

XLT604

高亮度LED驱动芯片

产品简介



厦门联创微电子股份有限公司
XIAMEN LINKTRON MICROELECTRONICS CO., LTD.

一 概述

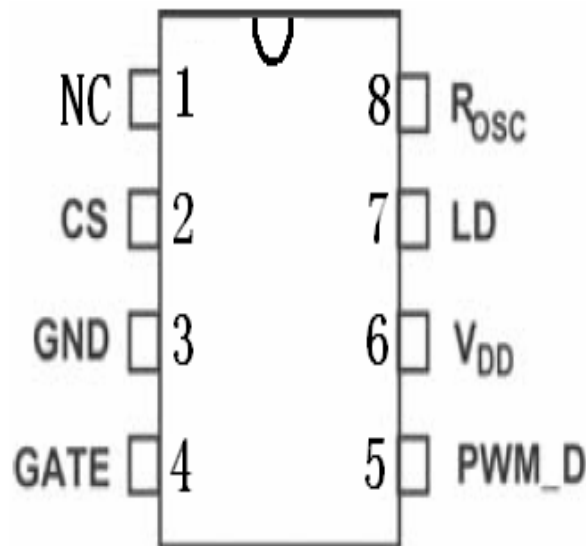
XLT604是采用BICMOS工艺设计的PWM高效LED驱动控制芯片。它在输入电压从8VDC到450VDC范围内能有效驱动高亮LED。该芯片能以高达300KHz的固定频率驱动外部MOSFET，其频率外部电阻编程决定。外部高亮LED串采用恒流方式控制，以保持恒定亮度并增强LED的可靠性，其恒流值由外部取样电阻值决定，变化范围从几毫安到1安培。

XLT604 驱动的LED可通过外部控制电压线性调节亮度，亦可通过外部低频PWM方式调节LED串的亮度。

二 功能特点

- 7.5V电源
- 效率大于90%
- 输入电压范围8VDC - 450VDC
- 恒流驱动LED
- 恒流范围5mA - 1A
- 驱动1 - 100个LED
- 外部线性调光
- 外部PWM调光

三 引脚封装图



8PIN DIP/SOP

地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

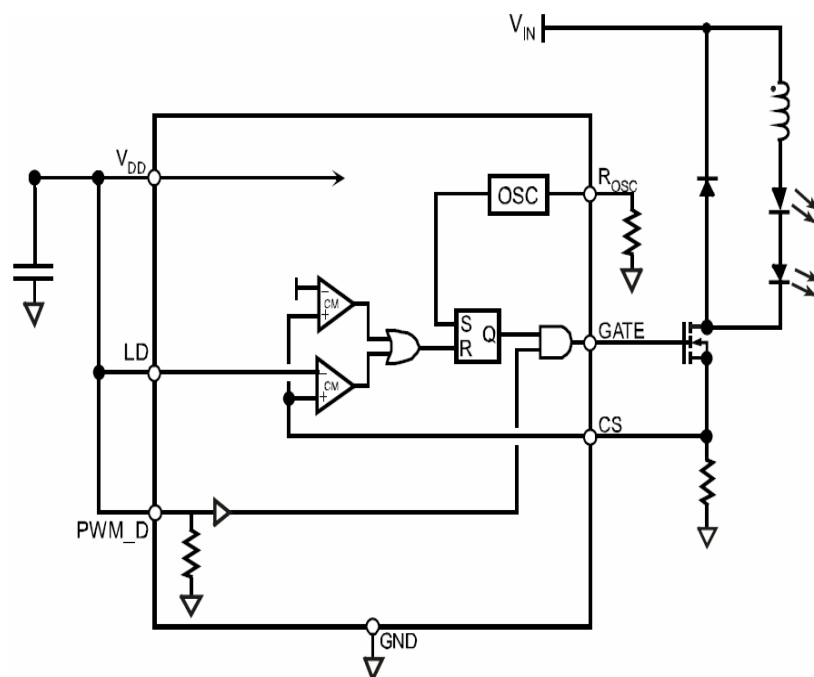
ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

