LM3570

Application Note 1324 LM3570 - Low Noise White LED Driver System

Literature Number: ZHCA156

LM3570 – 低噪声白光LED驱动系统

美国国家半导体公司
应用注释1324
2005年6月

电路

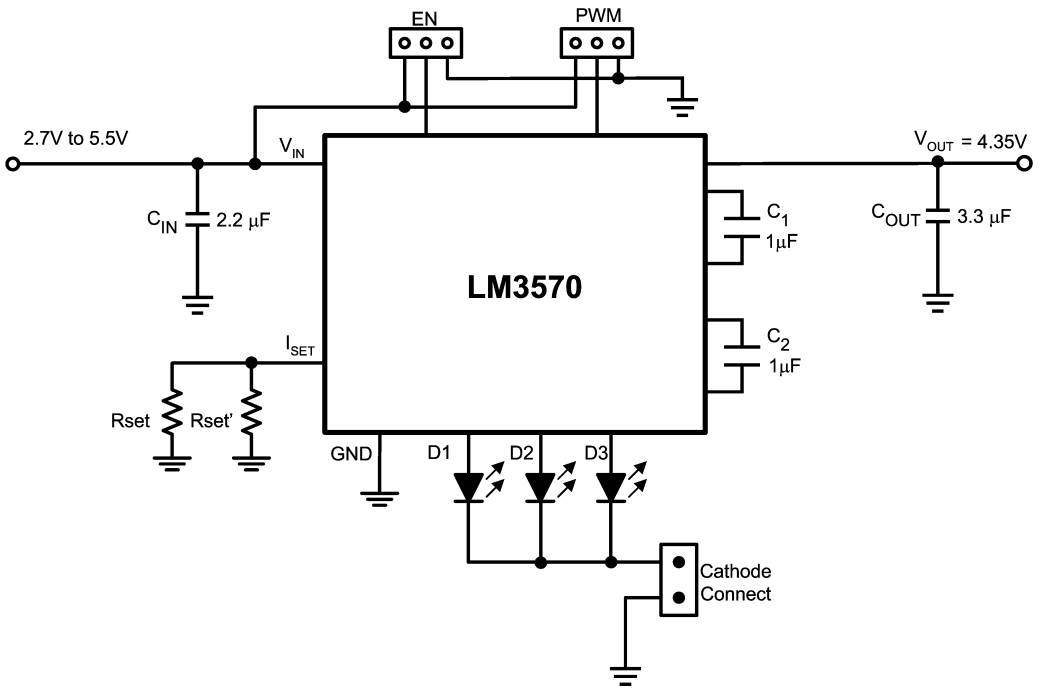
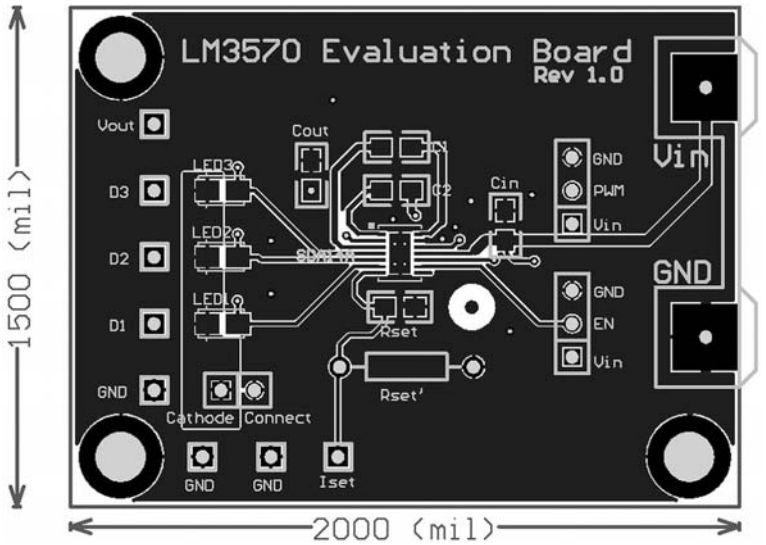


表1.元件清单

标号	描述	生产厂商	型号
U1	LM3570 并行白光 LED Driver	National Semiconductor	LM3570
D1-3	白光 LEDs	Osram	LWM67C-T1U1-3C5D
C_{IN}	输入电容 (2.2µF 陶瓷电容)	TDK	C1608X5R0J225K
C_{OUT}	输入电容 (3.3µF 陶瓷电容)	TDK	C2012X5R1A335K
C1, C2	回扫电容 (1.0µF 陶瓷电容)	TDK	C1608X5R1A105K
Rset	8.3k	Vishay-Dale	CRCW06048251F

