

CM3085E

±15kV ESD 保护 500kbps 数据率的 RS-485/422 收发器

1. 产品描述

CM3085E 是一款半双工 RS-485/RS-422 收发器，包含一路总线驱动器和一路总线接收器。CM3085E 的驱动器具有摆率限制，能够抑制信号在电缆中由于不恰当终端阻抗匹配所引起的反射，实现最高 500kbps 的无差错数据传输。在保护功能方面，当接收器输入为开路或短路时，失效保护电路确保接收器输出高电平，同时 CM3085E 具有±15kV 的 HBM ESD 保护。CM3085E 收发器的输入阻抗为 1/8 单位负载，允许最多 256 个收发器挂载在同一通信总线上。

2. 产品特点

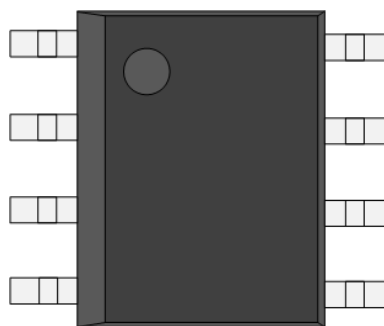
- 有极性半双工传输
- 最高 500kbps 数据率
- 兼容 EIA/TIA-485 的失效保护模式
- 低功耗模式
- A/B 引脚具有增强的 ESD 保护
- 摆率控制功能抑制总线反射
- 广泛兼容的引脚和封装

3. 产品应用

- 电池管理系统(BMS)
- 车载充电器(OBC)
- 工业现场总线通讯
- 楼宇自动化、安防系统
- PLC 与变频器通讯
- 水表、电表、燃气表

4. 外形信息

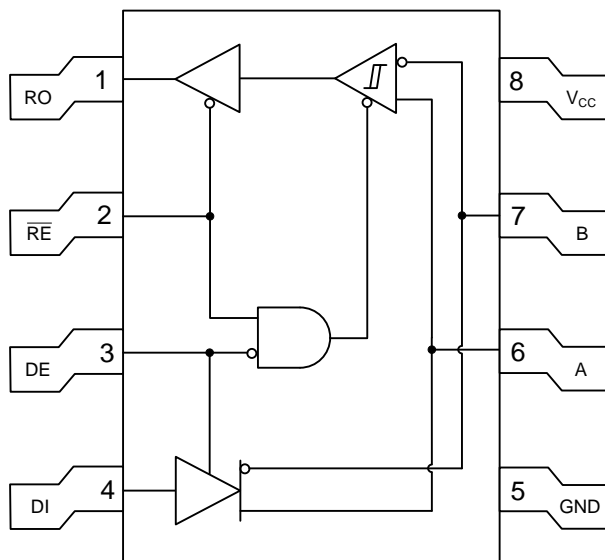
产品型号	封装	尺寸(标称)
CM3085E	SOP-8 (150 mil)	4.9 x 3.9 (mm)



外形示意图

5. 引脚定义及功能说明

SOP-8 (150mil)
俯视图



引脚功能

引脚		描述
名称	编号	
RO	1	接收器输出，当 \overline{RE} 为低电平时： <ul style="list-style-type: none"> RO 输出高电平：A-B \geq -50mV RO 输出低电平：A-B \leq -200mV
\overline{RE}	2	接收器输出使能： <ul style="list-style-type: none"> \overline{RE}为低电平：RO 输出有效 \overline{RE}为高电平：RO 为高阻态 \overline{RE}为高电平且 DE 为低电平：低功耗模式
DE	3	驱动器输出使能： <ul style="list-style-type: none"> DE 为高电平：A/B 输出有效 DE 为低电平：A/B 输出为高阻态 \overline{RE}为高电平且 DE 为低电平：低功耗模式
DI	4	驱动器输入： <ul style="list-style-type: none"> DI 为高电平：A 输出高电平，B 输出低电平 DI 为低电平：A 输出低电平，B 输出高电平
GND	5	地电位

A	6	接收器同相输入端和驱动器同相输出端
B	7	接收器反相输入端和驱动器反相输出端
V _{CC}	8	供电电压

6. 电路参数

6.1 绝对额定范围

参数	说明	最小	最大	单位
供电电压	V _{CC}	-0.3	7	V
逻辑端输入/输出电压	DE, \overline{RE} , DI, RO	-0.3	V _{CC} +0.3	V
总线端输入/输出电压	A, B	-8	13	V
逻辑端输出电流	RO 的输出电流	-10	10	mA
连续功耗	SOP8 封装	-	471	mW
工作温度范围	环境温度	-40	85	°C
储存温度	T _{stg}	-65	150	°C
焊接温度		-	300	°C

