

3.0V~5.5V 供电,  $\pm 15\text{kV}$  ESD 保护, 12Mbps 全双工, RS485/RS422 收发器

## 1. 描述

MAX3491E 是一款 3.0V~5.5V 供电、全双工、低功耗, 完全满足 TIA/EIA-485 标准要求的 RS-485/RS-422 收发器。

MAX3491E 包括一个驱动器和一个接收器, 两者均可独立传输信号。MAX3491E 具有 1/8 负载, 允许 256 个 MAX3491E 收发器并接在同一通信总线上。可实现高达 12Mbps 的无差错数据传输。

MAX3491E 工作电压范围为 3.0V~5.5V, 具备失效安全、限流保护、过压保护等功能。

MAX3491E 具有优秀的 ESD 释放能力, HBM 达到  $\pm 15\text{kV}$ 。

## 2. 特点

- 3.0V~5.5V 电源供电, 全双工;
- 1/8 单位负载, 允许最多 256 个器件连接到总线;
- 驱动器短路输出保护;
- 具有较强的抗噪能力;
- 集成的瞬变电压抵制功能;
- 在电噪声环境中的数据传输速率可达到 12Mbps;
- A、B 端口防护: HBM  $\pm 15\text{kV}$ 。

## 3. 引脚定义

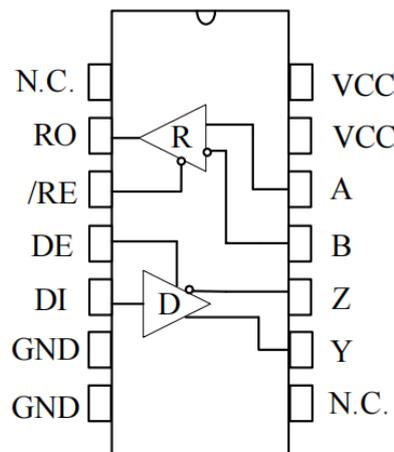


图 1 MAX3491E 引脚分布图

引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	NC	无内部连接，不需连接。
2	RO	接收器输出端。 当/RE 为低电平时，若 $A-B \geq +200\text{mV}$ ，RO 输出为高电平；若 $A-B \leq -200\text{mV}$ ，RO 输出为低电平。
3	/RE	接收器输出使能控制。 当/RE 接低电平时，接收器输出使能，RO 输出有效；当/RE 接高电平时，接收器输出禁能，RO 为高阻态；/RE 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式。
4	DE	驱动器输出使能控制。 DE 接高电平时驱动器输出有效，DE 为低电平时输出为高阻态；/RE 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式。
5	DI	DI 驱动器输入。 DE 为高电平时，DI 上的低电平使驱动器同相端 A 输出为低电平，驱动器反相端 B 输出为高电平；DI 上的高电平将使同相端输出为高电平，反相端输出为低电平。
6	GND	接地。
7	GND	接地。
8	NC	无内部连接，不需连接。
9	Y	驱动器同相输出端。
10	Z	驱动器反相输出端。
11	B	接收器反相输入端。
12	A	接收器同相输入端。
13	VCC	该引脚可接电源 ( $3\text{V} \leq \text{VCC} \leq 5.5\text{V}$ ) 或可不连接。
14	VCC	接电源： $3\text{V} \leq \text{VCC} \leq 5.5\text{V}$ 。

#### 4. 极限参数

参数	符号	大小	单位
电源电压	$V_{CC}$	+7	V
控制端口电压	DI	$-0.3 \sim V_{CC} + 0.3$	V
总线侧输入电压	A、B	$-8 \sim +13$	V
接收器输出电压	RO	$-0.3 \sim V_{CC} + 0.3$	V
工作环境温度范围	$T_{amb}$	$-40 \sim 125$	$^{\circ}C$
存储温度范围	$T_{stg}$	$-60 \sim 150$	$^{\circ}C$
焊接温度范围		300	$^{\circ}C$
连续功耗	SOP14	600	mW
	DIP14	700	mW

最大极限参数值是指超过这些值可能会使器件发生不可恢复的损坏。在这些条件之下是不利于器件正常运作的，器件连续工作在最大允许额定值下可能影响器件可靠性，所有的电压的参考点为地。

