

■ 概述

OCP8191 是一款高度集成的电源开关，采用准谐振降压 (QR-Bulk) 模式，应用于恒流控制 LED 照明。

OCP8191 包含了一个 550V 功率 MOSFET 开关与一个功率控制器芯片。此外，芯片还集成了高压启动、IC 供电电路和一种创新型退磁检测电路，省去了变压器辅助绕组。芯片采用准谐振控制以提高效率。

OCP8191 集成了多种保护电路，包括欠压锁定 (UVLO)，逐周期过流保护 (OCP)，过热调节 (OTP) 和 LED 短路保护等。

■ 特征

- 集成 550V 功率 MOSFET
- 无需辅助绕组检测
- 准谐振模式以提高效率
- 内部集成过热功率调节
- 内部集成充电电路和快速启动
- $\pm 4\%$ 恒流控制器
- 极低的 VCC 工作电流
- 内部集成 AC 线电压恒流补偿
- 内部保护电路：
 - LED 短路保护
 - 逐周期过流检测
 - 芯片过热保护
 - VCC 欠压锁定功能
 - 脚位悬空保护
- 封装类型 TO-92、TSOT-23-5L

■ 应用

- LED 照明

■ 典型应用电路

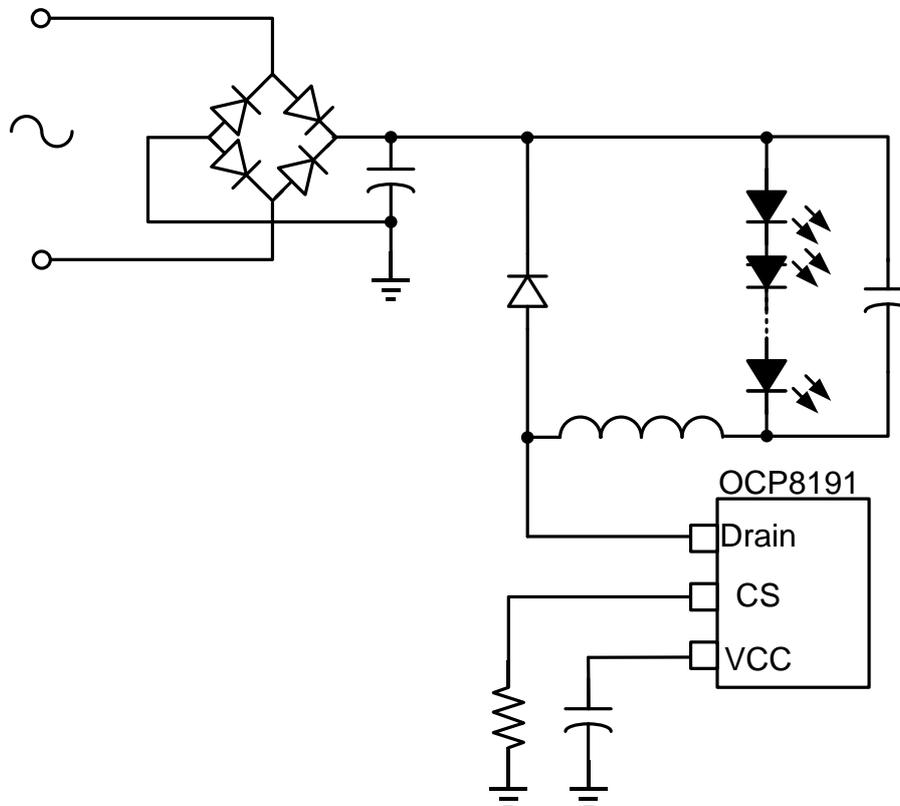
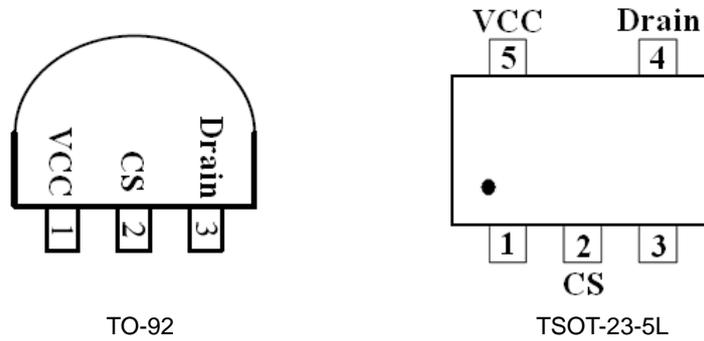