6.2 ESD 额定值

参数		数值	单位	
总线引脚	A/B	HBM 人体模型	±15	kV
		MM 机器模型	±800	V
	IEC 61000-4-2	接触放电	±12	kV
		空气放电	±15	kV
其他引脚	HBM 人体模型		±6	kV
	MM 机器模型		±400	V

6.3 建议工作条件

参数	最低	最高	单位
----	----	----	----

V _{CC}	供电电压	3.0	5.5	V
DR	数据率	0	500	kbps
T _A	环境温度	-40	85	°C

6.4 直流电器特性

如无特别说明, V_{CC}=5V, T_A=-40~85 °C, 典型值为 T_A=25°C⁽¹⁾ 条件下测试所得。

参数	说明		最小	典型	最大	单位
V _{CC}	输入电压		3.0	5.0	5.5	V
驱动器						
V _{OD1}	差分驱动器输出电压 (空载)		1.5	-	V _{CC}	V
V _{OD2}	差分驱动器输出电压	R=50 Ω (RS-422), 图 B1	2.0	-	V _{CC}	V
		R=27 Ω (RS-485), 图 B1	1.5		V _{CC}	V
ΔV _{OD} ⁽²⁾	差分输出电压幅度对称性	R=50 Ω 或 R=27 Ω	-	-	200	mV
V _{OC}	驱动器共模输出电压		1	-	3	V
ΔV _{OC} ⁽²⁾	共模输出电压幅度对称性				200	mV
V _{IH1}	逻辑输入高电压	DE, \overline{RE} , DI	2.0	-	-	V
V _{IL1}	逻辑输入低电平		-	-	0.8	V
V _{HYS}	输入迟滞电压	DI		100		mV
I _{IN}	接收模式下 总线端输入电流	DE=GND V _{CC} =GND / 5.25V	V _A , V _B =12V		125	μA
			V _A , V _B = -7V	-75		
I _{OSD}	驱动器短路输出电流	-7 V ≤ V _{OUT} ≤ V _{CC}	-250	-	-	mA
		0 V ≤ V _{OUT} ≤ 12V			250	mA
接收器						
R _{IN}	输入阻抗	-7 V ≤ V _{OUT} ≤ 12V	96			kΩ
V _{TH}	差分阈值电压	-7 V ≤ V _{OUT} ≤ 12V (V _{CC} =5.0V)	-200	-110	-50	mV
ΔV _{TH}	输入迟滞电压	-7 V ≤ V _{OUT} ≤ 6V (V _{CC} =3.3V)	-	30	-	mV
V _{OH}	输出高电平	I _O =-4mA, V _{ID} >-50mV	V _{CC} -1.5			V
V _{OL}	输出低电平	I _O =4mA, V _{ID} <-200mV	-	-	0.4	V

I_{OZR}	高阻态输出电流	$0.4\text{ V} \leq V_O \leq 2.4\text{ V}$	-	-	± 1	μA
I_{OSR}	输出短路电流	$0\text{ V} \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	± 7		± 95	mA
供电电流						
I_{CC}	静态工作电流	无负载 (发射模式) $\overline{RE} = DI = V_{CC}, DE = V_{CC}$	-	150	600	μA
		无负载 (接收模式) $\overline{RE} = DI = \text{GND}, DE = \text{GND}$		120	600	
I_{SHDN}	低功耗模式电流	$DE = \text{GND}, \overline{RE} = V_{CC}$ $DI = V_{CC}, \text{GND}$	-	0.1	100	μA

(1) 流入器件的电流为记为正，流出器件的电流记为负；

(2) 输入信号 DI 变化状态时， V_{OD} 和 V_{OC} 的变化量分别为 ΔV_{OD} 和 ΔV_{OC} ；

6.5 开关特性

如无特别说明， $V_{CC}=5\text{V}$ ， $T_A=-40\sim 85\text{ }^\circ\text{C}$ ，典型值为 $T_A=25\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下测试所得。

参数	说明	最小	典型	最大	单位
驱动器					
DR_{MAX}	数据率	-	-	500	kbps
t_{DLH}	驱动上升沿传输延时	-	297	900	ns
t_{DHL}	驱动下降沿传输延时	-	258	900	ns
t_{DR}	驱动器上升时间	-	530	750	ns
t_{DF}	驱动器下降时间	-	530	750	ns
t_{DPWD}	驱动脉宽失真	-	3	100	ns
t_{DZH}	驱动器使能到输出高	-	-	2.5	μs
t_{DZL}	驱动器使能到输出低	-	-	2.5	μs
t_{DHZ}	输出高到高阻	-	-	100	ns
t_{DLZ}	输出低到高阻	-	-	100	ns
$t_{DZH(SHDN)}$	低功耗模式到输出高的驱动使能	-	-	4.5	μs
$t_{DZL(SHDN)}$	低功耗模式到输出低的驱动使能	-	-		μs
接收器					