序号	名称	功能描述
1	NC	悬空
2	CS	LED电流采样输入端
3	GND	芯片地
4	GATE	驱动外部MOSFET栅极
5	PWM_D	PWM输入调光端，兼作使能端
6	VDD	芯片电源
7	LD	线性输入调光端
8	Rosc	振荡电阻接入端

四 功能框图



五 电气参数

1、 最大的允许额定值

V_{IN} to GND	-0.5V to +470V
CS.....	-0.3V to Vdd + 0.3V
LD, PWM_D to GND.....	-0.3V to (Vdd -0.3V)
GATE to GND	-0.3V to (Vdd + 0.3V)
Continuous Power Dissipation ($T_A = +25^{\circ}\text{C}$)	
8-Pin DIP (derate 9mW/ $^{\circ}\text{C}$ above $+25^{\circ}\text{C}$).....	900mW
8-Pin SO (derate 6.3mW/ $^{\circ}\text{C}$ above $+25^{\circ}\text{C}$).....	630mW
Operating Temperature Range	-40°C to $+85^{\circ}\text{C}$
Junction Temperature.....	$+125^{\circ}\text{C}$
Storage Temperature Range	-65°C to $+150^{\circ}\text{C}$

2 交直流特性

地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

Symbol	Description	Min	Typ	Max	Units	Conditions
V_{INDC}	Input DC supply voltage range	8.0		450	V	DC input voltage
I_{INSD}	Shut-Down mode supply current		0.5	1	mA	Pin PWM_D to GND, $V_{IN} = 8V$
V_{DD}	Internally regulated voltage	4.5	5.0	5.5	V	
V_{DDmax}	Maximal pin Vdd voltage			13.5	V	When an external voltage applied to pin Vdd
$I_{DD(ext)}$	V_{DD} current available for external circuitry ¹			1.0	mA	$V_{IN} = 8-100V$
UVLO	V_{DD} undervoltage lockout threshold	3.75	4.0	4.25	V	V_{IN} rising
$\Delta UVLO$	V_{DD} undervoltage lockout hysteresis		500		mV	V_{IN} falling
$V_{EN(lo)}$	Pin PWM_D input low voltage			1.0	V	$V_{IN} = 8-450V$
$V_{EN(hi)}$	Pin PWM_D input high voltage	2.4			V	$V_{IN} = 8-450V$
R_{EN}	Pin PWM_D pull-down resistance	50	100	150	k Ω	$V_{EN} = 5V$
$V_{CS(hi)}$	Current sense pull-in threshold voltage	225	250	275	mV	@TA = -40°C to +85°C
$V_{GATE(hi)}$	GATE high output voltage	$V_{DD}-0.3$		V_{DD}	V	$I_{OUT} = 10mA$
$V_{GATE(lo)}$	GATE low output voltage	0		0.3	V	$I_{OUT} = -10mA$
f_{OSC}	Oscillator frequency	20 80	25 100	30 120	kHz kHz	$R_{OSC} = 1.00M\Omega$ $R_{OSC} = 226k\Omega$
D_{MAXHF}	Maximum Oscillator PWM Duty Cycle			100	%	$F_{PWMHF} = 25kHz$, at GATE, CS to GND. GBD
V_{LD}	Linear Dimming pin voltage range	0		250	mV	@TA = <85°C, $V_{IN} = 12V$
$T_{RI, BLANK}$	Current sense blanking interval	150	215	280	ns	$V_{CS} = 0.55V_{IN}$, $V_{IN} = V_{DD}$
t_{DELAY}	Delay from CS trip to GATE lo			300	ns	$V_{IN} = 12V$, $V_{LD} = 0.15$, $V_{CS} = 0$ to 0.22V after T_{BLANK}
t_{RISE}	GATE output rise time		30	50	ns	$C_{GATE} = 500pF$
t_{FALL}	GATE output fall time		30	50	ns	$C_{GATE} = 500pF$

