



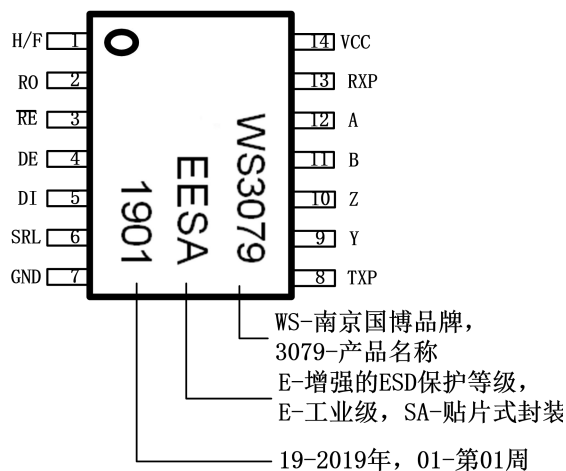
产品介绍

南京国微电子有限公司研制的 WS3079 是兼容 3.3V/5V 工作电压的 RS-485/RS-422 收发器电路，电路内部包含一路驱动器和一路接收器。WS3079 总线具有故障保护功能，当接收器输入开路或者短路时，可以保证接收器输出为高电平状态。如果终端总线上所有驱动器都被禁用（高阻抗），则接收器也输出为高电平状态。

WS3079 可以工作于半双工或全双工模式下，还具有独立可编程的引脚来控制接收器和驱动器的输出相位。

WS3079 接收器输入阻抗为 1/8 单位负载，允许多达 256 个收发器挂接在总线上。所有驱动器输出提供 $\pm 15\text{kV}$ 人体模式 ESD 保护，采用 14 脚 SO 封装，工作于 -40°C 至 $+125^\circ\text{C}$ 温度范围。

产品的结构及引脚图（Top View）如下：

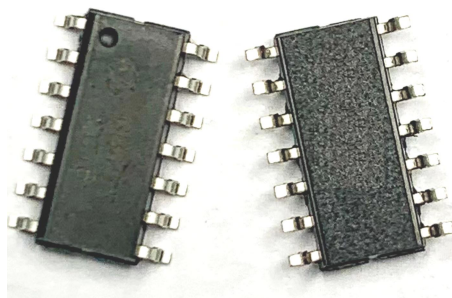


WS3079 引脚图—14-pin SOP
(Top View)

WS3079



3.3V/5V 16Mbps 全双工
RS422 通讯接口芯片



14-pin SOP 封装

产品特征

- 3.3V/5V 电源电压
- 可编程速率的无误码数据传输
- 通信端口提供 $\pm 15\text{kV}$ 人体模式 ESD 保护
- Fail-safe 功能
- 可选择的全/半双工模式
- 可编程的相位控制，用于纠正通讯总线反向
- 具有 1/8 单位负载，多达 256 个收发器可挂接在同一总线上
- 采用 14 脚 SO 封装

应用

- 照明系统
- 电表
- 工业控制
- 工业电机驱动
- 自动 HVAC 系统



表 1: WS3079 电性能

(VCC = +5V ± 5%, 除非另有说明。典型值为 VCC=5V, TA=+25℃)

参数	符号	条件		最小	典型	最大	单位
驱动器							
差分驱动输出(无负载)	VOD1	图 1, 空载				VCC	伏
差分驱动输出	VOD2	图 1, R=50Ω(RS-422)		2.0		VCC	伏
		图 1, R=27Ω(RS-485)		1.5		VCC	
差分输出幅值变化 (注 1)	ΔVOD	图 1, R =50ΩorR=27Ω				0.2	伏
驱动器输出共模电平	VOC	图 1, R=50ΩorR=27Ω			VCC/2	3	伏
驱动器输出共模电平变化	ΔVOC	图 1, R=50ΩorR=27Ω				0.2	伏
输入高电平	VIH1	DE, DI, $\overline{RE}$, TXP, RXP, H/ $\overline{F}$		2.0			伏
输入低电平	VIL1	DE, DI, $\overline{RE}$, TXP, RXP, H/ $\overline{F}$				0.8	伏
输入迟滞	VHYS	DE, DI, $\overline{RE}$, TXP, RXP, H/ $\overline{F}$			100		毫伏
输入电流	IIN1	DE, DI, $\overline{RE}$ (注 2)				±1	微安
输入电流 (Y, Z, A, B)	IIN4	DE = GND, VCC=GNDor3.6V	VIN=12V			125	微安
			VIN=-7V	-100			
SRL 输入高电平	SRL_H			VCC-0.4			伏
SRL 输入中间电平	SRL_M			VCC*0.4		VCC*0.6	伏
SRL 输入低电平	SRL_L					0.4	伏
驱动器输出短路电流	IOD1	$-7V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$		-100		25	毫安
		$0V \leq V_{OUT} \leq 12V$		25		100	毫安
		$0V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$		±25			毫安
接收器							
接收器差分输入阈值电压	VTH	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$		-200		-50	毫伏
接收器差分输入阈值电压 迟滞	ΔVTH				40		毫伏
接收器输出高电平	VOH	IO=-4mA, VID=1V		VCC-0.6			伏



