

±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。

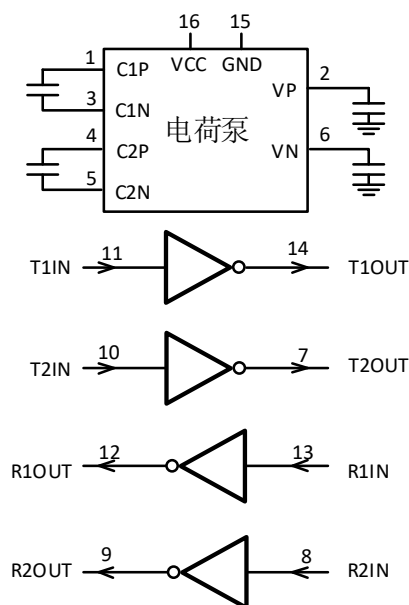
应用

- 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

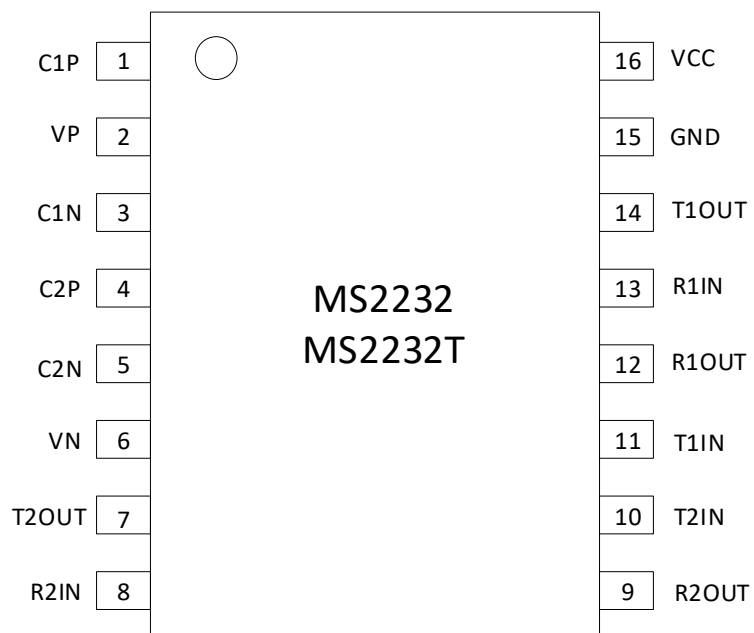
内部框图



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 Ω
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}			± 0.01	± 1	μA
发送器输出						
输出电压摆幅	V_O	所有发送器输出端都接 3k Ω 负载电阻到地	± 5.0	± 5.5		V
输出短路电流	I_{OUTSC}			± 30		mA
输出漏电流	I_{OLEAK}	$V_{CC}=0V$, $V_{OUT}=\pm 12V$			± 25	μA
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/ μs

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

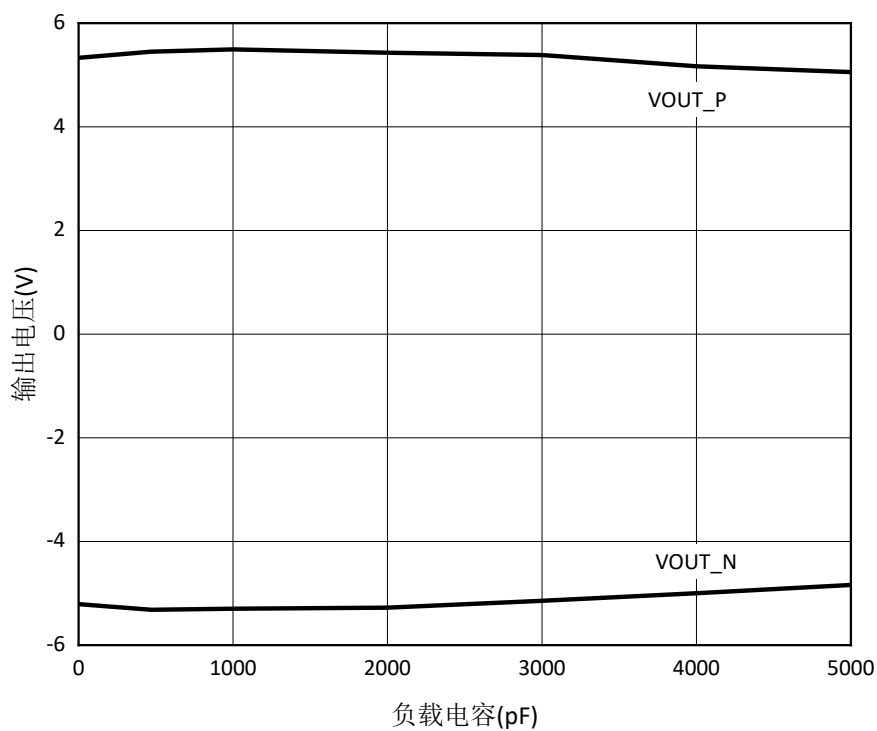


图 1. 发送器输出电压 vs. 负载电容

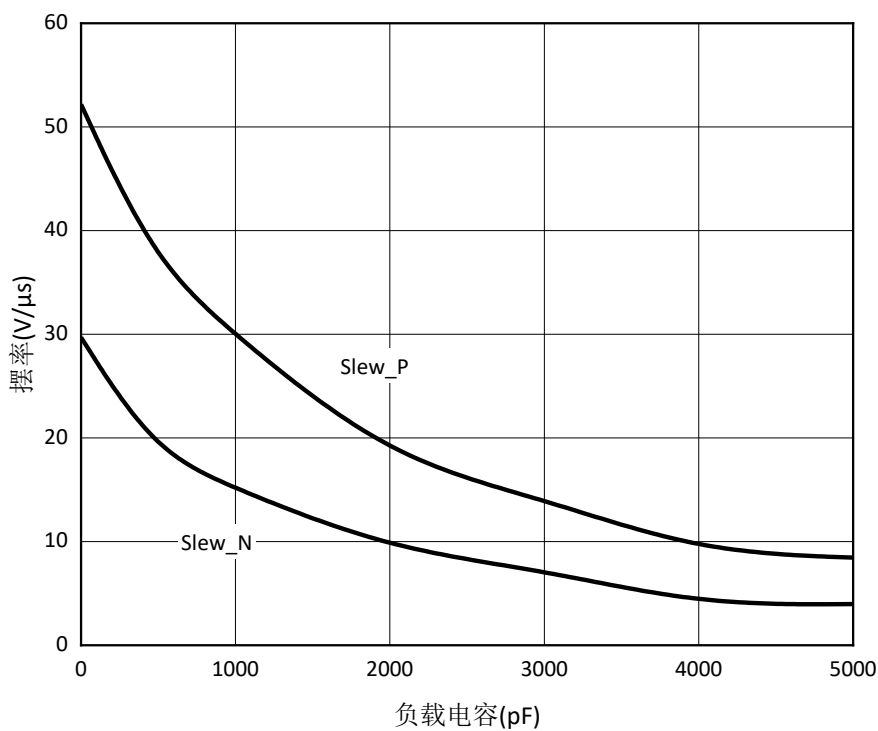


图 2. 发送器摆率 vs. 负载电容

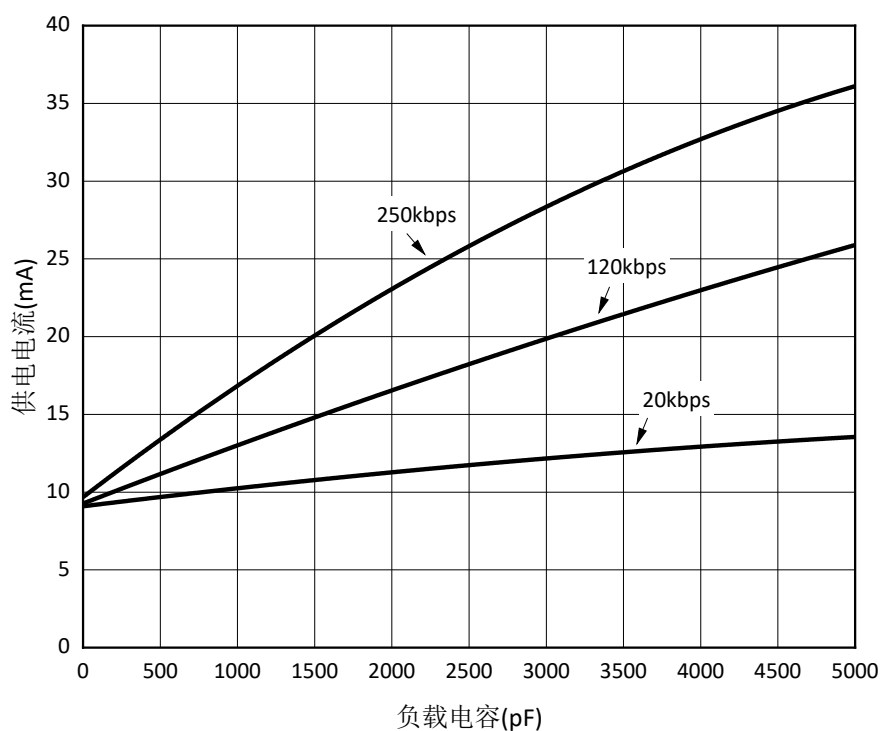


图 3. 供电电流 VS. 负载电容

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 1000pF 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 μ 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_{BYPASS} 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。

