

## ±20kV ESD 保护、3V-5.5V 供电、真 RS-232 收发器

### 主要特点

- 符合或超出 TIA/EIA-232-F 标准
- 对 RS232 总线管脚，ESD 保护满足：±20kV (HBM)
- 3V-5.5V 单电源供电
- 250kbps 数据传输速率
- 包含两路接收器和两路发送器
- 1mA 低静态电流
- 采用小体积的 SOP16、TSSOP16 封装
- 输出短路失效防护

### 产品简述

MS2232/MS2232T 芯片是集成电荷泵、具有±20kV ESD 保护的RS-232收发器，包括两路接收器、两路发送器。芯片满足TIA/EIA-232标准，为异步通信控制器和串口连接器提供通信接口。

芯片采用3V-5.5V供电，电荷泵仅用4个0.1-0.47μF小电容，即可保证在250kbps数据速率下维持RS-232输出电平。

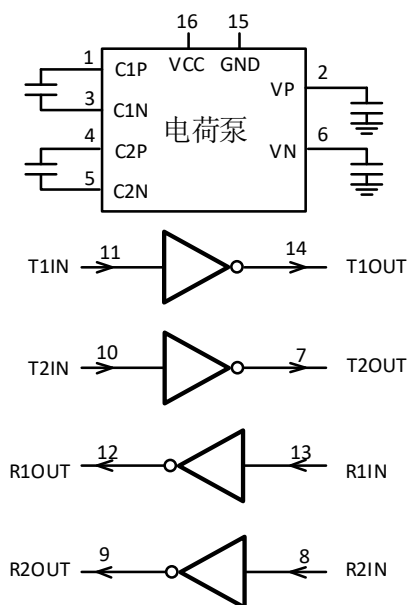
### 应用

- 电池供电设备
- 蜂窝电话
- 笔记本电脑
- 打印机
- xDSL 调制解调器

### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS2232	SOP16	MS2232
MS2232T	TSSOP16	MS2232T

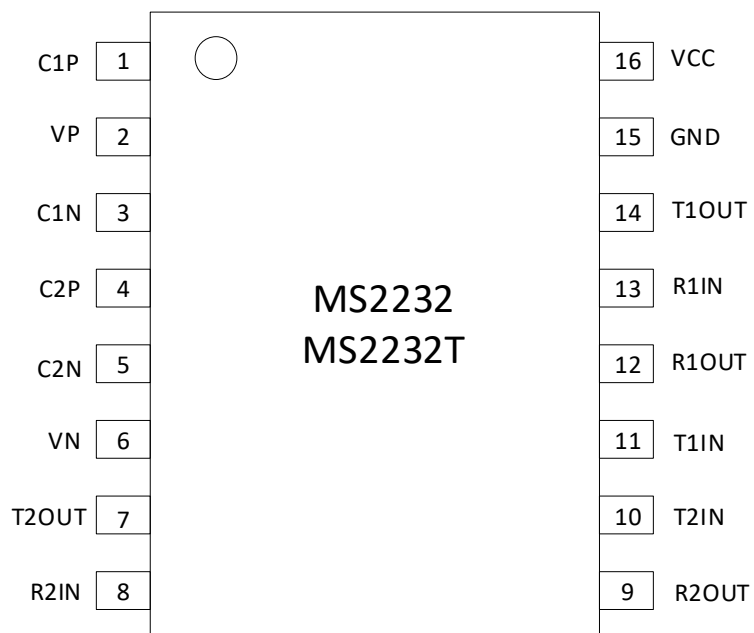
### 内部框图



## 目录

1. 主要特点 .....	1
2. 产品简述.....	1
3. 应用 .....	1
4. 产品规格分类.....	1
5. 内部框图.....	1
6. 目录 .....	2
7. 管脚图 .....	3
8. 管脚说明.....	4
9. 极限参数.....	5
10. 推荐工作条件.....	5
11. 电气参数 .....	6
11.1 直流电气参数.....	6
11.2 开关特性参数.....	7
12. 典型特性曲线.....	8
13. 应用信息 .....	10
13.1 芯片概述.....	10
13.2 RS-232 接收器与发送器.....	10
13.3 电荷泵电容选择与电源去耦.....	11
13.4 PCB 版图指导 .....	11
14. 典型应用图.....	12
15. 封装外形图.....	13
16. 印章与包装规范.....	15
17. 声明 .....	16
18. MOS 电路操作注意事项.....	17