WS3079 v1.1

南京国微电子有限公司

RS422 通讯接口芯片

接收器输出低电平	VOL	$I_O=4mA, V_{ID}=-1V$			0.4	伏
接收器输出高阻态漏电流	IOZR	$0.4V \leq V_O \leq 2.4V$			± 1	微安
接收器输入阻抗	RIN	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$	96			千欧姆
接收器输出短路电流	IOSR	$0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	± 7		± 95	毫安
供电电流						
静态供电电流	ICC	No load, $\overline{RE} = GND$ $DI = GND$ or V_{CC}	DE=VCC		0.8	1.5
			DE=GND		0.8	1.5
关断电流	ISHDN	$DE = GND, \overline{RE} = V_{CC}$			120	180
静态保护特性						
静电保护 (A管脚, B管脚)		接触放电模型 IEC 61000-4-2	± 12			千伏
		人体模型	± 15			
静电保护 (其他管脚)		人体模型	± 4			千伏

注 1: ΔV_{OD} 和 ΔV_{OC} 是当 DI 改变时 V_{OD} 和 V_{OC} 的各自变化量。

注 2: 所有流入器件的电流为正, 流出器件的电流为负; 如无特殊说明, 所有电压以地为参考点。



南京国微电子有限公司

WS3079 v1.1

RS422 通讯接口芯片

WS3079 with SRL = VCC (500Kbps)

开关特性

(VCC = +5V ± 5%, 环境温度为 +25°C.)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
驱动器输入输出延时	tDPLH	图 3 和 5, RDIF=54 欧姆, CL=54pF	250	720	1000	纳秒
	tDPLH		250	720	1000	
驱动器输入输出延时之差	tDSKEW	图 3 和 5, RDIF=54 欧姆, CL1=CL2=100pF		-3	±100	纳秒
驱动器上升、下降时间	tDR, tDF	图 3 和 5, RDIF=54 欧姆, CL1=CL2=100pF	400	700	1200	纳秒
最大速率	fMAX			500		kbps
驱动器使能到输出为高电平	tDZH	图 4 和 6, CL=100pF, S2 关断			2500	纳秒
驱动器使能到输出为低电平	tDZL	图 4 和 6, CL=100pF, S1 关断			2500	纳秒
驱动器从输出低到关断时间	tDLZ	图 4 和 6, CL=15pF, S1 关断			500	纳秒
驱动器从输出高到关断时间	tDZH	图 4 和 6, CL=15pF, S2 关断			500	纳秒
接收器输入输出延时	tRPLH	图7和9: VID ≥ 2.0V; VID上 升下降时间小于15纳秒		125	250	纳秒
	tRPHL					
tRPLH - tRPHL 接收器 输入输出延时之差	tRSKD	图7和9: VID ≥ 2.0V; VID上 升下降时间小于15纳秒		10	±50	纳秒
接收器使能到输出低	tRZL	图 2 和 8, CL= 100pF, S1 关断		20	120	纳秒
接收器使能到输出高	tRZH	图 2 和 8, CL=100pF, S2 关断		20	120	纳秒
接收器从输出高到关断	tRZL	图 2 和 8, CL=100pF, S1 关断		20	120	纳秒
接收器从输出低到关断	tRZH	图 2 和 8, CL=100pF, S2 关断		20	120	纳秒
芯片关断时间	tSHDN	(注 3)	50	200	600	纳秒
从芯片关断到驱动器使能, 到输出为高电平	tDZH(SH DN)	图 4 和 6, CL=15pF, S2 关断			4500	纳秒
从芯片关断到驱动器使能, 到输出为低电平	tDZL(SH DN)	图 4 和 6, CL=15pF, S1 关断			4500	纳秒
从芯片关断到接收器使能, 到输出为高电平	tRZH(SH DN)	图 2 和 8, CL=100pF, S2 关断			3500	纳秒
从芯片关断到接收器使能, 到输出为低电平	tRZL(SH DN)	图 2 和 8, CL=100pF, S1 关断			3500	纳秒

