

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

MS2548 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。MS2548 未限制发送器摆率，最高传输速率为 20Mbps。

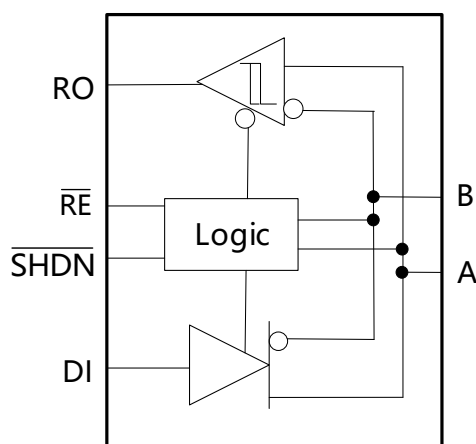
应用

- 隔离 RS-485 接口
- 电表
- 工业控制
- HVAC 系统

产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS2548	SOP8	MS2548
MS2548D	DFN8	MS2548D

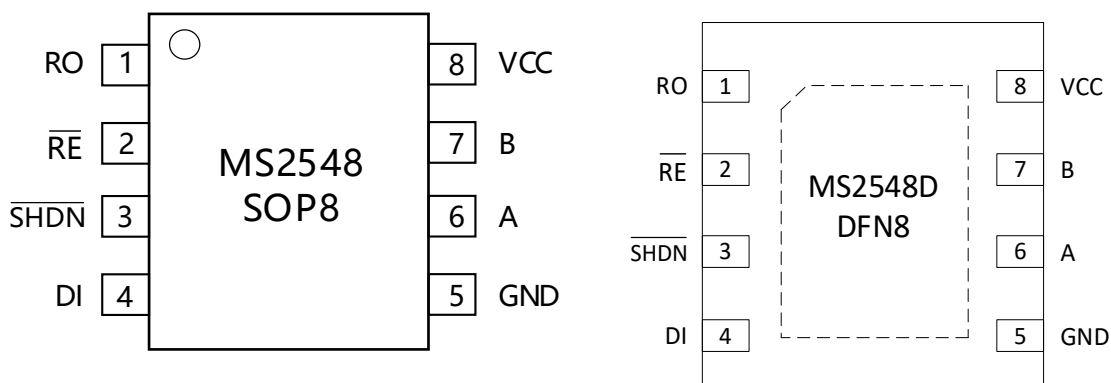
内部框图



目录

1. 主要特点	1
2. 应用	1
3. 产品简述	1
4. 产品规格分类	1
5. 内部框图	1
6. 目录	2
7. 管脚图	3
8. 管脚说明	3
9. 极限参数	4
10. 推荐工作条件	4
11. 电气参数(5V)	5
12. 电气参数(3.3V)	7
13. 应用说明	12
13.1 芯片描述	12
13.2 自动收发控制	12
13.3 功能模式	12
13.4 总线上拉下拉电阻	13
13.5 空闲状态保护	13
13.6 热插拔保护	13
13.7 总线端口外部保护	13
13.8 低功耗关断模式	13
14. 典型应用图	14
15. 封装外形图	15
16. 印章与包装规范	17
17. 声明	18
18. MOS 电路操作注意事项	19

管脚图



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	$\overline{\text{RE}}$	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	$\overline{\text{SHDN}}$	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	额定值	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		±8	kV

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_{DD}	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 _{$\overline{\text{SHDN}}$}	$\overline{\text{SHDN}}$ =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

