



# TX6211B 开关升压型 LED 恒流控制器

## 概述

- ◆ TX6211B 是一款高效率、高精度的 升压型大功率 LED 恒流驱动控制芯片。
- ◆ 内置高精度误差放大器，固定关断时间控制电路，恒流驱动电路等，特别适合大功率、多个高亮度 LED 灯串恒流驱动。
- ◆ 采用固定关断时间的控制方式，关断时间可通过外部电容进行调节，工作频率可根据用户要求而改变。
- ◆ 通过调节外置的电流采样电阻，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。在 EN 端加 PWM 信号，还可以进行 LED 灯调光。
- ◆ 内部集成了 VDD 稳压管，软启动以及过温保护电路，减少外围元件 并提高系统可靠性。
- ◆ 采用 SOP8 封装。

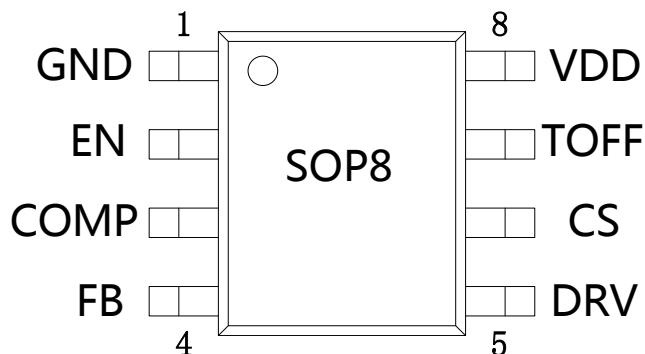
## 产品特点

- 输入电压：2.6-100V
- 输出电流：高达 3A
- 转换效率：高达 95%
- 支持 EN 端 PWM 调光
- 最大工作频率：1MHz
- 关断时间可调
- 软启动
- 智能过温保护
- 内置 VDD 稳压管

## 应用领域

- 网络系统
- 医疗设备
- 消费类电子产品
- 自行车、电动车、摩托车灯
- 强光手电
- LED 照明、LED 灯杯
- 电池供电的 LED 灯串
- LED 背光

