

无锡泰连芯科技有限公司

TLX595 型

三态输出的 8 位移位寄存器

2024 年 06 月

具有三态输出的 8 位移位寄存器

1 特点

- 符合汽车应用要求
- 符合 **AEC-Q100 1** 级标准
- **8 位串行输入、并行输出移位**
- 串行输出 (**Q7S**)
- 电源范围: **2V 至 5.5V**
- 低功耗: **160 μ A (最大)**
- 低输入电流: **2 μ A (最大)**
- 移位寄存器有直接清除
- 具有三态输出的存储寄存器
- 扩展温度: **-55°C 至 125°C**

2 应用

- **HEV/EV** 电池管理系统 (**BMS**)
- 汽车车身电子

3 描述

TLX595 是一款 8 位串行输入/串行或并行输出移位寄存器，带有存储寄存器和三态输出。移位寄存器和存储寄存器均提供单独的时钟。移位寄存器具有异步复位 (**MR**) 输入、串行 (**SER**) 输入和串行输出 (**Q7S**)，用于级联。低电平开启 **MR** 将清除移位寄存器。数据在 **SRCLK** 输入从低电平到高电平转换时移位。移位寄存器中的数据在 **RCLK** 输入从低电平到高电平转换时传输到存储寄存器。如果两个时钟连接在一起，则移位寄存器将始终比存储寄存器提前一个时钟脉冲。只要输出使能输入 (**OE**) 为低电平，存储寄存器中的数据就会出现在输出端。高电平开启 **OE** 会导致输出呈现高阻抗关闭状态。**OE** 输入的操作不会影响寄存器的状态。

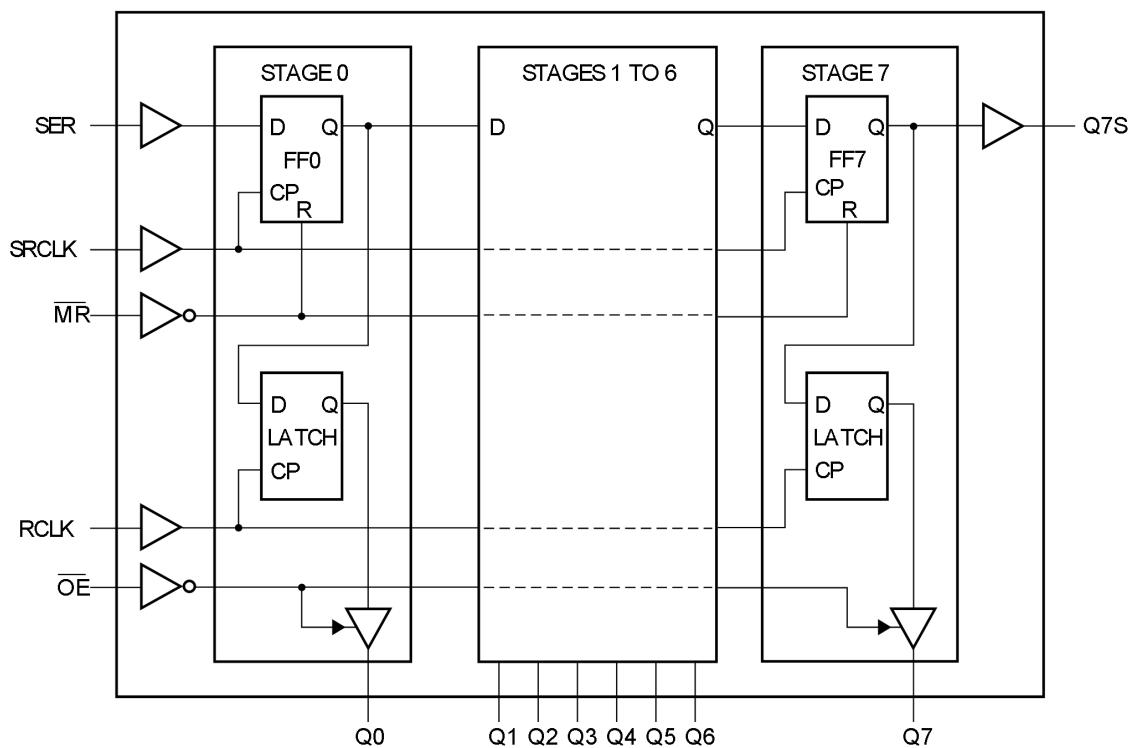
质量等级: 军温级**&N1**级

设备信息⁽¹⁾

产品编号	封装	主体尺寸 (标称)
TLX595	TSSOP16	5.00mm×4.40mm
	SOP16	9.90mm×3.90mm

(1) 对于所有可用的封装，请参阅数据表末尾的可订购附录。

4 功能框图



目录

1 特点	2
2 应用	2
3 描述	2
4 功能框图	3
5 修订历史	5
6 封装/订购信息 ⁽¹⁾	6
7 引脚配置	7
8 功能描述 ⁽¹⁾	8
8.1 时序图	8
9 规格	9
9.1 绝对最大额定值	9
9.2 ESD 额定值	9
9.3 建议工作条件	10
9.4 电气特性	11
9.5 开关特性	12
9.6 工作特性	12
10 参数测量信息	13
11 封装外形尺寸	16
12 卷带信息	18

