COT 控制 DC-DC 降压恒流驱动器

■ 产品概述

XT3401B 是一款电流模式 COT 控制的降压开关恒流器。输入范围为 2.7V~6.0V， 内部同步电源开关提供高效率。利用 COT 控制电路达到可调占空比，具有全输入电压范围内的低纹波、高效率和大输出电流等特点。

XT3401B 内置功率 MOSFET，使用过压、过流、过热等诸多保护电路，在超过控制值时会自动断开，以保护芯片。

XT3401B 采用 SOT23-5L 封装，可提供一种紧凑的解决方案，并减少了外部组件。

■ 用途

- LED 驱动

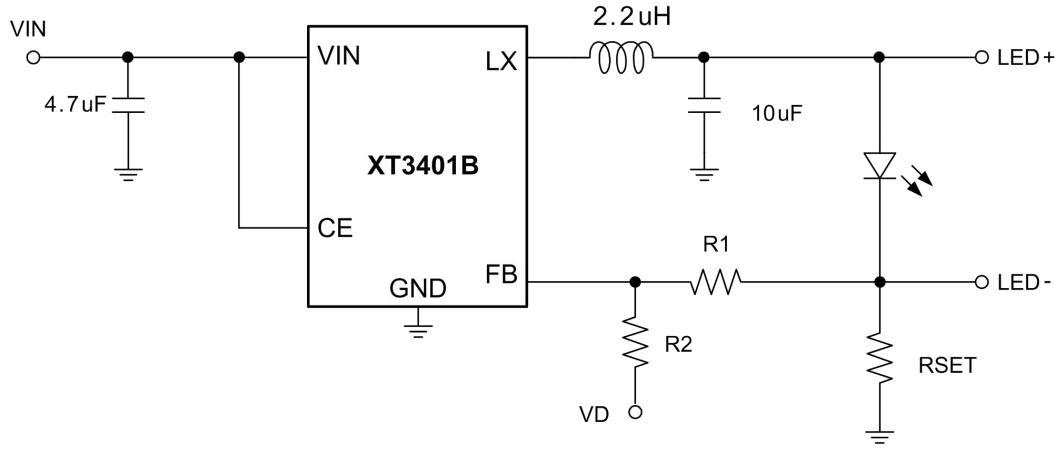
■ 产品特点

- 高效率　　最大效率可达 92%
- 大的驱动电流　　1.5A
- 低压操作　　可达 100%占空比

■ 封装

- SOT23-5L

■ 典型应用电路



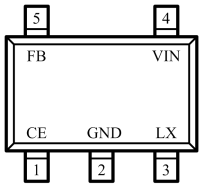
注：I_{LED}=100mV/RSET

■ 订购信息

XT3401①②③④-⑤

符号	标记	描述
①	B	COT 控制
②	F	PWM/PFM 自动切换
③	M	封装形式：SOT23-5L
④	R	卷带方向：正向
	S	卷带方向：反向
⑤	G	绿料

■ 引脚配置

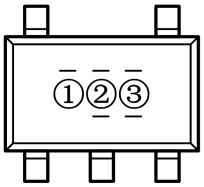


SOT23-5L
(TOP VIEW)

SOT23-5L	引脚名	功能描述
1	CE	芯片使能端
2	GND	接地端
3	LX	内部开关输出端口
4	VIN	电压输入端
5	FB	电压反馈端

■ 打印信息

- SOT23-5L



SOT23-5L
(TOP VIEW)