## 管脚定义

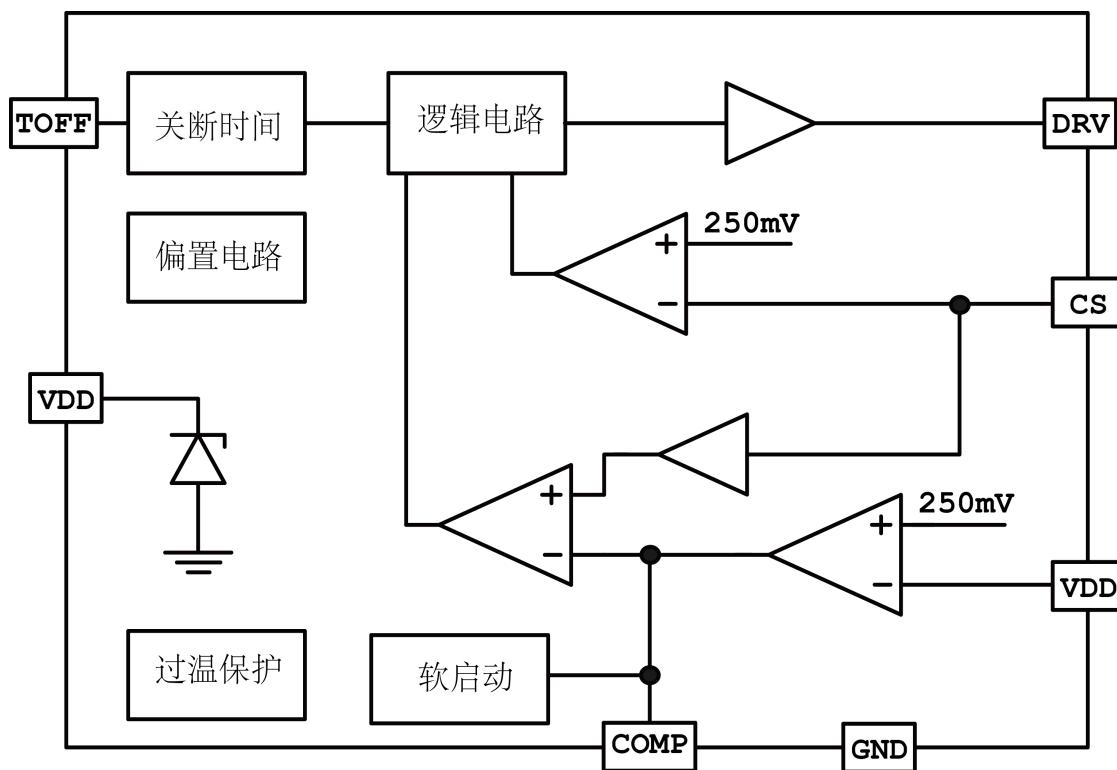




## 管脚功能描述

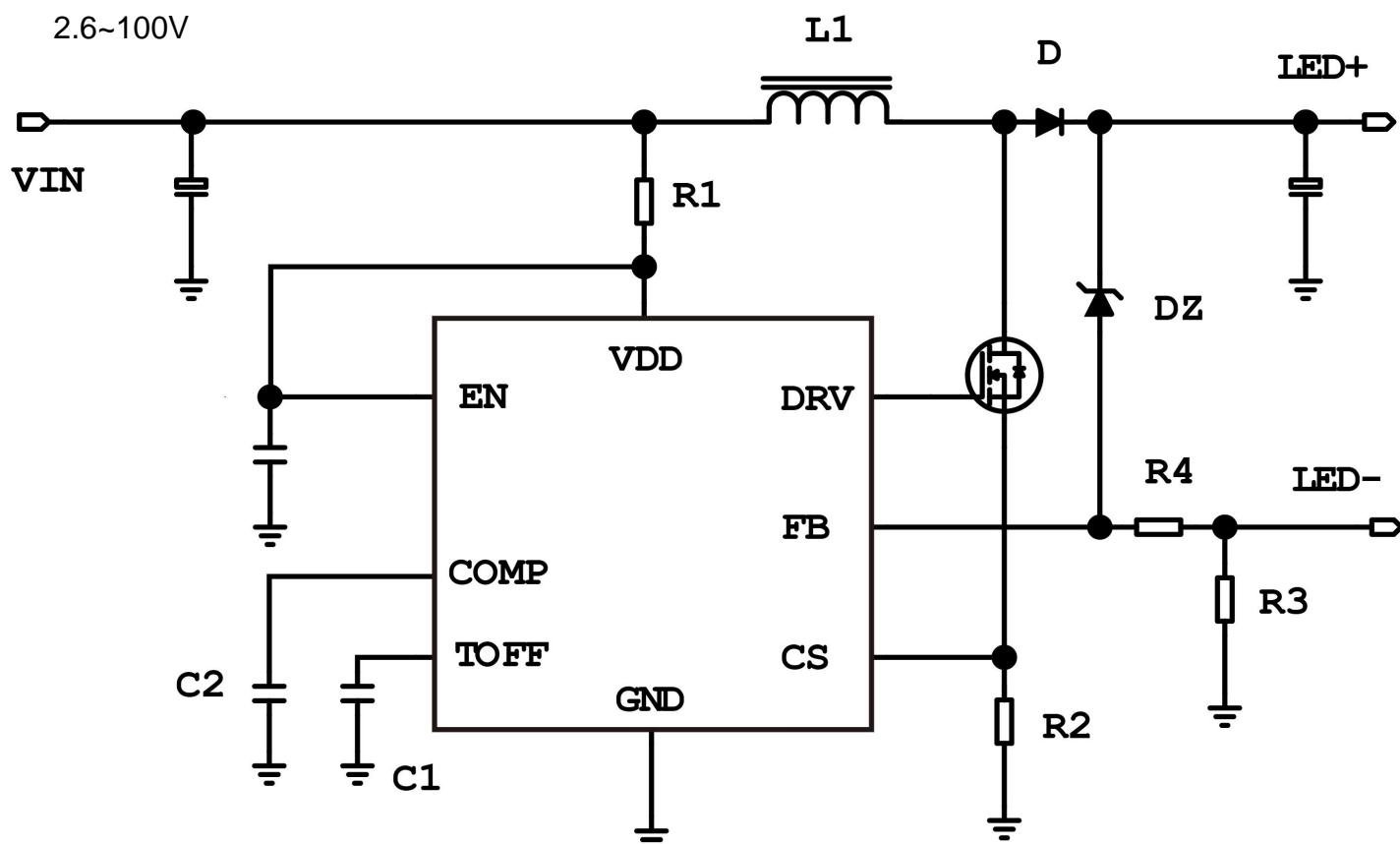
管脚号	字符	管脚描述
1	GND	芯片接地
2	EN	使能端, 高电平有效, 可做PWM调光
3	COMP	频率补偿脚
4	FB	输出电流反馈输入端
5	DRV	驱动输出, 外接MOS管栅极
6	CS	输入限流检测
7	TOFF	关断时间设置
8	VDD	芯片电源端