5 修订历史

注意：以前修订的页码可能与当前版本的页码不同。

版本	变更日期	更改项目
A.0	2024/04/24	初步版本完成
A.1	2025/01/21	初始版本完成
A.2	2025/05/21	添加最大值 频率 最大 _{频率} 典型值

6 封装/订购信息⁽¹⁾

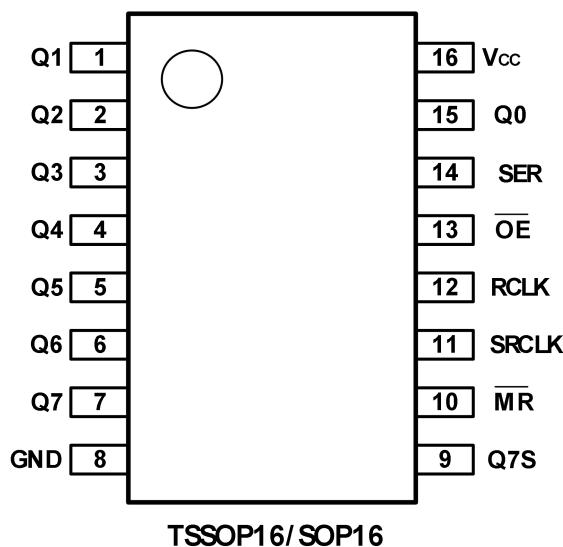
订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX595XTSS16	-55 °C ~+125 °C	TSSOP16	TLX595	MSL1/3	N1/军温级
JTLX595XS16	-55 °C ~+125 °C	SOP16	TLX595	MSL1/3	N1/军温级
TLX595XTSS16	-40 °C ~+125 °C	TSSOP16	TLX595	MSL1/3	工业级
TLX595XS16	-40 °C ~+125 °C	SOP16	TLX595	MSL1/3	工业级

笔记:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，亦不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航栏。
- (2) 引线表面处理/球体材料。可订购器件可能有多种材料表面处理选项。表面处理选项以垂直分隔线分隔。如果表面处理值超出最大列宽，则引线表面处理/球体材料值可能会换行显示。
- (3) **TLXIC** 使用符合 **JEDEC** 工业标准 **J-STD-20F** 的组装工厂中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** 保持一致。
- (4) 可能有额外的标记，涉及批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、设备上的徽标或环境类别。

7 引脚配置

(TOP VIEW)



引脚描述

引脚	代码	类型 ⁽¹⁾	功能
TSSOP16/SOP16			
1~7	Q1~Q7	O	并行数据输出
8	GND	G	接地
9	Q7S	O	串行数据输出
10	MR	I	主复位（低电平有效）
11	SRCLK	I	移位寄存器时钟输入
12	RCLK	I	存储寄存器时钟输入
13	OE	I	输出使能输入（低电平有效）
14	SER	I	串行数据输入
15	Q0	I	并行数据输出
16	Vcc	P	电源电压

(1) I=输入, O=输出, P=电源, G=地。

8 功能描述(1)

控制				输入	输出		功能
SRCLK	RCLK	OE	MR	SER	Q7S	Qn	
X	X	L	L	X	L	NC	低电平开启MR仅影响移位寄存器
X	↑	L	L	X	L	L	空的移位寄存器加载到存储寄存器中
X	X	H	L	X	L	Z	移位寄存器清零；并行输出处于高阻抗关闭状态
↑	X	L	H	H	Q6S	NC	逻辑高电平移入移位寄存器第0级。移位后的所有移位寄存器级的内容（例如第6级（内部Q6S）的先前状态）出现在串行输出（Q7S）上。
X	↑	L	H	X	NC	QnS	移位寄存器级（内部QnS）的内容被传输到存储寄存器和并行输出级
↑	↑	L	H	X	Q6S	QnS	移位寄存器的内容被移位；移位寄存器的先前内容被传输到存储寄存器和并行输出级