管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	C1P	-	倍压电荷泵电容正端
2	VP	-	电荷泵产生的+5.5V
3	C1N	-	倍压电荷泵电容负端
4	C2P	-	反相电荷泵电容正端
5	C2N	-	反相电荷泵电容负端
6	VN	-	电荷泵产生的-5.5V
7	T2OUT	O	RS-232 发送器 2 输出
8	R2IN	I	RS-232 接收器 2 输入
9	R2OUT	O	TTL/CMOS 接收器 2 输出
10	T2IN	I	TTL/CMOS 发送器 2 输入
11	T1IN	I	TTL/CMOS 发送器 1 输入
12	R1OUT	O	TTL/CMOS 接收器 1 输出
13	R1IN	I	RS-232 接收器 1 输入
14	T1OUT	O	RS-232 发送器 1 输出
15	GND	-	地
16	VCC	-	3V-5.5V 供电脚

## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	参数范围	单位
供电电压	$V_{CC}$	-0.3 ~ +6	V
电荷泵正输出电压	$V_P$	-0.3 ~ +7	V
电荷泵负输出电压	$V_N$	+0.3 ~ -7	V
电荷泵正负输出电压差值	$V_P - V_N$	0 ~ +13	V
RS232 总线输入电压	$V_{R1IN}, V_{R2IN}$	-25 ~ +25	V
RS232 总线输出电压	$V_{T1OUT}, V_{T2OUT}$	-13 ~ +13	V
最高通信速率	$f_{MAX}$	1000	kbps
焊接温度(10s)	$T_{SOLDERING}$	260	°C
存储温度范围	$T_{STG}$	-65 ~ +150	°C
ESD HBM (R1IN,R2IN,T1OUT,T2OUT) (TLP 测试通过)		±20	kV
ESD (HBM) (其他管脚)	$V_{ESD}$	±5	kV

除了差分输入电压，所有电压值的参考电位都是对 GND。

## 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型	最大值	单位
供电电压	$V_{CC}$	3		5.5	V
工作温度范围	$T_A$	-40		125	°C

## 电气参数

### 直流电气参数

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
接收器输入						
输入电压范围	$V_I$		-25		+25	V
输入低电平电压	$V_{IL}$	$V_{CC}=3.3V$	0.6	0.9		V
		$V_{CC}=5V$	0.9	1.4		
输入高电平电压	$V_{IH}$	$V_{CC}=3.3V$		1.9	2.4	V
		$V_{CC}=5V$		2.4	2.8	
输入滞回电压	$V_{IHYS}$			1		V
输入电阻	$V_{IR}$		3	5	7	k $\Omega$
接收器输出						
输出低电平电压	$V_{OL}$	$I_{OUT}=1.6mA$			0.4	V
输出高电平电压	$V_{OH}$	$I_{OUT}=-1mA$	$V_{CC}-0.6$	$V_{CC}-0.1$		V
发送器输入						
输入低电平电压	$V_{IL}$	$V_{CC}=3.3V$			0.8	V
		$V_{CC}=5V$			0.8	
输入高电平电压	$V_{IH}$	$V_{CC}=3.3V$	2.0			V
		$V_{CC}=5V$	2.4			
输入滞回电压	$V_{IHYS}$			0.5		V
输入漏电流	$I_{ILEAK}$			$\pm 0.01$	$\pm 1$	$\mu A$
发送器输出						
输出电压摆幅	$V_O$	所有发送器输出端都接 3k $\Omega$ 负载电阻到地	$\pm 5.0$	$\pm 5.5$		V
输出短路电流	$I_{OUTSC}$			$\pm 30$		mA
输出漏电流	$I_{OLEAK}$	$V_{CC}=0V$ , $V_{OUT}=\pm 12V$			$\pm 25$	$\mu A$
电源特性						
供电电流	$I_{CC}$	空载, $V_{CC}=3.3V$ 或 $5V$		1	1.2	mA

