



Powerlink Microelectronics

PL373X

非隔离降压型
LED 恒流驱动芯片

芯片概述:

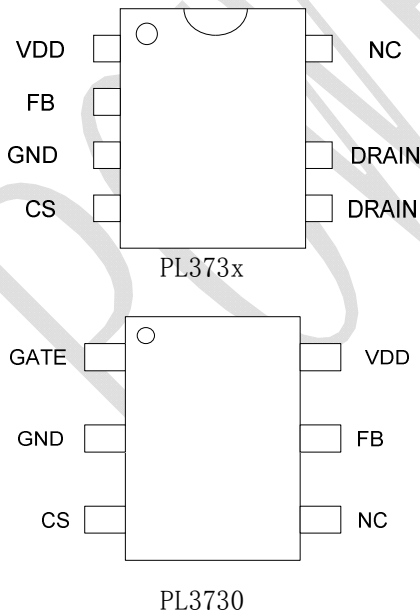
PL373X是一系列高精度降压型LED恒流驱动芯片，适用于全输入电压范围的LED恒流电源。通过去除光耦以及次级控制电路，简化了传统的恒流的设计，从而为LED应用提供高精度的恒流调节。

PL373X工作在电感电流临界导通模式（BCM），输出电流不随电感量和LED工作电压的变化而变化，功率MOS的开关损耗也被降低，同时也提高了电感的利用率。芯片的工作电流很低，无需辅助绕组供电，较少的外围元件就可实现优异的恒流特性，而且高度集成的功率MOS管可以减小系统的元件数量、PCB面积以及系统成本。

PL373X同时具有多种保护功能：逐周期峰值电流检测、欠压保护、LED开路保护、LED短路保护、VDD钳位、过温保护等。

PL3730提供SOT23-6;PL373x提供DIP7、SOP7封装。

管脚分布图:



主要特点:

- 内置高集成度的功率MOSFET
- 实现 $\pm 5\%$ 高精度电流调节
- 去除光耦和次级控制电路
- 内置高精度恒流调节的线电压补偿
- 内置变压器电感补偿
- 低启动电流
- 内置前沿消隐
- 逐周期电流限制
- LED开路/短路保护
- 欠压保护
- 过温保护
- 输出过压保护
- 可提高效率的临界导通模式
- VDD钳位保护

应用:

- LED 日光灯
- 其他LED照明



1 概要

PL373X是一系列高精度降压型LED恒流驱动芯片，适用于全输入电压范围的LED恒流电源。通过去除光耦以及次级控制电路，简化了传统的恒流的设计，从而为LED应用提供高精度的恒流调节。

PL373X工作在电感电流临界导通模式，输出电流不随电感量和LED工作电压的变化而变化，功率MOS的开关损耗也被降低，同时也提高了电感的利用率。芯片的工作电流很低，无需辅助绕组供电，较少的外围元件就可实现优异的恒流特性，而且高度集成的功率MOS管可以减小系统的元件数量、PCB面积以及系统成本。

PL373X同时具有多种保护功能：逐周期峰值电流

检测、欠压保护、LED开路保护、LED短路保护、VDD钳位、过温保护等。

芯片工作时自动检测负载状态，如果输出LED短路或断路，芯片立刻进入短路保护状态，功率MOSFET被关断。同时，芯片不断检测负载状态，直到故障解除，当故障解除后，芯片会自动正常工作。

内部过热保护电路检测芯片结温度，当结温度超过过热保护阈值时（160℃），芯片进入过热保护状态，功率MOSFET立刻被关断，直到结温度下降30℃以后，芯片才会退出过热保护状态，恢复到正常工作。

