

## 总线收发器

### 概述:

PTHE1 是一款+5V、半双工、±15KV ESD 保护的 RS485/RS-422 收发器电路。电路内部包含一路驱动器和一路接收器。

PTHE1 为半双工型，具有驱动使能 (DE) 和接收使能 ( $\overline{RE}$ ) 管脚，当处于关闭状态时，驱动和接收输出为高阻状态。

PTHE1 具有失效保护电路，当接收器输入开路或者短路时，确保接收器输出正确。PTHE1 接收器输入阻抗为 1/8 单位负载，允许多达 256 个收发器挂载在总线上。

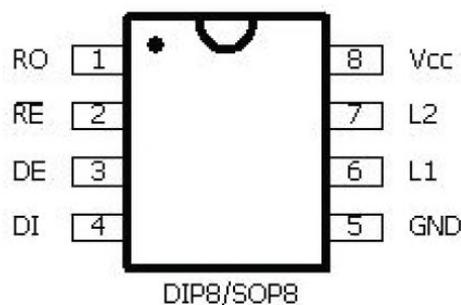
### 特点:

- 静电保护 (ESD): L1/L2 ±15KV--人体模式 (HBM)
- 总线允许挂载多达 256 个收发器
- 强大摆率限制有助于实现无差错数据传输
- 三态输出
- DIP8/SOP8封装
- 符合 Q/GDW 11179.11-2015 电能表用元器件技术规范

### 应用领域:

- 工业控制
- 电表
- 工业电机驱动
- 自动 HVAC 系统
- RS485/RS422 接口

### 引脚图:



引脚功能描述:

引脚	名称	功能描述
1	RO	接收输出端
2	RE	接收使能端: 低电平有效, 为高时, 接收输出为高阻。
3	DE	发送使能端: 高电平有效, DE 为低时, 发送输出为高阻。DE 为高电平时芯片工作在发送状态, DE 为低电平且为低电平时芯片工作在接收状态。
4	DI	发送数据输入端
5	GND	地
6	L1	接收输入端/发送输出端
7	L2	接收输入端/发送输出端
8	Vcc	电源

逻辑关系 :

1. 无极性 PTH61 芯片驱动器真值表

输入	使能	输出	
DI	DE	A	B
正接状态			
H	H	H	L
L	H	L	H
X	L	Z	Z
反接状态			
H	H	L	H
L	H	H	L
X	L	Z	Z

2. 无极性 PTH<sub>1</sub> 芯片接收器真值表

输入			输出
$\overline{RE}$	DE	AXB	RO
L	X	>100mV	H
L	X	<-100mV	极性判断时间内为 L 极性判断时间外为 H
L	X	开路	H(极性判断时间外)
L	X	短路	H(极性判断时间外)
H	H	X	Z
H	L	X	Z

极限参数:

符号	参数	最小值	最大值	单位
$V_{CC}$	电源电压	-	+6.0	V
	控制输入电压 (DE, $\overline{RE}$ )	-0.5	+6.0	V
	驱动输入电压 (DI)	-0.5	+6.0	V
	驱动输出电压 (L1, L2)	-7.0	+12.0	V
	接收输入电压 (L1, L2)	-7.0	+12.0	V
	接收输出电压 (RO)	-0.3	$V_{CC}+0.3$	V
$T_{STG}$	存储温度范围	-55	+150	°C
$T_{OP}$	工作温度范围	-40	+85	°C
$T_{MOP}$	最大工作温度范围	-55	+125	°C
连续功耗	8 脚塑封 DIP (+70°C 以上)	-	725	mW
	8 脚塑封 SOP (+70°C 以上)	-	470	mW
	焊锡温度 (10 秒)	-	+300	°C

## 直流特性:

(如无特别说明  $V_{CC}=5V\pm 10\%$ ,  $T_A=25^\circ C\pm 10\%$ ) (注 1)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
工作电压范围	$V_{CC}$		4.5		5.5	V	
驱动器差分输出(无负载)	$V_{OD1}$	-	-	-	5	V	
驱动器差分输出(带负载)	$V_{OD2}$	图 1, $R=54\Omega$ or $R=27\Omega$	1.5	-	-	V	
驱动器差分输出电压的变化幅度(注 2)	$\Delta V_{OD}$		-	-	0.2	V	
驱动器共模输出电压	$V_{OC}$		1	-	3	V	
驱动器共模输出电压的变化幅度(注 2)	$\Delta V_{OC}$		-	-	0.2	V	
输入高电压	$V_{IH}$	DE, $\overline{RE}$ , DI	2	-	-	V	
输入低电压	$V_{IL}$	DE, $\overline{RE}$ , DI	-	-	0.8	V	
输入电流	$I_{IN1}$	DE, $\overline{RE}$ , DI	-	-	$\pm 2$	$\mu A$	
输入电流(L1,L2)(注 3)	$I_{IN2}$	DE=0V, VCC=5V	$V_{IN}=5V$	-	40	90	$\mu A$
			$V_{IN}=0V$	-	60	100	
接收器差分输入阈值电压	$V_{TH}$	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$	-100	-	100	mV	
接收器输入迟滞	$\Delta V_{TH}$		-	25	-	mV	
接收器输出高电平	$V_{OH}$	$I_O=-8mA$	4	-	-	V	
接收器输出低电平	$V_{OL}$	$I_O=8mA$	-	-	0.4	V	
接收器端三态(高阻)输出电流	$I_{OZR}$	$0.4V \leq V_O \leq 2.4V$	-	-	1	$\mu A$	
接收器输入阻抗	$R_{IN}$	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$	96	-	-	k $\Omega$	
无负载供电电流	$I_{CC}$	无负载, $\overline{RE}=DI=GND$ 或 VCC	DE = VCC	-	480	600	$\mu A$
			DE=GND	-	450	600	$\mu A$
接收器输出短路电流	$I_{OSR}$	$0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	-	-	95	mA	
ESD 保护		L1、L2 引脚, 人体模式	$\pm 8$	$\pm 15$	-	kV	

注 1: 所有流入器件的电流都是正的, 流出器件的电流是负的; 如无特别说明, 所有电压都以地为参考点。

注 2:  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  是当 DI 输入状态改变时,  $V_{OD}$  和  $V_{OC}$  的各自变化量。

注 3: 所列示图以 L1 为 A 口, L2 为 B 口, 反之亦然。

## 开关特性:

(如无特别说明  $V_{CC}=5V\pm 5\%$ ,  $T_A=25^\circ C$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
驱动器输入到输出	$t_{DPLH}$	图 3 和图 5 $R_{DIFF}=50\Omega$ $C_{L1}=C_{L2}=100pF$	250	-	1000	nS	
	$t_{DPHL}$		250	-	1000	nS	
驱动器输出偏移 $ t_{DPLH} - t_{DPHL} $	$t_{DSKEW}$		-	-3	$\pm 100$	nS	
驱动器上升、下降时间	$t_{DR}$		200	-	750	nS	
	$t_{DF}$		200	-	750	nS	
驱动器使能到输出为高	$t_{DZH}$		图 4 和图 6, $C_L=100pF$ S2 闭合	-	-	2500	nS
驱动器使能到输出为低	$t_{DZL}$		图 4 和图 6, $C_L=100pF$ S1 闭合	-	-	2500	nS
驱动器从低到关闭	$t_{DLZ}$		图 4 和图 6, $C_L=15pF$ S1 闭合	-	-	100	nS
驱动器从高到关闭	$t_{DHZ}$	图 4 和图 6, $C_L=15pF$ S2 闭合	-	-	100	nS	
接收器输入到输出	$t_{RPLH}$	图 7 和图 9, $ V_{ID}  \geq 2.0V$ ; $V_{ID}$ 上升下降时间 $\leq 15nS$	-	-	200	nS	
	$t_{RPHL}$		-	-	200	nS	
差分接收器偏移 $ t_{RPLH} - t_{RPHL} $	$t_{RSKEW}$		-	3	$\pm 30$	nS	
接收器使能到输出为低	$t_{RZL}$	图 2 和图 8 $C_L=100pF$ S1 闭合	-	20	50	nS	
接收器使能到输出为高	$t_{RZH}$	图 2 和图 8 $C_L=100pF$ S2 闭合	-	20	50	nS	
接收器从低到关闭	$t_{RLZ}$	图 2 和图 8 $C_L=100pF$ S1 闭合	-	20	50	nS	
接收器从高到关闭	$t_{RHZ}$	图 2 和图 8 $C_L=100pF$ S2 闭合	-	20	50	nS	
驱动器输出短路电流	$I_{OD}$	L1/L2 之间短路电流	-	-	150	mA	
最大数据速度	$f_{MAX}$		250	500	-	Kbps	
通信误码率		通信速率 250kbps	-	-	$10^{-7}$	-	

## 无极特性:

驱动极性开关和接收极性开关的极性方向保持一致, 在如下情况  $DE=\overline{RE}=0V$ , 并且 RO 为低, 持续  $T_s$  时间后, 极性方向改变。

参数	符号	条件	最小	典型值	最大	单位
无极开关翻转等待时间	$T_s$	$DE=\overline{RE}=0$ , RO 为低	10	65	150	ms

测试线路及开关波形:

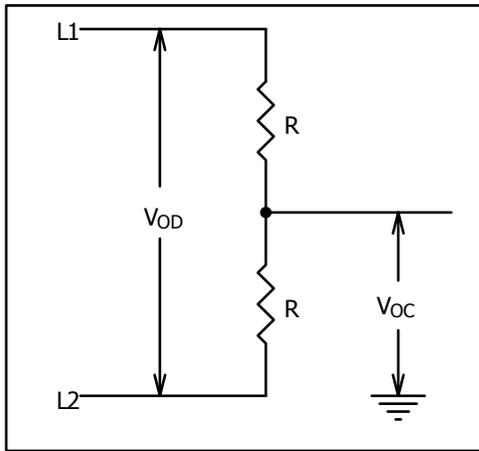


图 1: 驱动器直流特性测试负载

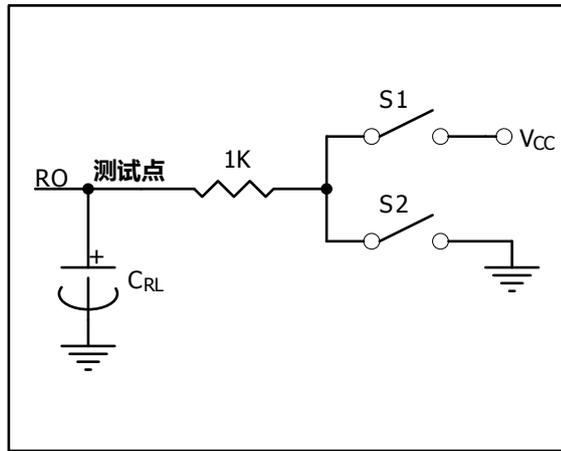


图 2: 接收器使能/关断开关特性测试负载

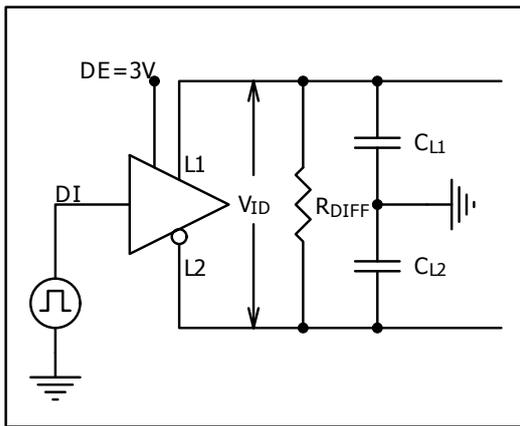


图 3: 驱动器开关特性测试负载

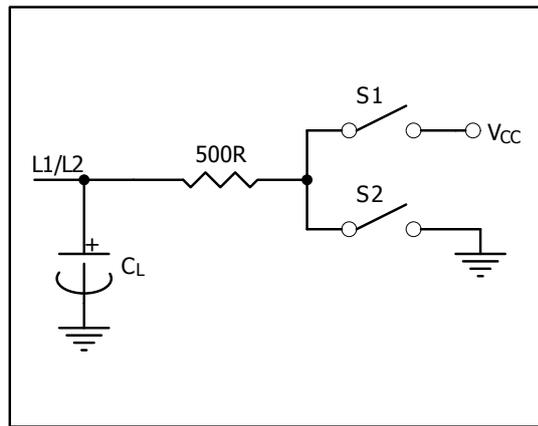


图 4: 驱动器使能/关断开关特性测试负载

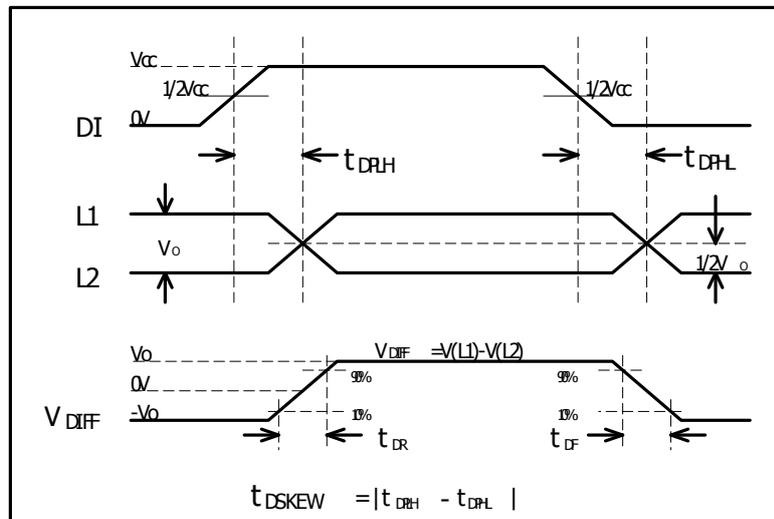


图 5: 驱动器传输延时

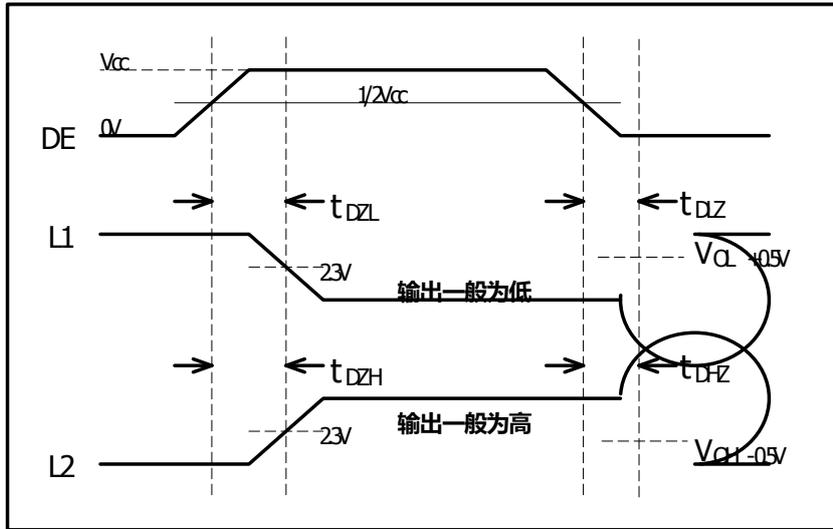


图 6: 驱动器使能/关断时序

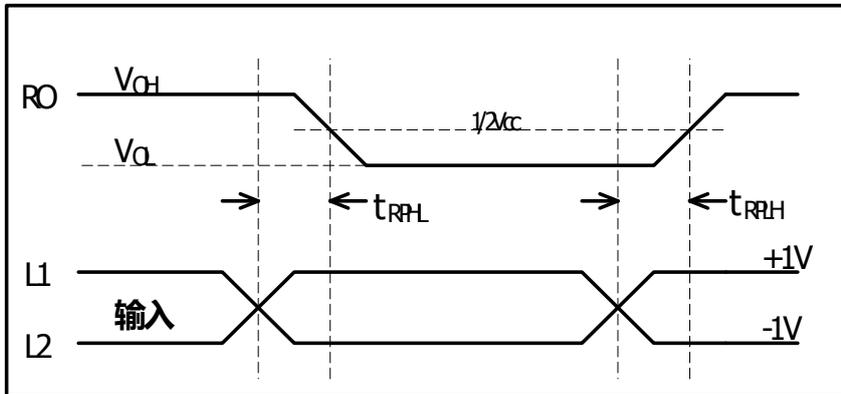


图 7: 接收器传输延时

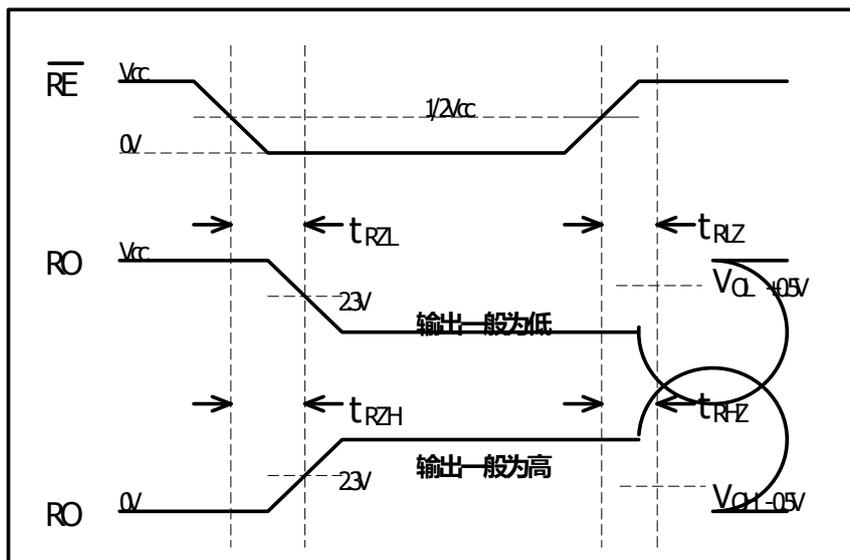


图 8: 接收器使能/关断时序

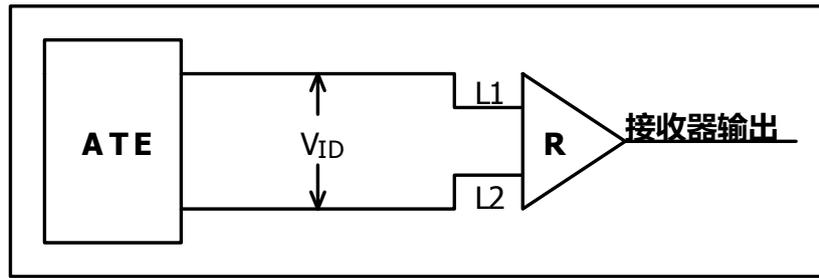


图 9: 接收器传输延时测试电路

## 应用信息:

### 1. 详述

用于 RS-485/RS-422 通信的 PTHE1 高速收发器包含一路驱动器和一路接收器。具有失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用(高阻)，接收器将输出逻辑高电平。PTHE1 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。PTHE1 是半双工收发器。

### 2. 接收器输入滤波

当工作在 500kbps 模式下的 PTHE1，其接收器除了具有输入滞后外，还包括输入滤波功能。此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。

### 3. 降低 EMI 和反射

PTHE1 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。

### 4. 总线挂接 256 个负载

PTHE1 负载输入阻抗大于 96KΩ，允许最多 256 个收发器挂接在同一通信总线上。在 2.4kbps、9.6kbps 的组网通信速率下，通信误帧率小于 10<sup>-5</sup>。

### 5. 静电保护

PTHE1 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额外增强的 ESD 保护电路，这些管脚可以抵抗±15kV 的 ESD 冲击而不会损坏。

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： $\pm 15\text{kV}$  人体模型

◆ **典型应用图**

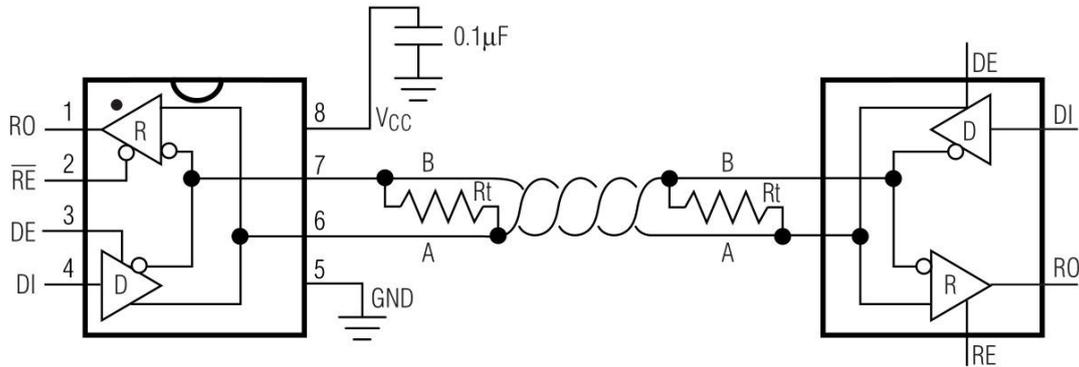


图 10: PT HD 1 典型半双工工作电路

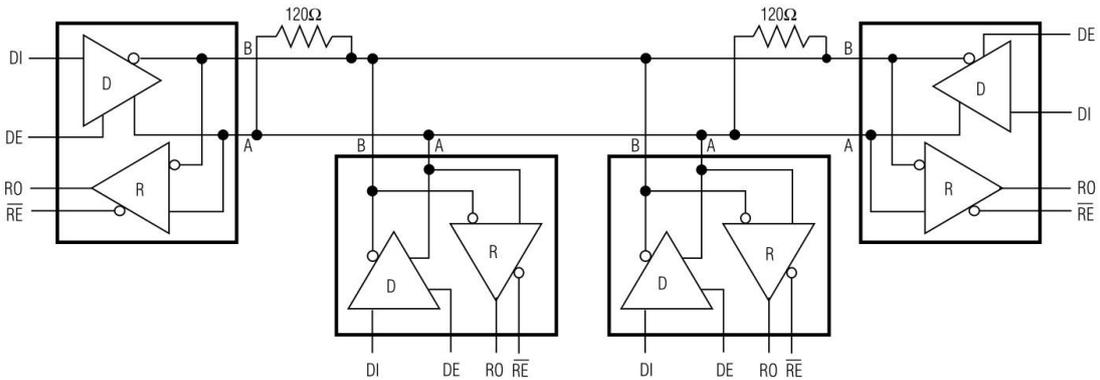


图 11: 典型的半双工 PT HD 1 工作网络

◆ 封装尺寸图:

