

高亮度 LED 灯驱动控制 IC QX9910

概述

QX9910 是一款高效率，稳定可靠的高亮度 LED 灯驱动控制 IC，内置高精度比较器，off-time 控制电路，恒流驱动等电路，特别适合大功率，多个高亮度 LED 灯串恒流驱动。

QX9910 采用固定 off-time 控制工作方式，其工作频率可高达 2.5MHz，可使外部电感和滤波电容高、体积减少，效率提高。off-time 最小时间，可通过外部电阻和电感进行设置，工作频率可根据用户要求而改变。在 EN 端加 PWM 信号，可调节 LED 灯的亮度。

通过调节外置的电阻，能控制高亮度 LED 灯的驱动电流，使 LED 灯亮度达到预期恒定亮度，流过高亮度 LED 灯的电流可从几毫安到 1 安培变化。

订货信息

QX9910

P: DIP-8
LG: SO-8

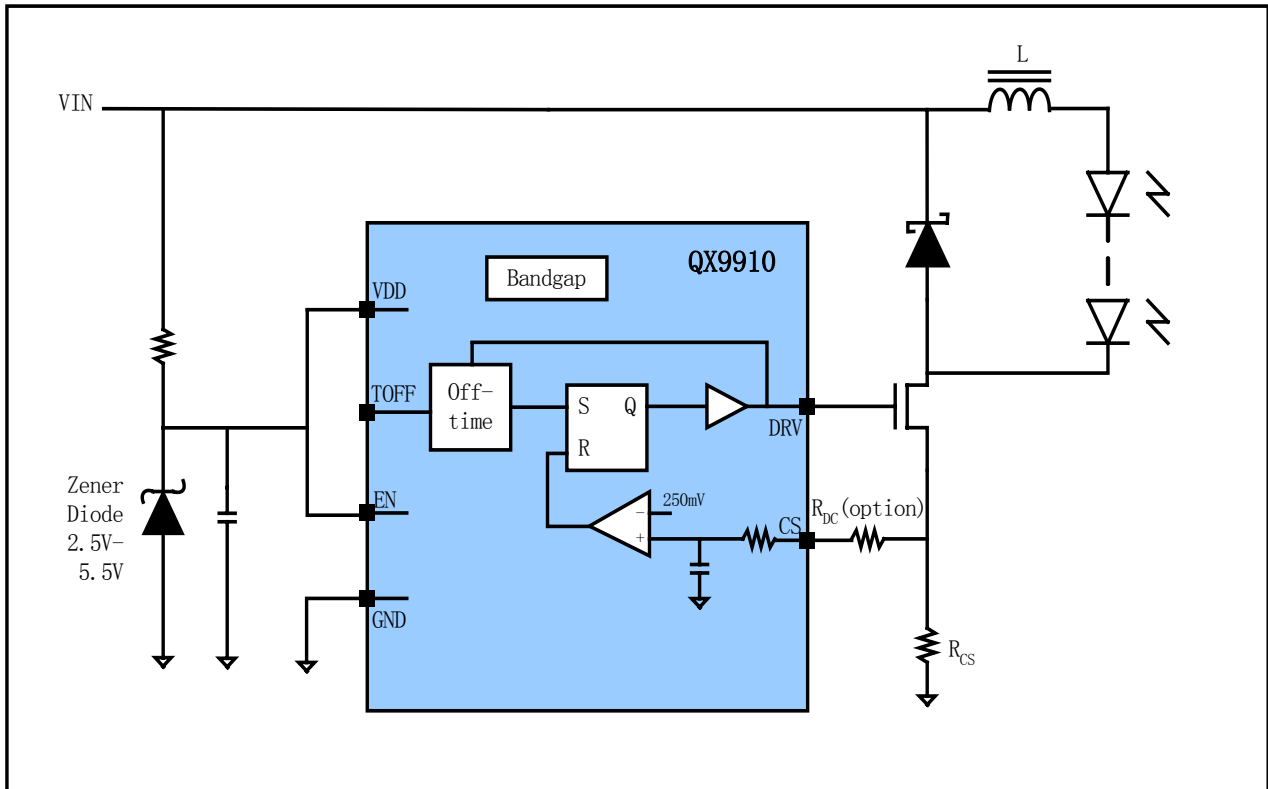
特性

- 可编程的 LED 驱动电流，编程范围为几毫安到 1 安培
- 高效率：90%
- 宽输入电压范围：2.5V~400V
- 高工作频率：最大 2.5MHz
- 工作频率可调：500KHz~2.5MHz
- 驱动 LED 灯功能强：LED 灯串可从 1 个到几百个 LED 高亮度灯
- 亮度可 PWM 可调：通过 EN 端，调节 LED 灯亮度

应用范围

- +12V/24V 供电汽车 LED 灯杯
- 220V 交流供电 LED 照明灯
- RGB 大显示屏高亮度 LED 灯
- 平板显示器 LED 背光灯
- 交通警示 LED 灯
- 恒流充电器控制
- 通用恒流源

典型应用电路图



管脚排列

管脚序号	管脚名称	功能描述
1	VSS	电源地
2	EN	芯片使能端
3	NC	空脚
4	GND	接地端
5	DRV	外部 MOS 驱动脚
6	CS	输出电流检测
7	TOFF	关断时间设置
8	VDD	电源 (2V-6.5V)

最大额定参数值

参数类型	符号	描述	值	单位
电压	V _{max}	VDD 脚最大电压	8	V
	V _{min-max}	EN 脚、CS 脚和 FB 脚电压范围	-0.3-VDD+0.3	V
温度	T _{min-max}	工作温度	-20-85	°C
	T _{storage}	存储温度	-40-165	°C