图 1 典型应用电路

管脚定义

管脚描述

管脚名称	管脚号		描述
	TO-92	TSOT-23-5L	
Drain	3	4	内部500V MOSFET高压管的漏端
CS	2	2	芯片地兼峰值电流控制
VCC	1	5	芯片电源脚
NC		1,3	悬空

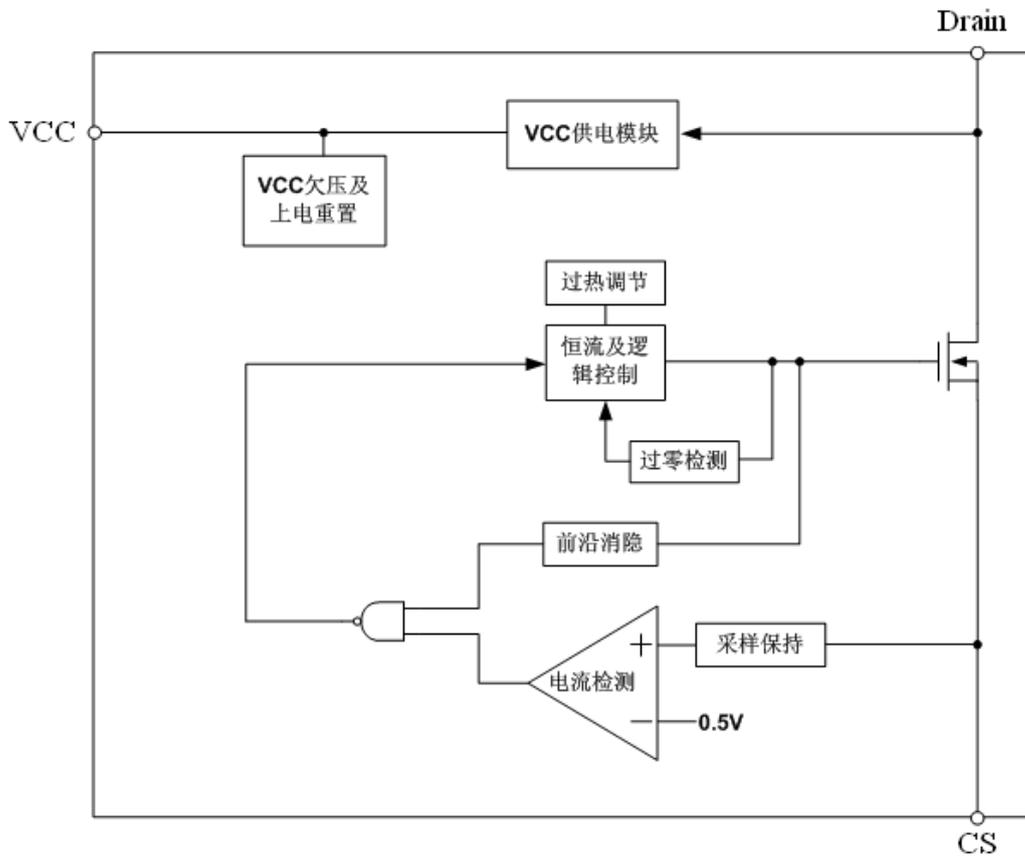
电路框图


图2 内部方块电路图



■ 绝对最大额定值（注 1）

符号	参数	范围	单位
VCC	芯片电源电压	7.0	V
Drain	功率MOSFET漏端电压	-0.3 to 550	V
θ_{JA}	封装热阻（TO-92）	120	°C/W
	封装热阻（TSOT-23-5L）	250	°C/W
T_A	工作环境温度	-40 ~ 85	°C
T_J	工作结温	-40 ~ 150	°C
T_{STO}	存储温度	-65 ~ 150	°C
T_L	管脚温度（焊接10秒）	260	°C
ESD	HBM	3	KV
	MM	250	V