注 3: 当 RE=1, DE=0 时, WS3085 进入关断状态。如果这个状态维持时间小于 50 纳秒, 则芯片不会进入关断状态。如果这个状态维持时间超过 600 纳秒, 芯片确保进入关断状态。

WS3079 with SRL = GND (16Mbps)

开关特性

(VCC = +5V ± 5%, 环境温度为 +25°C.)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
驱动器输入输出延时	tDPLH	图 3 和 5, RDIF=54 欧姆, CL=54pF		10	100	纳秒
	tDPLH			10	100	
驱动器输入输出延时之差	tDSKEW	图 3 和 5, RDIF=54 欧姆, CL1=CL2=100pF		-3	±20	纳秒
驱动器上升、下降时间	tDR, tDF	图 3 和 5, RDIF=54 欧姆,		20	50	纳秒



		CL1=CL2=100pF				
最大速率	fMAX			10		Mbps
驱动器使能到输出为高电平	tDZH	图 4 和 6, CL=100pF, S2 关断		30	200	纳秒
驱动器使能到输出为低电平	tDZL	图 4 和 6, CL=100pF, S1 关断		30	200	纳秒
驱动器从输出低到关断时间	tDLZ	图 4 和 6, CL=15pF, S1 关断		30	200	纳秒
驱动器从输出高到关断时间	tDHz	图 4 和 6, CL=15pF, S2 关断		30	200	纳秒
接收器输入输出延时	tRPLH	图7和9: VID ≥ 2.0V; VID上升下降时间小于15纳秒		120	200	纳秒
	tRPHL					
tRPLH - tRPHL 接收器输入输出延时之差	tRSKD	图7和9: VID ≥ 2.0V; VID上升下降时间小于15纳秒		10	± 30	纳秒
接收器使能到输出低	tRZL	图 2 和 8, CL= 100pF, S1 关断		20	50	纳秒
接收器使能到输出高	tRZH	图 2 和 8, CL=100pF, S2 关断		20	50	纳秒
接收器从输出高到关断	tRZL	图 2 和 8, CL=100pF, S1 关断		20	50	纳秒
接收器从输出低到关断	tRHZ	图 2 和 8, CL=100pF, S2 关断		20	50	纳秒
芯片关断时间	tSHDN	(注 4)		200	600	纳秒
从芯片关断到驱动器使能, 到输出为高电平	tDZH (SHDN)	图 4 和 6, CL=15pF, S2 关断			5500	纳秒
从芯片关断到驱动器使能, 到输出为低电平	tDZL (SHDN)	图 4 和 6, CL=15pF, S1 关断			5500	纳秒
从芯片关断到接收器使能, 到输出为高电平	tRZH (SHDN)	图 2 和 8, CL=100pF, S2 关断		3000	4000	纳秒
从芯片关断到接收器使能, 到输出为低电平	tRZL (SHDN)	图 2 和 8, CL=100pF, S1 关断		3000	4000	纳秒

注 4: 当 RE=1, DE=0 时, WS3079 进入关断状态。如果这个状态维持时间小于 50 纳秒, 则芯片不会进入关断状态。如果这个状态维持时间超过 600 纳秒, 芯片确保进入关断状态。