ESD 抗静电	VESD	ESD 抗静电能力（人体模式）	2000	V

电子特性

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	VDD		2.5		6.5	V
CS 脚反馈电压	V _{CS}		240	250	260	mV
工作电流	IDD			0.5	1	mA
关断时间 (T _{off} 脚悬空)	T _{OFF0}			620		ns
待机电流	IDDQ				1	uA
EN 脚逻辑高电平	V _{ENH}		2.0			V
EN 脚逻辑低电平	V _{ENL}				0.8	V
DRV 脚电平上升时间	T _{RISE}	DRV 脚接 500pF 电容			50	ns
DRV 脚电平下降时间	T _{FALL}	DRV 脚接 500pF 电容			50	ns

应用指引

220V 交流供电 LED 灯照明应用

高亮度大电流 LED 灯，由于相同亮度的情况下，比白炽灯省电约 90%，到了广泛的交流供电照明应用，大有逐渐替代既耗电又发热寿命短的白炽灯照明的趋势。QX9910 特别适合/220V 交流供电的照明，如典型应用图所示，220V 交流电通过整流桥整流后，可获得约 400V 的直流电压。由于 QX9910 VDD 供电为 5.1 V，所以要通过一个电阻和一个稳压管给 IC 供电，可为 QX9910 提供约 5.1 V 的工作电压。在 MOSFET 控制电压为高电平时，MOSFET 功率开关管导通，电感 L 储存能量，当

控制电压为低电平时，MOSFET 关断，储能电感通过整流肖特基二极管释放能量，从而点亮 LED 灯串。由于高压供电，MOSFET 应选用耐高压产品，RCS 为电流检测电阻，MOSFET 的电流流过 RCS 时，全产生一个电压降 UCS，当 VSC 达到约 250mV 阈值电压时，MOSFET 关断，从而控制 MOSFET 管的开通/关断，使储能电感周期性的充电放电，完成对 LED 的恒流驱动，LED 灯驱动的占空比为 $D=V_{out}/V_{in}$ 。通过储能电感的最大电流为 $I_{LMAX}=250/R_{CS}(mA)$ ，通过 LED 的平均电流 I_{LED} 约为 $3R \times I_{LMAX}$ 。RCS 阻值不同，就可设置通过 LED 的驱动电流，RCS 越小，输出电流越大。RCS 的选择公式如下：