■ 推荐工作范围（注 2）

符号	参数	范围	单位
T_A	工作环境温度	-40 ~ 85	°C



■ 电气参数 (测试条件: 如无特殊说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压 (VCC Pin)						
I_{VCC_OP}	工作电流		-	140	260	μA
V_{CC_OP}	VCC 工作电压		-	5.8	6.2	V
V_{CC_OFF}	VCC 欠压锁定阈值		-	5.3	-	V
时间						
T_{OFF_MIN}	最小关断时间		-	2	-	μs
T_{OFF_MAX}	最大关断时间		-	250	-	μs
电流采样 (CS Pin)						
T_{LEB}	CS 输入端前沿消隐时间		-	500	-	ns
V_{CS_MAX}	电流峰值阈值		490	500	510	mV
T_{D_OCP}	过流检测和控制延时			100		ns
过热保护						
T_{SD}	过热调节温度点	(注 3)		150		$^{\circ}\text{C}$
功率 MOSFET (Drain Pin)						
V_{BR}	功率管漏源击穿电压		550	-	-	V
R_{dson}	静态漏源电阻	$I_{Drain}=50\text{mA}$	-	12	-	Ω

注 1: 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。

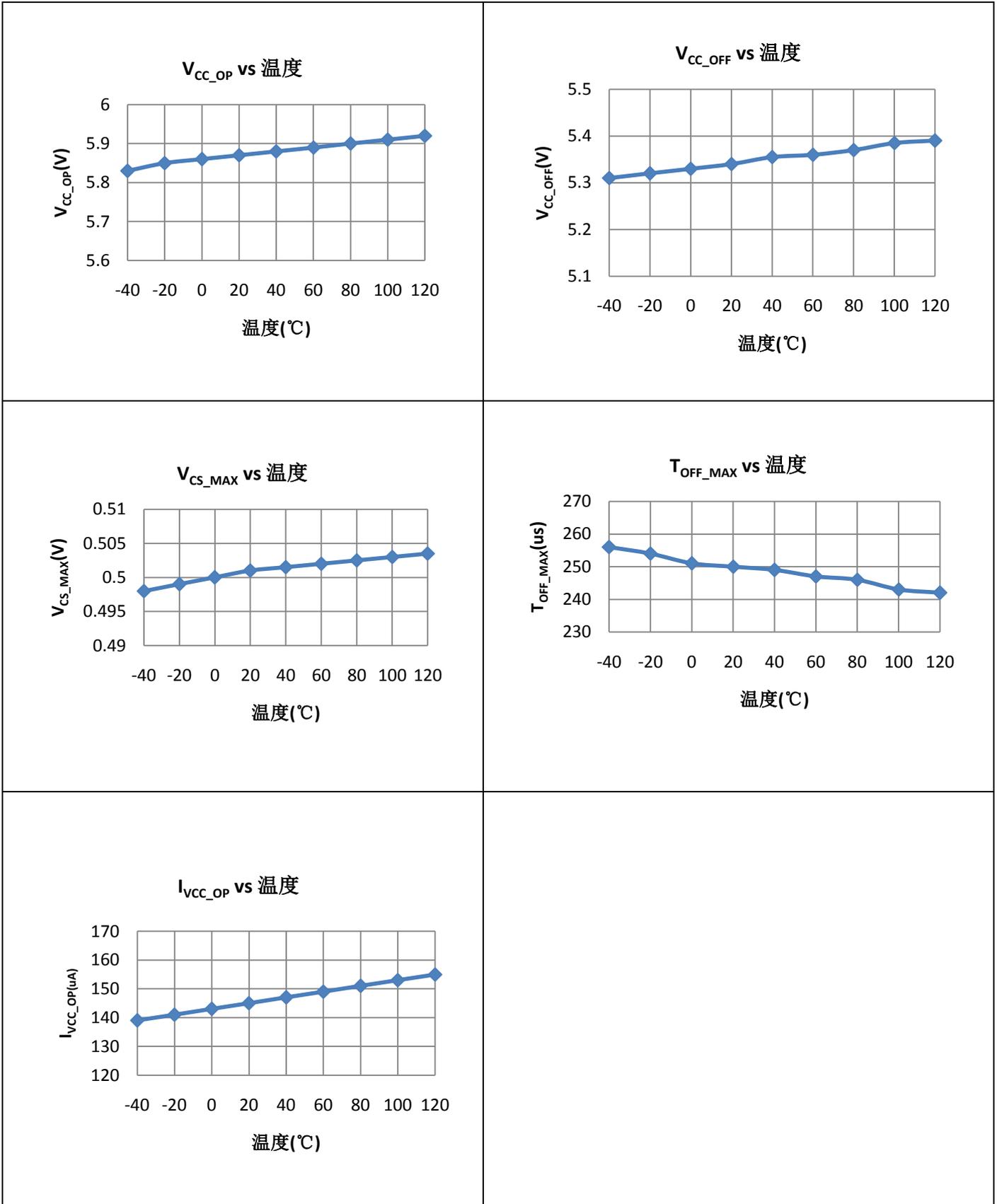
注 2: 超出推荐工作范围, 不能保证芯片能正常工作。

注 3: 设计保证。



■ 典型参数特征

(测试条件: 如无特殊说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5.8\text{V}$)