① 表示产品系列

符号	标记	描述
①	5	XT3401B◆◆◆

② 表示控制模式

符号	标记	描述
②	2	COT 控制

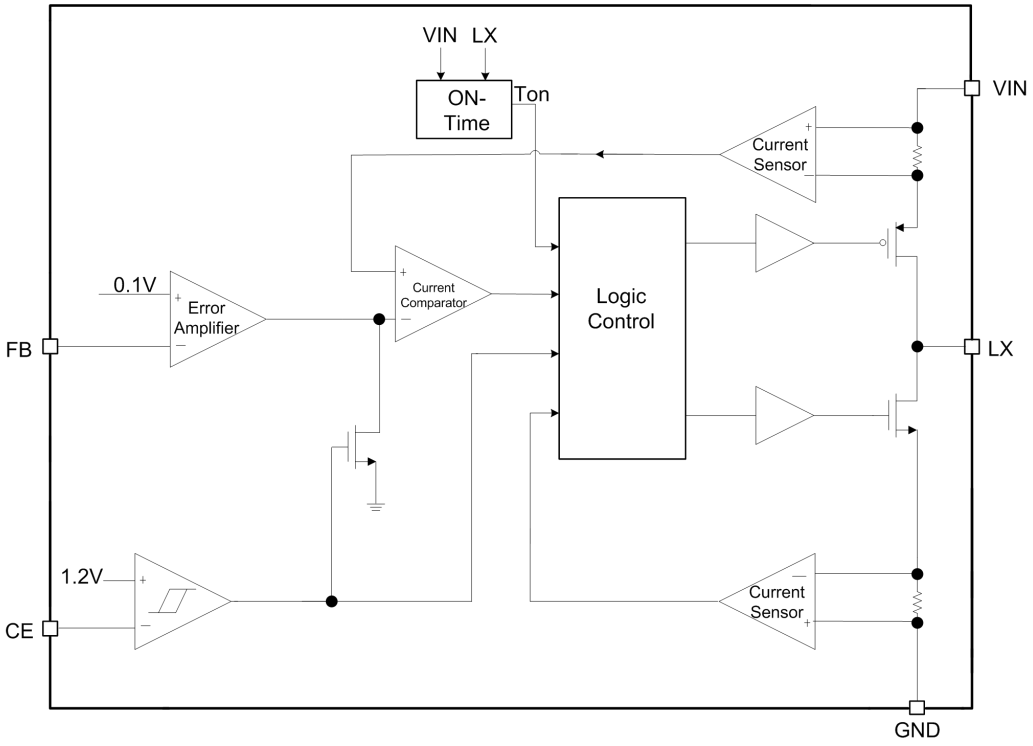
③ 表示技术工艺变更

数字 0-9，A-Z，倒写数字 0-9，A-Z，然后重复（G，I，J，O，Q，W 除外）

■ 绝对最大额定值

项目		符号	绝对最大额定值	单位
输入电压		V_{IN}	-0.3～7.5	V
输出电压		V_{OUT}	-0.3～7.5	
		V_{LX}	-0.3～VIN + 0.3	
CE端电压		V_{CE}	-0.3～VIN + 0.3	V
LX端电流		I_{LX}	3	A
容许功耗	SOT23-5L	Pd	250	mW
工作环境温度		Topr	-40～＋85	℃
保存温度		Tstg	-55～＋125	

■ 功能框图



■ 电学特性参数

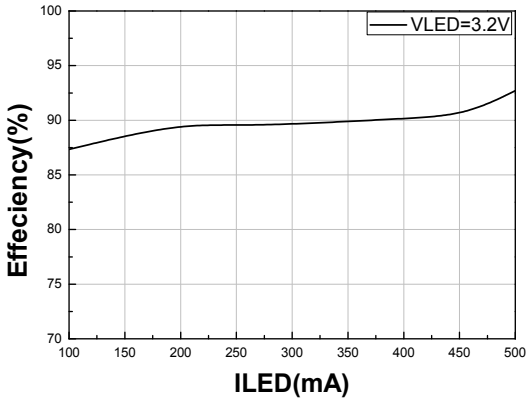
V_{IN}=5V ,C_{IN}=4.7μF ,C_{OUT}=10μF ,L=2.2μH (Ta=25 ℃除非特殊指定)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{IN}	-	2.5	-	6.3	V
FB 反馈电压	V_{FB}	Ta=25℃	95	100	110	mV
待机电流	I_{STB}	V_{CE}=0V、V_{IN}=5V	0	-	1	uA
V_{IN} 热插拔保护阈值	V_{IN_OVP}	V_{IN} 上升	5.7	6.3	-	V
静态电流	I_Q	V_{FB}=110%	-	40	70	uA
工作电流	I_{ACT}	V_{FB}=90%	-	1000	-	uA
峰值电流限制	I_{LIM}	V_{FB}=90%，V_{IN}=5V	1.5	-	-	A
振荡频率	F_{OSC}	V_{OUT}=100%	-	1.5	-	MHz
最大占空比	D_{MAX}	-	100	-	-	%
功率管内阻_P	R_{DSON_P}	I_{LX}=100mA	-	0.2	-	Ω
功率管内阻_N	R_{DSON_N}	I_{LX}= 100mA	-	0.1	-	Ω
LX 端漏电流	I_{LEAK_LX}	CE=0V，V_{IN}=5V	-	±0.01	±1	uA
CE 开启电平	V_{CEH}	V_{IN}=5V	0.74	-	-	V
CE 关断电平	V_{CEL}	V_{IN}=5V	-	-	0.71	V
过温保护	T_{SHD}	-	-	150	-	℃
温度保护迟滞	$T_{HYS.}$	-	-	20	-	℃