## 开关特性参数

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
最高数据速率	$f_{MAX}$	$R_L=3k\Omega$ , $C_L=1000pF$ , 只有一个发送器工作		250	400	kbps
接收器传输延迟	$t_{RPLH}$	接收器输入到输出, $C_L=150pF$		80		ns
	$t_{RPHL}$			140		
接收器斜交时间	$t_{RSKEW}$	$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $		60		ns
发送器传输延迟	$t_{TPLH}$	接收器输入到输出, $C_L=150pF$		350		ns
	$t_{TPHL}$			350		
发送器斜交时间	$t_{DSKEW}$	$ t_{DPLH} - t_{DPHL} $		100		ns
发送器输出摆率	$SR_D$	$V_{CC}=3.3V$ , $R_L=3k\Omega$ , $C_L=1nF$ , 从-3V 测到+3V 或反过来, 只有一个发送器工作		30		V/ $\mu s$

1. 除非特别说明，所有典型值的工作条件是  $V_{CC}=3-5.5V$ ,  $T_A=25^\circ C$ 。
2. 当  $V_{CC}=3.3V$ ,  $C1=C2=C3=C4=0.1\mu F-0.47\mu F$ ; 当  $V_{CC}=5V$ ,  $C1=0.047\mu F$ ,  $C2=C3=C4=0.33\mu F$ 。
3. 发送器的输出斜交时间是以过零交点为基准测出的。

## 典型特性曲线

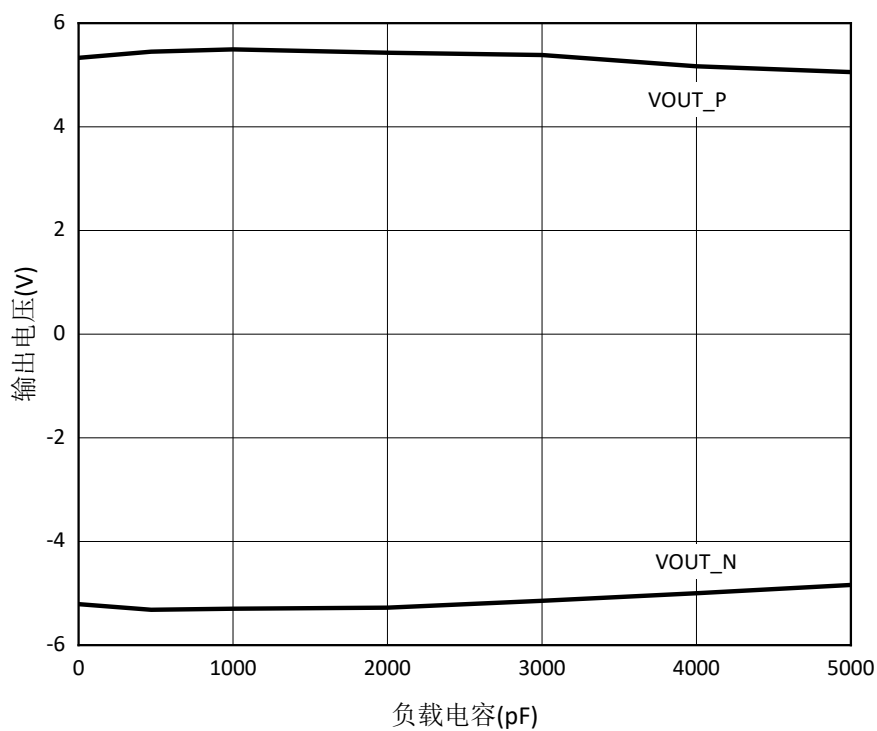


图 1. 发送器输出电压 VS. 负载电容

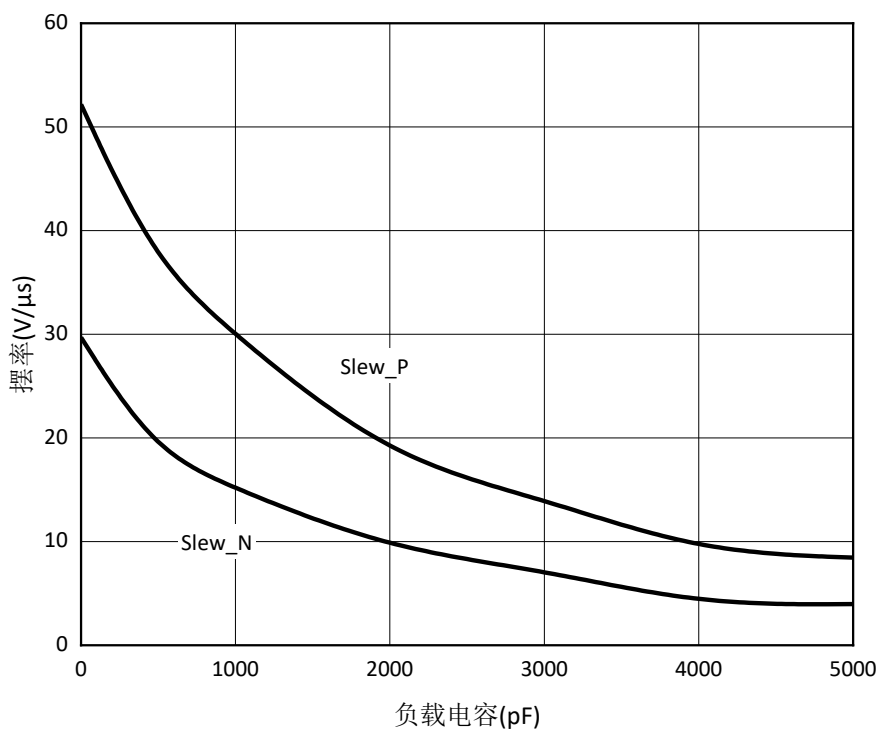


图 2. 发送器摆率 VS. 负载电容



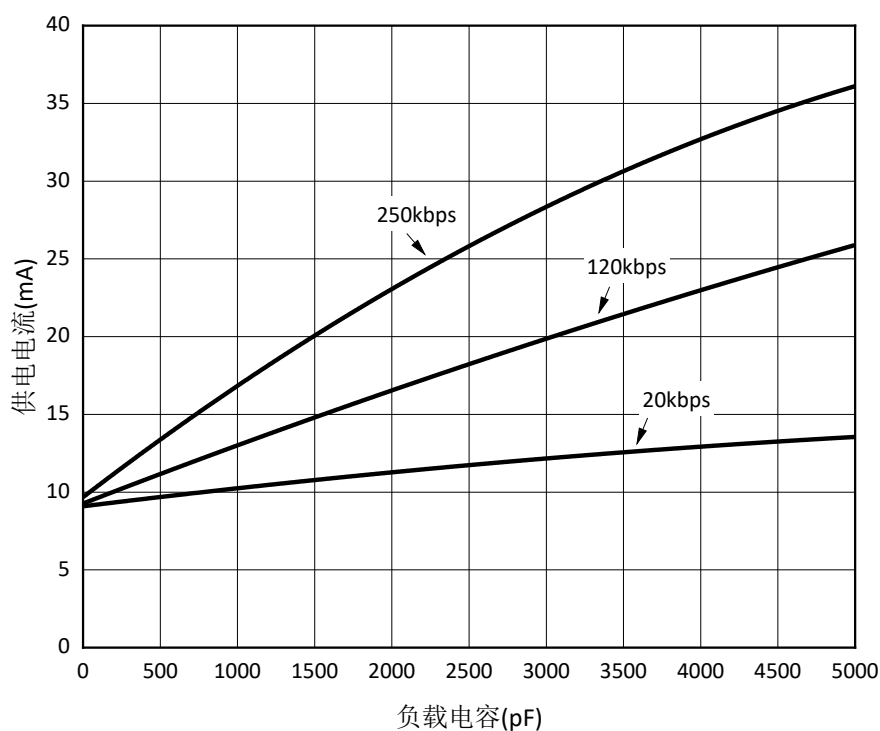


图 3. 供电电流 VS. 负载电容

## 应用信息

### 芯片概述

MS2232/MS2232T 是一颗内置电荷泵，具有 $\pm 20\text{kV}$  ESD 保护的 RS-232 收发器，包括两路接收器、两路发送器。在整个+3V 到+5.5V 的 VCC 供电范围内，提供稳定的+5.5V 和-5.5V 输出电压。电荷泵需要两个飞电容 C1，C2 和两个储能电容 C3 和 C4，用以产生 VP(+5.5V)和 VN(-5.5V)的正负电源。

MS2232/MS2232T 的所有引脚都采用 ESD 保护结构。在操作和装配过程中，当出现静电放电时，可为器件提供保护。对于 RS-232 总线上的发送器输出脚和发送器输入脚，设计了增强的电路结构和器件结构，使这些引脚可以承受 $\pm 20\text{kV}$  的 ESD 冲击。在所有状态下，包括标准工作模式、高阻模式和断电模式，引脚受到冲击后，MS2232/MS2232T 能继续工作而不会闩锁，其他的 232 接口芯片则会发生闩锁，必须断电才能解除闩锁状态。

### RS-232 接收器与发送器

MS2232/MS2232T 包括两路 RS-232 发送器和两路 RS-232 接收器。

