

DRV2005 20V/5A桥式驱动芯片

DRV2005是一款DC双向马达驱动电路，它适用于有刷直流电机驱动、自动阀门电机驱动、电磁门锁驱动等。它有两个逻辑输入端子用来控制电机前进、后退及制动。该电路具有良好的抗干扰性，微小的待机电流、较低的输出内阻，同时，他还具有内置二极管能释放感性负载的反向冲击电流。

DRV2005采用SOP-8的封装形式，符合ROHS规范，引脚框架100%无铅。

产品特点

- 驱动一路有刷直流电机
- 待机电流：<1uA (IN1=IN2=0V)
- $R_{DS(ON)} = 80m\Omega @ V_{CC}=12V, I_{OUT}=100mA$
- 最大输出持续电流：5A
- 最大输出峰值电流：8A
- 工作电压范围：3.0V-20V
- 有过热、过流保护功能

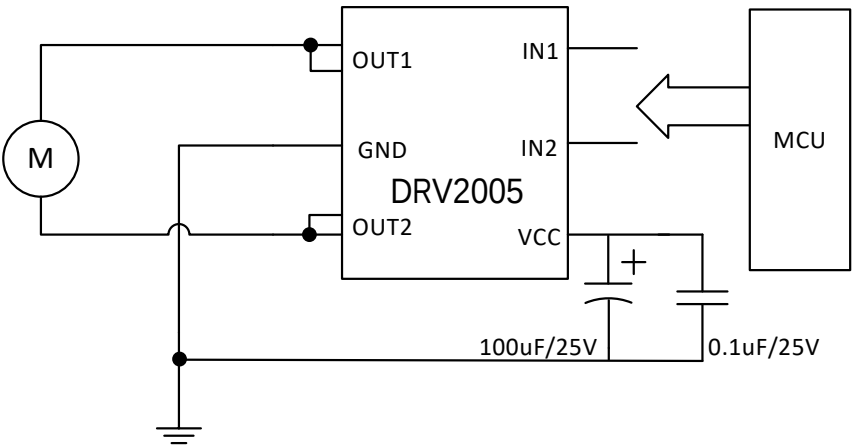
应用领域

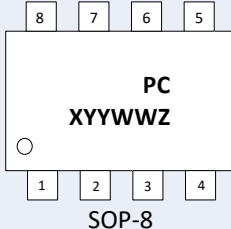
- 智能家居
- 无线充电
- 机器人
- 电子锁
- 遥控车

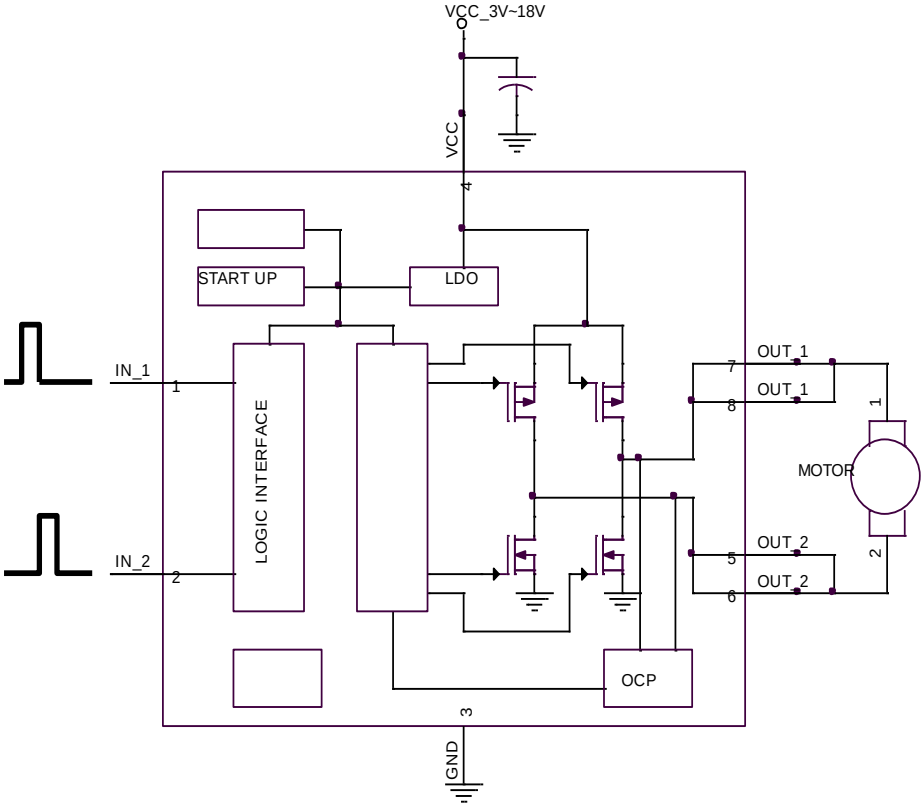
订购信息

型号	封装	数量	单位
DRV2005	SOP-8	4,000	PCS

典型应用电路



DRV2005			
丝印			
PC XXYYWWZ	PC:产品编号		
