

ISL3178是一款±15kV 电放电保护, 5V 供电, 单个收发器, 同时满足RS-485和RS-422平衡通信标准。它还具有高速 PROFIBUS应用所需的更大输出电压和更高的数据速率, 适用于工业和扩展工业 (-00 °C至+125 °C)温度范围。这允许网络上最多160个收发器, 而不会违反RS-485规范的负载限制, 也不需要使用中继器。该收发器需要5V±10%的公差电源, 并在该电源范围内提供至少2.1V的差分输出电压。这意味着更好的抗噪性(数据完整性), 更长的到达。ISL3178是一款5V供电、半双工、低功耗、低摆率, 完全满足TIA/EIA-485标准要求的RS-485 收发器。ISL3178包括一个驱动器和一个接收器, 两者均可独立使用与关闭。当两者均禁用时, 驱动器与接收器均输出高阻态。ISL3178具有1/8负载, 允许160 个发送器并接在同一通信总线上。使用限压摆率驱动器, 能显著减小EMI和由于不恰当的终端匹配电缆所引起的反射, 可实现高达500kbps-40mb变瞬间的无差错数据传输。ISL3178工作电压范围为4.75~5.25V, 具备失效安全(fail-safe)、过温保护、限流保护、过压保护, 控制端口热插拔输入等功能。ISL3178具有优秀的ESD释放能力, HBM达到±15KV, 接触放电, IEC61000-4-2 ±15KV。

特点

ESD保护在 RS-485/0引脚上...±15kV。
具有更好的抗噪声性
高数据速率..

- 1/8单位负载允许公交车上最多160台设备全故障安全(打开、缩短、终止/未驱动)接收机
 - 高RxIoL驱动用于隔离应用的光耦合器
 - 热插头-在通电期间Tx和Rx输出保持三态
 - 低静态电源电流.....4mA
 - 当前关闭状态.1mA
 - -7V至+12V共模输入电压范围
 - 三态Rx和Tx输出
 - 通过单个+5V电源运行(10%容差)
 - 用于驱动器过载保护的限流和热关机功能
 - 不含铅(符合RoHS标准)
- 应用程序
- *PROFIBUSDP和FMS网络
 - SCSI “ fast40 ” 驱动器和接收器
 - 电机控制器/位置编码器系统
 - 工厂自动化
 - 现场总线网络
 - 安全设施
 - 建筑环境控制系统
- 工业厅束蓐卞/过程控制网络

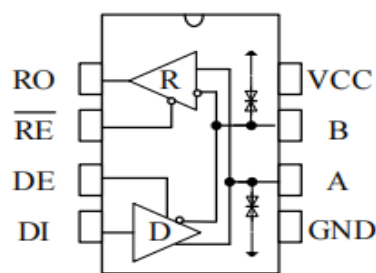


图 1 引脚分布图

Examples

替代进口芯片 ISL3178

型号	封装	私印	包装形式
ISL3178EIUZ-T-TUDI	MSOP8	3178U	编带

极限参数:

参数	符号	大小	单位
电源电压	VCC	+7	V
控制端口电压	/RE, DE, DI	-0.3~VCC+0.3	V
总线侧输入电压	A、B	-7~13	V
接收器输出电压	RO	-0.3~VCC+0.3	V
工作温度范围		-40~85	°C
存储工作温度范围		-60~150	°C
焊接温度范围		300	°C
连续功耗	SOP8	400	mW
	DIP8	700	mW

最大极限参数值是指超过这些值可能会使器件发生不可恢复的损坏。在这些条件之下是不利于器件正常运作的, 器件连续工作在最大允许额定值下可能影响器件可靠性, 所有的电压的参考点为地。

引脚定义:

引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	RO	接收器输出端。 当/RE 为低电平时, 若 $A-B \geq -50\text{mV}$, RO 输出为高电平; 若 $A-B \leq -200\text{mV}$, RO 输出为低电平。
2	/RE	接收器输出使能控制。 当/RE 接低电平时, 接收器输出使能, RO 输出有效; 当/RE 接高电平时, 接收器输出禁能, RO 为高阻态; /RE 接高电平且 DE 接低电平时, 器件进入低功耗关断模式。
3	DE	驱动器输出使能控制。 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; /RE 接高电平且 DE 接低电平时, 器件进入低功耗关断模式。
4	DI	驱动器输入。DE 为高电平时, DI 上的低电平使驱动器同相端 A 输出为低电平, 驱动器反相端 B 输出为高电平; DI 上的高电平将使同相端输出为高电平, 反相端输出为低。
5	GND	接地
6	A	接收器同相输入和驱动器同相输出端
7	B	接收器反相输入和驱动器反相输出端
8	VCC	电源端

直流电学特性

(如无另外说明, $V_{CC}=5V \pm 5\%$, $T_A=T_{MIN} \sim T_{MAX}$, 典型值在 $V_{CC}=+5V$, $T_A=25^\circ C$)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
驱动器						
驱动器差分输出 (无负载)	V_{OD1}		5		V	
驱动差分输出	V_{OD2}	1.5		5	V	图 2, $R_L = 27 \Omega$
		2				图 2, $R_L = 50 \Omega$
输出电压幅值的变化 (NOTE1)	ΔV_{OD}			0.2	V	图 2, $R_L = 27 \Omega$
输出共模电压	V_{OC}			3	V	图 2, $R_L = 27 \Omega$
共模输出电压幅值的变化 (NOTE1)	ΔV_{OC}			0.2	V	图 2, $R_L = 27 \Omega$
高电平输入	V_{IH}	2.0			V	DE, DI, /RE
低电平输入	V_{IL}			0.8	V	DE, DI, /RE
逻辑输入电流	I_{IN1}	-2		2	μA	DE, DI, /RE
输出短路时的电流, 短路到高	I_{OSD1}	35		250	mA	短路到 0V~12V
输出短路时的电流, 短路到低	I_{OSD2}	-250		-35	mA	短路到-7V~0V
过温关断阈值温度			150		$^\circ C$	
过温关断迟滞温度			20		$^\circ C$	
接收器						
输入电流 (A, B)	I_{IN2}			125	μA	DE = 0 V, $V_{CC}=0$ 或 5V $V_{IN} = 12 V$
	I_{IN2}	-100			μA	DE = 0 V, $V_{CC}=0$ 或 5V $V_{IN} = -7 V$
正向输入阈值电压	V_{IT+}			-50	mV	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$
反向输入阈值电压	V_{IT-}	-200			mV	
输入迟滞电压	V_{hys}	10	30		mV	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$
高电平输出电压	V_{OH}	$V_{CC}-1.5$			V	$I_{OUT} = -4mA$, $V_{ID} = +200 mV$
低电平输出电压	V_{OL}			0.4	V	$I_{OUT} = +4mA$, $V_{ID} = -200 mV$

三态输入漏电流	I_{OZR}			±1	uA	$0.4\text{ V} < V_O < 2.4\text{ V}$
接收端输入电阻	R_{IN}	96			kΩ	$-7\text{ V} \leq V_{CM} \leq 12\text{ V}$
接收器短路电流	I_{OSR}	±7		±95	mA	$0\text{ V} \leq V_O \leq V_{CC}$
供电电流						
供电电流	I_{CC}		180	500	uA	/RE=0V 或 VCC, DE = 0 V
			170	400	uA	/RE=VCC, DE = VCC
关断电流	I_{SHDN}		0.5	10	uA	DE = 0 V, /RE = VCC
ESD 保护						
A、B			±15		KV	人 体 模 型 (HBM)
			±15		KV	接触放电
其它端口		±4			KV	HBM