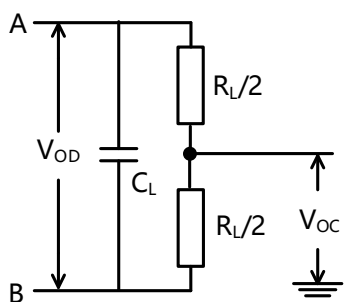


图1. 发送器直流参数测试电路

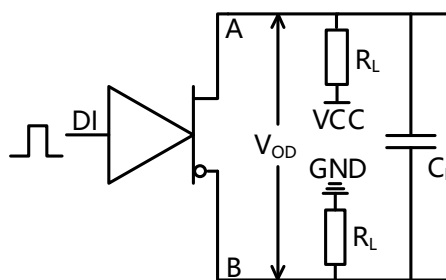


图2. 发送器动态参数测试电路

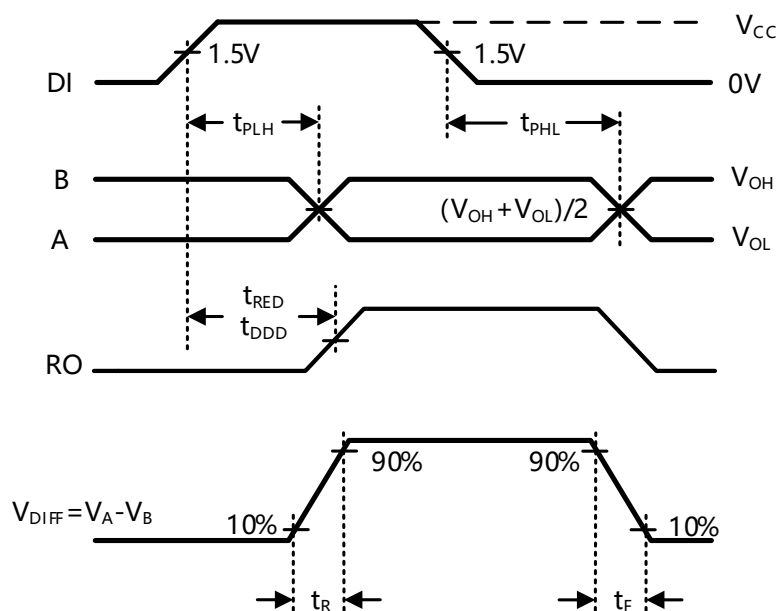


图3. 发送器传输延时时序图

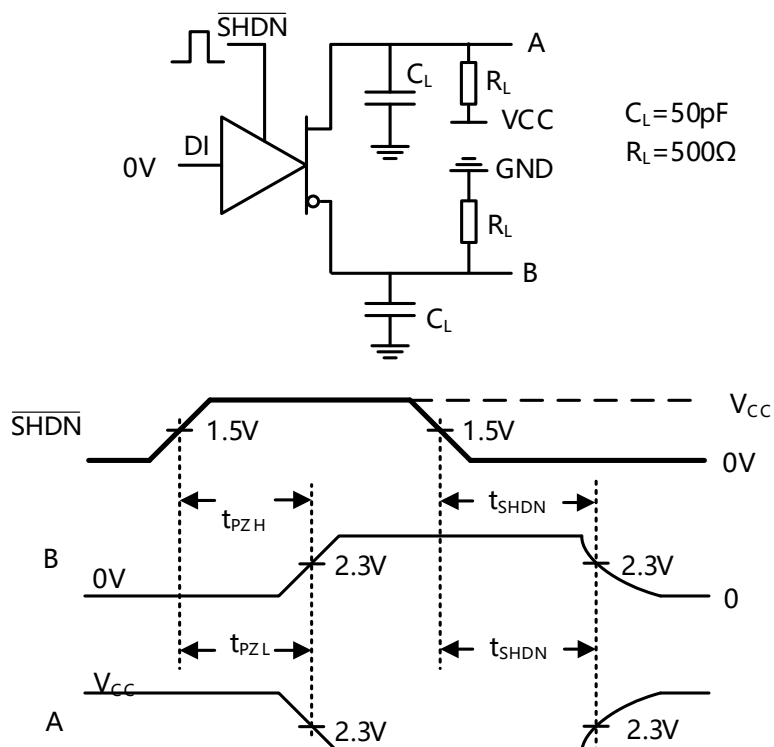


图4. 发送器开启关断延时时序图

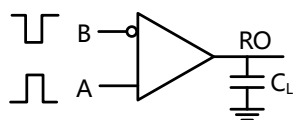


图5. 接收器传输延时测试电路