地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

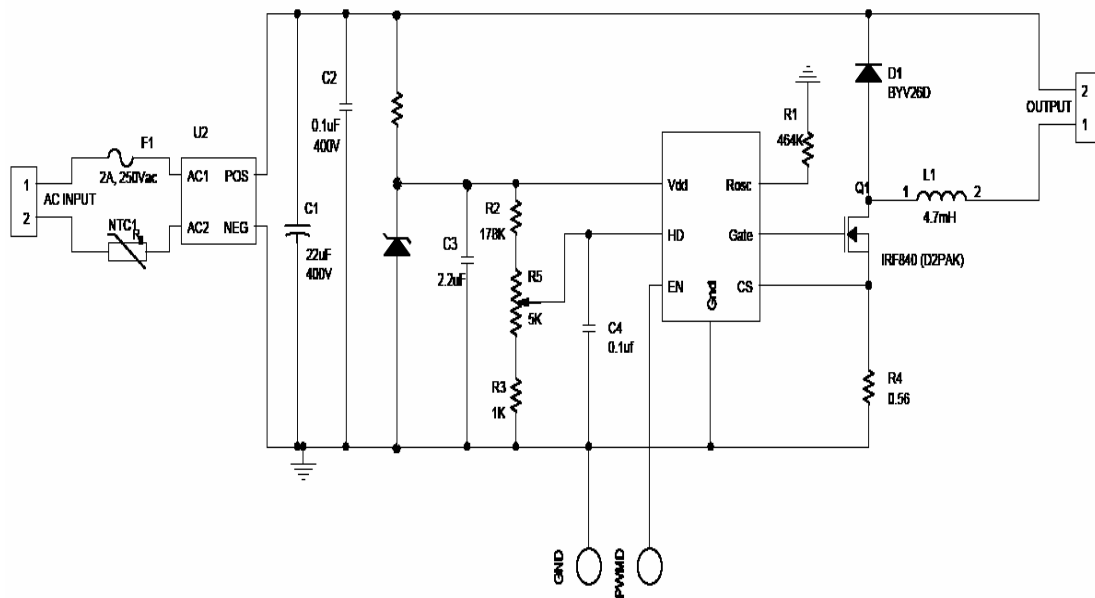
Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

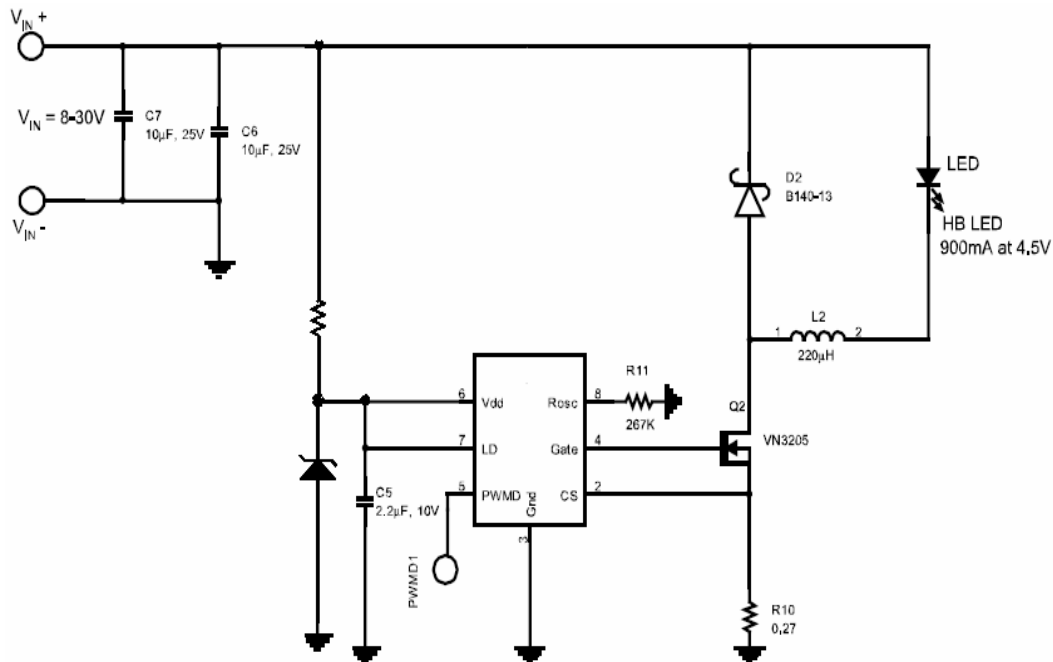
六 应用概况

1 典型应用电路

A) AC - DC降压驱动



B) DC - DC降压驱动



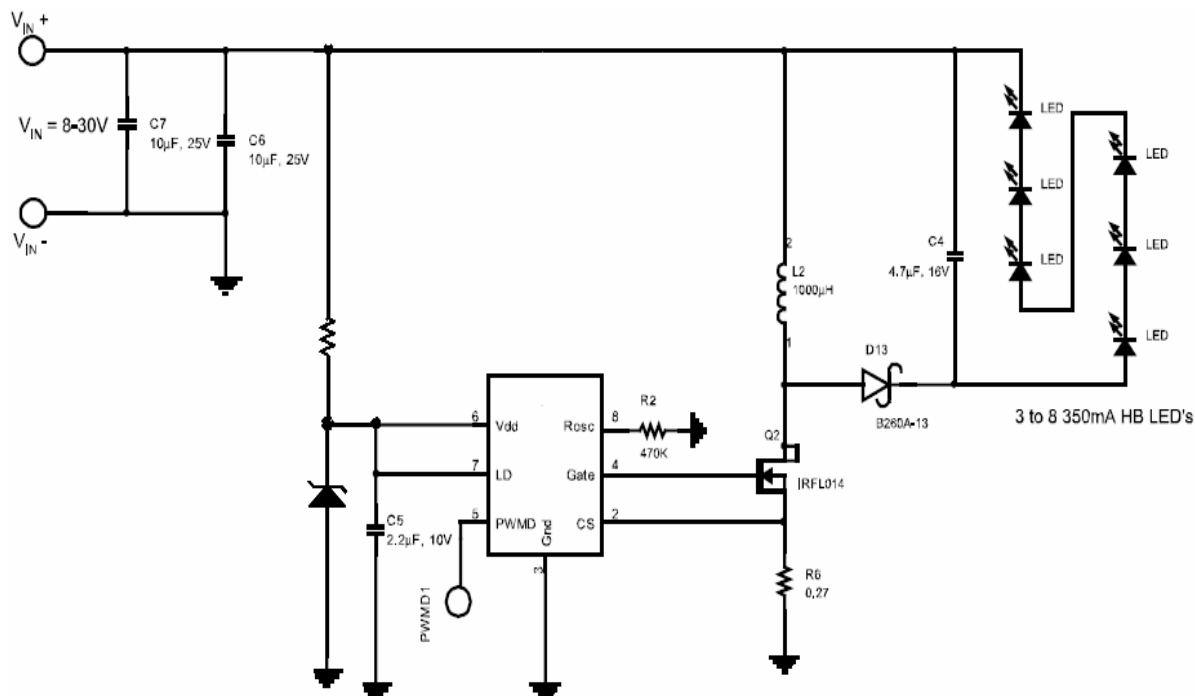
地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

C) DC - DC升降压驱动



2 应用信息

1) AC - DC应用

XLT604是可降压、升压、升降压驱动大功率LED串的控制芯片。该芯片既适用于AC输入，也适用于8 - 450VDC输入。交流输入时，为提高功率因素可在线路中加入无源功率因素校正电路。XLT604可驱动上百个LED串联或数串并联，通过调节恒流值可确保LED亮度并延长寿命。PWM_D端可采用低频脉宽调制的方法调节LED亮度，同时兼作使能端，该端悬空时芯片无输出控制。该芯片也可通过LD端线性调压的方式调节LED的亮度。

2) LED驱动控制

XLT604可控制包括隔离/非隔离、连续/非连续等类型的转换器。当GATE端输出高电平时电感或变压器原边电感储能或部分能量直接传给LED串，当功率MOSFET关断时，储存在电感上的能量转换为LED的驱动电流。

当VDD电压大于UVLO时，GATE端可以输出高电平，此时通过限制功率管的电流峰值的方式工作。外部电流采样电阻与功率管的源极串联，当外部采样电阻的电压值超过设定值（内部设定值250mV，亦可通过LD外部设定）时，功率管关断。如果希望系统软启动，可在LD端对地并接一个电容，使LD端电压按期望的速率上升，进而控制LED电流缓慢上升。

3) 采样电阻值

对于降压拓扑结构，CS端的峰值电压可以代表LED的平均电流，但与平均值相比有一定的误差。假设电感上的峰峰电流值是150mA，为得到500mA的LED电流，采样电阻可采用如下的方法

地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F, No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park, China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

确定： $250\text{mV} / (500\text{mA} + 0.5 \times 150\text{mA}) = 0.43\Omega$ 。

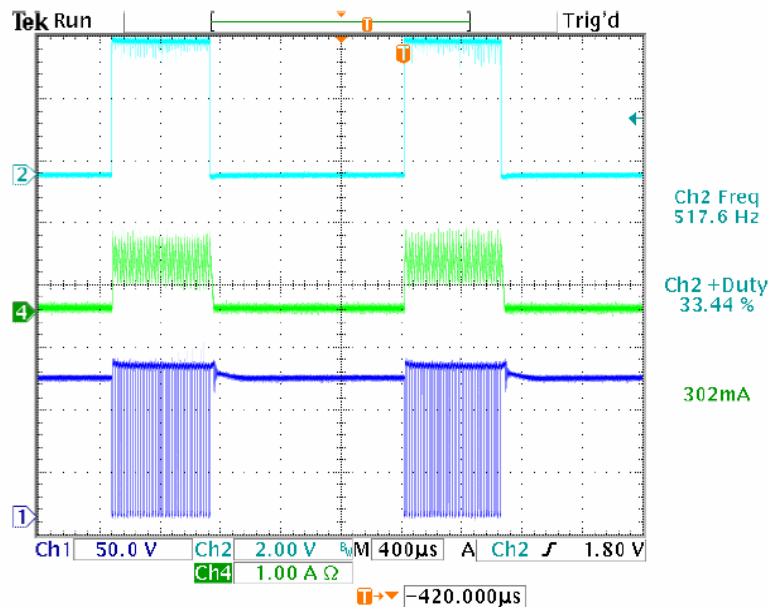
4) 调光

调光有两种方式：线性调节、PWM调节，两种方式可单独调节也可组合调节。

线性调光通过调节LD端电压从0到250mV而实现，该电压优先于内部设定值250mV。通过调节连接电源地的变阻器可改变CS端的电压，当LD端的电压高于250mV时将不影响输出电流。如果希望更大的输出电流可以选择一个更小的采样电阻。

PWM调光通过一个几百Hz的PWM信号加在PWM_D端而实现，PWM信号的高电平时间长度正比LED灯亮度，在该模式下，LED电流为0或设定值之一。通过PWM调节方式可以在0 - 100%范围调光，但不能调出高于设定值的电流。PWM调光精度仅受限于GATE端输出的最窄脉宽。

PWM调光的典型波形如下（CH1为MOSFET漏端电压，CH2为PWM信号，CH4为LED电流）



33% PWM Ratio at 500Hz Dimming

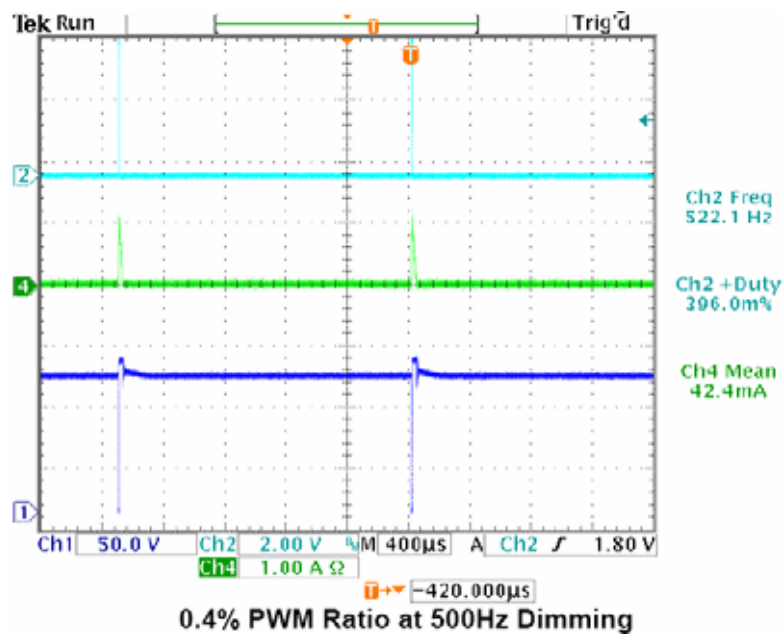
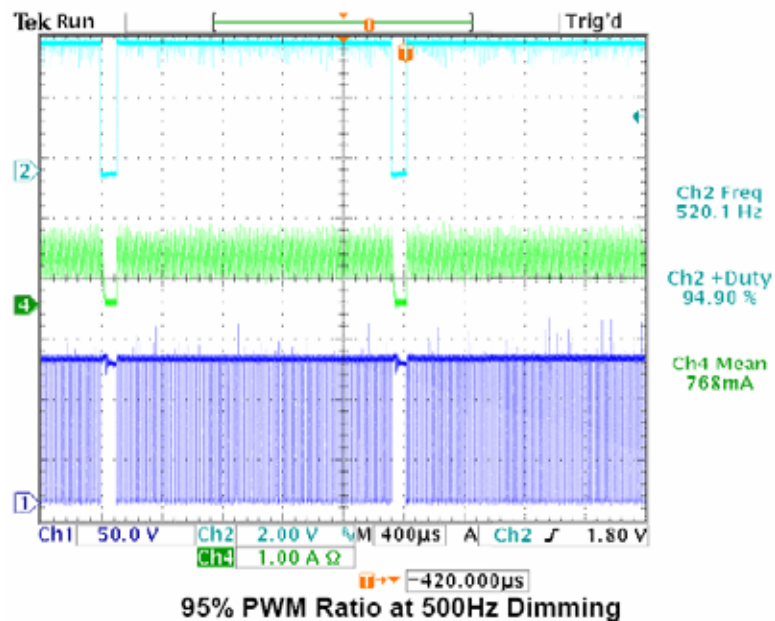
地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

XLT604 高亮度LED驱动芯片



5) 振荡频率

芯片内部的振荡频率通过外接电阻 R_{osc} 调节，其范围在25KHz - 300KHz，振荡频率可通过下式计算：

$$F_{osc} = 25000 / (R_{osc}[K\Omega] + 22) [KHz]$$

地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

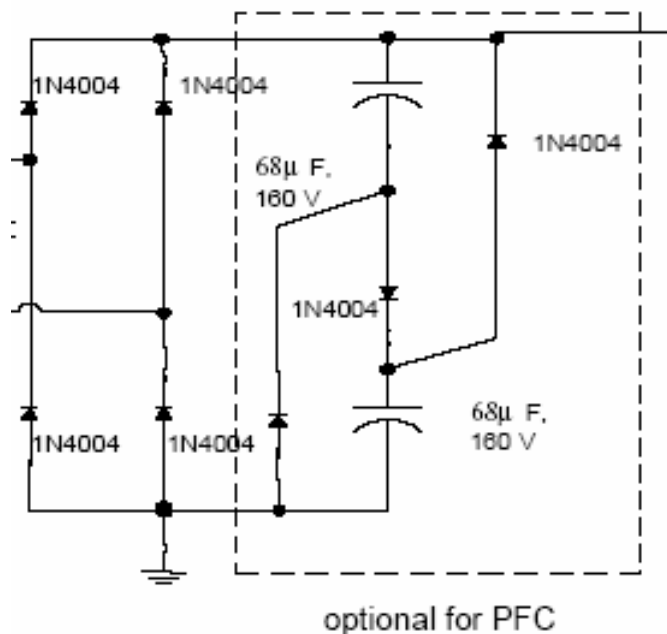
ADDR:4/F, No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park, China

Web site: <http://www.linktron.com.cn>

E-Mail: market@linktron.com.cn

6) 功率因素校正

当电源输入功率不超过25W时，可采用一个简单的无源功率因素校正电路，该电路含3个二极管2个电容可将电路功率因素提高至0.85。PFC电路如下图虚线框：



7) 电感设计(Buck topology)

设输入电压交流有效值为 120V， $I_{led}=350$ ， $F_{osc} = 50\text{KHz}$ ，10 个 LED 的正向压降 $V_{leds} = 30\text{V}$ ；

则 $V_{in} = 120\text{V} \times 1.41 = 169\text{V}$ ，开关占空比 $D = V_{leds}/V_{in} = 30/169 = 0.177$

$T_{on} = D/F_{osc} = 3.5\text{ms}$ ， $L = (V_{in} - V_{leds}) \times T_{on} / (0.3 \times I_{led}) = 4.6\text{mH}$

H) 输入滤波电容

输入滤波电容值应确保整流电压值始终大于两倍的LED串电压，假设电容两端有15%的纹波电压，一个简单的计算方法如下： $C_{min} = I_{led} \times V_{leds} \times 0.06 / V_{in}^2 = 22\mu\text{F}$

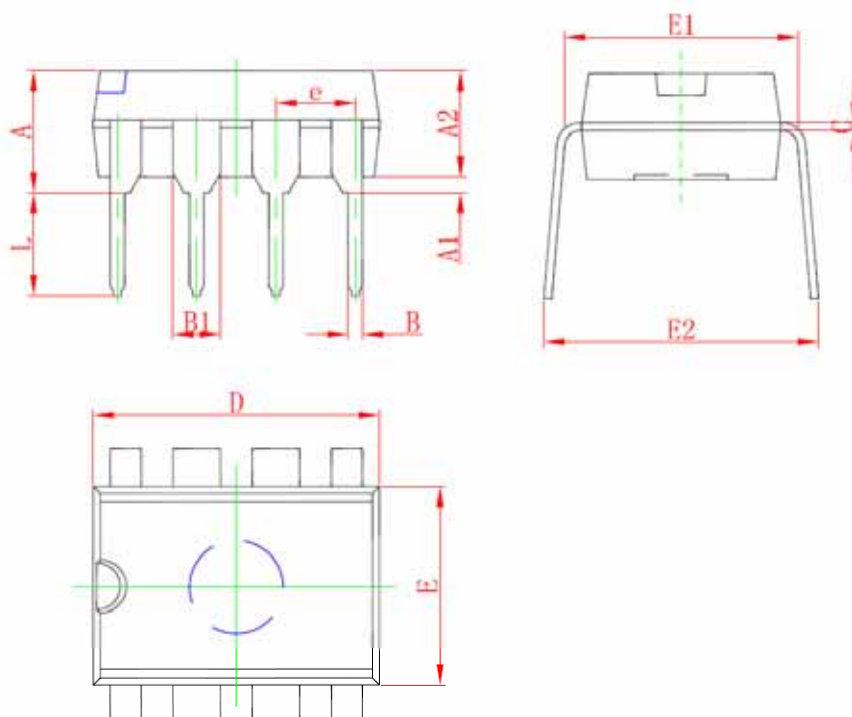
8) 电感设计 (Buck - Boost)

设 $V_{in} = 12\text{V}$ ， $I_{led} = 350\text{mA}$ ， $F_{osc} = 50\text{KHz}$ ，3个LED $V_{leds} = 9\text{V}$ ，

则 $D = V_{leds} / (V_{in} + V_{leds}) = 9 / (12 + 9) = 0.43$ ， $T_{on} = D/F_{osc} = 8.6\text{ms}$

$L = V_{in} \times T_{on} / (0.3 \times I_{led}) = 0.98\text{mH}$

七 封装形式：



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
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

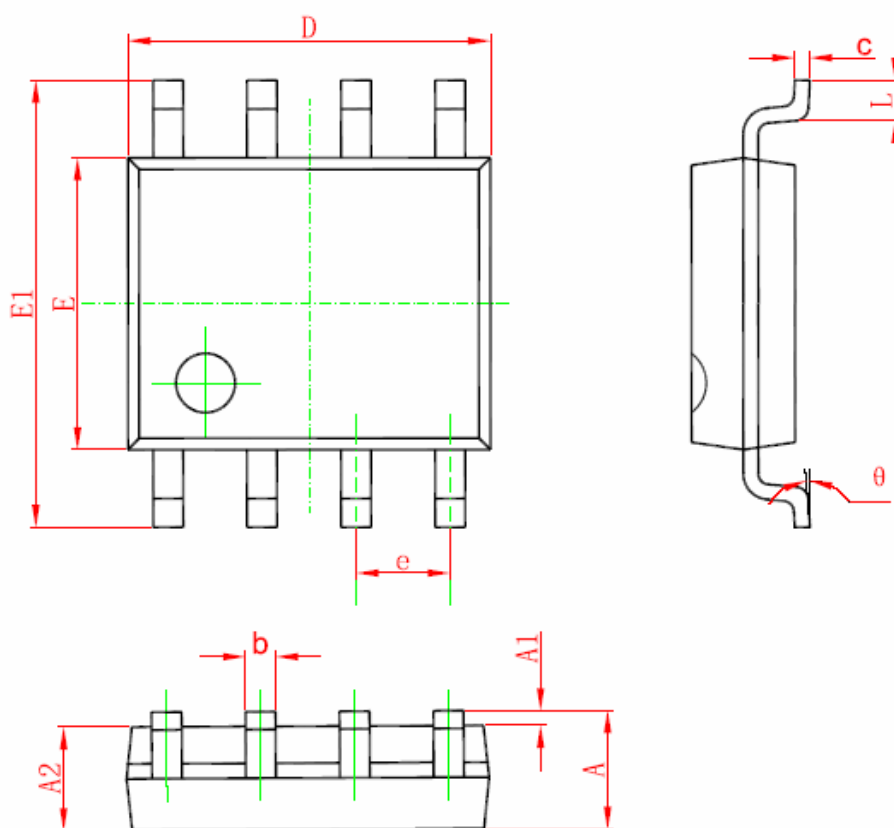
地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn

XLT604 高亮度LED驱动芯片



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
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 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

地址：厦门软件园2期观日路34号四楼 Tel:86-592-2129188 Fax:86-592-2129198

ADDR:4/F , No.34 Guanri Rd, Xiamen Software Park,China

Web site:<http://www.linktron.com.cn>

E-Mail:market@linktron.com.cn