## 电路框图





## 原理图



## 极限应用参数

参数名称	标号	测试调件	MIN	TYP	MAX	单位
VDD端电压	VDD				5.5	V
EN、COMP、FB	VMAX		-0.3	VDD+0.3		V
TOFF、CS、DRV						
最大功耗	θJA	ESOP8	-	-	0.8	W
工作温度	TA		-20		85	℃
存储温度	TSTG	-	-40	-	120	℃
焊接温度	TSD	焊接, 10秒	230	-	240	℃
ESD	VESD				2000	V

注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

**电气特性 测试条件: VDD=5.5V , TA=25°C, 除非另有说明**

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD 钳位电压	VDD	I_VDD<10mA	5.5			V
欠压保护电压	V_UVLO	VDD上升	2.6			V
欠压保护迟滞	V_HYS		0.5			V
电源工作电流	I_OP	FOP=200K	1.3			mA
待机电流	I_INQ	无负载, EN为低电平	200			uA
最大开关频率	FSW_MAX			1		MHz
VCS阀值	VCS_TH		240	250	260	mV
FB电压	VFB		240	250	260	mV
最小关断时间	TOFF_MIX	TOFF脚无外接电容	620			ns
EN 端输入高电平			0.4*VDD			V
EN 端输入低电平				0.8		V
DRV上升时间	TRISE	DRV 脚接 500pF 电容		50		ns
DRV下降时间	TFALL	DRV 脚接 500pF 电容		50		ns
过温调节	OTP_TH		135			°C



## 应用指南

TX6211B 是一款升压型大功率 LED 恒流驱动控制器 IC，芯片采用固定关断时间的峰值电流模式控制方式。IC 内部由误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、固定关断时间控制电路、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路单元组成。芯片通过 FB 管脚来采样 LED 输出电流。系统处于稳态时 FB 管脚电压 VFB 恒定在约 250mV。当 VFB 电压低于 250mV 时，误差放大器的输出电压即 COMP 管脚电压升高，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流增大，因此增大了输入功率，VFB 电压将会升高。反之，当 VFB 电压高过 250mV 时，误差放大器的输出电压会逐渐降低，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流减小，因此减小了输入功率，VFB 电压随之降低。芯片通过 CS 管脚采样电感电流，实现峰值电流控制。此外，CS 脚还用来限制最大输入电流，实现过流保护功能。系统关断时间可通过连接到 TOFF 管脚的电容 C1 来设置。通过设定关断时间，可设置系统的工作频率。COMP 管脚是误差放大器的输出端，可以在 COMP 脚外接电阻、电容来实现频率补偿。芯片内部集成了 VDD 稳压管，以及软启动和过温保护电路。

