

SCM3402ASI 半双工 RS485/RS422 收发器

特点

- 3.3V 电源供电，半双工
- 1/8 单位负载，允许最多 256 个器件连接到总线
- 驱动器短路输出保护
- 过温保护功能
- 低功耗关断功能
- 接收器开路失效保护
- 具有较强的抗噪能力
- 集成的瞬变电压抑制功能
- 在电噪声环境中的数据传输速率可达到 12Mbps

封装



产品可选封装：SOP-8，丝印信息请见“订购信息”

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

SCM3402ASI 是一款 3.3V 供电、半双工、低功耗，功能完全满足 TIA/EIA-485 标准要求的 RS-485 收发器。

SCM3402ASI 包括一个驱动器和一个接收器，两者均可独立使能与关闭。当两者均禁用时，驱动器与接收器均输出高阻态。SCM3402ASI 具有 1/8 负载，允许 256 个 SCM3402ASI 收发器并接在同一通信总线上。可实现高达 12Mbps 的无差错数据传输。

SCM3402ASI 工作电压范围为 3.0~3.6 V，具备失效安全 (fail-safe)、过温保护、限流保护、过压保护等功能。

典型应用电路

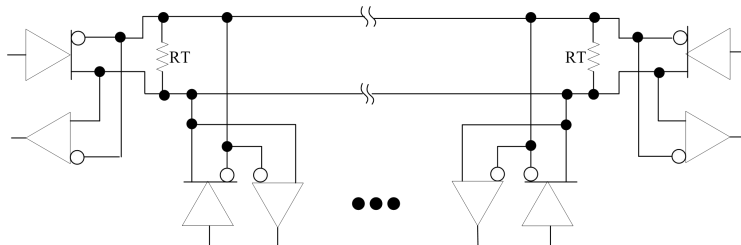


图 1 典型应用电路 1 (半双工网络拓扑结构)

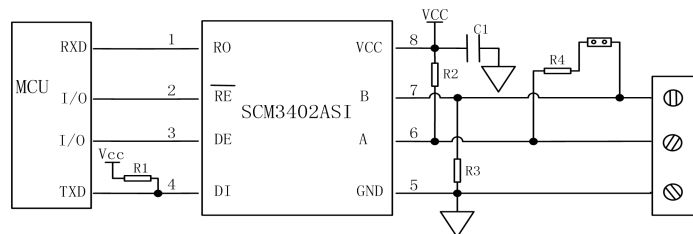
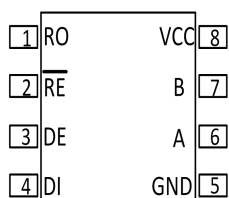


图 2 典型应用电路 2 (典型设计)

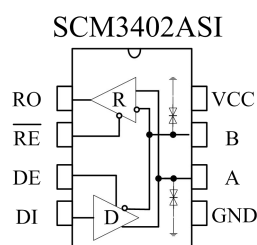
目录

特点及封装.....	1	电学特性.....	3
应用范围.....	1	传输特性.....	4
功能描述.....	1	参数测试电路.....	5
典型应用电路.....	1	工作描述.....	7
引脚封装及内部框图.....	2	拓展输出设计.....	8
真值表.....	2	电源使用建议.....	8
引脚描述.....	2	订购信息.....	8
极限额定值.....	3	封装信息.....	9
推荐工作参数.....	3	包装信息.....	10

引脚封装



内部框图



真值表

驱动器					接收器			
输入			输出		输入			输出
/RE	DE	DI	A	B	/RE	DE	A-B	RO
X	1	1	H	L	0	X	$\geq 200\text{mV}$	H
X	1	0	L	H	0	X	$\leq -200\text{mV}$	L
0	0	X	Z	Z	0	X	开/短路	H
1	0	X	Z(shutdown)		1	X	X	Z

X: 任意电平; Z: 高阻。

引脚描述

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	RO	接收器输出端。 当/RE 为低电平时, 若 $A-B \geq 200\text{mV}$, 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	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	接电源。

极限额定值

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	符号	大小	单位
电源电压	VCC	+7	V
控制端口电压	/RE, DE, DI	-0.3~+7	V
总线侧输入电压	A, B	-7~13	V
接收器输出电压	RO	-0.3~+7	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

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。

推荐工作参数

推荐工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压 V_{VCC}		3.3		V
任一总线终端引脚电压（差模、共模）， V_i	-7		12	
高电平输入电压（DI, DE, /RE）， V_{IH}	2		VCC	
低电平输入电压（DI, DE, /RE）， V_{IL}	0		0.8	
差分输出负载电阻	54	60		Ω
传输速率			12000	Kbps
工作环境温度， T_A	-40		85	°C

电学特性

如无另外说明， $V_{CC}=3.3V\pm 10\%$ ， $Temp=T_{MIN}\sim T_{MAX}$ ，典型值在 $V_{CC}=+3.3V$ ， $Temp=25^\circ C$

发送器电气特性						
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OD1}	驱动器差分输出 (无负载)			3.3		V
V_{OD2}	驱动差分输出	图 3, $R_L = 54\Omega$	1.5		VCC	V
		图 3, $R_L = 100\Omega$	2		VCC	
ΔV_{OD}	(NOTE1)	图 3, $R_L = 54\Omega$			0.2	V
V_{OC}	输出共模电压	图 3, $R_L = 54\Omega$			3	V
ΔV_{OC}	共模输出电压幅值 的变化 (NOTE1)	图 3, $R_L = 54\Omega$			0.2	V
V_{IH}	高电平输入	DE, DI, /RE	2.0			V
V_{IL}	低电平输入	DE, DI, /RE			0.8	V
I_{IN1}	逻辑输入电流	DE, DI, /RE	-2		2	uA
I_{OSD1}	输出短路时的电流，短路到高	短路到 0V~12V			250	mA
I_{OSD2}	输出短路时的电流，短路到低	短路到 -7V~0V	-250			mA
	过温关断阈值温度			140		°C
	过温关断迟滞温度			20		°C
接收器电气特性						
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{IN2}	输入电流 (A, B)	DE = 0 V, VCC=0 或 3.3V, $V_{IN} = 12V$			125	uA
		DE = 0 V, VCC=0 或 3.3V, $V_{IN} = -7V$	-100			uA
V_{IT+}	正向输入阈值电压	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$			+200	mV
V_{IT-}	反向输入阈值电压	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	-200			mV

V_{hys}	输入迟滞电压	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	10	30		mV
V_{OH}	高电平输出电压	$I_{OUT} = -2.5mA$, $V_{ID} = +200 mV$	VCC-1.5			V
V_{OL}	低电平输出电压	$I_{OUT} = +2.5mA$, $V_{ID} = -200 mV$			0.4	V
I_{OZR}	三态输入漏电流	$0.4 V < V_O < 2.4 V$			± 1	μA
R_{IN}	接收端输入电阻	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	96			k Ω
I_{OSR}	接收器短路电流	$0 V \leq V_O \leq V_{CC}$	± 8		± 60	mA
供电特性						
I_{CC1}	供电电流	/RE=0V, DE=0V		520	800	μA
I_{CC2}		/RE=VCC, DE=VCC		540	700	μA
I_{SHDN}	关断电流	/RE=VCC, DE=0V		0.5	10	μA

(如无另外说明, $V_{CC}=3.3V \pm 10\%$, $Temp=T_{MIN} \sim T_{MAX}$, 典型值在 $V_{CC}=+3.3V$, $Temp = 25^\circ C$)

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。

传输特性 如无另外说明, $V_{CC}=3.3V \pm 10\%$, $Temp=T_{MIN} \sim T_{MAX}$, 典型值在 $V_{CC}=+3.3V$, $Temp = 25^\circ C$

发送器开关特性							
符号	参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
t_{DD}	驱动器差分, 输出延迟	$R_{DIFF} = 60 \Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$ (见图 4 与图 5)		10	35	Kbps	
t_{TD}	驱动器差分输出, 过渡时间				12	25	nS
t_{PLH}	驱动器传播延迟, 从低到高	$R_{DIFF} = 27 \Omega$, (见图 4 与图 5)		8	35	nS	
t_{PHL}	驱动器传播延迟, 从高到低			8	35	nS	
t_{PDS}	$ t_{PLH} - t_{PHL} $				1	8	nS
t_{PZH}	使能到输出高	$R_L = 110\Omega$, (见图 6、7)		20	90	nS	
t_{PZL}	使能到输出低				20	90	nS
t_{PLZ}	输入低到禁能	$R_L = 110\Omega$, (见图 6、7)		20	80	nS	
t_{PHZ}	输入高到禁能				20	80	nS
t_{DSH}	关断条件下, 使能到输出高	$R_L = 110\Omega$, (见图 6、7)		500	900	nS	
t_{DSL}	关断条件下, 使能到输出低	$R_L = 110\Omega$, (见图 6、7)		500	900	nS	
接收器开关特性							
符号	参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
t_{RPLH}	接收器输入到输出传播延迟从低到高	$C_L=15pF$ 见图 8 与图 9		80	150	nS	
t_{RPHL}	接收器输入到输出传播延迟从高到低				80	150	nS
t_{RPDS}	$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $				7	10	nS
t_{RPZL}	使能到输出低时间	$C_L=15pF$, 见图 8 与图 9		20	50	nS	
t_{RPZH}	使能到输出高时间	$C_L=15pF$, 见图 8 与图 9		20	50	nS	
t_{PRLZ}	从输出低到禁能时间	$C_L=15pF$, 见图 8 与图 9		20	45	nS	
t_{PRHZ}	从输出高到禁能时间	$C_L=15pF$, 见图 8 与图 9		20	45	nS	
t_{RPSH}	关断状态下使能到输出高时间	$C_L=15pF$, 见图 8 与图 9		200	1400	nS	
t_{RPSL}	关断状态下使能到输出低时间	$C_L=15pF$, 见图 8 与图 9		200	1400	nS	
t_{SHDN}	进入关断状态时间	NOTE2	80		300	nS	

NOTE2: 当/RE=1, DE=0 持续时间小于 80ns 时, 器件必不进入 shutdown 状态, 当大于 300ns 时, 必定进入 shutdown 状态。

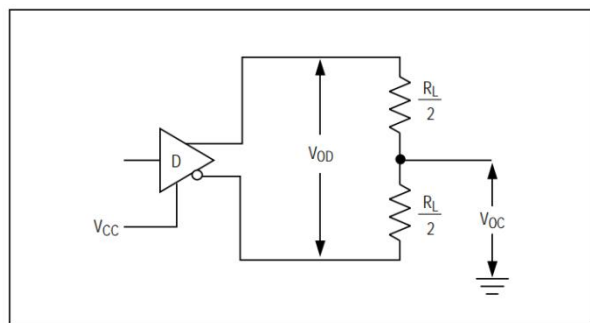
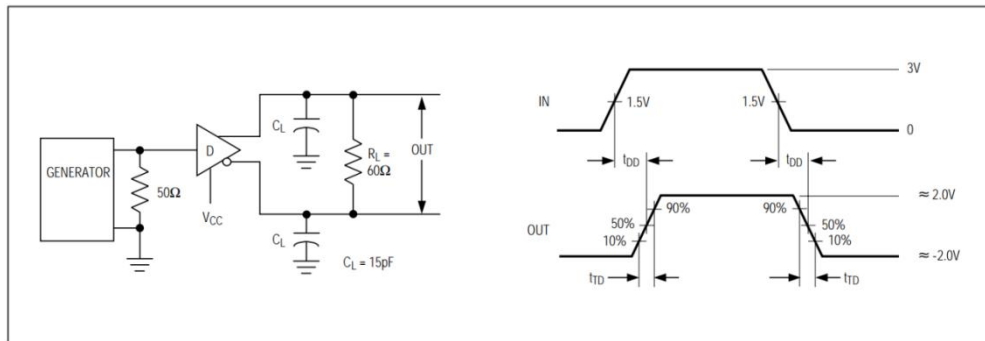


图 3 驱动器直流测试负载



CL 包含探针以及杂散电容（下同）

图 4 驱动器差分延迟与越越时间

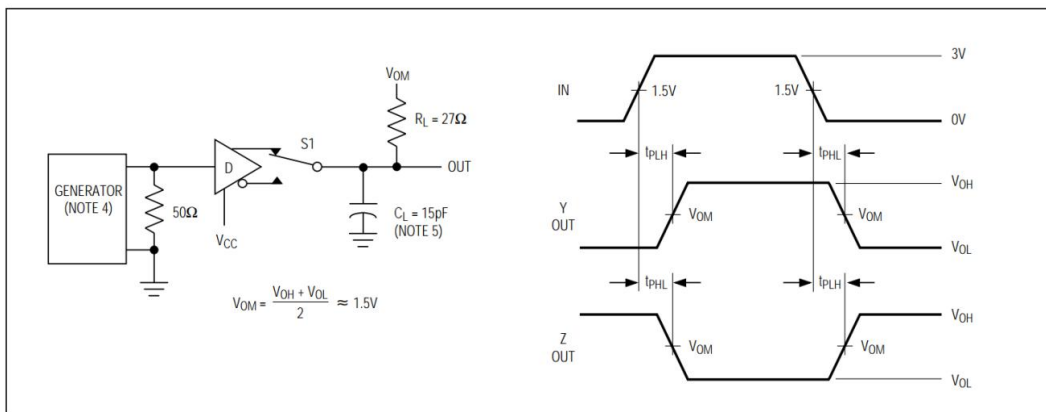


图 5 驱动器传播延迟

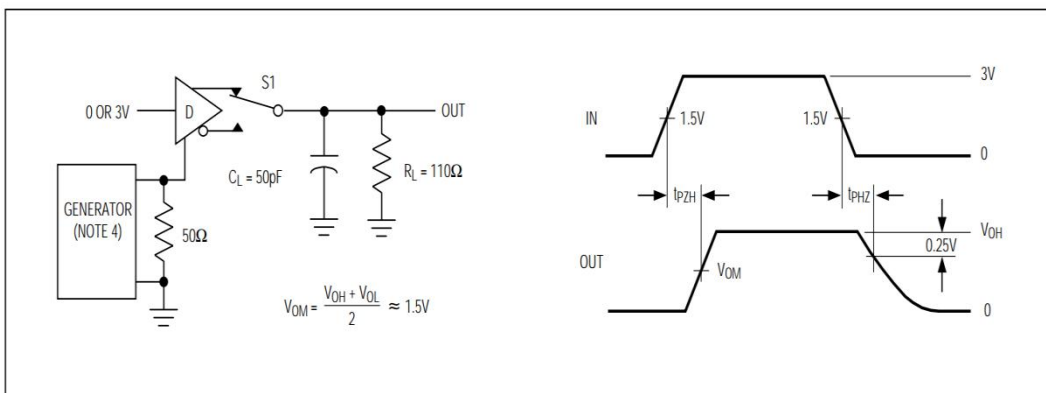


图 6 驱动器使能与禁能时间

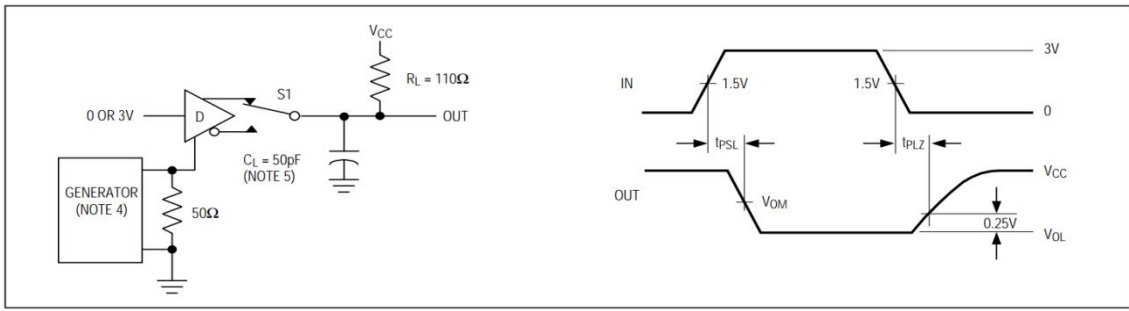


图 7 驱动器使能与禁能时间

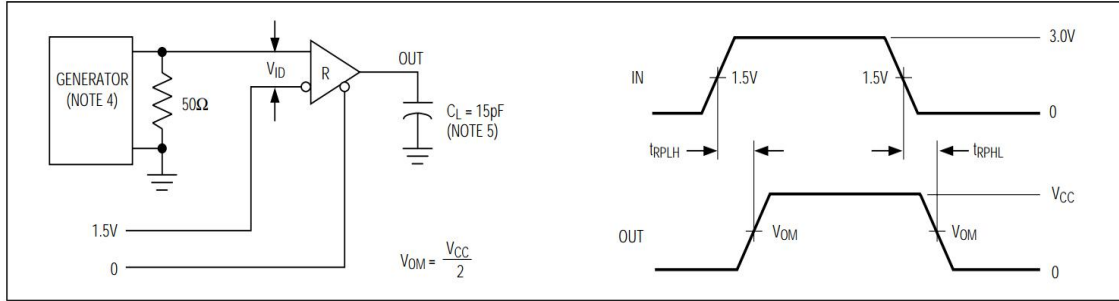


图 8 接收器传播延时测试电路

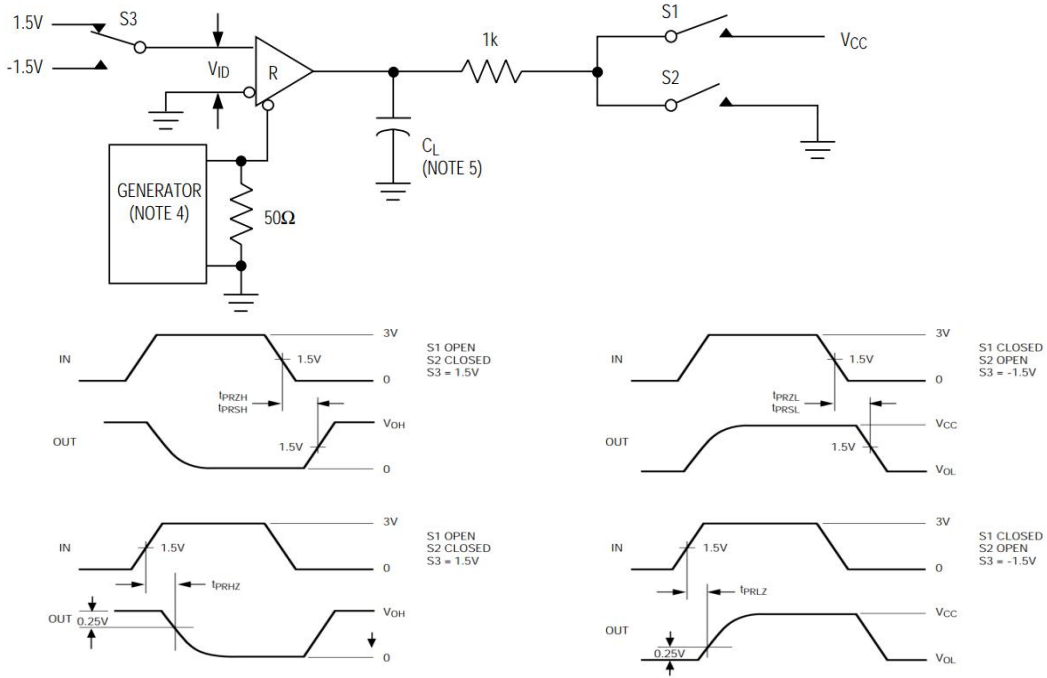


图 9 接收器使能与禁能时间

SCM3402ASI 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。SCM3402ASI 实现高达 12Mbps 的无差错数据传输。

总线上挂接 256 个收发器：标准 RS485 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。SCM3402ASI 收发器的接收器具有 1/8 单位负载输入阻抗(96kΩ)，允许最多 256 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 RS485 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。

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 140℃ 时，强制驱动器输出进入高阻状态。

总线式组网：SCM3402ASI RS485 收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图 10 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。

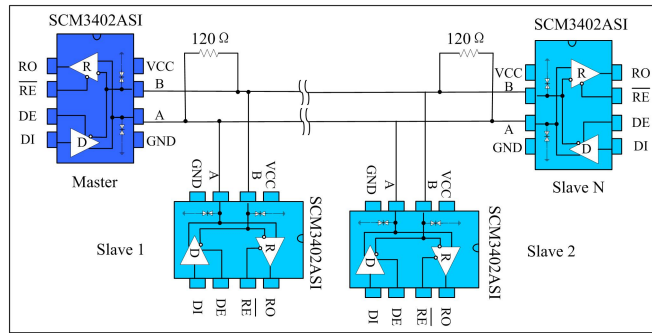


图 10 总线式 RS485 半双工通讯网络

手拉手式组网：又称菊花链拓扑结构，是 RS485 总线布线的标准及规范，是 TIA 等组织推荐使用的 RS485 总线拓扑结构。其布线方式就是主控设备与多个从控设备形成手拉手连接方式，如图 11 所示，不留分支才是手拉手的方式。这种布线方式，具有信号反射小，通讯成功率高等优点。

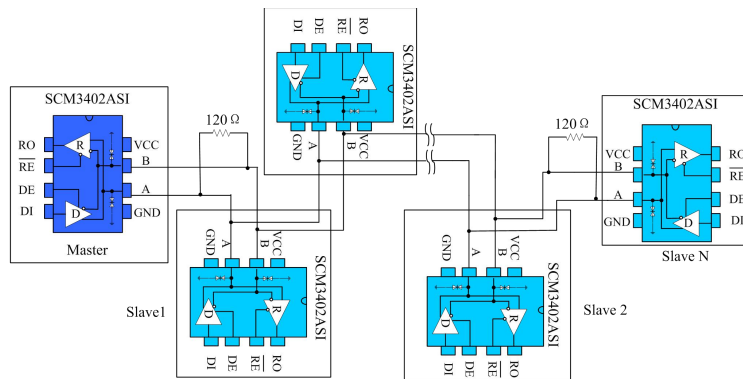
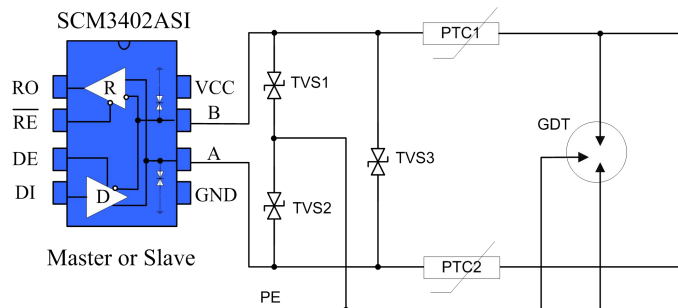


图 11 手拉手式 RS485 半双工通讯网络

总线端口防护：在恶劣的环境下，RS485 通讯端口通常都做好静电防护、雷击浪涌防护等额外的防护，甚至还需要做好防止 380V 市电接入的方案，以避免智能仪表、工控主机的损坏。图 12 为常见的 3 种 RS485 总线端口防护方案。第一种为 AB 端口分别并联 TVS 器件到保护地，AB 端口之间并联 TVS 器件、AB 端口分别串联热敏电阻、并接气体放电管到保护地形成三级保护的方案；第二种为 AB 分别并联 TVS 到地、串联热敏电阻，AB 之间并联压敏电阻的三级防护方案；第三种为 AB 分别接上下拉电阻到电源与地，AB 之间接 TVS，A 或 B 某一端口接热敏电阻的方案。



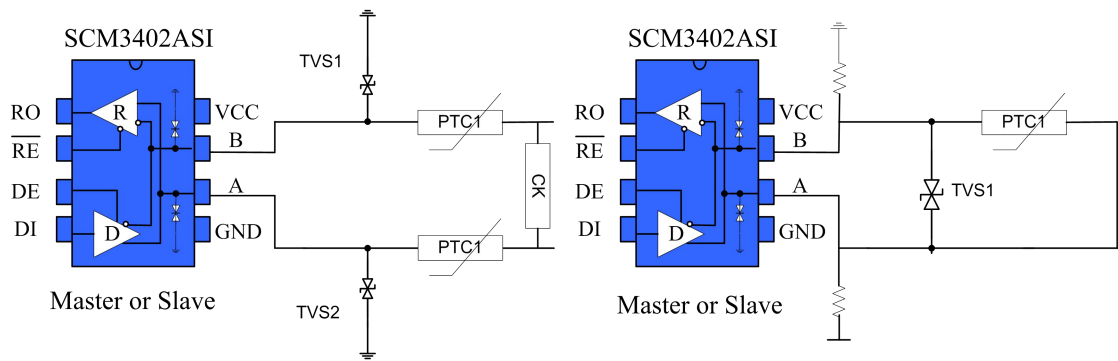


图 12 端口防护方案

拓展输出设计

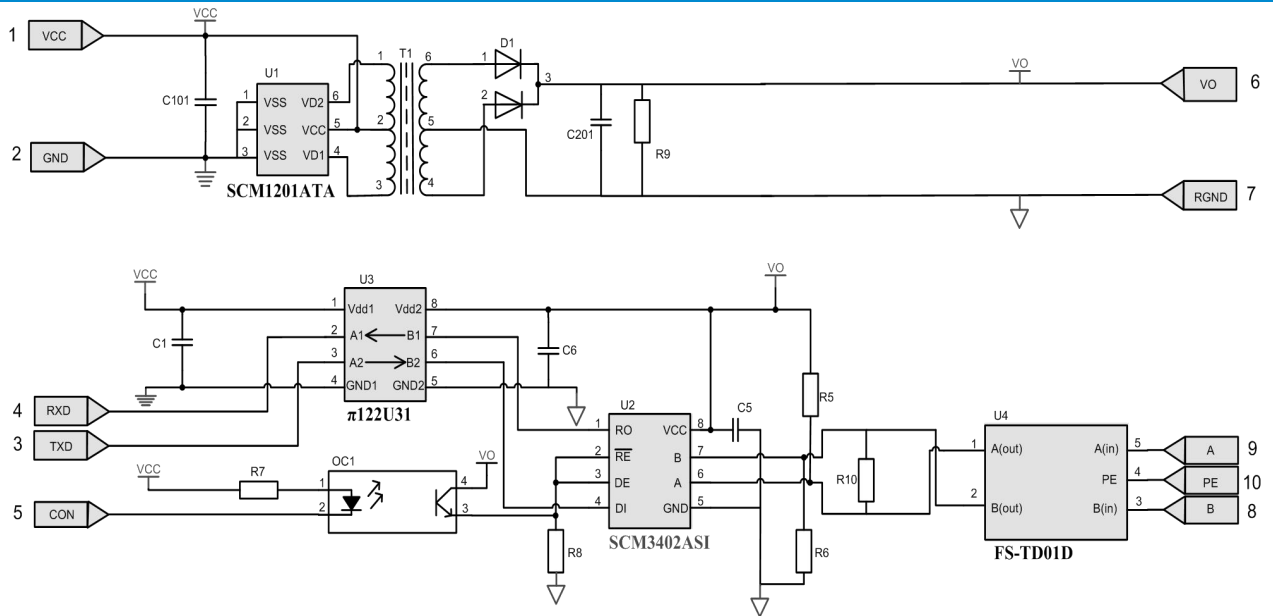


图 13 用于 UART 转 RS485 信号的隔离应用电路原理图

电源使用建议

应尽可能将 0.1μF 旁路电容连接到器件 VCC 引脚。

订购信息

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
SCM3402ASI	SOP	8	SCM 3402ASI YM	2.5K/盘

产品型号与丝印说明

SCM3402XYZ :

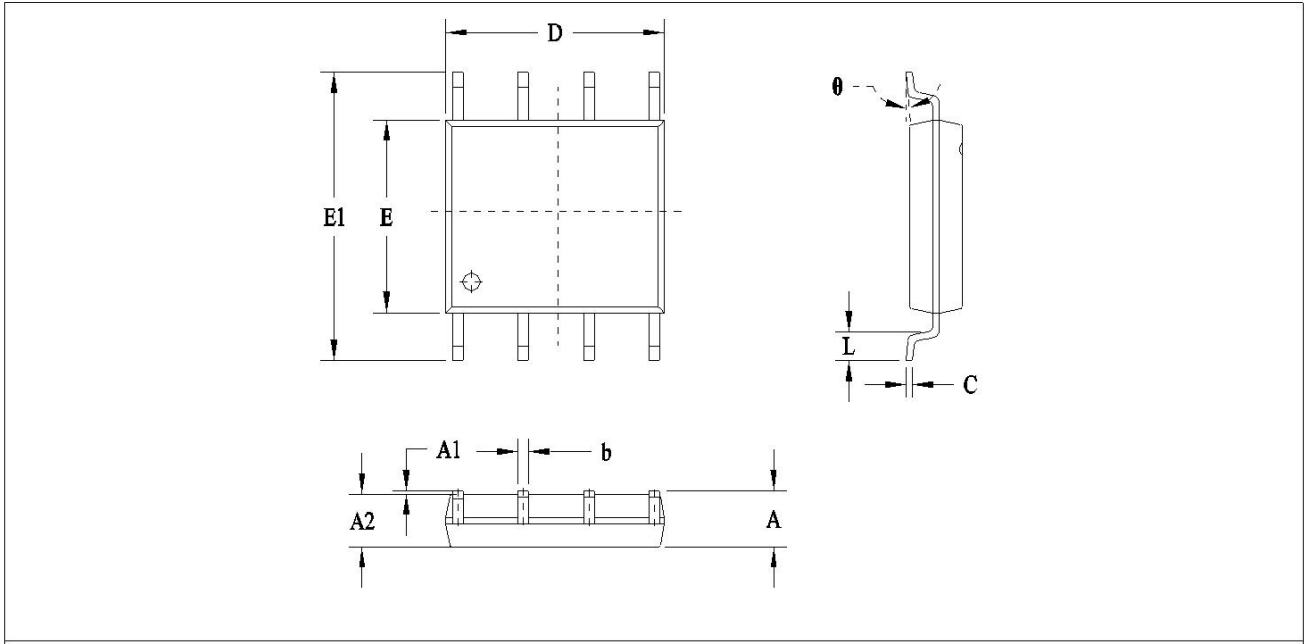
(1)SCM3401, 产品代码。

(2)X = A-Z, 版本代码。

(3)Y = S 封装代码; S : SOP 封装。

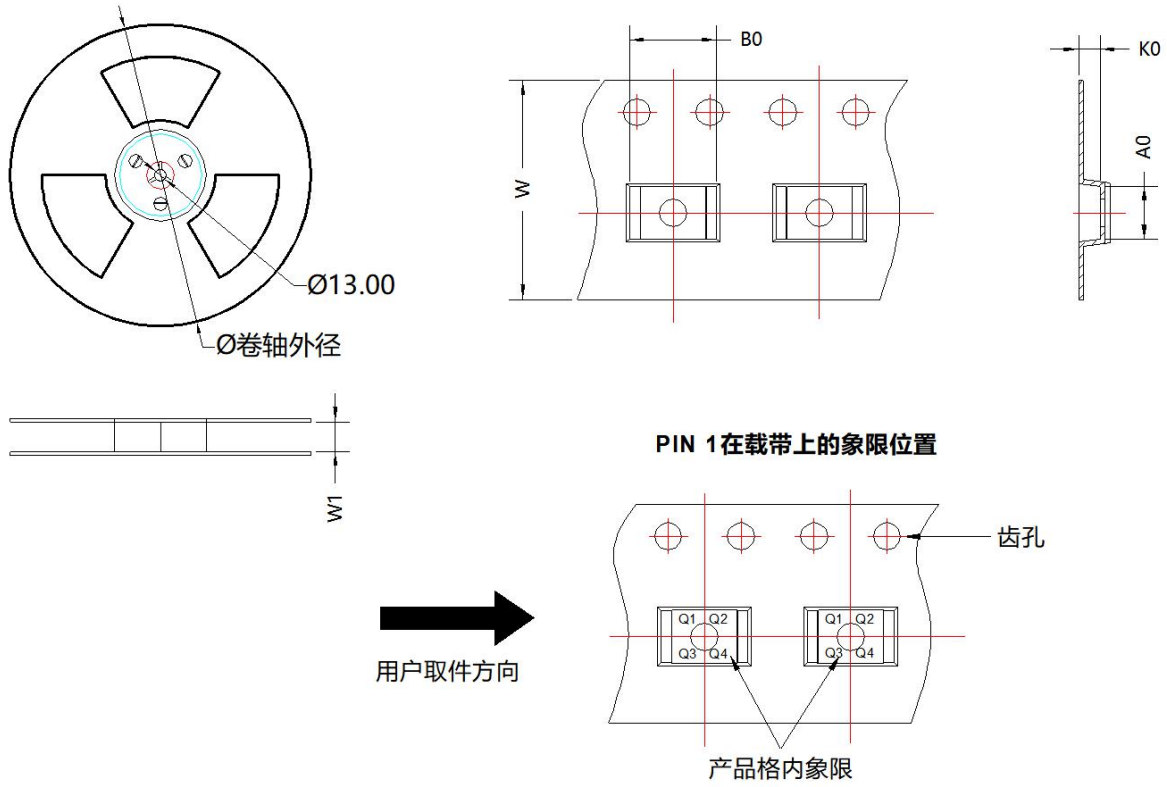
(4)Z = C,I,A,M, 温度等级代码; C : 0°C-70°C, I : -40°C-85°C, A : -40°C-125°C, M : -55°C-125°C。

(5)YM : 产品溯源代码; Y 产品生产年份代码, M 产品生产月份代码。



SOP-8

标识	尺寸 (mm)		尺寸 (英寸)	
	Min	Max	Min	Max
A	1.50	1.70	0.059	0.067
A1	0.1	0.2	0.004	0.008
A2	1.35	1.55	0.053	0.061
b	0.355	0.455	0.014	0.018
D	4.800	5.00	0.189	0.197
E	3.780	3.980	0.149	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(标准值)		0.050(标准值)	
L	0.40	0.80	0.016	0.031
c	0.153	0.253	0.006	0.010
θ	-2°	-6°	0°	8°



器件型号	封装类型	Pin	SPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOP8	SMD	8	3000	330.0	12.4	3.30	5.20	1.20	8.00	12	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