发送器为反相电平转换器，将 TTL/CMOS 逻辑电平转换为大于 $\pm 5\text{V}$  的 EIA/TIA-232 兼容电平。在最差的工作条件下（ $3\text{k}\Omega$  电阻与  $1000\text{pF}$  电容的并联负载），能够保证 250kbps 的数据速率，提供 PC 到 PC 通信软件的兼容性。

发送器可以并联驱动多个接收器或鼠标，当发送器处于关断高阻状态时，允许输出端最高驱动至 $\pm 12\text{V}$ 。因为发送器输入端没有上拉电阻，所以请将未使用的输入端连接到 GND 或 VCC 避免悬空，以防止出现逻辑错误。

接收器将 RS-232 信号反相转换为 CMOS/TTL 逻辑输出电平，最大输入范围为-25V 至+25V，每个接收器的输入内置  $5\text{k}\Omega$  下拉电阻。

MS2232/MS2232T 可直接与各种 5V 逻辑电平通信，包括 ACT 和 HCTCMOS。不同供电电源下的逻辑电平兼容性见下表。

系统供电电压(V)	VCC 电压(V)	兼容性
3.3	3.3	兼容所有 CMOS 系列
5	5	兼容所有 TTL、CMOS 系列
5	3.3	兼容 ACT、HCT、AC、HC、CD4000 CMOS 系列

### 电荷泵电容选择与电源去耦

C1 至 C4 使用的电容类型对正常工作影响不大，可以使用有极性或无极性的电容。3.3V 供电时，外部的 C1、C2、C3、C4 电容值为 0.1 $\mu$ F。其他供电电压下的电容选择请参考下表，注意不要使用低于表中电容值的电容。增大电容值（例如所有电容增大 2 倍）有助于降低发送器输出的纹波，略微降低芯片的功耗。可以不改变 C1，只增大 C2、C3 和 C4。反之，在 C2、C3、C4 和 C<sub>BYPASS</sub> 没有增大的情况下，如果增大 C1，则会导致电荷泵的工作状态异常，请注意维持这些电容的适当比值。