#### 5. 电气特性

(除非另有说明,  $V_{CC}=3V \sim 5.5V$ ,  $Temp=T_{MIN} \sim T_{MAX}$ , 典型值在  $Temp=25^{\circ}C$ )。

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
驱动器直流电学特性						
驱动器差分输出 (无负载)	$V_{OD1}$		3		5.5	V
驱动差分输出	$V_{OD2}$	图 2, $R_L = 27 \Omega$	1.5		$V_{CC}$	V
		图 2, $R_L = 50 \Omega$	1.5		$V_{CC}$	
输出电压幅值的变化 (NOTE1)	$\Delta V_{OD}$	图 2, $R_L = 27 \Omega$			0.2	V
输出共模电压	$V_{OC}$	图 2, $R_L = 27 \Omega$			3	V
共模输出电压幅值的变化 (NOTE1)	$\Delta V_{OC}$	图 2, $R_L = 27 \Omega$			0.2	V
高电平输入	$V_{IH}$	DI	2.0			V
低电平输入	$V_{IL}$	DI			0.8	V
逻辑输入电流	$I_{IN1}$	DI	-2		2	$\mu A$

输出短路时的电流, 短路到高	$I_{OSD1}$	短路到 0V~12V	35		250	mA
输出短路时的电流, 短路到低	$I_{OSD2}$	短路到-7V~0V	-250		-35	mA
接收器直流电学特性						
输入电流 (A, B)	$I_{IN2}$	$V_{CC}=0$ 或 3.3V $V_{IN} = 12V$			125	$\mu A$
		$V_{CC}=0$ 或 3.3V $V_{IN} = -7V$	-100			$\mu A$
正向输入阈值电压	$V_{IT+}$	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$			+200	mV
反向输入阈值电压	$V_{IT-}$	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	-200			mV
输入迟滞电压	$V_{hys}$	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	10	30		mV
高电平输出电压	$V_{OH}$	$I_{OUT} = -4mA,$ $V_{ID} = +200 mV$	$V_{CC}-1.5$			V
低电平输出电压	$V_{OL}$	$I_{OUT} = +4mA,$ $V_{ID} = -200 mV$			0.4	V
三态输入漏电流	$I_{OZR}$	$0.4V < V_O < 2.4V$			$\pm 1$	$\mu A$
接收端输入电阻	$R_{IN}$	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	96			k $\Omega$
接收器短路电流	$I_{OSR}$	$0V \leq V_O \leq V_{CC}$	$\pm 7$		$\pm 95$	mA
供电电流						
供电电流	$I_{CC1}$	/RE=0V, DE=0V		220	400	$\mu A$
	$I_{CC2}$	/RE=VCC, DE=VCC		240	400	$\mu A$
关断电流	$I_{SHDN}$	/RE=VCC, DE=0V		0.5	10	$\mu A$
ESD 保护						
A, B, Y, Z		人体模型 (HBM)		$\pm 15$		kV
其它端口		人体模型 (HBM)		$\pm 6$		kV

## 开关特性

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
驱动器开关特性						
驱动器输入到输出传播延迟 (低到高)	$t_{PLH}$	$R_L=54\Omega, C_L=100pF$ 见图 3 与图 4		15	35	ns
驱动器输入到输出传播延迟 (高到低)	$t_{PHL}$			15	35	ns
$ t_{DPLH} - t_{DPHL} $	$t_{SKEW1}$			7	10	ns
上升沿时间/下降沿时间	$t_{DR}, t_{DF}$			10	25	ns
使能到输出高	$t_{PZH}$	$R_L=110\Omega,$ 见图 5、图 6		20	90	ns
使能到输出低	$t_{PZL}$			20	90	ns
输入低到禁能	$t_{PLZ}$			20	80	ns
输入高到禁能	$t_{PHZ}$			20	80	ns
关断条件下, 使能到输出高	$t_{PSH}$			500	900	ns
关断条件下, 使能到输出低	$t_{PSL}$			500	900	ns
接收器开关特性						
接收器输入到输出传播延迟从 低到高	$t_{RPLH}$	见图 7 与图 8 $V_{ID} \geq 2.0V$ ; 上升与下 降沿时间 $V_{ID} \leq 15ns$	20	60	90	ns
接收器输入到输出传播延迟从 高到低	$t_{RPHL}$		20	60	90	ns
$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $	$t_{SKEW2}$			7	10	ns
使能到输出低时间	$t_{RPZL}$	$C_L=15pF,$ 见图 7 与图 8		20	50	ns
使能到输出高时间	$t_{RPZH}$			20	50	ns
从输出低到禁能时间	$t_{RPLZ}$			20	45	ns
从输出高到禁能时间	$t_{RPHZ}$			20	45	ns
关断状态下使能到输出高时间	$t_{RPSH}$			200	1400	ns
关断状态下使能到输出低时间	$t_{RPSL}$			200	1400	ns
进入关断状态时间	$t_{SHDN}$	NOTE2	80		300	ns