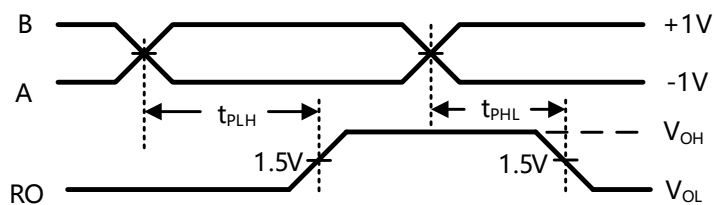


图6. 接收器传输延时时序图

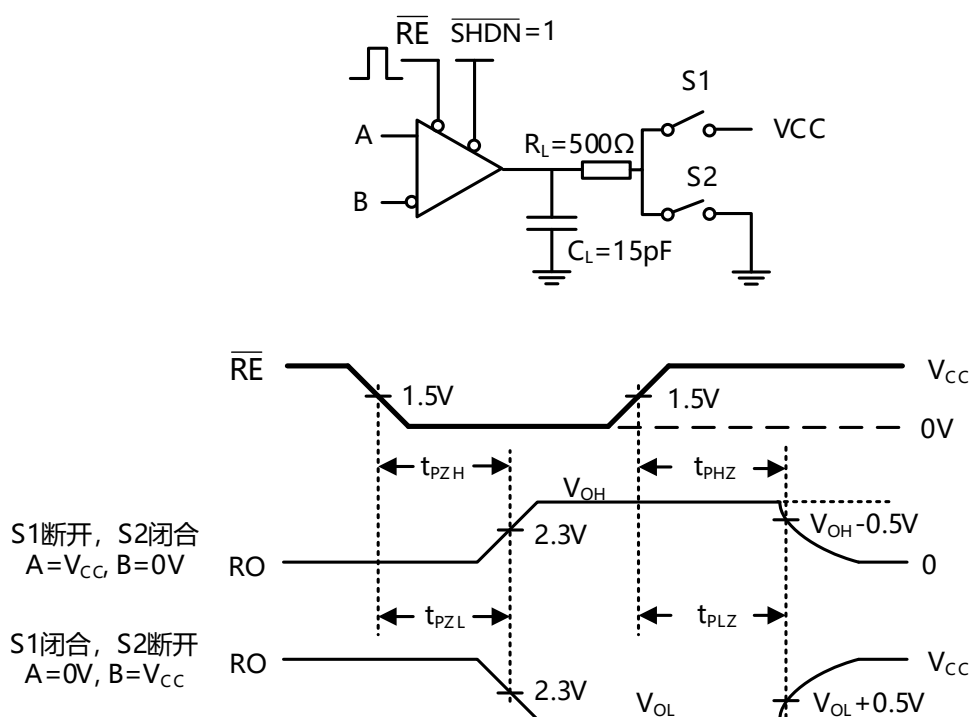


图7. 接收器开启与关断时序图（通过 $\overline{RE}$ 开关）

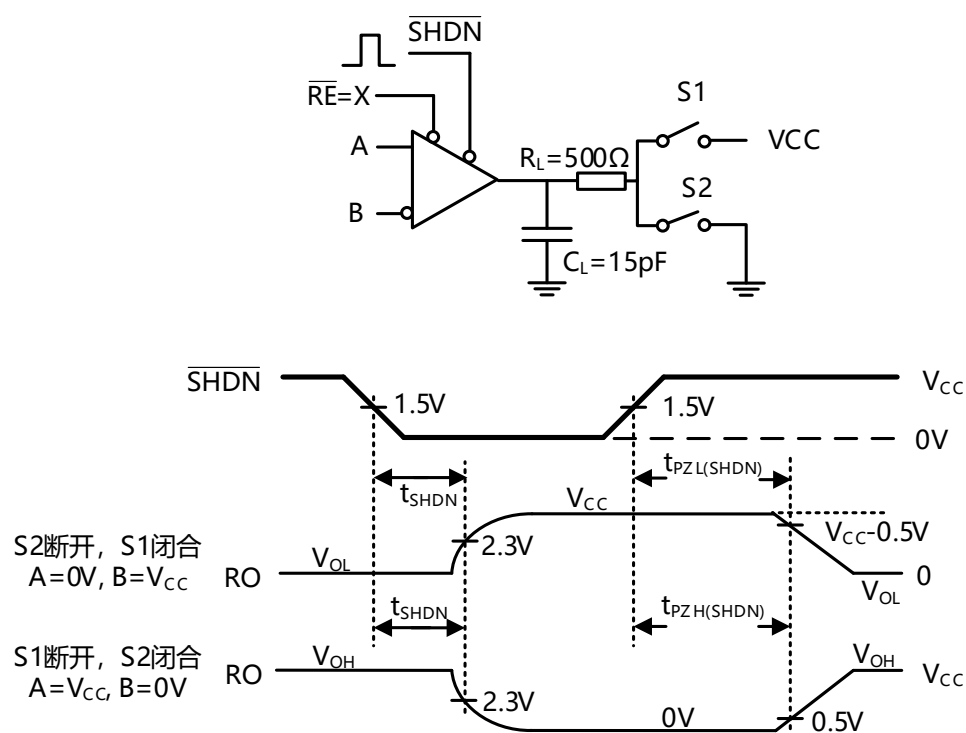


图8. 接收器开启与关断时序图（通过 $\overline{SHDN}$ 开关）

应用说明

芯片描述

MS2548 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

MS2548 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，MS2548 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

MS2548 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，MS2548 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，MS2548 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。