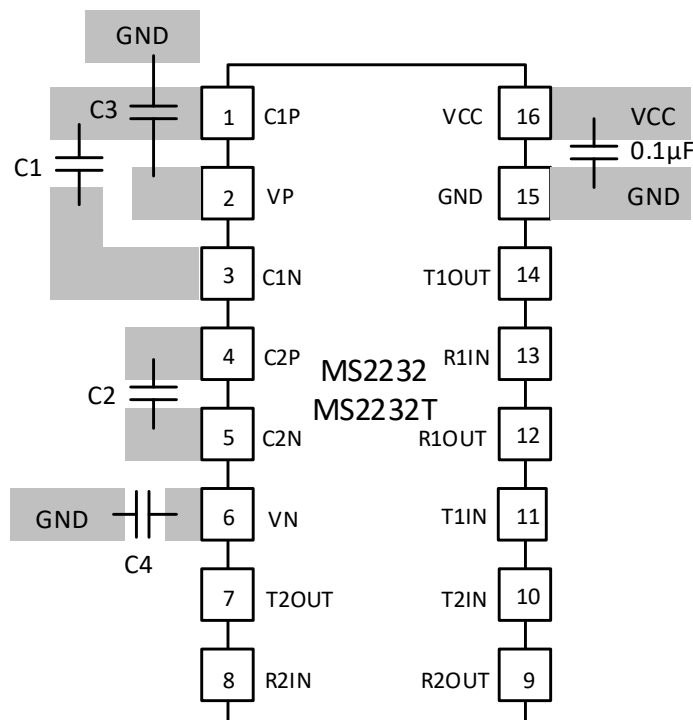
VCC(V)	C1( $\mu$ F)	C2, C3, C4( $\mu$ F)
3~3.6	0.1~0.47	0.1~0.47
4.5~5.5	0.047	0.33
3~5.5	0.1	0.47

如果使用了表中要求的最小电容，请确保电容值不会随着温度的变化而出现明显的下降。电容等效串联电阻(ESR)通常在低温下增大，会严重影响 VP 和 VN 的纹波。

大多数情况下，使用一个 0.1 $\mu$ F 的 VCC 旁路电容即可满足要求。在对电源噪声敏感的应用中，采用与电荷泵电容 C1 相同的电容，放置旁路电容应尽量靠近芯片。