NOTE1:  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  分别是输入信号 DI 状态变化时引起的  $V_{OD}$  与  $V_{OC}$  幅值的变化。

NOTE2: 当  $RE=1$ ,  $DE=0$  持续时间小于 80ns 时, 器件必不进入 shutdown 状态, 当大于 300ns 时, 必定进入 shutdown 状态。

## 6. 功能表

### 发送功能表

控制		输入	输出	
/RE	DE	DI	Y	Z
X	1	1	H	L
X	1	0	L	H
0	0	X	Z	Z
1	0	X	Z(shutdown)	

X:任意电平; Z:高阻。

### 接受功能表

控制		输入	输出
/RE	DE	A-B	RO
0	X	$\geq +200\text{mV}$	H
0	X	$\leq -200\text{mV}$	L
0	X	开/短路	H
1	X	X	Z

X:任意电平; Z:高阻。

## 7. 测试电路

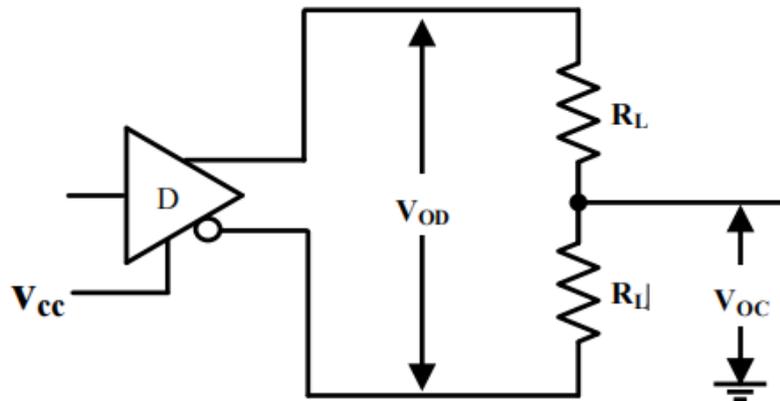
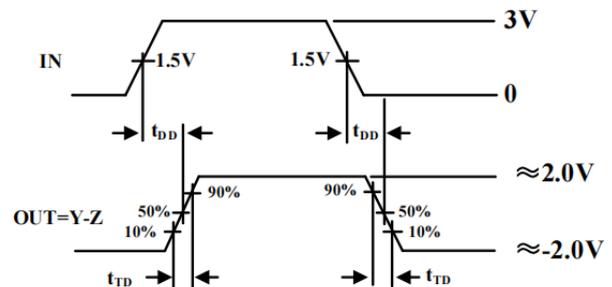
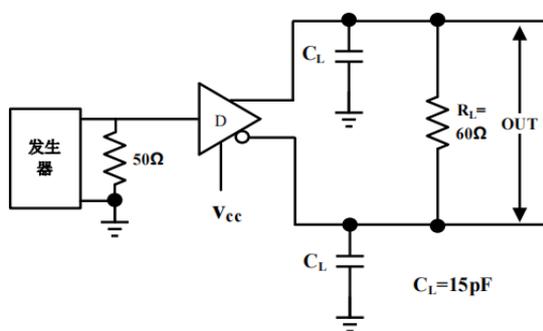