t_{RLH}	接收上升沿传输延时	$ V_{ID} \geq 2.0V$ 上升和下降时间, 图 B3	-	36	200	ns
t_{RHL}	接收下降沿传输延时	$ V_{ID} \geq 2.0V$ 上升和下降时间, 图 B3	-	70	200	ns
t_{RPWD}	接收脉宽失真	$ t_{RLH} - t_{RHL} $	-	3	30	ns
t_{RZL}	接收器使能到输出低	$C_L = 100 \text{ pF}$, S1 闭合, 图 B4	-	20	50	ns
t_{RZH}	接收器使能到输出高	$C_L = 100 \text{ pF}$, S2 闭合, 图 B4				ns
t_{RLZ}	接收器输出低到禁用	$C_L = 100 \text{ pF}$, S1 闭合, 图 B4	-	20	50	ns
t_{RHZ}	接收器输出高到禁用	$C_L = 100 \text{ pF}$, S2 闭合, 图 B4				ns
$t_{RZH(SHDN)}$	低功耗模式到 输出高的接收器使能	$C_L = 100 \text{ pF}$, S2 闭合, 图 B4	-	-	3.5	μs
$t_{RZL(SHDN)}$	低功耗模式到 输出低的接收器使能	$C_L = 100 \text{ pF}$, S1 闭合, 图 B4	-	-		μs
t_{SHDN}	低功耗模式时间	从使能到低功耗模式 的切换时间	50	200	600	ns

7. 芯片功能表

驱动模式				
输入			输出	
\overline{RE}	DE	DI	A	B
X	1	1	H	L
X	1	0	L	H
0	0	X	高阻	高阻
1	0	X	低功耗模式	
接收模式				
输入				输出
\overline{RE}	DE	DI	$V_A - V_B$	RO
0	X	X	$\geq -50 \text{ mV}$	1
0	X	X	$\leq -200 \text{ mV}$	0
0	X	X	开路或短路	1
1	1	X	X	高阻
1	0	X	低功耗模式	