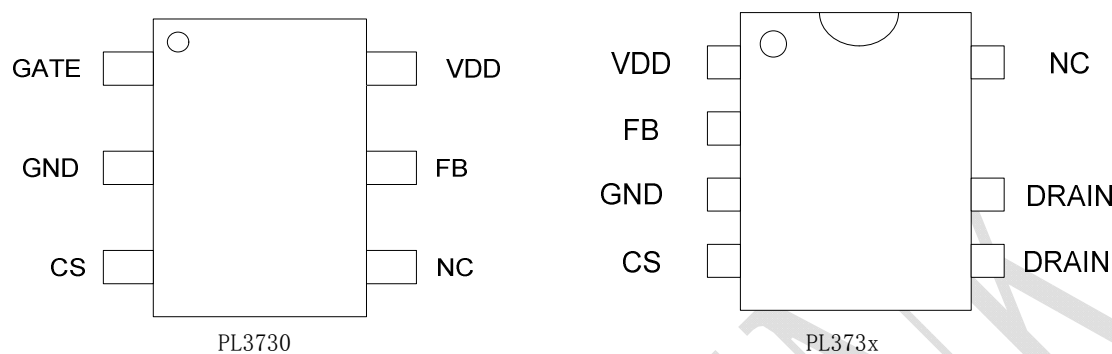
PL3730提供SOT23-6; PL373x提供DIP7、SOP7封装。

2 特性

- 内置高集成度的功率MOSFET
- 实现+/-5%精准的恒流调节
- 去除光耦和次级恒流恒压控制电路
- 内置高精度恒流调节的线电压补偿
- 内置变压器电感补偿
- 可提高效率的临界导通模式
- 极低工作电流
- LED开路/短路保护
- 内置短路保护
- 内置前沿消隐
- 过温保护
- 过流保护
- 输出过压保护
- VDD钳位保护
- 欠压保护

3 管脚分布图

SOT23-6/DIP7/SOP7的管脚图如下图所示：



4 管脚描述

管脚名	描述
VDD	芯片电源输入
FB	该管脚用于检测输出信号并调节芯片的恒流
CS	通过检测连接CS到地电阻的电压来反映原边电感电流
DRAIN	高压MOSFET的漏端，连接到变压器
GND	芯片地
GATE	芯片的输出端口

5 最大额定值

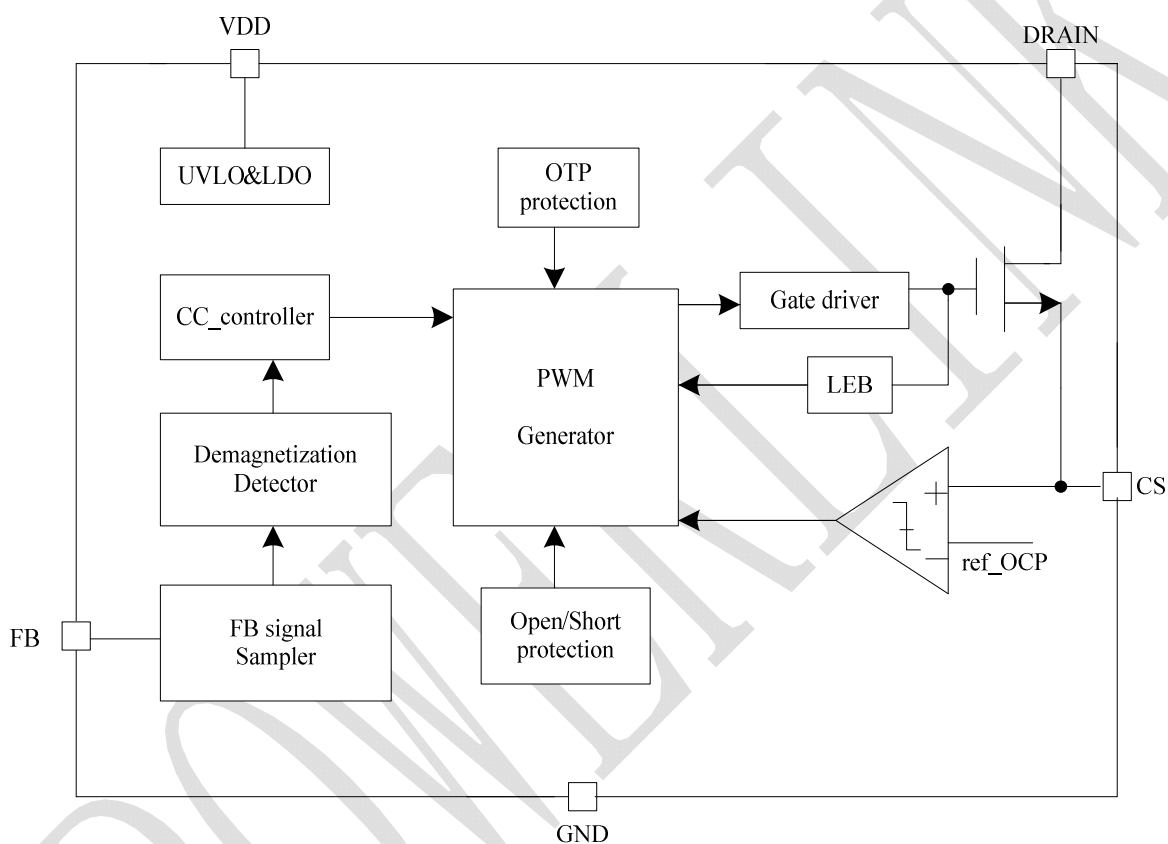
参数	符号	范围	单位
VDD 电压	VDD	-0.3 到 VDDclamp	V
CS 输入	CS	-0.3 到 7	V
FB 输入	FB	-0.3 到 7	V
最大工作结温	TjmaX	150	°C
存储温度	Tsto	-55 到 150	°C
焊接温度 (Soldering, 10secs)	Tlea	260	°C