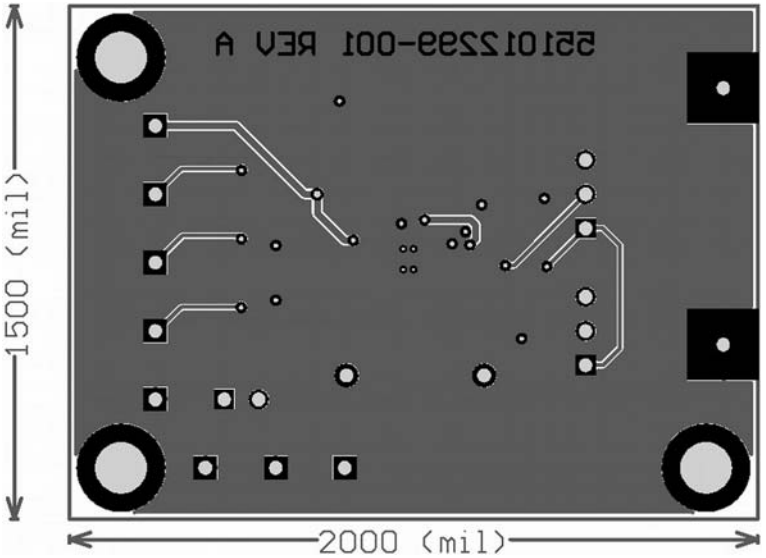
© 2005 National Semiconductor Corporation

LM3570评估板布局



20101002

图1.顶层布局



20101003

图2.底层布局(顶层视图,未镜像)

电路板工作

LM3570功能描述

LM3570是一个并行白光LED驱动器，能够直接由一个锂离子电池供电工作。LM3570有三个并行的白光LED驱动器和一个稳压输出管脚（4.35V），它能够通过平衡电阻来驱动小键盘或者来电显示器（CLI）二极管。LM3570评估版有一个芯片使能端（有效高逻辑电平），还有一个脉宽调制（有效高逻辑电平）端可以控制电流源开关而不必完全禁止该器件。LM3570能够提供高达80mA的电流,在稳压电流源和输出电压之间分流。

LM3570采用美国国家半导体的LLP-14封装。关于LM3570更多的信息,请参考数据手册。

基本连接：

为了使LM3570评估板工作，在电路板连接口VIN和GND之间连接供电电源（2.7V-5.5V）。

默认跳线器连接：

- EN:连接排针带中间端和"＋"端。这种连接VIN到LM3570的EN管脚，允许器件工作。
- PWM:连接排针带中间端和"＋"端。这种连接VIN到LM3570的PWM管脚，允许D1-D4的输出。
- 阴极连接:跳线器连接了LEDx_ON排针带的两个端点。因为连接了所有3个LED的阴极到GND，确立了LED电流通路。

当这些连接正确设置后，首组LED将会被点亮（D1-D4）。

R_{SET}设定LED的电流

R_{SET}电阻的阻抗按照下列等式来设置直流输出电流：

$$I_{DXX}=100\times(1.25V/R_{SET})\text{（典型值）}$$

在评估板上默认的R_{SET}是8.3Ω，产生的典型直流输出电流是15mA。

元件R_{SET}可选用有引线（轴向）电阻来代替表面贴装电阻R_{SET}。

EN和PWM排针带：LED激活和PWM亮度调节

排针带EN和PWM能够用于允许或禁止LM3570和/或者输出电流。这些端点提供的连接到ENx管脚也能够用于连接脉宽调制信号（PWM）到LM3570，可以调节LED的平均亮度。

排针带上每个端点都有标记，标记为"＋"被连接到V_{IN}。标记为"－"被连接到GND。中间端点则分别连接EN和PWM。

跳线器可用来连接每个EN管脚到V_{IN}或者GND。连接EN到V_{IN}允许电荷泵和其他LM3570的内部电路工作。连接EN到GND则使器件置于关机模式。

当器件处于使能模式下（EN=V_{IN}）,连接PWM到V_{IN}允许D1-D4 LED工作。连接PWM到GND则禁止这些LED。

连接一个脉冲信号到PWM管脚能够用来调节每组LED的亮度。脉冲信号的占空比决定了LED的实际亮度，和人眼观察结果一致。例如，占空比为50%，LED只在50%的时间内是开启的，观察得到的亮度将大约是当输出电流连续流过LED所产生亮度的一半。注意小心确认不要超过最小的导通时间（T_{ON}＝100us）。满足下面的公式将确保不超过最小的导通时间：

$$D \times (1/f) > T_{ON}$$
$$f_{MAX} = D_{MIN} \div T_{ON}$$

建议的PWM信号频率范围是100Hz至1kHz。

使用排针上的LED来测量输出电流

通过移除阴极连接跳线器，LM3570输出电流很容易被测量。移除跳线器断开所有来自LED的阴极和GND的连接，从而断开了LED的电流通路。将电流计放入两个排针管脚之间，可以测出所有LED电流之和。

因为移除了阴极连接跳线器，通过放置一个电流计在Dx排针和GND之间，能够测量出单独的输出电流。

使用这种连接，因为电流计的串联电阻可能非常小，所以管脚Dx的电压几乎是0V。既然LM3570稳压的输出电流几乎完全独立于Dx管脚电压（假设Vdxx不够高而不必通过稳压来获得），测量结果将会非常精确。如果想获得更为精确的测试结果，可以将LED的电阻和电流计串联，使得管脚Dxx的电压更接近正常应用结构中LED预期的前馈电压。

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: 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