### LED 电流设置

LED 输出电流由连接到 FB 管脚的反馈电阻 R3 设定：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{R3}$$

### TOFF 设置

关断时间可由连接到 TOFF 引脚端的电容 C1 设定：

$$T_{OFF} = 0.51 * 150K\Omega * (C1 + 7.3pF) + TD$$

其中 TD = 61ns。

如果不外接 C1，芯片内部将关断时间设定为 620ns。对于大多数应用，建议 C1 电容取值为 22~33pF 或更大。

### 系统工作频率 FS

系统工作频率 FS 由下式确定：

$$FS = \frac{V_{IN}}{V_{OUT} * T_{OFF}}$$

其中 VIN、VOUT 分别是系统输入和输出电压。

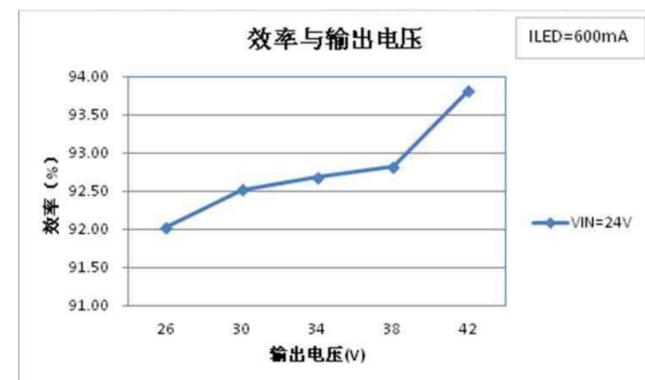
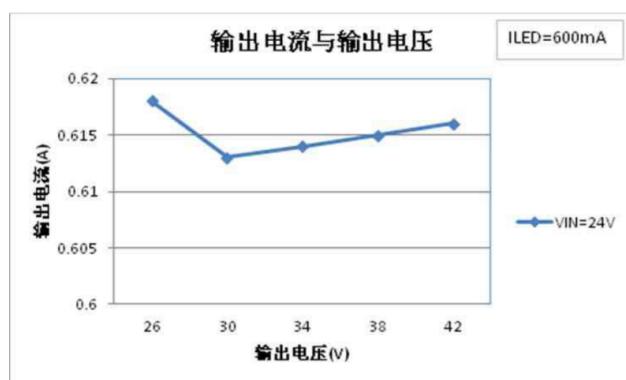
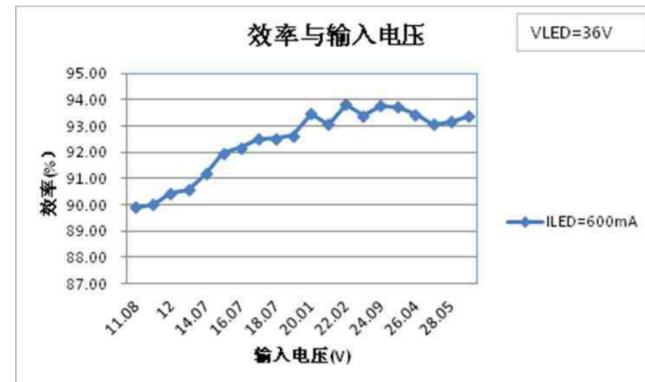
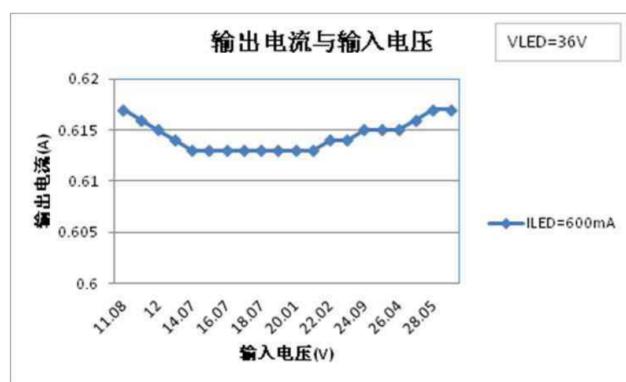
### 过温保护