注释：超过最大额定值可能损毁器件；超过推荐工作范围的芯片功能特性不能保证；长时间工作于最大额定条件下可能会影响器件的稳定性。

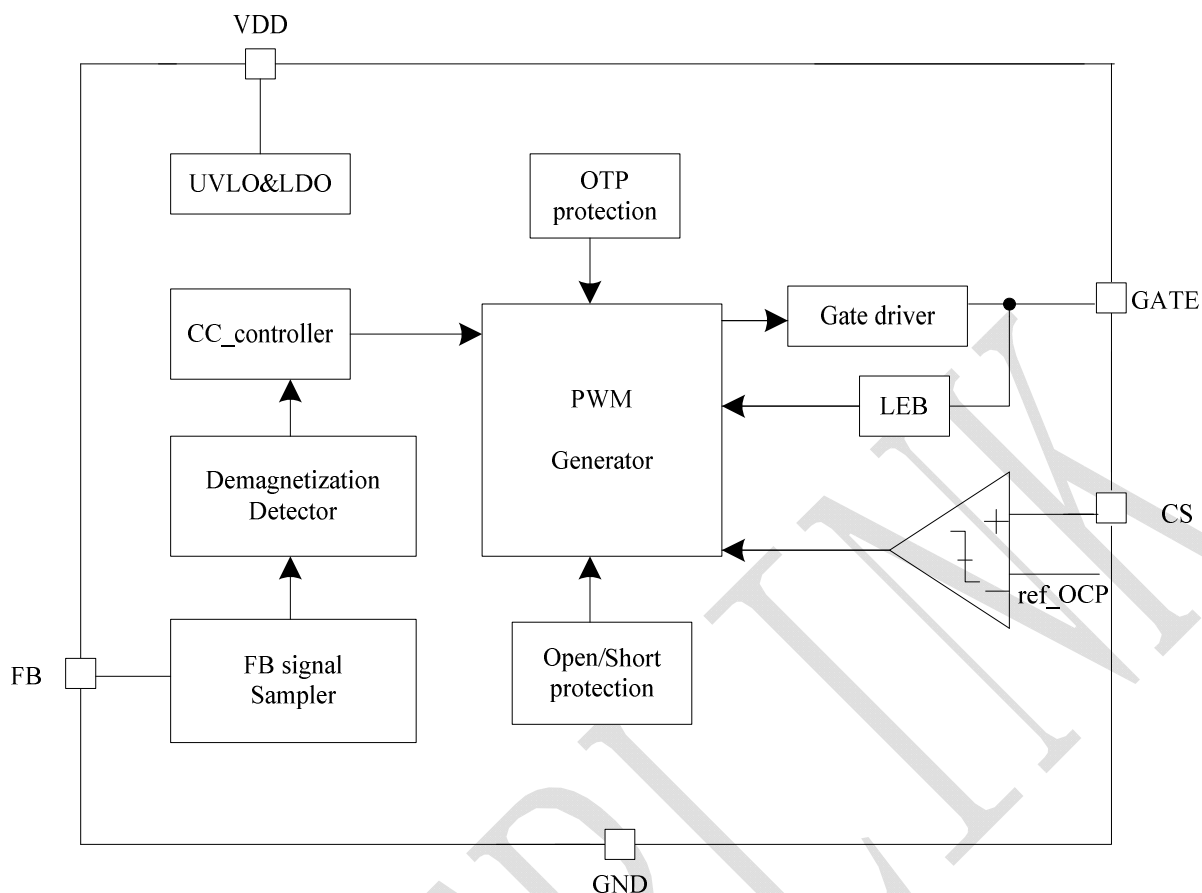
6 推荐工作条件

参数	最小	最大	单位
工作温度	-40	+105	℃

7 结构框图



PL3731/3/5/6/7/8框图



PL3730框图

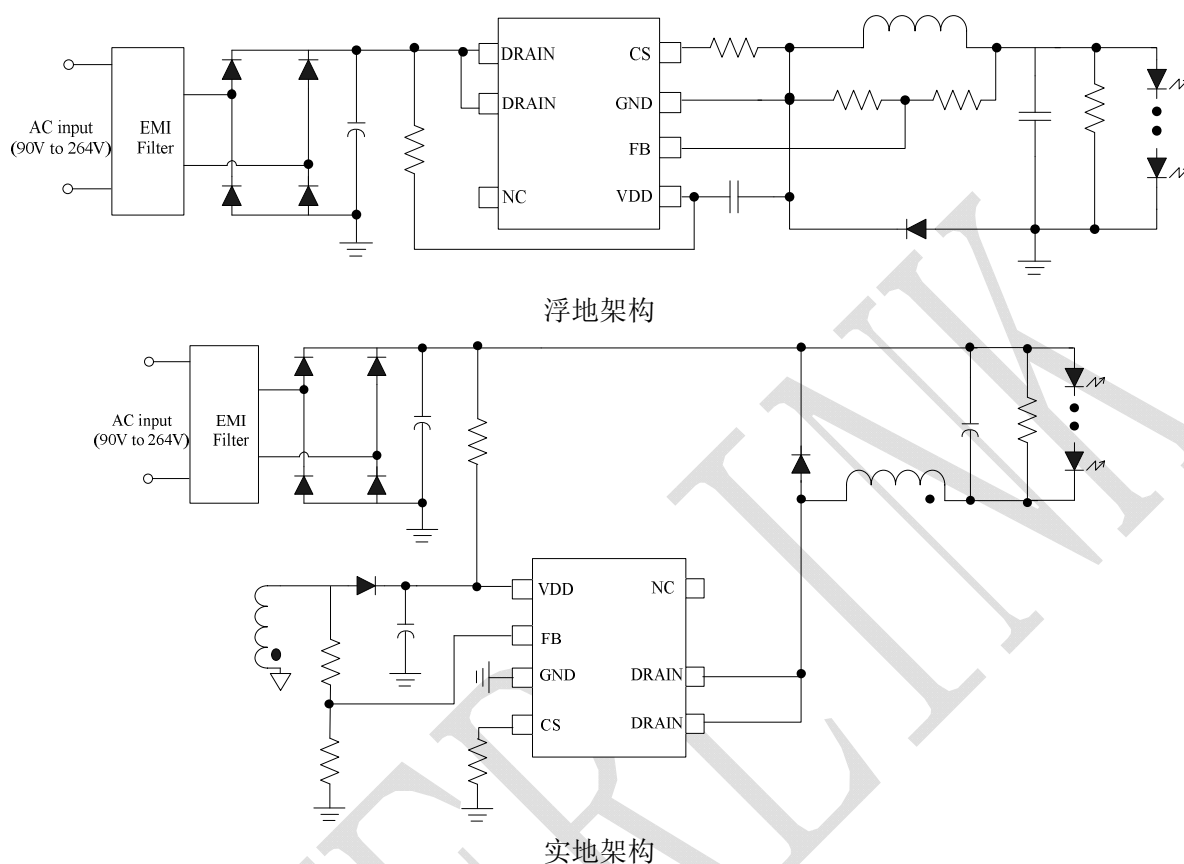
8 电气特性

(无特殊说明，其测试条件为：VDD =7V，TA = 25℃)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压 (VDD)						
启动电流	IDD_st	VDD=5V		90	130	uA
VDD 进入欠压阈值	UVLO (ON)	VDD 下降	5	5.5	6	V
VDD 退出欠压阈值	UVLO (OFF)	VDD 上升	5.3	5.8	6.4	V
VDD 钳位电压	VDD_clamp		6.5	7	7.5	V
电流检测 (SENSE)						
导通 LEB 时间	TLEB			500		ns
过流阈值	Vocp		490	500	510	mV
最大导通时间	Tonmax			26		us
反馈检测 (FB)						
FB 过压阈值	Vovp			2.3		V
过零检测阈值				0.3		V
FB 检测屏蔽时间	Toffmin			3.5		uS
最大关断时间	Toffmax			200		uS
过温调节						
OTP 进入	TSD_ON			160		℃
