

无锡泰连芯科技有限公司

TLX2251F

CMOS 单路八通道模拟多路复用器/解复用器

2024 年 06 月

CMOS 单路八通道模拟多路复用器/解复用器

1 特性

- **-3dB 带宽：200MHz**
- **单电源工作电压：2.5V ~ 5.5V**
- **低导通电阻：53Ω (典型值) (5V 电源电压)**
- **高关断隔离度：-75dB (R_L = 50Ω, f = 1MHz)**
- **先断后合开关**
- **芯片上二进制地址解码**
- **工作温度范围：-55℃ ~ +125℃**
- **封装：SOP16、TSSOP16 和 QFN3X3-16**

2 应用

- 传感器
- 模拟和数字多路复用和解复用
- A/D 和 D/A 转换
- 信号门控
- 电池供电设备
- 工厂自动化
- 电器
- 通信电路

3 概述

TLX2251F 是一款配置为八通道多路复用器的 CMOS 模拟集成电路，其工作电压范围为 2.5V 至 5.5V。

TLX2251F 器件是数字控制模拟开关。它具有低导通电阻（53Ω 典型值）和极低的关断漏电流（1nA 典型值）。

TLX2251F 采用 SOP16，TSSOP16 和 QFN3X3-16 封装。工作温度范围在 -55℃ 至 +125℃。

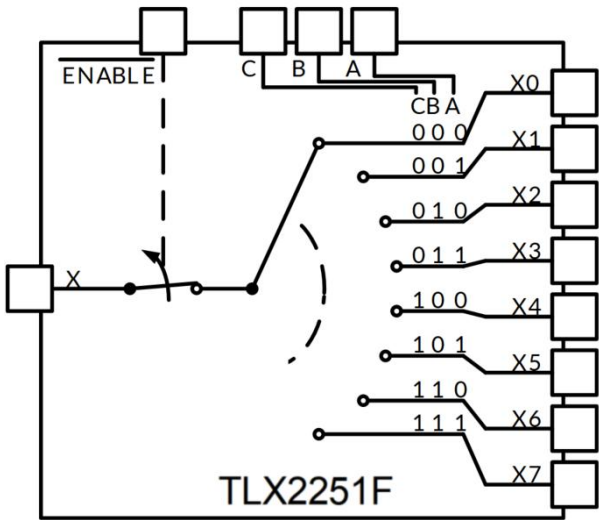
质量等级：军温级&企军标

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX2251F	SOP16	9.90mm×3.91mm
	TSSOP16	5.00mm×4.40mm
	QFN3X3-16	3.00mm×3.00mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

4 TLX2251F 功能框图



目录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 TLX2251F 功能框图	2
5 修订历史	4
6 封装和订单说明⁽¹⁾	5
7 引脚定义和功能	6
7.1 引脚功能	6
7.2 功能表	6
8 规格	7
8.1 绝对最大额定参数	7
8.2 ESD 等级	7
8.3 推荐工作条件	7
8.4 典型电气参数	8
8.5 典型参数曲线	10
9 参数测量信息	11
10 应用与设计	15
10.1 应用注意事项	15
11 封装规格尺寸	16
12 包装规格尺寸	19

5 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.1	2023/05/30	正式版
A.2	2023/07/03	1. 在 A.1 版本第八页增加 t_{pd} 和 X_{TALK} 参数 2. 更新 A.1 版本第八页 O_{ISO} 参数 3. 更新 A.1 版本第十页参数测量信息
A.2.1	2024/03/11	修改包装命名
A.3	2024/05/08	1. 在 A.2.1 版本第四页增加 MSL 2. 更新封装注释

6 封装和订单说明⁽¹⁾

订单型号	工作温度(°C)	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	质量等级
JTLX2251FXS16	-55°C ~+125°C	SOP16	TLX2251	MSL3	企军标
JTLX2251FXTSS16	-55°C ~+125°C	TSSOP16	TLX2251	MSL3	企军标
JTLX2251FXTQC16	-55°C ~+125°C	QFN3X3-16	TLX2251	MSL3	企军标
JTLX2251FXS16(W)	-55°C ~+125°C	SOP16	TLX2251	MSL3	军温级
JTLX2251FXTSS16(W)	-55°C ~+125°C	TSSOP16	TLX2251	MSL3	军温级
JTLX2251FXTQC16(W)	-55°C ~+125°C	QFN3X3-16	TLX2251	MSL3	军温级
TLX2251FXS16	-40°C ~+125°C	SOP16	TLX2251	MSL3	工业级
TLX2251FXTSS16	-40°C ~+125°C	TSSOP16	TLX2251	MSL3	工业级
TLX2251FXTQC16	-40°C ~+125°C	QFN3X3-16	TLX2251	MSL3	工业级

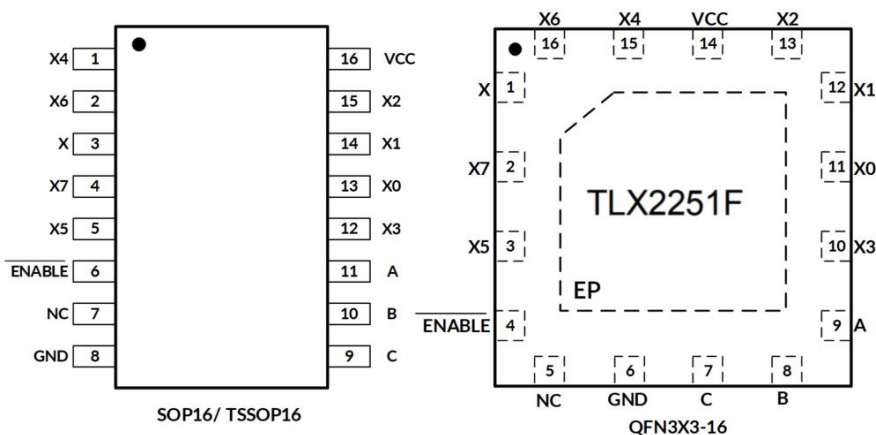
注意:

(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。

7 引脚定义和功能



7.1 引脚功能

引脚名称	引脚		功能说明
	SOP16/TSSOP16	QFN3X3-16	
X0-X7	13,14,15,12,1,5,2,4	11,12,13,10,15,3,16,2	模拟开关输入X0-X7。
X	3	1	模拟开关“X”输出端。
V _{CC}	16	14	正模拟和数字电源电压输入端。
A	11	9	数字地址“A”输入端。
B	10	8	数字地址“B”输入端。
C	9	7	数字地址“C”输入端。
GND	8	6	接地。连接到数字接地。
NC	7	5	无连接。
ENABLE	6	4	数字使能输入端。通常连接到 GND.。
EP	—	裸露焊盘	裸露焊盘。将 EP 连接到 GND。

7.2 功能表

ENABLE 输入	输入状态			导通通道 (S)
	C	B	A	
1	X	X	X	NONE
0	0	0	0	X0
0	0	0	1	X1
0	0	1	0	X2
0	0	1	1	X3
0	1	0	0	X4
0	1	0	1	X5
0	1	1	0	X6
0	1	1	1	X7

X=无关

注意：输入和输出引脚相同且可互换。两者都可以被视为输入或输出；信号在任一方向的传递效果都一样好。

8 规格

8.1 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⁾

符号	参数		最小值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压		-0.3	6	V
V _{IN}	输入电压 (所有引脚)		-0.3	V _{CC} +0.3	
I _{IN}	开关输入电流	任一引脚	-20	20	mA
I _{PEAK}	开关峰值电流	脉冲持续时间为 1ms, 占空比<10%	-40	40	
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽²⁾	SOP16		150	°C/W
		TSSOP16		45	
		QFN3X3-16		70	
T _J	结温 ⁽³⁾		-55	150	°C
T _{stg}	储存温度		-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) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

(3) 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。

8.2 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)	±3000	V
		带电器件模型 (CDM)	±1000	V
		机械模型 (MM)	±200	V



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。

8.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{CC}	工作电压范围	2.5	5.5	V
T _A	自然通风条件下的工作温度范围	-55	+125	°C

8.4 典型电气参数

测试条件为：V_{CC}= 5.0V 或 3.3V，全温= -55°C ~ +125°C，典型值在 T_A = +25°C 测得（除非特别注明）

参数	符号	测试条件	V _{CC}	T _A	最小值 (1)	典型值 (2)	最大值 (1)	单位
模拟开关								
模拟信号电压范围	V _{X-} , V _X			全温	GND		V _{CC}	V
导通电阻	R _{ON}	V _{CC} =5V, I _x =1mA	5V	+25°C		53	58	Ω
				全温			77	Ω
		V _{CC} =3.3V, I _x =1mA	3.3V	+25°C		102	120	Ω
				全温			140	Ω
通道间导通电阻差异	ΔR _{ON} ⁽³⁾	V _{CC} =5V, I _x =1mA Switch ON	5V	+25°C		1.5	5	Ω
				全温			5.3	Ω
导通电阻平坦度	R _{FLAT(ON)} ⁽⁴⁾	V _{CC} =5V, I _x =1mA Switch ON	5V	+25°C		23	27	Ω
				全温			40	Ω
X ₋ Off, X Off, X On 漏电流	I _{X(OFF)} I _{X(OFF)} I _{X(ON)}	V _{CC} =5V, V _{X-} =4.5V or 0V V _X =4.5V or 0V	5V	全温		1	1000	nA
		V _{CC} =3.3V, V _{X-} =1V or 3V V _X =3V or 1V	3.3V	全温		1	1000	nA
数字控制输入 ⁽⁵⁾								
逻辑输入端逻辑高阈值	V _{AH} , V _{BH} , V _{CH} , V _{ENABLE} (H)		5V	全温	1.8			V
			3.3V	全温	1.5			V
逻辑输入端逻辑低阈值	V _{AL} , V _{BL} , V _{CL} V _{ENABLE} (L)		5V	全温			0.7	V
			3.3V	全温			0.5	V
输入高电流	I _{AH} , I _{BH} , I _{CH} I _{ENABLE} (H)	V _A , V _B , V _C , V _{ENABLE} = V _{CC}	3.3V to 5V	全温		1	1000	nA
输入低电流	I _{AL} , I _{BL} , I _{CL} I _{ENABLE} (L)	V _A , V _B , V _C , V _{ENABLE} = 0V	3.3V to 5V	全温		1	1000	nA

(1) 极限值是在 25°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。

(2) 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。

(3) 该参数由设计和/或特性确定，不在生产中进行测试。

(4) 平坦度定义为在指定条件范围内导通电阻的最大值和最小值之间的差值。

(5) 器件所有未使用的数字输入端口必须保持在 V_{CC} 或 GND 上，以确保设备正常运行。

典型电气参数 (续)