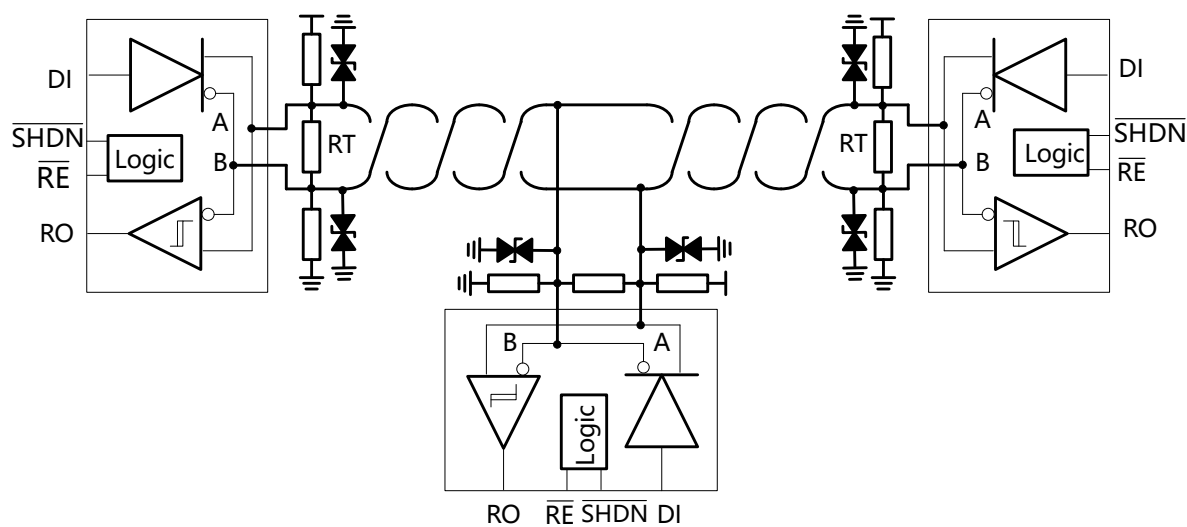
总线端口外部保护

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

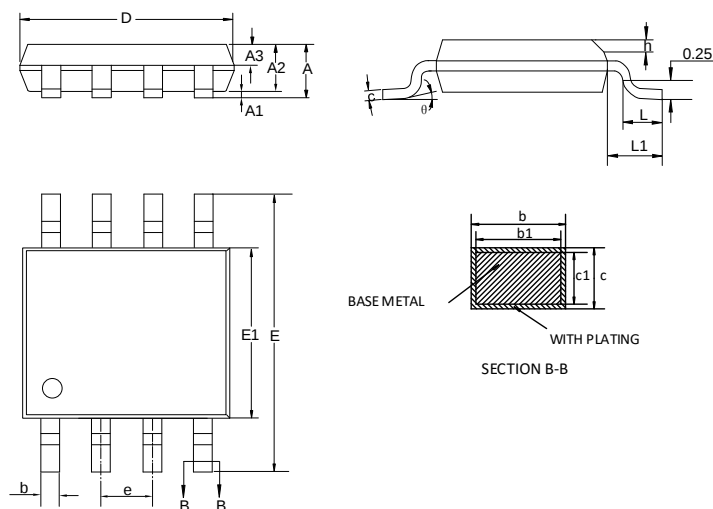
$\overline{SHDN}$ 接低电平时，芯片进入低功耗关断模式，仅消耗小于 10 μ A 的电源电流。相比通过 DI 和 $\overline{RE}$ 控制发送器和接收器从关闭状态到开启状态，通过 $\overline{SHDN}$ 控制收发器从低功耗关断状态到打开状态的时间更长。

典型应用图



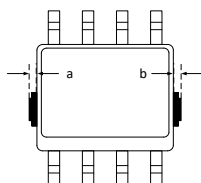
封装外形图

SOP8

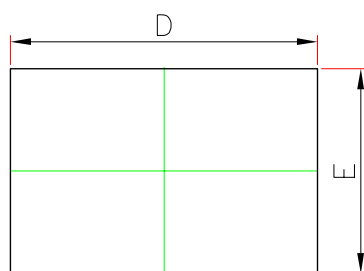


符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	-	8°

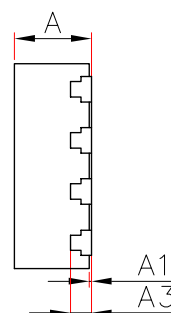
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。



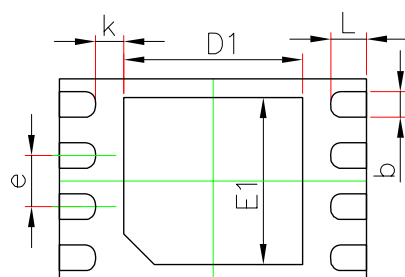
DFN8



TOP VIEW



SIDE VIEW

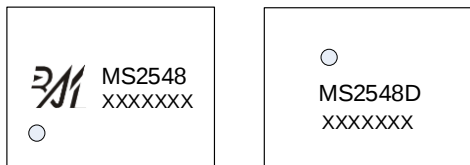


BOTTOM VIEW

符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF		0.008REF	
D	2.950	3.050	0.116	0.120
E	1.950	2.050	0.077	0.081
D1	1.650	1.850	0.065	0.073
E1	1.530	1.730	0.060	0.068
b	0.200	0.300	0.008	0.012
e	0.500BSC		0.020BSC	
k	0.275REF		0.011REF	
L	0.300	0.400	0.012	0.016

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS2548、MS2548D

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
MS2548	SOP8	2500	1	2500	8	20000
MS2548D	DFN8	3000	10	30000	4	120000

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！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



MOS电路操作注意事项

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 MOS 电路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。



+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)