OTP 退出	TSD_OFF			130		℃
PL3730 (S0T23-6)						
工作电流	IDD_op	Fosc=70kHz		200	300	uA
PL3731 (S0P7)						
工作电流	IDD_op	Fosc=70kHz		350	450	uA
MOSFET 漏源击穿电压	BVdss		500			V
导通电阻	Rdson	Static, Id=0.3A			22	ohm
PL3733 (S0P7)						

工作电流	IDD_op	Fosc=70kHz		350	450	uA
MOSFET 漏源击穿电压	BVdss		500			V
导通电阻	Rdson	Static, Id=0.5A			13	ohm
PL3736 (DIP7) /PL3735 (SOP7)						
工作电流	IDD_op	Fosc=70kHz		350	500	uA
MOSFET 漏源击穿电压	BVdss		500			V
导通电阻	Rdson	Static, Id=1A			6.5	ohm
PL3737 (DIP7)						
工作电流	IDD_op	Fosc=70kHz		350	530	uA
MOSFET 漏源击穿电压	BVdss		500			V
导通电阻	Rdson	Static, Id=1.5A			3.5	ohm
PL3738 (DIP7)						
工作电流	IDD_op	Fosc=70kHz		350	580	uA
MOSFET 漏源击穿电压	BVdss		500			V
导通电阻	Rdson	Static, Id=2A			0.9	ohm