当芯片温度过高时，系统会限制输入电流峰值，典型情况下当芯片内部温度超过 135°C 以上时，过温调节开始起作用：随温度升高输入峰值电流逐渐减小，从而限制输入功率，增强系统可靠性。



## 典型特性曲线

TX6211B 升压应用





## 电感取值

流过电感的纹波电流大小与电感取值有关。工作于连续模式时，电感纹波电流由下式确定：

$$\Delta IL = \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{L} * T_{OFF}$$

增大电感值纹波电流会减小，反之增大。连续模式下电感的峰值电流由下式确定：

$$I_{PK} = \frac{V_O * I_{LED}}{V_{IN} * \eta} + \frac{1}{2} \Delta IL$$

电感电流工作在连续模式与非连续模式的临界值由下式确定：

$$L_{cri} = \frac{V_{IN} * (V_{OUT} - V_{IN}) * T_{OFF}}{2V_{OUT} * I_{LED}}$$

电感数值大于  $L_{cri}$  则系统工作在连续模式，电感数值小于  $L_{cri}$  则系统工作在非连续模式。在电感选择时，应保证流过电感的峰值电流不引起电感的磁饱和。通常要求电感的饱和电流大于电感峰值电流的 1.5 倍以上。同时应选择低 ESR 的功率电感，在大电流条件下电感自身的 ESR 会显著影响系统的转换效率。

## RCS 设置

需合理设置 R2 电阻阻值，以防止在正常负载下因为输入限流而限制输出功率。

$$R2 \leq \frac{0.2}{\frac{V_{OUT} * I_{LED}}{\eta * V_{IN}} + \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2L} * T_{OFF}}$$

其中  $\eta$  表示转换效率，典型地可取 90%。应在最低输入电压下计算得到 R2 值。系统的最大峰值电流  $I_{PK}$  由电阻 R2 限定：

$$I_{PK} \leq \frac{0.25}{R2}$$

## 供电电阻选择

通过供电电阻 R1 对芯片 VDD 供电。

$$R1 = \frac{V_{IN} - V_{DD}}{I_{VDD}}$$

其中 VDD 取 5.5V，IVDD 典型值取 2mA，VIN 为输入电压。当开关频率设置的较高时，芯片工作电流会增大，相应地应减小供电电阻取值。芯片内部接 VDD 脚的稳压管最大钳位电流不超过 10mA，应注意 R1 的取值不能过小，以免流入 VDD 的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