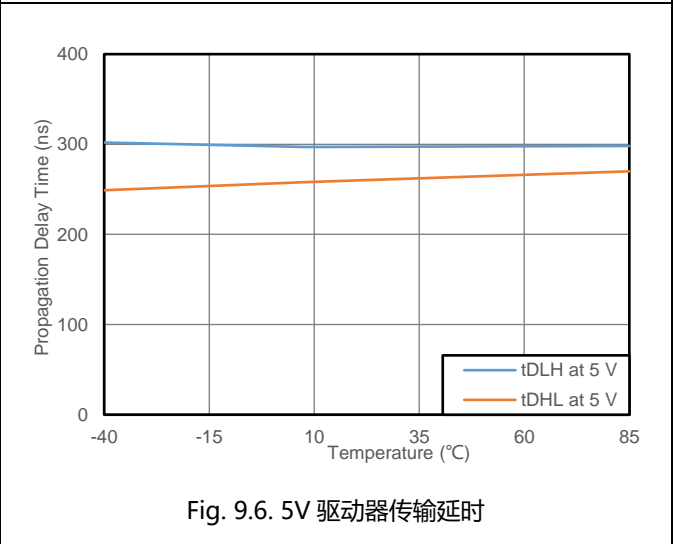
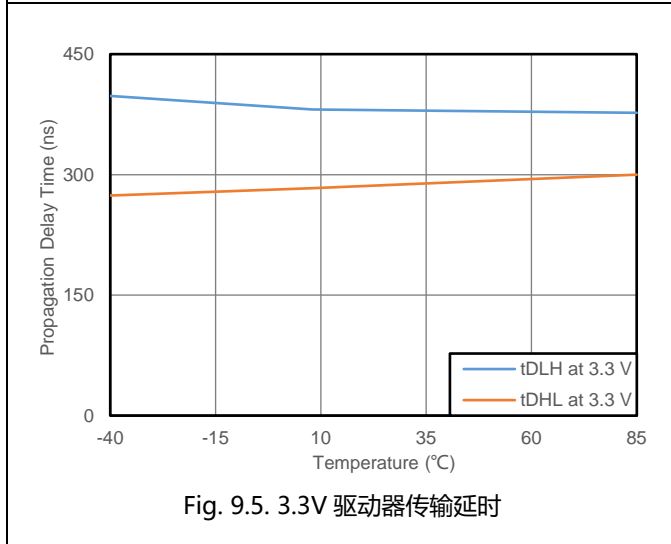
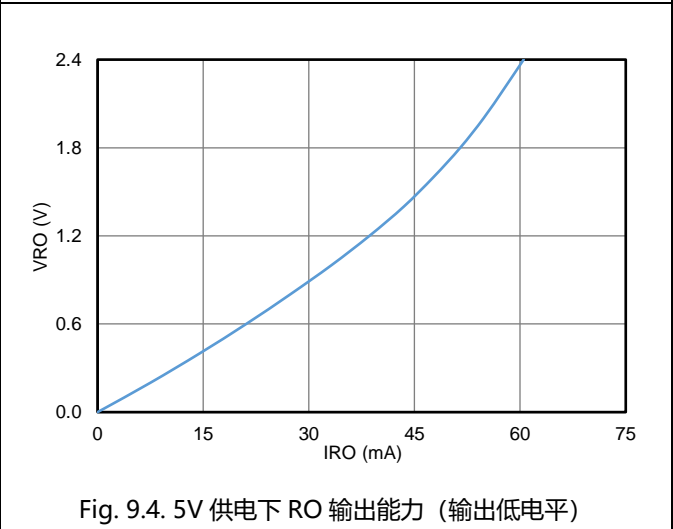
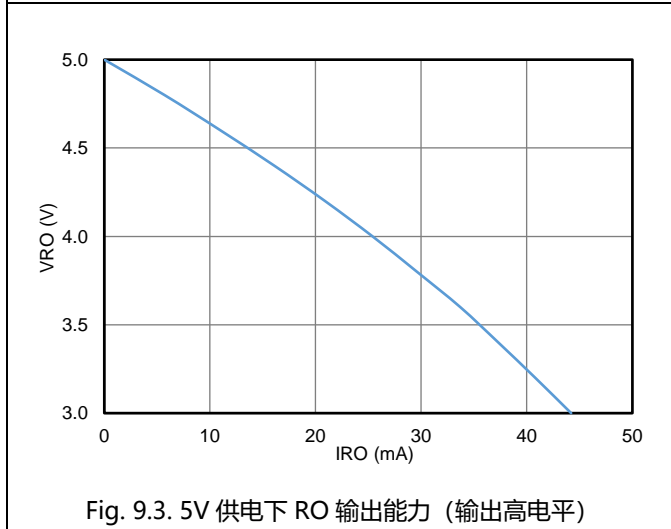
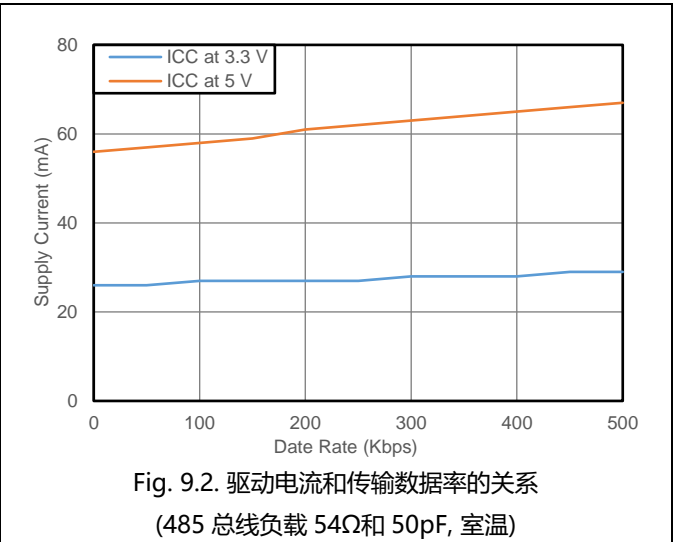
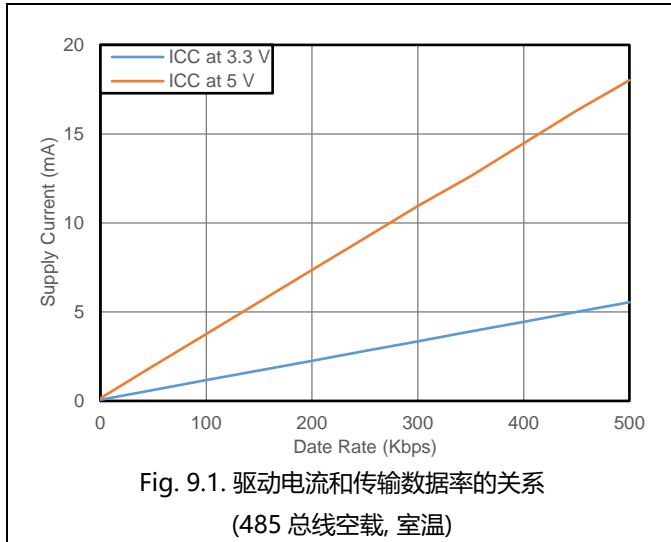
8. 产品详述