9 典型应用



应用说明：

PL373X 为 LED 应用提供了很有效的解决方案，其新颖的恒流使得系统不需要次级反馈电路，并能实现高精度的恒流调节，同时提高了效率，从而满足更严格的能源损耗要求。

9.1 VDD 欠压保护和钳位调节

PL373X 内部集成了电压比较器，以检测 VDD 的电压，系统上电后，当 VDD 端电压超过芯片的阈值电压时，芯片开始工作并输出 PWM 信号，进而驱动功率 MOS 管。为了防止 VDD 上升过程中抖动对芯片的影响，内部设置了阈值迟滞。芯片的上升阈值和下降阈值典型值为 5.8V 和 5.5V。同时，内部的钳位管将 VDD 钳位在 7V，以保证整个芯片的耐压。

9.2 恒流调节

PL373X 内部采用了逐周期电流检测，当内部 PWM 导通时，CS 脚上的电压逐步上升并被芯片采样，

并和内部的 500mV 的基准做比较。当 CS 上的电压超过基准阈值时，功率 MOS 管关闭。通过阈值电压可得到峰值电流：

$$I_{pk} = \frac{500}{R_{cs}} (mA)$$

R_{cs} 为 CS 端的采样电阻值

LED 中的电流值可通过如下公式得到：

$$I_{LED} = \frac{I_{pk}}{2}$$

I_{pk} 就是电感的峰值电流

9.3 过温调节

PL373X 内部集成了过温调节功能，当系统处于过温状态时，过温保护功能被触发，PWM 信号关断，输出电流下降，从而增强了系统的稳定性。当系统温度下降约 30℃ 后，芯片退出过热保护状态，恢复到正常工作。芯片的过温触发与降温释放的典型阈值分别为 150℃ 和 120℃。