NOTE1: ΔV_{OD} 和 ΔV_{OC} 分别是输入信号 DI 状态变化时引起的 VOD 与 VOC 幅值的变化。

开关特性

(如无另外说明, $V_{CC}=5\text{ V} \pm 5\%$, $T_A=T_{MIN} \sim T_{MAX}$, 典型值在 $V_{CC}=5\text{ V}$, $T_A=25^\circ\text{C}$)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
驱动器						
驱动器输入到输出传播延迟 (低到高)	t_{DPLH}			1000	ns	$R_{DIFF} = 54\ \Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100\text{ pF}$ (见图 3 与图 4)
驱动器输入到输出传播延迟 (高到低)	t_{DPHL}			1000	ns	
$ t_{DPLH} - t_{DPHL} $	t_{SKEW1}			±100	ns	
上升沿时间/下降沿时间	t_{DR}, t_{DF}	200	500	700	ns	
使能到输出高	t_{DZH}			2500	ns	$C_L = 100\text{ pF}$, S1 闭合 (见图 5、6)
使能到输出低	t_{DZL}			2500	ns	
输入低到禁能	t_{DLZ}			100	ns	$C_L = 15\text{ pF}$, S2 闭合 (见图 5、6)
输入高到禁能	t_{DHZ}			100	ns	
关断条件下, 使能到输出高	$t_{DZH(SHDN)}$			4500	ns	$C_L = 15\text{ pF}$, S2 闭合 (见图 5、6)
关断条件下, 使能到输出低	$t_{DZL(SHDN)}$			4500	ns	$C_L = 15\text{ pF}$, S1 闭合 (见图 5、6)

接收器						
接收器 输入到输出传播延迟 从低到高	t_{RPLH}		127	200	ns	见图 7 与图 8 $VID \geq 2.0V$; 上升与下降沿 时间 $VID \leq 15ns$
接收器 输入到输出传播延迟 从高到低	t_{RPHL}		127	200	ns	
$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $	t_{SKEW2}		3	30	ns	见图 7 与图 8
使能到输出低时间	t_{RZL}		20	50	ns	$C_L = 100 \text{ pF}$, S1 闭合 (见图 9,10)
使能到输出高时间	t_{RZH}		20	50	ns	$C_L = 100 \text{ pF}$, S2 闭合(见图 9,10)
从输出低到禁能时间	t_{RLZ}		20	50	ns	$C_L = 100 \text{ pF}$, S1 闭合 (见图 9,10)
从输出高到禁能时间	t_{RHZ}		20	50	ns	$C_L = 100 \text{ pF}$, S2 闭合 (见图 9,10)
关断状态下 使能到输出高时间	$t_{RZH(SHDN)}$			3500	ns	$C_L = 100 \text{ pF}$, S2 闭合(见图 9,10)
关断状态下 使能 到输出低时间	$t_{RZL(SHDN)}$			3500	ns	$C_L = 100 \text{ pF}$, S1 闭合 (见图 9,10)
进入关断状态时间	t_{SHDN}	50	200	600	ns	NOTE2

NOTE2: 当 $RE=1$, $DE=0$ 持续时间小于 50ns 时, 器件必不进入 shutdown 状态, 当大于 600ns 时, 必定进入 shutdown 状态。

ISL3178功能表:

发送				
控制		输入	输出	
/RE	DE	DI	A	B
X	1	1	1	0
X	1	0	0	1
0	0	X	Z	Z
1	0	X	Z（Shutdown）	
X：任意电平；Z：高阻。				

接收			
控制		输入	输出
/RE	DE	A-B	RO
0	X	≥-50mV	1
0	X	≤-200mV	0
0	X	开路/短路	1
1	1	X	Z
1	0	X	Z（Shutdown）