	X:封装厂代码		
	YYWW:年份周数		
	Z: 版本号		
引脚名称	输入/输出	描述	引脚编号
IN1	输入	输入1	1
IN2	输入	输入2	2
GND	电源	地	3
VCC	电源	功率电源	4
OUT2	输出	输出	5,6
OUT1	输出	输出	7,8

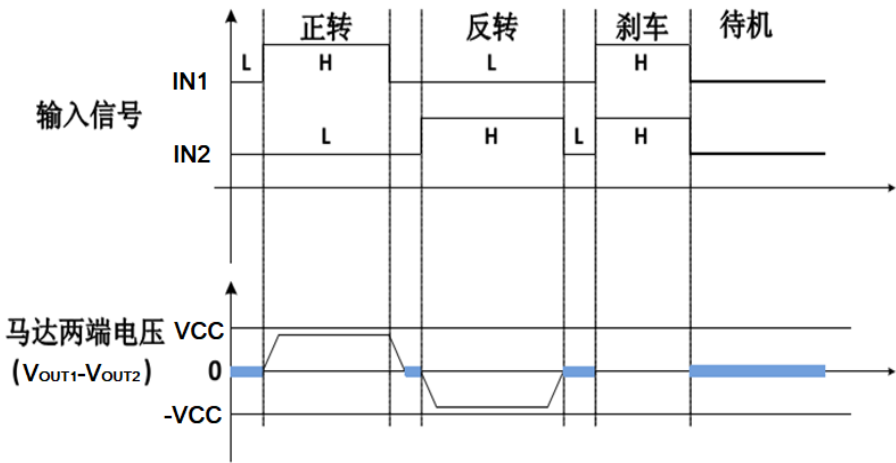


DRV2005 BLOCK DIAGRAM

逻辑真值表

IN1	IN2	OUT1	OUT2	状态
H	L	H	L	前进(正转)
L	H	L	H	后退(反转)
H	H	L	L	刹车
L	L	OPEN	OPEN	待机

逻辑时序图



绝对最大额定值

($T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 除非另有说明)

参数	符号	数值	单位
电源电压	VCC	20	V
输出持续电流	$I_{\text{OUT_CON}}$	5.0	A
输出峰值电流	$I_{\text{OUT_PEAK}}$	8.0	A
最大功耗	P_D	1~3 (Note3,4)	W
工作温度	Top	-25~+85	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	Tstg	-55~+150	$^{\circ}\text{C}$
ESD 系数	HBM	8	KV
	MM	200	V

