

LMH0030,LMH0031

*Application Note 1320 Enhancing LMH0031 Jitter Performance With
Easy-To-Use VCXOs*



Literature Number: ZHCA155

使用易于操作的VCXO 以增强LMH0031的抖动性能

美国国家半导体公司
应用注释1320
Gary Melchior
2006年8月



LMH0031 SMPTE292M/259M数字视频解串器是一款单片集成电路，它采用同步并行字速率时钟将SMPTE 292M, 1.485Gbps(或者1.4835Gbps)的串行分量视频数据解串为20位的并行数据。也可将SMPTE259M, 270Mbps, 360Mbps和SMPTE344M, 540Mbps串行分量视频数据解串为10位的并行数据。LMH0031执行的功能包括：来自串行数据的时钟/数据恢复、串行至并行数据转换、SMPTE标准数据解码、反向非归零到非归零(NRZI-to-NRZ)转换、并行数据时钟发生器以及自动视频格式确定。

LMH0031对SDI输入端的输入抖动具有极佳的抗干扰能力。但由于并行数据输出时钟(V_{CLK})具有抖动性，使之不适合与带PLL的加串器如LMH0030直接相连。倾向于将LMH0031的输出时钟作为逻辑模块的并行视频数据时钟，而非一个参考时钟。降低抖动的一种方法是与LMH0031一起使用一个压控晶体振荡器(VCXO)，并使用已恢复的抖动时钟锁定用于已恢复数据中由VCXO

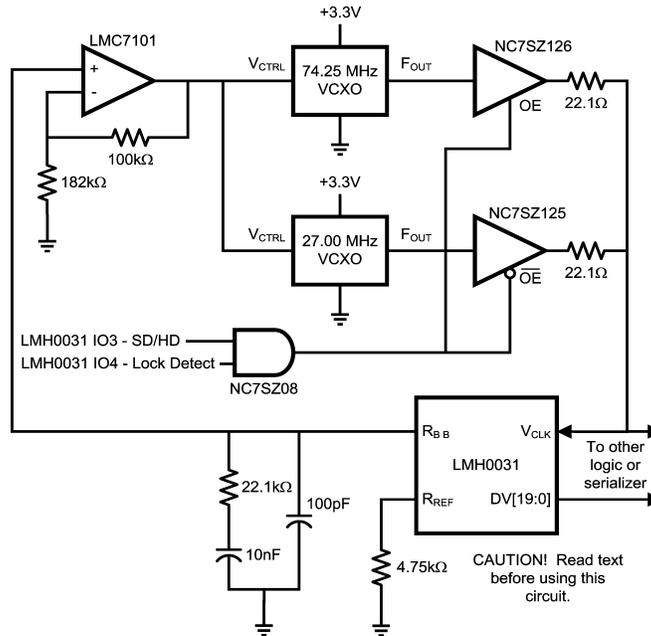
产生的时钟相位和频率。LMH0031已经包含了这个工作机理。

在正常模式工作时，由LMH0031的 V_{CLK} 输出脚引出已恢复的时钟。LMH0031的 R_{BB} 引脚提供一个由 R_{REF} 控制的电流，该电流可用来提供SDI输入引脚的偏置。在VCXO模式工作时， V_{CLK} 引脚的信号方向从输出改变为输入，并由VCXO提供时钟源。于是该VCXO时钟通过电路板上LMH0031的相位频率检测器对内置的 V_{CLK} 进行相位锁定。RBB的功能从偏置电源输出改变为相位频率检测器的控制电压输出。需要一个外置的环路滤波器和一个电压放大器作为控制电压输出至VCXO频率控制输入之间的接口。表1所示为LMH0031引脚在正常工作模式与VCXO模式之间的功能差别。

通过设定LMH0031的视频控制0寄存器(地址55h)的外置 V_{CLK} 位来赋能VCXO工作模式。图1所示为使用双VCXO为 V_{CLK} 来处理标准以及高清晰度视频的实例。

表1在正常工作模式和VCXO模式下的LMH0031引脚功能

引脚名称	正常模式下的功能	VCXO模式下功能
V_{CLK}	输出已恢复的时钟	输入来自VCXO的时钟(用于相位锁定)
R_{BB}	SDI输入引脚的偏置	送到VCXO的控制电压



注意! 使用该电路之前先阅读有关资料

CAUTION! Read text before using this circuit.

20098101

图1使用双VCXO实现 V_{CLK}

在该例中，来自 R_{BB} 的控制电压输出通过一个环路滤波器进行外置滤波，该滤波器由一个22.1k Ω 电阻与10nF电容串联后又与一个100pF电容并联组成。以此得到环路带宽为1.5kHz。因为控制电压被限制在大约2.1V，需要一个电平移位器来获得VCXO上的全部上拉范围。建议采用图1所示的美国国家半导体公司的LMC7101，以及100k Ω 和182k Ω 电阻，来提供1.55的增益，从而足够驱动一个3.3V的VCXO。

双通道VCXO需要一些支持逻辑来选择合适的VCXO。这需要使用格式[4](SD/HD)和锁定检测，它们分别定位在电源-开启至LMH0031的I/OPortBit3和I/OPortBit4。这两个信号通过一个与门电路(飞兆半导体公司的NC7SZ08或类似产品)。当锁定检测和格式[4]均为高电平时，与门的输出是高电平，这表明存在有效的高清晰信号。对VCXO进行缓冲以控制传输时间，并允许容易

的选择。与门的输出可用来控制缓冲器的输出赋能(OE)功能。74.25MHzVCXO由NC7SZ126缓冲，OE引脚连接到与门的输出。27.00MHz

VCXO由NC7SZ125缓冲， \overline{OE} 引脚连接到与门的输出。该电路默认使用27.00MHzVCXO，当存在一个有效的高清晰信号时，电路会赋能74.25MHzVCXO。来自缓冲器的输出以菊花链方式连接，并送至LMH0031的 V_{CLK} 端，以及其他器件，例如LMH0030SMPTE292M/259M数字视频加串器，

SaRonix(www.saronix.com<<http://www.saronix.com>>)出品的VCXO都经过测试，包括用于高清晰度视频的ST1308AAB-74.2500和标准清晰度视频的ST1307BAB-27.0000。在需要一个74.1758MHz并行时钟的应用中可以将ST1308AAB-74.1758替换为74.25MHzVCXO。推荐采用列于表2中的VCXO。

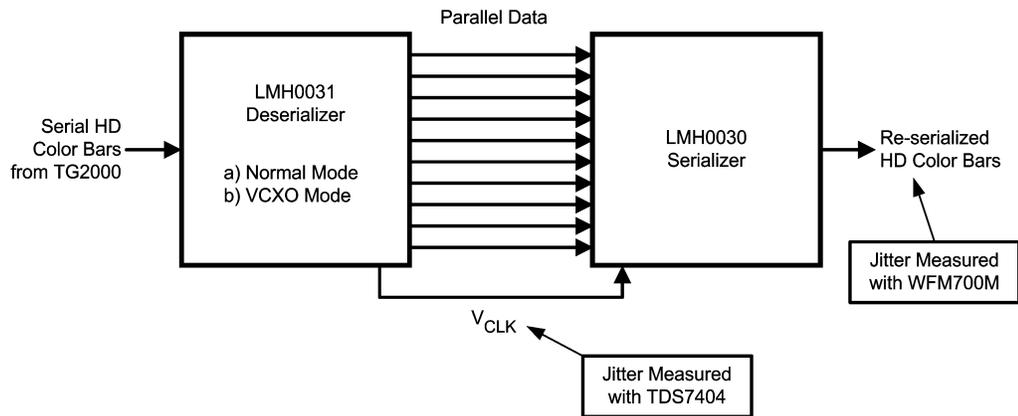
表2推荐的VCXOs

供应商	网站	VCXO型号		
		74.25 MHz	74.1758 MHz	27.00 MHz
SaRonix/Pericom	www.saronix.com	ST1308AAB-74.2500	ST1308AAB-74.1758	ST1307BAB-27.0000
Vectron	www.vectron.com	JDLGCEP @ 74.25MHz	JDLGCEP @ 74.1758MHz	JDLHCA @ 27MHz
Valpey Fisher	www.valpeyfisher.com	VF594L-T @ 74.25MHz	VF594L-T @ 74.1758MHz	VF294L-50 @ 27MHz

抖动测量结果

进行了LMH0031在正常模式和VCXO模式下的 V_{CLK} 抖动测量。对LMH0031和LMH0030以背靠背连接，带与不

带VCXO的情况下也都进行了抖动测量，目的是为了确定输入时钟抖动对例如LMH0030加串器的有效影响。参见图2。



20098102

图2抖动测量设置

使用TektronixTG2000产生一个高清晰度彩条图案(1080i/30彩条)作为串行信号源。该信号被送至LMH0031并进行解串，同时并行数据和时钟直接连接至LMH0030并进行再加串。采用TektronixTDS7404示波器和TDSJIT3抖动测量软件对 V_{CLK} 抖动进行测试。采用

带100kHz高通滤波器的TektronixWFM700M对LMH0030输出抖动进行测试。对LMH0031在正常模式和VCXO模式下(配置如图1所示)都进行了测量。结果如表3所示。

抖动测量结果（续）

表3抖动测量结果

测量点	测量方法	不带VCXO	带有VCXO
V _{CLK}	TDSJIT3 Clock Period, 1K samples	656 ps _{p-p}	101 ps _{p-p}
V _{CLK}	TDSJIT3 Clock Time Interval Error (TIE), 1K samples	509 ps _{p-p}	65 ps _{p-p}
LMH0030 output	WFM700M,带100kHz高通滤波器(HPF)	434 ps _{p-p}	79 ps _{p-p}

总结

增加VCXO会显著降低LMH0031输出时钟上的抖动。当连接 LMH0031 和诸如 LMH0030背靠背的解串器时，同样也会降低加串器中的抖动。当LMH0031与基于PLL

的加串器如LMH0030作背靠背连接时，建议使用VCXO来降低抖动。然而，在单独使用LMH0031时，拟或使用LMH0031来给逻辑模块或者其他的非PLL电路提供时钟时,没有必要使用VCXO。

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: 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

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