

无锡泰连芯科技有限公司

TLX3232

具有 $\pm 20\text{kV}$ ESD 保护功能的
3V 至 5.5V 多通道
RS-232 线路驱动器和接收器

2026 年 03 月

具有 ±20kV ESD 保护功能的 3V 至 5.5V 多通道 RS-232 线路驱动器和接收器

1 特性

- 总线 I/O 保护
 - ±20kV HBM ESD
 - ±10kV IEC 6100-4-2 接触放电
 - ±15kV IEC 6100-4-2 空气放电
- 符合或超出 TIA/EIA-232-F 标准的要求
- 由 3V 至 5.5V V_{CC} 电源供电
- 速率高达 235 kbps
- 两个驱动器和两个接收器
- 低电源电流: 300µA (典型值)
- 外部电容器: 4 × 0.1µF
- 接受 5V 逻辑输入及 3.3V 电源

2 应用

- 工业 PC
- 有线网络
- 数据中心和企业级联网
- 电池供电型系统
- PDA
- 笔记本电脑
- 便携式计算机
- 掌上电脑
- 手持设备

3 概述

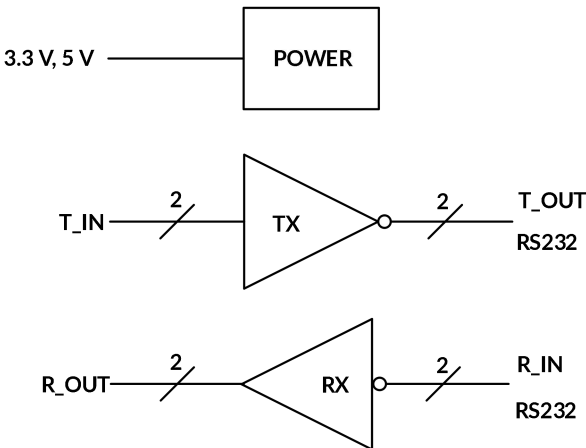
TLX3232 器件由两个线路驱动器、两个线路接收器和一个双路电荷泵电路组成，具有端子间（串行端口连接端子，包括 GND）±20kV ESD 保护。该器件符合 TIA/EIA-232-F 标准的要求，并在异步通信控制器与串行端口连接器之间提供电气接口。电荷泵和四个小型外部电容器支持由 3V 至 5.5V 单电源供电。该器件以高达 235 kbps 的数据信号传输速率运行，驱动器输出压摆率最高为 40V/µs。

质量等级：军温级&企军标

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX3232	SOP16	9.90mm×3.91mm
	TSSOP16	5.00mm×4.40mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。



简化原理图

目 录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 修订历史	4
5 封装和订单说明⁽¹⁾	5
6 引脚定义和功能	6
7 规格	7
7.1 绝对最大额定参数	7
7.2 ESD 等级	7
7.3 典型电气参数	8
7.4 时序参数	8
7.5 典型参数曲线	9
8 参数测量信息	11
9 详细说明	12
9.1 概览	12
9.2 功能框图	12
9.3 特性说明	12
9.3.1 电源	12
9.3.2 RS232 驱动器	12
9.3.3 RS232 接收器	12
9.4 器件功能模式	13
9.4.1 V _{CC} 由 3V 至 5.5V 电源供电	13
10 应用与设计	14
10.1 应用信息	14
10.2 标准应用	14
10.2.1 设计要求	15
10.2.2 详细设计过程	15
11 电源建议	15
12 PCB 版图设计	15
12.1 PCB 布局设计注意事项	15
12.2 PCB 布局示意图	15
13 封装规格尺寸	16
14 包装规格尺寸	18