■ 应用信息

OCP8191 包含了一个高压功率 MOSFET 开关与一个功率控制芯片。内部集成的高精度恒流控制和高可靠性保护功能使其适合应用于 LED 照明。

1. 5.8V调节器

在OCP8191中，内部MOSFET关断的时候，5.8V的电压调节器通过Drain脚汲取一路电流给VCC电容充电到5.8V。当功率MOSFET开启时，充电器件停止给VCC电容继续存储能量。极低的功耗允许OCP8191仅从Drain端汲取电流即可连续工作，约1uF的电容值是能有效保证高频去耦合和能量存储。

2. 极低工作电流

OCP8191工作电流为140uA（典型值），极低的工作电流有助于更高的效率和使用较小的VCC电容。

3. 无辅助绕组的电流过零检测

在OCP8191中，通过监测MOSFET的栅漏寄生电容Crss的耦合电流实现电流过零点的检测。当电感电流续流到零后，漏端电压的变化受电感和MOSFET漏端电容的谐振控制。寄生电容Crss上的电压震荡会引起电流变化，漏端电压震荡减小时产生一个负电流，漏端电压震荡上升时产生一个正电流。通过检测该电流的变化来确定电感电流过零点，如图3所示：

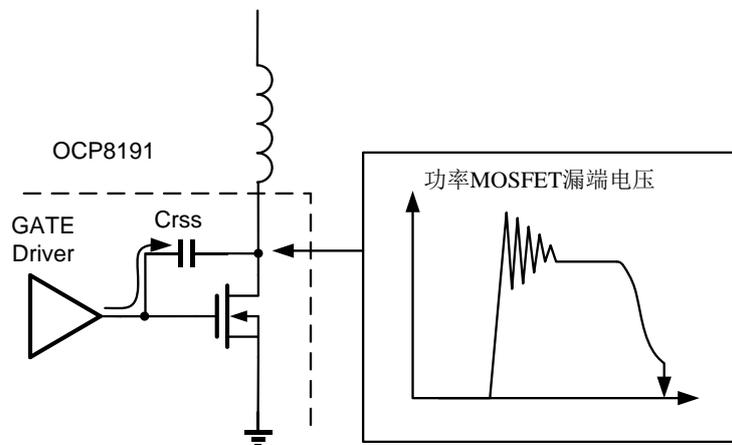


图3 电流过零检测

4. 准谐振降压（QR-Buck）恒流驱动

在准谐振降压模式下，芯片保证CS峰值电流恒定并且在第一个谐振波谷处开始一个新的PWM周期。因此，可以同时实现高精度恒流控制和高转换效率。LED调节器输出平均电流由下式给出：

$$I_{\text{Buck_CC_OUT}} (mA) = \frac{1}{2} \times \frac{500mV}{R_{\text{CS}}(\Omega)} \quad (1)$$