测试电路

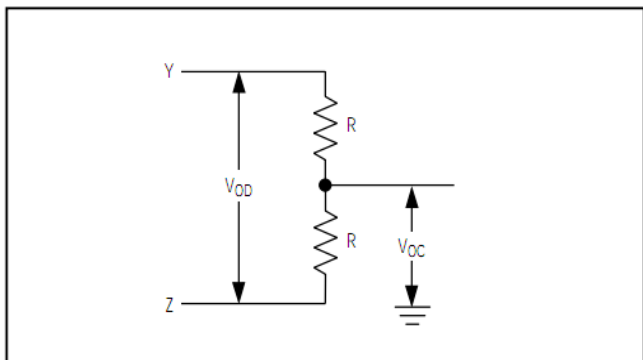


图 2 驱动器直流测试负载

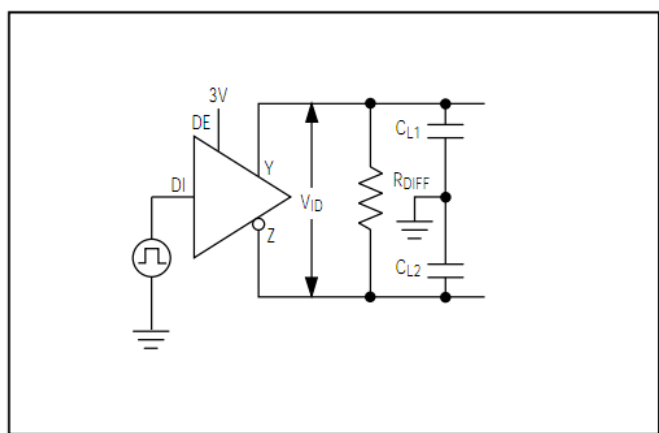


图 3 驱动器时序测试电路

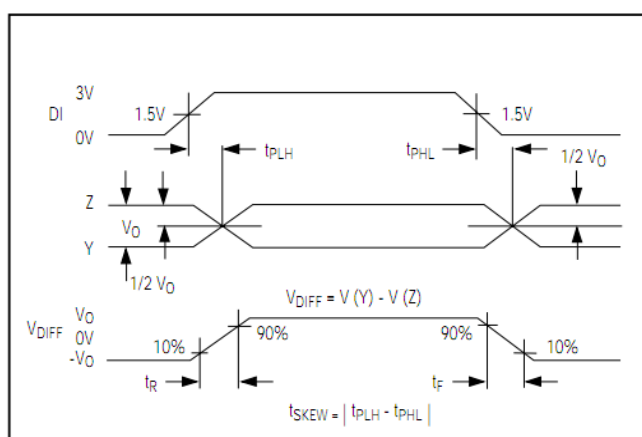


图 4 驱动器传播延迟

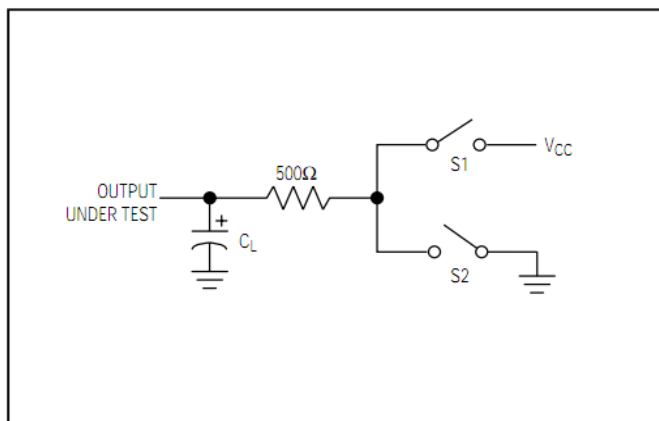


图 5 驱动器使能/禁能时序测试电路

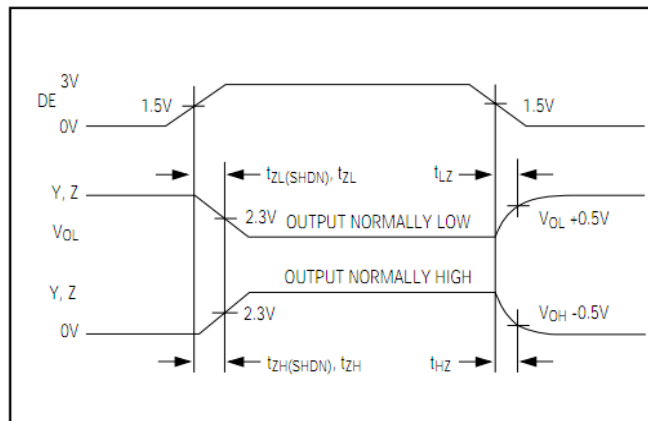


图 6 驱动器使能/禁能时序

