

TD551S422H SOIC16 封装 RS485 全双工隔离收发器

特点

- 超小，超薄，芯片级 SOIC16 封装
- 符合 TIA/EIA-485-A 标准
- 供电电源 5.0V
- 集成高效隔离电源，具有过载和短路保护
- I/O 电压范围支持 5V 微处理器
- 隔离耐压高达 4000Vrms
- 总线静电防护能力高达 $\pm 15\text{kV}$ (HBM)/ $\pm 4\text{kV}$ (接触放电)
- 通讯速率 20Mbps
- 高共模瞬态抗扰度 180kV/ μs (典型值)
- 纳秒级通讯延时
- 1/8 单位负载，总线负载能力高达 256 节点
- 总线失效保护
- 总线驱动短路保护
- 工业级工作温度范围： -40°C to $+125^{\circ}\text{C}$

应用范围

- 工业自动化
- 楼宇自动化
- 智能电表
- 远距离信号交互、传输

功能描述

TD551S422H 是为 RS-485/RS-422 总线网络设计的一款隔离型全双工增强型收发器，具有高电磁抗扰度和低辐射特性，且完全符合 TIA/EIA-485-A 标准。总线接收器采用 1/8 单元负载设计，其总线负载能力高达 256 个节点单元，满足多节点设计需求。总线传输速率可达 20Mbps。

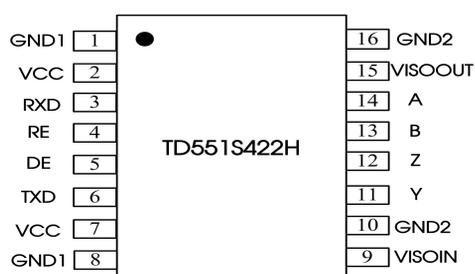
TD551S422H 器件具有高绝缘能力，有助于防止数据总线或其他电路上的噪声和浪涌进入本地接地端，从而干扰或损坏敏感电路。高 CMTI 能力可以保证数字信号的正确传输。更在传统 IC 基础上重点加强 A、B、Y、Z 引脚可靠性设计，其中包括驱动器过流保护，增强型 ESD 设计等，其 A、B、Y、Z 端口 ESD 承受能力可达 $\pm 15\text{kV}$ (HBM)及 $\pm 4\text{kV}$ (接触放电)。



目录

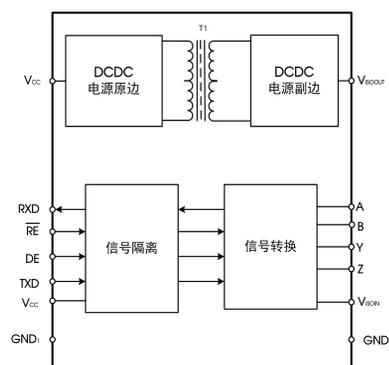
1 首页.....	1	3.4 传输特性.....	5
1.1 特点及外观.....	1	3.5 物理特性.....	6
1.2 应用范围.....	1	4 参数测量电路.....	6
1.3 功能描述.....	1	5 工作描述及功能.....	7
2 引脚封装及描述.....	2	6 应用电路.....	8
3 IC 相关参数.....	3	7 使用建议.....	9
3.1 极限额定值.....	3	8 订购信息.....	10
3.2 推荐工作参数.....	3	9 封装信息.....	10
3.3 电学特性.....	4	10 包装信息.....	11

引脚封装



注：所有 GND₁ 内部是不相连的；
所有 GND₂ 内部是不相连的。

内部框图



真值表

字母	描述
H	高电平
L	低电平
X	无关
Z	高阻抗

表 1. 驱动器真值表

TXD	DE	输出	
		Y	Z
H	H	H	L
L	H	L	H
X	L	Z	Z

表 2. 接收器真值表

差分输入 $V_{ID} = (V_A - V_B)$	\overline{RE}	RXD
$-0.02\text{ V} \leq V_{ID}$	L	H
$-0.22\text{ V} < V_{ID} < -0.02\text{ V}$	L	不确定的
$V_{ID} \leq -0.22\text{ V}$	L	L
X	H	Z
开路	L	H

注：

①驱动状态时 DE、 $\overline{\text{RE}}$ 引脚接高电平；

②接收状态时 DE、 $\overline{\text{RE}}$ 引脚接低电平；

引脚描述

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	GND ₁	逻辑侧参考地。
2	V _{CC}	逻辑侧供电引脚。靠近该引脚须接入 0.1uF 和 10uF 陶瓷电容到逻辑侧参考地 (GND ₁)。
3	RXD	接收器信号输出引脚。
4	$\overline{\text{RE}}$	接收器使能引脚。 $\overline{\text{RE}}$ 为低电平, 当 $(A - B) \geq -20\text{mV}$, RXD 输出为高电平, 当 $(A - B) \leq -220\text{mV}$, RXD 输出为低电平。
5	DE	驱动器使能引脚。当 DE 为高电平时, 驱动器输出使能; 当 DE 为低电平时, 驱动器输出为高阻抗; 当 DE 为低电平, 且 RE 为高电平时, 进入关断模式。
6	TXD	驱动器输入引脚。
7	V _{CC}	逻辑侧供电引脚。靠近该引脚须接入 0.1uF 和 10uF 陶瓷电容到逻辑侧参考地 (GND ₁)。
8	GND ₁	逻辑侧参考地。应用时需与 Pin1 相连接。
9	GND ₂	总线侧参考地。
10	V _{ISOIN}	隔离电源输入。靠近该引脚须接入 0.1uF 和 10uF 陶瓷电容到总线侧参考地 (GND ₂)。
11	Y	RS422 总线 Y 线引脚。
12	Z	RS422 总线 Z 线引脚。
13	B	RS422 总线 B 线引脚。
14	A	RS422 总线 A 线引脚。
15	V _{ISOOUT}	隔离电源 V _{iso} 输出引脚。靠近该引脚须接入 0.1uF 和 10uF 陶瓷电容到总线侧参考地 (GND ₂)。
16	GND ₂	总线侧参考地。应用时需与 Pin9 相连接。