4 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2026/03/17	初始版

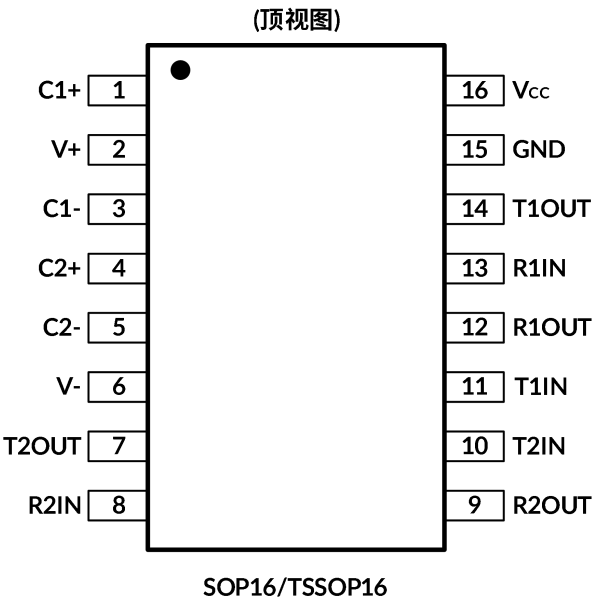
5 封装和订单说明⁽¹⁾

订单型号	温度范围	封装类型	MSL ⁽³⁾	质量等级
JTLX3232T	-55 °C ~+125 °C	TSSOP16	MSL 1/3	企军标
JTLX3232	-55 °C ~+125 °C	SOP16	MSL 1/3	企军标
JTLX3232T(W)	-55 °C ~+125 °C	TSSOP16	MSL 1/3	军温级
JTLX3232(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP16	MSL 1/3	军温级
TLX3232T	-40 °C ~+125 °C	TSSOP16	MSL 1/3	工业级
TLX3232	-40 °C ~+125 °C	SOP16	MSL 1/3	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (3) TLXIC 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 TLXIC 技术支持联系。

6 引脚定义和功能



引脚功能

引脚名称	引脚	类型 ⁽¹⁾	功能说明
	SOP16/TSSOP16		
C1+	1	-	C1 电容器的正极引线
V+	2	O	正电荷泵输出仅用于存储电容器
C1-	3	-	C1 电容器的负极引线
C2+	4	-	C2 电容器的正极引线
C2-	5	-	C2 电容器的负极引线
V-	6	O	负电荷泵输出仅用于存储电容器
T2OUT	7	O	RS232 线路数据输出（到远程 RS232 系统）
T1OUT	14	O	RS232 线路数据输出（到远程 RS232 系统）
R2IN	8	I	RS232 线路数据输入（来自远程 RS232 系统）
R1IN	13	I	RS232 线路数据输入（来自远程 RS232 系统）
R2OUT	9	O	逻辑数据输出（到 UART）
R1OUT	12	O	逻辑数据输出（到 UART）
T2IN	10	I	逻辑数据输入（来自 UART）
T1IN	11	I	逻辑数据输入（来自 UART）
GND	15	-	接地
V _{CC}	16	-	电源电压，连接至外部 3V 至 5.5V 电源

(1) I=输入管脚，O=输出管脚。

7 规格

7.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾

			最小值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压范围 ⁽²⁾		-0.3	6	V
V ₊	正输出电源电压范围 ^{(2) (3)}		-0.3	7	
V ₋	负输出电源电压范围 ^{(2) (3)}		-7	0.3	
V ₊ - V ₋	电源电压差 ^{(2) (3)}			13	
V _I	输入电压范围	T _{IN}	-0.3	6	V
		R _{IN}	-25	25	
V _O	输出电压范围	T _{OUT}	-13.2	13.2	V
		R _{OUT}	-0.3	V _{CC} + 0.3	
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽⁴⁾	SOP16		150	°C/W
		TSSOP16		45	
T _J	结温 ⁽⁵⁾			150	
T _{stg}	储存温度范围		-65	150	

(1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。

(2) 所有电压都与GND引脚有关。

(3) V₊ 与 V₋ 的最大幅值可为 7V，但其绝对差值不得超过 13V。

(4) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

(5) 最大功耗是有关T_{J (MAX)}、R_{θJA}和T_A的函数。任意环境温度下的最大功耗为P_D = (T_{J (MAX)} - T_A) / R_{θJA}。适用于直接焊接到PCB上的封装。

7.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

			标称值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM), 符合 EIA/JESD22-a114 规范		±3000	V
	带电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2025 规范		±1000	
	接触放电, 符合 IEC 61000-4-2 规范	T _{OUT} , R _{IN} 引脚	±10	kV
	空气放电, 符合 IEC 61000-4-2 规范	T _{OUT} , R _{IN} 引脚	±15	



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

7.3 典型电气参数

(测试条件为: $V_{CC} = +3.0V$ to $+5.5V$, $C1-C4 = 0.1\mu F$ ⁽¹⁾, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , 除非特别注明。典型值条件为 $T_A = +25^\circ C$)

参数	测试条件	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
直流特性参数					
V_{CC} 电源电流	无负载, $V_{CC} = 3.3V$ or $5.0V$, $T_A = +25^\circ C$		0.3	1	mA
逻辑输入与接收器输出参数					
低电平输入逻辑阈值 ⁽⁴⁾	T_{IN}			0.8	V
高电平输入逻辑阈值 ⁽⁴⁾	$V_{CC} = 3.3V$	2			V
	$V_{CC} = 5.0V$	2.4			
输入漏电流	T_{IN}		± 0.1	± 10	μA
低电平输出电压	$I_{OUT} = 1.6mA$			0.4	V
高电平输出电压	$I_{OUT} = -1.0mA$	$V_{CC} - 0.6$	$V_{CC} - 0.1$		V
接收器输入参数					
输入电压范围		-25		25	V
低电平输入阈值	$T_A = +25^\circ C$	$V_{CC} = 3.3V$	0.6	1.1	V
		$V_{CC} = 5.0V$	0.8	1.5	
高电平输入阈值	$T_A = +25^\circ C$	$V_{CC} = 3.3V$		1.5	V
		$V_{CC} = 5.0V$		1.9	
输入迟滞			0.4		V
输入电阻	$T_A = +25^\circ C$	3	5	7	k Ω
发送器输出参数					
输出电压摆幅	所有发送器输出端均存在对地 3k Ω 电阻	± 4.0	± 5.0		V
输出电阻	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0V$, $V_{OUT} = \pm 2V$	300	10M		Ω
输出短路电流			± 20	± 60	mA

