

自动收发控制、半双工RS-485收发器

主要特点

- 最高传输速率：20Mbps
- 符合 TIA/EIA-485A 标准要求
- 电源电压：3.0V 至 5.5V
3.3V 下，输入共模电压范围：-7V ~ +7V
5V 下，输入共模电压范围：-7V ~ +12V
- 工作温度：-40°C 至 125°C
- 支持热插拔，上电/断电时不干扰总线
- 集成自动收发控制功能，
无需控制接收器和发送器状态
- 1/4 单位负载（多达 128 个总线节点）
- SOP8 封装

产品简述

MS2549是一款3.0V-5.5V供电、半双工RS-485收发器。芯片具有自动收发控制功能，可用于隔离RS-485端口，发送器输入与使能信号一起配合控制芯片的状态，驱动差分总线。

芯片内部集成热插拔保护和过温保护功能。接收器输入阻抗为1/4单位负载，总线上允许挂载最多128个收发器。MS2549未限制发送器摆率，最高传输速率为20Mbps。

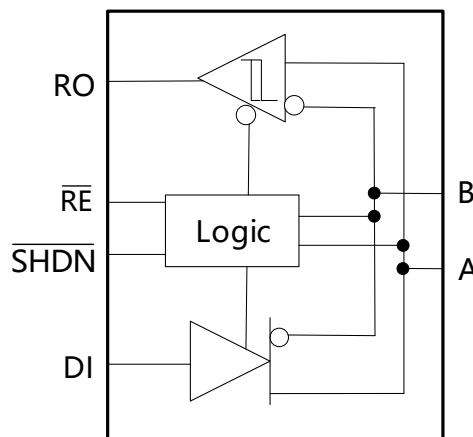
应用

- 隔离 RS-485 接口
- 电表
- 工业控制
- HVAC 系统

订购信息

产品型号	封装形式	丝印名称
MS2549	SOP8	MS2549

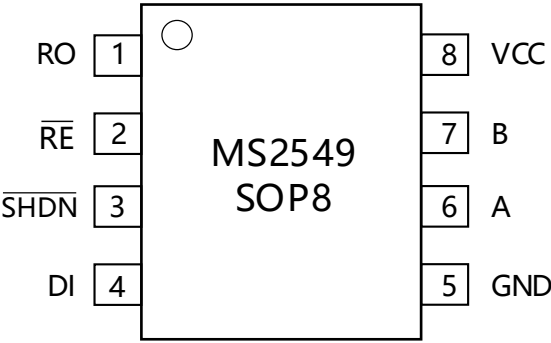
内部框图



目录

主要特点.....	1	功能描述.....	12
产品简述.....	1	芯片描述.....	12
应用.....	1	自动收发控制.....	12
订购信息.....	1	功能模式.....	12
内部框图.....	1	总线上拉下拉电阻.....	13
目录.....	2	空闲状态保护.....	13
管脚说明.....	3	热插拔保护.....	13
极限参数.....	4	总线端口外部保护.....	13
ESD 注意事项.....	4	低功耗关断模式.....	13
推荐工作条件.....	4	典型应用图.....	14
电气参数 (5V).....	5	封装外形图.....	15
电气参数 (3.3V).....	7	印章与包装规范.....	16

管脚说明



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	RO	O	接收器输出端，CMOS 逻辑电平
2	$\overline{RE}$	I	接收器使能端，CMOS 逻辑电平 高电平时，内部自动收发电路控制接收器； 低电平时，接收器不受自动收发电路控制，独立输出电平
3	$\overline{SHDN}$	I	芯片使能端，高电平有效，低电平关断
4	DI	I	发送器输入端，CMOS 逻辑电平
5	GND	-	地
6	A	I/O	总线 A
7	B	I/O	总线 B
8	VCC	-	电源

