



升压、降压型 DC-LED 功率驱动器

芯片特性

- 3-28V或40V升、降压型恒流LED驱动器
- 3-28V或40V升、降压型恒压电源转换器
- 1A内置功率MOS，开关高效转换器
- 轻巧型SOP8封装，高性价比设计
- 效率可达85%，频率100KHz
- 低至1.25V的DC电源设计
- 工作温度-20℃ - 85℃
- 无铅环保封装
- ESD 人体模式 4KV

产品应用

- LED射灯
- DC应用LED照明灯具
- 电池升降压驱动LED灯具
- LED离线照明
- 工矿、太阳能结合灯具
- 应急灯

订购信息

型号	封装选项	包装数量
CYT34065A	SOP8	3000
CYT34065B	DIP8	管装
CYT34065RA	SOP8	3000
CYT34065RB	DIP8	管装

版本修正信息

版本	修正时间
V1.0	2011-5

产品说明

CYT34065是在CYT34063基础上，改进设计而派生的LED驱动器。CYT34065继续保留CYT34063优秀的特点，并且还能高效率的驱动LED。

CYT34065是专门为LED大功率而设计的一款直流驱动器，可选择升压、或降压应用，最大输出典型值1A，效率高达85%以上。蓄电池直流应用设计场所中CYT34065有着较高的性价比，高可靠性、稳定性高，恒流效果极佳。

CYT34065仍然满足输出DC恒压模式设计，完全兼容CYT34063应用。输出采样基准需要重新计算外，不需要修改原设计PCB线路。并且还能设计低于1.25V或更低的电压范围。

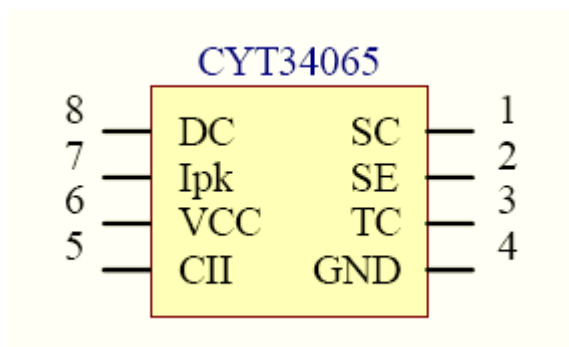
CYT34065 特别适合设计 3-12V 升压设计，输出 12-24V 以上，CV 或 CC 模式输出均可。也可以设计 36V-24V 甚至低于 12V 降压驱动线路，CV 或 CC 模式，降压低至 1.25V 以上的输出电压。

CYT34065 设计开辟了，CV 和 CC 模式兼容应用先河，找到了 CV 与 CC 直流输出应用兼容设计的新方式。长运通光电技术有限公司一直致力于 LED 驱动 IC 设计研究，在公司多年 DC 电源 IC 设计基础上，找到了新的设计方向，接下来长运通光电技术公司会陆续推出全系列 DC 应用电路，并且 CV 与 CC 模式兼容。

规格参数

型号	封装区别	耐压区别
CYT34065A	SOP8	28V
CYT34065B	DIP8	28V
CYT34065RA	SOP8	40V
CYT34065RB	DIP8	40V

引脚功能



名称	SOP8	DIP8	功能
SC	1	1	功率管集电极, 输出
SE	2	2	功率管发射极, 输出
TC	3	3	振荡器外部电容
GND	4	4	芯片负极, 地
CII	5	5	比较器输入, 采样
VCC	6	6	芯片正极, 电源
IpK	7	7	驱动电流限制反馈
DC	8	8	功率输入

极限参数

参数名称	符号	条件	额定值	单位	
电源电压	A、B	VCC	Tamp=25℃	28	V
	RA、RB	VCC	Tamp=25℃	40	V
比较器输入电压范围	A、B	VIR(SW)	Tamp=25℃	-0.3~28	mV
	RA、RB	VC(SW)	Tamp=25℃	-0.3~40	V
开关集电极电压	A、B	VC(SW)	Tamp=25℃	28	V
	RA、RB	VE(SW)	(Vpin1=40V)	40	V
开关发射极电压	A、B	VE(SW)	(Vpin1=40V)	28	V
	RA、RB	VCE(SW)	Tamp=25℃	40	V
开关C - E 电压	A、B	VCE(SW)	Tamp=25℃	28	V
	RA、RB	VCE(SW)	Tamp=25℃	40	V
驱动器集电极电压	A、B	Vc	Tamp=25℃	28	V
	RA、RB	Vc	Tamp=25℃	40	V
驱动器集电极电流	Ic	Tamp=25℃	-55~100	mA	
开关电流	Isw	Tamp=25℃	1.5	A	
功耗	DIP8	PD	Ta mp=25℃	1.25	W



	SOP8		Tamp=25℃	0.625	
工作结温		Tj		150	℃
工作环境温度		Tamb		0~70	℃
贮存温度		Tstg		-65~150	℃

典型值

(在此推荐的工作条件除非另有注明- $T_A = 25^\circ\text{C}$)

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位		
			最小	典型	最大			
电源电流	ICC	Vcc=5.0V~40V CT=1.0nF, Pin7=Vcc Vpin5 > Vth, Pin=GND, 其余开路		2.5	4.0	mA		
振荡器								
频率	fOSC	Vpin5=0V, CT =1.0	24	33	42	KHz		
充电电流	A、B	Ichg	Vpin5=5.0V~28V		24	35	42	μA
	RA、RB	Ichg	Vpin5=5.0V~40V		24	35	42	μA
放电电流	A、B	Idischg	Vpin5=5.0V~28V		140	200	260	μA
	RA、RB	Idischg	Vpin5=5.0V~40V		140	200	260	μA
放电、充电电流之比	Idischg/ Ichg	Pin7~VCC	5.2	6.2	7.5			
电流限止传感电压	VIPK		250	300	350	mV		
输出开关[1]								
饱和电压	VCE	达林顿联接 ISW=1.0A, Pin1 to Pin8		1.0	1.3	V		
饱和电压	VCE (sat)	ISW=1.0A, Rpin8=82Ω~Vcc, β≈20		0.45	0.7	V		
直流电压增益	hFE	ISW=1.0A, VCE =5.0V	50	120				
集电极OFF 状态电流	IC (off)	VCE=40V		0.01	100	μA		
门限电压	Vth	Tamb=25℃	325	330	335	mV		
		Tamb=0℃~70℃	325		335			
门限电压线路调整	Reg	VCC= 3.0~40V		1.4	5.0	mV		
输入偏置电流	IIB	Vin=0V		-40	-400	nA		

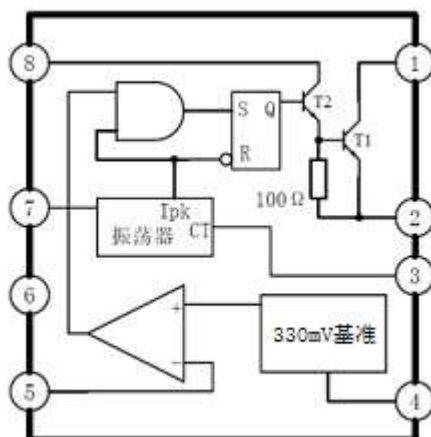
注释[1]: 1、测试期间, 使用小占空比脉冲技术, 以保持结温尽可能接近环境温度。

2、在低开关电流 ($\leq 300\text{mA}$) 以及离驱动电流 ($\geq 300\text{mA}$) 时, 如果输出开关被驱动进入过饱和状态 (非达林顿结构), 它将化费 $2.0\mu\text{S}$ 时间脱离饱和状态。当频率 $\geq 30\text{kHz}$ 时, 此状态将缩短“关断”时间, 当温度高时, “关断”时间将更明显。在达林顿结构中, 因为输出开关不会饱和, 所以此状态不会发生, 如果使用非达林顿结构, 建议使用下列输出驱动状态: 输出开关的强制 $\beta \approx I_{c,output} / (I_{c,driver} -$

7.0mA*)≥10

方框图

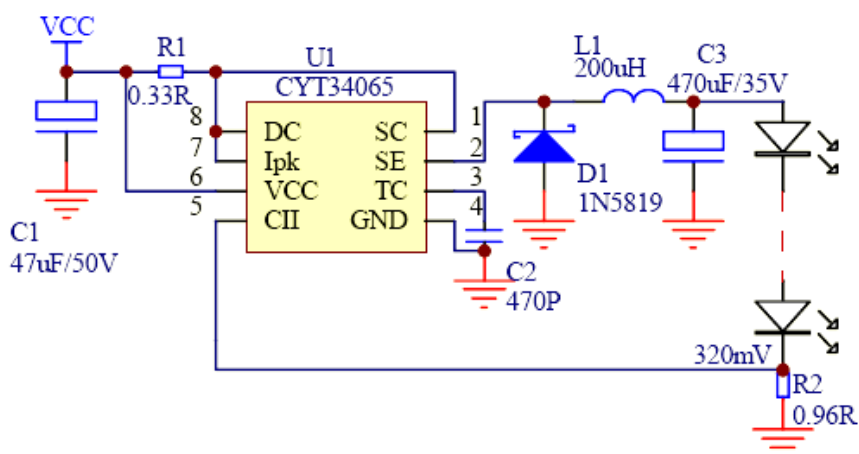
CYT34065 是一块单片 DC/DC 变换控制电路，内含直流到直流变换器所要求的主要功能。这些功能有：带有温度补偿的基准电压源、比较器、带激励电流限制的占空比可控振荡器、驱动器和大电流输出开关等。该电路是专为降压、升压和倒相应用所设计的，应用时外围元器件少。



应用信息

CYT34065 与 CYT34063 引脚排列一致，工作原理基本保持一致。回授采样电压修正为 320mV，恒流监测电压降低，串接支路电阻也随之减小，从而提升电路驱动效率。

CYT34065 采样部分有部分变化外，周围器件选择均可沿用之前 CYT34063 设计。与 DC 采样不同，恒流采样必须要在负载中串接电阻，检测电阻端点压，监控负载电流，所以采样电压越低功耗也最低。而 DC 恒压设计分压输出电压值，监测点电压高低对应用关系不大。





CYT34065是专门为LED大功率而设计的一款直流驱动器，可选择升压、或降压应用，最大输出典型值1A，效率高达85%以上。蓄電池直流应用设计场所中CYT34065有着较高的性价比，高可靠性、稳定性高，恒流效果极佳。

CYT34065仍然满足输出DC恒压模式设计，完全兼容CYT34063应用。输出采样基准需要重新计算外，不需要修改原设计PCB线路。并且还能设计低于1.25V或更低的电压范围。CYT34065特别适合设计3-12V升压设计，输出12-24V以上，CV或CC模式输出均可。也可以设计36V-24V甚至低于12V降压驱动线路，CV或CC模式，降压低至1.25V以上的输出电压。CYT34065设计开辟了，CV和CC模式兼容应用先河，找到了CV与CC直流输出应用兼容设计的新方式。长运通光电技术有限公司一直致力于LED驱动IC设计研究，在公司多年DC电源IC设计基础上，找到了新的设计方向，接下来长运通光电技术公司会陆续推出全系列DC应用电路，并且CV与CC模式兼容。

周边器件选择

1. 输入、输出电容设置

输入和输出滤波电容是指典型应用图中 C1 和 C3。在 DC 驱动设计中都少不了这两颗器件，只是在耐压和容量选择上有所区别。耐压选择通常是典型应用电压的 1.5-2 倍。容量和开关频率相关，开关频率增高，输出波纹变小，需要的滤波电容容量也小。CYT34065 开关频率在 100KHz，相对高速开关恒流器件需要的滤波电容相对大些。

输入和输出滤波电容，在选择滤波电容时，应用采用低 ESR(等效串联电阻)电解电容器，以最大限度的减小输出波纹。

输出电容计算：电感峰值电流也等于峰值开关电流，因为这两个器件是串联的。按最大可能的开关导通时间，它等于进行 Ct 所需的时间来计算，从低到高的过程。对于所需的 Ct 值按照最小振荡器频率计算充电电流，至峰峰值电压最大振荡幅度，计算出充电过程典型值。

计算公式：

$$C_T = I_{\text{chg}(\text{min})}(\Delta t / \Delta V)$$

$$C_T = 20 \times 10^{-6} (t_{\text{on}} / 0.5)$$

$$C_T = 4.0 \times 10^{-5} (t_{\text{on}})$$

开关管关闭，电容放电时间是通过二极管 D1 回路完成的，与电感电流回零有关。关闭时间是不相关的斜坡下降的 Ct 时间。周期时间在 LC 网络等于 $t_{\text{on}(\text{max})} + t_{\text{OFF}}$ ，最小工作频率计算如下：

计算公式：

$$f_{\text{min}} = \frac{1}{t_{\text{on}(\text{max})} + t_{\text{off}}}$$

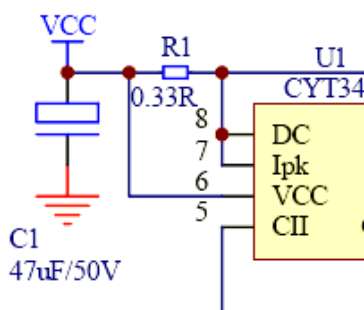
2. 限流电阻选择

输电流限制是通过监测外部电阻 R1，检测位于 VCC 和 IPK 之间的电阻的电压降。该压降检测电阻情况是由电流检测引脚的 IPK 获得反应。预设值是 320mV，当检测电阻两端的电压降变得比预置值的 33mV 更大时，电流限制电路提供了一个额外的补充电流，控制定时电容 (CT) 的速度，控制振荡器阈值，因此，限制了能量储存在电感。最低检测电阻为 0.2Ω，1.65A 限制。

公式:

$$IPK = \frac{330mV}{R1}$$

CYT34065 建议设置电阻 0.33Ω，限制在 1A 电流值。这颗电阻不能没有，否则 IC 会发烫。



3. 内部输出管

输出开关管是一个 NPN 达林顿晶体管。输出晶体管的集电极连接到引脚 1，发射器连接到引脚 2。这使得设计人员使用与 MC34065 降压，升压或逆变器配置。最大集电极发射极饱和电压 1.5A(峰值)为 1.3V，和最大峰值开关电流输出为 1.5A。对于更高的峰值输出电流，可外部扩展三极管。

4. 肖特基二极管选择

通常开关转换型 LED 恒流驱动 IC 在 mos 管关断期间传导电流，所选择二极管反向耐压要针对线路最高输出电压脉冲值来确定，要大于这个值。二极管的正向电流不必与开关电流限值相等。流经二极管的平均电流是 If 是开关占空比的一个函数，因此应选择一个正向电流 $IF=I \times (1-D)$ 的二极管。通常二极管在功率开关断开时传到电流占空比通常小于 50%，选择电流值与驱动电流相等即可。如果需要采用 PWM 调节灰度，则需要考虑 PWM 低电平期间来自输出的二极管泄漏（尤其在热点上），这一点或许也很重要。

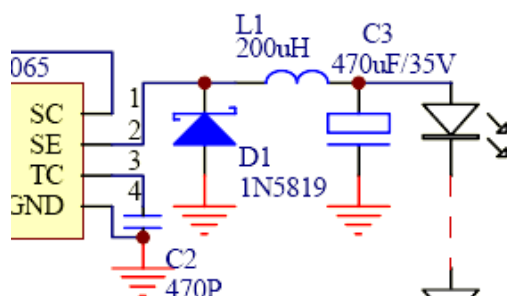
开关恒流转换器中的输出二极管在开关管关断期间流过电流，二极管要承受反向电压等于稳压器输出电压。正常的工作电流等于负载电流，峰值电流等于电感峰值电流。计算公式如下：

$$I_d = I_L = \frac{(1 + x/2) \times I_{out}}{1 - D_{max}}$$

二极管消耗功率为:

$$P_d = I_{out(max)} \times V_d$$

保持较短的二极管引线长度并遵循正确的开关节点布局，以免振铃过大和功耗增大。耐压不是越高越好，是要合适，高耐压肖特基二极管 V_f 值也会高些，功耗会大，工作性能变差。相对耐压大电流的型号 V_f 值会低些，成本也会稍有增加，没有成本压力可以考虑。 V_f 值是开关恒流主要的功耗器件之一。



开关频率要与芯片工作吻合，为最佳效率高速整流。确保该二极管的平均和峰值电流额定值超过了平均输出电流和峰值电感电流。此外，二极管的反向击穿电压必须高于 LED 开路保护电压。

经常选择的肖特基二极管可以是：

IN5819	1A	40V
BYV26A	1.5A	200V
B240	2A	40V
UPS340	3A	40V

5. 电感选择

正确的电感器的选择是至关重要，高性能的设计开关恒流源。设计开关恒流源有两种工作模式：

- 连续模式
- 不连续模式

每种模式都有不同的优缺点，因此，可以影响设计性能和要求。在许多应用中，连续模式是首选设计方式，因为它提供更大的输出功率和低峰值电流，更宽的输入范围，并降低输出纹波系数。连续模式有这些优点，也有一个较大的电感费用缺点。

一旦最低电感和峰值电流值确定，电感被选中，电感厂家一般会提供数据手册，参数如下：

- 电感值
- DCR（直流电阻）
- 直流饱和电流
- RMS 电流
- 封装类型，大小和图案

几何结构和所选择的电感形状可以有优点和缺点：如果高性能是一个问题，那么，环形电感器的最佳选择，因为磁载完全在磁芯，导致更少的 EMI 和噪声。EMI 和噪声会影响附近敏感的电路。在这种情况下，如环形封闭，锅的核心，或 E-磁芯结构，是更为合适。

在成本敏感的应用，低廉的骨架芯电感都可以使用。然而，筒管芯电感可以产生更多的电磁干扰，因为开放核心不局限于为核心的流量范围内，可以影响附近的敏感电路。

电感的选择不影响到稳定状态的运作，以及暂态行为和环路稳定性。这些因素使得它在功率调节器设计中最重要的重要组成部分。有三个重要的电感规格，电感值，饱和电流和直流电阻。只考虑电感值是不够的。选择一个电感器，可处理的必要峰值电流不饱和，根据半数的峰峰值纹波电流给出如下公式：

$$I_{in-DC} = \frac{V_{out} \times I_{out}}{V_{in} \times \eta}$$

电感值都目前偏差在 ±20% 容限。当电感器电流接近饱和水平，其电感量可以减少 20% 至 35%，从 0 电流开始取决于如何定义电感饱和电流，使用一个较小的电感值，电感在 PWM 连续工作时，电感电流斜坡下降到零之前，每个开关周期结束。在升压转换器工作电感器维持最大输出时，因输入电压波动大，效率会降低。大电感值提供更多的输出电流和高转换效率。

6. 降压转化总体器设计

电感量计算，首先要计算该电感 (L) 最低值。采用已知电压在电感和所需的峰值电流，计算开关导通时间电流，最小起始电感量：

$$L_{min} = \frac{V_{in} - V_{sat} - V_{out}}{I_{pk} (switch)} t_{on}$$

最小的电感值的计算，假设连续传导模式工作，固定输入电压开始，最大输出电流和最小的充电电流过程。每个周期的净电荷传递到输出滤波电容器 (C_{out}) 必须为零 (Q₊ = Q₋)，这样电容充放电才能保证输出电压保持不变。

举一个例子：假设 (内部) 晶体管 Q1 关闭时，电感电流 (IL) 是零，而输出其额定电压值。因此电容 C_{out} 输出电压最终会低于设计值，达不到额定输出水平，因为它是电源电流负载 RL 的唯一来源。此电压不足要由开关控制电路补充。Q1 打开电感电流开始上升，输入电压通过 (内部) Q1 和电容与 RL (LED) 同时，峰值电流值 $\Delta I / \Delta t = V / L$ 两端电压上升等于 $V_{in} - V_{sat}$ ，经终端输出电压，电感峰值电流计算如下：

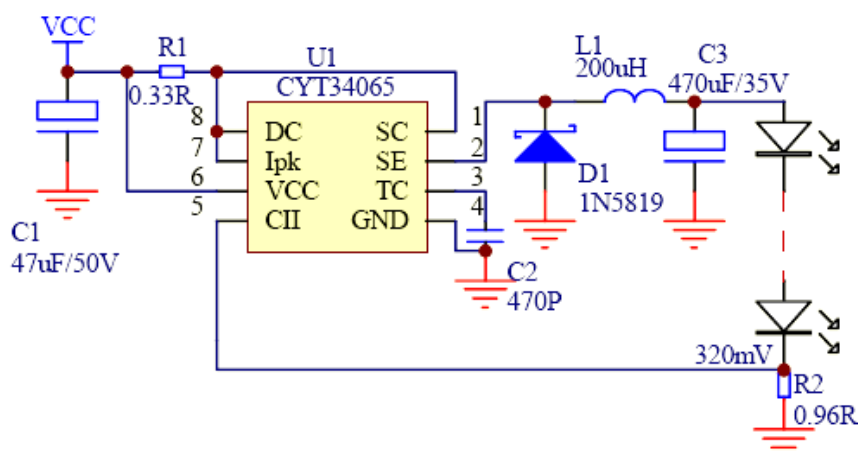
$$I_L = \frac{V_{in} - V_{sat} - V_{out}}{L} t$$

上半周期结束时，Q1 关断。由于电感中的磁场开始释放，产生一个反向电压正向偏置 D1 和峰值电流在一个衰减值 $\Delta I / \Delta t = V / L$ ，作为能量提供给电容和 RL (LED)。电感两端的电压在此期间，等于 $V_{out} + D1 (V_F)$ 。作为一个时间的函数电流计算如下所示：

$$I_L = I_{L(pk)} - \frac{V_{OUT} + V_F}{L} t$$

当准时完成，Q1 导通关断，电感中的磁场开始释放，式中 V_F 是肖特基二极管正向电压。

7. 负载电流计算



CYT34065 恒流输出是重要的，也是最简单的。和限流电阻计算一样的简单，CII 钳位在 320mV。只要这里电压钳位 320mV，输出电压自动与 LED V_F 值匹配，输出正常设定恒流值。这是因为 R2 电流是欧姆定律决定的，钳位电压固定，电阻阻值固定，电流即恒定。

公式:

$$I_{LED} = \frac{0.32}{R2}$$

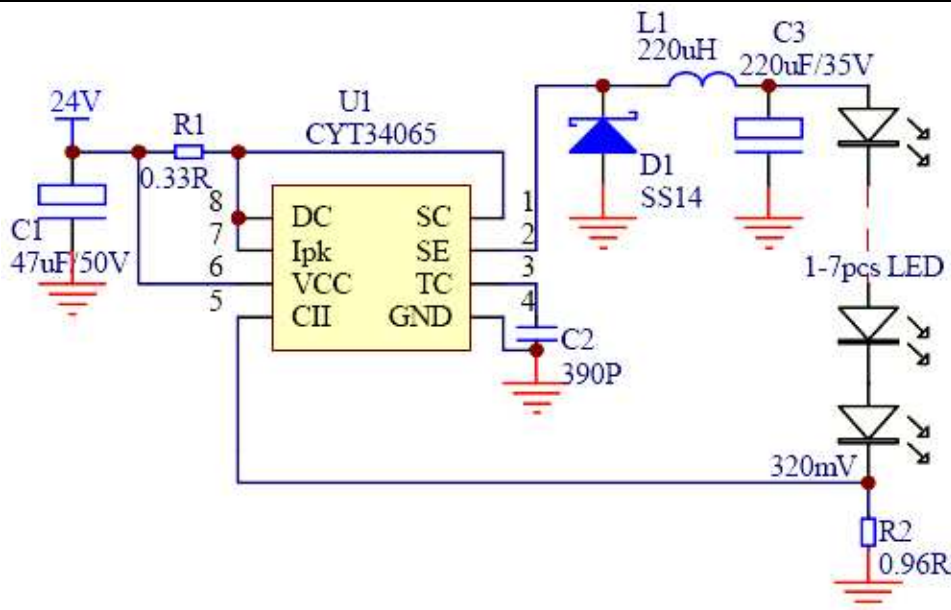
典型应用 – LED 恒流驱动部分

CYT34065 是一款基于 CV 模式改进型 LED 驱动器，有着优秀的 CC 模式驱动 LED 恒流效果。CYT34065 可设计为升压或者降压电路，较高的稳定性，绝佳的性价比。

1. 24V 降压型驱动 330mA 参考设计

CYT34065 降压型设计，24V 输入分别驱动 1-7 颗 LED，在 330mA 下实测数据。

从实测的数据来看，在 24V 驱动 LED 输入电压与输出电压需要保持一定的压差，更接近输入电压 LED 会失去恒流状态。这是因为 CYT34065 内置达林顿三极管有关系，这样可以把性价比设计的很高，同时驱动需要维持一定的电压。是一项缺陷。24V 驱动 1-5pcs 以内合适，LED 数量变化，恒流精度变化甚微，恒流比较精准，3-5pcs LED 效率最高，可达 80% 以上。



测试数据表:

编号	输入电压	设定电流	LED数量	实测电流	效率
1	24V	330mA	7	0.078	78.0%
2	24V	330mA	6	0.139	78.3%
3	24V	330mA	5	0.328	83.7%
4	24V	330mA	4	0.329	83.7%
5	24V	330mA	3	0.329	79.7%
6	24V	330mA	2	0.332	72.6%
7	24V	330mA	1	0.337	62.8%

BOM 表:

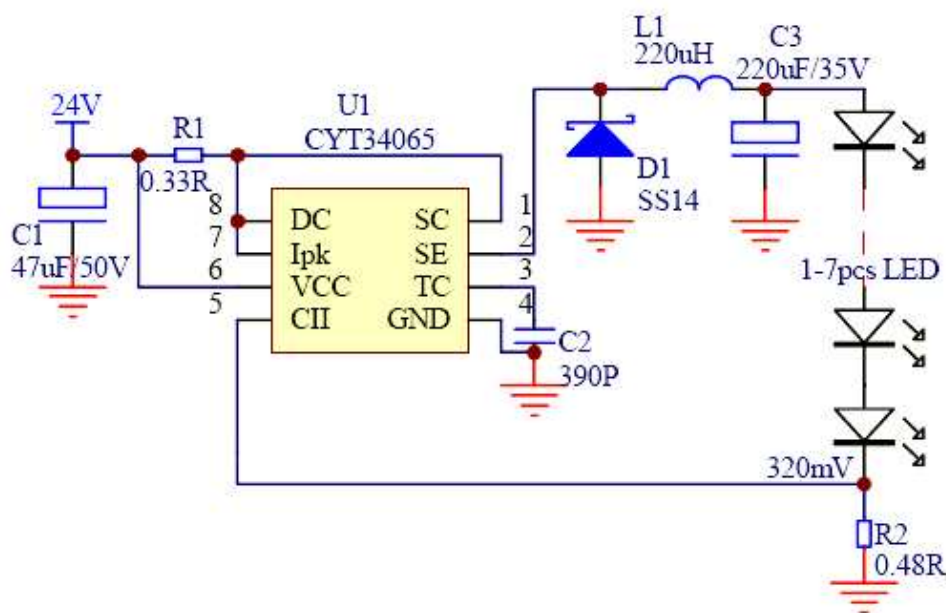
编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	390p 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	220uF 35V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.33Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R2	电阻	0.96Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	L1	功率电感	MSS1038-224 220uH	1	
8	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
9	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计

算出器件选择参数。

2. 24V 降压型驱动 650mA 参考设计

CYT34065 降压型设计，24V 输入分别驱动 1-7 颗 LED，在 700mA 下实测数据。



测试数据表:

编号	输入电压	设定电流	LED数量	实测电流	效率
1	24V	660mA	7	0.088	88.3%
2	24V	660mA	6	0.156	87.5%
3	24V	660mA	5	0.634	91.3%
4	24V	660mA	4	0.604	86.2%
5	24V	660mA	3	0.605	83.7%
6	24V	660mA	2	0.688	78.5%
7	24V	660mA	1	0.697	67.5%

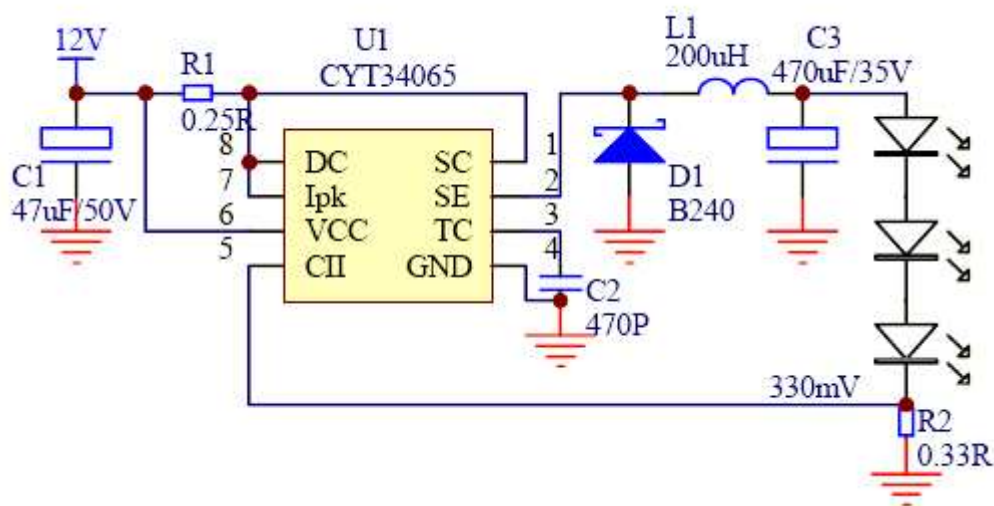
从实测的数据来看，在 24V 驱动 LED 输入电压与输出电压需要保持一定的压差，更接近输入电压 LED 会失去恒流状态。这是因为 CYT34065 内置达林顿三极管有关系，这样可以把性价比设计的很高，同时驱动需要维持一定的电压。是一项缺陷。24V 驱动 1-5pcs 以内合适，LED 数量变化，恒流精度变化较小。1-2pcs 数量 LED 因其输入与输出电压相差较大，驱动效率只有 70%左右，应用是正常的。3-5pcs LED 效率最高，可达 80%以上。特备是驱动 5pcs LED 效率可达 90%以上，业界最好水平。

BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	390p 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	220uF 35V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.33Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R2	电阻	0.48Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	L1	功率电感	MSS1038-224 220uH	1	
8	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
9	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计算出器件选择参数。

2. 12V 降压型驱动功率 LED 参考设计



测试数据表:

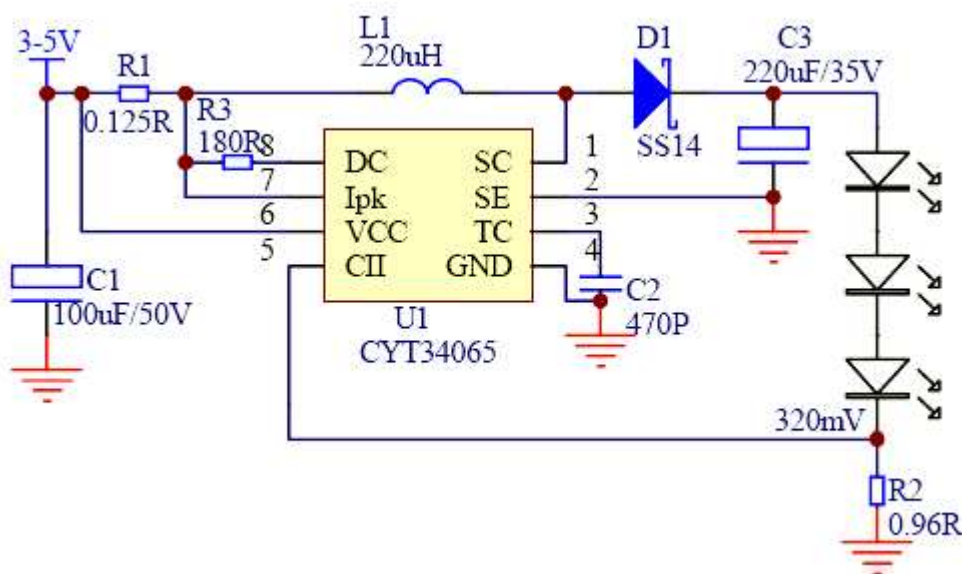
编号	输入电压	设定电流	LED数量	实测电流	实测电压	效率
1	12V	1000mA	1			
2	12V	1000mA	2			
3	12V	1000mA	3			

BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	470p 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	470uF 35V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.25Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R2	电阻	0.33Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	L1	功率电感	MSS1038- 204 200uH	1	
8	D1	二极管	1N5819 SOD123	1	
9	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计算出器件选择参数。

3. 3-5V 升压驱动 LED



从测试的结果来看，升压型设计在大电流设计不太理想，最主要原因是输入与输出电压设计的太接近。CYT34065 是内置达林顿三极管，需要保持一定的电压差。设定 300mA 以上最好选择在 4V 以上，5V 升压设计开始有较好的表现结果。

测试数据表:

编号	输入电压	设定电流	LED数量	实测电流	实测电压	效率
1	3V	330mA	1	0.206	3.084	20.0%

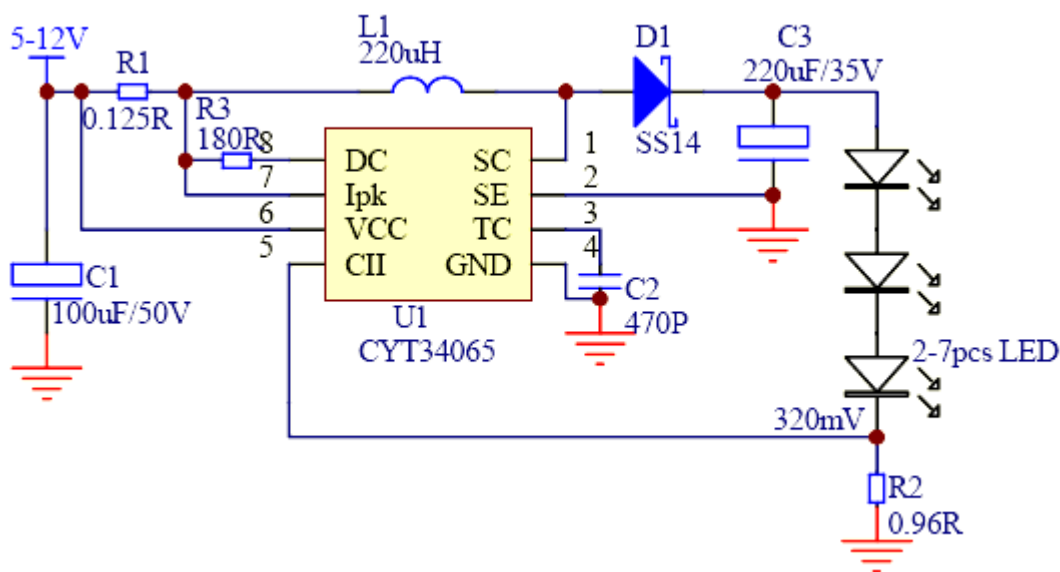
2	3V	330mA	2	0.162	6.023	31.7%
3	3V	330mA	3	0.144	8.921	44.5%
4	4V	330mA	2	0.312	6.175	81.2%
5	4V	330mA	3	0.240	9.451	47.0%
6	5V	330mA	2	0.320	6.178	85.3%
7	5V	330mA	3	0.312	9.171	82.3%

BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	100uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	470P 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	220uF 35V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.125Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R2	电阻	0.96Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	R3	电阻	180Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
8	L1	功率电感	MSS1038-224 220uH	1	
9	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
10	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数,可到长运通网站下载在线计算器,在表格中填写输入电压与输出 LED 个数,会自动计算出器件选择参数。

4. 5-12V 升压驱动功率 LED 参考设计



测试数据表:

编号	输入电压	设定电流	LED数量	实测电流	实测电压	效率
1	12V	330mA	4	0.332	12.557	90.1%
2	12V	330mA	5	0.336	16.377	85.6%
3	12V	330mA	6	0.334	18.979	81.6%
4	12V	330mA	7	0.331	22.702	86.2%

12V 升压设计比较理想。在同样的器件参数下，12V 电压输入，驱动 4-7pcs LED。

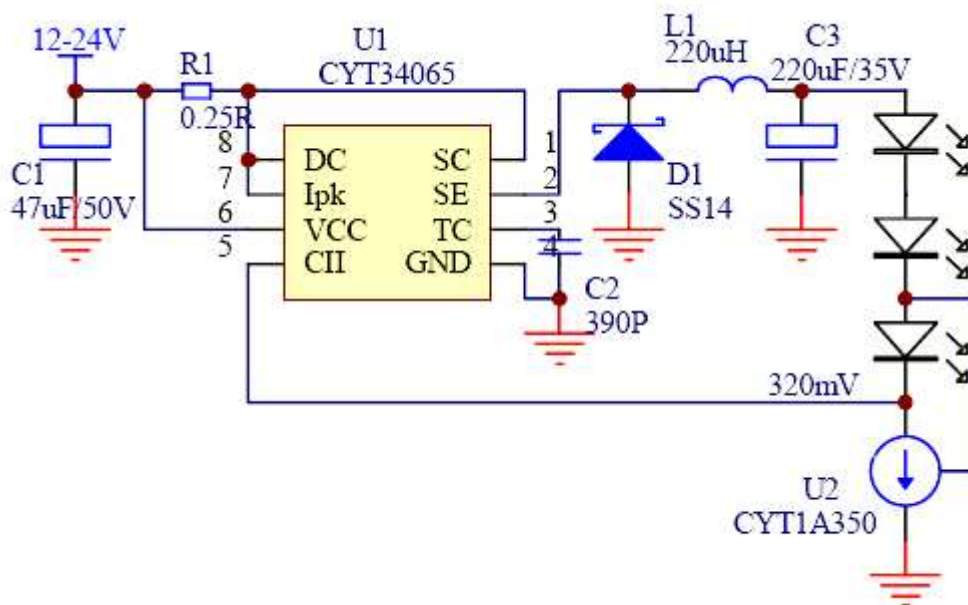
BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	100uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	470p 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	220uF 35V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.125Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R2	电阻	0.96Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	R3	电阻	180Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
8	L1	功率电感	MSS1038-224 220uH	1	
9	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
10	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计算出器件选择参数。

5. 与高精度线性恒流源组合设计

与线性恒流驱动结合设计，按照上图在原恒流电阻 R2 被 U2 替换。设计中除 R2 电阻被 CYT1A350 替换外，其它器件选择均与原来设计一致。上电过冲效果好，恒流一致性高，驱动效率与电阻设计相同。



LED 电流不按照公式计算，也不遵循《欧姆定律》规则。U2 之前设计是电阻，在这里采用专用的恒流源替代，输出恒流值大小取决于 U2 选择。在这里 U1 可以看着是恒压源，U2 是恒流源，相互配合输出高精度电压和电流。U1 电路保证采样点锁定在 320mV，按照 LED V_F 实时调整输出电压，高精度输出。U2 选择 CYT15-400，恒流源从 15mA 至 400mA 全系列，规格选择是多少，输出电流就是多少，与线路设计无关。CYT1A350 意思是 1 通道 350mA。

U2 是一款线性低压差恒流器件，型号为 CYT15-400，可参见长运通光电技术有限公司网站，或电话咨询我司业务部门。

测试数据表：

编号	输入电压	设定电流	LED数量	实测电流	实测电压	效率
1	12V	330mA	3	0.070	9.012	82.4%
2	13V	330mA	3	0.145	9.544	84.7%
3	14V	330mA	3	0.272	10.234	86.2%
4	15V	330mA	3	0.335	10.651	87.7%
5	16V	330mA	3	0.335	10.634	87.2%
6	17V	330mA	3	0.332	10.633	85.8%
7	18V	330mA	3	0.333	10.631	85.2%
8	19V	330mA	3	0.334	10.632	84.6%
9	20V	330mA	3	0.334	10.634	83.8%
10	21V	330mA	3	0.336	10.634	82.1%
11	22V	330mA	3	0.335	10.631	81.4%
12	23V	330mA	3	0.334	10.631	80.6%
13	24V	330mA	3	0.332	10.628	80.8%

BOM 表:

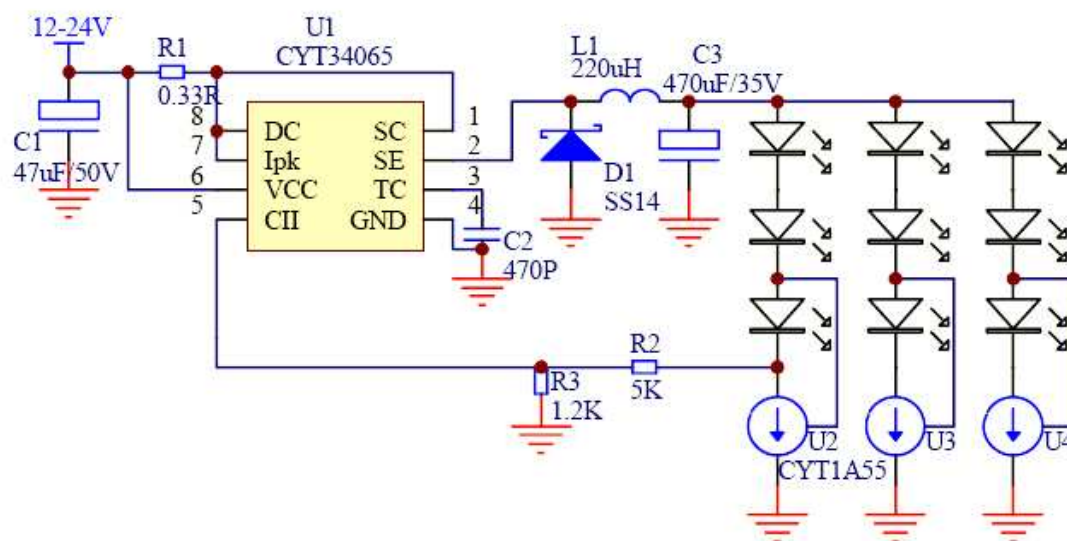
编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	U2	集成电路	CYT1A350 SOT89	1	CYT
3	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
4	C2	陶瓷电容	390p 25V ±10% X7R 0805	1	
5	C3	电解电容	220uF 35V ±20%	1	
6	R1	电阻	0.25Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
7	L1	功率电感	MSS1038- 224 220uH	1	
8	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
9	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计算出器件选择参数。

6. 分布式恒流架构设计（12-24V 降压型）

LED 驱动电路设计有时需要并联多串，分布式恒流架构可以满足客户多串并联设计。每路并联支路增设一颗高精度、高效率线性恒流源，和专利取电方式。按照设计需要，无限制的 LED 并联，增减并联支路灵活，费用低廉。LED V_F 值在一款灯具上变化是一致的，采样一次均可反应全部 V_F 变化情况。LED V_F 分选工作是必要的，接近的 V_F 在一个 LED 灯具上面，这样可以维持最高效率。

这是 CYT34065 降压型分布式恒流设计参考。



LED 电流不按照公式计算，也不遵循《欧姆定律》规则。U2-U4 是高精度、高效率专用恒流源，输出恒流值大小取决于 U2-U4 选择，分布式恒流架构允许 U2-U4 选择不同电流驱动值。



www.szcyt.com

在这里 U1 电路可以看着是恒压源，U2-U4 是恒流源，相互配合输出高精度电压和电流。U1 电路保证采样点锁定在 320mV，按照 LED V_F 实时调整输出电压，高精度输出。U2-U4 选择 CYT15-400，恒流源从 15mA 至 400mA 全系列，规格选择是多少，输出电流就是多少，与线路设计无关。CYT1A150 意思是 1 通道 150mA。

U2-U4 是一款线性低压差恒流器件，型号为 CYT15-400，可参见长运通光电技术有限公司网站，或电话咨询我司业务部门。

测试数据表:

编号	输入电压	LED 数量	设定电流	U1 电流	U2 电流	U3 电流	输出电压	效率
1	15.5V	每路3pcs	55mA	56.2mA	56.4mA	56.2mA	9.30V	0.653%
2	16.03V	每路3pcs	55mA	56.23mA	56.4mA	56.2mA	9.3V	0.644%
3	17.08V	每路3pcs	55mA	56.2mA	56.4mA	56.2mA	9.3V	0.621%
4	18.01V	每路3pcs	55mA	56.26mA	56.4mA	56.2mA	9.3V	0.609%
5	19V	每路3pcs	55mA	56.3mA	56.4mA	56.3mA	9.3V	0.595%
6	20.03V	每路3pcs	55mA	56.3mA	56.4mA	56.3mA	9.3V	0.585%
7	21.01V	每路3pcs	55mA	56.28mA	56.45mA	56.25mA	9.3V	0.575%
8	22.05V	每路3pcs	55mA	56.29mA	56.45mA	56.26mA	9.3V	0.56%
9	23.08V	每路3pcs	55mA	56.28mA	56.46mA	56.27mA	9.3V	0.553%
10	24.06V	每路3pcs	55mA	56.28mA	56.4mA	56.24mA	9.3V	0.539%
11	25.1V	每路3pcs	55mA	56.28mA	56.43mA	56.25mA	9.3V	0.526%

从实验数据来看，降压分布式驱动非常稳定，恒流精度取决于恒流源器件本身精度，输出电压和输出电流均被电流恒定，并联支路灵活。在此设计只有 3 路，设计可按照需要扩展。在 LED 的分布上，多并联支路要考虑 PCB 供电电阻，保持每路电压一致，当并联支路较多，受限于空间设计，使得每路电压不一致时，通过设计 R2 与 R3 的比值来解决。如果 LED V_F 偏差较多，也可以通过设计 R2 与 R3 的比值来解决。最合适的设计是，相接近的 LED V_F 在一批灯具上，合理的 PCB 走线，设计出最高效率灯具。

BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	U2、U3、U4	集成电路	CYT1A55 SOT89	3	CYT
3	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
4	C2	陶瓷电容	470p 25V ±10% X7R 0805	1	
5	C3	电解电容	470uF 35V ±20%	1	
6	R1	电阻	0.33Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
7	R2	电阻	5K ±1% 1/8W MF 0805	1	
8	R3	电阻	1.2K ±1% 1/8W MF 0805	1	

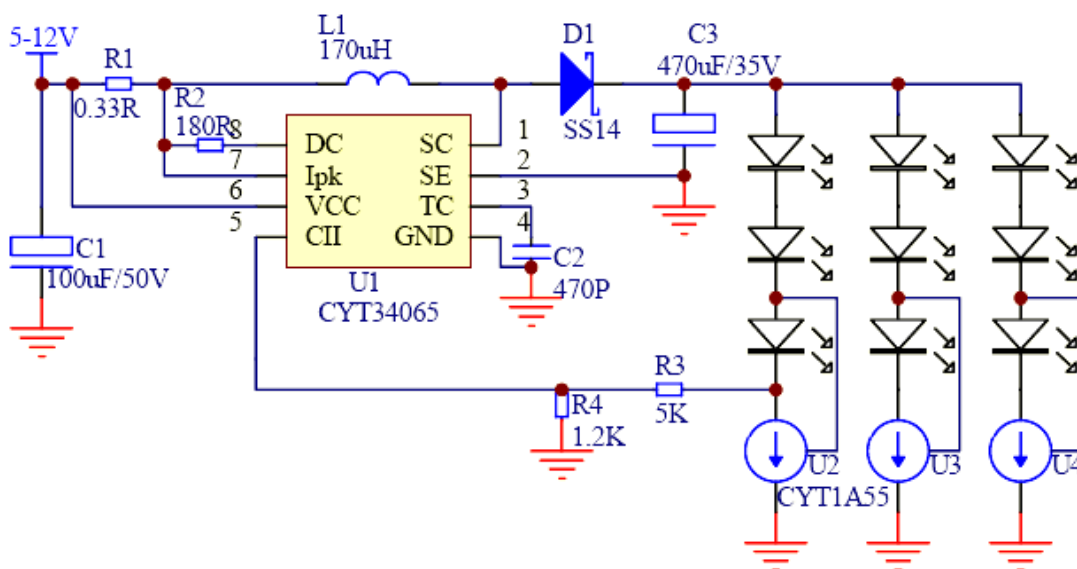
9	L1	功率电感	MSS1038- 204 200uH	1	
10	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
11	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计算出器件选择参数。

7. 分布式恒流架构设计（5-12V 升压型）

LED 驱动电路设计有时需要并联多串，分布式恒流架构可以满足客户多串并联设计。每路并联支路增设一颗高精度、高效率线性恒流源，和专利取电方式。按照设计需要，无限制的 LED 并联，增减并联支路灵活，费用低廉。LED V_F 值在一款灯具上变化是一致的，采样一次均可反应全部 V_F 变化情况。LED V_F 分选工作是必要的，接近的 V_F 在一个 LED 灯具上面，这样可以维持最高效率。

这是 CYT34065 升压型分布式恒流设计参考。



LED 电流不按照公式计算，也不遵循《欧姆定律》规则。U2-U4 是高精度、高效率专用恒流源，输出恒流值大小取决于 U2-U4 选择，分布式恒流架构允许 U2-U4 选择不同电流驱动值，选择不同的电流型号。

在这里 U1 电路可以看着是恒压源，U2-U4 是恒流源，相互配合输出高精度电压和电流。U1 电路保证采样点锁定在 320mV，按照 LED V_F 实时调整输出电压，高精度输出。U2-U4 选择 CYT15-400，恒流源从 15mA 至 400mA 全系列，规格选择是多少，输出电流就是多少，与线路设计无关。CYT1A55 意思是 1 通道 55mA。

U2-U4 是一款线性低压差恒流器件，型号为 CYT15-400，可参见长运通光电技术有限公司网站，或电话咨询我司业务部门。

测试数据表:

编号	输入电压	设定电流	LED 数量	U1电流	U2电流	U3电流	实测电压	效率
1	5.01V	55mA	每路3pcs	56.7mA	56.4mA	56.2mA	9.30V	0.63%
2	6V	55mA	每路3pcs	56.7mA	56.4mA	56.2mA	9.29V	0.67%
3	7.04V	55mA	每路3pcs	56.2mA	56.4mA	56.2mA	9.29V	0.69%
4	8.02V	55mA	每路3pcs	56.2mA	56.4mA	56.2mA	9.29V	0.70%
5	9.02V	55mA	每路3pcs	56.2mA	56.4mA	56.2mA	9.29V	0.71%
6	10.05V	55mA	每路3pcs	56.2mA	56.4mA	56.2mA	9.3V	0.71%
7	11.02V	55mA	每路3pcs	56.3mA	56.4mA	56.2mA	9.3V	0.72%
8	12.03V	55mA	每路3pcs	56.4mA	56.6mA	56.4mA	9.3V	0.74%

从实验数据来看, 升压分布式驱动非常稳定, 恒流精度取决于恒流源器件本身精度, 输出电压和输出电流均被电流恒定, 并联支路灵活。在此设计只有 3 路, 设计可按照需要扩展。在 LED 的分布上, 多并联支路要考虑 PCB 供电电阻, 保持每路电压一致, 当并联支路较多, 受限于空间设计, 使得每路电压不一致时, 通过设计 R3 与 R4 的比值来解决。如果 LED V_F 偏差较多, 也可以通过设计 R3 与 R4 的比值来解决。最合适的设计是, 相接近的 LED V_F 在一批灯具上, 合理的 PCB 走线, 设计出最高效率灯具。

BOM 表:

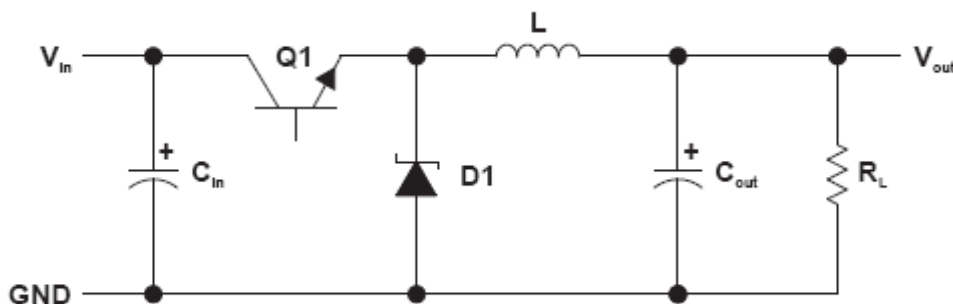
编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	U2、U3、U4	集成电路	CYT1A55 SOT23	3	CYT
3	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
4	C2	陶瓷电容	470p 25V ±10% X7R 0805	1	
5	C3	电解电容	470uF 35V ±20%	1	
6	R1	电阻	0.33Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
7	R2	电阻	180Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
8	R3	电阻	5K ±1% 1/8W MF 0805	1	
9	R4	电阻	1.2K ±1% 1/8W MF 0805	1	
10	L1	功率电感	MSS1038-224 220uH	1	
11	D1	二极管	SS14 SOD123	1	
12	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数, 可到长运通网站下载在线计算器, 在表格中填写输入电压与输出 LED 个数, 会自动计算出器件选择参数。

典型应用 – DC 恒压部分

1. DC 降压参考设计

降压开关稳压器等效电路如下：上电输入电压，提供一个变量占空比方波和一个 LC 滤波器。通过滤波器的方波的平均值，并产生直流输出电压，通过控制 Q1 的导通时间（占空比），设定在比输入电压低的范围内。



公式:

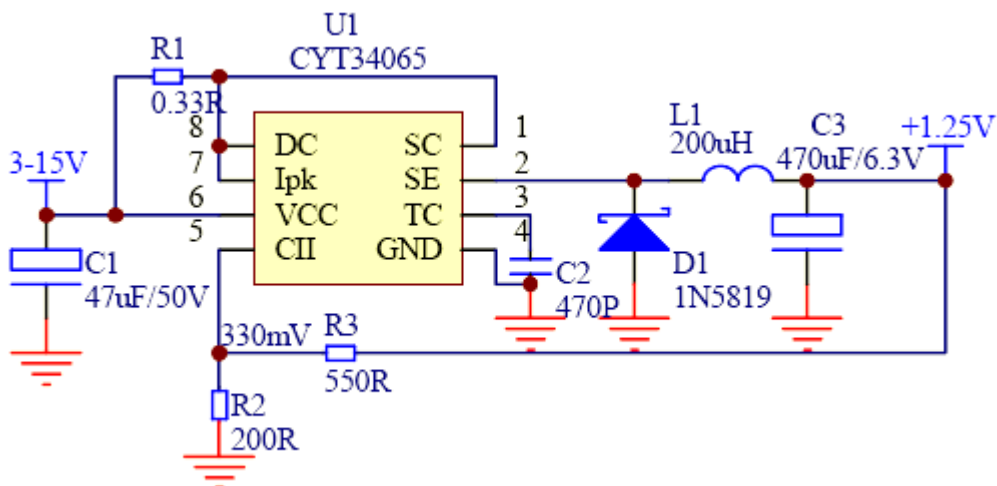
$$V_{out} = V_{in} (\%ton)$$

or

$$V_{out} = V_{in} (ton / (ton + toff))$$

CYT34065 CV模式设计与前面CC模式降压型设计是一致的，除了输出采样方式略有不同而已。CV模式设计采样电压是输出电压分压，例如下图中R2和R3。CC模式设计采样是串接在支路中，采样串接在支路中的电阻压差，判断输出电路驱动电流大小。

CYT34065 CV模式设计兼容CYT34063 CV模式设计，参考原有电路设计，均可移植到CYT34065上应用，在此不一一列举。下面设计是输出1.25V CV模式输出，这点是之前CYT34063做不到的。



CV 模式输出降压型电压计算公式:

$$V_{out} = 0.32 \times \left(1 + \frac{R3}{R2}\right)$$

CV 模式电路设计与 CYT34063 相同, 唯一一点计算方式按照以上公式计算。区别在于 CYT34065 反馈回授电压是 320mV, CYT34063 反馈采样电压是 1.25V。

BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	470p 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	470uF 6.3V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.33Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R2	电阻	200Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
	R3	电阻	550Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	L1	功率电感	MSS1038-204 200uH	1	
8	D1	二极管	1N5819 SOD123	1	
9	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数, 可到长运通网站下载在线计算器, 在表格中填写输入电压与输出 LED 个数, 会自动计算出器件选择参数。

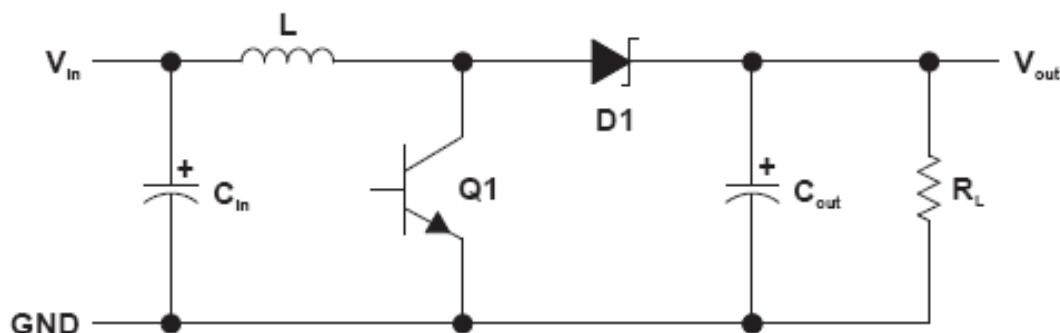
2. DC 升压参考设计

下面是一个基本的开关升压稳压器。能量储存在电感中的时间, 晶体管 Q1 是在 ON 的状态。当晶体管 Q1 关断时, 能量转移与 V_{in} 与串联输出滤波电容 (C_{out}) 和负载 (R_L) 的。这种配置允许输出电压可设置为任何值, 比输入电压高。下面的公式可用于计算输出电压:

$$V_{out} = V_{in} \left(\frac{t_{on}}{t_{off}} \right) + V_{in}$$

or

$$V_{out} = V_{in} \left(\left(\frac{t_{on}}{t_{off}} \right) + 1 \right)$$



举一个例子：假设晶体管 Q1 关闭，电感电流为零，负载是并联在输入电压上，电压持平。此时，正在提供的负载电流只有通过电容放电，并最终将跌破输出设定值电压。当输出电压低于设定值时，就应该启动控制电路，在上一周期的启动时，控制晶体管 Q1 进入饱和状态。电流开始从输入流过电感器和开关管，需要一个上升值过程 $\Delta I / \Delta t = V / L$ 。电感两端的电压等于 $V_{in} - V_{sat}$ ，峰值电流约一倍的线性函数。

公式如下所示：

$$I_L = \frac{V_{in} - V_{sat}}{L} t$$

当上一个周期完毕，Q1 导通关断，电感中的电流不能停止磁场开始释放，产生一个反向电压，D1 被正向偏置，向负载电容和 RL 提供能源。电感电流在值 $\Delta I / \Delta t = V / L$ ，其两端的电压等于 $V_{out} + V_F - V_{in}$ 。

公式如下所示：

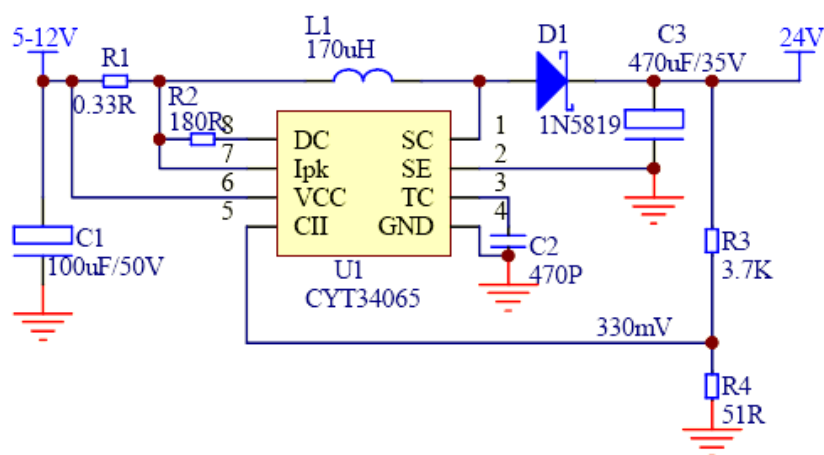
$$I_L = I_{L(pk)} - \frac{V_{out} + V_F - V_{in}}{L} t$$

CYT34065 CV模式设计与前面CC模式升压型设计是一致的，除了输出采样方式略有不同而已。CV模式设计采样电压是输出电压分压，例如下图中R3和R4。CC模式设计采样是串接在支路中，采样串接在支路中的电阻压差，判断输出电路驱动电流大小。

CYT34065 CV模式设计兼容CYT34063 CV模式设计，参考原有电路设计，均可移植到CYT34065上应用，在此不一一列举。

CV 模式输出升压型电压计算公式：

$$V_{out} = -0.33 \times \left(1 + \frac{R3}{R4}\right)$$



BOM 表:

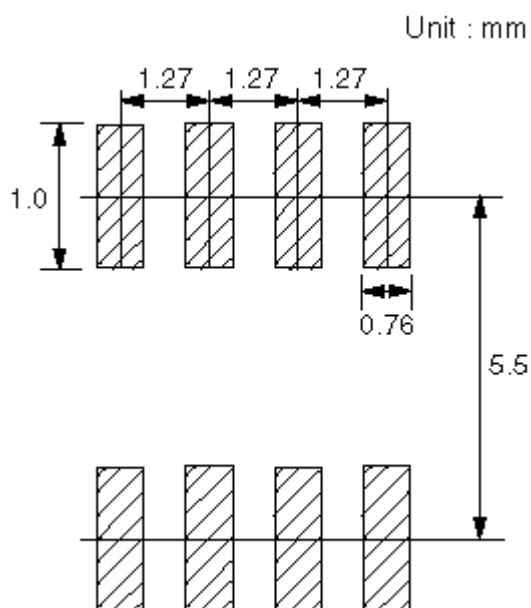
编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT34065A SOP8	1	CYT
2	C1	电解电容	47uF 50V ±20%	1	
3	C2	陶瓷电容	470p 25V ±10% X7R 0805	1	
4	C3	电解电容	470uF 35V ±20%	1	
5	R1	电阻	0.33Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
	R2	电阻	180Ω ±5% 1/8W CF 0805	1	
6	R3	电阻	3.7Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
	R4	电阻	51Ω ±1% 1/8W MF 0805	1	
7	L1	功率电感	MSS1038- 204 200uH	1	
8	D1	二极管	1N5819 SOD123	1	
9	R、G、B	发光二极管	-	-	-

电感器件等参数，可到长运通网站下载在线计算器，在表格中填写输入电压与输出 LED 个数，会自动计算出器件选择参数。

PCB 设计

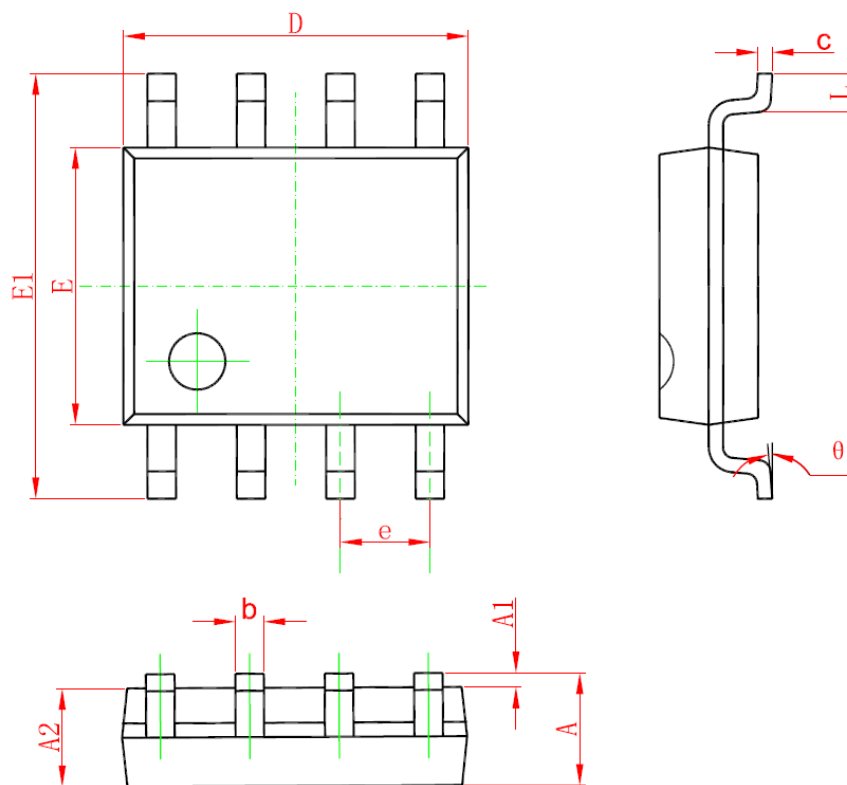
下图是PCB设计尺寸示意图。当散热条件超出所选用IC封装允许的范围时，需要设计外加散热器。超出的热量不多，可以在设计PCB时加宽管脚铜箔，延伸散热，IC的管脚散热是有效的，贴片后靠铜箔散热，铜箔为了更好的散热可以将绿油层开掉，有效的过孔将热量传导到PCB背面散热，在散热量较大时，可以直接贴装到产品外壳上面，会有很好的散热效果。

SOP8 PCB 设计参考:



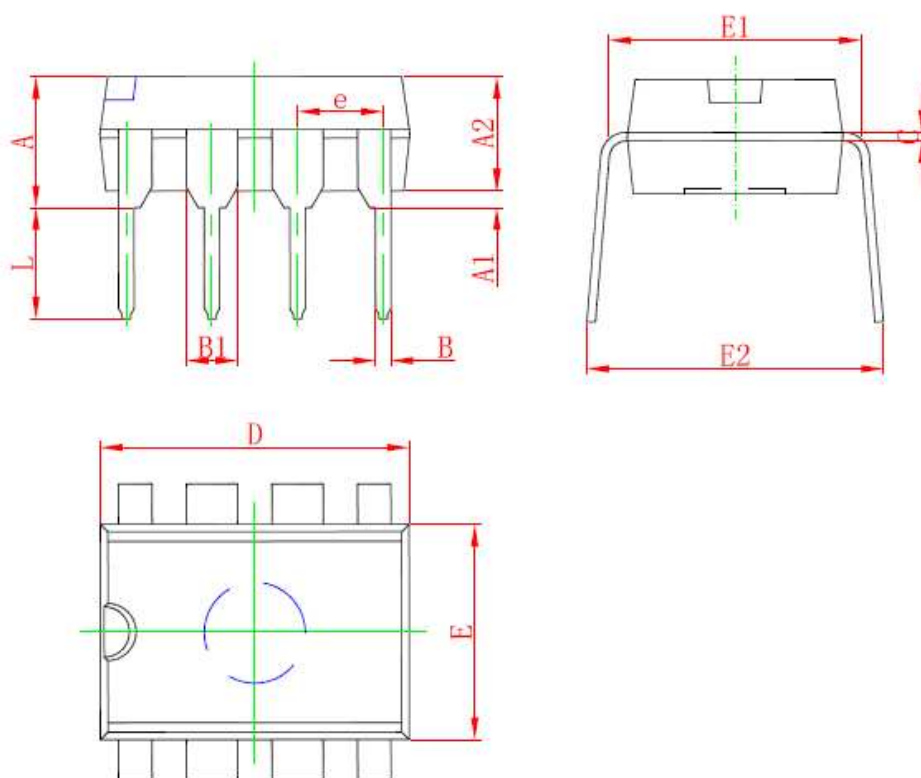
封装尺寸

CYT34065A、RA-SOP8



符号	公制/单位mm		英制/单位 inch	
	最小尺寸	最大尺寸	最小尺寸	最大尺寸
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(典型值)		0.050(典型值)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

CYT3006B、RB-DIP8



符号	公制/单位mm		英制/单位 inch	
	最小尺寸	最大尺寸	最小尺寸	最大尺寸
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524(BSC)		0.060(BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540(BSC)		0.100(BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354



产品应用声明

深圳市长运通光电技术有限公司保留未来更新产品规格的权利。

产品信息的更新不另外特别通知。

长运通[®]、长运通光电[®]、CYT[®]、点彩[®]是深圳市长运通光电技术有限公司之注册商标，依法受到保护。

技术支持: 0755-86169530

客户热线: 0755-86169536

深圳市长运通光电技术有限公司