7.4 时序参数

(测试条件为: $V_{CC} = +3.0V$ to $+5.5V$, $C1-C4 = 0.1\mu F$ ⁽¹⁾, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , 除非特别注明。典型值条件为 $T_A = +25^\circ C$)

参数	测试条件	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
最大数据速率	$R_L = 3k\Omega$, $C_L = 1000pF$, 一个发送器开关		235		kbps
接收器传播延迟	R_{IN} to R_{OUT} , $C_L = 150pF$	t_{PHL}	0.3		μs
		t_{PLH}	0.3		
发送器偏移	$ t_{PHL} - t_{PLH} $		300		ns
接收器偏移	$ t_{PHL} - t_{PLH} $		150		ns
转换区域压摆率	$V_{CC}=3.3V$, $R_L=3K\Omega$ to $7k\Omega$, $+3V$ to $-3V$ or $-3V$ to $+3V$, $T_A=+25^\circ C$, 一个发送器开关	$C_L = 150pF$ to $1000pF$	6	40	V/ μs

(1) $C1-C4 = 0.1\mu F$ 在 $3.3V \pm 10\%$ 条件下测试; $C1 = 0.047\mu F$, $C2-C4 = 0.33\mu F$ 在 $5.0V \pm 10\%$ 条件下测试。

(2) 极限值是在 $25^\circ C$ 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保工作温度范围的限制。

(3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化, 也将取决于应用和配置。

(4) 发射器输入迟滞典型值为 250mV。

7.5 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

($V_{CC}=+3.3V$, 数据传输速率 235kbps, 0.1 μF 电容器, 所有发送器均配备 3k Ω , $T_A=+25^{\circ}C$, 除非特别注明。)