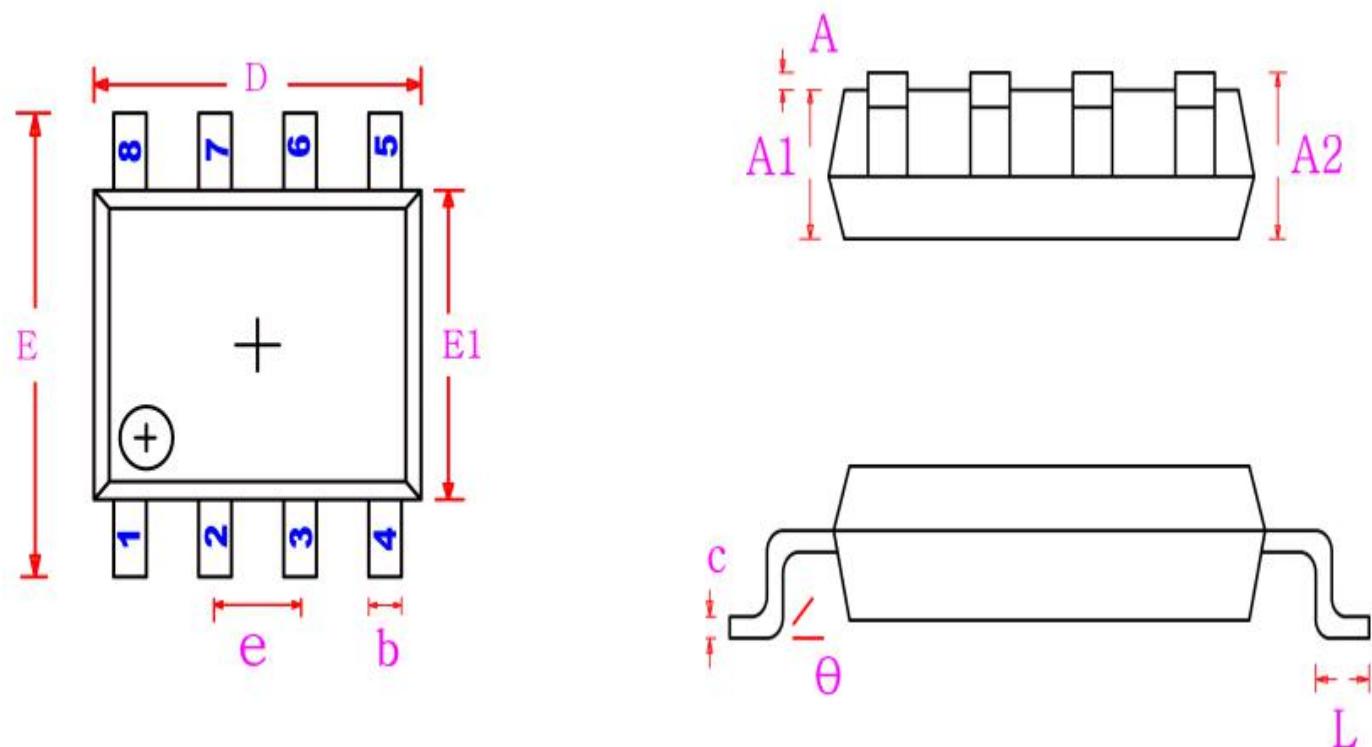


## MOS 管的选择

首先要考虑 MOS 管的耐压，一般要求 MOS 管的耐压高过最大输出电压的 1.5 倍以上。其次，根据驱动 LED 电流的大小以及电感最大峰值电流来选择 MOS 管的  $IDS$  电流。一般 MOS 管的  $IDS$  最大电流应是电感最大峰值电流的 2 倍以上。此外，MOS 管的导通电阻  $R_{DS(on)}$  要小， $R_{DS(on)}$  越小，损耗在 MOS 管上的功率也越小，系统转换效率就越高。另外，高压应用时应注意选择阈值电压在 2.5V 以内的 MOS 管。芯片的工作电源电压决定了 DRV 驱动电压。通常芯片的驱动电压为 5.5V，所以应保证 MOS 管在  $V_{GS}$  电压等于 5.5V 时导通内阻足够低。



## 封装信息 SOP8



字符	公制		英制	
	最小	最大	最小	最大
D	4.7	5.1	0.185	0.2
E	5.8	6.2	0.228	0.244
E1	3.8	4	0.15	0.157
e	1.27		0.05	
b	0.33	0.51	0.013	0.02
A	0.05	0.25	0.004	0.01
A1	1.35	1.55	0.053	0.061
A2	1.35	1.75	0.053	0.069
L	0.4	1.27	0.016	0.05
c	0.17	0.25	0.006	0.01
θ	0°	8°	0°	8°