测试条件为: $V_{CC} = 5.0V$ 或 $3.3V$, 全温 = $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$, 典型值在 $T_A = +25^{\circ}C$ 测得 (除非特别注明)

参数	符号	测试条件	V_{CC}	T_A	最小值	典型值	最大值	单位
动态特性								
传播延迟	t_{pd}	$R_L = 300\Omega, C_L = 35pF$, 见图 2	5V	$+25^{\circ}C$		6		ns
			3.3V	$+25^{\circ}C$		8		ns
地址转换时间	t_{TRANS}	$V_{X_} = 3V/0V, R_L = 300\Omega, C_L = 35pF$, 见图 3	5V	$+25^{\circ}C$		95		ns
		$V_{X_} = 3V/0V, R_L = 300\Omega, C_L = 35pF$, 见图 3	3.3V	$+25^{\circ}C$		130		ns
ENABLE 开启时间	t_{ON}	$V_{X_} = 3V, R_L = 300\Omega, C_L = 35pF$, 见图 4	5V	$+25^{\circ}C$		70		ns
			3.3V	$+25^{\circ}C$		90		
ENABLE 关断时间	t_{OFF}	$V_{X_} = 3V, R_L = 300\Omega, C_L = 35pF$, 见图 4	5V	$+25^{\circ}C$		100		ns
			3.3V	$+25^{\circ}C$		115		
先断后合时间延迟	t_D	$V_{X_} = 3V, R_L = 300\Omega, C_L = 35pF$, 见图 5	5V	$+25^{\circ}C$		60		ns
			3.3V	$+25^{\circ}C$		70		ns
电荷注入量 ⁽¹⁾	Q	$R_S = 0\Omega, C_L = 1nF$, 见图 6	5V	$+25^{\circ}C$		3		pC
		$R_S = 0\Omega, C_L = 1nF$, 见图 6	3.3V	$+25^{\circ}C$		2.5		pC
关断隔离	O_{ISO}	$R_L = 50\Omega, f = 1MHz$, 见图 7	5V	$+25^{\circ}C$		-75		dB
串扰	X_{TALK}	$R_L = 50\Omega, f = 1MHz$, 见图 8	5V	$+25^{\circ}C$		-76		dB
-3dB 带宽	BW	$R_L = 50\Omega$, 见图 9	5V	$+25^{\circ}C$		200		MHz
			3.3V	$+25^{\circ}C$		200		MHz
输入关断电容	$C_{X(OFF)}$	$f = 1MHz$, 见图 10	5V	$+25^{\circ}C$		3.5		pF
输出关断电容	$C_{X(OFF)}$	$f = 1MHz$, 见图 10	5V	$+25^{\circ}C$		10		pF
输出导通电容	$C_{X(ON)}$	$f = 1MHz$, 见图 10	5V	$+25^{\circ}C$		13		pF
总谐波失真	THD	$R_L = 600\Omega, 5V_{P-P}, f = 20Hz \text{ to } 20kHz$	5V	$+25^{\circ}C$		1.5		%
电源要求								
电源电压范围	V_{CC}			全温	2.5		5.5	V
电源电流	I_{CC}	$V_{CC} = 5.0V, V_A, V_B, V_C, V_{ENABLE} = V_{CC}$ or 0	5V	全温		0.001	6	μA
		$V_{CC} = 3.3V, V_A, V_B, V_C, V_{ENABLE} = V_{CC}$ or 0	3.3V	全温		0.001	3	μA