$$R_{CS} = \frac{250mV}{(I_{LED} + 0.5 \times I_L)}$$

I_{LED} 为通过 LED 灯的电流； I_L 为通过电感 L 的峰值电流

例如： $I_L = 150mA$ $I_{LED} = 500mA$ 则 $R_{CS} = 0.43 \Omega$

(1) 电感的选择

电感的电感量的选用原则是确保流过电感的电流变化值，远小于通过电感的最大电流值。在正常工作中，电感处于一个充电放电的状态，当输入电压和输出电压的压差较大时，应相应加大电感的值，当压差小时可以用较小的电感。一般取值在几百微亨到十几毫亨，视实际应用而定。

(2) MOS 管的选择

在 220V 交流供电情况下，首先要考虑 MOSFET 的耐压，一般要求 MOSFET 的耐压高于 600V。其次，根据驱动 LED 灯电流的大小，选择 MOSFET 的 I_{DS} 最大电流。一般情况下，应选用 MOSFET 的 I_{DS} 最大电流是 LED 灯驱动电流的 5 倍以上。另外 MOSFET 的内阻要小； R_{DS} 应小于 0.5 欧以下， R_{DS} 越小，在 MOS 管上面的功率损耗越小，电路的变换效率就越高。

在 12V/24V 直流供电情况下，首先考虑的是 I_{DS} 最大电流值和 R_{DS} 值， R_{DS} 越小越好，选择小于 0.2 欧以下的 MOSFET 管。

(3) LED 灯亮度调节

LED 灯的亮度调节，可由以下二种方法：

第一种方法是通过改变 RCS 的电阻，RCS 的电阻越小，LED 灯的亮度越高，RCS 电阻越大，亮度越小。

第二种方法是 PWM 调光方式，PWM 信号可由 CPU 产生，也可由其它脉冲信号产生，PWM 信号可控制通过 LED 灯的电流从 0 变到正常电流状态，即可使 LED 灯从暗变为正常亮度（由 RCS 确定）。PWM 占空比越大（高电平时间长），亮度越亮。利用 PWM 控制 LED 的亮度，非常方便和灵活，是最常用的调光方法，PWM 的频率可从几十 Hz 到几千 KHz。

(4) 工作频率设定

工作频率由 R_{OSC} 和 C_{OSC} 来设定， R_{OSC} 接到 VDD 端， R_{OSC} 阻值越小，频率越高， $R_{OSC} = 510K$ 时，工作频率约为 2.5MHz， C_{OSC} 越大，工作频率越低， $C_{OSC} = 200pF$ 时，工作频率约 300KHz，工作频率的高低，是根据实际使用情况决定的。工作频率越高，电感可以越小，电感的成本越低，工作的频率 $F_s = D / T_{ON}$ 。 $T_{OFF} = (1-D) \cdot T_s$ ；D 为占空比； T_{ON} 为 MOSFET 管接通时间， T_{OFF} 为 MOSFET 管断开时间。

(5) 功率因数校正

在 LED 灯的功率低于 25W 时，可选用较简单的功率校正电路。

在 LED 灯的功率大于 25W 时，要使用的功率因素校正电路，以免 LED 灯影响交流供电网络。

在 LED 灯的功率较小时（小于 1W），可以不使用功率因素校正电路。

(6) 使能端子

在 EN 端接（低电平）地时，QX9910 处于休眠状态，此时，工作电流小于 10uA，自耗电非常小，当 EN 端为高电平时，QX9910 处于工作状态，此时空载工作电流约为 200uA。