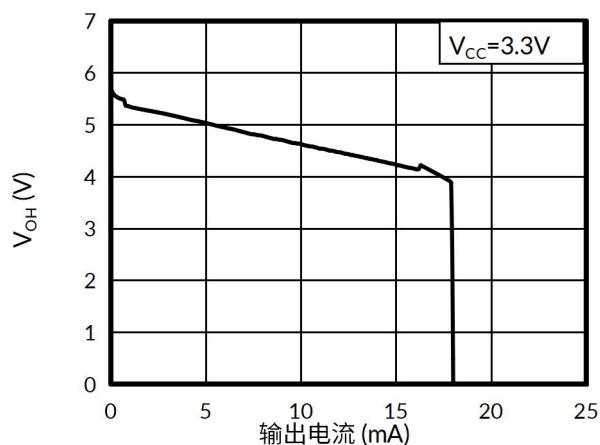


图 1. T_OUT V_{OH} 与负载电流的关系, 两个驱动器均已加载

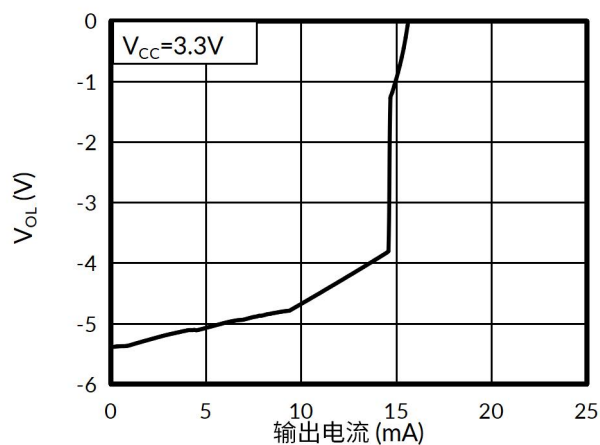


图 2. T_OUT V_{OL} 与负载电流的关系, 两个驱动器均已加载

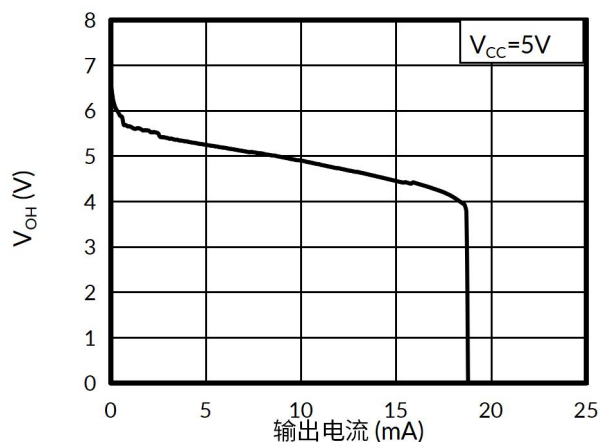


图 3. T_OUT V_{OH} 与负载电流的关系, 两个驱动器均已加载

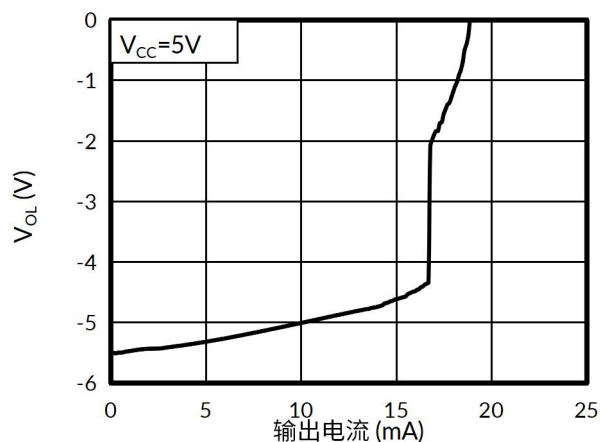


图 4. T_OUT V_{OL} 与负载电流的关系, 两个驱动器均已加载

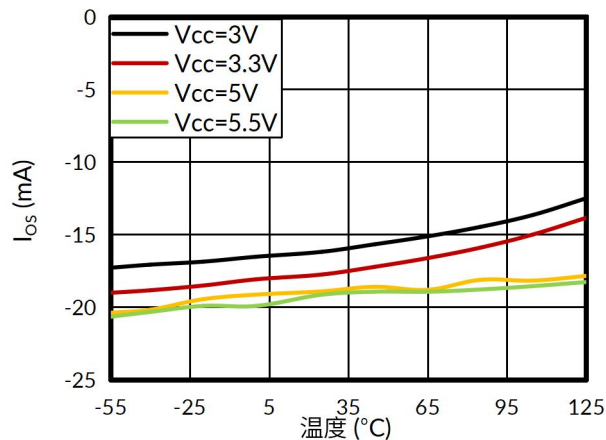


图 5. 短路电流与温度的关系, 驱动器输出高电压

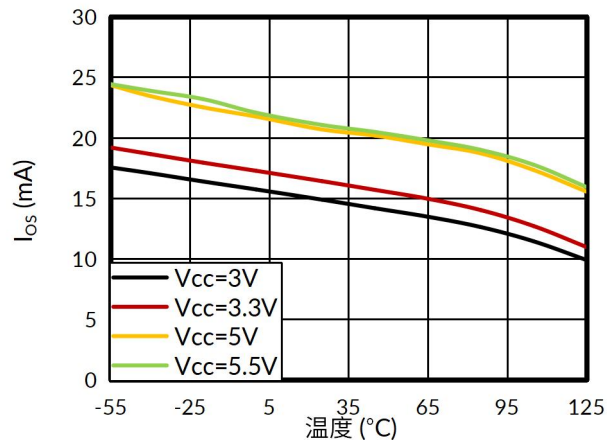


图 6. 短路电流与温度的关系, 驱动器输出低电压

典型参数曲线（续）

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

($V_{CC} = +3.3V$ ，数据传输速率 235kbps，0.1 μF 电容器，所有发送器均配备 3k Ω ， $T_A = +25^{\circ}C$ ，除非特别注明。)

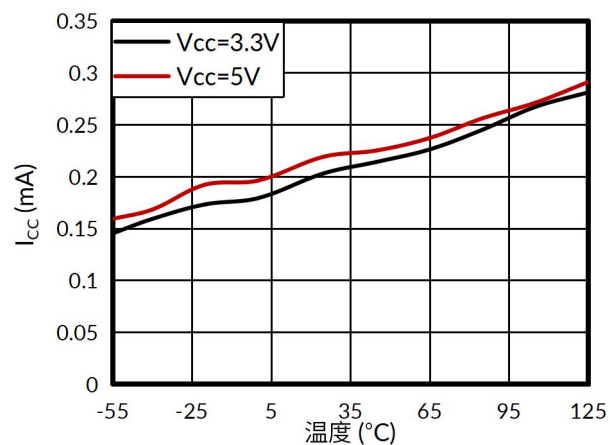
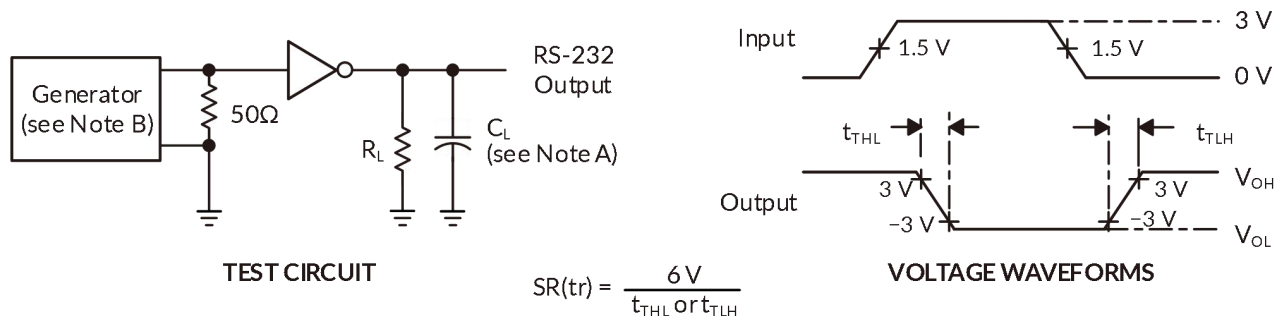


