

概述

用于 RS-485/RS422 通信的 MX3485E 是一款 3.3V 半双工通信的 10Mbps 高速收发器。内部包含一路驱动器和一路接收器，且具有 ±15kV 人体模式 ESD 保护以及失效保护电路。当接收器输入开路或短路时确保接收器输出逻辑高电平。MX3485E 驱动器不限制摆率，能够保证高达 10Mbps 的通信速率。MX3485E 接收器具有 1 个单位负载输入阻抗，总线上可以挂多大 32 个收发器。

MX3485E 提供 SOP8 封装。

应用

工业控制网络

通信装备

点击控制系统

引脚定义

低功耗 RS-485/RS-422 系统

照明系统

仪器仪表

特点

- ◆ 提供低电流关断模式
- ◆ 提供工业标准的 8 引脚 SOP 封装
- ◆ 总线上允许挂接多达 32 个收发器
- ◆ 真正的失效保护接收器兼容 EIA/TIA-485
- ◆ 3.3V 电源 54 Ω 满载条件下保证 >1.5V VOD 电压
- ◆ 为 RS-485/RS-422 A/B 引脚提供增强型 ESD 保护

A/B 引脚提供增强型 ESD 保护

HBM 人体模式: ±15kV

IEC61000-4-2: 接触放电 ±12kV 空气放电 ±15kV

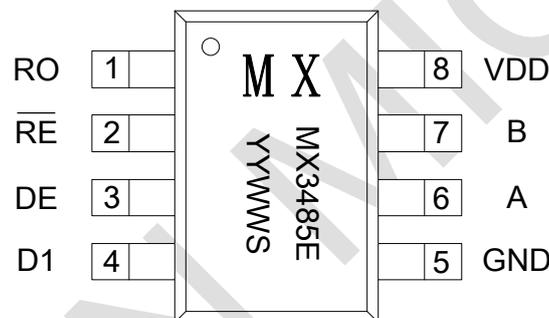


图 1 MX3485E 引脚图

引脚	名称	功能描述
1	RO	接收器输出，当 \overline{RE} 为低电平时，若 $A-B \geq -50mV$ 时，RO 输出为高电平；若 $A-B \leq -200mV$ ，RO 输出为低电平
2	\overline{RE}	接收器输出使能。 \overline{RE} 接低电平时 RO 输出有效；当 \overline{RE} 接高电平时 RO 为高阻态； \overline{RE} 接高电平且 DE 接低电平时，期间进入低功耗关断模式
3	DE	驱动器输出使能。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； \overline{RE} 接高电平且 DE 接低电平时，期间进入低功耗关断模式
4	DI	驱动器输入。DE 为高电平时，DI 上的低电平强制同相输出为低电平，反相输出为高电平。同理，DI 上的高电平将强制同相输出为高电平，反相输出为低电平
5	GND	接地
6	A	接收器同相输入和驱动器同相输出
7	B	接收器反相输入和驱动器反相输出
8	VDD	正相供应端: $3.0 \leq VCC \leq 3.6V$

绝对最大额定值

符号	参数	参数值	单位
VDD	供应电压	+6.0	V
/RE, DE	控制输入电压	-0.3 到 VCC+0.3	V
DI	驱动器输入电压	-0.3 到 VCC+0.3	V
A, B	驱动器输出电压	±13	V
A, B	接收器输入电压	±13	V
RO	接收器输出电压	-0.3~VCC+0.3	V
SOP8	连续功耗	471	mW
	工作温度范围	-40~+85	°C
	储存温度	-65~+150	°C
	焊接温度	300	°C