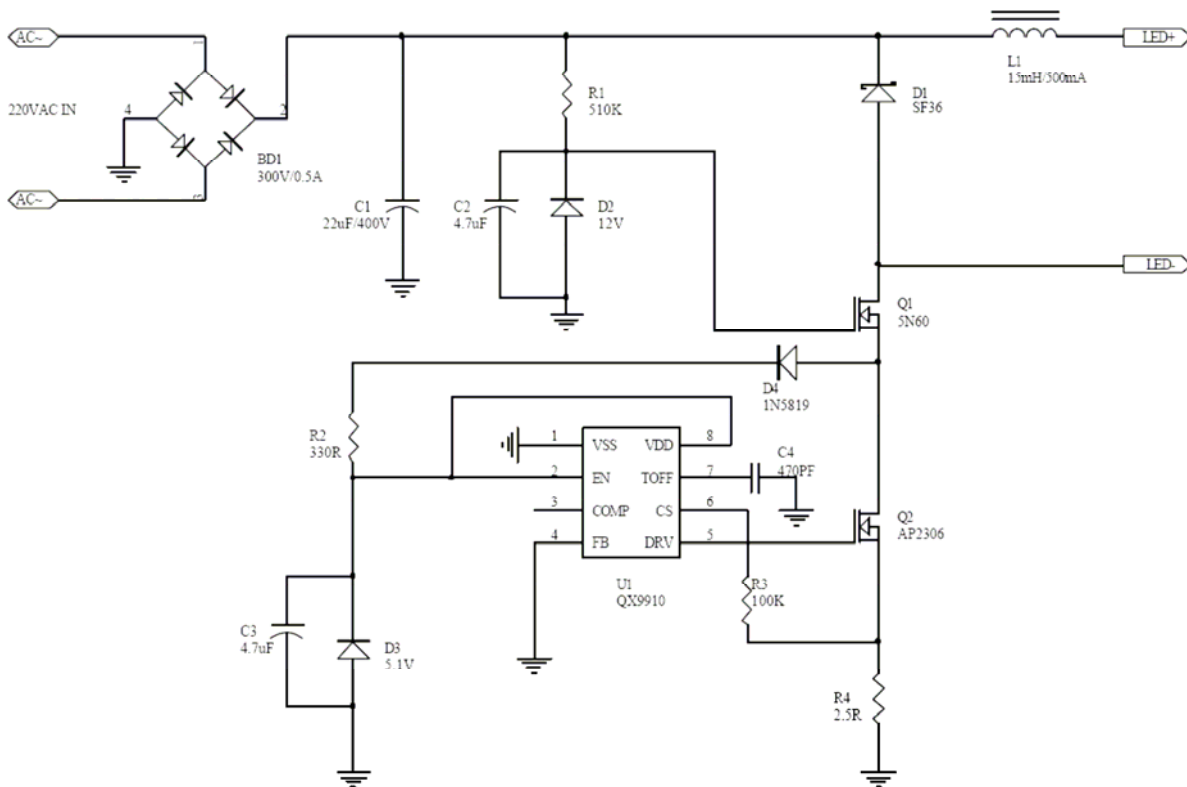
(7) 整流输出的滤波电流选择：

为了确保整流输出直流的纹波电压小于 15%（相对整流输出电压），整流滤波电频最小值如下：