- Note:
- 超出绝对最大额定值的范围可能对设备造成永久性损坏。这些只是等级强调。在那些任何其他超过建议条件下的芯片功能未说明。长时间暴露在绝对最大额定值的条件下可能影响芯片的可靠性。
 - 所有电压值都对接地端子。
 - 不同环境温度下的最大功耗计算公式为: $P_D = (150^{\circ}\text{C} - T_A) / \theta_{JA}$, T_A 表示电路工作的环境温度, θ_{JA} 为封装的热阻, 150°C 表示电路的最高工作结温, PCB尺寸要求 $50 \times 40 \times 1.6\text{mm}$ FR4板材。
 - 电路功耗的计算方法: $P = I^2 \cdot R$, 其中P为电路功耗, I为持续输出电流, R为电路的导通内阻。电路功耗P必须小于最大功耗 P_D 。

推荐工作条件

T_A =25℃

参数	符号	最小	典型	最大	单位
工作电压范围	VCC	3	-	20	V
输入信号电压	V _{IN}	-0.3	-	5	V
输出持续电流	I _{OUT_CON}	0	-	5	A
逻辑输入频率	F _{INX}	-	-	30	KHz

电特性参数表

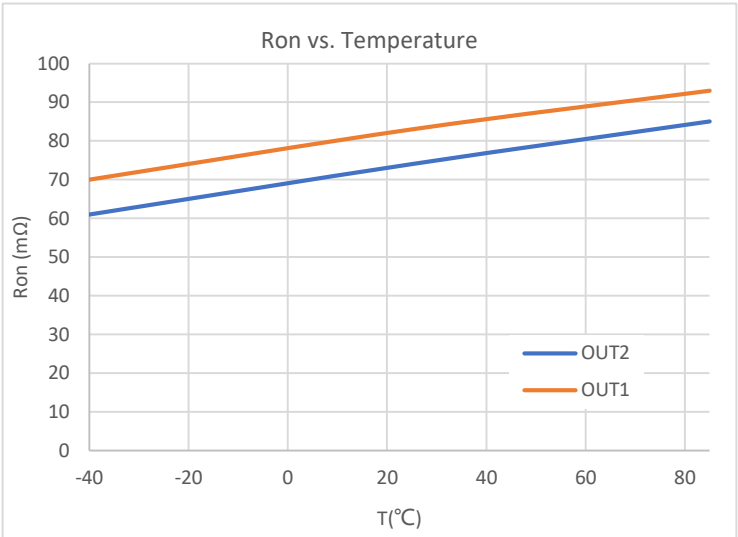
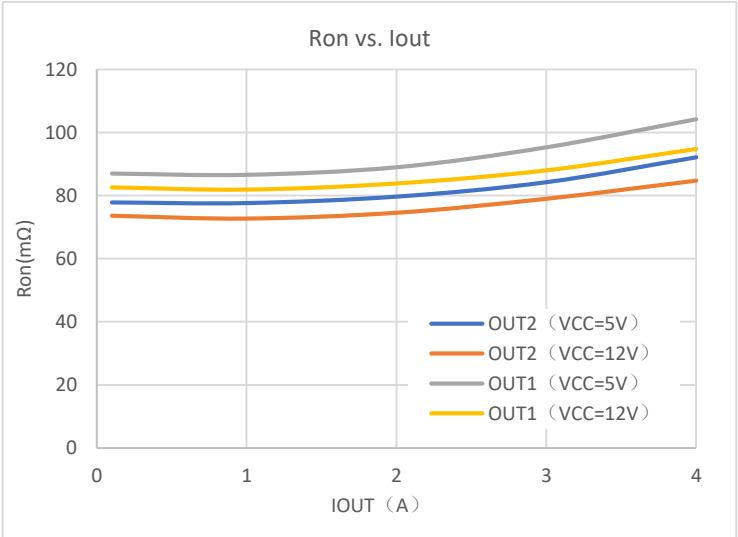
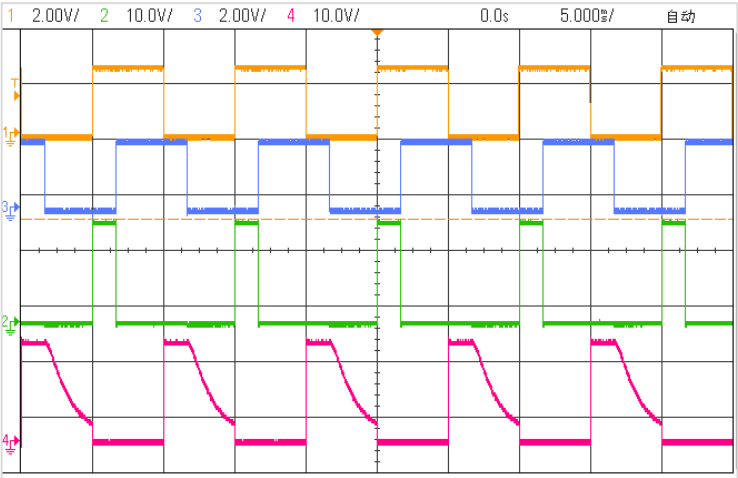
除特殊说明外：
VCC = 12V， T_A = 25℃