内部框图

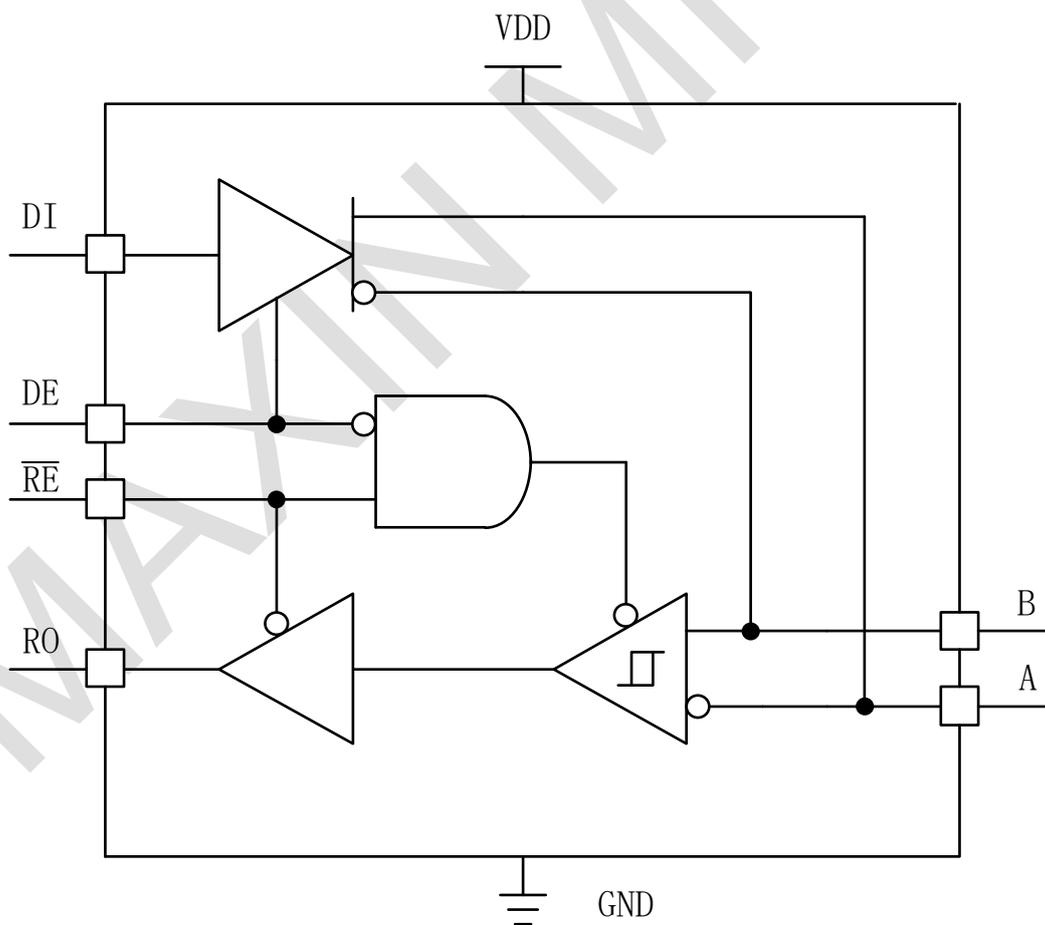


图 2 内部框图

直流电气特性

(TA=25°C, VDD=3.3V±5%)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
驱动器						
VDD	供电电压		3.0		3.6	V
V _{OD1}	差分驱动输出（无负载）	图 4	2.0		3.3	V
V _{OD2}	差分驱动器输出	图 4, R=50Ω(RS-422)	2.0		3.3	V
		图 4, R=27Ω(RS-485)	1.5		3.3	
ΔV _{OD}	差分输出电压的幅度变化（注 2）	图 4, R=50Ω 或 R=27Ω			0.2	V
V _{OC}	驱动器共模输出电压	图 4, R=50Ω 或 R=27Ω	1		3	V
ΔV _{OC}	共模电压的幅度变化(注 2)	图 4, R=50Ω 或 R=27Ω			0.2	V
V _{IHI}	输入高电压	DE,DI,/RE	2.0			V
V _{IL1}	输入低电压	DE,DI,/RE			800	mV
V _{HYS}	DI 输入迟滞			100		mV
I _{IN4}	输入电流（A/B）半双工	DE=GND V _{DD} =GND 或 3.3V	V _{IN} =12		500	μA
			V _{IN} =7	-500		
I _{OSD}	驱动器短路输出电流	-7V ≤ V _{OUT} ≤ V _{DD}	-250			mA
		0V ≤ V _{OUT} ≤ 12V			250	
		0V ≤ V _{OUT} ≤ V _{DD}	-25		25	
接收器						
V _{TH}	接收器差分阈值电压	-7V ≤ V _{CM} ≤ 12V	-200	-110	-50	mV
ΔV _{TH}	接收器输入迟滞			30		mV
V _{OH}	接收器输出高压	I _O =-4mA, V _{ID} =-50mV	V _{DD} -0.4			V
V _{OL}	接收器输出低压	I _O =4mA, V _{ID} =200mV			0.4	V
I _{OZR}	接收器端三态输出电流	0.4V ≤ V _O ≤ 2.4V			±1	μA
R _{IN}	接收器输入阻抗	-7V ≤ V _{CM} ≤ 12V	12			KΩ
I _{OSR}	接收器输出短路电流	0V ≤ V _{RO} ≤ V _{DD}	±7		±95	mA
供电电流						
I _{DD}	静态工作电流	无负载, /RE=DI=V _{DD} , DE=V _{DD}		500	900	μA
		无负载, /RE=DI=GND, DE=GND		400	600	μA
I _{SHDN}	关断模式电流	DE=GND, /RE=V _{DD} , DI=V _{DD} or GND		20	30	μA
ESD 静电保护						
ESD	静电保护(A/B 引脚)	HBM 人体模式		±15		kV
		MM 机器模式		±800		V
		接触放电 IEC 61000-4-2		±12		kV
		空气放电 IEC 61000-4-2		±15		kV