图 7. 电源电流与温度的关系

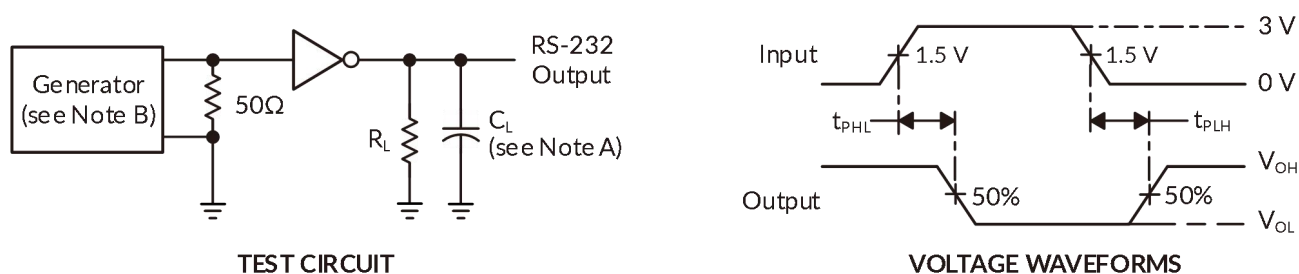
8 参数测量信息



A. C_L 包括探头和夹具电容。

B. 脉冲发生器具有以下特性：PRR = 250 kbit/s, $Z_O = 50\ \Omega$, 50% 占空比, $t_r \leq 10\text{ ns}$, $t_f \leq 10\text{ ns}$ 。

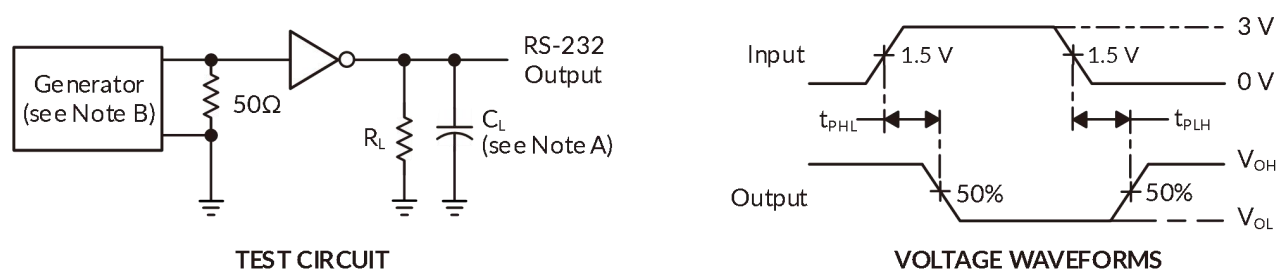
图 8. 驱动器压摆率



A. C_L 包括探头和夹具电容。

B. 脉冲发生器具有以下特性：PRR = 250 kbit/s, $Z_O = 50\ \Omega$, 50% 占空比, $t_r \leq 10\text{ ns}$, $t_f \leq 10\text{ ns}$ 。

图 9. 驱动器脉冲偏移



A. C_L 包括探头和夹具电容。

B. 脉冲发生器具有以下特性： $Z_O = 50\ \Omega$, 50% 占空比, $t_r \leq 10\text{ ns}$, $t_f \leq 10\text{ ns}$ 。

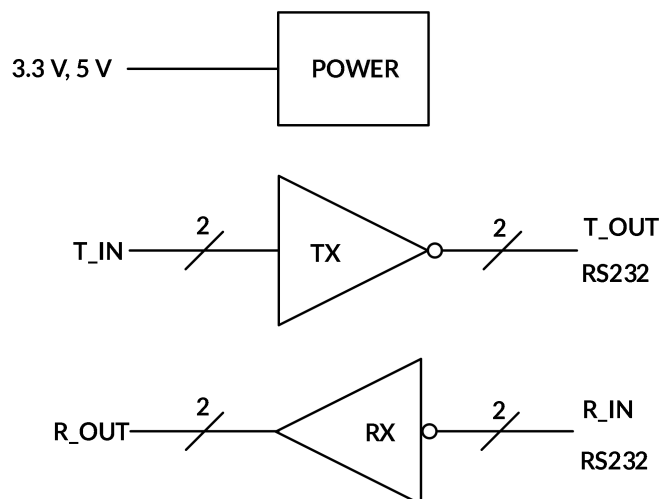
图 10. 接收器传播延迟时间

9 详细说明

9.1 概览

TLX3232 器件由两个线路驱动器、两个线路接收器和一个双路电荷泵电路组成，具有端子间（串行端口连接端子，包括 GND） $\pm 20\text{kV}$ ESD 保护。该器件符合 TIA/EIA-232-F 的要求并在异步通信控制器与串行端口连接器之间提供电气接口。