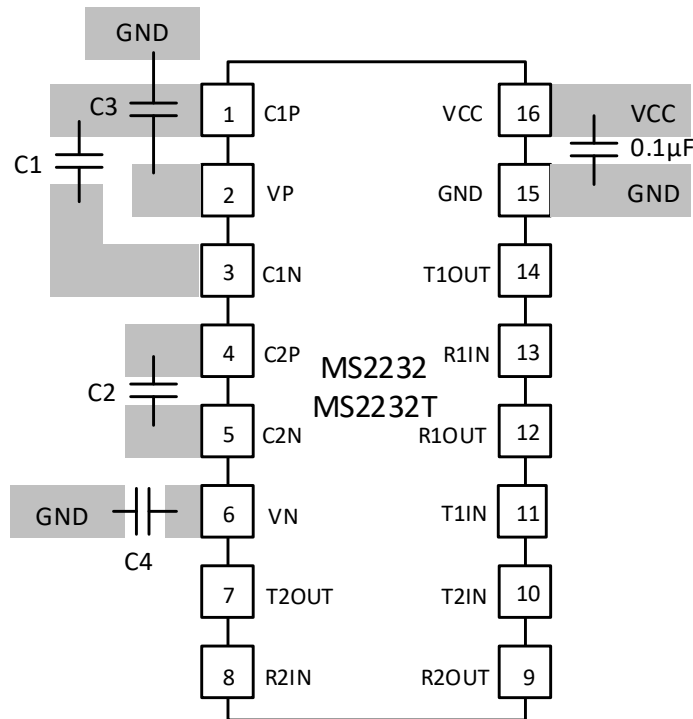
VCC(V)	C1(μ F)	C2, C3, C4(μ F)
3~3.6	0.1~0.47	0.1~0.47
4.5~5.5	0.047	0.33
3~5.5	0.1	0.47

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 μ 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。

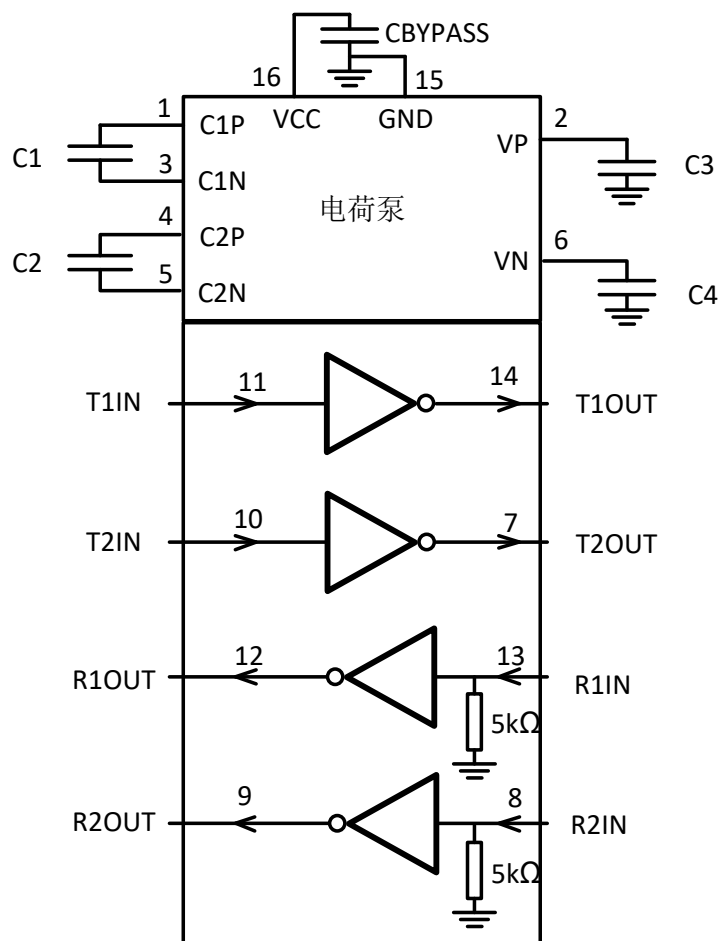
PCB 版图指导

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。



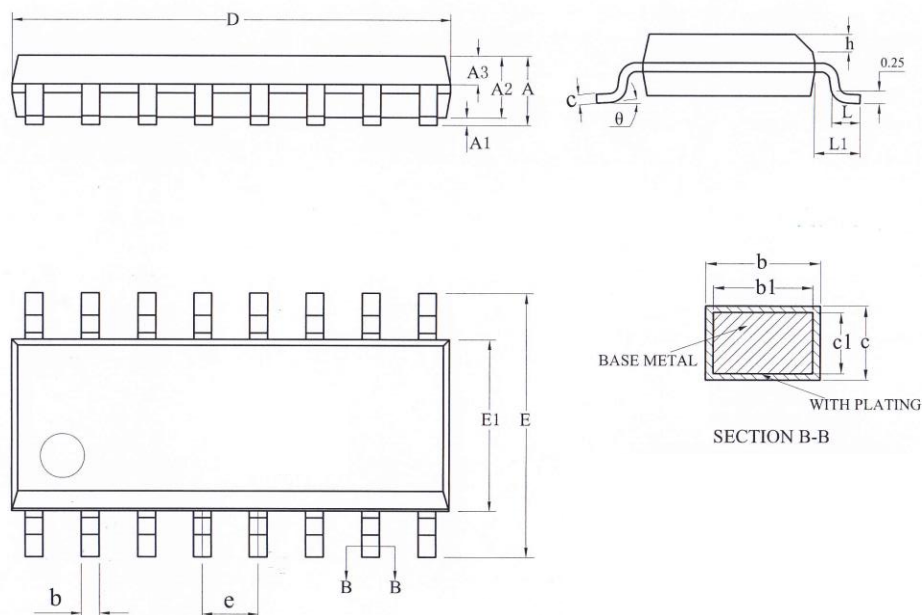
典型应用图

4 个电荷泵外接电容的电容值请参考上文的电容选择表。



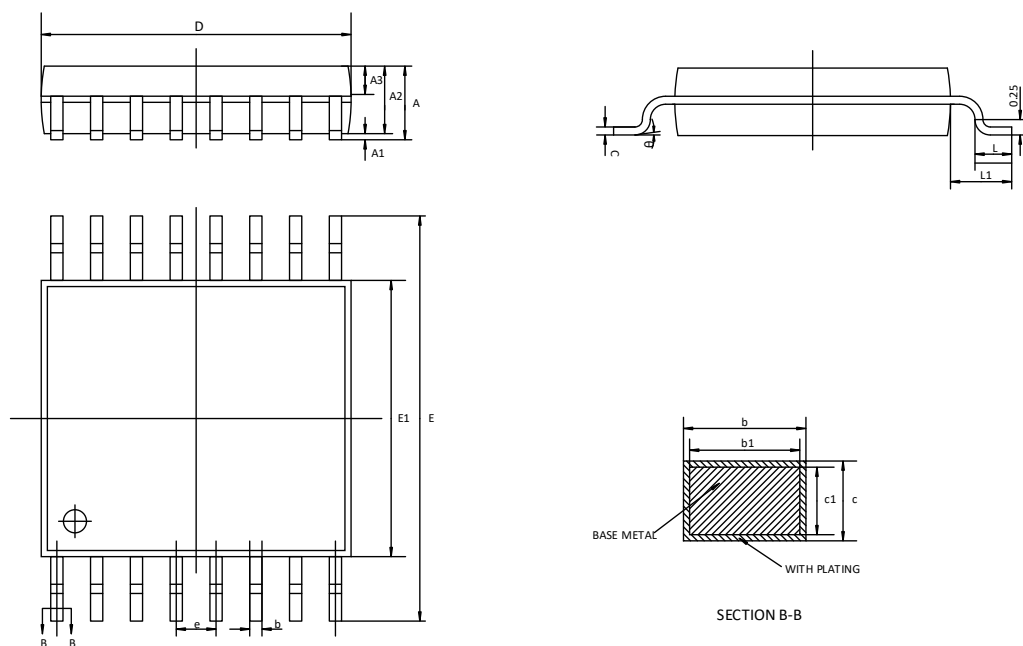
封装外形图

SOP16



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°

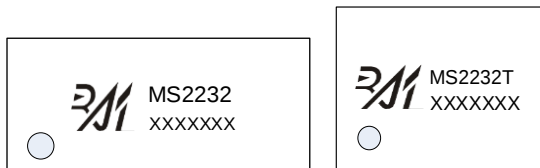
TSSOP16



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)