极限制定值

下列数据是在自然通风, 正常工作温度范围内测得 (除非另有说明)。

参数	单位
供电电压, V _{CC}	-0.5V to +6V
输出电压 V _{in}	-0.5V to V _{CC} +0.5V
输出电流 I _o	-10mA to +10mA
结温 T _J	< 150°C
工作温度范围	-40°C to +125°C
存储温度范围	-65°C to +150°C

若超出“极限制定值”表内列出的应力值, 可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限制定条件下, 器件的可靠性有可能会受到影响。所有电压值都是以参考地(GND)为参考基准。最大电压不得超过 6V。

推荐工作参数

符号	推荐工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{CC}	供电电压	4.5	5.0	5.5	V
V _I	A, B, Y, Z 引脚电压	-7	--	12	
V _{ID}	A, B, Y, Z 差分输入电压	-12	--	12	
V _{IH}	高电平输入电压	2	--	--	
V _{IL}	低电平输入电压	--	--	0.8	

符号	推荐工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _A	工作环境温度	-40	25	125	°C
DR	传输速率	--	--	20	Mbps

电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
驱动器特性						
V _{OD}	共模输出电压	空载	4.5	--	5.2	V
		RL=60Ω	1	--	3	
V _{OD3}	差分输出电压绝对值	空载	4.5	--	5.43	V
		RL=60Ω	1.5	--	3	
ΔV _{OD}	驱动器差分输出电压变化量	空载, 图 11	-0.2	--	0.2	V
V _{IH}	高电平输入电压	TXD, DE, \overline{RE}	2	5	5.5	V
V _{IL}	低电平输入电压	TXD, DE, \overline{RE}	0	--	0.8	V
I _A	驱动器短路电流	--	--	±100	±200	mA
I _B		--	--	±100	±200	
CMTI	共模瞬变抗扰度	V _{CM} = 1200V; 图 16	--	180	--	kV/μs
接收器特性						
V _{IT(+)}	正向差分输入阈值电压	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V	--	--	-20	mV
V _{IT(-)}	负向差分输入阈值电压	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V	-220	--	--	mV
V _{hys}	回滞电压 (V _{IT+} - V _{IT-})	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V	--	30	--	mV
V _{OH}	RXD 高电平输出电压	--	V _{CC} - 0.4	4.8	--	V
V _{OL}	RXD 低电平输出电压	--	0	0.2	0.4	V
I _A	接收器输出电流	--	--	±100	±200	mA
I _B		--	--	±100	±200	
I _{IH}	输入高电平漏电流 RE	V _{IH} =2V	--	--	20	uA
I _{IL}	输入低电平漏电流 RE	V _{IH} =0.8V	-20	--	--	
R _{ID}	差分输入阻抗(A, B)	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V	96	--	--	kΩ
供电及保护特性						
V _{ISO}	隔离电源输出电压	V _{CC} =5V, 配电空载, 信号满载	4.80	5.06	5.30	V
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B; 图 22				
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A; 图 22				
ESD	HBM 模式	Z, Y, A, B 端口	--	--	±15	kV
	接触放电模式	Z, Y, A, B 端口	--	--	±4	kV
V _{IO}	隔离电压	输入-输出, 漏电流<1mA 上升时间 3s、下降时间 1s 测试时间 1s	--	--	6000	VDC
			--	--	4000	VAC
		输入-输出, 漏电流<1mA 上升时间 3s、下降时间 1s 测试时间 60s	--	--	5000	VDC
			--	--	3500	VAC
R _{IO}	绝缘阻抗		1	--	--	GΩ

传输特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
-	传输速率	占空比 40% ~ 60%	--	--	20	Mbps

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
T_{PHL}, T_{PLH}	驱动器传输延时	$R_L=60\Omega,$ $C_{L1}=C_{L2}=50pF$ 图 12 图 15	--	50	90	ns
$ T_{PHL}-T_{PLH} $	驱动器差分输出延时偏移		--	--	25	ns
T_R, T_F	驱动器输出上升延时、下降延时		--	6	25	ns
t_{PZH}/t_{PZL}	驱动关闭使能传播延迟		--	--	80	ns
t_{PHZ}/t_{PLZ}	驱动开启使能传播延迟		--	50	80	ns
T_{PHL}, T_{PLH}	接收器传输延时	$R_L=60\Omega,$ $C_L = 15pF,$ 图 13	--	70	110	ns
$ T_{PHL}-T_{PLH} $	接收器传输延时偏移		--	--	25	ns
T_R, T_F	接收器输出上升延时、下降延时	$R_L=60\Omega$ $C_{L1}=C_{L2}=50pF$ 图 13 图 14	--	2	10	ns
t_{PLH}	接收关闭使能传播延迟, 输出低电平至高电平时间		--	--	80	ns
t_{PHL}	接收使能传播延迟时间, 输出高电平至低电平时间		--	--	80	ns