(1) H = 高电压状态；

L = 低电压状态；

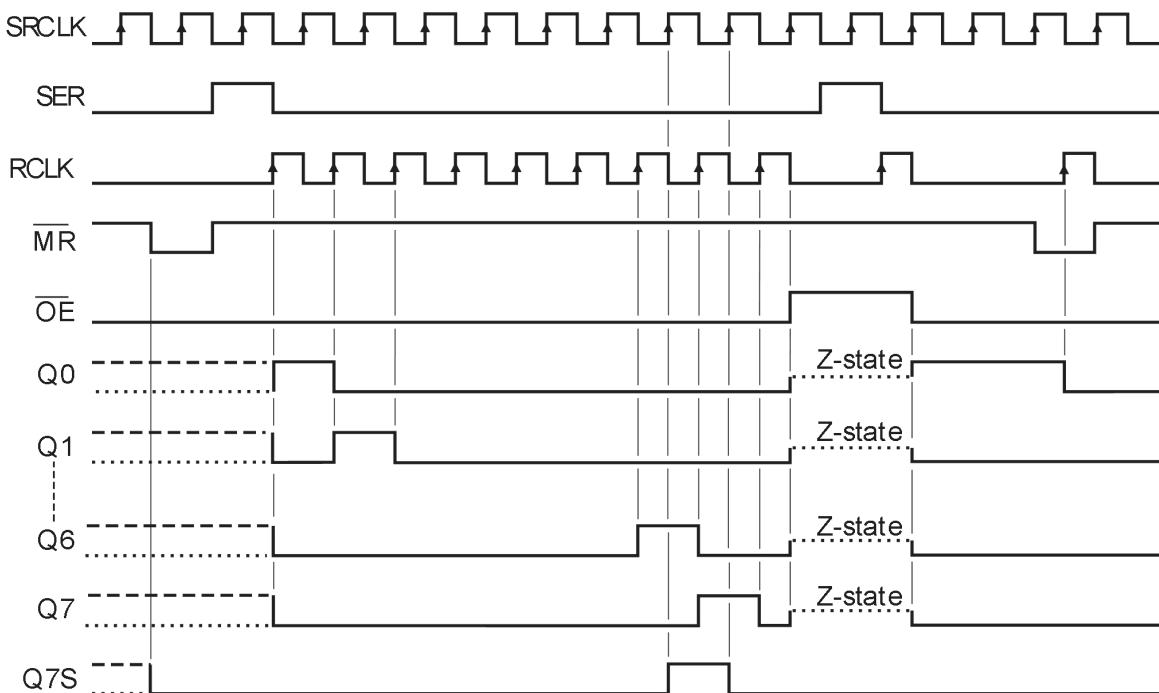
↑ = 低到高的转换；

X = 不在乎；

NC = 无变化；

Z = 高阻抗关断状态。

8.1 时序图



9 规格

9.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内 (除非另有说明) ⁽¹⁾

代码	范围	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{cc}	电源电压范围		-0.5	6.5	V
I_{IK}	输入钳位电流	$V_I < -0.5\text{ V or }V_I > V_{cc} + 0.5\text{ V}$		± 20	mA
I_{OK}	输出钳位电流	$V_O < -0.5\text{ V or }V_O > V_{cc} + 0.5\text{ V}$		± 20	mA
I_o	输出电流	$V_o = -0.5\text{ V to } (V_{cc} + 0.5\text{ V})$			
		Pin Q7S		± 25	mA
		Pin Qn		± 35	mA
I_{cc}	电源电流			70	mA
I_{GND}	接地电流		-70		mA
θ_{JA}	封装热阻 ⁽²⁾	TSSOP16		45	°C/W
		SOP16		150	
T_J	结温 ⁽³⁾		-55	150	°C
T_{stg}	储存温度		-65	150	

“绝对最大额定值”列出的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些条件下或任何其他超出“推荐值”列出的条件下能够正常工作。工作条件。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

(2) 封装热阻按照 **JESD-51** 计算。

(3) 最大功耗是 $T_{J(MAX)}$ 、 R_{JA} 和 T_A 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{JA}$ 。所有数值均适用于直接焊接在 **PCB** 上的封装。

9.2 ESD 额定值

以下 **ESD** 信息仅适用于 **ESD** 保护区内 **ESD** 敏感设备的处理。

		数值	单位
$V_{(ESD)}$	人体模型 (HBM)，符合 AEC Q100-002 ⁽¹⁾	± 2000	V
	充电设备模型 (CDM)，符合 AEC Q100-011	± 1000	
	闩锁效应 (LU)，符合 AEC Q100-004 标准	± 200	

(1) **AEC Q100-002** 表示 **HBM** 应力应符合 **ANSI/ESDA/JEDEC JS-001** 规范。



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

9.3 建议工作条件

电压以 **GND(0V)** 为参考。

范围	代码	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{CC}		2.0		5.5	V
高电平输入电压	V_{IH}	V_{CC}=2.0V	1.40			V
		V_{CC}=4.5V	3.15			
		V_{CC}=5.5V	3.85			
低电平输入电压	V_{IL}	V_{CC}=2.0V			0.60	V
		V_{CC}=4.5V			1.35	
		V_{CC}=5.5V			1.65	
输入电压	V_I		0		V_{CC}	V
输出电压	V_O		0		V_{CC}	V
输入转换上升或下降速率 ($\Delta t / \Delta v$)	Data inputs	V_{CC}=2.0V			625	ns/V
		V_{CC}=4.5V			139	
		V_{CC}=5.5V			83	
工作温度	T_A		-55		125	°C

