

采用 DLP® LightCrafter™ 4500 触发器以实现相机 与模式的同步

摘要

本文件说明了使用具有全局触发功能的 DLP® LightCrafter™ 4500 如何同步来自 [Point Grey Research](#)、[The Imaging Source](#) 和其他公司的具有业界 USB 2、USB 3、FireWire、GigE 接口的 CCD 相机。

目录

1	引言	2
2	连接	3
2.1	J14	3
2.2	J13 和 J15	4
2.3	J10 和 J12	5
3	DLP LightCrafter 4500 和 Imaging Source Firewire 相机	6
4	结论	9
5	资源	9

插图清单

1	DLP LightCrafter 4500 控制板	2
2	J14 的原理图 — 触发器输出 1 和 2	3
3	J13 的原理图	4
4	用于设定 J13（触发器 1 输出）和 J15（触发器 2 输出）上的电压电平的跳线位置	4
5	用于设定 J10（触发器 1 输入）和 J12（触发器 2 输入）上的电压电平的跳线位置	5
6	DLP LightCrafter 4500 与 Imaging Source 公司 Firewire 相机的连接示例	6
7	DLP LightCrafter 4500 控制软件 — 模式序列 / 序列设置标签	7
8	DLP LightCrafter 4500 控制软件 — 模式序列 / 触发器配置标签	8

1 引言

DLP LightCrafter 4500 具有两个输入和两个输出触发器，用于使相机和其他设备与电路板上运行的模式序列 (pattern sequence) 相同步。本文件仅重点讨论输出触发器，其一般用于实现具有全局快门的相机的同步，以捕获一个帧序列中的每个个别帧或模式。

大多数具有全局快门的相机都采用光隔离式触发器输入，旨在提供针对具有潜在破坏性的电压（其施加有可能是无意的）的保护作用。连接器类型、确切的时序和电气要求存在差异。请查看相关相机的说明书，或者访问制造商的网站以阅读有关触发器使用的应用笔记。