物理特性

参数	数值	单位
重量	0.4(Typ.)	g

典型曲线

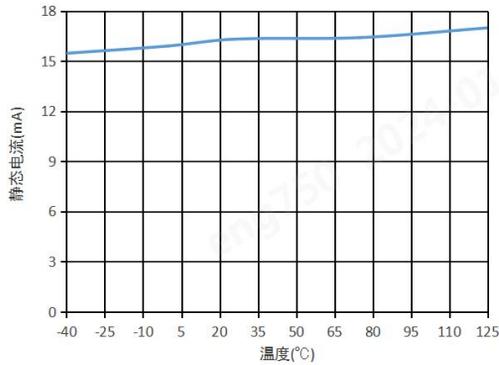


图 1. 静态电流 vs. 工作温度

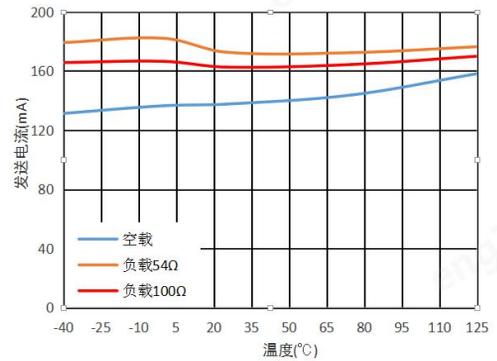


图 2. 发送电流 vs. 工作温度

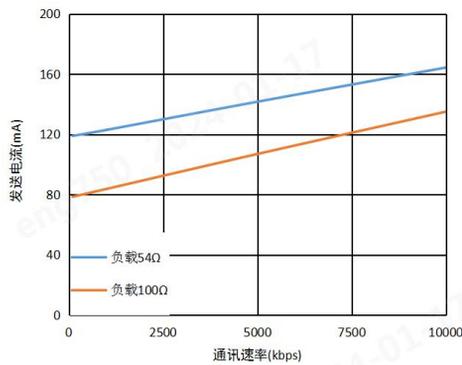


图 3. 发送电流 vs. 通讯速率

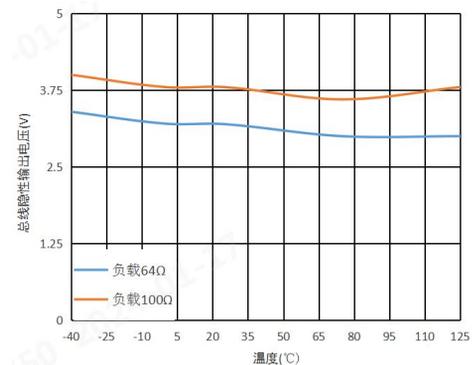


图 4. 总线差分输出电压 vs. 温度

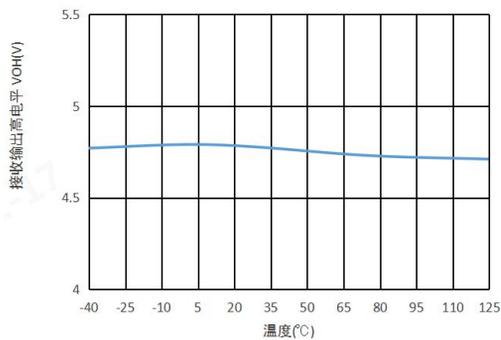


图 5.接收器输出高电平 vs. 工作温度

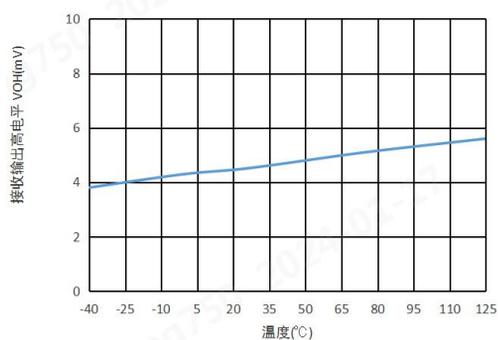


图 6.接收器输出低电平 vs. 工作温度

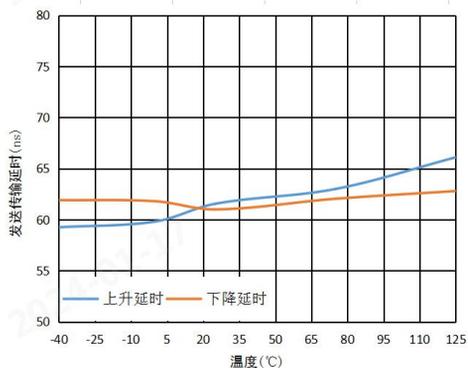


图 7.发送输出延时 vs. 工作温度

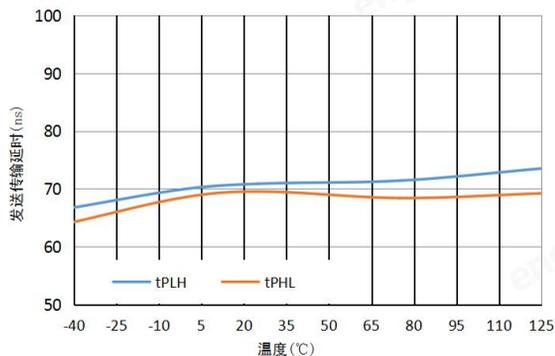


图 8.接收传输延时 vs. 工作温度

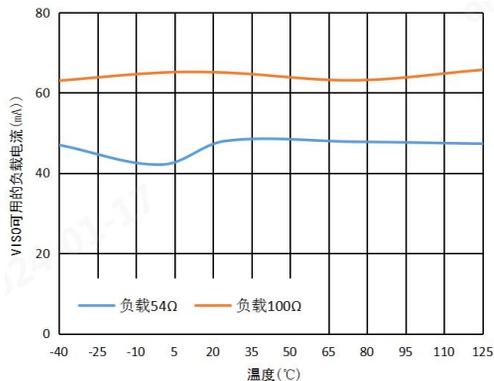


图 9.VISO 可用负载电流 vs. 工作温度

参数测试电路