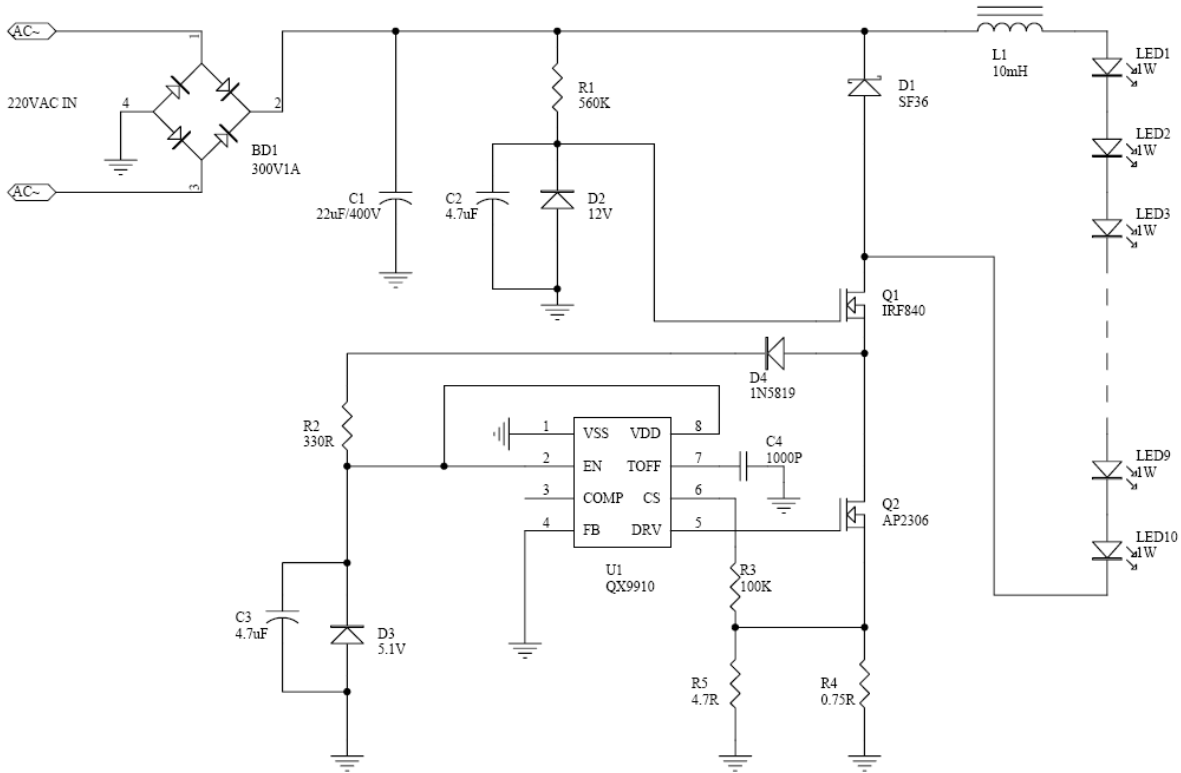
$$C_{min} = I_{LED} \times V_{LEDS} \times 0.06 / V_{in}^2$$