■ 特性曲线

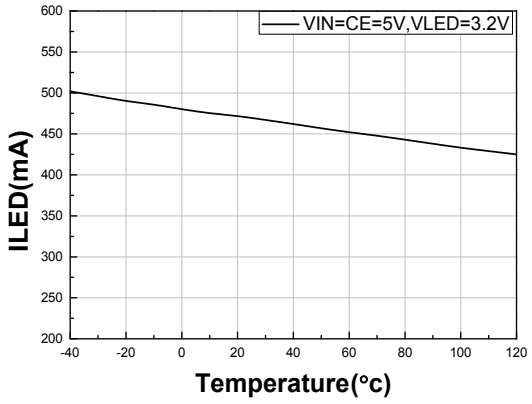
1. 效率

测试条件：VIN=CE,V_{LED}=3.2V,C_{IN}=4.7uF,C_{OUT}=10uF,L=2.2uH



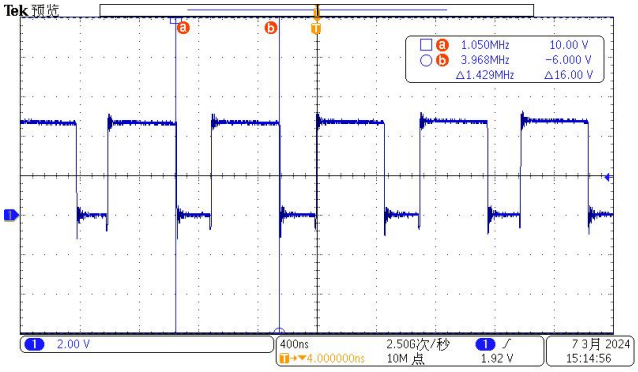
2. 输出温度特性曲线

测试条件：V_{IN}=CE=5.0V,V_{LED}=3.2V,I_{LED}=500mA



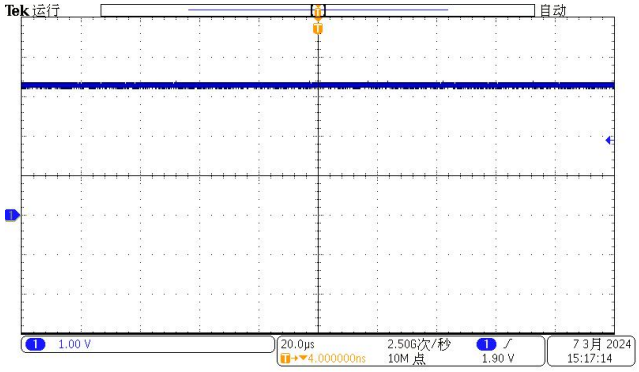
3. 振荡频率

测试条件: V_{IN}=CE=5.0V,V_{OUT}=3.2V,C_{IN}=4.7uF,C_{OUT}=10uF



4. 最大占空比

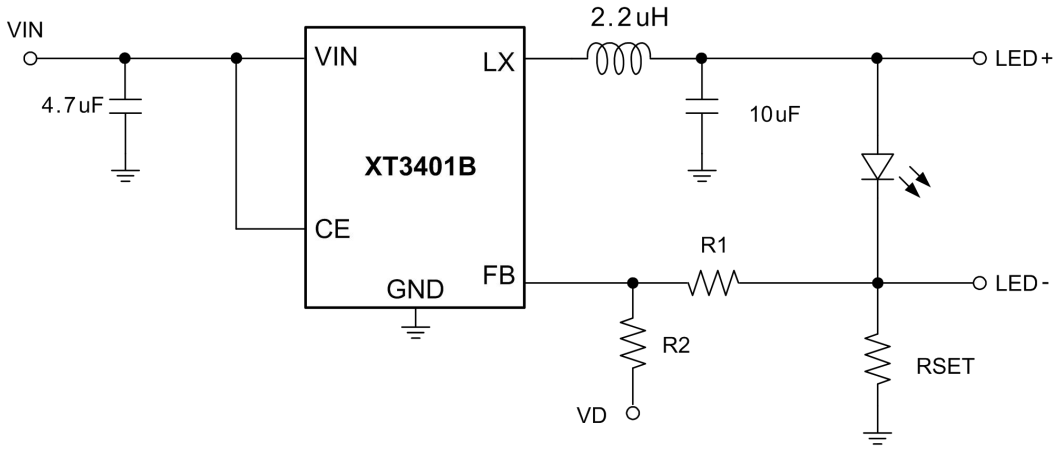
测试条件: V_{IN}=CE= 3.471V,V_{OUT}=3.2V



■ 应用信息

XT3401B 支持在 FB 端调光，如下图所示。

- **模拟调光方案：**



使用如下公式 1 计算 ILED：

$$ILED = \frac{1}{RSET} \times \left[0.1 - \frac{R1}{R2} \times (VD - 0.1)\right] \qquad 公式\ 1$$

其中 VD 为直流电压。

当模拟调光电压 VD>>0.1V 时，ILED 达到最小值近似为 0，即