测试电路图

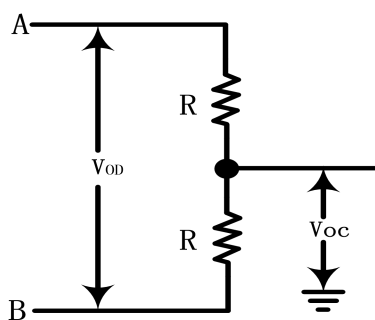


图 1 驱动器直流特性测试负载

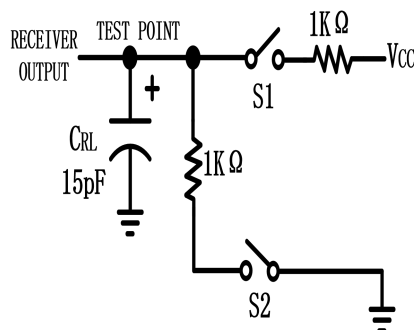


图 2 接收器使能/关断 开关特性测试负载

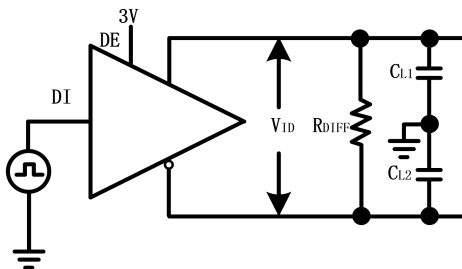


图 3 驱动器开关特性测试电路

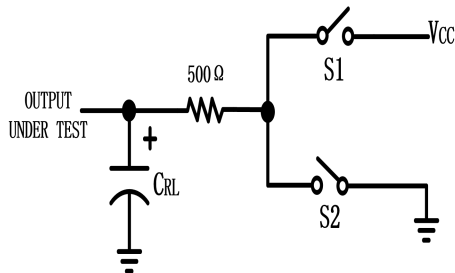


图 4 驱动器使能/关断 开关特性测试负载

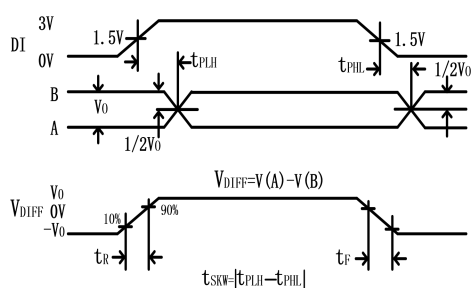


图 5 驱动器传输延时

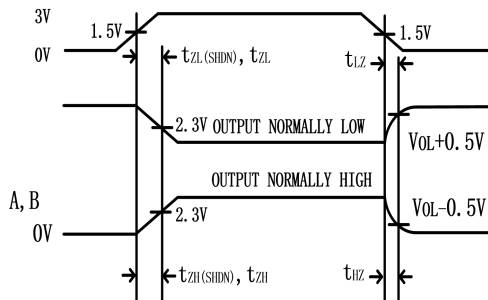