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
电源电压						
工作电压	VCC		3.0	-	20	V
待机电流	I _S	VCC=12V,IN1=IN2=0V, NO LOAD	-	-	1	uA
静态电流	I _Q	VCC=12V, IN1=IN2=5V or IN1=5V & IN2=0V or IN1=0V & IN2=5V,NO LOAD	-	0.4	-	mA
PWM电流	I _{PWM}	VCC=12V.IN1=5V, IN2=30KHz, NO LOAD	-	1	-	mA
低压保护	UVLO	VCC rising	-	1.8	-	V
逻辑输入参数						
输出高电平	V _{INH}		1.8	-	-	V
输出低电平	V _{INL}		-	-	0.6	V
输入高电平时电流	I _{INH}	VCC=12V, IN=5V	-	20	-	uA
输入低电平时电流	I _{INL}	VCC=12V, IN=0V	-	-	0.1	uA
导通内阻	RDS(ON)	VCC=12V, ILOAD=0.1A,HS+LS	-	80	-	mΩ
过热温保护参数						
过热保护温度	OTP		-	160	-	℃
恢复工作温度	TSD _R		-	125	-	℃
过流保护参数						
过流保护电流	I _{OCp}		-	8.6	-	A

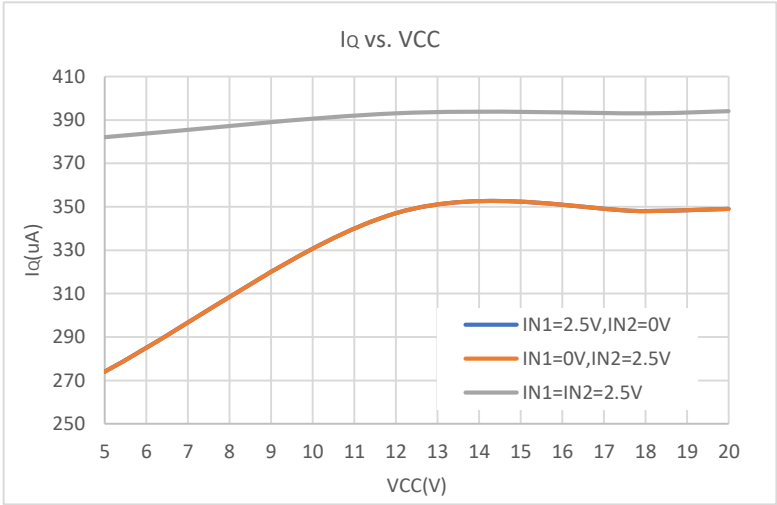
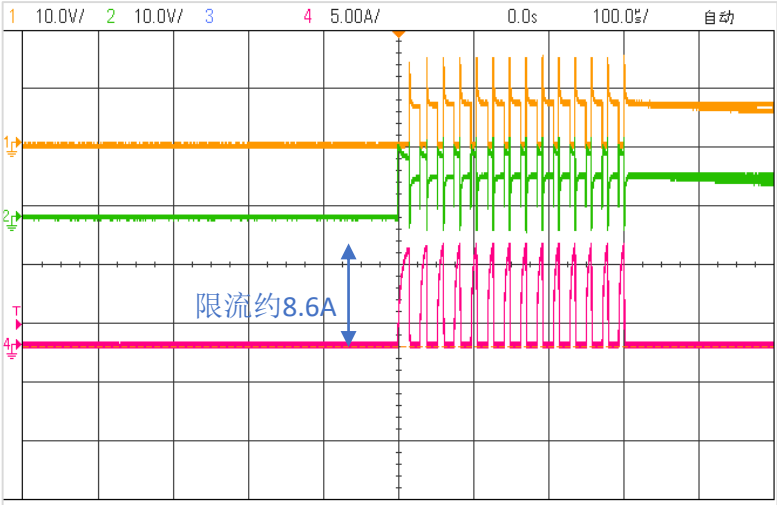
测试条件：
VCC=18V，IN1和IN2分别是
100HZ方波，高电位为2.5V，
空载。