$$0.1=(VD-0.1)*R1/R2 \qquad 公式\ 2$$

根据系统中能提供的合理的 VD 值，比如 VD=1.8V，则得到 R2/R1=17。

当 VD=0 时，ILED 的电流达到最大值

$$ILEDmax=1/RSET \times (0.1 + 0.1*R1/R2) \qquad 公式\ 3$$

设定 ILEDmax 值，则由公式 2 和 3 可以得到 RSET 值。

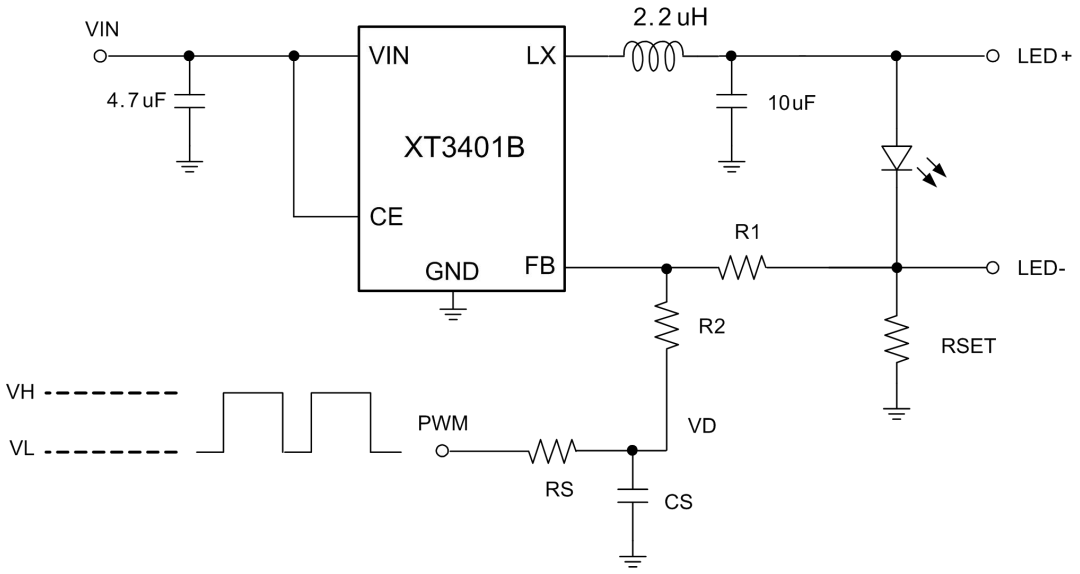
举例说明：

VD=1.8V，ILEDmax=500mA，RSET=0.22ohm；

考虑到 IO 的电流能力及其他系统因素，取 R1=10K，则 R2=170K。

- **PWM 调光方案：**

除了在 VD 端可以直接加模拟电压调光外，也可以通过下图所示的方式，实现高频 PWM 模式调光。



RS 和 CS 组成的低通滤波器将数字信号 PWM 转换为模拟信号 VD，VD 接在上图模拟调光的 R2 端。

VD= (VH−VL)×D，D 为 PWM 信号的占空比，VH 和 VL 分别为 PWM 信号的高低电平。PWM 信号频率越低，CS 的值越大。

对主控来讲，IO 电压为确定值，即 VH=VIO（假设某系统为 2.8V），VL=0。结合模拟调光，可以得到 R2/R1=27。即 R1 取 10K 时，R2=270K。