极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数		符号	参数范围	单位
供电电压		V_{CC}	6	V
总线电压 (A、B 对 GND)		V_{BUS}	-8 ~ +13	V
输入电压 (DI、 $\overline{SHDN}$ 、 $\overline{RE}$ 对 GND)		V_{LOGIC}	-0.3 ~ +5.7	V
最大结温		T_{JMAX}	150	°C
焊接温度 (10s)		T_{SOLDER}	260	°C
存储温度		T_{STG}	-65 ~ +150	°C
ESD (HBM)	DI, $\overline{SHDN}$, $\overline{RE}$, RO, VCC	V_{HBM}	±4	kV
	A、B 对地		±15	kV

ESD 注意事项

	静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止由于受静电放电的影响而引起的损坏： 1. 操作人员要通过防静电腕带接地。 2. 设备外壳必须接地。 3. 装配过程中使用的工具必须接地。 4. 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。
---	--

推荐工作条件

参数		符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压		V_{CC}	+3.0	+5	+5.5	V
工作温度		T_A	-40		+125	°C
总线电压 (A、B 对 GND)	$V_{CC}=5V$	V_{BUS}	-7		+12	V
	$V_{CC}=3.3V$		-7		+7	

电气参数 (5V)

除非另外说明, $V_{CC} = 5V$, $T_A = +25^{\circ}C$ 。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
发送器							
差分输出电压	V _{OD}	R _L =100Ω, 见图 1	2.5	3.4		V	
		R _L =54Ω, 见图 1	2	2.6			
		空载	4.6	4.9			
共模输出电压	V _{OC}	R _L =100Ω或 54Ω, 见图 1	2.3	2.7	2.9	V	
发送器关闭阈值	V _{DT}			0.9		V	
高电平输入电压	V _{IH}	DI, $\overline{\text{SHDN}}$, $\overline{\text{RE}}$	3.5			V	
低电平输入电压	V _{IL}				0.8	V	
输入电流	I _{IN}		-1		1	μA	
发送器输出短路电流	I _{OSD}	0V ≤ V _{OUT} ≤ +12V	40		150	mA	
		-7V ≤ V _{OUT} ≤ 0V	-150		-40	mA	
接收器							
接收器输入电流	I _{IA/B}	DI=高电平, V _{CC} =0V 或 5V	V _I =+12V		250	μA	
			V _I =-7V	-200			
差分输入电压阈值	V _{TH}	-7V≤V _{CM} ≤+12V		-200	200	mV	
迟滞电压	V _{HYS}	V _{TH+} - V _{TH-}			55	mV	
高电平输出电压	V _{OH}	I _{OH} =-1.6mA, V _A -V _B > +V _{TH}		4.5		V	
低电平输出电压	V _{OL}	I _{OL} =1mA, V _A -V _B < - V _{TH}			0.4	V	
高阻态输出电流	I _{OZ}	0≤V _O ≤V _{CC}		-1	1	μA	
接收器单端输入电阻	R _{IN}	-7V≤V _{CM} ≤+12V		96		kΩ	
接收器输出短路电流	I _{OSR}	A-B≥200mV, V _O =0		-75	-25	mA	
		B-A≥200mV, V _O =V _{CC}		40	90	mA	
电源特性							
静态供电电流	I _{CC}	$\overline{\text{RE}}=0$, $\overline{\text{SHDN}}=1$, 空载			3.2	4.5	mA
关断电流	I _{SHDN}	$\overline{\text{SHDN}}=0$			3	20	μA

开关特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
发送器						
发送器传输延时	t_{PLH}	$R_L = 110\Omega$, $C_L = 50pF$ 见图 2、图 3		9		ns
	t_{PHL}			13.5		ns
差分输出上升时间	t_R			6.5		ns
差分输出下降时间	t_F			8		ns
发送器关断延时(自动收发控制)	t_{DDD}	见图 3		68		ns
发送器开启时间(关断到输出高)	t_{PZH}	见图 4		1.2		μs
发送器开启时间(关断到输出低)	t_{PZL}			1.2		μs
发送器最高速率	DR_{TX}			20		Mbps
发送器关断延时	t_{SHDN}	见图 4		330		ns
接收器						
接收器传输延时	t_{PLH}	$C_L = 15pF$ 见图 5、图 6		31		ns
	t_{PHL}			31		ns
接收器输出偏差	t_{SKEW}	$t_{SKEW} = t_{PLH} - t_{PHL} $		0.5		ns
接收器最高速率	DR_{RX}			20		Mbps
接收器关断到输出高延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PZH}	见图 7		7		ns
接收器关断到输出低延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PZL}			5.3		ns
接收器输出高到关断延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PHZ}			5.9		ns
接收器输出低到关断延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PLZ}			5.5		ns
接收器关断到输出高延时 ($\overline{SHDN}$ 切换)	$t_{PZH(SHDN)}$	见图 8		1170		ns
接收器关断到输出低延时 ($\overline{SHDN}$ 切换)	$t_{PZL(SHDN)}$			1200		ns
接收器使能延时(自动收发控制)	t_{RED}	见图 3		68		ns
接收器关断延时($\overline{SHDN}$ 切换)	t_{SHDN}	见图 8		330		ns

电气参数 (3.3V)

除非另外说明, $V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^{\circ}C$ 。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
发送器							
差分输出电压	V _{OD}	R _L =100Ω, 见图 1	1.8	2.0		V	
		R _L =54Ω, 见图 1	1.3	1.5			
		空载	2.9	3.3			
共模输出电压	V _{OC}	R _L =100Ω或 54Ω, 见图 1	1.3	1.65	2.0	V	
发送器关闭阈值	V _{DT}			0.6		V	
高电平输入电压	V _{IH}	DI, $\overline{\text{SHDN}}$, $\overline{\text{RE}}$	2.0			V	
低电平输入电压	V _{IL}				0.7	V	
输入电流	I _{IN}		-1		1	μA	
发送器输出短路电流	I _{OSD}	0V ≤ V _{OUT} ≤ +7V	20		70	mA	
		-7V ≤ V _{OUT} ≤ 0V	-70		-20	mA	
接收器							
接收器输入电流	I _{IA/B}	DI=高电平, V _{CC} =0V 或 3.3V	V _I =+7V		250	μA	
			V _I =-7V	-200			
差分输入电压阈值	V _{TH}	-7V≤V _{CM} ≤+7V		-200	200	mV	
迟滞电压	V _{HYS}	V _{TH} + - V _{TH} -			55	mV	
高电平输出电压	V _{OH}	I _{OH} =-1.6mA, V _A -V _B > +V _{TH}		2.7		V	
低电平输出电压	V _{OL}	I _{OL} =1mA, V _A -V _B < -V _{TH}			0.4	V	
高阻态输出电流	I _{OZ}	0≤V _O ≤V _{CC}		-1	1	μA	
接收器单端输入电阻	R _{IN}	-7V≤V _{CM} ≤+7V		96		kΩ	
接收器输出短路电流	I _{OSR}	A-B≥200mV, V _O =0		-55	-15	mA	
		B-A≥200mV, V _O =V _{CC}		15	55	mA	
电源特性							
静态供电电流	I _{CC}	$\overline{\text{RE}}$ = 0, $\overline{\text{SHDN}}$ = 1, 空载			2.7	4	mA
关断电流	I _{SHDN}	$\overline{\text{SHDN}}$ = 0			1	10	μA

开关特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
发送器						
发送器传输延时	t_{PLH}	$R_L=110\Omega$, $C_L=50pF$ 见图 2、图 3		9.5		ns
	t_{PHL}			20		ns
差分输出上升时间	t_R			8.5		ns
差分输出下降时间	t_F			13		ns
发送器关断延时(自动收发控制)	t_{DDD}	见图 3		91		ns
发送器开启时间(关断到输出高)	t_{PZH}	见图 4		1.15		μs
发送器开启时间(关断到输出低)	t_{PZL}			1.15		μs
发送器最高速率	DR_{TX}			20		Mbps
发送器关断延时	t_{SHDN}	见图 4		290		ns
接收器						
接收器传输延时	t_{PLH}	$C_L=15pF$ 见图 5、图 6		33		ns
	t_{PHL}			31		ns
接收器输出偏差	t_{SKEW}	$t_{SKEW}= t_{PLH}-t_{PHL} $		1.5		ns
接收器最高速率	DR_{RX}			20		Mbps
接收器关断到输出高延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PZH}	见图 7		13		ns
接收器关断到输出低延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PZL}			8.7		ns
接收器输出高到关断延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PHZ}			7.2		ns
接收器输出低到关断延时($\overline{RE}$ 切换)	t_{PLZ}			7.5		ns
接收器关断到输出高延时 ($\overline{SHDN}$ 切换)	$t_{PZH(SHDN)}$	见图 8		1130		ns
接收器关断到输出低延时 ($\overline{SHDN}$ 切换)	$t_{PZL(SHDN)}$			1160		ns
接收器使能延时(自动收发控制)	t_{RED}	见图 3		91		ns
接收器关断延时($\overline{SHDN}$ 切换)	t_{SHDN}	见图 8		270		ns

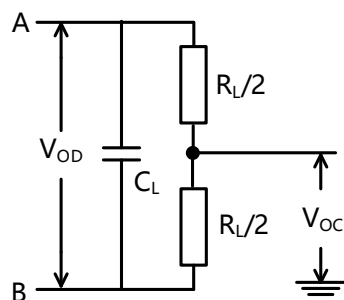


图1. 发送器直流参数测试电路

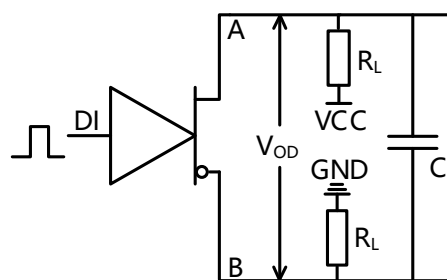


图2. 发送器动态参数测试电路

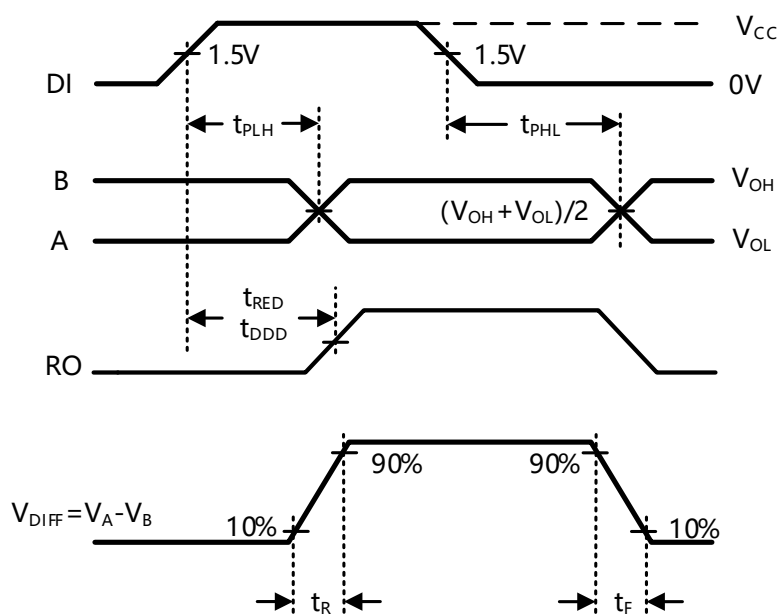


图3. 发送器传输延时时序图

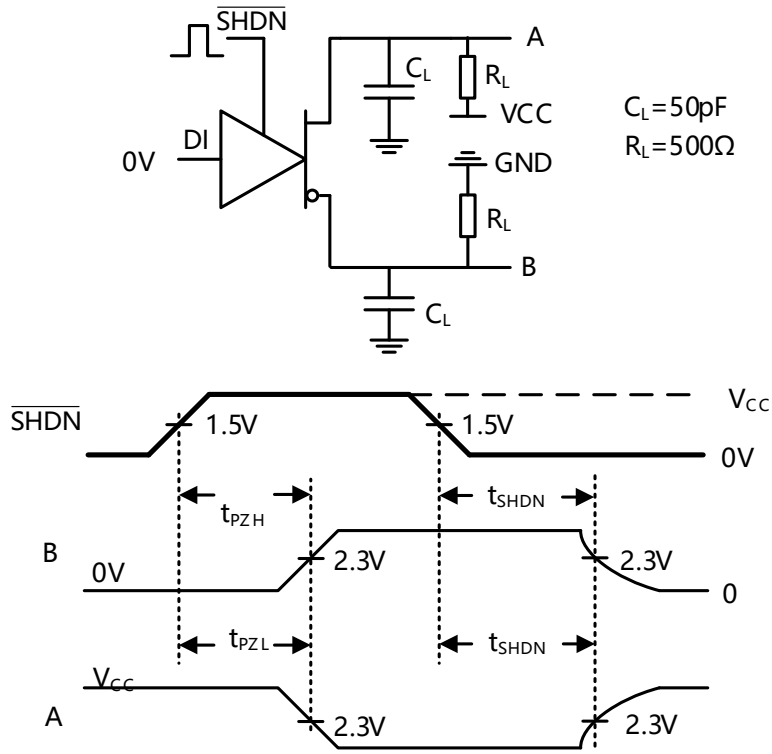


图4. 发送器开启关断延时时序图

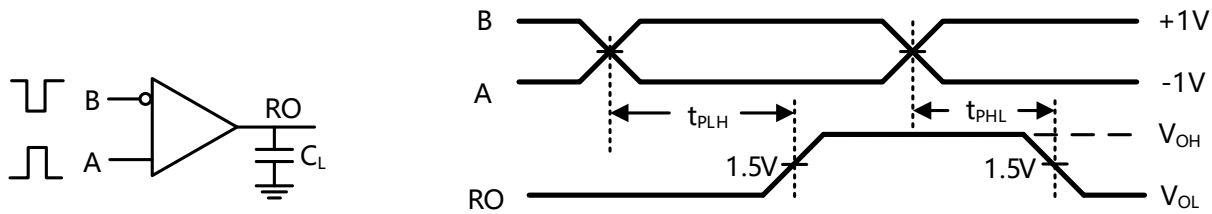


图5. 接收器传输延时测试电路

图6. 接收器传输延时时序图

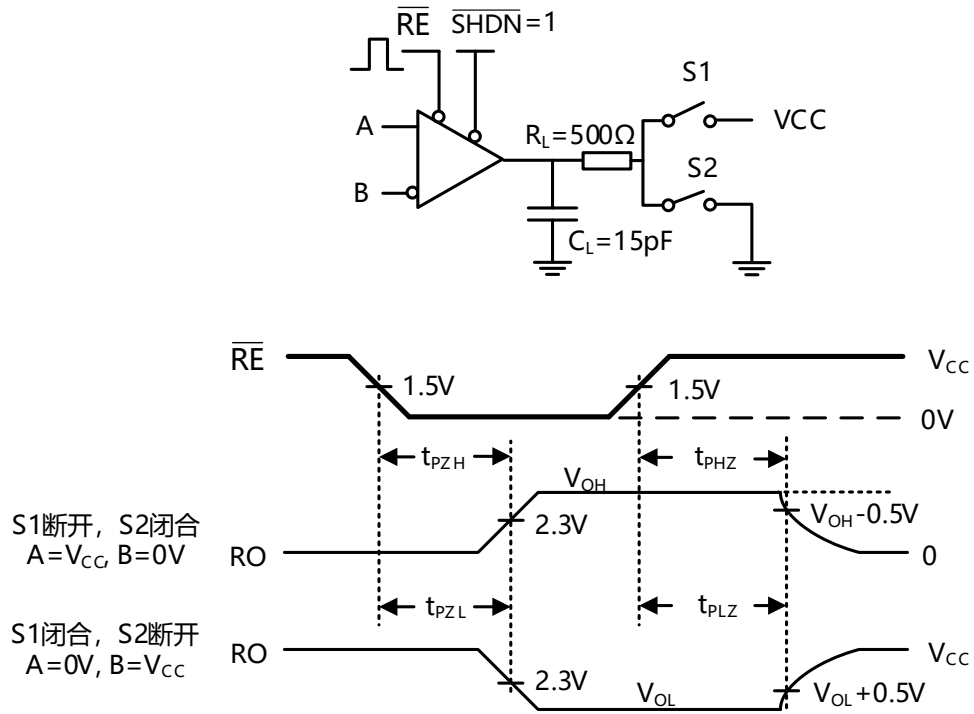


图7. 接收器开启与关断时序图 (通过RE开关)

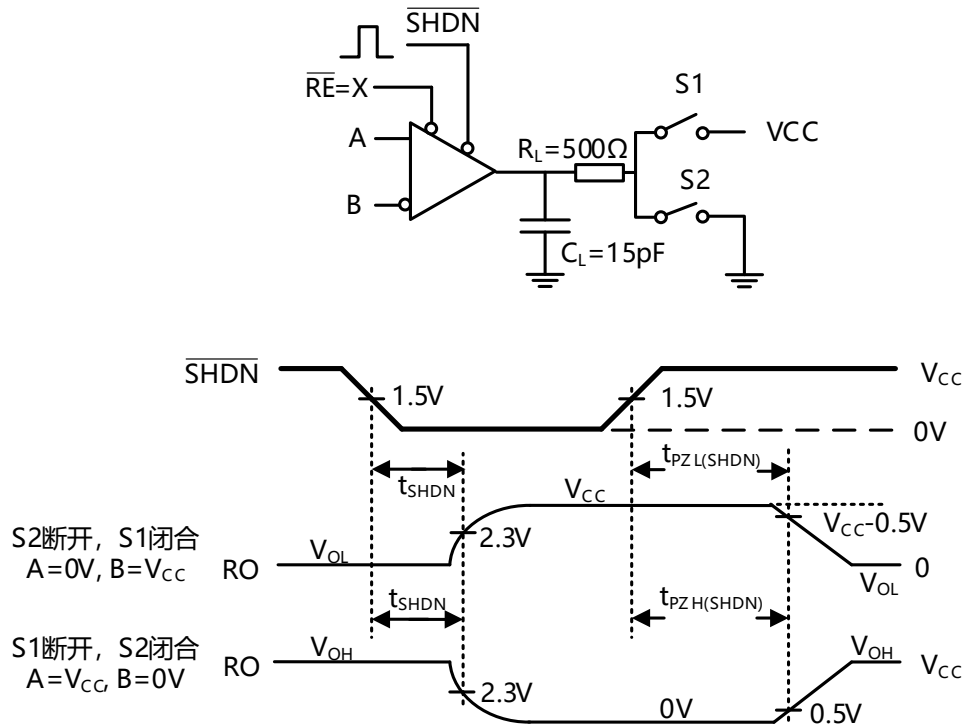


图8. 接收器开启与关断时序图 (通过SHDN开关)

功能描述

芯片描述

MS2549 是一款支持自动收发控制的半双工 RS-485 收发器。芯片集成热插拔保护和过温保护功能，带电接入总线不会引起总线传输错误。

自动收发控制

MS2549 具有自动收发控制功能，配合 AB 端的上拉和下拉电阻，自动关闭发送器并打开接收器，以保证总线处于正确的状态。内部逻辑电路根据 DI 端输入电平、总线 AB 端电平进行判断，先后进行打开发送器、发送数据、关闭发送器、打开接收器的动作。DI 为低电平，发送器驱动总线至低电平；DI 为高电平，发送器短暂驱动总线至高电平，直到 A-B 电压值超过 V_{DT} ，关闭发送器并打开接收器，由外部的上拉和下拉电阻维持总线的正确状态，芯片进入接收状态。

自动收发功能节省了 DE 控制信号，在隔离型 RS-485 接口方案中有显著的优点。相比于传统的 RS-485 接口，需要 3 路隔离通道(DI, RO, DE)才能实现完整的电气隔离，MS2549 可以节省一路隔离通道，仅需两路隔离通道(DI, RO)即可实现收发器的电气隔离。

功能模式

发送器的逻辑功能配置如下表（参考典型应用图：A 上拉到 VCC，B 下拉到 GND）：

发送器输入 DI	$\overline{\text{SHDN}}$	输出 A	输出 B
0	1	0	1
1	1	1	0
X	0	Z	Z

注：“0”代表低电平，“1”代表高电平，“X”代表不关心，“Z”代表高阻。

接收器的逻辑功能配置如下表：

总线差分输入 $V_{ID}=V_A-V_B$	DI	$\overline{\text{SHDN}}$	$\overline{\text{RE}}$	发送器状态	接收器状态	输出 RO
$V_{ID} > +200\text{mV}$	X	1	0	X	打开	1
$V_{ID} < -200\text{mV}$	X	1	0	X	打开	0
X	0	1	1	打开	关闭	Z
$V_{ID} > +200\text{mV}$	1	1	1	关闭	打开	1
$V_{ID} < -200\text{mV}$	1	1	1	关闭	打开	0
X	X	0	X	X	X	Z

注：“0”代表低电平，“1”代表高电平，“X”代表不关心，“Z”代表高阻。

总线上拉下拉电阻

MS2549 的总线端口 A、B 需要外接上拉和下拉电阻，才能保证收发器的正常工作。总线由低到高后，需要这两个电阻维持总线的高电平状态。计算这两个电阻的阻值时，需要综合考虑 RS-485 总线的端接方式，终端匹配电阻，节点数等因素，并保证空闲状态下， $V_{ID}=V_A-V_B$ 大于 V_{TH+} ，符合接收器的标准阈值。

空闲状态保护

没有数据传输时，需要将 DI 接高电平，以保持空闲状态节省功耗。传统 RS-485 收发器有 DE 控制端来控制发送器的开关，MS2549 通过 DI、A、B 的状态来决定发送器状态。

热插拔保护

当 RS-485 收发器的电路板接入正在工作的其他电路板或总线时，RS-485 收发器和前级处理器都会进行一次上电的过程。在这个上电过程中，处理器的输出脚一般为高阻态，不能驱动 RS-485 收发器的 DI 脚和 $\overline{RE}$ 脚进入正确的状态。同时，这两个脚还会受到处理器漏电流或电源寄生电容的影响，不正确的电平信号会耦合到这两个脚，导致 RS-485 收发器进入错误的开关状态。

为了解决 RS-485 收发器热插拔时输入脚电平不确定的问题，MS2549 在上电过程中，会强制 DI 脚和 $\overline{RE}$ 脚上拉一段时间而不受外部输入影响，待供电稳定后，再断开内部的强上拉电路，进入正常的接收外部输入信号状态。

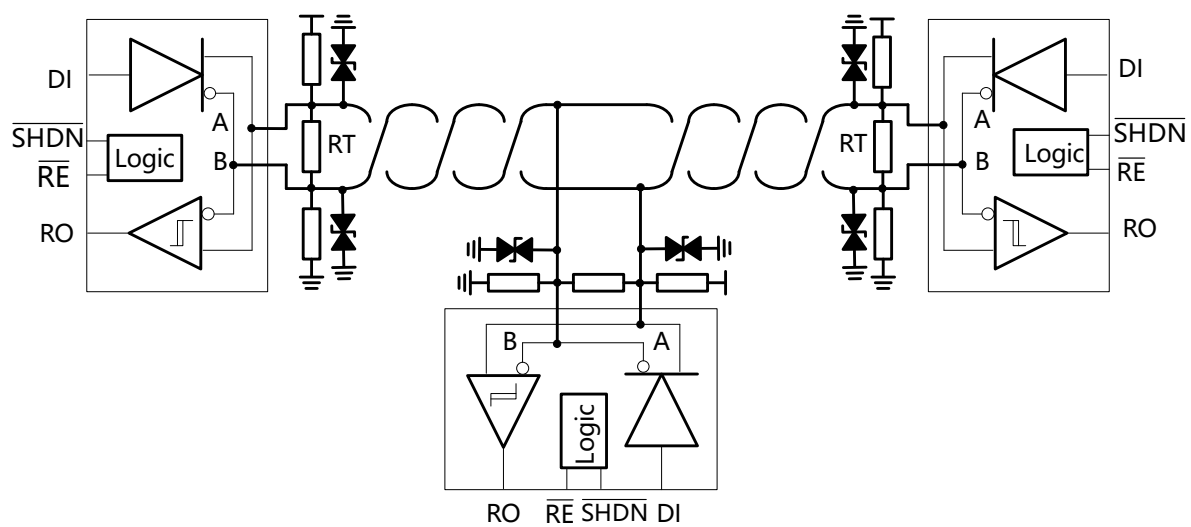
总线端口外部保护

RS-485 芯片的总线管脚需要外接对地的 TVS 管，保护总线管脚在受到高压（超过 -7V ~ +12V）浪涌脉冲影响时，不会受到损害。TVS 选型时，应选择双向触发的器件，钳位电压值应略大于 12V。

低功耗关断模式

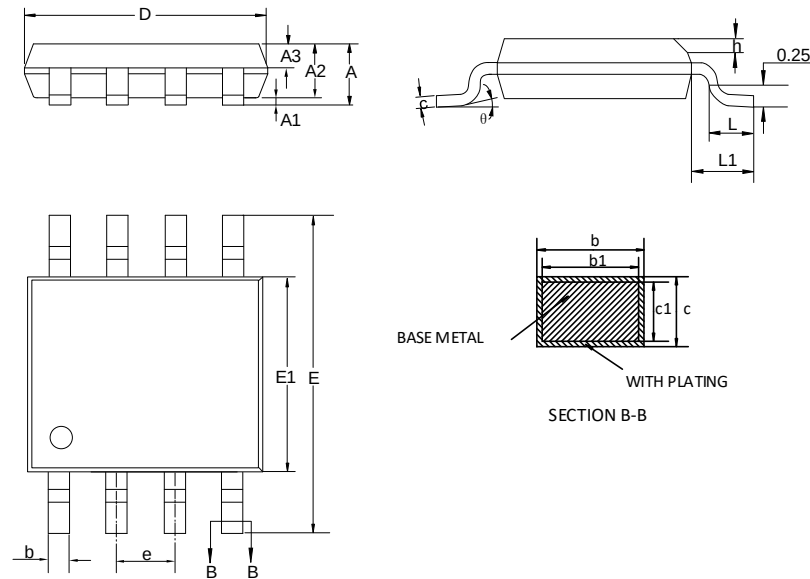
$\overline{SHDN}$ 接低电平时，芯片进入低功耗关断模式，仅消耗小于 10 μ A 的电源电流。相比通过 DI 和 $\overline{RE}$ 控制发送器和接收器从关闭状态到开启状态，通过 $\overline{SHDN}$ 控制收发器从低功耗关断状态到打开状态的时间更长。

典型应用图



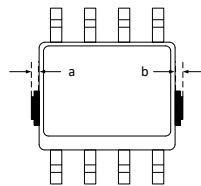
封装外形图

SOP8



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。



印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS2549

生产批号：XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

型号	封装形式	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS2549	SOP8	2500	1	2500	8	20000

免责声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知。

客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。

- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)