黄色IN2
蓝色IN1
绿色VOUT2
红色VOUT1

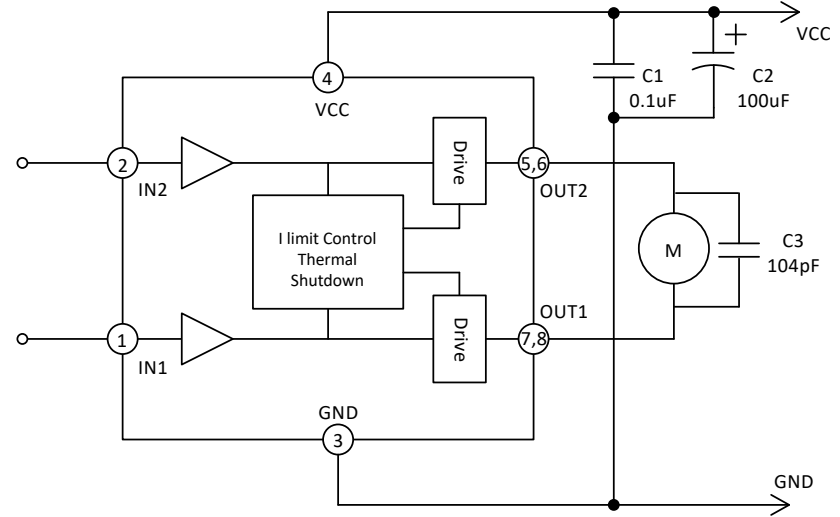
逻辑测试示意图:



限流模式示意图:



参考应用线路图及说明:

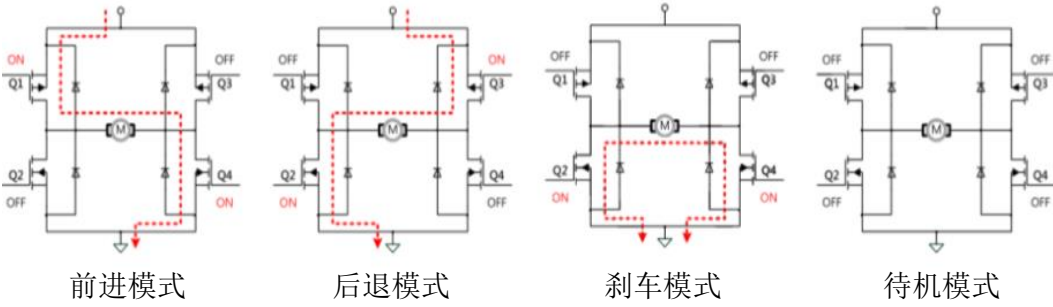


应用电路说明

- 应用图中的电源VCC对GND的电解电容C2容值应根据具体的应用调整，VCC电压越高，输出峰值电流越大，C2取值越大。本应用图推荐电容C2取值100uF，C1取值0.1uF的陶瓷电容，PCB布局上C1和C2尽量靠近VCC脚。
- 应用图中C3/0.1uF 电容外接在马达电机两端，可不在PCB上面单独添加。若马达输出有很高的反冲电压，PCB上的马达输出端可适当外加电容来保护IC。
- PIN1,2脚输入端内部未接下拉电阻，在待机时需外部下拉置低电位。

工作模式说明

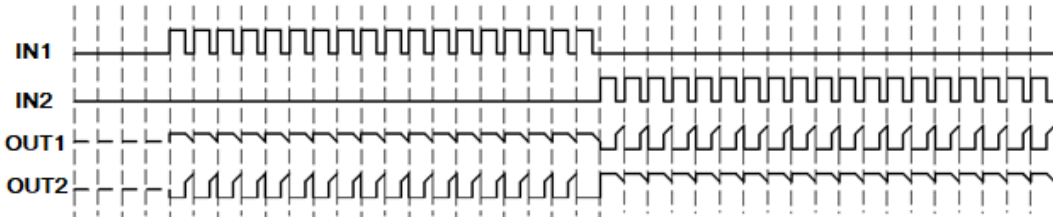
1. 工作模式



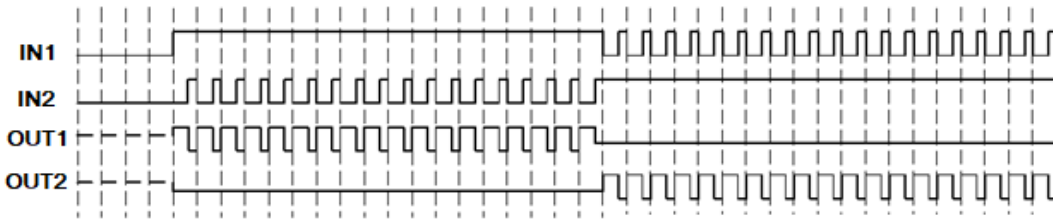
2. PWM模式

当IN1或者IN2输入PWM信号时，马达的转动速度将受PWM信号占空比的控制。在这个模式下，马达驱动电路是在导通和待机模式之间切换，在待机模式下，所有功率管都处于关断状态，马达内部储存的能量只能通过功率 MOSFET 的体二极管缓慢释放。

注意：由于工作状态中存在高阻状态，因此马达的转速不能通过PWM信号的占空比精确控制。如果PWM信号的频率过高，马达会出现无法启动的情况。为减小电机噪音，建议PWM信号频率大于10KHz，小于30KHz。



PWM模式A信号波形示意图



PWM模式B信号波形示意图

1. 电源与地反接

将电路的电源与地线反接，将导致电路损坏，严重时会导致IC塑料封装冒烟。可考虑在电路的电源端串联一个功率肖特基二极管至电池的正端，可防止由于电池接反引起的电路损坏。功率肖特基二极管的最大持续电流能力必须大于马达堵转的持续电流，功率肖特基二极管的反向击穿电压必须大于最高电源电压。

2. 功率电源 VCC 对地电解电容

驱动电路要求添加的功率电源 VCC 对地去耦电解电容主要有两个作用：1) 吸收马达向电源释放的能量，稳定电源电压，避免电路因为过压而击穿；2) 在马达启动或者快速正转、反转切换的瞬间，马达需要瞬间大电流才能迅速启动。由于电池的响应速度以及连接引线较长，往往不能立即输出瞬态大电流，此时需要依靠靠近马达驱动电路附近的储能电容释放出瞬态大电流。