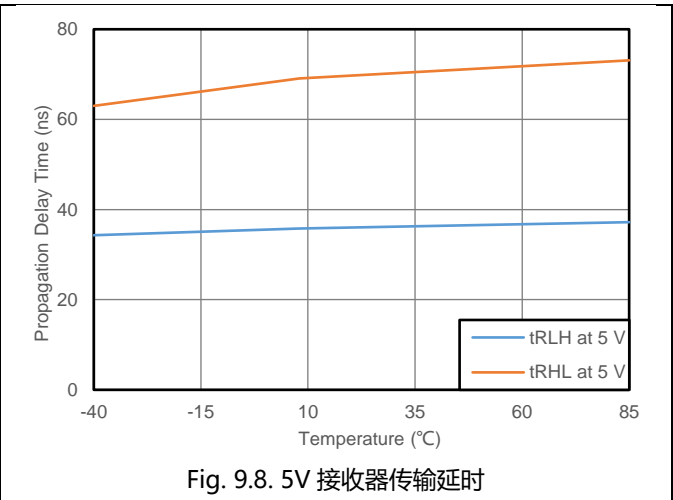
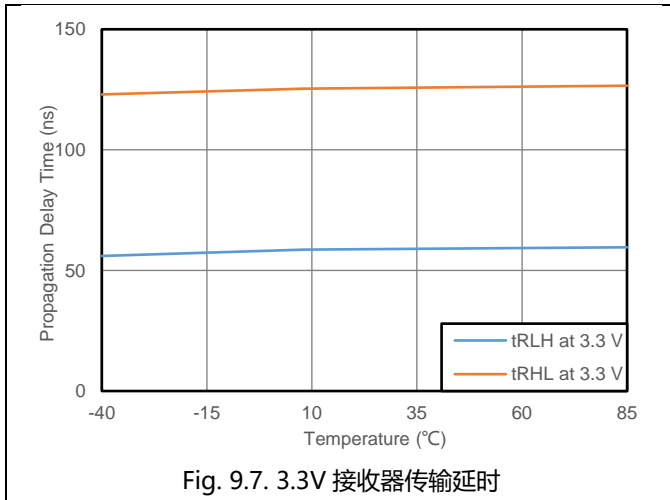
CM3085E 为包含一个驱动器和一个接收器的用于 RS-485/RS-422 通信的半双工收发器。CM3085E 的驱动器具有摆率限制，能够减小 EMI 和由于不恰当的电缆端接阻抗所引起的反射，实现高达 500kbps 的无差错数据传输。接收器具有输入滞后和滤波功能，提高了上升和下降缓慢的差分信号的噪声抑制能力。

CM3085E 具有失效保护电路，这是通过将接收器输入阈值电压分别设置为 -50mV 和 -200mV 实现的。当差分接收器输入电压 ($V_A - V_B$) 大于或等于 -50mV 时，RO 输出逻辑高电平；当电压 ($V_A - V_B$) 小于或等于 -200mV，RO 输出逻辑低电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用（高阻），当接收器输入 (A, B) 开路或短路时，接收器差分输入电压将被终端电阻拉至 0V；由于接收器阈值电压为 -50mV，接收器将确保输出逻辑高电平。因此使用 CM3085E 可以在不增加总线上拉和下拉电阻的条件下，兼容失效保护功能和 $\pm 200\text{mV}$ 的 EIA/TIA-485 标准。

RS-485 标准规定的 1 个单位负载为输入阻抗为 $12\text{k}\Omega$ ，最多可以驱动 32 个单位负载。CM3085E 收发器的接收器具有 $1/8$ 单位负载输入阻抗 ($96\text{k}\Omega$)，允许最多 256 个收发器挂载在同一通信总线上。同一总线上的挂载的收发器可以具有其他输入阻抗值，只要总负载不超过 32 个单位负载，均可正常通讯。

9. 典型特征





附录 A: 参考设计

CM3085E收发器设计适用于多节点总线传输线上的双向数据通信。图A1为典型的应用电路。在输线两端以传输线的特征阻抗进行终端匹配，可以减小由于传输线终端阻抗不匹配导致的反射，避免数据传输出错。