典型应用设计

典型应用电路 1：市电 220 伏驱动 45 串 6 并白光 LED，输出总电流 120mA，更改 R4 可以更改输出电流。

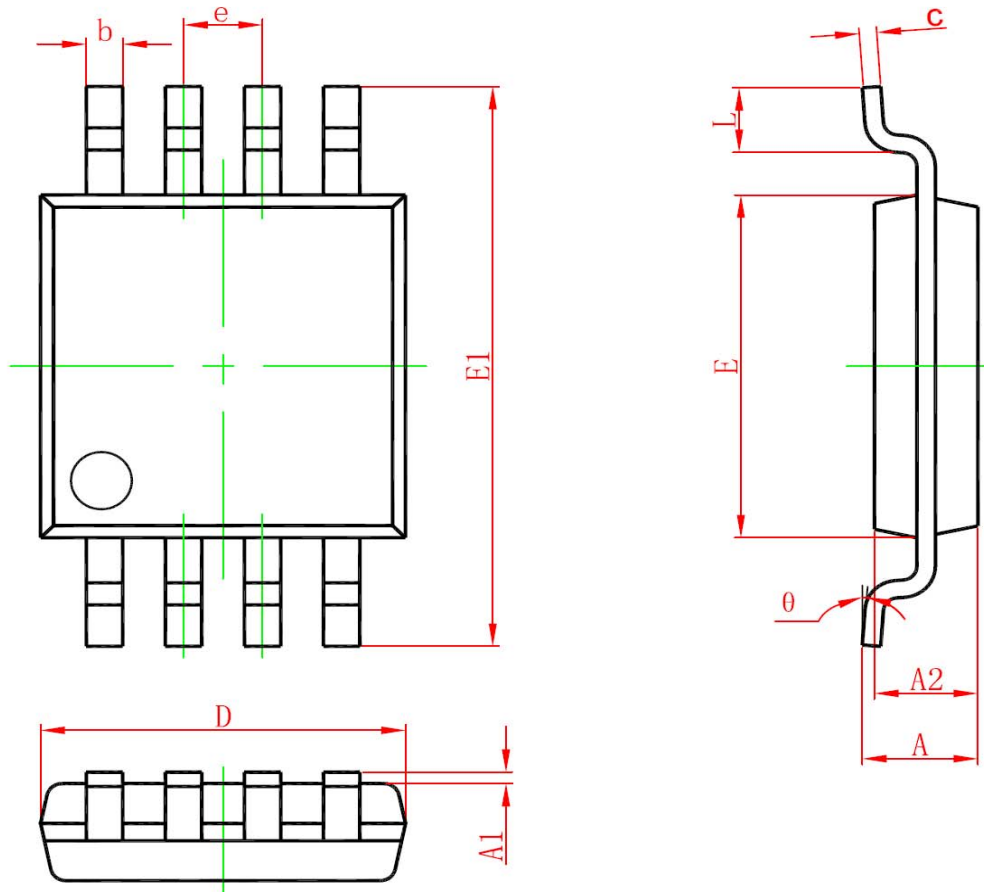


典型应用电路 2：市电 220 伏驱动 12 颗 1W 白光 LED。



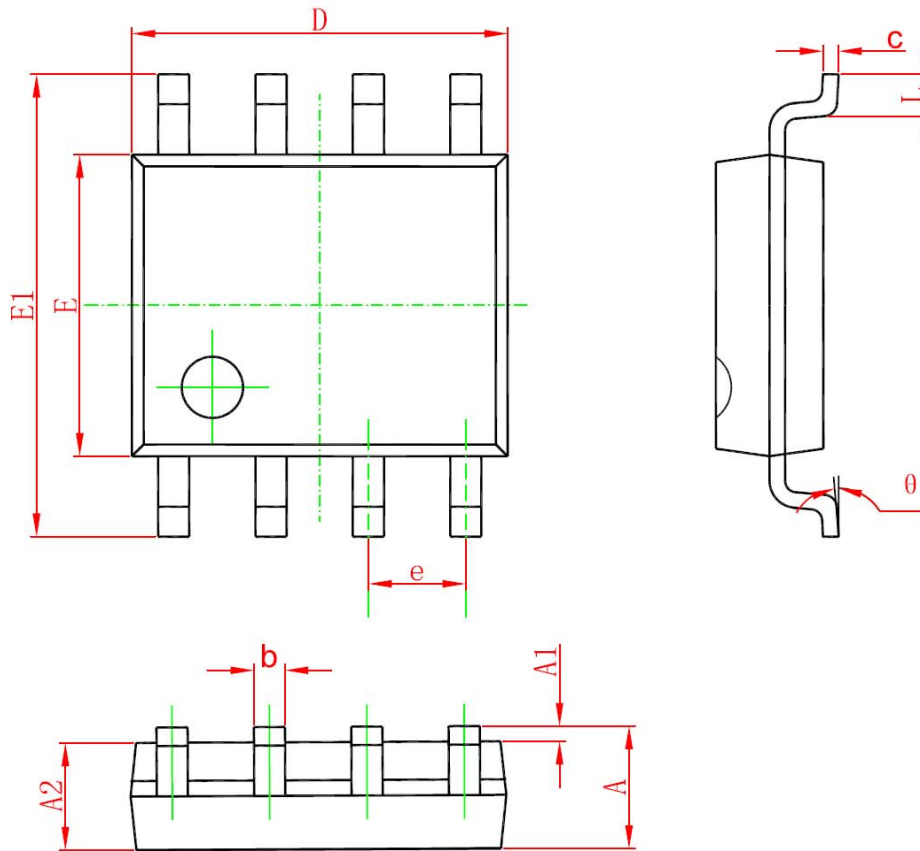
封装信息

MSOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

SOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



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°

客户服务中心

泉芯电子有限公司

地址：中国深圳市深南大道10128号南山数字文化产业基地西座24F

电话：+86-0755-88852177

传真：+86-0755-86219107

网址：[Http://www.qxmd.com.cn](http://www.qxmd.com.cn)