注意：测试条件负载电容包括测试探头及测试夹具寄生电容（无特殊说明）。测试信号上升及下降沿 < 6ns，频率 100kHz，占空比 50%。阻抗匹配 $Z_0 = 54\Omega$ （无特殊说明）。

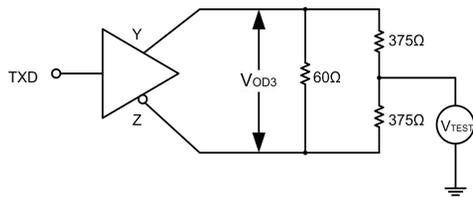


图 10.共模输出测试电路

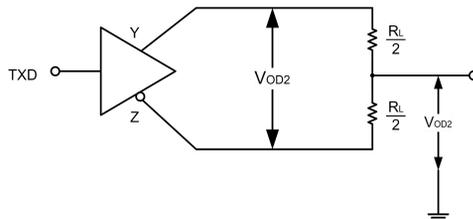
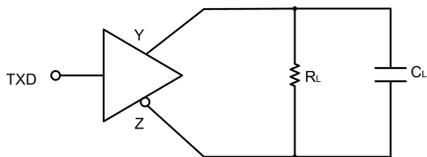


图 11.差分输出测试电路



注：CL 包含夹具及仪器寄生电容

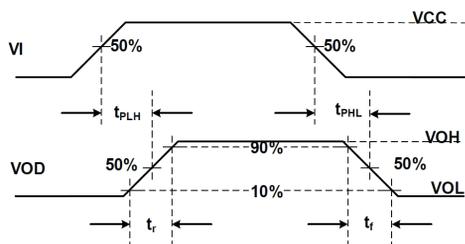
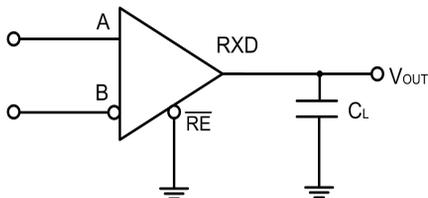


图 12. 发送延时测试电路



注：CL 包含夹具及仪器寄生电容

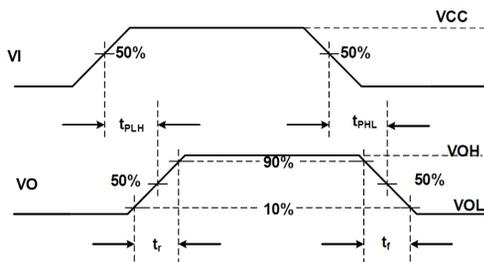


图 13. 接收延时测试电路

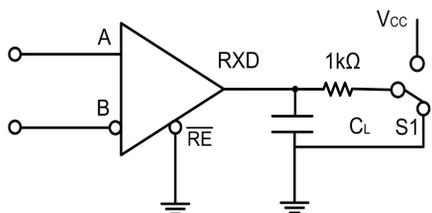
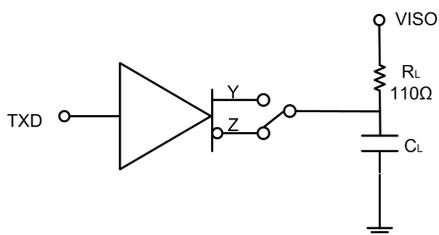
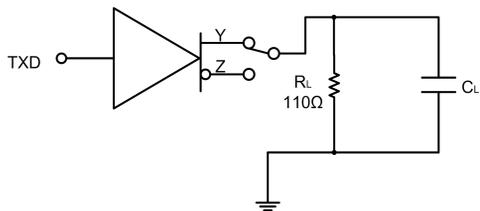
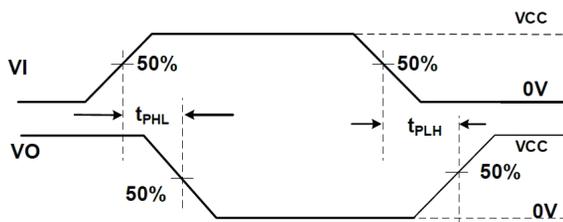