在上式中， R_{CS} 为连接在CS脚和降压转换系统地之间的采样电阻。

5. 最小和最大关断时间

在OCP8191中, 最小关断时间(典型值2us)是用来抑制功率管关断时的振铃。在电感具有很大漏感的应用中, 最小关断时间是必要的。OCP8191中最大关断时间典型值为250us。

6. 电流限制和前沿消隐

电流限制电路采样VCC和CS之间的电压, 如在框图中所示。当采样电压超过内部阈值(500mV)时, 功率MOSFET在此周期的剩余时间内关断。芯片内部集成前沿消隐电路, 在前沿消隐时间内(典型值500ns), 逐周期电流检测比较器无效, 因此不会关断栅驱动。

7. 芯片过热调节保护 (OTP)

OCP8191 集成了过热调节功能。当IC温度超过150℃, 系统调整输出电流逐渐减小, 如图4所示。因此, 输出功率和热消耗都会减少, 采用这种方式, 系统温度可有效限制并且提高了系统可靠性。

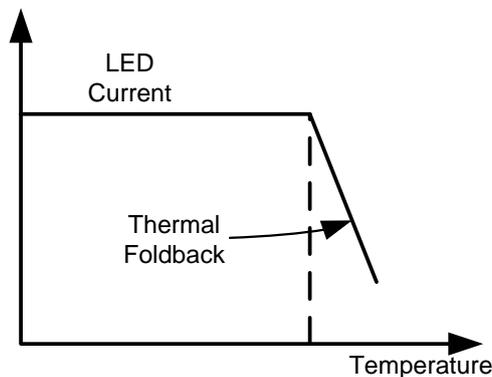
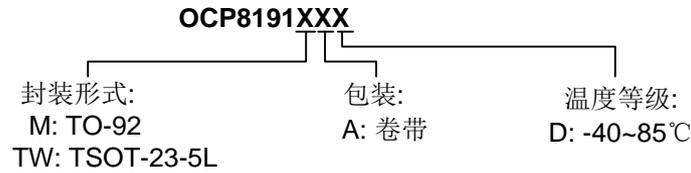


图 4 过热保护示意图

8. 功率管软开关

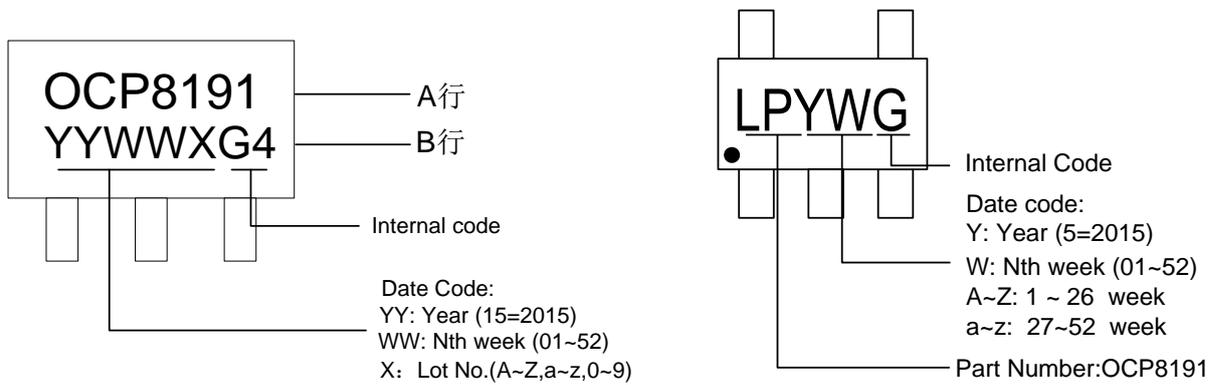
OCP8191采用软开关驱动功率管以优化EMI性能。

■ 订购信息



型号	封装	包装数量	温度范围	环保等级	基座材料
OCP8191MAD	TO-92	2000pcs/reel	-40~85°C	Green	Cu
OCP8191TWAD	TSOT-23-5L	3000pcs/reel	-40~85°C	Green	Cu