图 6 驱动器使能/关断时序

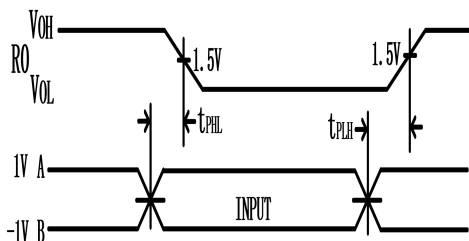


图 7 接收器传输延时

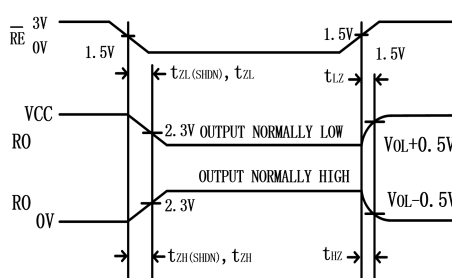


图 8 接收器使能/关断时序

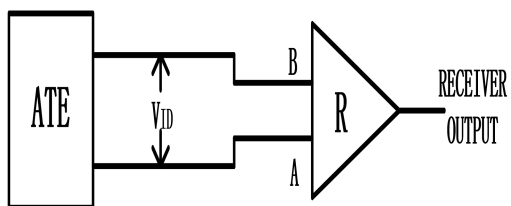


图 9 接收器传输延时测试电路

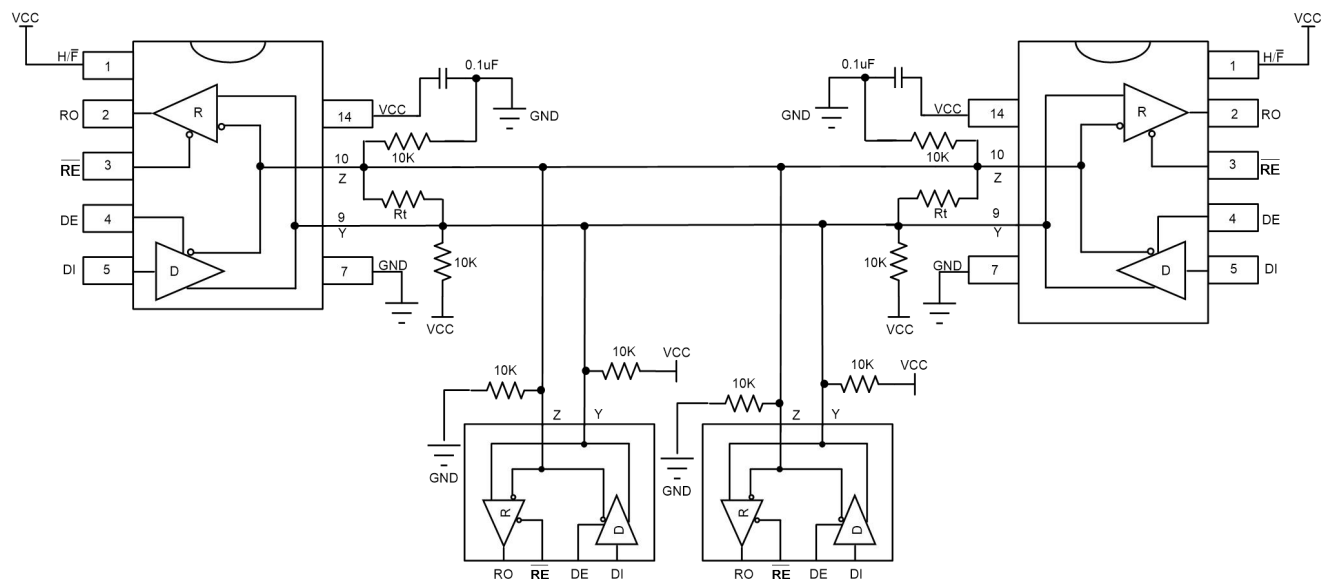


南京国微电子有限公司

WS3079 v1.1

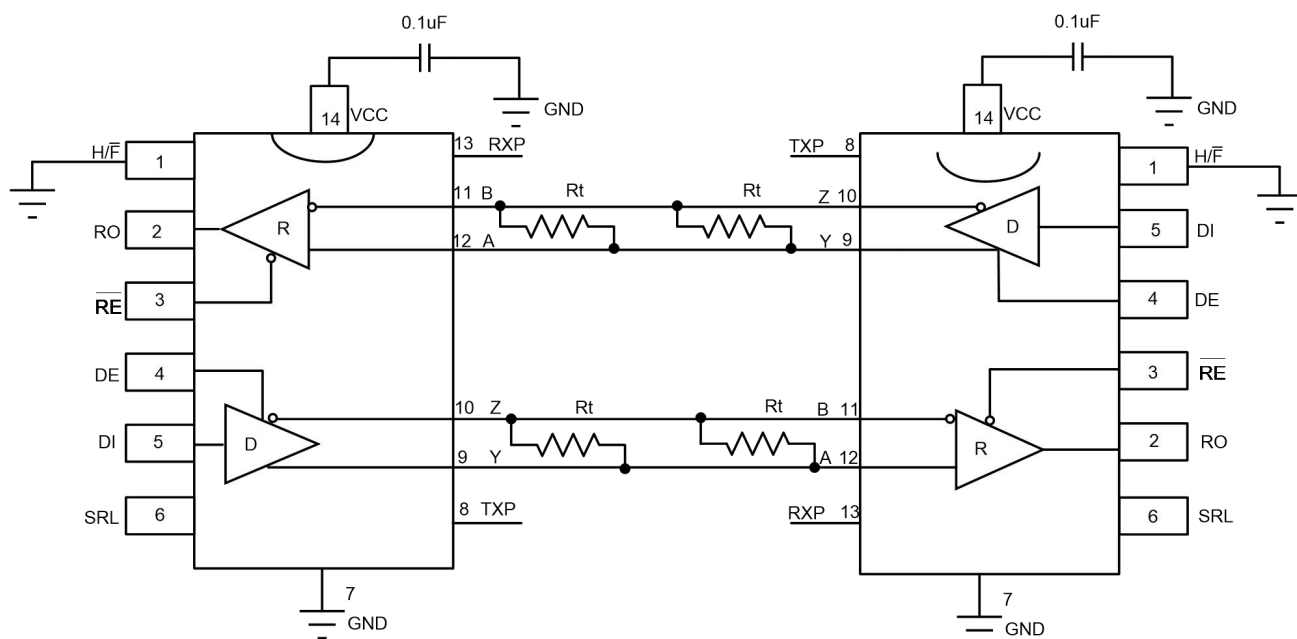
RS422 通讯接口芯片

WS3079 外围参考电路:



R_t 为特征匹配阻抗, 典型值为 120Ω

图 10 WS3079 半双工典型工作电路



R_t 为特征匹配阻抗, 典型值为 120Ω

图 11 WS3079 全双工典型工作电路



表 3: WS3079 引脚定义

工作模式		名称	功能
FULL	HALF		
1	1	H/F	半双工/全双工选择引脚。将 H/F 接到 VCC 为半双工模式，将 H/F 接 GND 或不接为全双工模式
2	2	RO	接收器输出，接收器使能时，极性判断完成后，若 $V(A)-V(B)>-50mV$, RO 输出高电平；若 $V(A)-V(B)<-200mV$, RO 输出低电平。其中 A 与 B 为极性判断完成后芯片的同相和反相端。
3	3	$\overline{RE}$	接收器输出使能， $\overline{RE}$ 接低电平时 RO 输出有效； $\overline{RE}$ 接高电平时，接收器关断。 $\overline{RE}$ 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。
4	4	DE	驱动器输出使能，DE 置为高电平时，驱动器使能；DE 置为低电平时，驱动器关断，驱动器输出为高阻态。 $\overline{RE}$ 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。
5	5	DI	驱动器输入，DI 为低电平时强制同相输出为低电平，反相输出为高电平；DI 为高电平时强制同相输出为高电平，反相输出为低电平。
6	6	SRL	压摆率限制选择引脚。SRL 接 GND 通讯速率为 16Mbps, SRL 接 VCC 通讯速率为 500Kbps, SRL 悬空通讯速率为 250Kbps
7	7	GND	地
8	8	TXP	驱动器相位控制脚。TXP 接 GND 或者不接时驱动器输出为正常的相位极性；TXP 接 VCC 时驱动器输出相位反向；
9	-	Y	驱动器同向输出端
-	9	Y	驱动器同向输出端以及接收器同向输入端*
10	-	Z	驱动器反向输出端
-	10	Z	驱动器反向输出端以及接收器反向输入端*
11	-	B	接收器反向输入端。
-	11	B	接收器输入阻抗*
12	-	A	接收器同向输入端。
-	12	A	接收器输入阻抗*
13	13	RXP	接收器相位控制脚。RXP 接 GND 或者不接时接收器输入端为正常的相位极性；RXP 接 VCC 时接收器输入端相位反向；
14	14	V _{cc}	正电源，采用一只 0.1μF 电容旁路 V _{cc} 至 GND

*WS3079 只有在半双工模式下，驱动器的输出可以当做接收器的输入，在全双工模式下接收器的输入（A 和 B）仍然有 1/8 单位负载，但是不会与接收器相连接。



南京国微电子有限公司

WS3079 v1.1

RS422 通讯接口芯片

表4: WS3079真值表

驱动器						
输入				输出		
TXP	RE	DE	DI	Z	Y	
0	X	1	1	0	1	
0	X	1	0	1	0	
1	X	1	1	1	0	
1	X	1	0	0	1	
X	0	0	X	High-Z	High-Z	
X	1	0	X	关断		
接收器						
输入						输出
H/F	RXP	RE	DE	A, B	Y, Z	RO
0	0	0	X	> -50mV	X	1
0	0	0	X	< -200mV	X	0
0	1	0	X	> -50mV	X	0
0	1	0	X	< -200mV	X	1
1	0	0	0	X	> -50mV	1
1	0	0	0	X	< -200mV	0
1	1	0	0	X	> -50mV	0
1	1	0	0	X	< -200mV	1
0	0	0	X	Open/shorted	X	1
1	0	0	0	X	Open/shorted	1
0	1	0	X	Open/shorted	X	0
1	1	0	0	X	Open/shorted	0
X	X	1	1	X	X	High-Z
X	X	1	0	X	X	关断