电荷泵和四个小型外部电容器支持由 3V 至 5.5V 单电源供电。该器件以高达 235 kbps 的数据信号传输速率运行，驱动器输出压摆率最高为 $40\text{V}/\mu\text{s}$ 。输出受到接地短路保护。

9.2 功能框图



9.3 特性说明

9.3.1 电源

电源块使用电荷泵（需要四个外部电容器）来增加、反转和调节 $V+$ 和 $V-$ 引脚上的电压。

9.3.2 RS232 驱动器

两个驱动器将标准逻辑电平连接到 RS232 电平。两个 T_IN 输入都必须为有效高电平或低电平。

9.3.3 RS232 接收器

两个接收器将 RS232 电平连接到标准逻辑电平。开路输入将导致 R_OUT 上的高输出。每个 R_IN 输入都包括一个内部标准 RS232 负载。

9.4 器件功能模式

表 1. 每个驱动器⁽¹⁾

输入	输出
T_IN	T_OUT
L	H
H	L

(1) H = 高电平, L = 低电平。

表 2. 每个接收器⁽¹⁾

输入	输出
R_IN	R_OUT
L	H
H	L
开路	H

(1) H = 高电平, L = 低电平, 开路 = 输入断开或连接的驱动器关闭。

9.4.1 V_{CC} 由 3V 至 5.5V 电源供电

器件将正常运行。

10 应用与设计

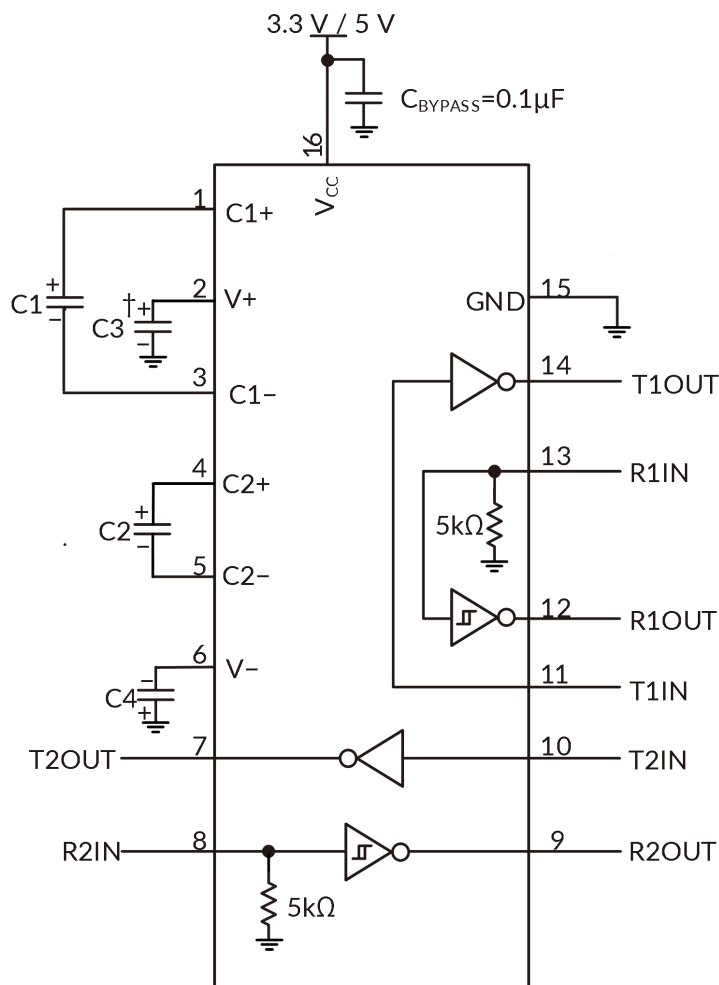
以下应用设计部分中的信息不属于 TLXIC 器件规格的范围，TLXIC 不保证其准确性和完整性。TLXIC 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

10.1 应用信息

为确保正常运行，请按典型工作电路和电容器值图所示添加电容器。

10.2 标准应用

R_OUT 和 T_IN 均连接到 UART 或通用逻辑线路。R_IN 和 T_OUT 线路均连接到 RS232 连接器或电缆。



† C3 可连接至 VCC 或 GND。

A. 显示的电阻器值是标称值。

B. 可接受非极化陶瓷电容器。如果使用极化的钽或电解电容器，应按所示方式连接。

图 11. 典型工作电路和电容器值

10.2.1 设计要求

- 建议的 V_{CC} 为 3.3V 或 5V。也可以为 3V 至 5.5V。
- 建议的最大比特率为 235 kbps。

表 3. V_{CC} 与电容器值

V_{CC}	C1	C2, C3, C4
$3.3\text{ V} \pm 0.3\text{ V}$	$0.1\text{ }\mu\text{F}$	$0.1\text{ }\mu\text{F}$
$5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$	$0.047\text{ }\mu\text{F}$	$0.33\text{ }\mu\text{F}$
3 V to 5.5 V	$0.1\text{ }\mu\text{F}$	$0.47\text{ }\mu\text{F}$

10.2.2 详细设计过程

- 对于所有 T_IN 输入都必须连接至有效的低或高逻辑电平。
- 根据 V_{CC} 电平选择电容器值，以实现最佳性能。

11 电源建议

V_{CC} 应介于 3V 到 5.5V 之间。应使用典型工作电路和电容器值的表选择电荷泵电容器。

12 PCB 版图设计

12.1 PCB 布局设计注意事项

使外部电容器布线尽量短。这在上升和下降时间最快的 C1 和 C2 节点上更为重要。

12.2 PCB 布局示意图

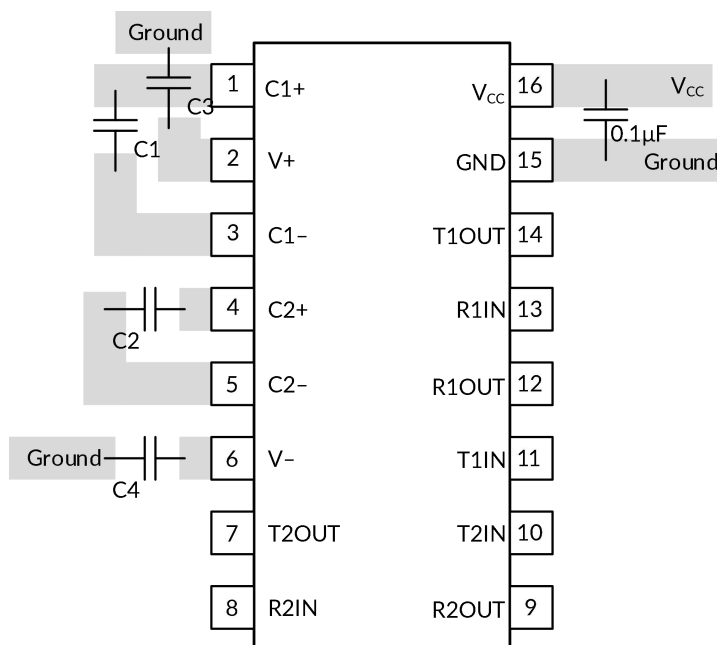
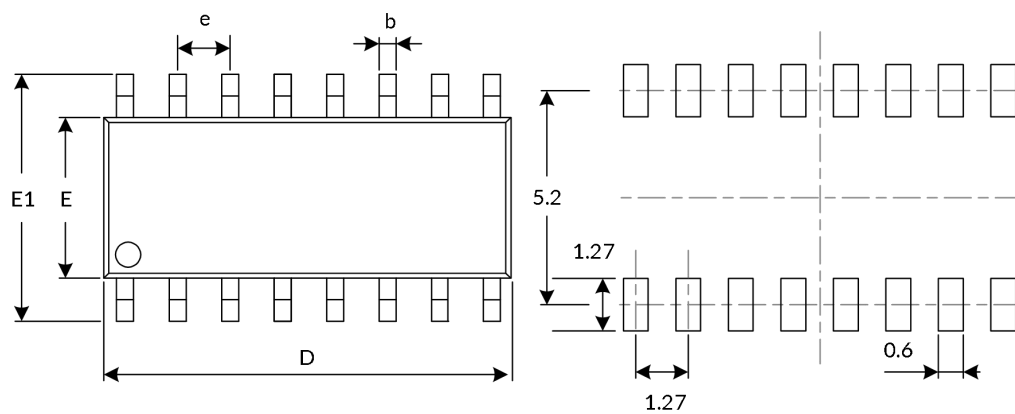
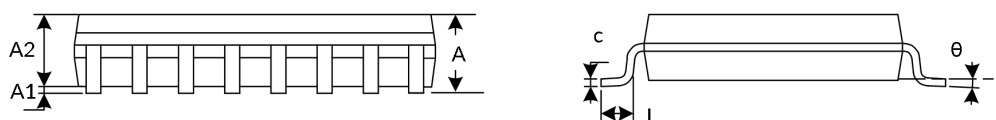