9.4 电气特性

超过建议的工作自然通风温度范围（除非另有说明）

范围	测试条件	V _{CC}	温度	最小 ⁽¹⁾	典型 ⁽²⁾	最大 ⁽¹⁾	单位
V _{OH}	all outputs						
	I _O = -20 μ A	2.0V	FULL	1.9			
		4.5V		4.4			
		5.5V		5.4			
	Q7S output						
	I _O = -4 mA	4.5V	FULL	3.8			
	I _O = -5.2 mA	5.5V		4.8			
	Qn bus driver outputs						
	I _O = -6 mA	4.5V	FULL	3.7			
	I _O = -7.8 mA	5.5V		4.7			
V _{OL}	all outputs						
	I _O = 20 μ A	2.0V	FULL			0.1	
		4.5V				0.1	
		5.5V				0.1	
	Q7S output						
	I _O = 4 mA	4.5V	FULL			0.2	
	I _O = 5.2 mA	5.5V				0.3	
	Qn bus driver outputs						
	I _O = 6 mA	4.5V	FULL			0.3	
	I _O = 7.8 mA	5.5V				0.35	
I _I	输入漏电流	V _I =V _{CC} or GND	5.5V	FULL			± 2
I _{OZ}	关断状态输出电流	V _I =V _{IH} or V _{IL} ; V _O =V _{CC} or GND	5.5V	FULL			± 10
I _{CC}	电源电流	V _I =V _{CC} or GND; I _O =0A	5.5V	FULL			160
ΔI_{CC}	额外的电源电流	per input pin; I _O = 0A; V _I = V _{CC} -0.6V; other inputs at V _{CC} or GND;	4.5V-5.5V	FULL			100
C _I	输入电容	V _I =V _{CC} or GND	5.5V	FULL	6		皮法

(1) 限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试得出的。工作温度范围内的限值通过统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保。

(2) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间变化，并取决于应用和配置。

9.5 开关特性

在建议的自然通风工作温度范围内, 满载 = -55°C 至 125°C。 (1)

范围	-55°C 至 +125°C									单位	
	V _{cc} =2.0V ⁽²⁾			V _{cc} =4.5V ⁽²⁾			V _{cc} =5.5V ⁽²⁾				
	最小	典型 ⁽³⁾	最大	最小	典型 ⁽³⁾	最大	最小	典型 ⁽³⁾	最大		
传播延迟 $t_{pd}^{(4)}$ SRCLK 至 Q7S			51			20			18	ns	
传播延迟, t_{pd} RCLK 至 Qn			53			23			21	ns	
从高到低传播, MR 至 Q7S, $t_{PHL}^{(5)}$			40			18			16	ns	
启用时间, $t_{en}^{(6)}$ OE 至 Qn			51			23			21	ns	
禁用时间, $t_{dis}^{(7)}$ OE 至 Qn			69			42			41	ns	
脉冲宽度, t_w SRCLK 高或低	110			22			19			ns	
脉冲宽度, t_w RCLK 高或低	110			22			19			ns	
脉冲宽度, t_w MR 低的	110			22			19			ns	
保持宽度, t_h SER 至 SRCLK	3			3			3			ns	
建立时间, t_{su} SER 至 SRCLK	55			11			10			ns	
建立时间, t_{su} SRCLK 至 RCLK	110			22			19			ns	
恢复时间 t_{rec} MR 到 SRCLK	50			10			9			ns	
最大频率 f_{max} SRCLK/RCLK $C_L=15pF$	4	30		20	95		24	105		MHz	

(1) 器件的所有未使用的输入必须保持在 V_{cc} 或 GND 以确保器件正常工作。

(2) 此参数由设计和/或特性确保, 并未在生产中测试。

(3) 典型值是在标称电源电压和 T_A=25°C 下测得的。

(4) t_{pd} 与 t_{PHL} 和 t_{PLH} 相同。

(5) t_{pd} 与 t_{PHL} 相同。

(6) t_{en} 与 t_{PZL} 相同 和 t_{PZH} 。

(7) t_{dis} 与 t_{PLZ} 相同 和 t_{PHZ} 。

9.6 工作特性

T_A=25°C

范围	测试条件	典型值	单位
$C_{pd}^{(1)}$	SER = 1 MHz; SRCL = RCLK = 10MHz; V _i = GND 至 V _{cc} ⁽²⁾⁽³⁾	115	pF

(1) 每个收发器的功率耗散电容。

(2) C_{PD} 用于确定动态功率耗散 (P_D, 单位为 μW)。

$$P_D = C_{PD} \times V_{cc}^2 \times f_i + \sum (C_L \times V_{cc}^2 \times f_o) \text{ 其中:}$$

f_i = 输入频率 (MHz);

f_o = 输出频率 (MHz)

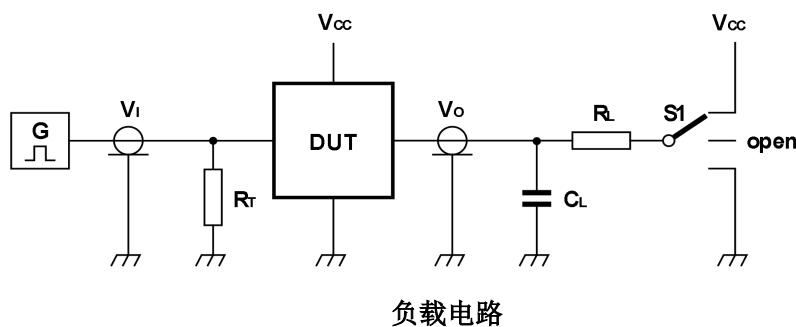
$\sum (C_L \times V_{cc}^2 \times f_o)$ = 输出总和;

C_L = 输出负载电容 (pF)

V_{cc} = 电源电压, 单位为 V。

(3) 所有 9 个输出均切换。

10 参数测量信息



TEST	S1
t_{PHL}/t_{PLH}	Open
t_{PLZ}/t_{PZL}	V_{cc}
t_{PHZ}/t_{PZH}	GND
V_i	V_{cc}
t_r/t_f	9ns
C_L	50pF
R_L	1K Ω

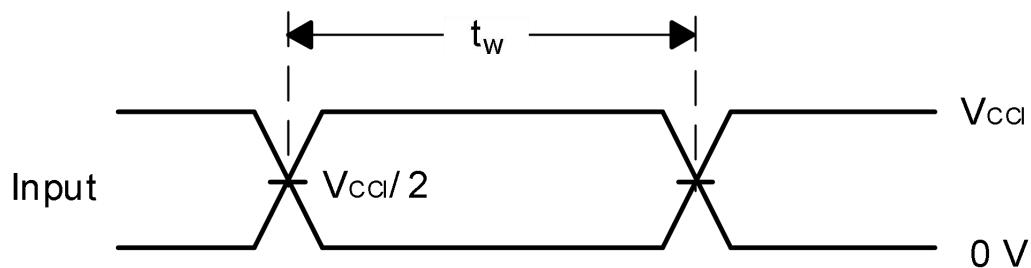


图 1. 电压波形脉冲持续时间

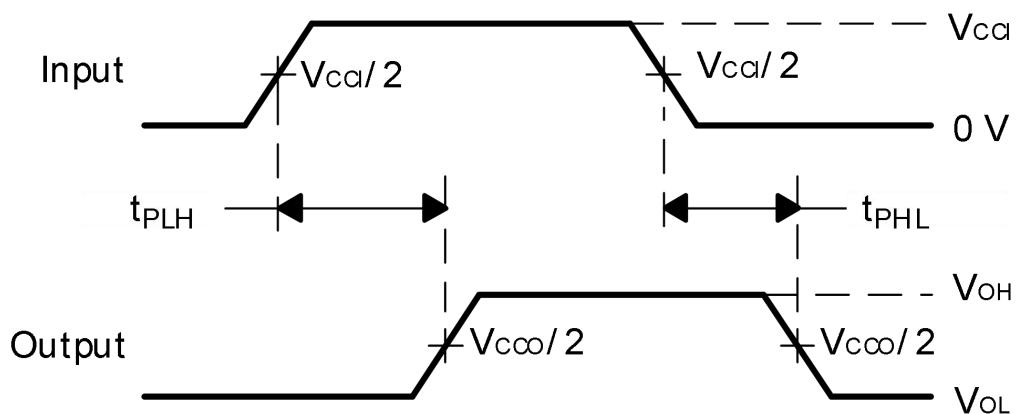


图 2. 电压波形传播延迟时间

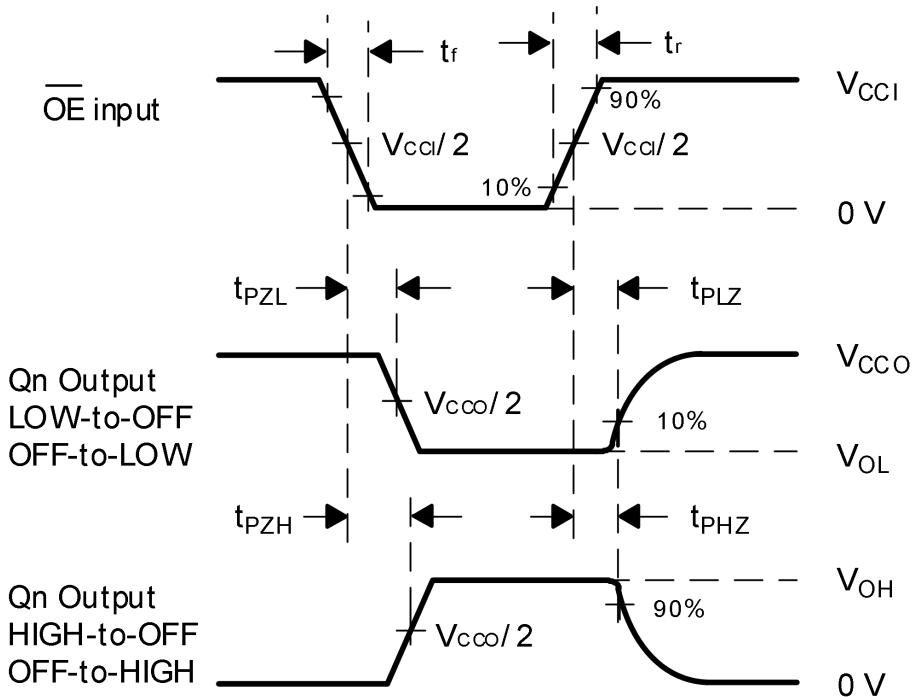


图 3. 电压波形启用和禁用时间