根据电解电容的储能特性，电容容值越大，相同时间内的电压波动越小。

3. 静电ESD防护

电路的输入/输出端口采用了 CMOS 器件，对静电放电敏感。虽然设计有静电防护电路，但在运输、包装、加工、储存过程中应该采取防静电措施，尤其是在加工过程中应重点考虑ESD防静电。

4. 输出对地短路、输出端之间短路

在正常工作时，电路的输出端与地线发生短路时或者 OUT1 与 OUT2 两端发生短路，电路内部将通过极大的电流，产生极大的功耗，IC内部温度升高，触发电路内部的过热关断电路，从而保护IC不会烧毁；但由于过热保护电路只检测温度，并不检测通过电路的瞬态电流，若短路时电源电流极大，超过7A以上，容易造成电路损坏，所以在使用时应避免发生输出之间短路或者输出对地短路，测试时要加入电源限流措施(限流8A以下)可避免发生损坏。

5. 马达堵转

在正常工作时，当驱动电路的负载马达出现堵转的情况后，如果堵转电流超过驱动电路的最大持续电流，驱动电路将进入过热保护模式，防止电路损坏。但如果堵转电流远大于最大峰值电流，电路较容易损坏。

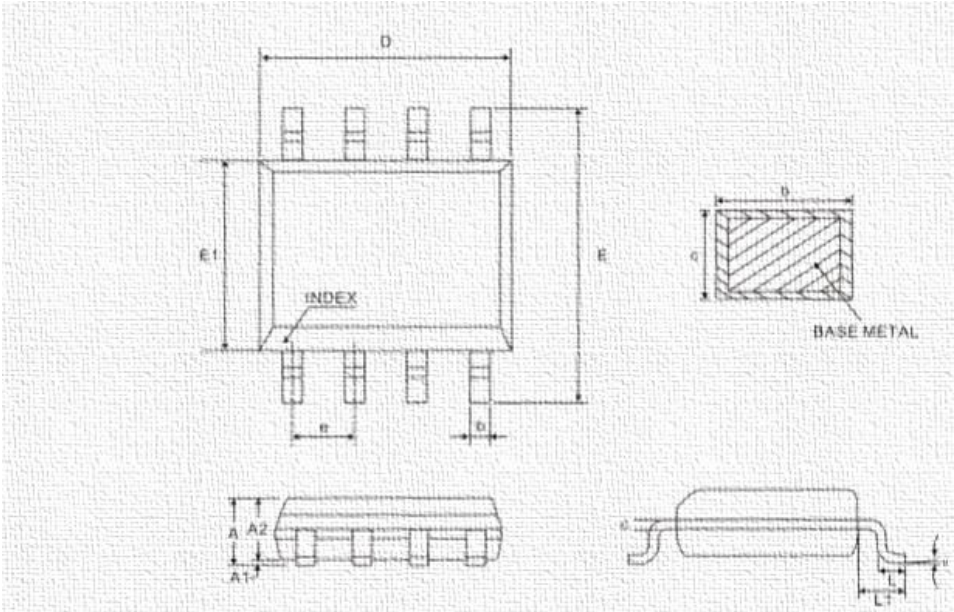
6. 峰值电流大大超过额定值

在接近或超过最高工作电压且峰值电流大大超过绝对最大峰值电流时也会造成芯片烧毁。

封装形式

SOP-8

Package dimension:



Symbol	Millimeter		
	Min.	Nom.	Max.
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.25
A2	1.25	-	-
b	0.31	-	0.51
c	0.10	-	0.25
D	4.90BSC		
E	6.00BSC		
E1	3.90BSC		
e	1.27BSC		
L	0.40	-	1.27
θ	0°	-	8°

Unit: mm

Notes:

1. Refer to JEDEC MS-012AA
2. All dimensions are in millimeter