(1) 该参数由设计和/或特性确定, 不在生产中进行测试。

8.5 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。

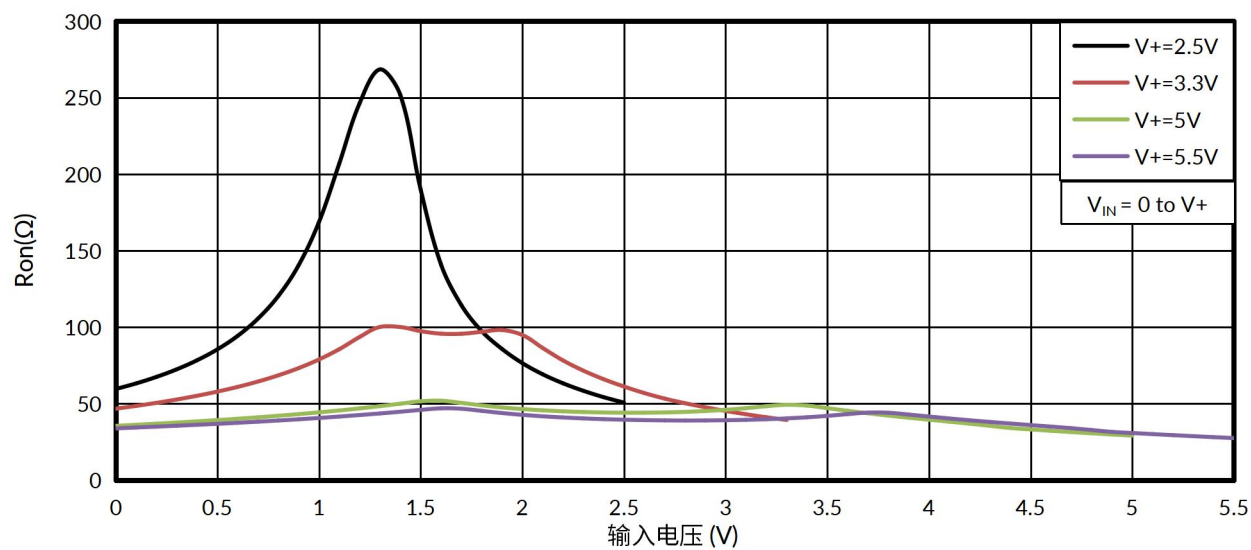
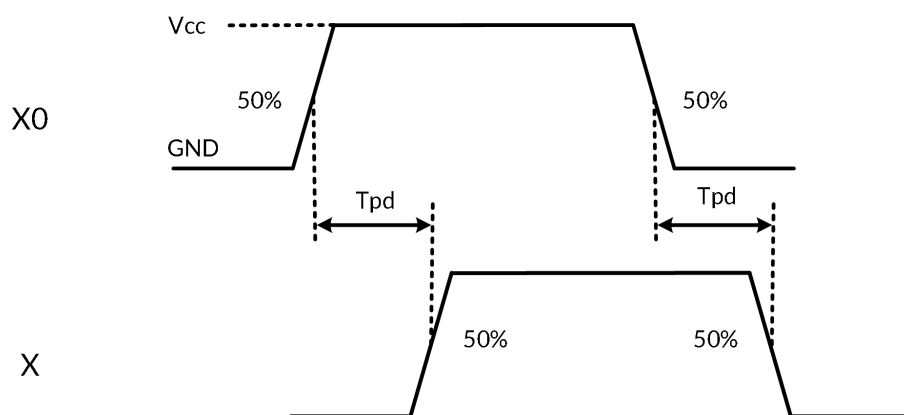
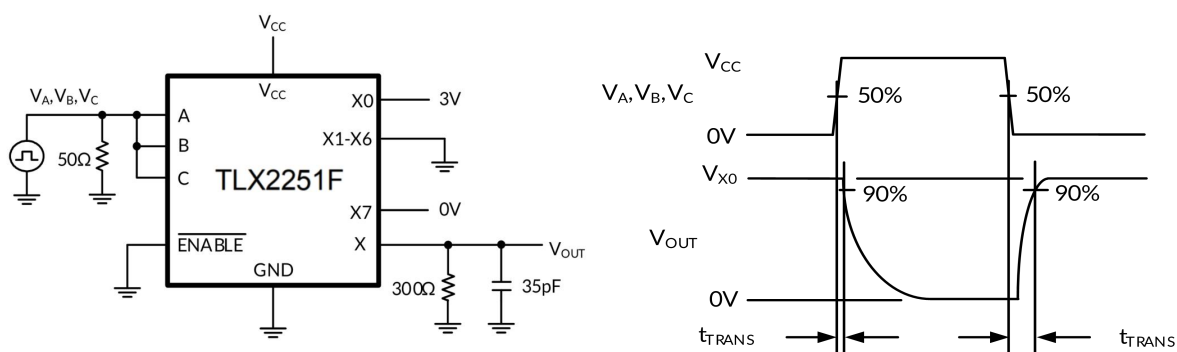
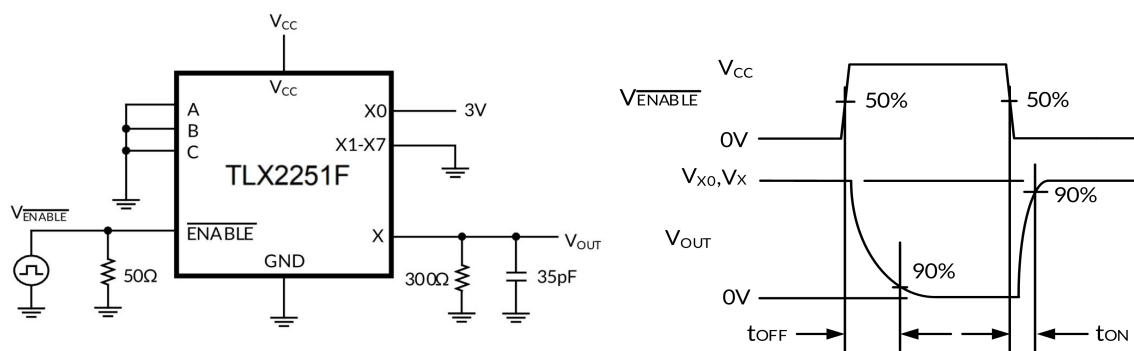


图 1. 导通电阻 (R_{on}) 的典型值和输入电压的函数关系

9 参数测量信息

图 2. 传播延迟 (t_{pd})图 3. 地址转换时间 (t_{TRANS})图 4. 开关时间 (t_{ON} , t_{OFF})

参数测量信息 (续)

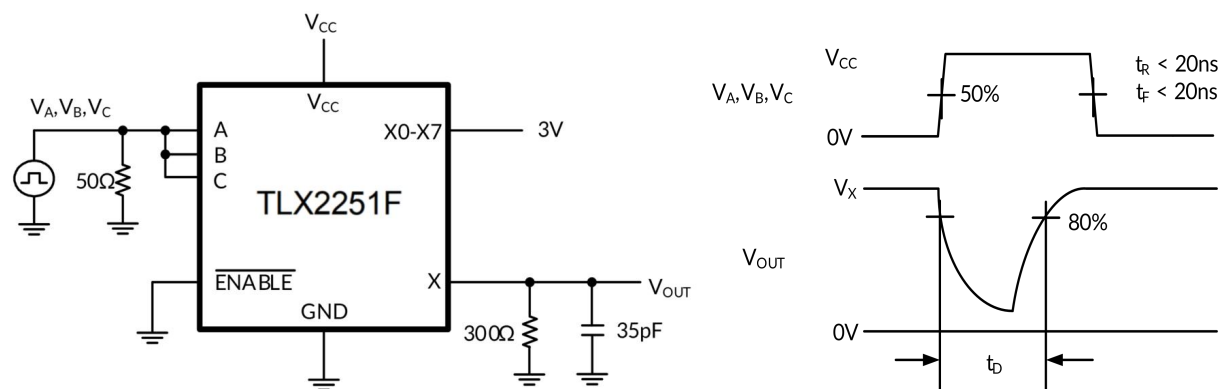
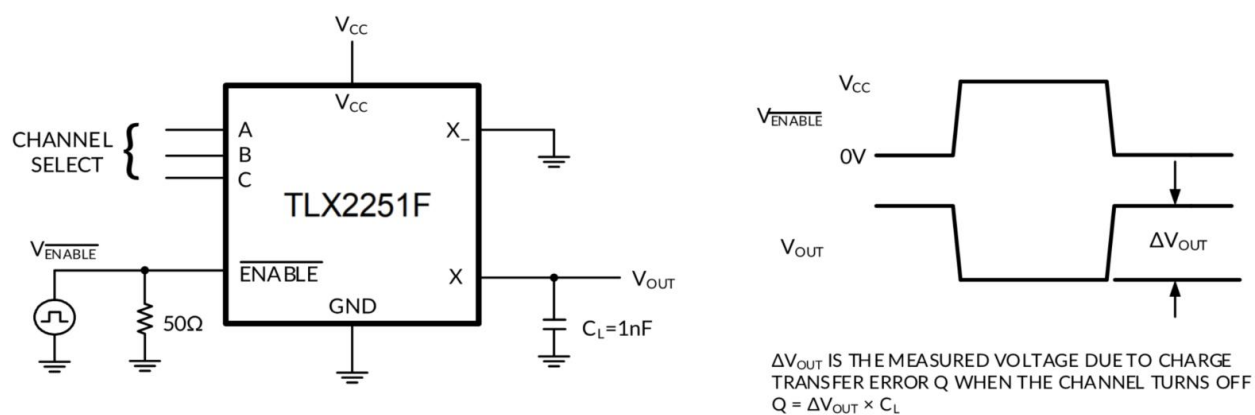
图 5. 先断后合时间延迟 (t_d)

图 6. 电荷注入 (Q)