注释 1.进入器件的所有电流是正向的，从器件输出的所有电流是负向的；

注释 2.当 DI 输入状态改变时，V_{OD} 和 V_{OC} 分别为 V_{OD} 和 V_{OC} 变化

注释 3.最大电流用于仅在回馈电流限制前的峰值电流，最小电流用于电流限制期间

转换特性-MX3485E

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
T _{DPLH}	驱动器输入到输出迟滞	图 6 和 8, RD _{DIFF} =54Ω CL1=CL2=100pF		20	40	ns
T _{DPHL}				20	40	
T _{DHKEW}	驱动器输出	图 6 和 8, RD _{DIFF} =54Ω CL1=CL2=100pF		-3	±10	ns
T _{DR, T_{DF}}	驱动器上升或下降时间	图 6 和 8, RD _{DIFF} =54Ω CL1=CL2=100pF		12	25	ns
F _{MAX}	最大数据速率		10			Mbps
T _{DZH}	驱动器使能到输出高	图 7 和 9, CL=100pF S2 关闭			150	ns
T _{DZL}	驱动器使能到输出低	图 7 和 9, CL=100pF S1 关闭			150	ns
T _{DLZ}	从低到驱动器无效时间	图 7 和 9, CL=15pF S1 关闭			100	ns
T _{DHZ}	从高到驱动器无效时间	图 7 和 9, CL=15pF S2 关闭			100	ns
T _{RPLH}	接收器输入到输出	图 10 和 12, VID ≥ 2.0V; VID ≤ 15ns 的上升和下降时间		50		ns
T _{RPHL}						
T _{RSKD}	差分接收器 t _{DPLH} - t _{DPHL}	图 10 和 12, VID ≥ 2.0V; VID ≤ 15ns 的上升和下降时间		0	±10	ns
T _{RZL}	接收器使能到输出低	图 5 和 11, CL=100pF S1 关闭		20	50	ns
T _{RZH}	接收器使能到输出高	图 5 和 11, CL=100pF S2 关闭		20	50	ns
T _{RLZ}	接收器从低到无效时间	图 5 和 11, CL=100pF S1 关闭		20	50	ns
T _{RHZ}	接收器从高到无效时间	图 5 和 11, CL=100pF S2 关闭		20	50	ns
T _{SHDN}	待机时间		50	200	600	ns
T _{DZH(SHDN)}	从待机到输出高的驱动器使能	图 7 和 9, CL=15pF S2 关闭			250	ns
T _{DZL(SHDN)}	从待机到输出低的驱动器使能	图 7 和 9, CL=15pF S1 关闭			250	ns
T _{RZH(SHDN)}	从待机到输出高的接收器使能	图 5 和 11, CL=100pF S2 关闭			3500	ns
T _{RZL(SHDN)}	从待机到输出低的接收器使能	图 5 和 11, CL=100pF S1 关闭			3500	ns

功能表

传输				
输入			输出	
/RE	DE	DI	B	A
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	Shutdown	

接收			
输入		输出	
/RE	DE	A-B	RO
0	X	≥ -0.05V	1
0	X	≤ -0.2V	0
0	X	Open/shorted	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	Shutdown