图 14. 接收开启、关闭时间测试电路



注：CL 包含夹具及仪器寄生电容

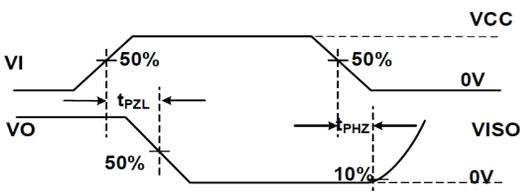
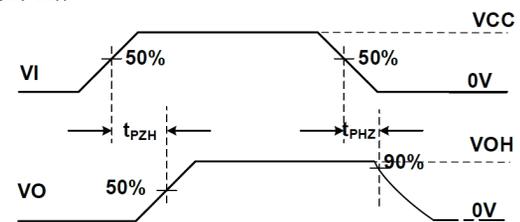


图 15. 驱动开启、关闭时间测试电路

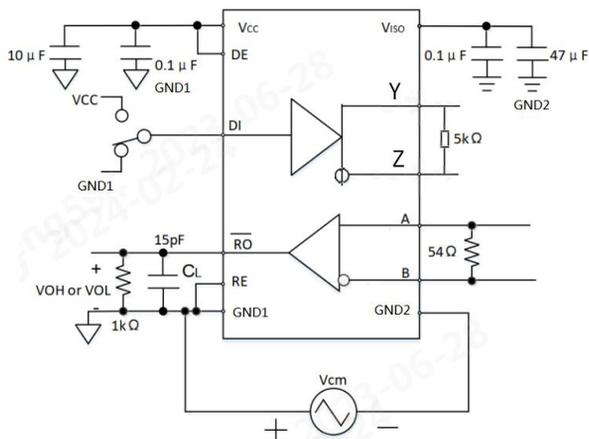


图 16. CMTI 测试电路

工作描述及功能

TD551S422H 是一款带隔离电源的全双工 RS-485/RS-422 隔离收发器。每个收发器里除了包含一个隔离电源外，还包含一个驱动器和一个接收器。该收发器具备总线失效保护功能，当接收器输入开路、短路或者当总线处于空闲状态时，能保证接收器输出为高电平。具有失效安全，过流保护和过热保护功能。

总线失效保护：接收器输入短路或开路，挂在终端匹配传线上的所有驱动均处于禁用状态时（idle），TD551S422H 产品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 -220mV 和 -20mV 实现的。若差分接收器输入电压 $(A-B) \geq -20\text{mV}$ ，RO 为逻辑高电平；若电压 $(A-B) \leq -220\text{mV}$ ，RO 为逻辑低电平。当挂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阻拉至 0V 。依据接收器门限，可实现具有 -20mV 最小噪声容限的逻辑高电平。 -220mV 至 -20mV 门限电压是符合 EIA/TIA-485 标准的。

总线负载能力（256 节点）：标准的 RS485 接收器输入阻抗定义为 $12\text{k}\Omega$ （1 个单位负载）。一个标准的 RS485 驱动器可以驱动至少 32 个单位负载。TD551S422H 的总线接收器按 $1/8$ 单位负载设计，其输入阻抗大于 $96\text{k}\Omega$ 。因此，总线能允许接入更多的收发器（高达 256 个）。TD551S422H 也可与其他 32 个单位负载的标准 RS485 收发器混合使用（接收器累计不能超过 32 个单位负载）。