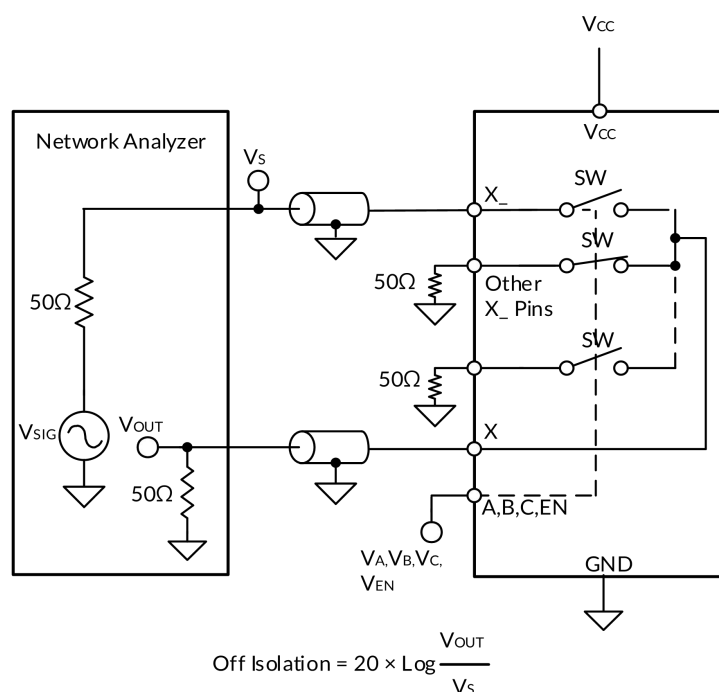


图 7. 关断隔离测量配置

Intra-channel Crosstalk = $20 \times \text{Log} \frac{V_{\text{OUT}}}{V_s}$

图 8. 通道内串扰测量配置

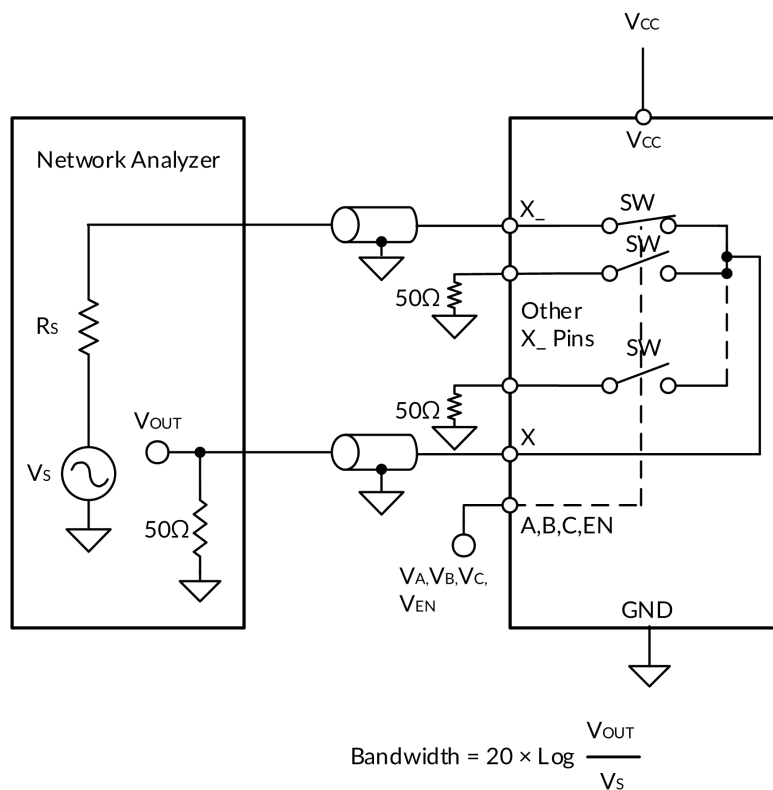


图 9. 带宽测量配置

参数测量信息 (续)

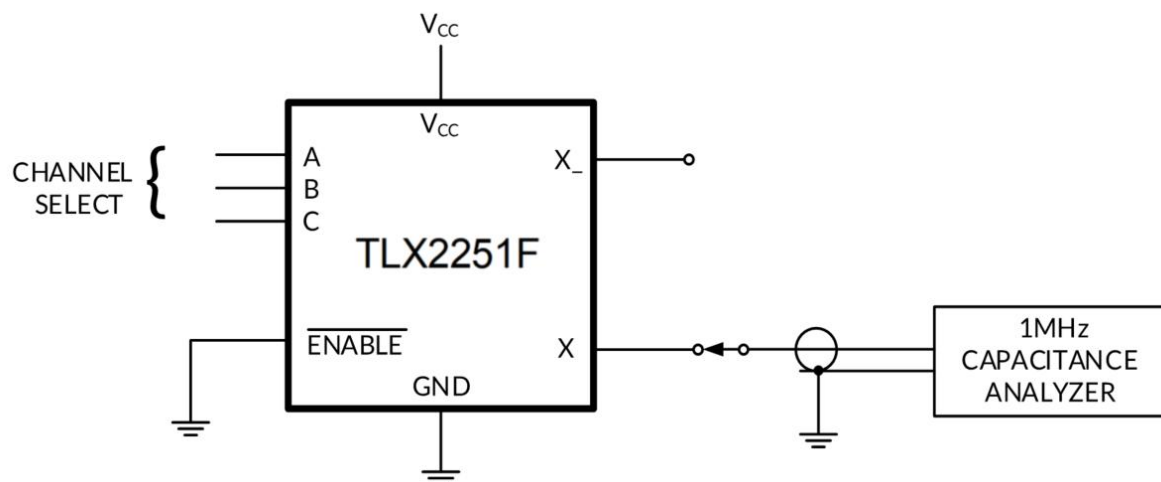


图 10. 电容

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 应用注意事项

TLX2251F 器件是一个单路八通道多路复用器，具有三个二进制控制输入（A、B 和 C）和一个使能输入。三个二进制信号从 8 个通道中选择 1 个导通，将对应输入信号连接到输出端。

TLX2251F 的应用场景之一是将其与微控制器结合使用来轮询扫描。图 11 显示了这种轮询系统的基本原理图。微控制器通过通道选择引脚循环切换不同的通道，同时读取输入信号以检测用户按键动作。这是一个非常强大的设置，支持多键同时触发且功耗极低。系统显著减少微控制器引脚占用。轮询的缺点是微控制器必须不断扫描按键状态，此过程将独占系统资源。

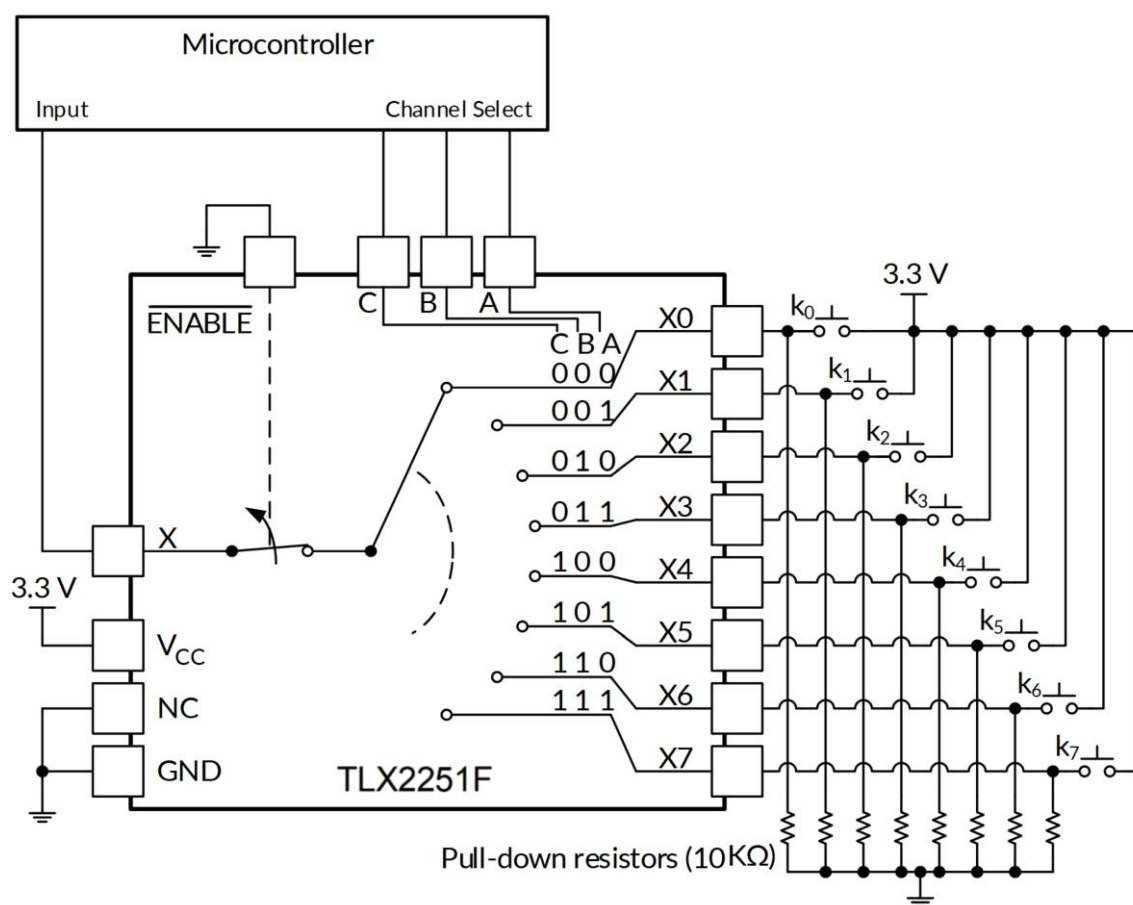
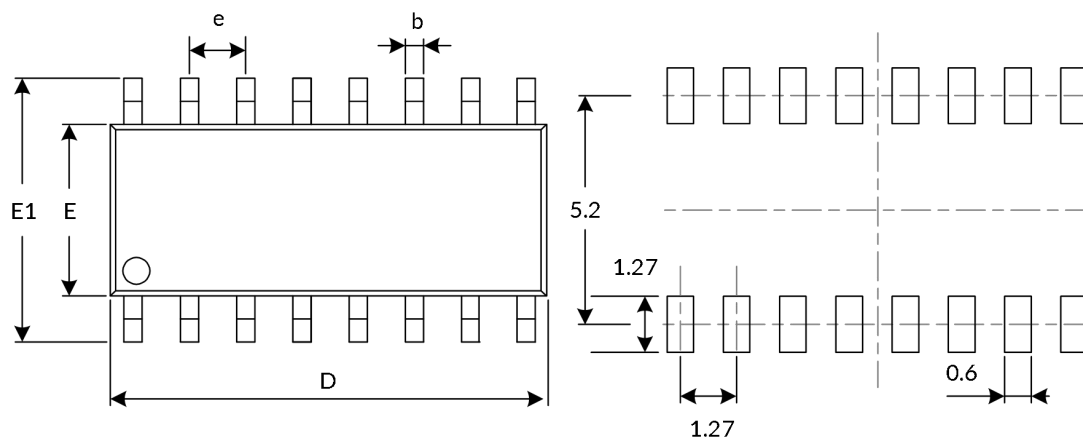
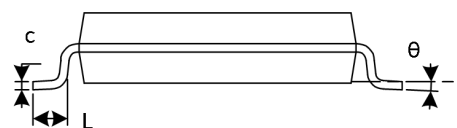
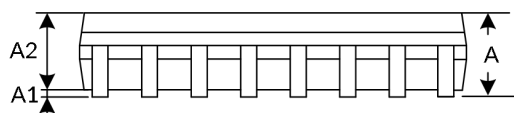


图 11. TLX2251F 用于辅助读取键盘按键操作

11 封装规格尺寸

SOP16⁽³⁾

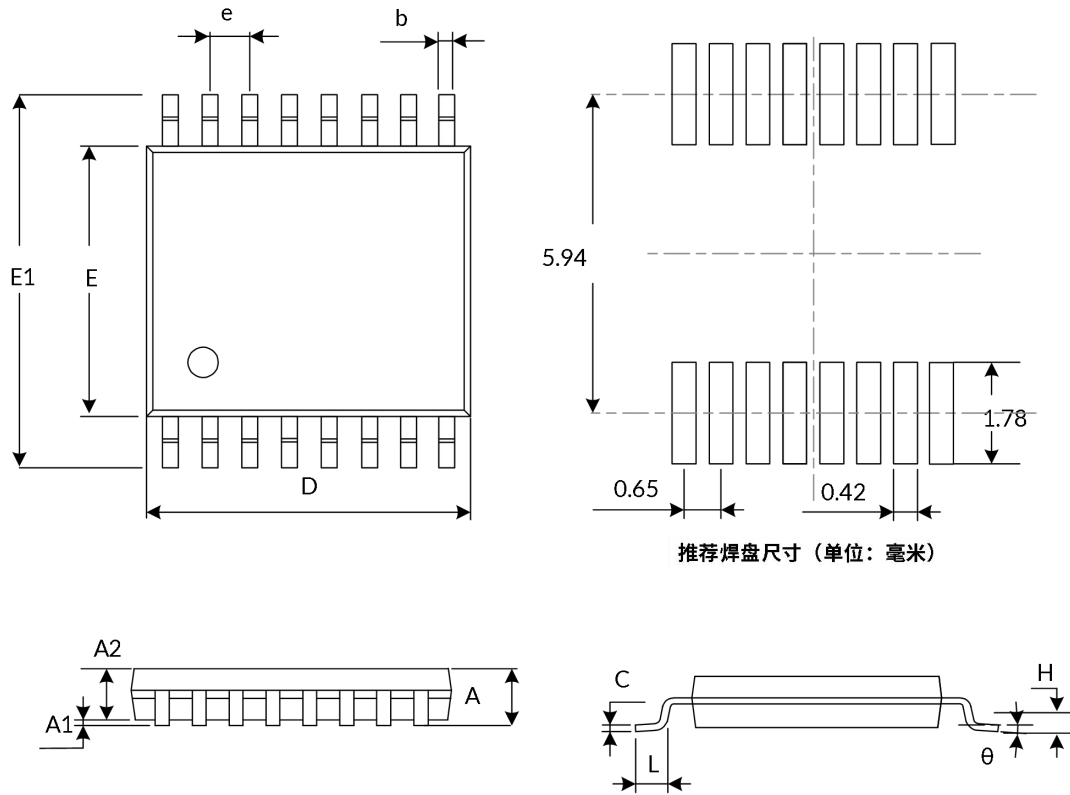
推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



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:

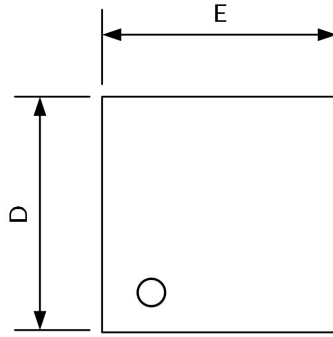
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。



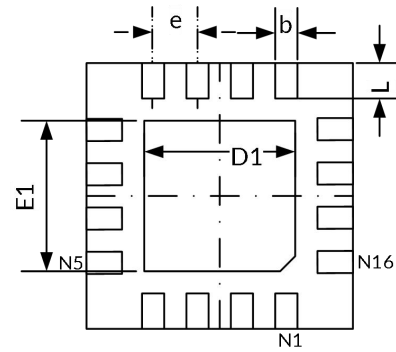
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.200		0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	4.860	5.100	0.191	0.201
E ⁽¹⁾	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.200	6.600	0.244	0.260
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
L	0.500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

注意:

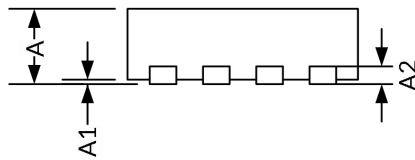
1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

QFN3X3-16⁽²⁾

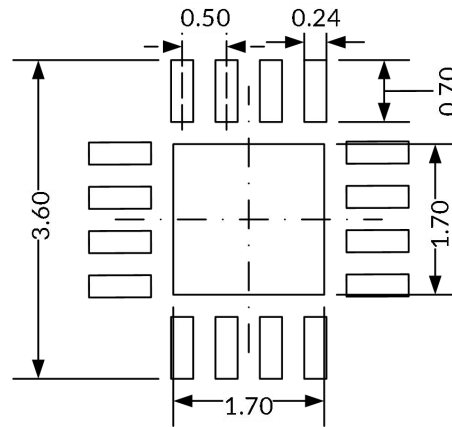
顶视图



底视图



侧视图



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

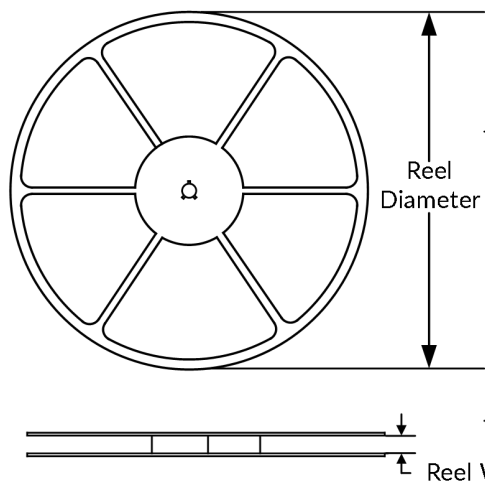
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.203		0.008	
b	0.180	0.300	0.007	0.012
D ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
D1	1.600	1.800	0.063	0.071
E ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	1.600	1.800	0.063	0.071
e	0.500 TYP		0.020 TYP	
L	0.300	0.500	0.012	0.020

注意:

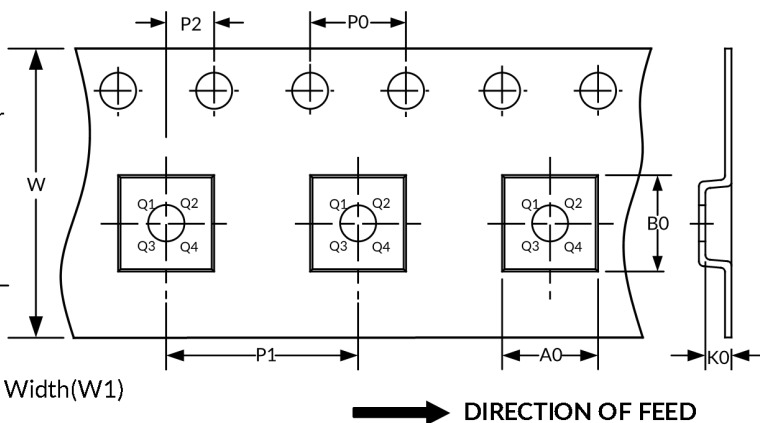
1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑封料或金属突起。
2. 本图如有更改, 恕不另行通知。

12 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
QFN3X3-16	13"	12.4	3.35	3.35	1.13	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。