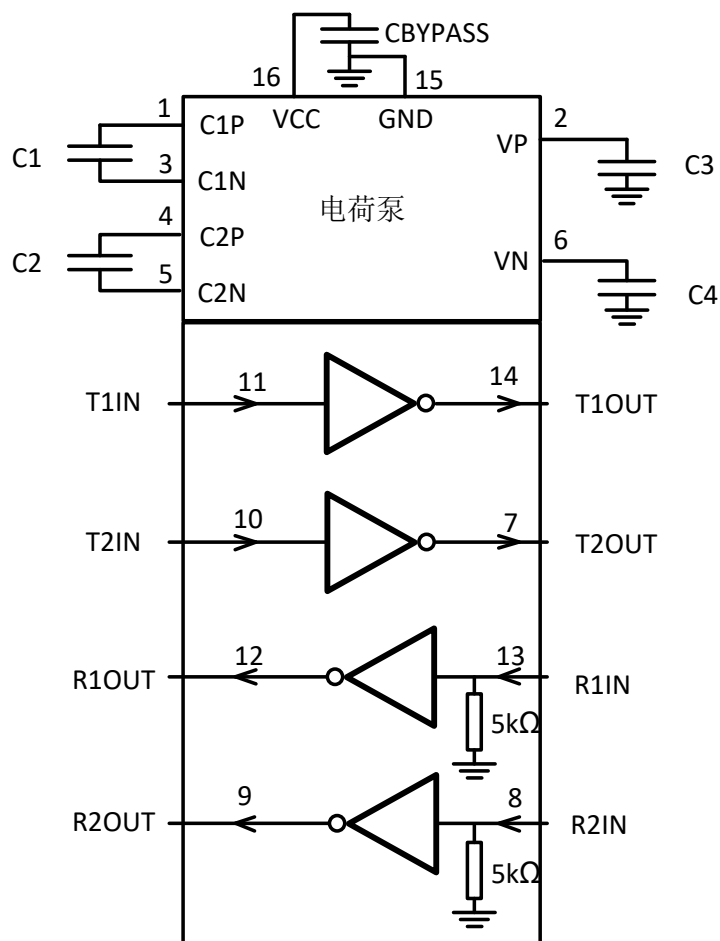
### PCB 版图指导

外部电容到管脚的连线尽量短且宽。下图提供一种建议的 PCB 布局。



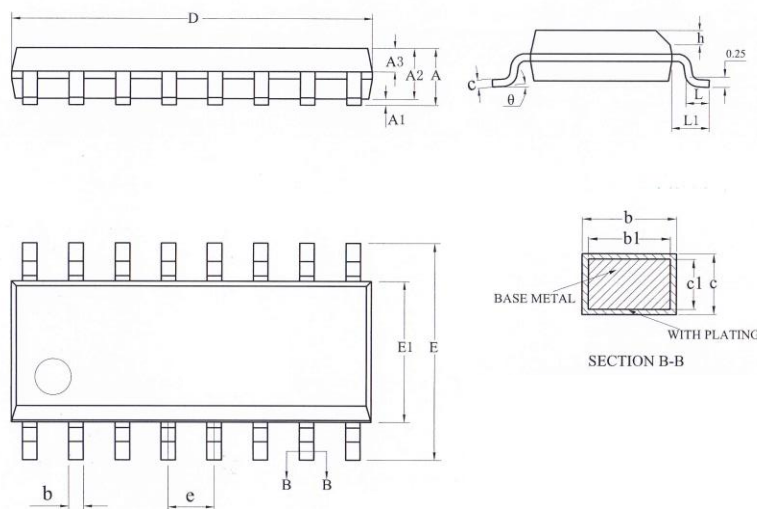
## 典型应用图

4 个电荷泵外接电容的电容值请参考上文的电容选择表。

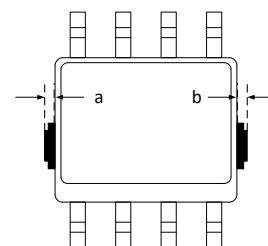


# 封装外形图

## SOP16

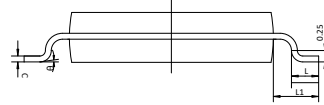
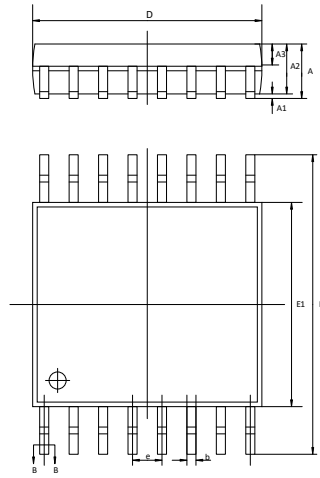


注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。  
示意图如下：以 SOP8 封装为例。

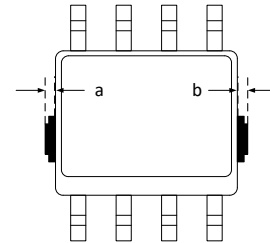
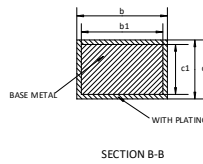


符号	尺寸（毫米）		
	最小	典型	最大
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.80	9.90	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27 BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05 REF		
θ	0	-	8°

TSSOP16



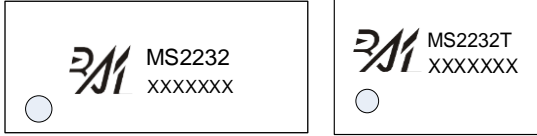
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。  
示意图如下：以 SOP8 封装为例。



符号	尺寸（毫米）		
	最小	典型	最大
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	-	0.28
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.13	-	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	4.90	5.00	5.10
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
e	0.65(BSC)		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00(BSC)		
θ	0	-	8°

## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：MS2232、MS2232T

生产批号：XXXXXXX

### 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

### 3. 包装规范说明

型号	封装形式	只/卷	卷/盒	只/盒	盒/箱	只/箱
MS2232	SOP16	2500	1	2500	8	20000
MS2232T	TSSOP16	3000	1	3000	8	24000

## 声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



**MOS电路操作注意事项**

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号  
高新软件园 9 号楼 701 室

[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)