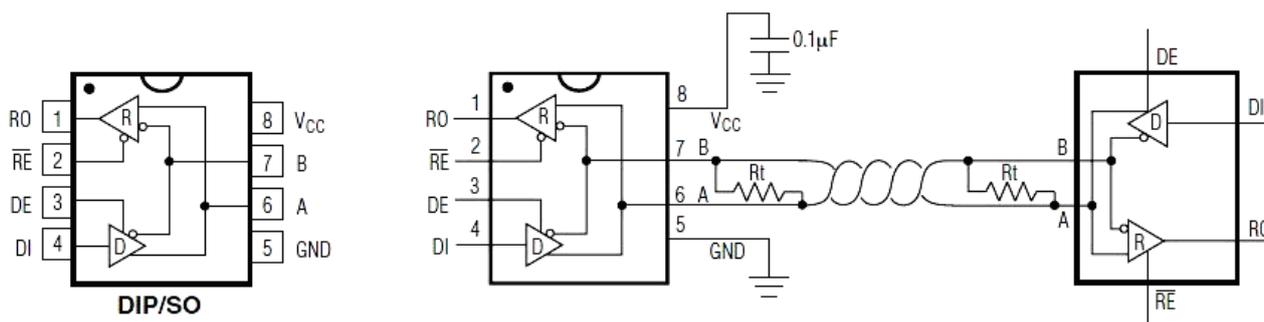


图 3 MX3485E 典型半双工应用电路

1. 详述

用于 RS-485/RS-422 通信的 MX3485E 高速收发器包含一个驱动器和接收器。具有失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用（高阻），接收器将输出逻辑高电平。MX3485E 驱动器不限制摆率，能够实现高达 10Mbps 的无差错高速数据传输。MX3485E 为半双工收发器，采用高压 CMOS 工艺设计，与 Bipolar 工艺相比在同样性能情况下具有更低的静态功耗。

2. 输出驱动

MX3485E 增加内置驱动器输出驱动能力，在 54 Ω 满负载 3.3V 电源电压条件下，差分输出电压值 $V_{OD} > 1.5V$ ，满足低电压条件下大的驱动能力的应用要求。

3. 失效保护

接收器输入短路或开路时，或挂接在终端匹配传输线上的所有驱动器均处于禁用状态时，MX3485E 可确保接收器输出逻辑高电平。这是通过将接收器输入门限分别设置为 -50mV 和 -200mV 实现的。若差分接收器输入电压 (A - B) 大于或等于 -50mV，RO 为逻辑高电平；若电压 (A - B) 小于或等于 -200mV，RO 为逻辑低电平。

当挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用时，接收器差分输入电压将通过终端电阻拉至 0V。依据接收器门限，可实现具有 50mV 最小噪声容限的逻辑高电平。与以往的失效保护器件不同，-50mV 至 -200mV 门限电压符合 ±200mV 的 EIA/TIA-485 标准。

4. 总线上挂接 32 个接收器

MX3485E 收发器的接收器具有 1 单位负载输入阻抗 (12kΩ)，允许最多 32 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 RS-485 收发器进行组合，只要总负载不超过 32 个单位负载，都可以挂接在同一总线上。