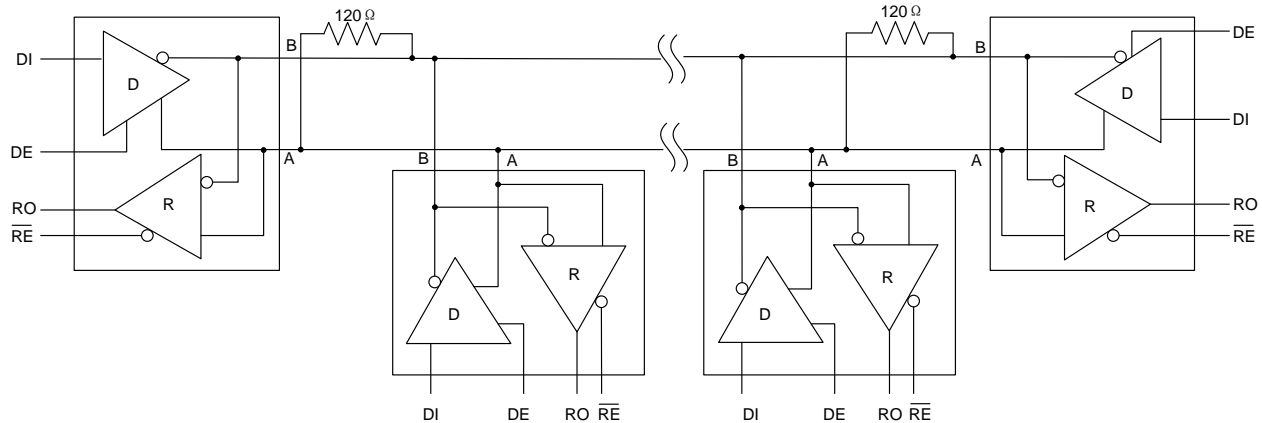


Fig. A1. 典型半双工 RS-485 网络

将120Ω电阻替换成两个60Ω的电阻并增加接地电容形成低通滤波器，可以为总线通讯提供更好的共模噪声过滤效果。注意60Ω的电阻需要比较精准的匹配（例如使用1%精度的电阻）从而确保A,B线具有相同的衰减频率，防止共模噪声被转换为差模噪声在总线上传播。

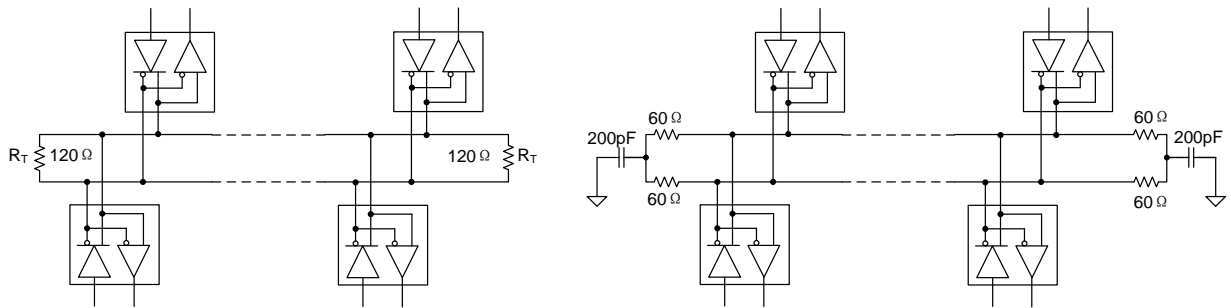


Fig. A2. 恰当的总线终端电阻匹配

附录 B: 参数测量信息

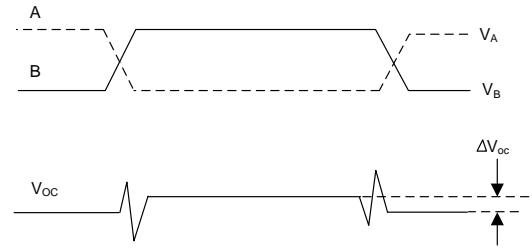
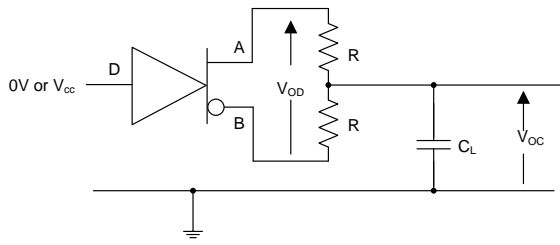


Fig. B1. 驱动器差分输出和共模输出

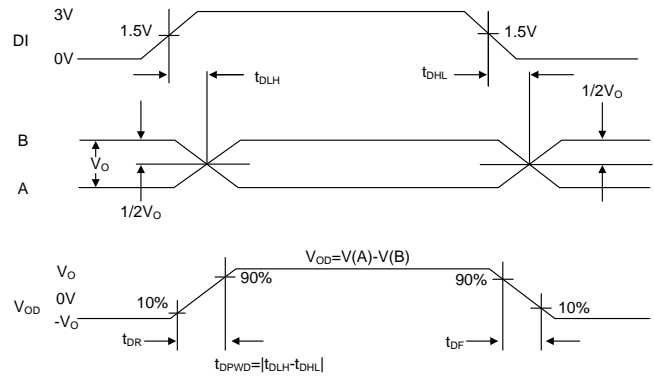
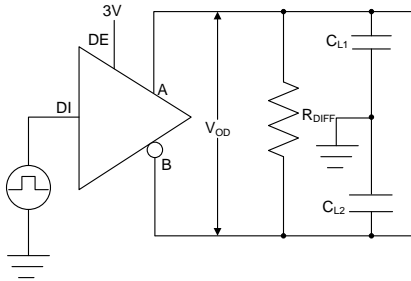