应用电路

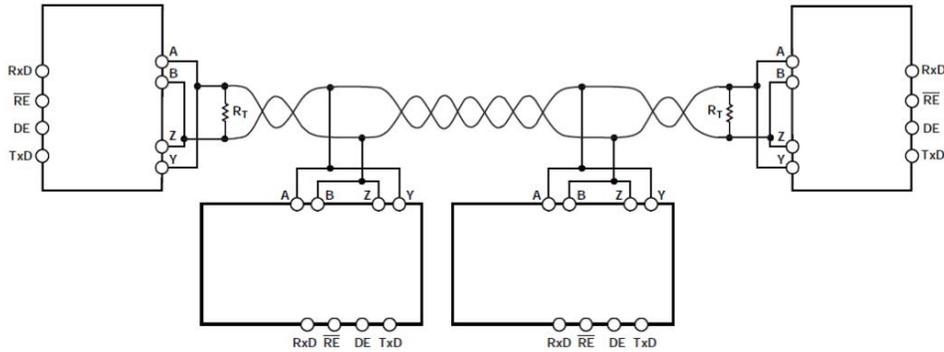


图 18. 典型应用电路（半双工网络拓扑结构）

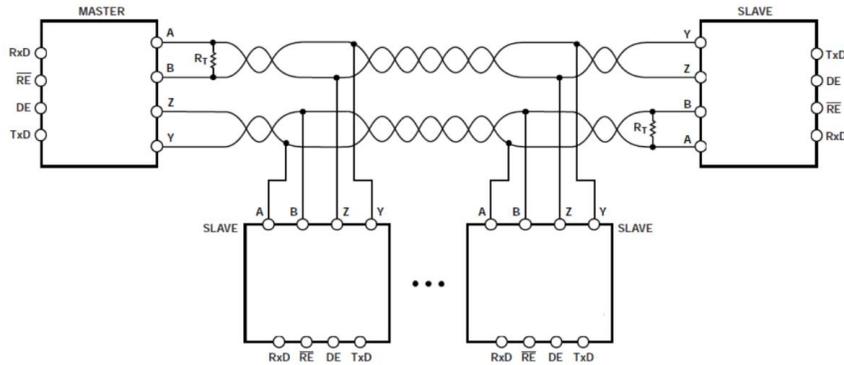


图 19. 典型应用电路（全双工网络拓扑结构）

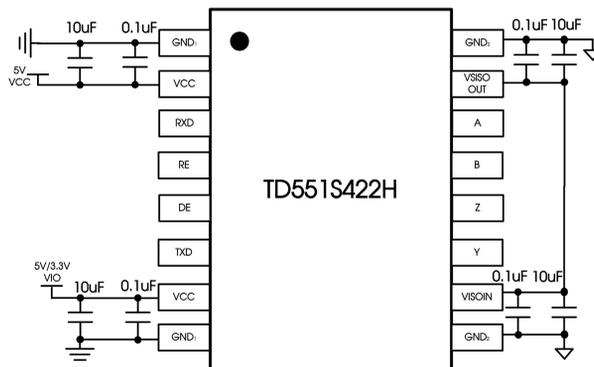


图 20. 典型应用 PCB layout

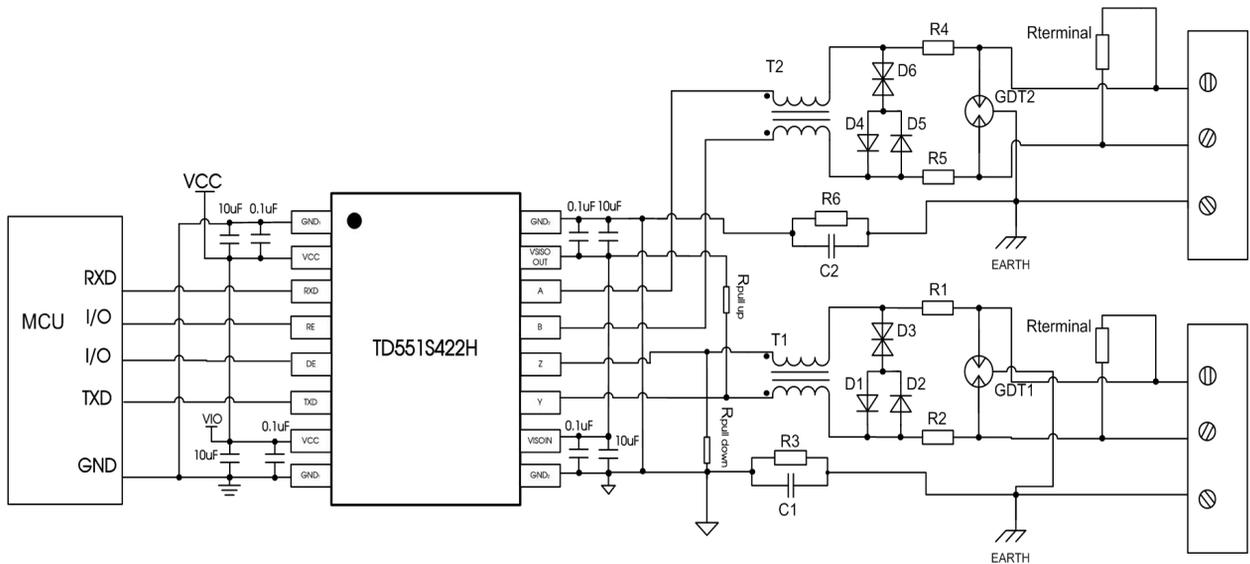


图 21. 端口保护推荐电路

参数说明:

标号	选型	标号	选型
R3, R6	1MΩ	R1, R2, R4, R5	2.7Ω/2W
C1, C2	1nF, 2kV	D1, D2, D4, D5	1N4007
T1, T2	ACM2520-301-2P	D3, D6	SMBJ8.5CA
GDT1, GDT2	B3D090L	R _{terminal}	120Ω

由于模块内部 A/B/Z/Y 线自带 ESD 保护，因此用户一般在应用于环境良好的场合时无需再加 ESD 保护器件。但如果应用环境比较恶劣(如高压电力、雷击等环境)，那么建议用户一定要在模块 A/B/Z/Y 线端外加 TVS 管、共模电感、气体放电管、屏蔽双绞线或同一网络单点接大地等保护措施。因此，推荐应用电路如图 21 所示，推荐参数如上表所示。推荐电路图和参数值只做参考，请根据实际情况来确定是否需要电路图中的器件和适当的参数值。