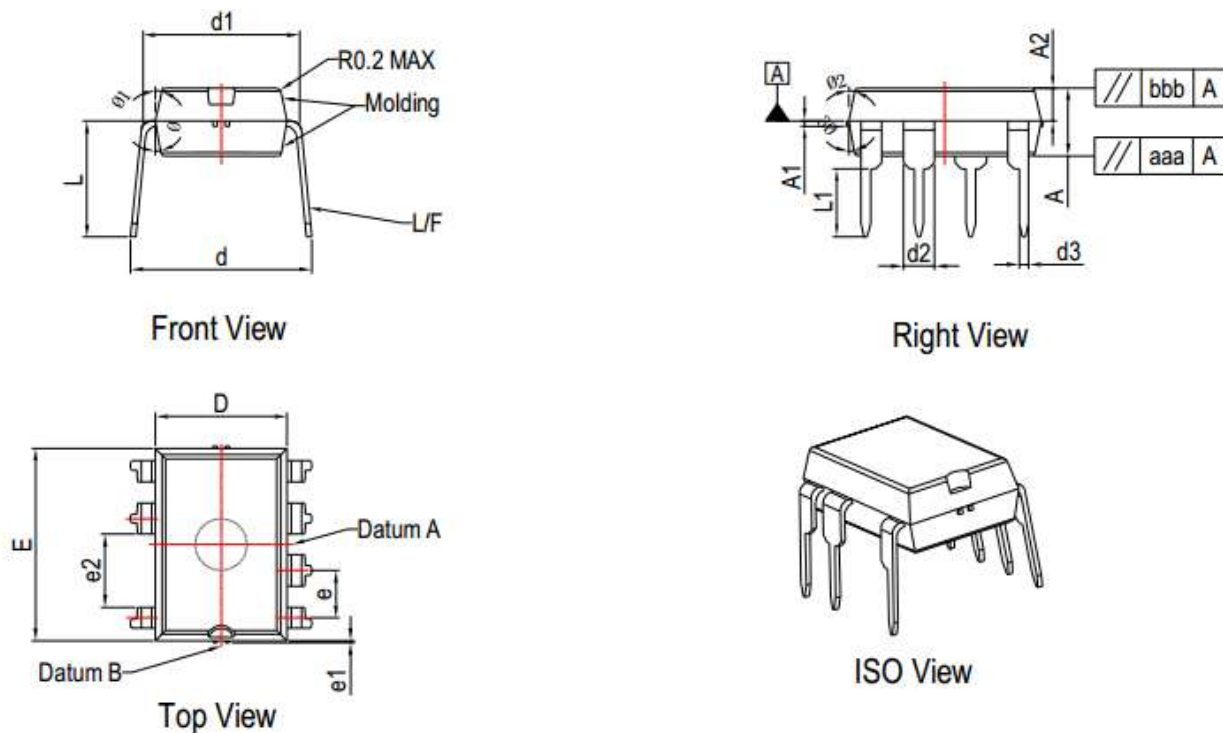
9.4 保护功能

为了增强系统的稳定性，芯片内部集成了多种保护功能，保护逐周期电流限制，LED 开路保护，LED 短路保护，VDD 欠压保护，VDD 钳位保护，输出过压保护，过温调节。