Fig. B2. 驱动器上升下降时间和传输延时

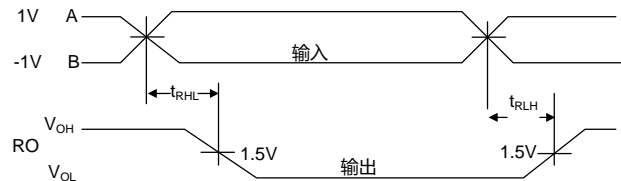
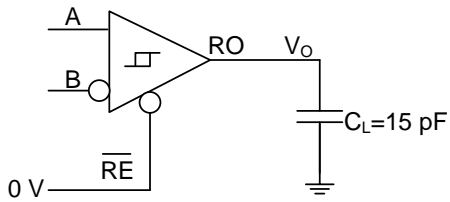


Fig. B3. 接收器上升下降时间和传输延时

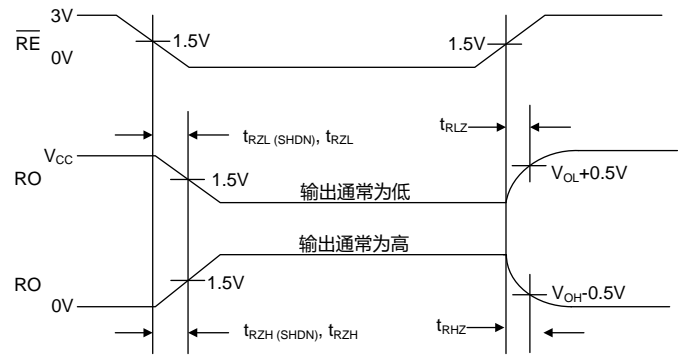
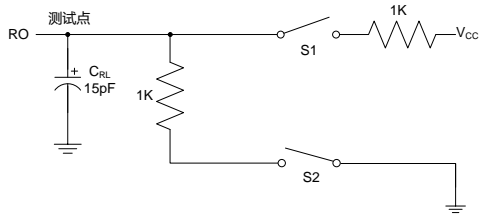


Fig. B4. 接收器使能和禁用时间

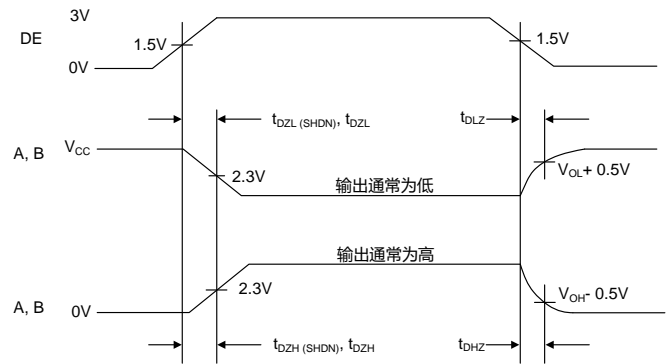
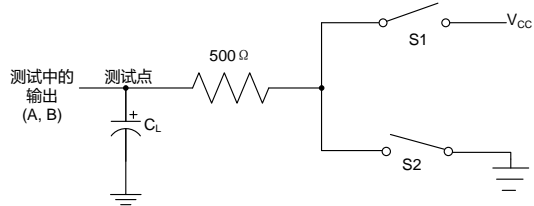


Fig. B5. 驱动器使能和禁用时间

附录 C: 封装轮廓: SOP-8L (150 mil)