图 2 驱动器直流测试负载



$C_L$  包含探针以及杂散电容（下同）

图 3 驱动器差分输出延迟与渡越时间

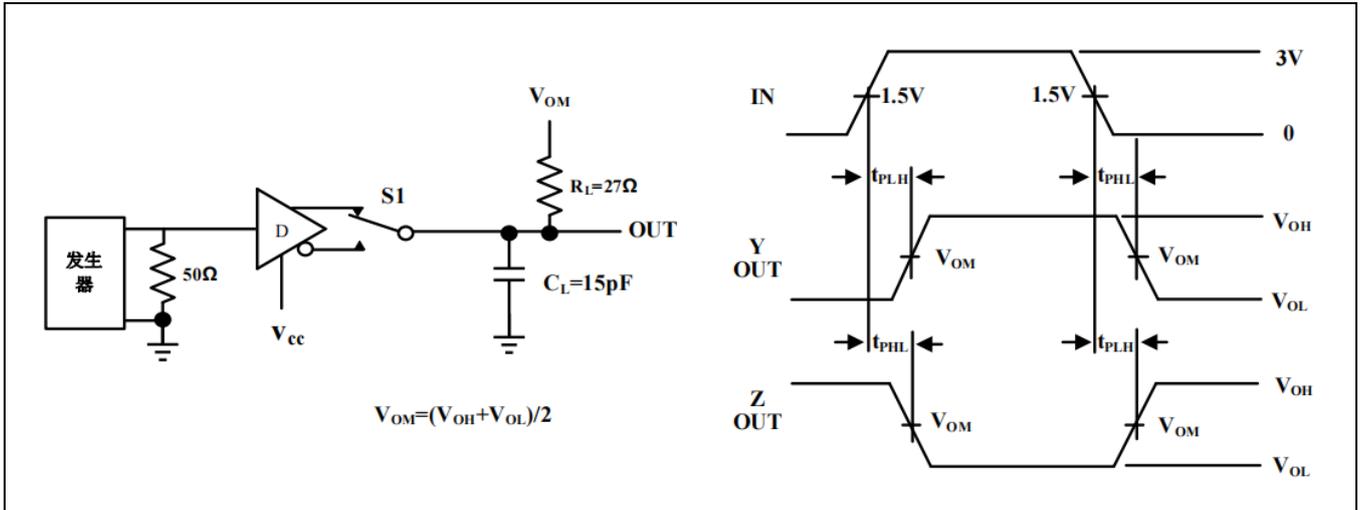