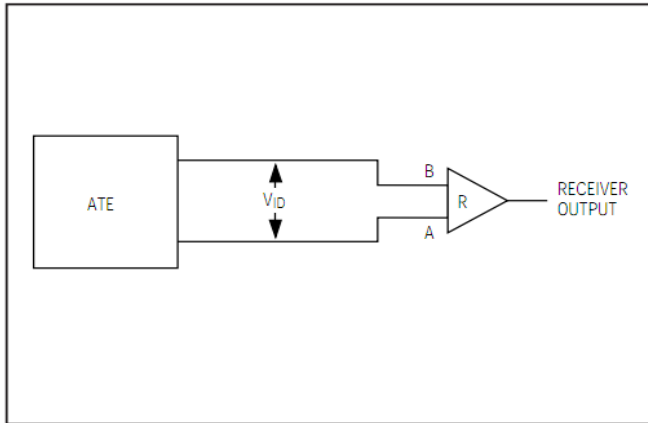


图 7 接收器传播延时测试电路

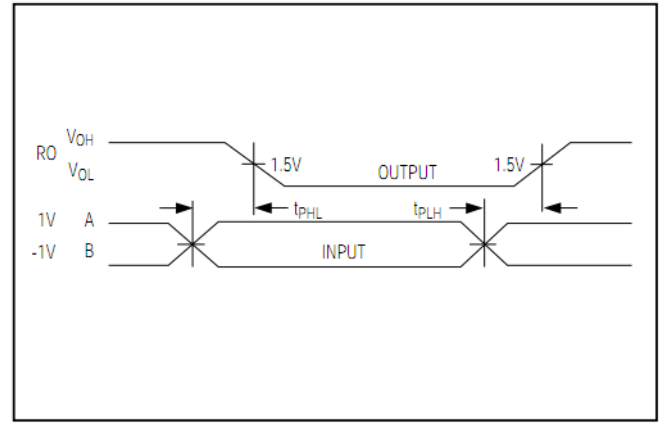


图 8 接收器传播延迟时序

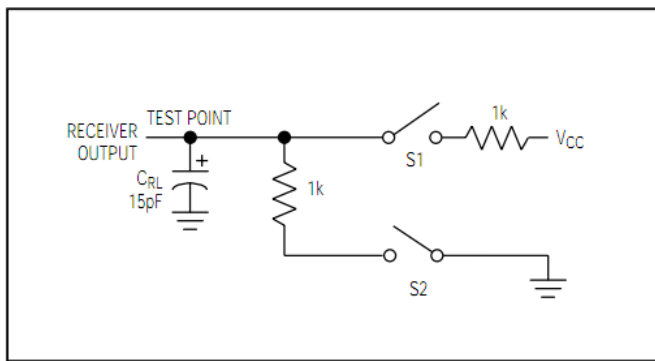


图 9 接收器使能/禁能时序测试电路

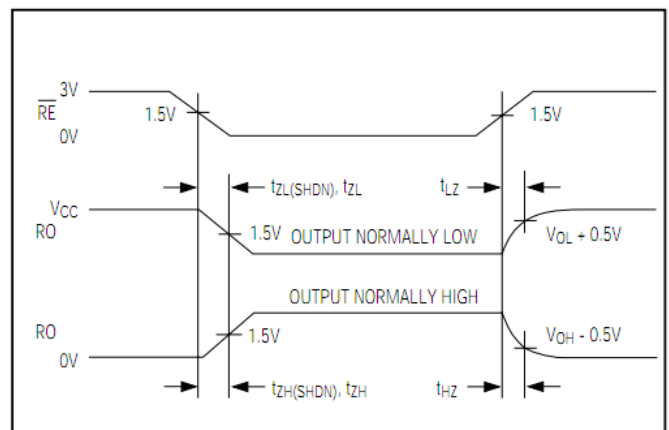


图 10 接收器使能与禁能时序

1 简述

ISL3178是用于 RS-485/RS-422 通信的半双工高速收发器, 包含一个驱动器和接收器。具有失效安全, 过压保护、过流保护、过热保护功能, 允许/RE, DE 端口热插拔输入。

ISL3178具有低摆率驱动器, 能够减小 EMI 和由于不恰当的电缆端接所引起的反射, 实现高达 500 kbps 的无差错数据传输。

2 失效安全

接收器输入短路或开路, 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 (idle), ISL3178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)≥-50mV, RO 为逻辑高电平; 若电压(A-B)≤-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。-50mV 至-200mV 门限电压是符合±200mV 的 EIA/TIA-485 标准的。

3 总线上挂接 160个收发器

标准 RS-485 接收器的输入阻抗为 12kΩ (1 个单位负载), 标准驱动器可最多驱动 32 个单位负载。ISL3178收发器的接收器具有 1/8 单位负载输入阻抗(96kΩ), 允许最多 160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。

4 降低 EMI 和反射

ISL3178的低摆率驱动器可以减小 EMI, 并降低由不恰当的终端匹配电缆引起的反射, 驱动器上升沿的时间与终端的长度有关。

5 驱动器输出保护

通过两种机制避免故障或总线冲突引起输出电流过大和功耗过高。第一, 过流保护, 在整个共模电压范围(参考典型工作特性)内提供快速短路保护。第二, 热关断电路, 当管芯温度超过 150℃时, 强制驱动器输出进入高阻状态。

典型应用

ISL3178RS485 收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图 11 显示了典型网络应用电路。这些器件也能用作电缆长于 4000 英尺的线性转发器, 为减小反射, 应当在传输线两端以其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。

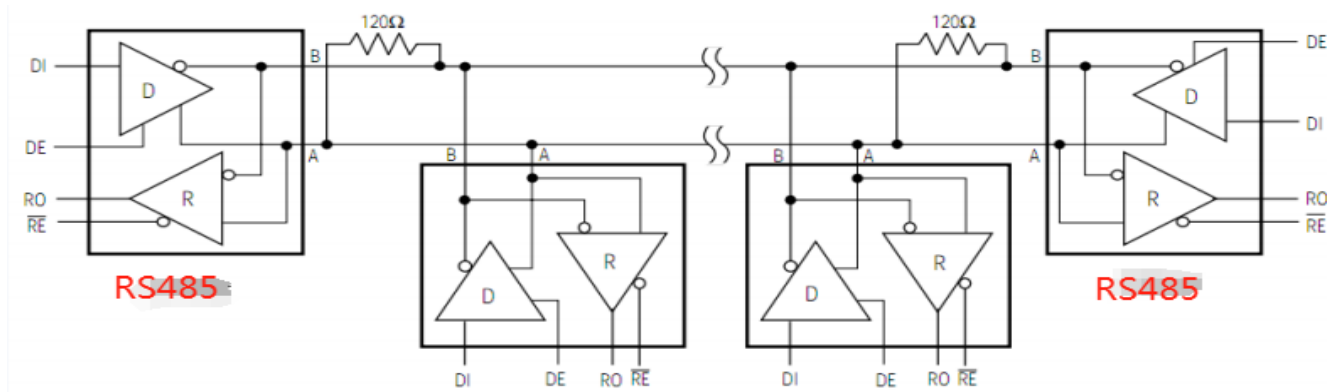


图 11 典型的 RS485 半双工通讯网络

MSOP8 / 8 μ MAX / VSSOP8

Package Dimensions

Symbol	Min/mm	Typ/mm	Max/mm
A	2.90	3.0	3.10
A1	0.28		0.35
A2	0.65TYP		
A3	0.375TYP		
B	2.90	3.0	3.10
B1	4.70		5.10
B2	0.45		0.75
C	0.75		0.95
C1			1.10
C2	0.328 TYP		
C3	0.152		
C4	0.15		0.23
H	0.00		0.09
θ	12°TYP		