下图展示了 SOP-8L(150mil)的封装细节。

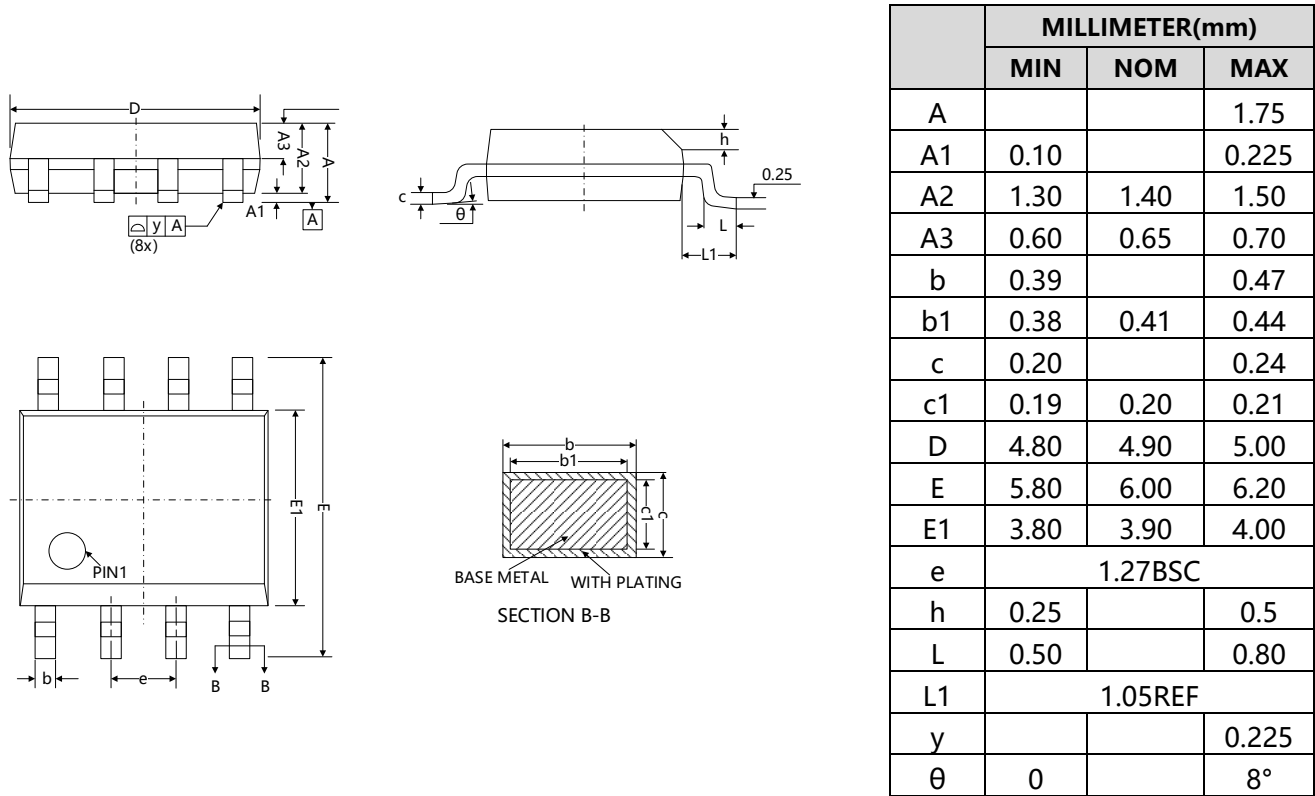


Fig. C1. SOP-8L(150mil) (所有尺寸单位为 mm)

附录 D: 封装轮廓: SOP-8L (150mil)

下图展示了 SOP-8L(150mil)的焊盘细节。

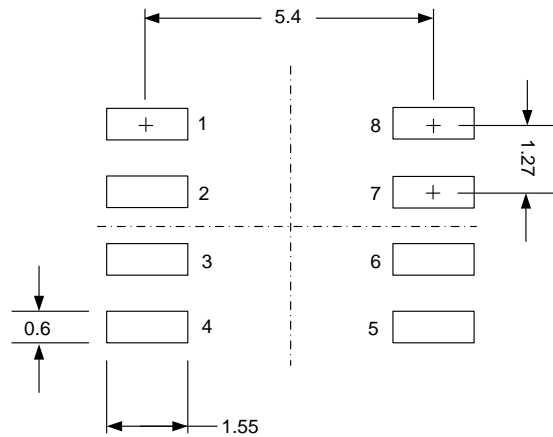


Fig. D1. SOP-8L(150mil)焊盘细节图 (所有尺寸单位为 mm)

附录 E: 顶部印记: SOP-8L (150 mil)

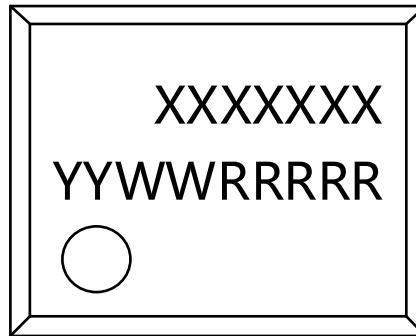


Fig. E1. SOP-8L 顶部印记

第一行印记	XXXXXXX	产品型号
第二行印记	YYWRRRRR	YY: 生产年 WW: 生产周 RRRRR: 追溯代码

附录 F: 采购信息

产品型号	封装	Pin	数量/卷
CM3085E	SOP-8L	8	2500