图 4 驱动器传播延迟

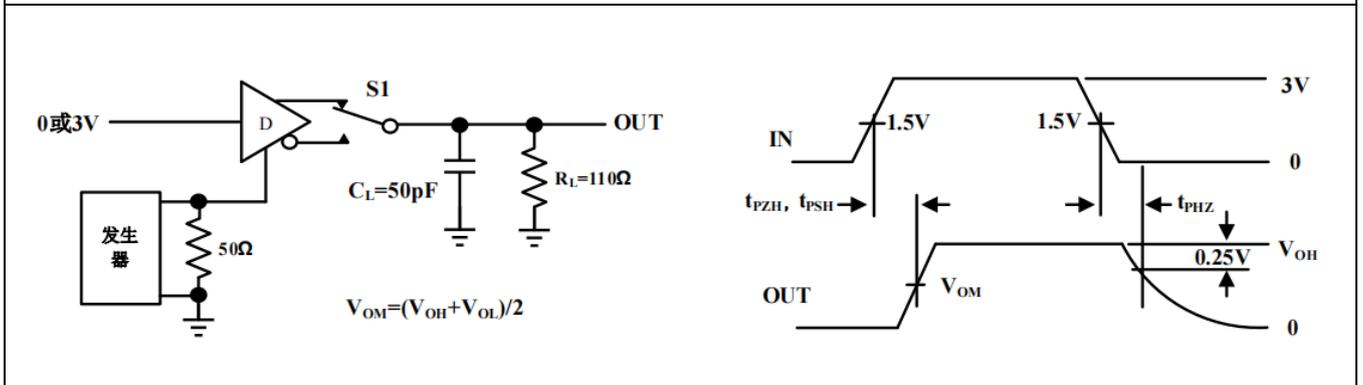


图 5 驱动器使能与禁能时间

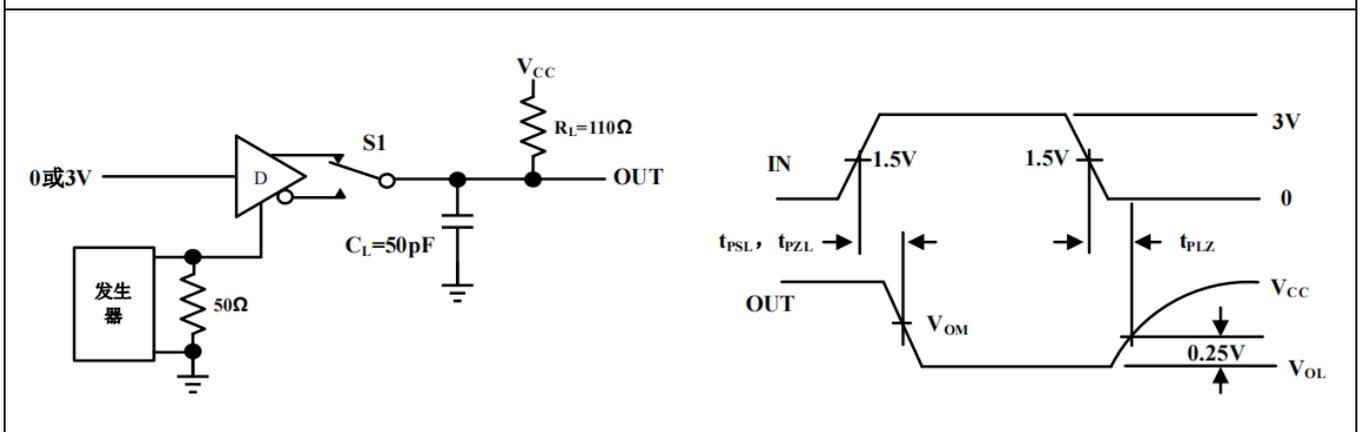
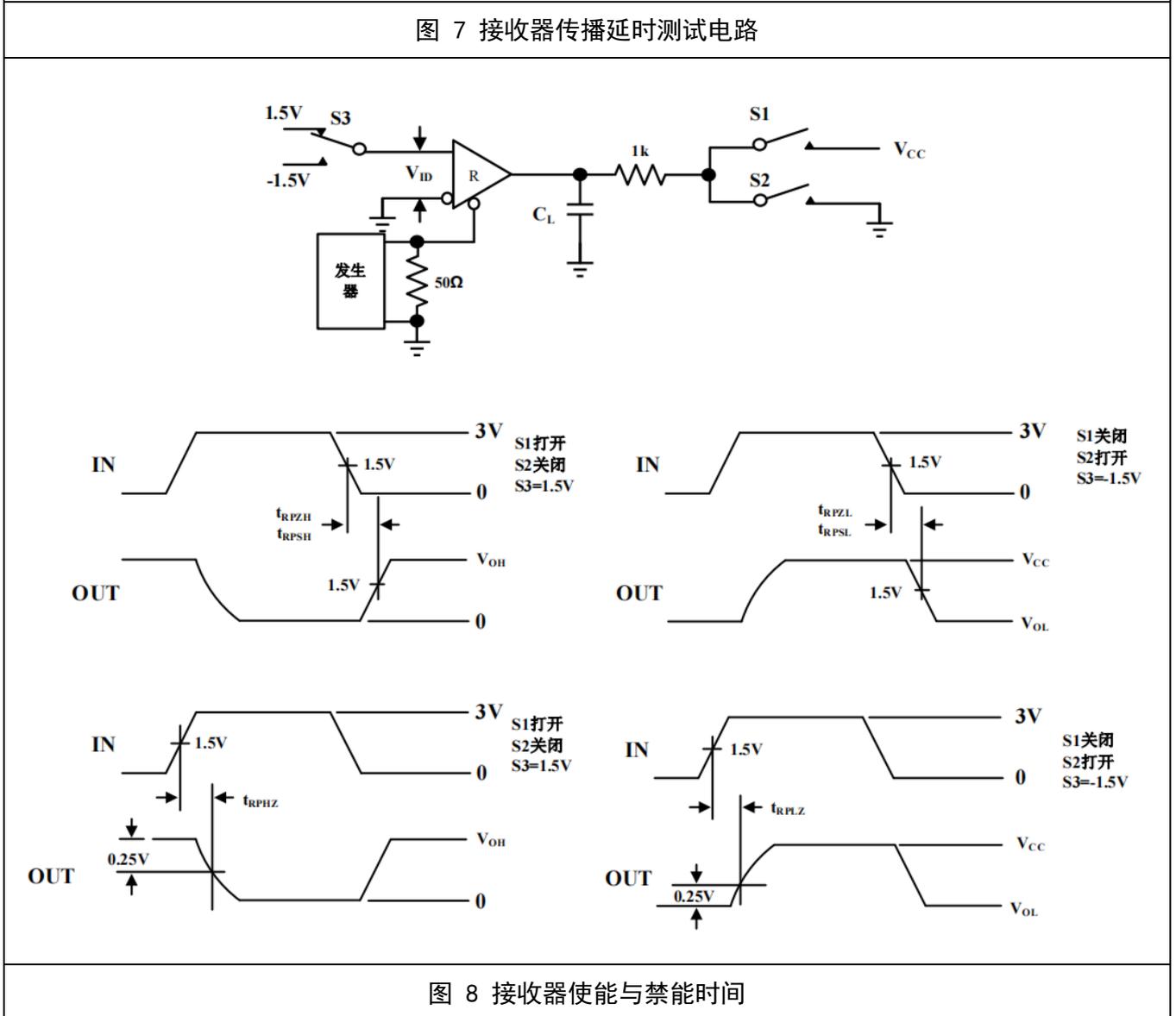
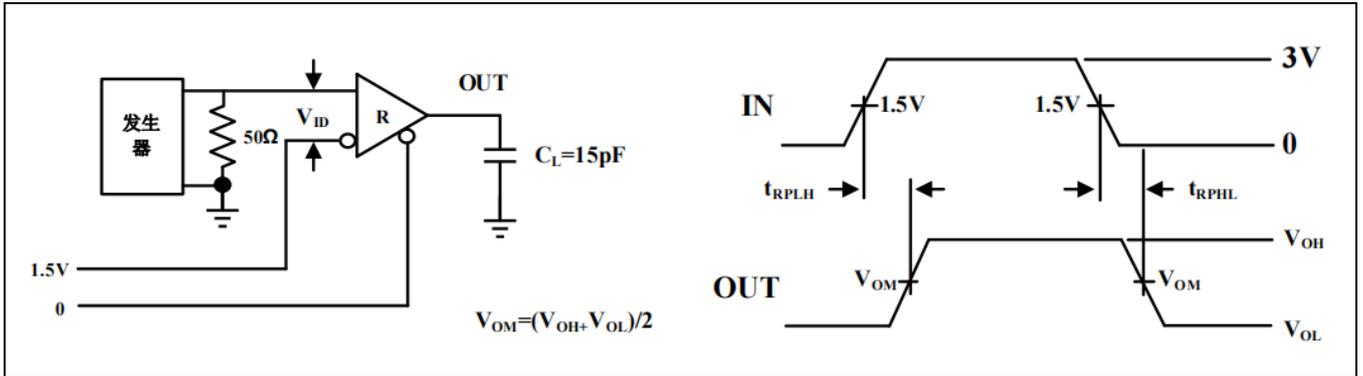


图 6 驱动器使能与禁能时间



## 8. 说明

### 1 简述

MAX3491E 是用于 RS-485/RS-422 通信的全双工高速收发器，包含一个驱动器和接收器。具有失效安全，过压保护，过流保护等功能。MAX3491E 实现高达 12Mbps 的无差错数据传输。

### 2 低功耗关断模式

低功耗关机模式通过将 RE 设为高电平和将 DE 设为低电平来启动。除非驱动器和接收器都被禁用(高阻抗)，否则设备不会关闭。关断时，器件通常仅有 0.5 $\mu$ A 的电源电流。

### 3 总线上挂接 256 个收发器

标准 RS485 接收器的输入阻抗为 12k $\Omega$ （1 个单位负载），标准驱动器可最多驱动 32 个单位负载。MAX3491E 收发器的接收器具有 1/8 单位负载输入阻抗（96k $\Omega$ ），允许最多 256 个收发器并行挂接在同一通信总线上。这些器件可任意组合，或者与其它 RS485 收发器进行组合，只要总负载不超过 256 个单位负载，都可以挂接在同一总线上。

### 4 驱动器输出保护

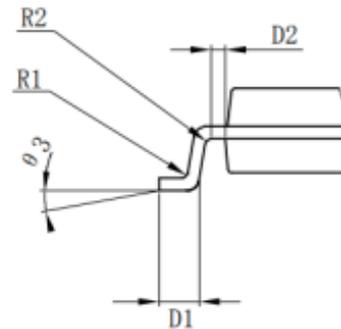
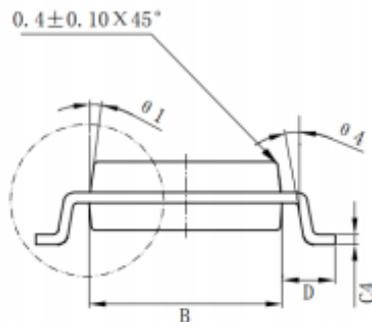
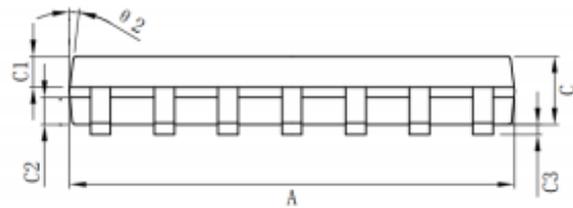
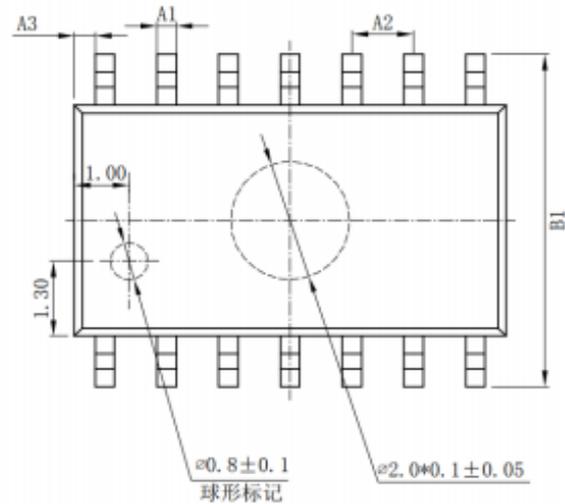
通过过流、过压保护机制避免故障或总线冲突引起输出电流过大和功耗过高，在整个共模电压范围（参考典型工作特性）内提供快速短路保护。

## 9. 封装尺寸

## SOP14

封装尺寸

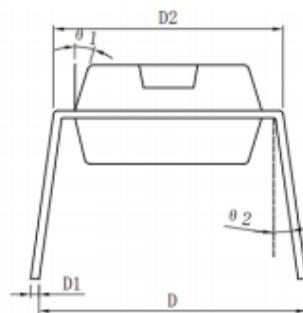
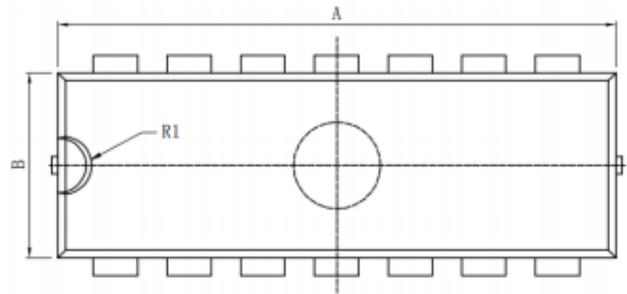
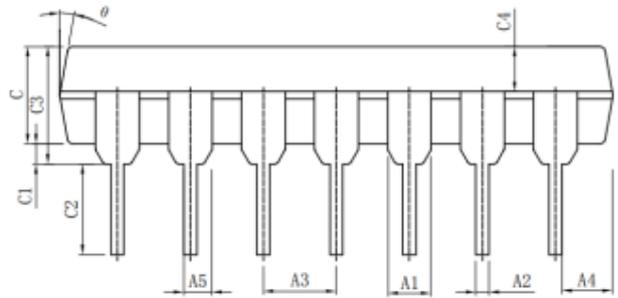
符号	最小/mm	最大/mm
A	8.55	8.75
A1	0.356	0.456
A2	1.27TYP	
A3	0.312TYP	
B	3.80	4.00
B1	5.80	6.20
C	1.40	1.60
C1	0.60	0.70
C2	0.55	0.65
C3	0.05	0.25
C4	0.193	0.213
D	0.95	1.15
D1	0.40	0.70
D2	0.20TYP	
R1	0.20TYP	
R2	0.20TYP	
θ1	8°~12°TYP4	
θ2	8°~12°TYP4	
θ3	0°~8°	
θ4	4°~12°	



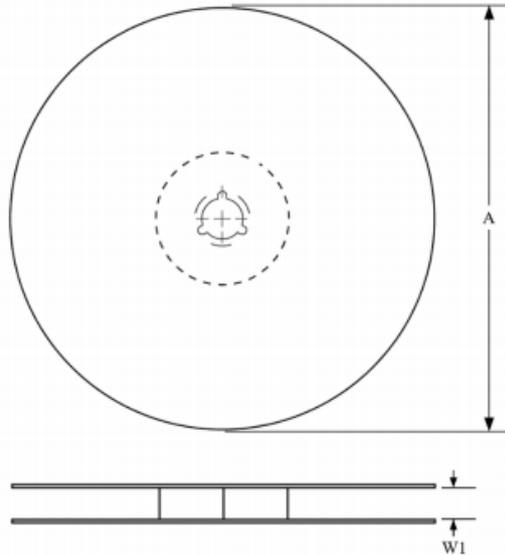
## DIP14

## 封装尺寸

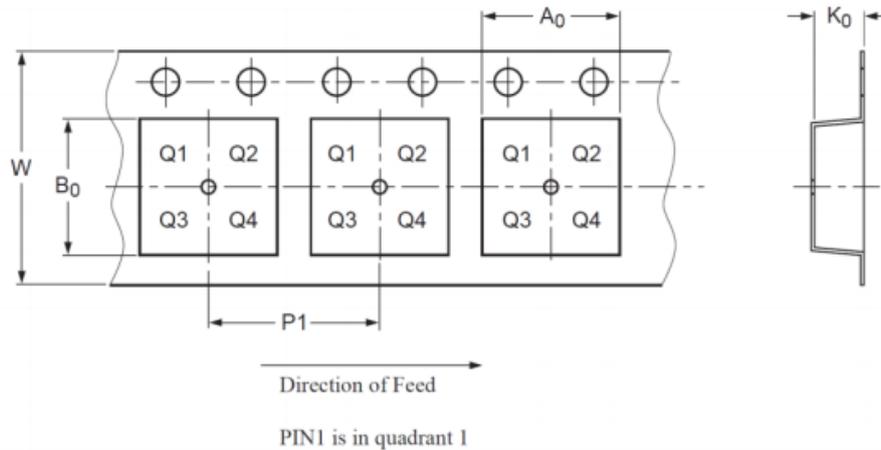
符号	最小/mm	最大/mm
A	19.00	19.20
A1	1.524TYP	
A2	0.41	0.51
A3	2.54TYP	
A4	1.70TYP	
A5	0.99TYP	
B	6.30	6.50
C	3.00	3.20
C1	0.51TYP	
C2	3.00	3.60
C3	3.85	4.45
C4	1.40	1.50
D	8.20	8.80
D1	0.20	0.35
D2	7.74	8.00
$\theta$	10°TYP4	
$\theta 1$	17°TYP4	
$\theta 2$	6°TYP	
R1	1.27TYP	



## 10. 编带信息



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers



封装类型	卷盘直径 A (mm)	编带宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)
SOP14	330	12.5±1	6.45±0.10	9.20±0.10	2.10±0.10	8.00±0.1	16.00 <sup>+0.30</sup> <sub>-0.10</sub>

## 11. 订购信息

订购代码	封装	包装方式
MAX3491EESD+T	SOP14	盘装编带
MAX3491EEPD+T	DIP14	管状包装

编带式包装为 2500 颗/盘，管状包装为 50 颗/管。

## 免责声明

静芯微“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用静芯微产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：

- (1) 针对您的应用选择合适的静芯微产品，
- (2) 设计、验证并测试您的应用，
- (3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。静芯微授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的静芯微产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他静芯微知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对静芯微及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，静芯微对此概不负责。

静芯微提供的产品受静芯微的销售条款或 [elecsuper.com](http://elecsuper.com) 上其他适用条款/静芯微产品随附的其他适用条款的约束。静芯微提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改。

静芯微针对静芯微产品发布的适用的担保或担保免责声明。

静芯微反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。