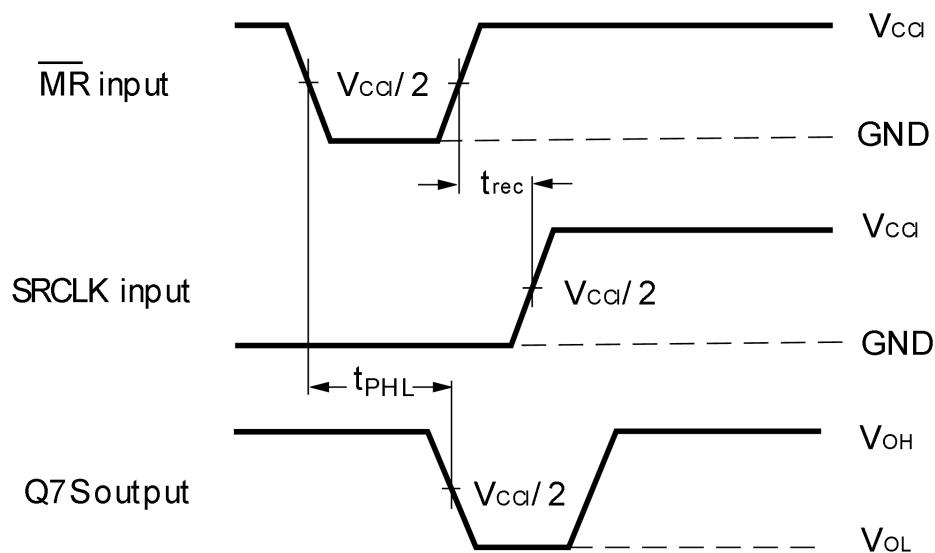


图 4. 主复位到输出传播延迟

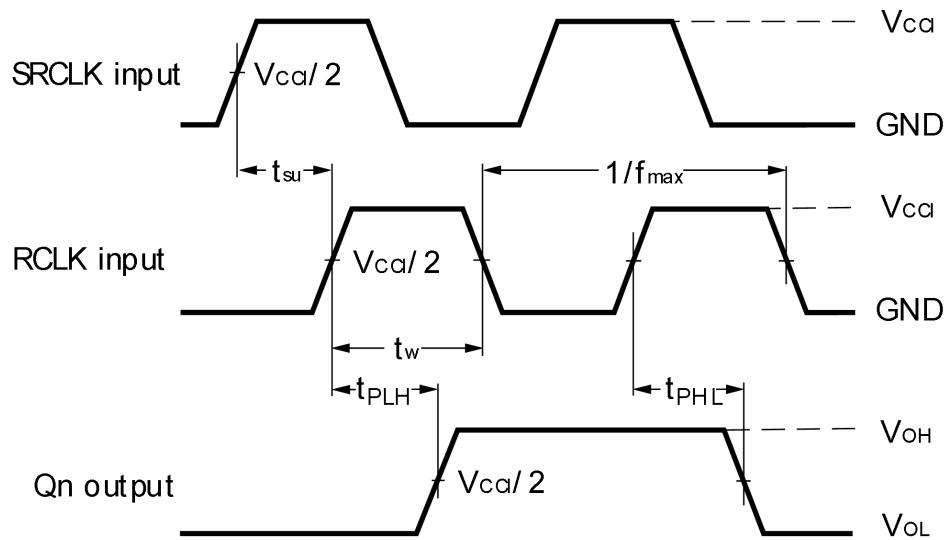


图 5. 存储时钟到输出传播延迟

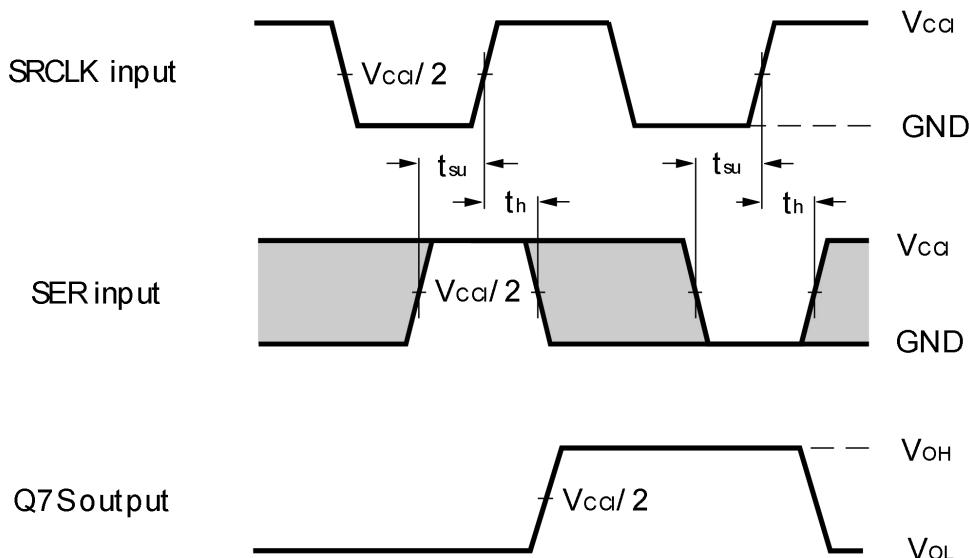


图 6. 数据建立和保持时间

注：**A.CL**包括探头和夹具电容。

B.所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供： $PRR \leq 10 \text{ MHz}$, $Z_0 = 50 \Omega$, $dv/dt \geq 1 \text{ V/ns}$ 。

