链路的基准沿，所以无需任何调节。

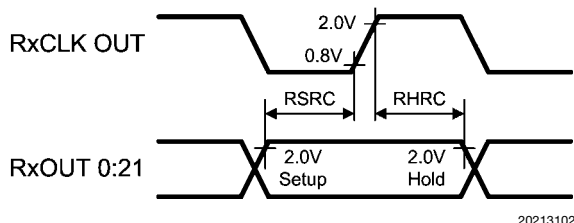


图1 DS 90CR 218A（接收器）设定时间和保持时间

4.2 接收器偏移裕度的计算

将接收器时钟偏移裕度(RSKM)定义为接收器输入端的有效数据采样区域。当采用通道链路接收器进行设计时，系统设计师必须对这个关键的参数引起足够的重视。如果裕度少于电缆时钟偏移和抖动的总量，将会限制LVDS链路的性能，并导致数据采样误差。RSKM规格包括接收器的内置PLL选通位置(RSPOS)，以及发送器的输出数据脉冲相对于输出时钟(TPPOS)的位置变化。计入最小的RSPOS和最大的TPPOS之后的总裕度就是接收器的输入偏移裕度(RSKM)，如图2所示。

可以通过下式计算RSKM：

$$RSKM = Rspos(\min) \pm Tppos(\max)$$

RSKM表明接收器所容许的时钟偏移和抖动量。RSKM必须大于时钟至数据偏移和所有的数据和时钟抖动之和，以实现无误差的工作。

$RSKM > \text{时钟至数据偏移} + \text{输入时钟逐周期抖动} + \text{数据抖动}$

• **时钟至数据偏移。** 时钟至数据偏移应该包括电缆线对

内部产生的偏移和来自PCB板迹线上的偏移。

• **逐周期抖动。** 因为接收器使用之前的时钟周期来定义电流数据周期的采样窗口，计算输入时钟逐周期抖动变得很重要，因此，接收器采样窗口可以根据时钟上逐周期的抖动量来变化。设计LM98714和所有的美国国家半导体通道链路发送器有助于减少逐周期的抖动；因此在发送器的输入时钟上逐周期的抖动将不会直接传递至接收器。然而，为了优化性能，在设计通道链路器件时应该将时钟上逐周期的抖动将到最低。

• **数据抖动、ISI、串扰。** 当为芯片组设定RSKM时，那么源自发送器输出的数据抖动已经被计入在内；因此，应只考虑到互联产生的抖动，例如ISI和由电缆和连接器引入的串扰。当RSKM规格以“理想”发送器脉冲位置为参考时，剩下裕度的计算应包括发送器脉冲位置的变化（一般使用最差情况下的数目）、数据抖动、ISI和来自电缆/连接器固定装置的串扰。有关通道链路RSKM计算的更多信息，请参考美国国家半导体公司的AN-1059数据手册和通道链路设计指南。

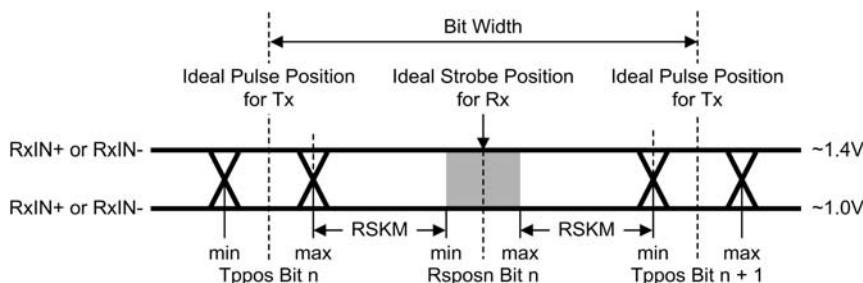


图2 DS 90CR 218A（接收器）偏移裕度

4.3 定时裕度

注意到DS90CR218A数据表的RSKM规格以理想脉冲位置（理想T_{ppos}）为参考，所以当计算RSKM时，必须将发送器的脉冲位置和数据抖动考虑在内。下表中列出了当LM98714作为一个12MHz发送器时，DS90CR218A的RSKM典型值。

符号	参数	典型值
RSKM	LM98714作为发送器时 接收器偏移裕度	0.968 ns

5.0 PCB布局指南

为了优化DS90CR218A和LM98714的性能，应当使用良好的高速PCB布局技术。这部分向系统设计师们提供一些关于PCB布局的设计通用建议和指导。

5.1 通用指南

- 放置器件使得PCB走线从一个器件连接至另一个器件时不会占用太多的弯、角并通过PCB通孔。
- 对于LVDS或者任何其他的高速差分信号传输器件，将发送器和接收器尽可能靠近连接器放置。
- 将高频的或者大电平的输入和输出信号隔离开来，可将多余的杂散噪声拾取、反馈和干扰降到最小。将任意快边沿速率的CMOS/TTL和LVDS信号线放置在不同布线层上时，效果达到最佳。
- 使用至少四层的PCB电路板设计：LVDS信号层、接地层、电源层、TTL/CMOS信号层。对于高速系统设计而言，一般需要指定专门的层作为电源层和接地层。
- 在电源/地夹层中使用薄电介质(4至10 mils)可以极大地提高电源系统性能；并会产生一个优良的高频旁路电容，从而降低对外置旁路电容值和位置的依赖性。
- 应将外置旁路电容尽可能靠近电源引脚放置，这样可以将寄生效应降到最低。在每个电源引脚和接地引脚之间并联一个或两个多层陶瓷(MLC)表面贴装电容(0.1μF或0.01μF)，可以实现最佳的旁路效果。
- 优秀的电源设计实践也包括在电源入口处的大电容。其幅值一般在50μF至100μF的范围之间，可以平滑低频噪声。

5.2 器件使用具体建议

以下提供的是对具体器件旁路的一般建议。

5.2.1 DS 90CR 218A

- 线对到线对的偏移。总是将LVDS输入上的线对到线对的偏移，尤其是LVDS数据和时钟线之间的偏移降到最低。LVDS时钟和数据对之间的太大偏移会造成数据的误采样。应确保线对到线对的偏移满足RSKM的要求。
- LVDS走线。LVDS线对应为紧耦合，并设计成100Ω

的差分阻抗。一旦离开芯片，应尽量将差分对走线相互靠近。这将有助于消除反射并确保能抑制主要的共模噪声。

- LVDS终接。DS90CR218A需要LVDS终接。选择终接电阻值与传输线加载的差分阻抗相匹配。终接电阻典型值为100Ω。将终接电阻尽可能靠近接收器输入端或者传输线的末端放置。

- PLL电源。DS90CR218A需要一个干净的电源，即噪声的峰峰值低于100mV。频率范围在200 kHz至3 MHz上的PLL VCC噪声会增加抖动，减少噪声裕度；因此，需要一个CRC或者CLC陷波器来滤除该频谱上的噪声。

- LVDS电源。一般而言，0.1μF电容对于LVDS电源引脚而言已经足够。如果空间允许，可以并联使用一个0.01 μF电容（离器件更近处放置较小值的电容），以进行额外的高频滤波。将LVDS接地连接到电缆地，可以为共（差）模电流提供一条回路。

- 数字电源。当多路输出同时进行切换时（同步开关噪声），良好的数字电源滤波性能对于DS90CR218A尤为关键。对所需本地电容的估算表明电容值需要至少34nF。将其归纳为一个标称值，为每个数字电源引脚电容选择0.1μF。

5.2.2 LM 98714

- PLL设定。在其工作频率范围的中间段对LM98714的PLL默认设定进行优化。通过调整，对应用的工作频率作更好的匹配，可提高系统的偏移裕度。所以，当工作频率在12 Mhz处时，可以设置PLL设定寄存器(Page 0, Main Configuration Register 3, Bit[2:0])为低频模式(3'b000)。该寄存器默认值为3'b111。请参考LM98714数据表以得到关于该设定的更多信息。

6.0 参考

1. Channel Link Design Guide, National Semiconductor, June 2006, www.national.com/appinfo/lvds/files/channellink_design_guide.pdf
2. AN-1059, High Speed Transmission with LVDS Link Devices, June 1998, <http://www.national.com/an/AN/AN-1059.pdf>
3. LM98714 3 Channel, 16Bit 45MSPS AFE with LVDS output and Sensor Timing Generator Datasheet, June 2006, www.national.com
4. DS90CR218A +3.3V Rising Edge Data Strobe LVDS 21-Bit Channel Link Receiver Datasheet, September 2006, <http://www.national.com/appinfo/lvds/>

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，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
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