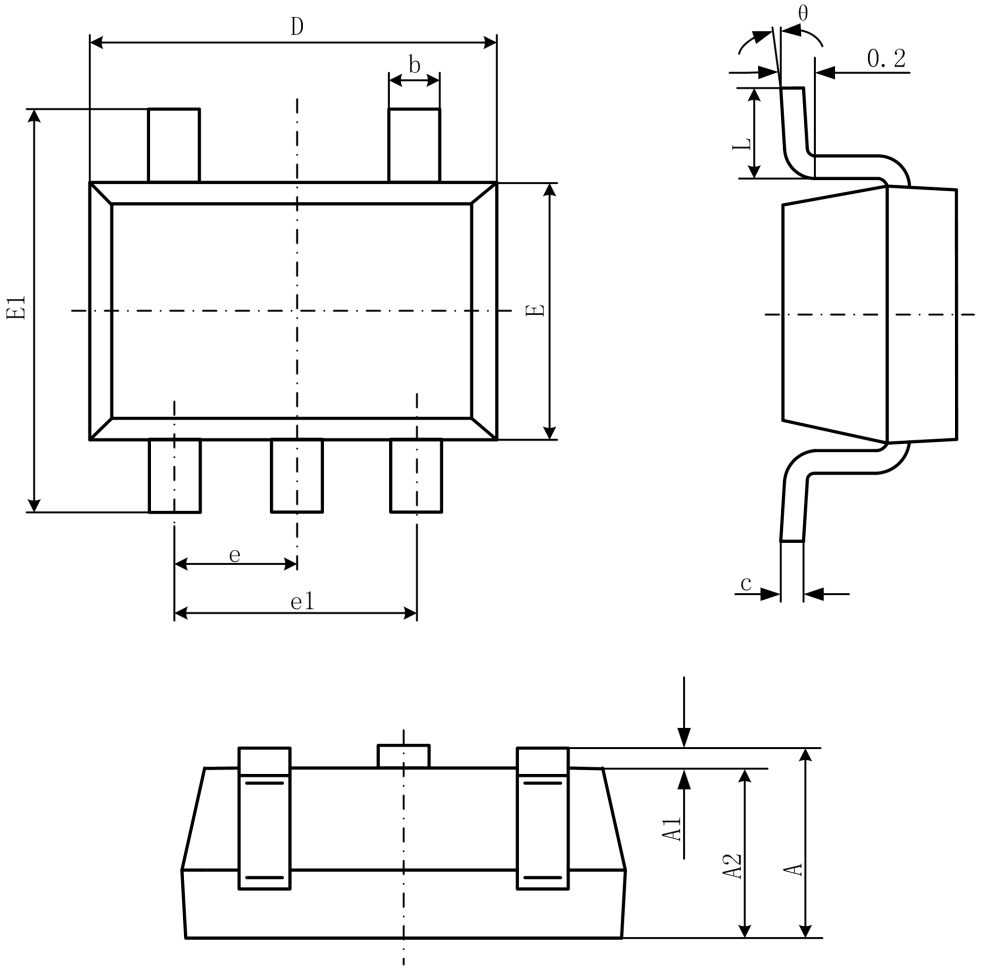
PWM 信号频率采用 100KHz 时，考虑到最小调光占空比 1%，则 RS 和 CS 可以根据阻容低通滤波器的带宽公式 (f=1/(2πRC)粗略确定。取 CS=1uF，RS=3K，则 f=17.6Hz<<1KHz.

RS 和 CS 的值取决于 PWM 调光的频率，频率越低则 RS 和 CS 的值要选择越大。

频率	1MHz	100KHz	10KHz
CS	0.1uF	1uF	2.2uF
RS	4.7K	10K	47K

■ 封装信息

- **SOT23-5L**



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°