C.每次测量一个输出，每次测量一个转换。

D. t_{PLZ} 和 t_{PHZ} 与 t_{dis} 相同。

E. t_{PZL} 和 t_{PZH} 与 t_{en} 相同。

F. t_{PLH} 和 t_{PHL} 与 t_{pd} 相同。

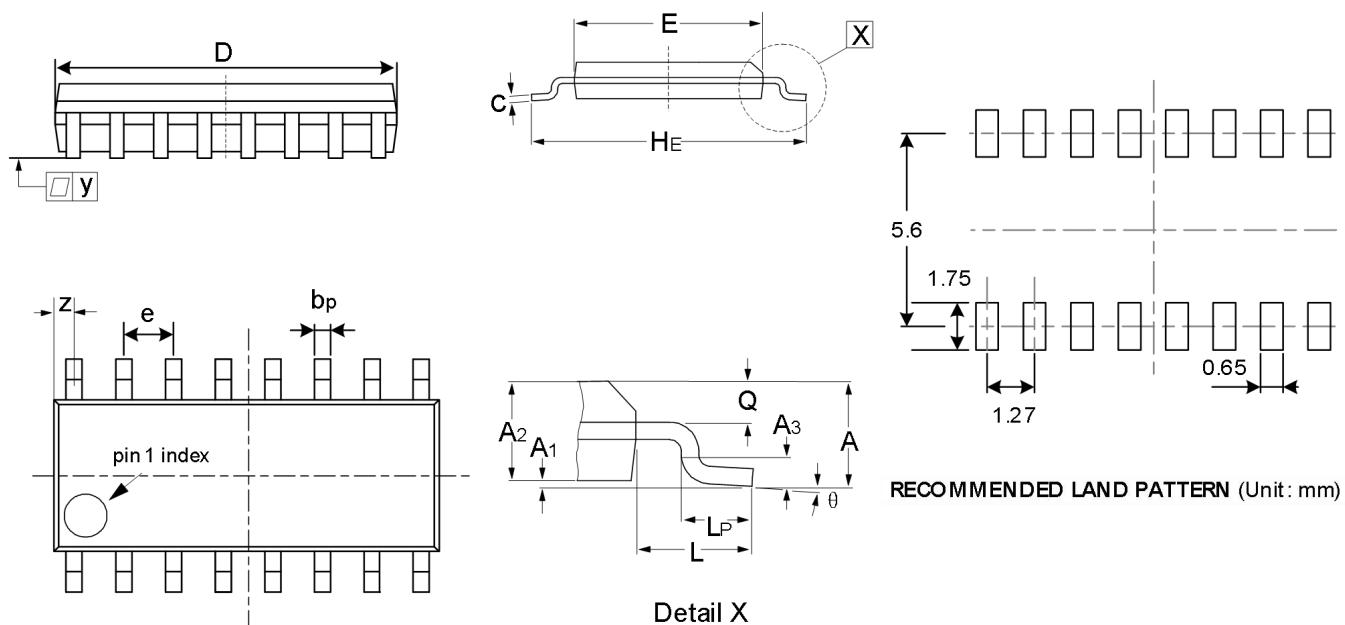
G.所有的参数和波形并不适用于所有的设备。

H.阴影区域表示何时允许输入改变以实现可预测的输出性能。

I. V_{OL} 和 V_{OH} 是输出负载时出现的典型输出电压水平。

11 封装外形尺寸

SOP16⁽²⁾

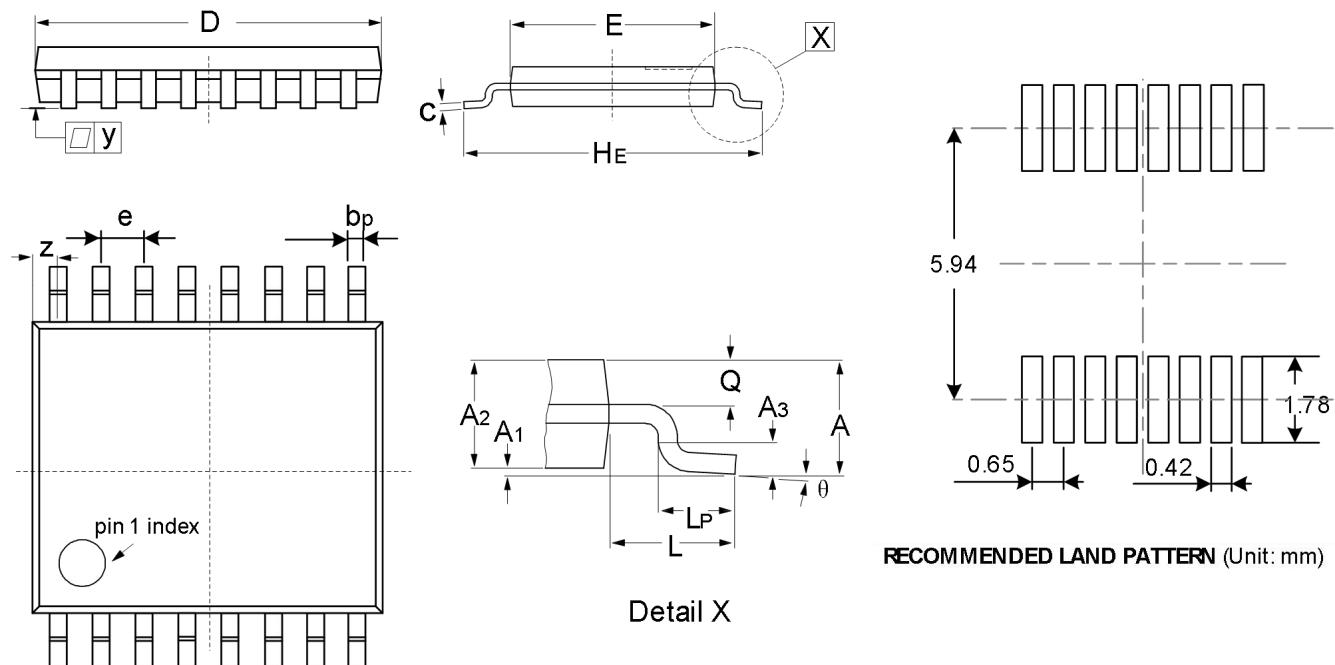


代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.750		0.069
A ₁	0.100	0.250	0.004	0.010
A ₂	1.250	1.450	0.049	0.057
A ₃	0.25		0.010	
b _p	0.360	0.490	0.014	0.019
c	0.190	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	9.800	10.00	0.380	0.390
E ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.160
H _E	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270		0.050	
L	1.05		0.041	
L _P	0.400	1.000	0.016	0.039
Q	0.600	0.700	0.020	0.028
Z	0.300	0.700	0.012	0.028
y	0.1		0.004	