图 1 示出了用于触发器输入 (J11) 和触发器输出 (J14) 的连接器的所在位置。

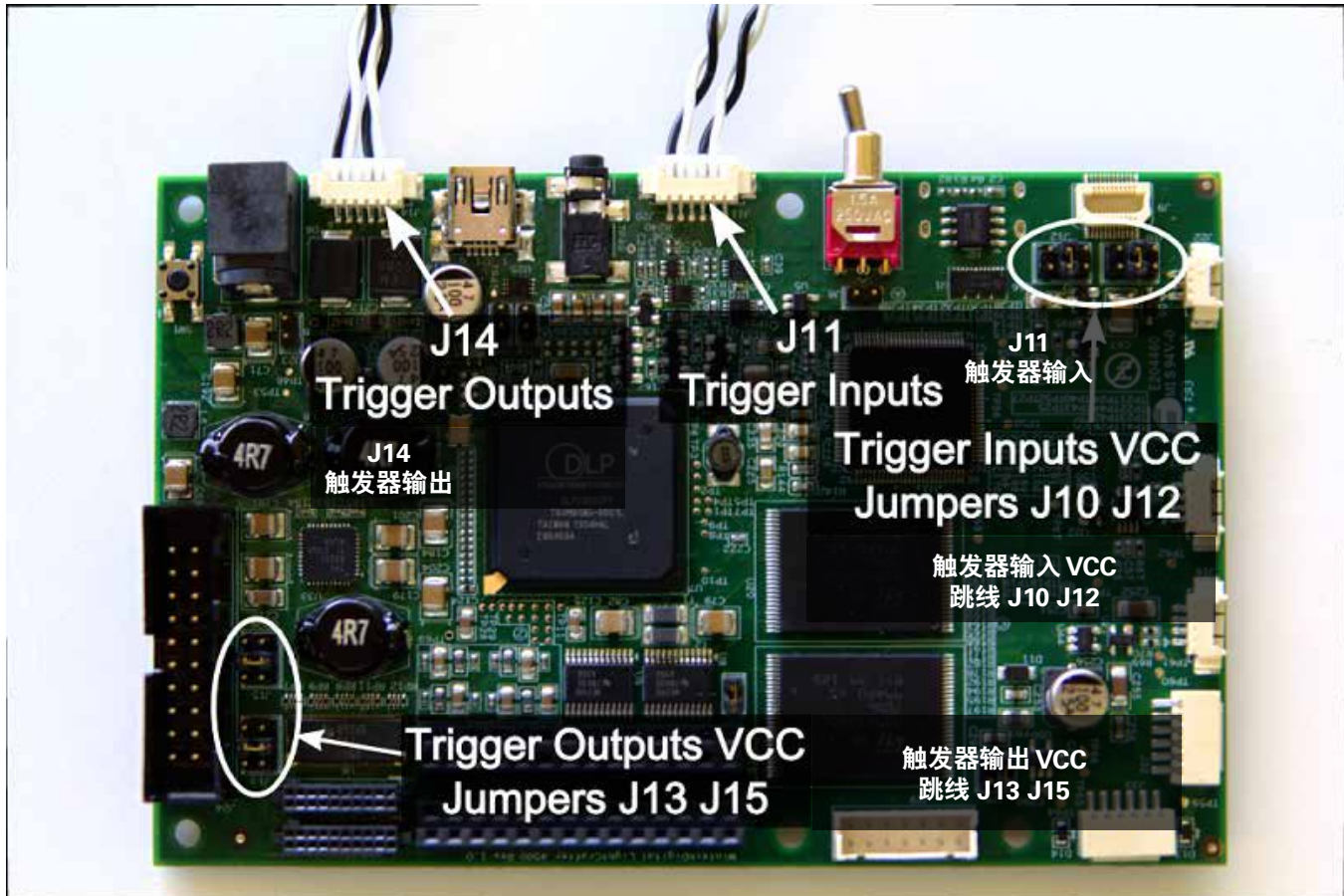


图 1: DLP LightCrafter 4500 控制板

2 连接

2.1 J14

图 2 示出了触发器输出连接器 J14 的原理图。

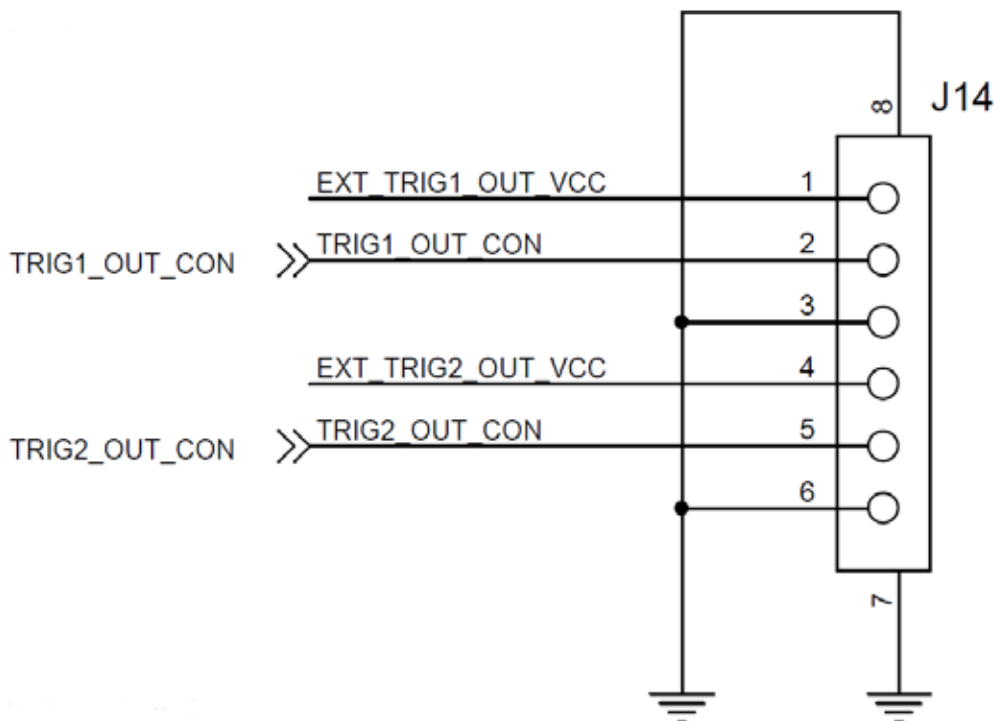


图 2: J14 的原理图 – 触发器输出 1 和 2

2 连接

2.1 J14

光隔离器的操作需要少量的电流。它们不是那种对某个相对于地电位的电压电平做出响应的数字电路。取而代之的是，它们通过先把电信号变为光信号、然后再把光信号变回电信号（全部在光隔离器的内部完成）的做法将两个电路隔离开来。这可以使一个电路与任何噪声或者位于光隔离器任一侧的电路之间的接地电平差相隔离。