X=无所谓; 关机模式、驱动器和接收器输出均为高阻抗。



表 5: WS3079 最大工作条件范围 (注 1)

特性	符号	最小限定值	典型值	最大限定值	单位
最大工作电压	V_{CC}			7	V
逻辑脚电压	DE, $\overline{RE}$, DI, RO SRL, TXP, RXP, $H/\overline{F}$	-0.3		7	V
总线脚电压	A, B, Y, Z	-8		13	°C
存储温度	T_{STG}	-65		+150	°C
最高结温	T_J			+150	°C
ESD-HBM	ESD-HBM	2000			V

注 1: 工作条件超过以上任何一个限制都可能导致器件的永久性损坏。

表 6: WS3079 推荐工作条件范围 (注 2)

特性	符号	最小限定值	典型值	最大限定值	单位
推荐工作电压	V_{DD}	3	3.3/5	5.25	V
工作温度	T_A	-40		+125	°C

注 2: 超出推荐工作温度范围下工作可能会导致器件的性能恶化。

警告: 该产品为静电敏感器件, 在贮存、运输、使用过程中需全程采取防静电措施。



ESD sensitive

注意: WS3079 产品在拿取、装架以及测试过程中必须防静电!



总线负载 256 个收发器

标准 RS-485 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。WS3079 具有 $1/8$ 单位负载的输入阻抗 ($96K\Omega$), 允许最多 256 个收发器挂接在同一总线上。这些器件可任意组合, 或者与其他 RS485 收发器组合使用, 只要总负载不超过 32 个单位负载即可挂接在同一总线。

低功耗关断模式

$\overline{RE}$ 为高电平, DE 为低电平, 芯片进入低功耗关断模式。关断电流典型值为 120 微安。 $\overline{RE}$ 和 DE 可以同时驱动; 如果 $\overline{RE}$ 为高电平, DE 为低电平保持时间小于 50 纳秒, 芯片不会进入关断模式; 如果保持时间超过 600 纳秒, 芯片会确保进入关断模式。

接收器输入滤波

当工作在 250Kbps 或 500Kbps 条件下时, WS3079 接收器的输入滤波不仅仅是体现在输入迟滞量上, 滤波器通过非常慢的上升下降时间增强了差分信号的抗噪性, 由于滤波器的原因接收器的传输延时增加了 25%。

可编程性

WS3079 有以下几种编程模式。驱动器的上升下降时间可以编程, 可以有下面三种最大传输速率 250Kbps, 500Kbps, 16Mbps; 通过将 SRL 管脚接到三种不同的电平下 (VCC, GND, NC) 来获取想要的通讯速率。将 SRL 引脚接成高阻状态或者不接时可以进入 250Kbps 工作模式; 将 SRL 接 VCC 可以进入 500Kbps 工作模式; 将 SRL 接 GND 可以进入 16Mbps 工作模式;

有时, 在正常工作模式下双绞线会接反, WS3079 有两个引脚可以用来反转驱动器和接收器的相位, 能够方便纠正此问题。对于正常工作模式下将 TXP 和 RXP 接 GND 或不接; 为了使相位反向需要将 TXP 和 RXP 接高或者 VCC。

WS3079 可以工作在全/半双工模式下, 将 H/F 管脚设置为低或者不接可以使能全双工模式, 将 H/F 管脚设置为高或者接 VCC 可以使能半双工模式

驱动器输出保护

两种机理实现过大电流和功耗过大保护。一个是过流保护电路, 当正常驱动总线时, 由于总线异常导致芯片电流过大时, 芯片内部的过流保护电路起作用, 来保证驱动电流不会超过一定条件下的设定值。另一个是过温保护, 当芯片功耗太大, 温度上升时, 过温保护电路保证芯片不会损坏。如果芯片进入过温保护状态, 驱动器输出为高阻态。

典型应用

WS3079 应用于双向数据通信的多点网络。图 10 给出了典型的应用网络。为了降低反射, 应当在传输线的两端以其特性阻抗进行终端匹配, 主干线以外的分支线路的长度应尽可能短。

静电保护

WS3079 的所有管脚均具有静电泄放保护电路来防止人手触摸或者装配时的 ESD 事件对芯片造成损坏。驱动器的输出和接收器的输入管脚采用增强的 ESD 保护电路, 这些管脚