图 12. PCB 布局图

13 封装规格尺寸

SOP16⁽³⁾

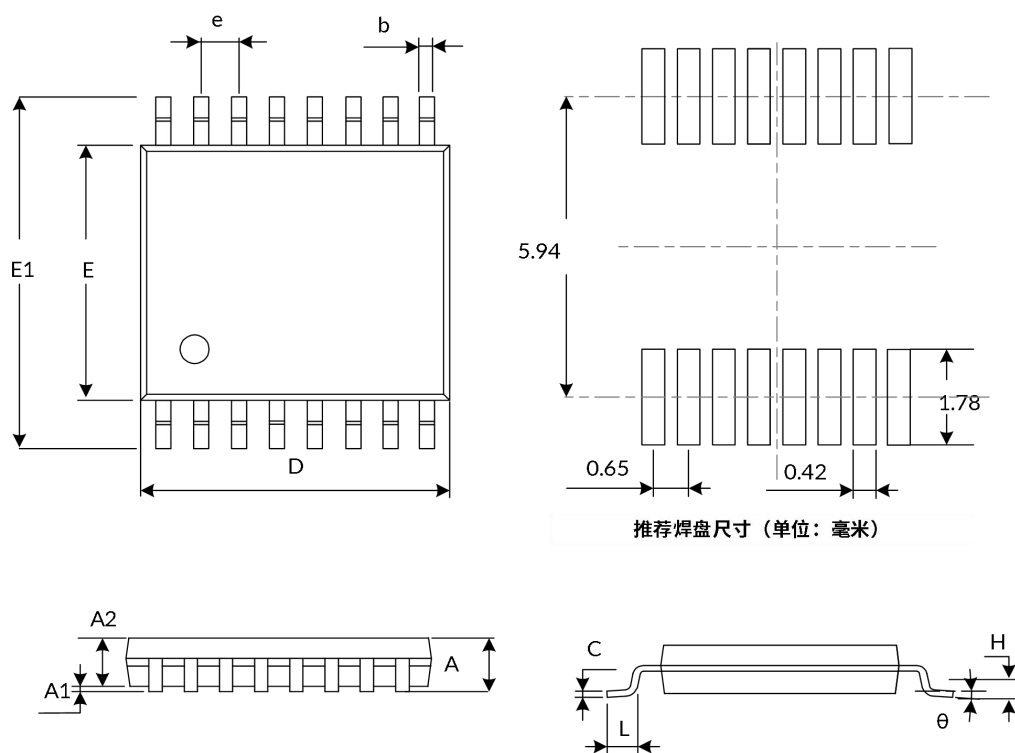
推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D ⁽¹⁾	9.800	10.200	0.386	0.402
E ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.27(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

TSSOP16⁽³⁾

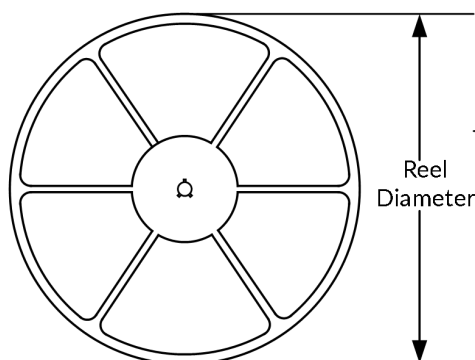
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.200		0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	4.860	5.100	0.191	0.201
E ⁽¹⁾	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.200	6.600	0.244	0.260
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
L	0.500	0.700	0.02	0.028
H	0.25TYP		0.01TYP	
θ	1°	7°	1°	7°

注意:

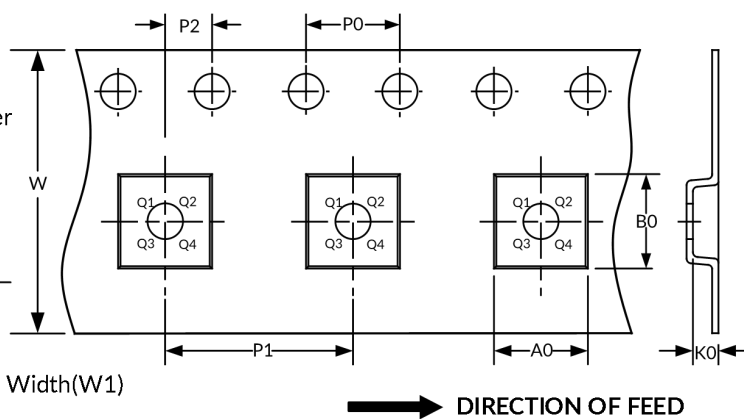
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

14 包装规格尺寸

卷盘尺寸



编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP16	13"	16.4	6.50	10.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	Q1
TSSOP16	13"	12.4	6.90	5.60	1.20	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。