θ	0°	8°	0°	8°

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。

2. 本图纸如有更改, 恕不另行通知。

TSSOP16⁽²⁾

代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A⁽¹⁾		1.100		0.043
A₁	0.050	0.150	0.002	0.006
A₂	0.800	0.950	0.031	0.037
A₃	0.25		0.010	
b_p	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D⁽¹⁾	4.900	5.100	0.193	0.201
E⁽¹⁾	4.300	4.500	0.169	0.177
H_E	6.200	6.600	0.244	0.260
e	0.650		0.026	
L	1		0.039	
L_P	0.500	0.750	0.020	0.030
Q	0.300	0.400	0.012	0.016
Z	0.060	0.400	0.002	0.016
y	0.1		0.004	
θ	0°	8°	0°	8°

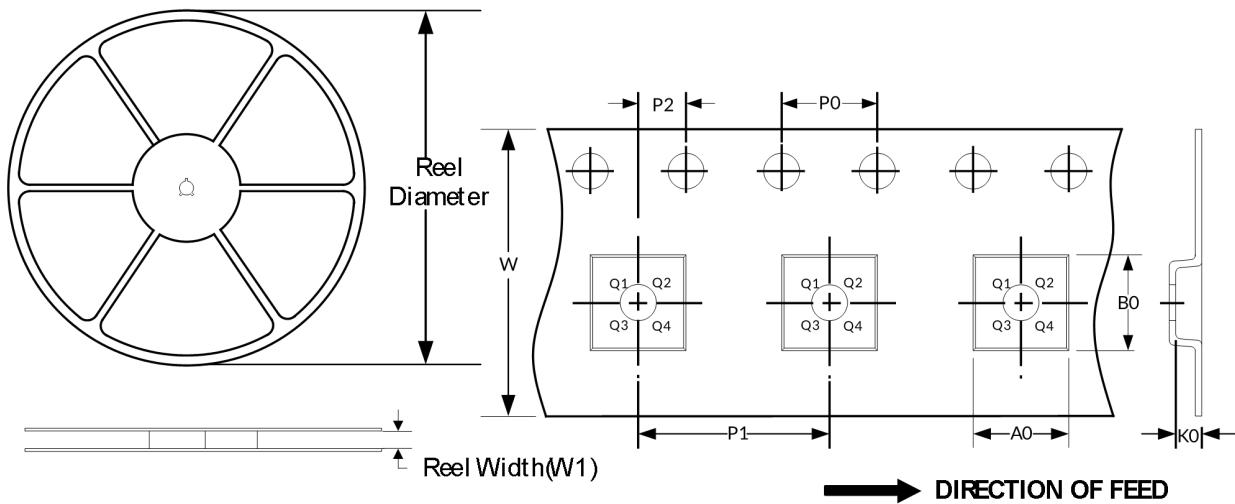
笔记:

1. 不包括每侧最大 **0.15** 毫米的塑料或金属突出物。
2. 本图纸如有更改, 恕不另行通知。

12 卷带信息

卷轴尺寸

胶带尺寸



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带封装关键参数表

封装类型	卷轴直径	卷筒宽度 (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

笔记：

- 所有尺寸均为标称尺寸。
- 不包括每侧最大 **0.15** 毫米的塑料或金属突出物。