注 1：R_{terminal} 根据实际情况选择。

注 2：由于保护电路存在电容与电感等寄生参数，需要降低波特率使用该保护电路。

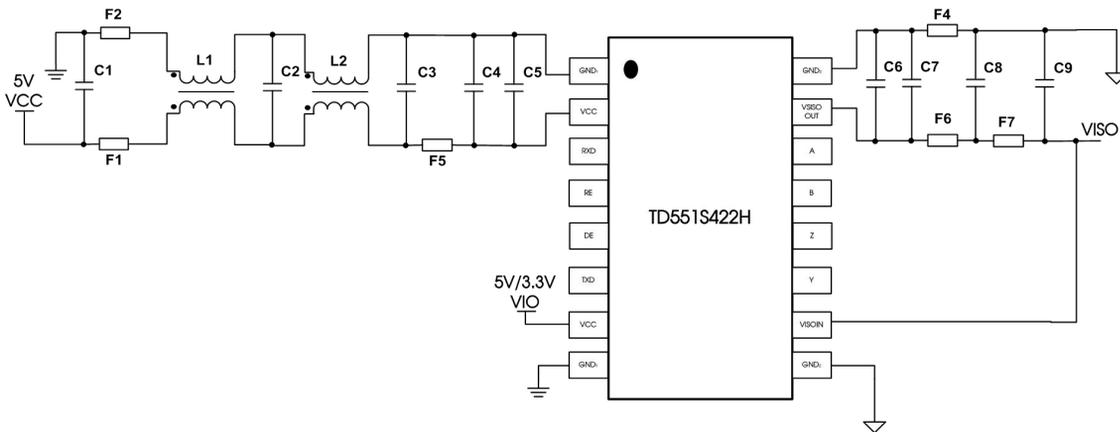


图 22. EMI 推荐电路

参数说明:

标号	选型
F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7	UP1608U601-1R3TF (DCR 0.15Ω Max)
C1, C2, C3, C4, C7, C8, C9	10uF
C5, C6	0.1uF
L1	镍芯: 138uH
L2	镍芯: 78uH

PCB 设计说明:

1、VCC 与 GND1、VISO 与 GND2 的去耦电容及储能电容应尽可能摆放在靠近芯片引脚的位置,已减少环路面积和 PCB 走线的寄生电感。一般应控制在 0.35mm 以内。去耦电容放在靠近芯片的位置,储能电容放在外侧。如下图 23-1 所示。

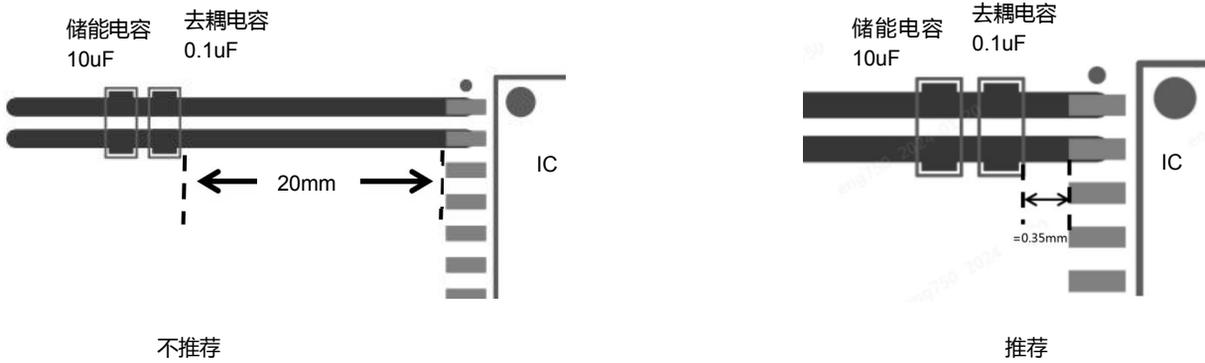


图 23-1

2、布线时应设计电源线宽至少 0.5mm。

3、当需要在供电电源线和地线中放置过孔时,过孔的位置应在电容相对芯片引脚的外侧,而非放置在电容与芯片之间,如下图 23-2 所示,以减少过孔寄生电感的影响。

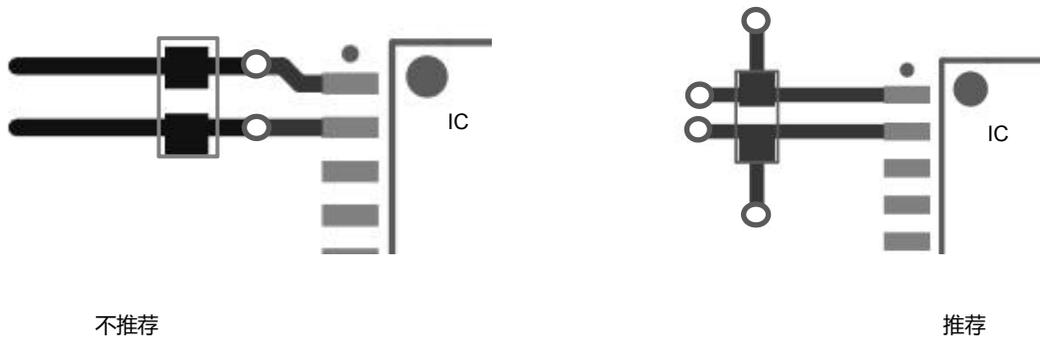


图 23-2

使用建议

- ① 产品不支持热拔插。
- ② TXD 外部输入如驱动能力不足应视情况添加上拉电阻。
- ③ 为保持总线空闲稳定性,需要在总线端至少一处节点将 Y 上拉至 VISO, 将 Z 下拉至 GND2, 同时整体网络的上下拉电阻其并联值为 380Ω~420Ω (0.2W)。