可通过在对应跳线的合适引脚的两端插入跳线来把 DLP LightCrafter 4500 的触发器输出设定至所需的逻辑电压电平（1.8 V 或 3.3 V）。图 1 中的 DLP LightCrafter 4500 控制板插图示出了这些跳线。对于触发器 1 输出，电压电平通过把一根跳线置于排线 J13 的合适引脚上来设定。同样地，触发器 2 输出的电压由排线 J15 来设定。相同的电压选择方案适用于触发器 1 输入 (J10) 和触发器 2 输入 (J12)。其中一个排线 (J13) 的原理图请见图 3。

2.2 J13 和 J15

图 3 示出了触发器输出 1 电压电平选择排线 J13。该图对于触发器输出 2 排线 J15 也是适用的。

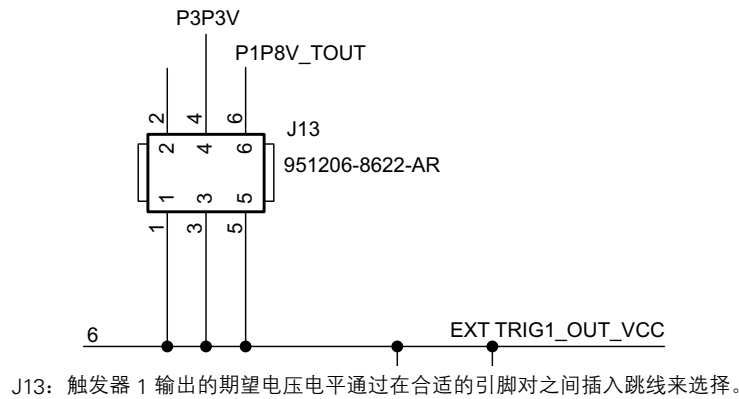
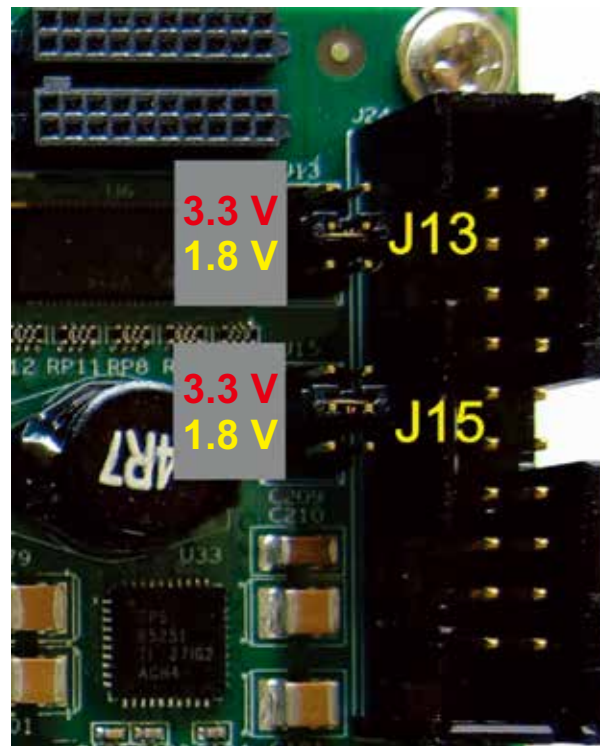


图 3: J13 的原理图

图 4 示出了如何布设跳线以选择 J13（触发器 1 输出）和 J15（触发器 2 输出）上的电压电平。该电路板插入了跳线以选择 3.3 V。

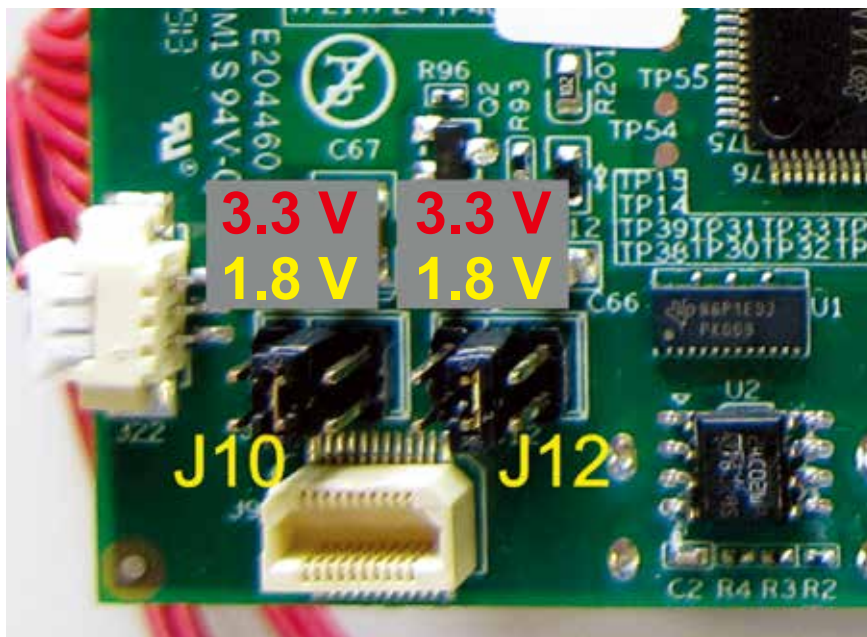


在该场合中，安装的跳线用于选择 3.3 V。

图 4: 用于设定 J13（触发器 1 输出）和 J15（触发器 2 输出）上的电压电平的跳线位置

2.3 J10 和 J12

图 5 示出了如何布线跳线以选择 J10（触发器 1 输入）和 J12（触发器 2 输入）上的电压电平。该电路板插入了跳线以选择 3.3 V。



在该场合中，安装的跳线用于选择 3.3 V。

图 5：用于设定 J10（触发器 1 输入）和 J12（触发器 2 输入）上的电压电平的跳线位置

3 DLP LightCrafter 4500 和 Imaging Source Firewire 相机

图 6 示出了 DLP LightCrafter 4500 和 Imaging Source Firewire 相机的连接实例。相机连接至触发器 1 输出。触发器 2 输出未使用。没有连接用于触发器输入的电。除了触发器输出电缆之外，图 6 中还示出了电源、USB 和 Firewire 电缆。

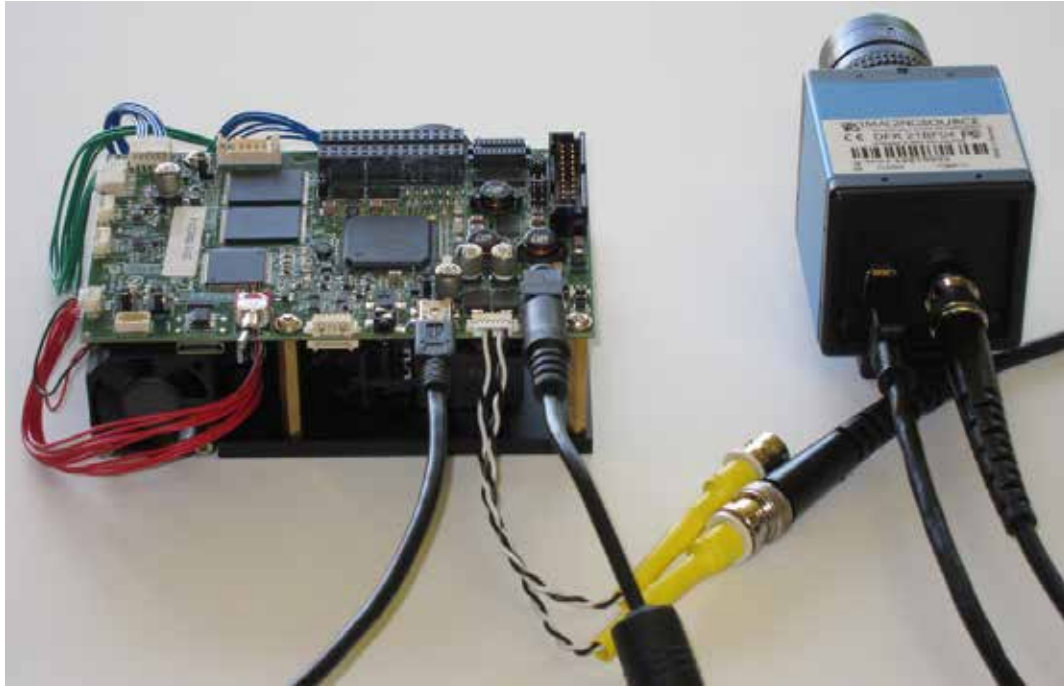


图 6: DLP LightCrafter 4500 与 Imaging Source 公司 Firewire 相机的连接示例

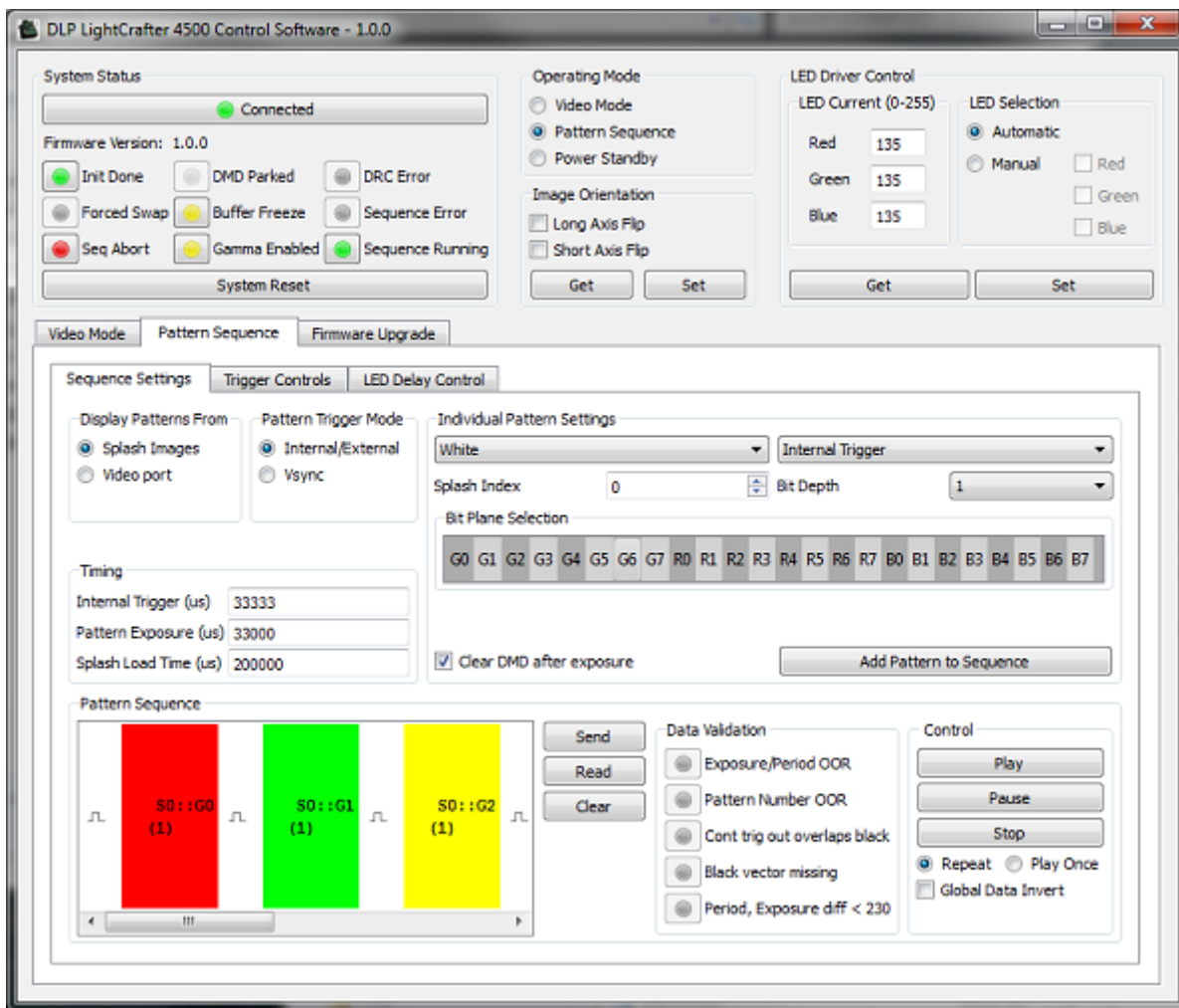


图 7: DLP LightCrafter 4500 控制软件 – 模式序列 / 序列设置标签

图7 示出了设定DLP LightCrafter 4500以在模式序列上触发一部相机的实例。请注意，在“操作模式” (Operating Mode) 下选择了“模式序列” (Pattern Sequence) 按钮。这将自动打开“模式序列/序列设置” (Pattern Sequence/Sequence Settings) 标签。就该插图而言，已经创建了一个模式序列并发送至 DLP LightCrafter 4500。

在“个别模式设置” (Individual Pattern Settings) 下触发器已被设定为“内部触发器” (Internal Trigger)。该内部触发器 (μs) 已被设定为 $33333 \mu s$ ，其设定了连续模式之间的周期。该周期产生了一个每秒 30 帧的模式速率 (pattern rate)。

重要提示：必须将“模式曝光” (Pattern Exposure) (μs) 设定为比内部触发器 (μs) 短 $230 \mu s$ 以上。如果未满足该条件，则模式将不会运行。控制软件将通过点亮紧挨着“Data Validation”区中的“Period Exposure diff < 230”的警示器来指示错误。

触发器输出信号在时域中对模式曝光 (μs) 做出响应。就是说，触发器输出信号将在触发器周期之内的曝光时间里一直处于运行状态。

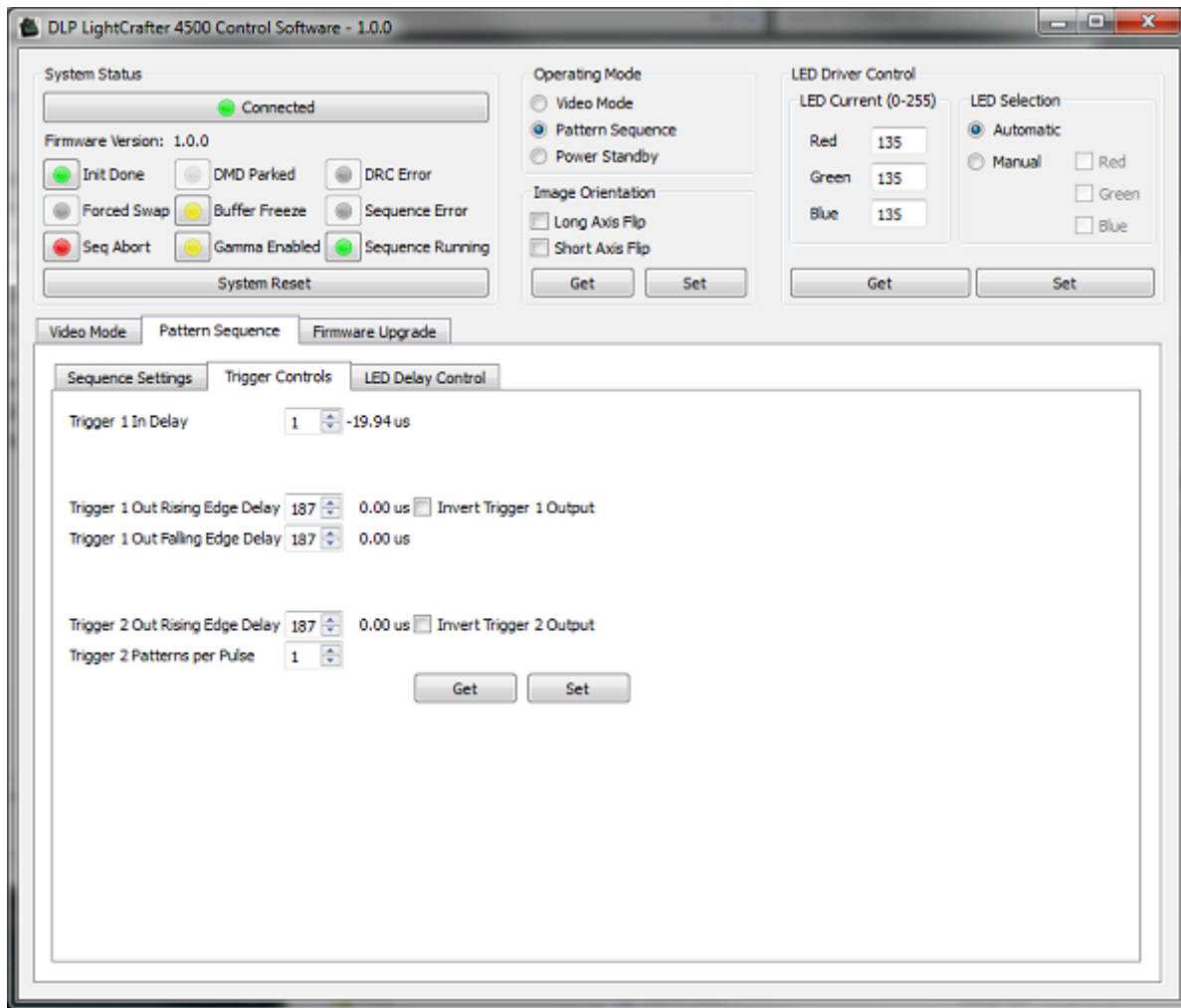


图 8: DLP LightCrafter 4500 控制软件 – 模式序列 / 触发器配置标签

图 8 示出了 DLP LightCrafter 4500 控制软件的“模式序列/触发器控制” (Pattern Sequence/Trigger Controls) 标签。该屏用于设定“触发器 1 输出上升沿延迟” (Trigger 1 Out Rising Edge Delay) 和“触发器 1 输出下降沿延迟” (Trigger 1 Out Falling Edge Delay)，以及“触发器 2 输出上升沿延迟” (Trigger 2 Out Rising Edge Delay)。在该标签上还可以设定“每个脉冲的触发器 2 模式” (Trigger 2 Patterns per Pulse)，这样触发器 2 每 n 个模式发送一个脉冲。这可实现包括 n 个模式的整个模式序列的同步。触发器 2 的脉冲宽度标称值为 20 μ s，但其可通过设定触发器 2 输出上升沿延迟而稍做改动。请注意点击框“反转触发器 1 输出” (Invert Trigger 1 Output)，其按照指示执行相应的操作。

应验证触发器脉冲宽度与所使用的特定相机的要求相兼容。请参见相机的数据表。

4 结论

DLP LightCrafter 4500 的触发器功能为使相机或其他设备与模块所投射模式序列相同步提供了灵活的方法。DLP LightCrafter 4500 通过其控制软件的合适配置可满足许多不同的电压电平、极性和定时要求。TI 为理解和利用 DLP LightCrafter 4500 的这些及更多其他功能提供了另外的资源。敬请访问 www.ti.com/dlp 网站以下载数据表和其他的支持文件。

5 资源

下列硬件可提供帮助：

- 触发器插接器（连接至 J11、J14）
 - Molex 器件型号：51021-0600
 - Digi-Key 器件型号：WM1724-ND
- 压接插针（触发器套各需 6 个）
 - Molex 器件型号：50079-8100
 - Digi-Key 器件型号：WM2023-ND

A 版修订记录

从原始版本（2013 年 7 月发布）到 A 版所做的变更	页码
• 加了章节标题和更新的图片名称	2
• 去掉了 5.0V 触发器选项	3

重要声明

德州仪器(TI)及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准,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,并有权根据 JESD48 最新标准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 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。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。除非适用法律做出了硬性规定,否则没有必要对每种组件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 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或间接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中 TI 信息的重要部分,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。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时,如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分,则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权,且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意,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与其产品及其在其应用中使用 TI 产品相关的所有法律、法规和安​​全相关要求。客户声明并同意,他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识,可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中,为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此,此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备)的授权许可,除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意,对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用,其风险由客户单独承担,并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品,这些产品主要用于汽车。在任何情况下,因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	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应用处理器	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 © 2013 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 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, 并有权根据 JESD48 最新标准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 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。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。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件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 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权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中 TI 信息的重要部分, 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。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 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与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	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.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com.cn/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应用处理器	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 © 2014, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司