当 LED 短路时，芯片将以 5kHz 的频率工作，当 LED 断路时，芯片的过压保护功能被触发，系统被关闭，并不断重启。

10 封装

DIP7 封装



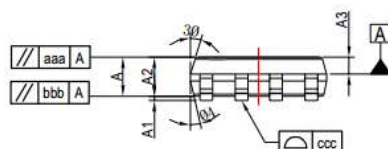
Dimensional References

unit:mm

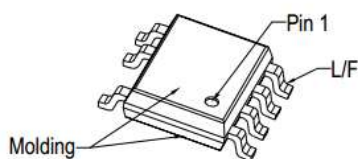
Ref.	MIN	NOM	MAX	Ref.	MIN	NOM	MAX
A	3.224	3.274	3.324	e	2.54 BSC		
A1	0.254 BSC			e1	/	/	0.1
A2	1.54	1.59	1.64	e2	3.556 BSC		
D	6.33	6.38	6.43	L	5.57 REF		
d	8.42	8.72	9.02	L1	3.0	3.3	3.6
d1	7.32	7.62	7.92	Φ	9°	10°	11°
d2	1.524 BSC			$\Phi 1$	11°	12°	13°
d3	0.457 BSC			$\Phi 2$	11°	12°	13°
E	9.2	9.25	9.3	$\Phi 3$	9°	10°	11°
aaa	0.10			bbb	0.10		

SOP7 封装

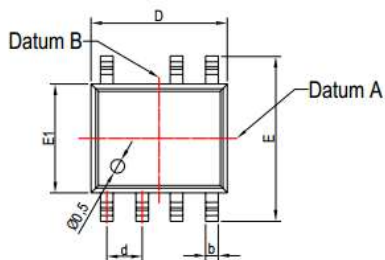
SOP7 封装尺寸:



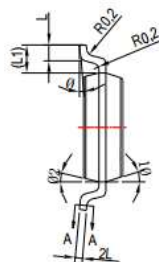
Top View



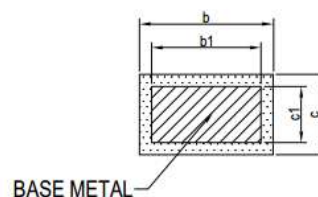
ISO View



Front View



Right View



SECTION A-A

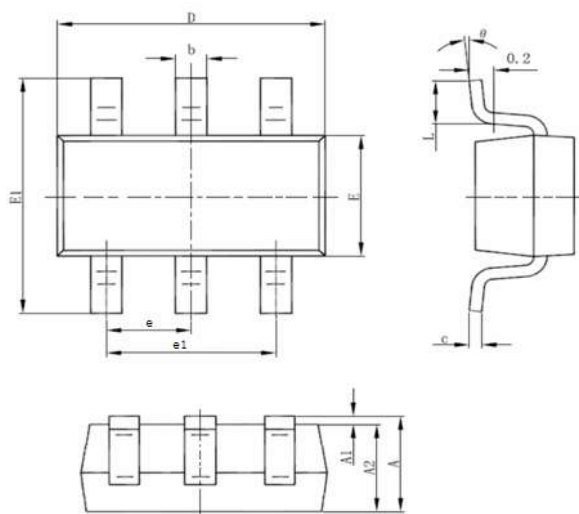
Dimensional References

unit:mm

Ref.	MIN	NOM	MAX	Ref.	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75	E1	3.8	3.9	4.0
A1	0.10	0.15	0.25	L	0.45	0.60	0.80
A2	1.25	1.40	1.65	L1	1.04 REF		
A3	0.5	0.6	0.7	L2	0.25 BSC		
b	0.38	/	0.51	R	0.07	/	/
b1	0.37	0.42	0.47	R1	0.07	/	/
c	0.17	/	0.25	Φ	0°	/	8°
c1	0.17	0.20	0.23	Φ1	15°	17°	19°
D	4.8	4.9	5.0	Φ2	11°	13°	15°
d	1.27 BSC			Φ3	15°	17°	19°
E	5.8	6.0	6.2	Φ4	11°	13°	15°
aaa	0.10			bbb	0.10		
ccc	0.10						

SOT23-6 封装

SOT-23-6 封装尺寸:



符号	毫米尺寸		英寸尺寸	
	最小	最大	最小	最大
A	1.000	1.300	0.039	0.051
A1	0.000	0.150	0.000	0.006
A2	1.000	1.200	0.039	0.047
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.800	3.020	0.110	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.600	3.000	0.102	0.118
e	0.950 (BSC)		0.037 (BSC)	
e1	1.800	2.000	0.017	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

11 注意事项

为了持续改进产品的可靠性、功能或设计，聚元保留随时更新修改的权利，并不另行通知客户。客户在下单前请确认所使用的是最新的完整版说明书。