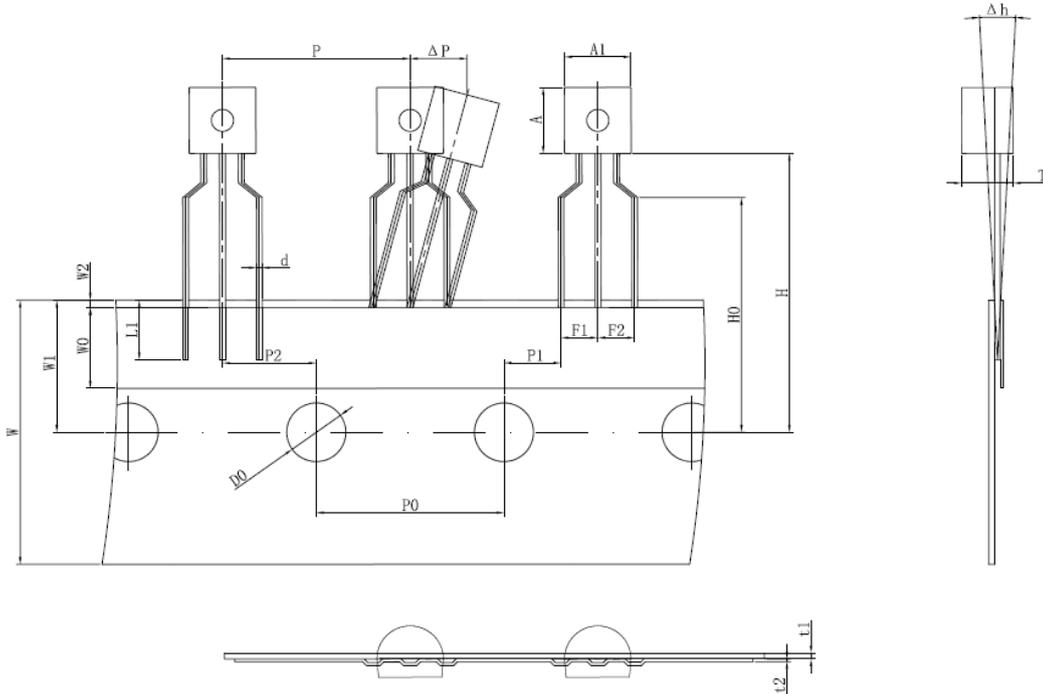
■ 打标信息





■ 封装信息

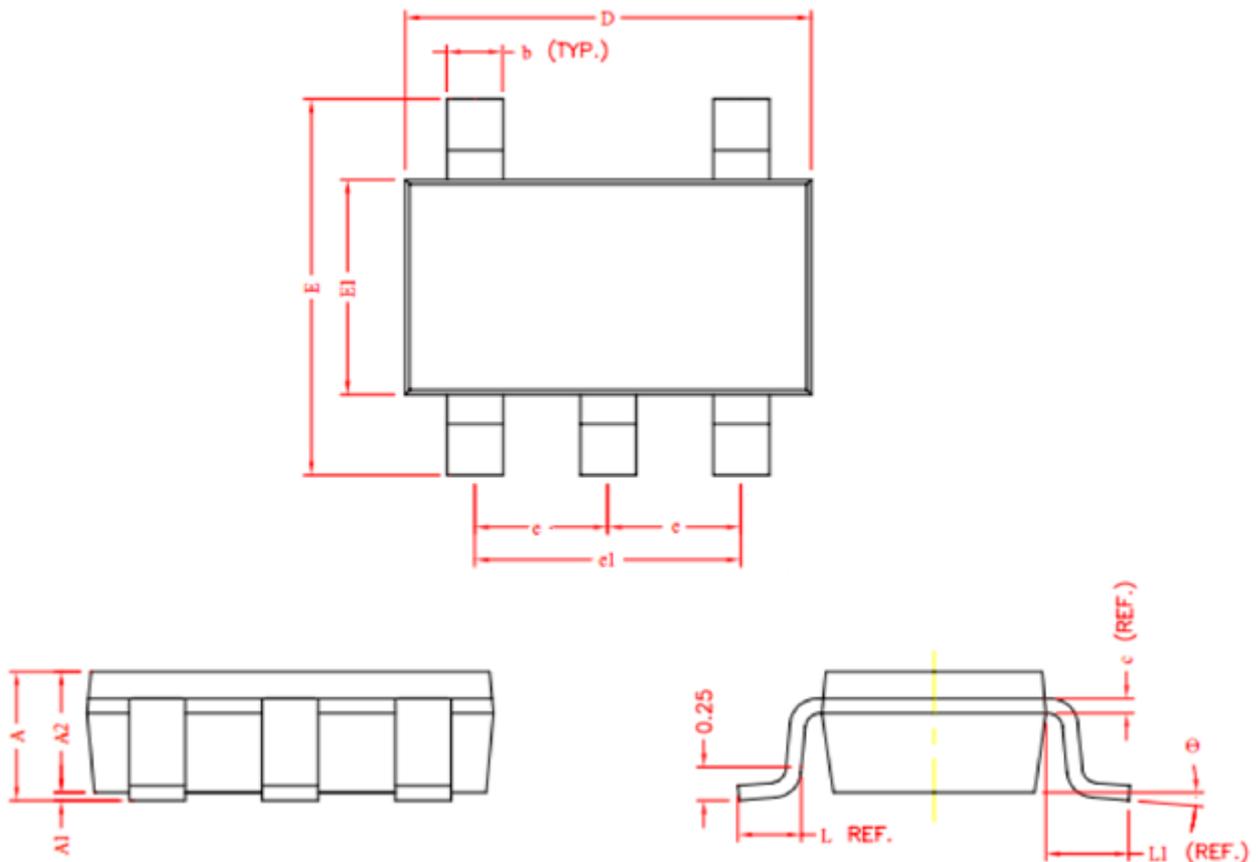
(1) TO-92



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	4.3	4.7	0.169	0.185
A1	4.3	4.7	0.169	0.185
T	3.3	3.7	0.130	0.146
d	0.33	0.43	0.013	0.017
P	12.4	13.0	0.488	0.512
P0	12.5	12.9	0.492	0.508
P2	6.05	6.65	0.238	0.262
F1, F2	2.2	2.8	0.087	0.110
Δ h	-0.1	0.1	--0.004	0.004
W	17.5	19.0	0.689	0.748
W0	5.5	6.5	0.217	0.256
W1	8.5	9.5	0.335	0.374
W2	-	1.0	-	0.039
H	19.0	21.0	0.748	0.827
H0	15.5	16.5	0.610	0.650
L1	2.5	-	0.098	-
D0	3.8	4.2	0.150	0.165
t1	0.35	0.45	0.014	0.018
t2	0.15	0.25	0.006	0.010
P1	3.55	4.15	0.140	0.163
Δ P	-0.1	0.1	-0.004	0.004



(2) TSOT-23_5L



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	-	1.10	-	0.043
A1	0.000	0.100	0	0.004
A2	0.7	1.0	0.028	0.039
c	0.12 REF.		0.005 REF.	
D	2.70	3.10	0.106	0.122
E	2.60	3.00	0.102	0.118
E1	1.40	1.80	0.055	0.071
L	0.45 REF.		0.018 REF.	
L1	0.60 REF.		0.024 REF.	
θ	0°	10°	0°	0.394°
b	0.30	0.50	0.012	0.02
c	0.95 REF.		0.037 REF.	
c1	1.90 REF.		0.075 REF.	