可以抵抗 $\pm 15\text{kV}$ 的人体模式 ESD 冲击而不会损坏。所有 ESD 保护电路在正常工作时均处于关断状态，并不消耗电流。ESD 事件后，WS3079 可以保证正常工作，而不会出现门锁或损坏情况。

ESD 保护性能测试方法有很多种。驱动器的输出和接收器的输入采用如下 ESD 测试方法来衡量 ESD 性能：1) $\pm 15\text{kV}$ 人体模型 2) $\pm 12\text{kV}$ IEC61000-4-2 接触放电。

封装尺寸

SOP14 Package Dimension

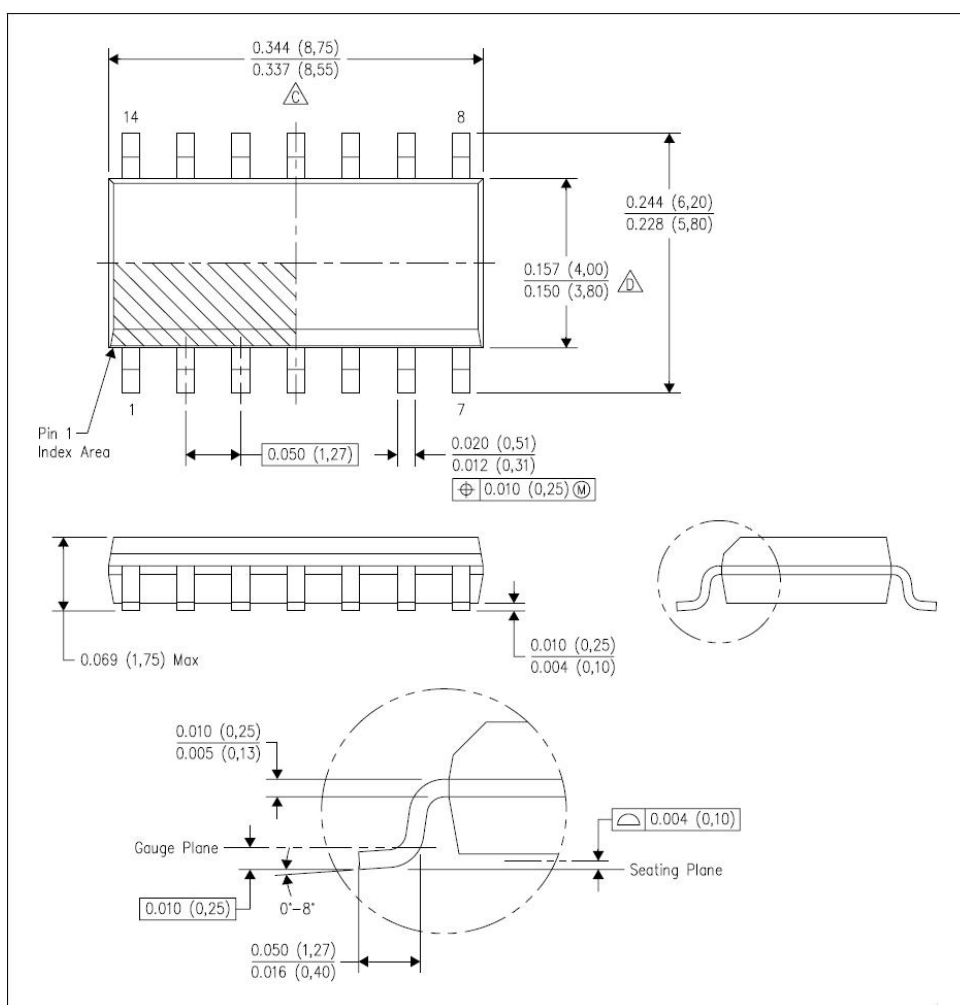


图 12 器件封装信息

包装信息

器件型号	封装形式	卷带数量	卷带尺寸	MSL	是否贴湿敏标签	烘烤时间/小时	烘烤温度
WS3079EESA	SOP14	4000	13 英寸	3	贴	6	125



南京国微电子有限公司

WS3079 v1.1

RS422 通讯接口芯片

版本信息

版本	日期	信息描述	拟制	审核	会签	批准
v1.0	2020.03	最初版本	黄德文	郭玮	徐慧/许悦	朱波
V1.1	2021.11	修改模板	黄德文	郭玮	徐慧/许悦	朱波