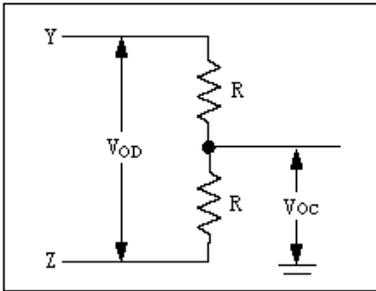


图 4 驱动器 DC 测试负载

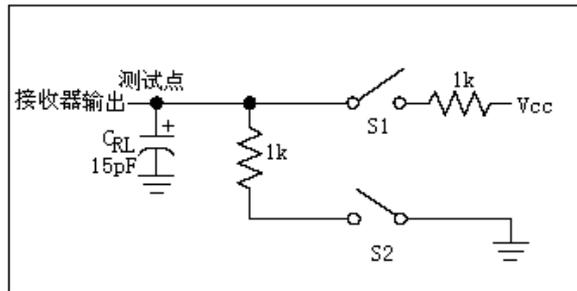


图 5 接收器使能/无效定时测试负载

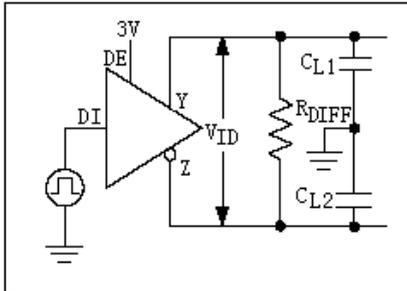


图 6 驱动器定时测试负载

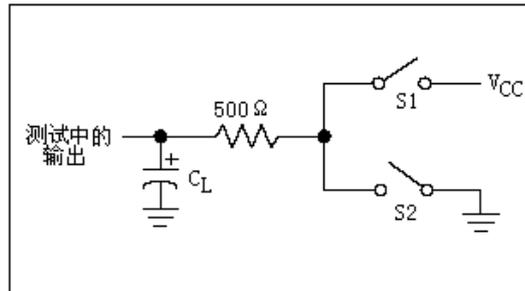


图 7 驱动器使能/无效定时测试负载

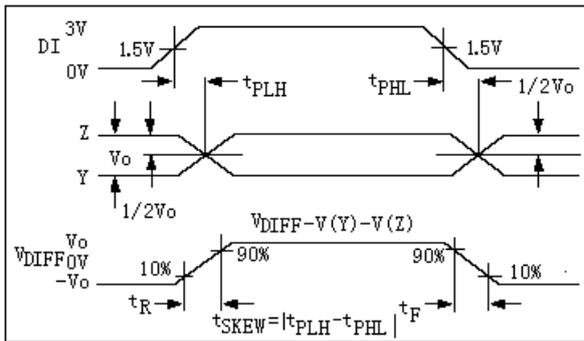


图 8 驱动器传播延迟

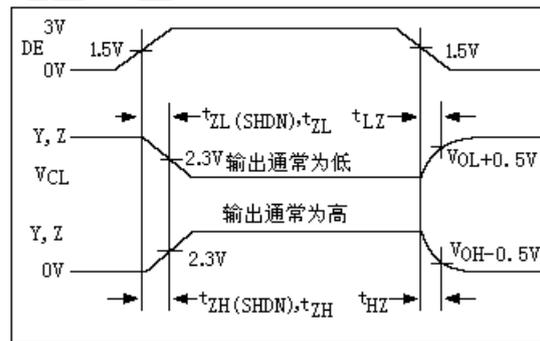


图 9 驱动器使能和无效时间

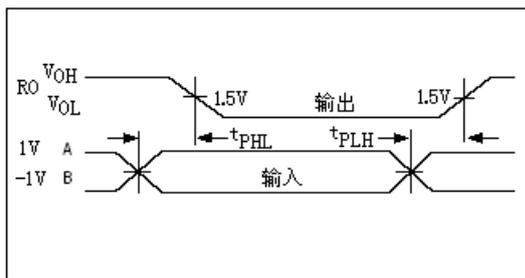


图 10 接收器传播延迟

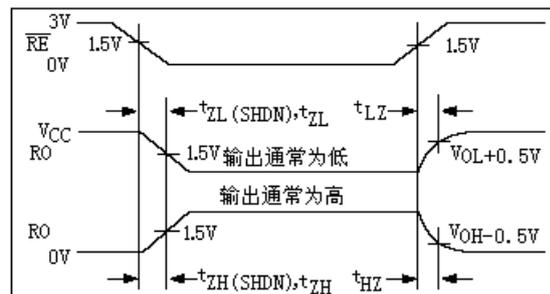


图 11 接收器使能和无效时间

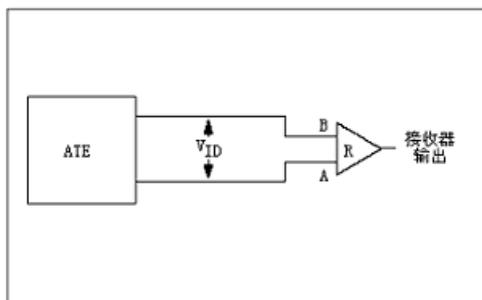


图 12 接收器传播延迟测试电路

典型应用

MX3485E收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图13显示了典型的网络应用电路。在低速条件下，这些器件能用作电缆长于4000英尺的线性转发器，但在10Mbps的高速率条件下，传输线长度需要控制在100英尺以内。同时，在某些应用条件下为减小传输线的反射，应当在传输线两端以其所采用线材的特性阻抗进行终端匹配，主干线以外的分支连线长度应尽可能短。

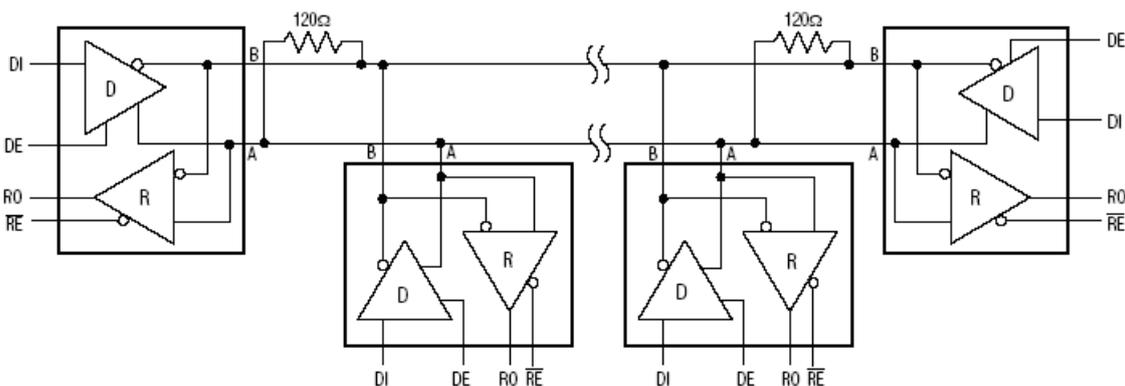
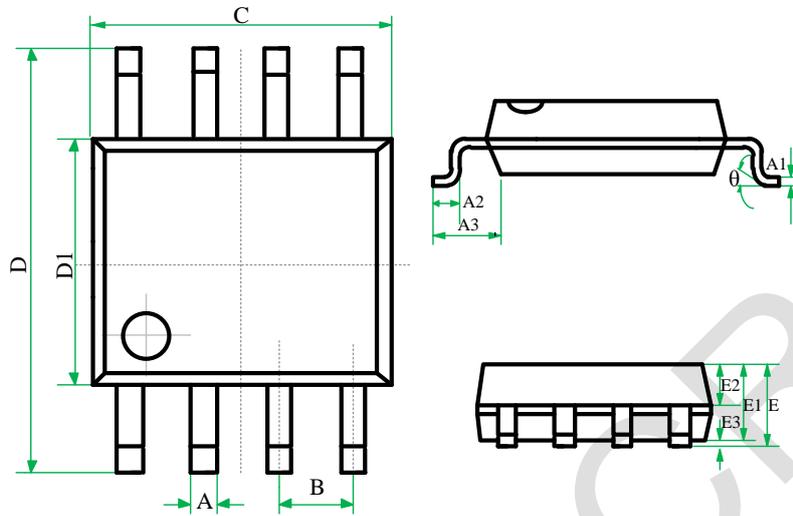


图13 典型半双工RS-485网络

封装信息


SYMBOL	MILLIMETERS			INCHES		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	0.39	-	0.48	0.0154	-	0.0189
A1	0.21	-	0.28	0.008	-	0.011
A2	0.50	-	0.80	0.020	-	0.031
A3	1.05BSC			0.041BSC		
B	1.27BSC			0.050BSC		
C	4.70	4.90	5.10	0.185	0.193	0.201
D	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
D1	3.70	3.90	4.10	0.146	0.154	0.161
E	-	-	1.75	-	-	0.069
E1	1.30	1.40	1.50	0.051	0.055	0.059
E2	0.60	0.65	0.70	0.024	0.026	0.028
E3	0.10	-	0.225	0.004	-	0.009
θ	0	-	8°	0	-	8°

SOP8 封装尺寸图

重要信息

- ◆ MAXIN micro is continually working to improve the quality and reliability of its products. Nevertheless, semiconductor devices in general can malfunction or fail due to their inherent electrical sensitivity and vulnerability to physical stress. It is the responsibility of the buyer, when utilizing MAXIN products, to comply with the standards of safety in making a safe design for the entire system, and to avoid situations in which a malfunction or failure of such MAXIN products could cause loss of human life, bodily injury or damage to property.
- ◆ In developing your designs, please ensure that MAXIN products are used within specified operating ranges as set forth in the most recent MAXIN products specifications.
- ◆ The information contained herein is subject to change without notice.

MAXIN MICRO