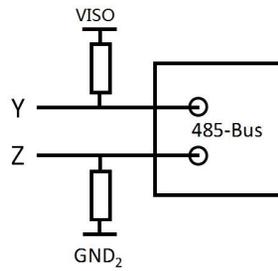


图 24. 上下拉电阻典型接法

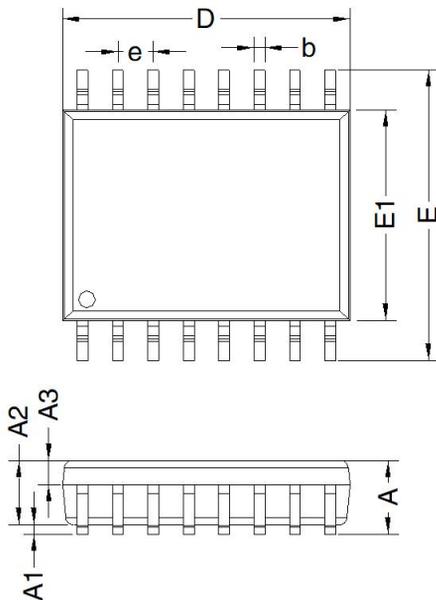
④ 产品内部 DE 与 TXD 悬空时为高， \overline{RE} 内置悬空时为低。

订购信息

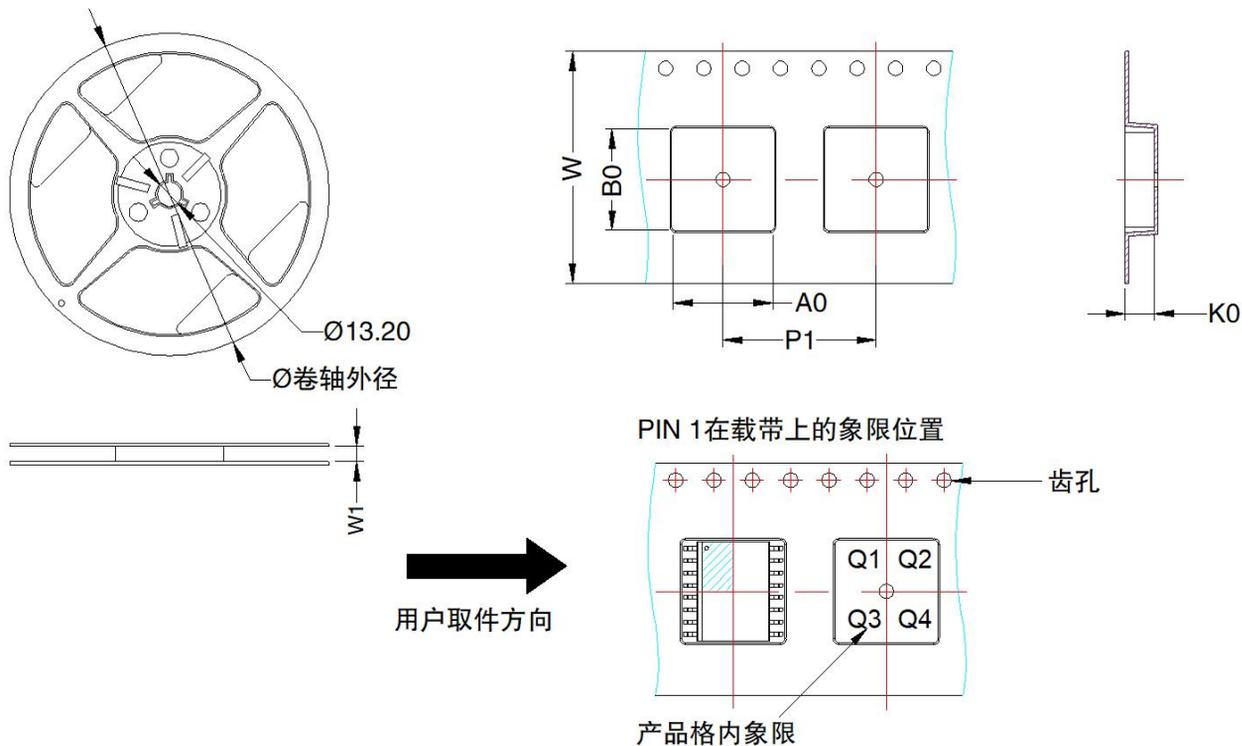
产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
TD551S422H	SOIC	16	TD551S422H	340/盘

封装信息

第三角投影



标识	尺寸(mm)	
	Min	Max
A	-	2.65
A1	0.10	0.30
A2	2.25	2.35
A3	0.97	1.07
b	0.35	0.43
c	0.24	0.29
D	10.20	10.40
e	1.27 BSC	
E	10.10	10.50
E1	7.40	7.60
L	0.55	0.85
L1	1.40 BSC	
θ	0°	8°



封装类型	Pin	MPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOIC-16	16	340	180.0	16.4	10.74	10.65	3.05	16.0	16.0	Q1

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn