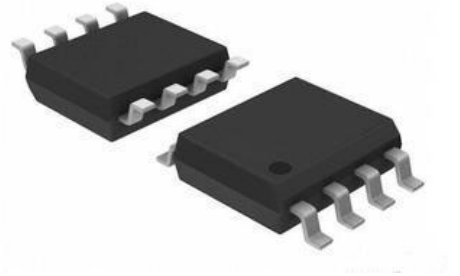


SCM3401B 半双工增强型收发器

特点

- 5VDC 单电源供电
- 通讯速率高达 1Mbps
- 1/8 单位负载，总线负载能力高达 256 节点
- 极低静态功耗（低至 0.3mA）
- 关断模式电流低至 50nA
- 总线静电防护能力高达 15KV
- 驱动器短路保护

封装



产品可选封装：SOP-8，丝印信息请见“订购信息”

应用范围

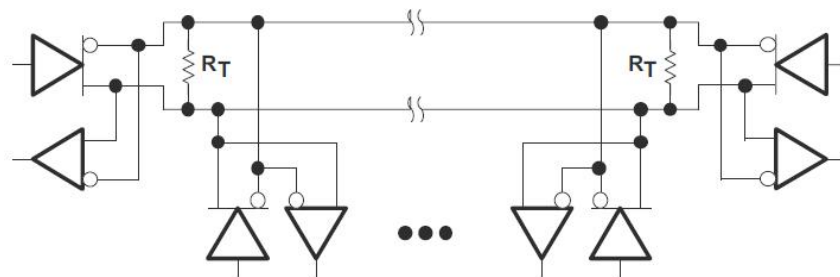
- 工业自动化
- 楼宇自动化
- 智能电表
- 远距离信号交互、传输

功能描述

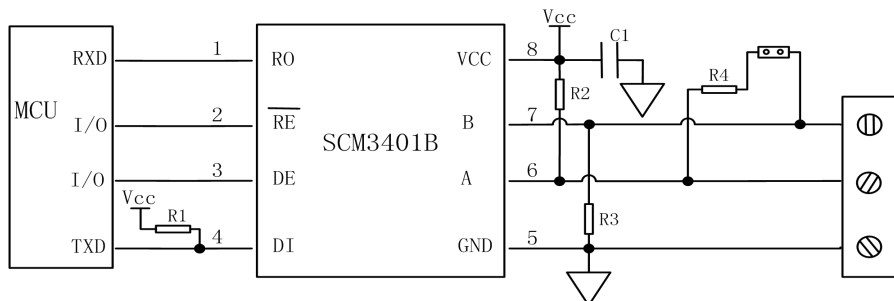
SCM3401B 是为 RS-485 总线网络设计的一款半双工增强型收发器，且完全符合 TIA/EIA-485A 标准。它采用 5VDC 供电，总线接收器采用 1/8 单元负载设计，其总线负载能力高达 256 个节点单元，满足多节点设计需求。总线传输速率高达 1Mbps。

SCM3401B 更在传统 IC 基础上重点加强 A、B 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 端口 ESD 承受能力高达 15KV (Human Body Model)。

典型应用电路



典型应用电路 1 (半双工网络拓扑结构)



典型应用电路 2 (典型设计)

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)。

参数名称	符号	最小值	最大值	单位
电源电压范围	V_{VCC}	-0.3	6	V
逻辑引脚电压范围	DE、DI、 \overline{RE} 、RO	-0.3	6	V
接收输入\发送输出电压	A、B	-8	13	
存储温度	T_{STG}	-55	150	°C
工作结温范围	T_J	-40	125	
焊接温度(10S)			300	

若超出“极限额定值”表内列出的应力值, 可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限额定条件下, 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。

推荐工作参数

参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{VCC}	4.5	5	5.5	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, \overline{RE})	V_{IH}	2		V_{CC}	
低电平输入电压 (DI, DE, \overline{RE})	V_{IL}	0		0.8	
输出电流	驱动器	I_{OD}	-60	60	mA
	接收器	I_{OR}	-8	8	
差分输出负载电阻	R_L	54	60		Ω
传输速率	$1/T_{UI}$			1000	Kbps
工作环境温度	T_A	-40		85	°C
工作结温	T_J	-40		125	°C

工作电流

无特殊说明都是在 25°C, $V_{VCC}=5V$ 条件下测得

工作状态	符号	最小值	典型值	最大值	单位
接收使能, 驱动禁止 DE=0V, $\overline{RE}=0V$	IIN1		220	600	μA
驱动使能, 接收禁止 DE=5V, $\overline{RE}=5V$	IIN2		250	900	μA
驱动使能, 接收使能 DE=5V, $\overline{RE}=0V$	IIN3		250	900	μA
驱动关闭, 接收禁止 DE=0V, $\overline{RE}=5V$	IIN4		50	1	nA

静电防护

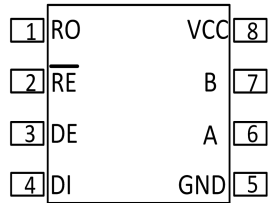
参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
人体模型 (HBM)	A, B 引脚对地		± 15		KV
	所有引脚		± 4		KV
EFT 测试: IEC61000-4-4	A, B 引脚对地		± 1		KV

发送器电气特性							
符号	参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
$ V_{OD} $	差分输出电压	空载			V_{VCC}	V	
		$R_L=54\Omega$, 图 16	1.5	2.0		V	
		$V_{TEST} = -7 \sim 12V$, 图 17	1.5		V_{VCC}		
$\Delta V_{OD} $	差分输出的变化幅值	图 16、17			± 0.2	V	
$V_{OC(SS)}$	稳定状态共模输出电压	图 18	1		3	V	
$\Delta V_{OC(SS)}$	稳定状态共模输出电压变化幅值	图 18	-0.1		0.1	V	
I_{OSD}	驱动器短路电流	$-7V \leq V_{OUT} \leq 12V$, 图 22		± 110	± 250	mA	
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	
$1/t_{UI}$	传输速率	占空比 40% ~ 60%			1000	Kbps	
T_{DPHL}	驱动器传输延时	$R_L = 54\Omega, C_L = 50pF$, 图 19			100	nS	
T_{DPLH}					100	nS	
T_{DR}	驱动器输出上升延				100	nS	
T_{DF}	驱动器输出下降延				100	nS	
$t_{Dsk(p)}$	驱动器差分输出延时偏移 $ T_{PHL} - T_{PLH} $			-50		50	nS
T_{DPZH}	驱动器使能到输出高电平		$R_L=110\Omega, \overline{RE} = 0$, 图 20、图 21		100	500	nS
T_{DPZL}	驱动器使能到输出低电平			100	500	nS	
T_{DPHZ}	驱动器关断, 输出从高到低电平跳转			50	100	nS	
T_{DPLZ}	驱动器关断, 输出从低到高电平跳转			50	100	nS	
$T_{DPZH(SHDN)}$	关断模式到驱动器输出高有效	$R_L=110\Omega, \overline{RE} = V_{VCC}$, 图 20		50	100	nS	
$T_{DPZL(SHDN)}$	关断模式到驱动器输出低有效			50	100	nS	
接收器电气特性							
符号	参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
V_{IT+}	差分电压阈值	$I_O = \pm 8 mA$	-200		-10	mV	
V_{IT-}							
V_{HYS}	迟滞电压			30		mV	
V_{OL}	接收器输出低电平	$I_{OUT} = 8mA, V_{ID} = 200mV$, 图 23	$V_{VCC}-1.5$			V	
V_{OH}	接收器输出高电平	$I_{OUT} = -8mA, V_{ID} = 200mV$, 图 23			0.4	V	
R_{in}	接收器输入阻抗	A、B 接 $-7V \leq V_{OUT} \leq 12V$ 电源	96			K Ω	
I_{OSR}	接收器输出短路电流	R_O 短路GND, $-7V \leq V_{cm} \leq 12V$,	40		110	mA	
$I_{A, B}$	总线输入电流 (A,B 引脚)	$DE=0, \overline{RE}=0, V_{VCC}=0V$	$V_A=12V$		195	235	μA
			$V_A=-7V$		175	210	μA
		$DE=0, \overline{RE}=0, V_{VCC}=5V$	$V_A=12V$		100	120	μA
			$V_A=-7V$		105	126	μA
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}	接收器传输延时	$C_L = 15pF$, 图 24		50	100	nS	
T_{RPHL}				50	100	nS	
$t_{Rsk(p)}$	接收器传输延时偏移			-50		50	nS
T_R	接收器器输出上升延	$C_L = 15pF, V_{DI} = -1.5V \sim 1.5V$, 图 24		20	50	nS	
T_F	接收器器输出下降延			20	50	nS	
T_{RPZH}	接收器使能到输出高电平	$C_L = 15pF$, 图 25、图 26		20	50	nS	
T_{RPZL}	接收器使能到输出低电平			20	50	nS	
T_{RPHZ}	接收器禁止使能延时, 输出从高到低			20	50	nS	

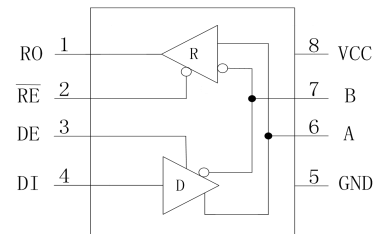
T_{RPLZ}	接收	所有典型值无特殊说明都是在 25°C, $V_{VCC}=5V$ 条件下测得。				nS
$T_{RPZH}(SHDN)$	关断模式到接收器输出高有效	$C_L = 15pF, DE = 0V, \text{图 } 27$		500	1000	nS
$T_{RPZL}(SHDN)$	关断模式到接收器输出低有效			20	1000	nS
T_d	进入关断模式时间		50		600	nS
数字输入信号: DI, DE, \overline{RE}						
符号	参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	输入高电压		2			V
V_{IL}	输入低电压				0.8	

引脚封装

(TOP VIEW)



内部框图



真值表

驱动器					接收器			
输入			输出		输入			输出
\overline{RE}	DE	DI	A	B	\overline{RE}	DE	A-B	RO
X	H	H	H	L	L	X	$\geq -20mV$	H
X	H	L	L	H	L	X	$\leq -200mV$	L
L	L	X	Z	Z	L	X	开路/短路	H
H	L	X	Z (SHUTDOWN)		H	H	X	Z
					H	L	X	Z (SHUTDOWN)

引脚描述

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	RO	接收器输出引脚。 \overline{RE} 为低电平, 当 $(A - B) \geq -20mV$, RO 输出为高电平, 当 $(A - B) \leq -200mV$, RO 输出为低电平。
2	\overline{RE}	接收器使能引脚。当 \overline{RE} 为低电平时, 接收器输出使能; 当 \overline{RE} 为高电平时, 接收器输出为高阻抗; 当 \overline{RE} 为高电平, 且 DE 为低电平时, 进入关断模式。
3	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 \overline{RE} 为高电平时, 进入关断模式。
4	DI	驱动器输入引脚。
5	GND	参考地。
6	A	驱动器输出/接收器输入。
7	B	驱动器输出/接收器输入。
8	VCC	芯片供电引脚。靠近该引脚必须接入 0.1uF 陶瓷电容到参考地 (GND)。

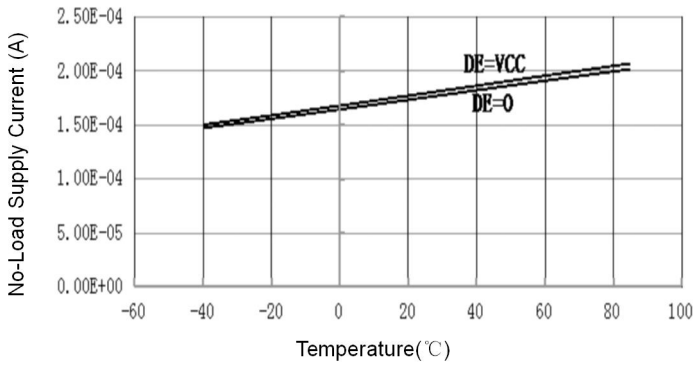


图1 供电电流 (空载) VS. 温度

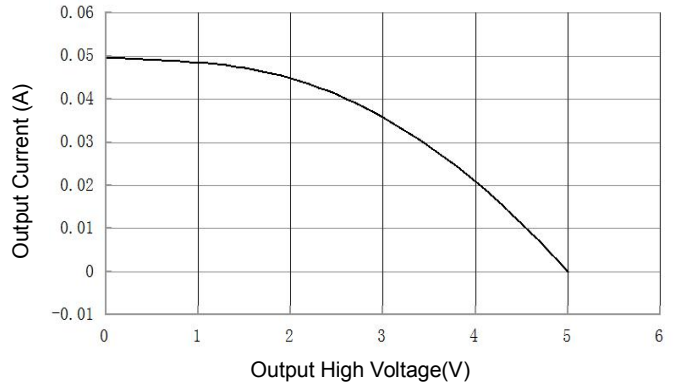


图2 输出电流 VS 接收器输出高电压

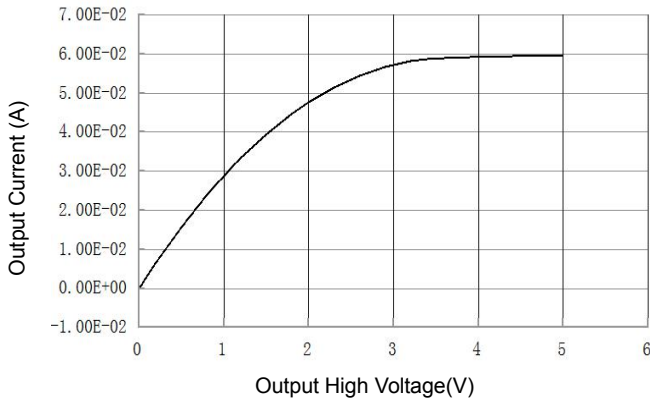


图3 输出电流 VS 接收器输出低电压

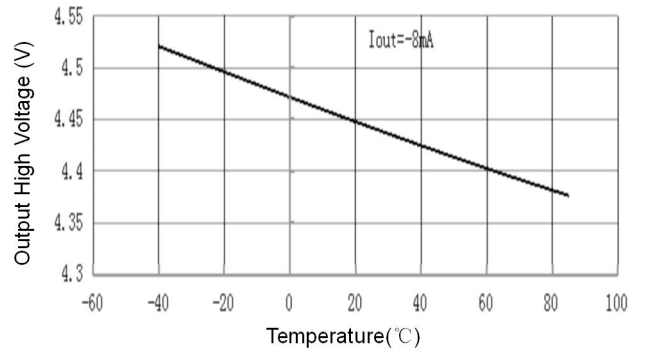


图4 接收器输出高电压 VS 温度

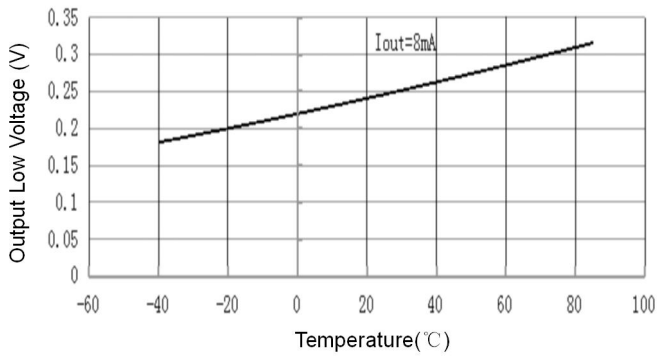


图5 接收器输出低电压 VS 温度

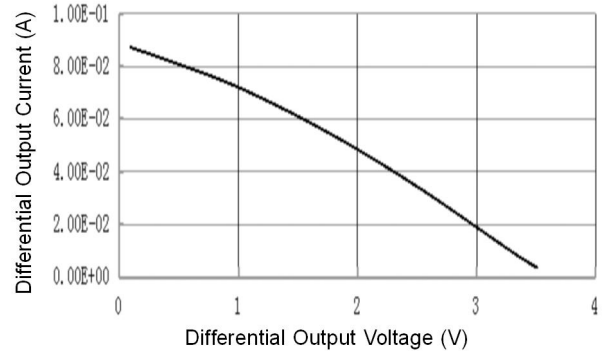


图6 驱动器差分输出电流 VS 差分输出电压

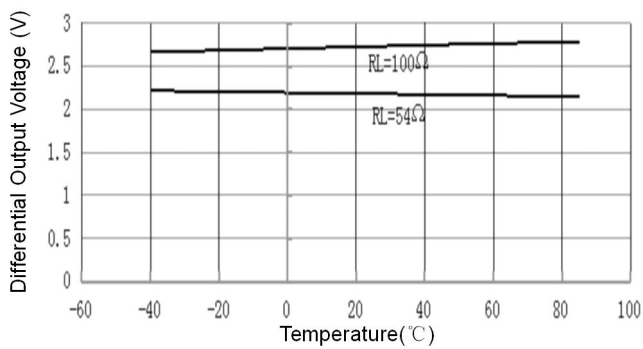


图7 驱动器差分输出电压 VS 温度

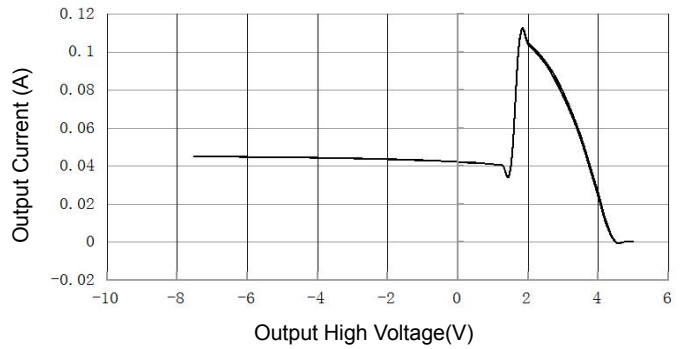


图8 输出电流 VS 发射器输出高电压

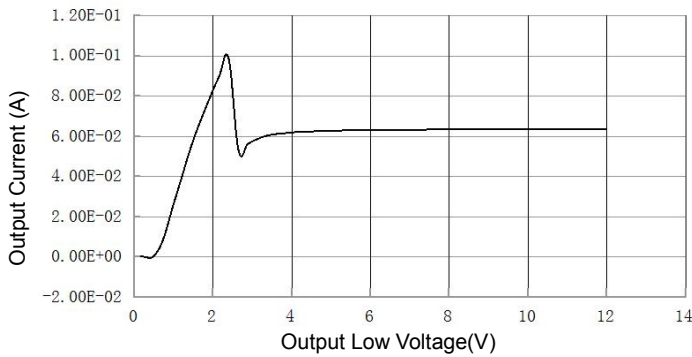


图9 输出电流 VS 发射器输出低电压

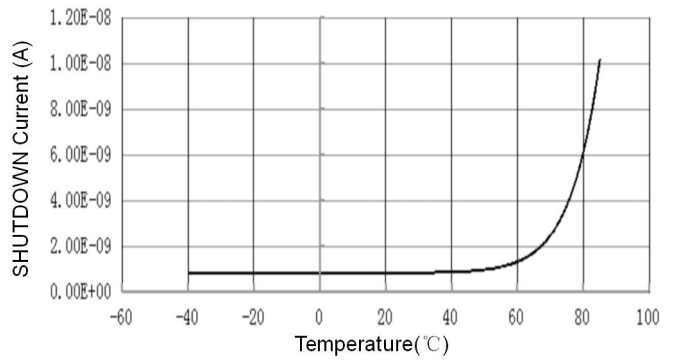


图10 关断电流 VS 温度

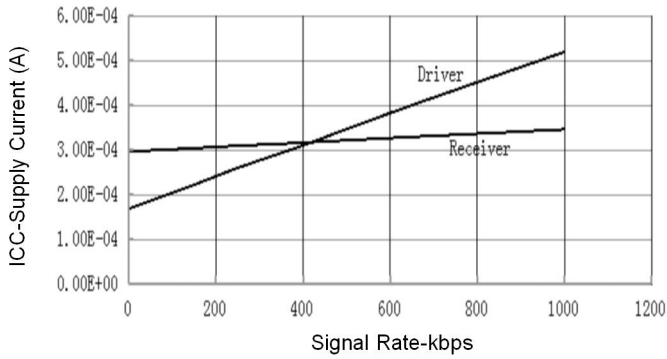


图11 输入电流有效值 VS 传输速率

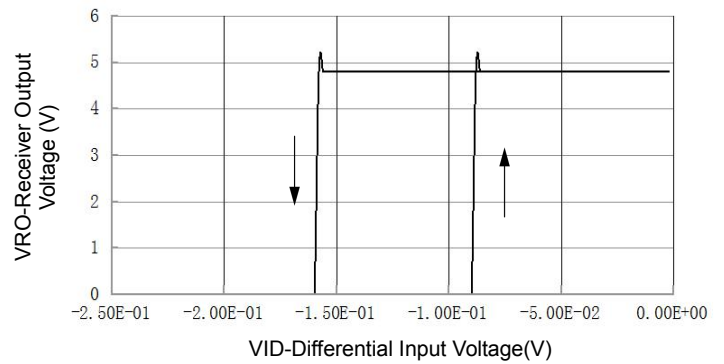


图12 接收器输出电压 VS 差分输入电压

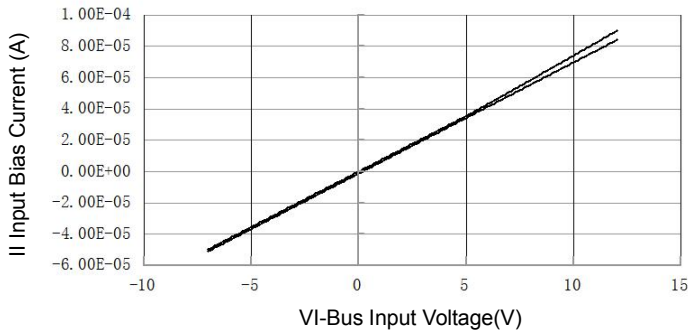


图13 总线输入电流 VS 总线输入电压

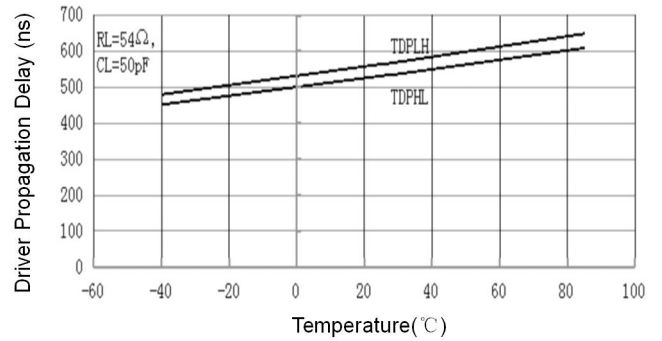


图14 驱动器传输延时 VS 温度

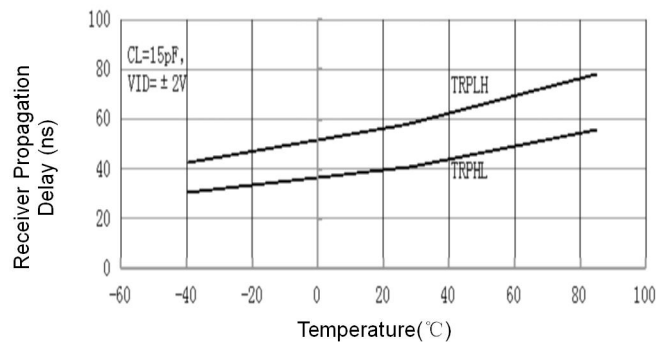


图15 接收器传输延时 VS 温度

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 Z₀ = 50Ω（无特殊说明）。

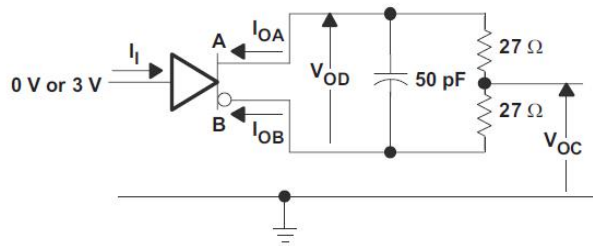


图 16 驱动器测试电路, V_{OD} 、 V_{OC} 无共模负载

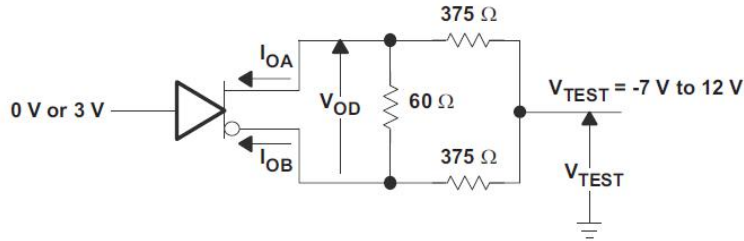


图 17 驱动器测试电路, V_{OD} 带共模负载

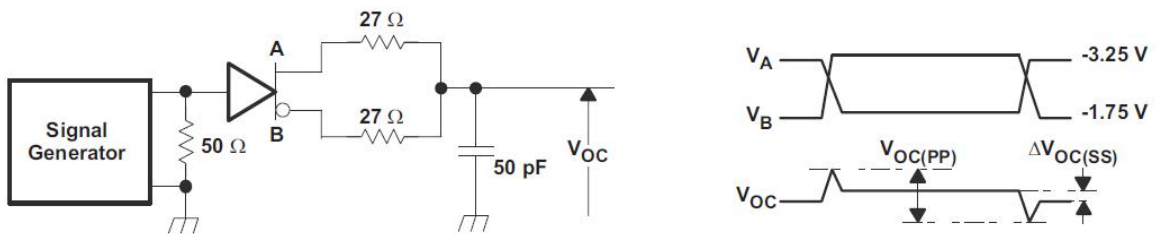


图 18 驱动器 V_{OC} 输出测试电路及波形

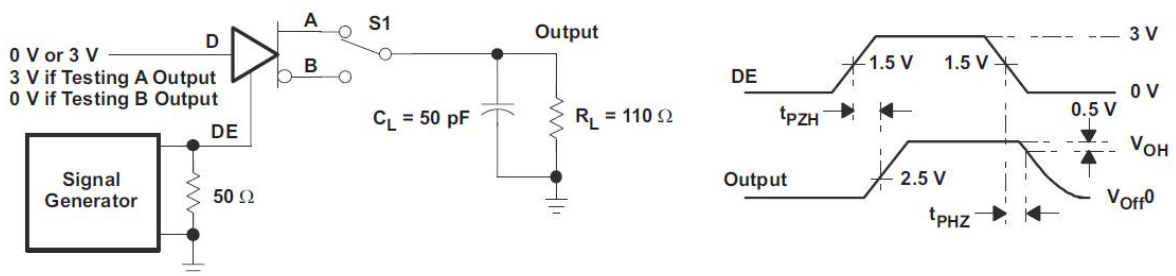


图 19 驱动器开关测试电路及波形

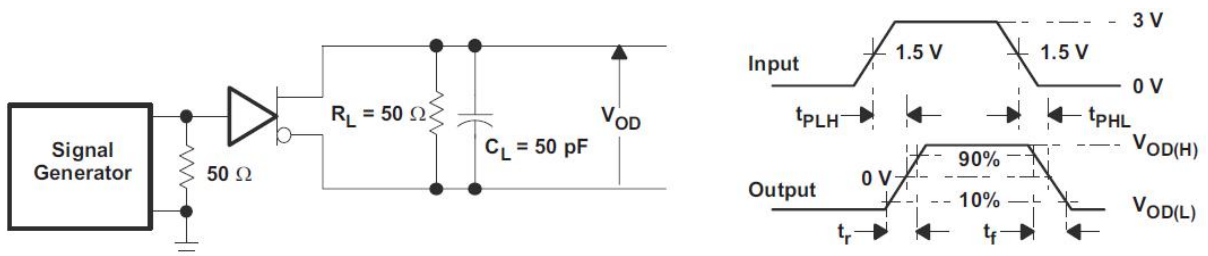


图 20 驱动器使能/禁能测试电路及波形, 高电平输出

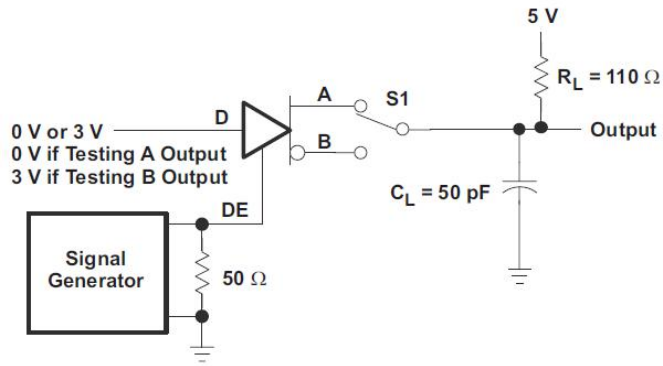


图 21 驱动器使能/禁能测试电路及波形，低电平输出

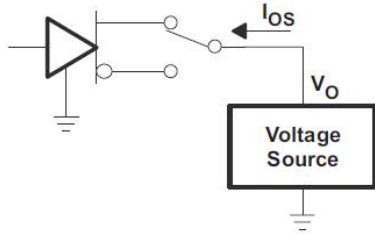
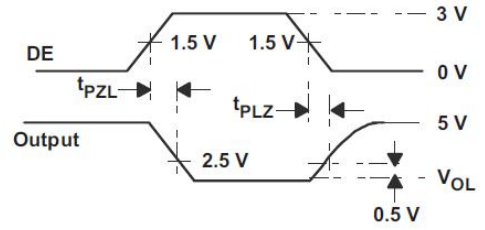


图 22 驱动器短路测试

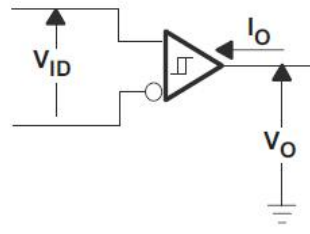


图 23 接收器开关测试

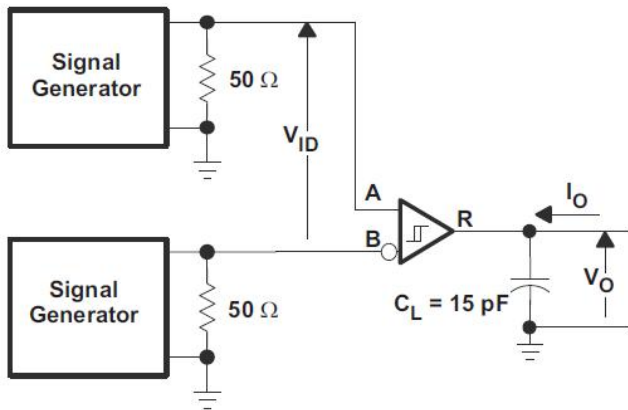


图 24 接收器开关测试电路及波形

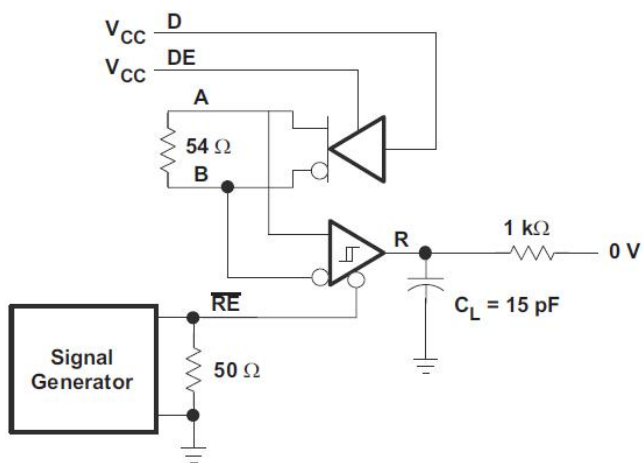
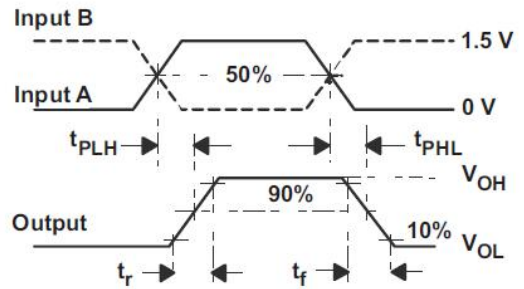
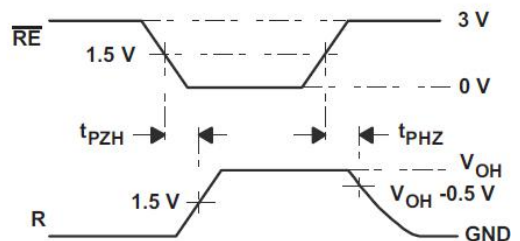


图 25 接收器使能/禁能测试电路及波形，输出高电平



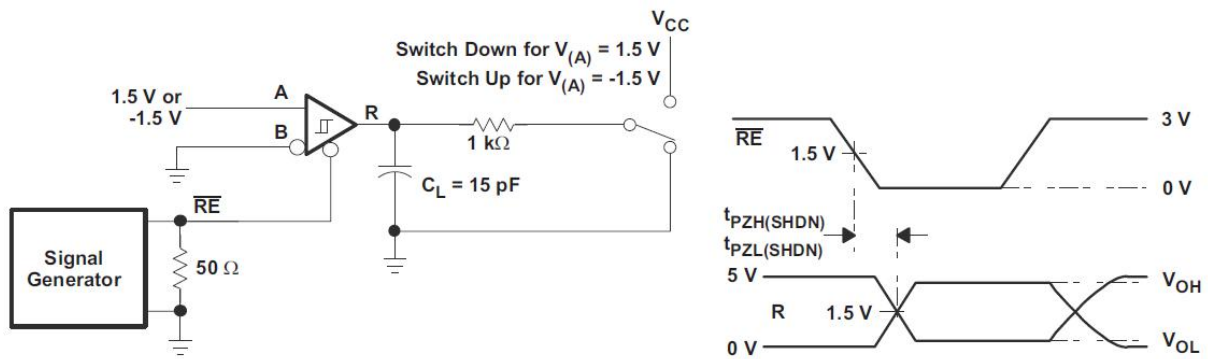


图 26 接收器使能/禁能测试电路及波形，输出低电平

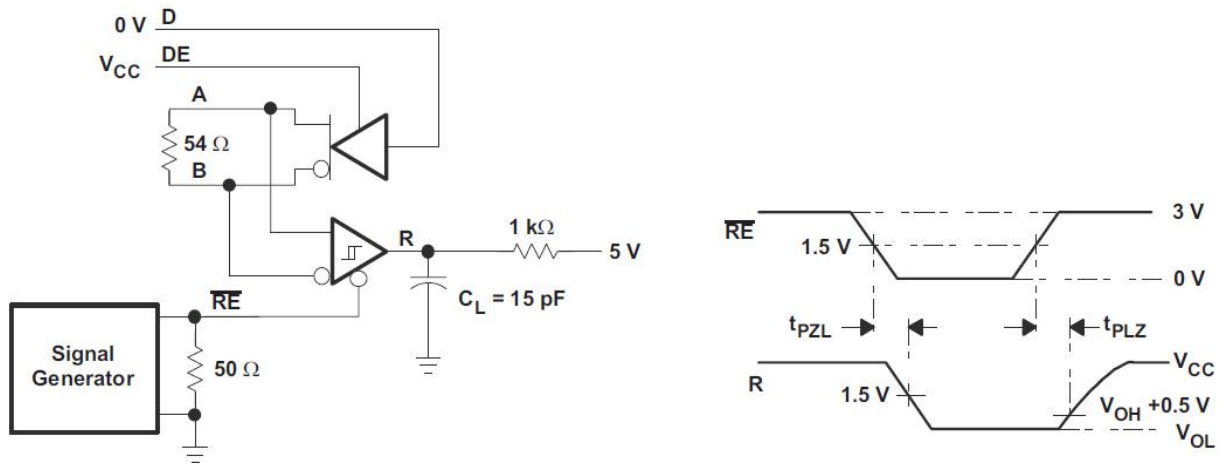


图 27 关断模式到接收器使能测试电路及波形

工作描述

SCM3401B 是一款半双工增强型 RS485 收发器。每个收发器里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。SCM3401B 采用 5VDC 单电源供电，其驱动器输出通过过流保护电路对输出电流进行限制，以防止总线过载或短路对收发器造成不可恢复性损伤。

接收器输入滤波器：SCM3401B 接收器内部集成高性能输入滤波器，该滤波器能大大增强接收器对高速差分信号的噪声抑制能力。因此，接收器的传输延时也是由这个原因产生的。

总线失效保护：一般情况下，当 $-200\text{mV} < A-B < -20\text{mV}$ 时，总线接收器将处于不确定状态。当总线处于空闲状态时该现象将会出现，总线失效保护可以保证，当接收器输入开路、短路，或总线接入端口匹配电阻时，接收器输出为高电平。SCM3401B 接收器阈值电压比较准确，且阈值电压到参考地至少还有 20mV 余量，这个特性能够保证即使总线差分电压为 0V 时，接收器输出电平为高，并且符合 EIA/TIA-485 标准 $\pm 200\text{mV}$ 的要求。

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。SCM3401A 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）。SCM3401A 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）。

低功耗 SHUTDOWN 模式：当 $\overline{\text{RE}}$ 输入高电平，DE 输入低电平时，收发器进入关断（SHUTDOWN）模式。当收发器进入关断模式时，其供电电流低至 50nA。 $\overline{\text{RE}}$ 、DE 可以短接，并通过同一个 I/O 进行控制。如果 $\overline{\text{RE}}$ 输入高电平，DE 输入低电平保持时间小于 50nS，收发器无法进入到关断模式，若保持时间能保持至少 600nS，收发器将可靠进入到关断模式。

驱动器输出保护：SCM3401B 内部集成驱动器短路（或过流）保护模块。当总线出现错误或驱动器短路时，该模块能将驱动器输出电流限制在一定限值内。

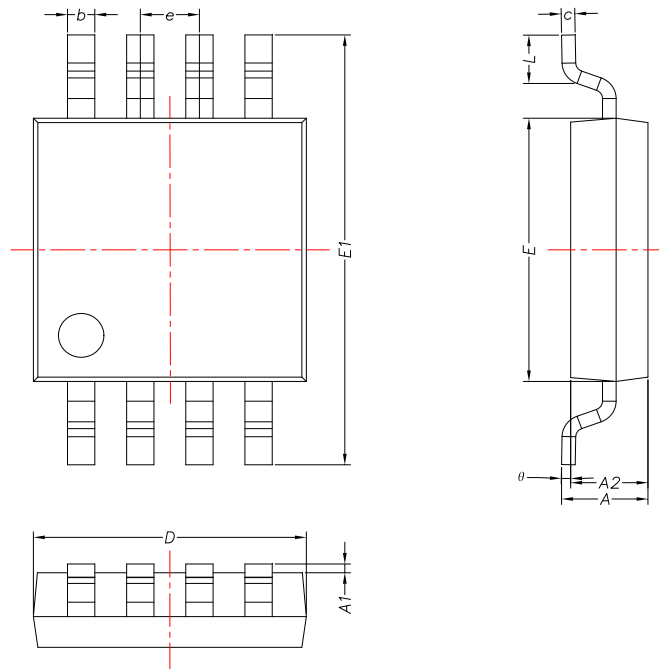
产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
SCM3401BSA	SOP	8	SCM 3401BSA YM	3K/盘

产品型号与丝印说明

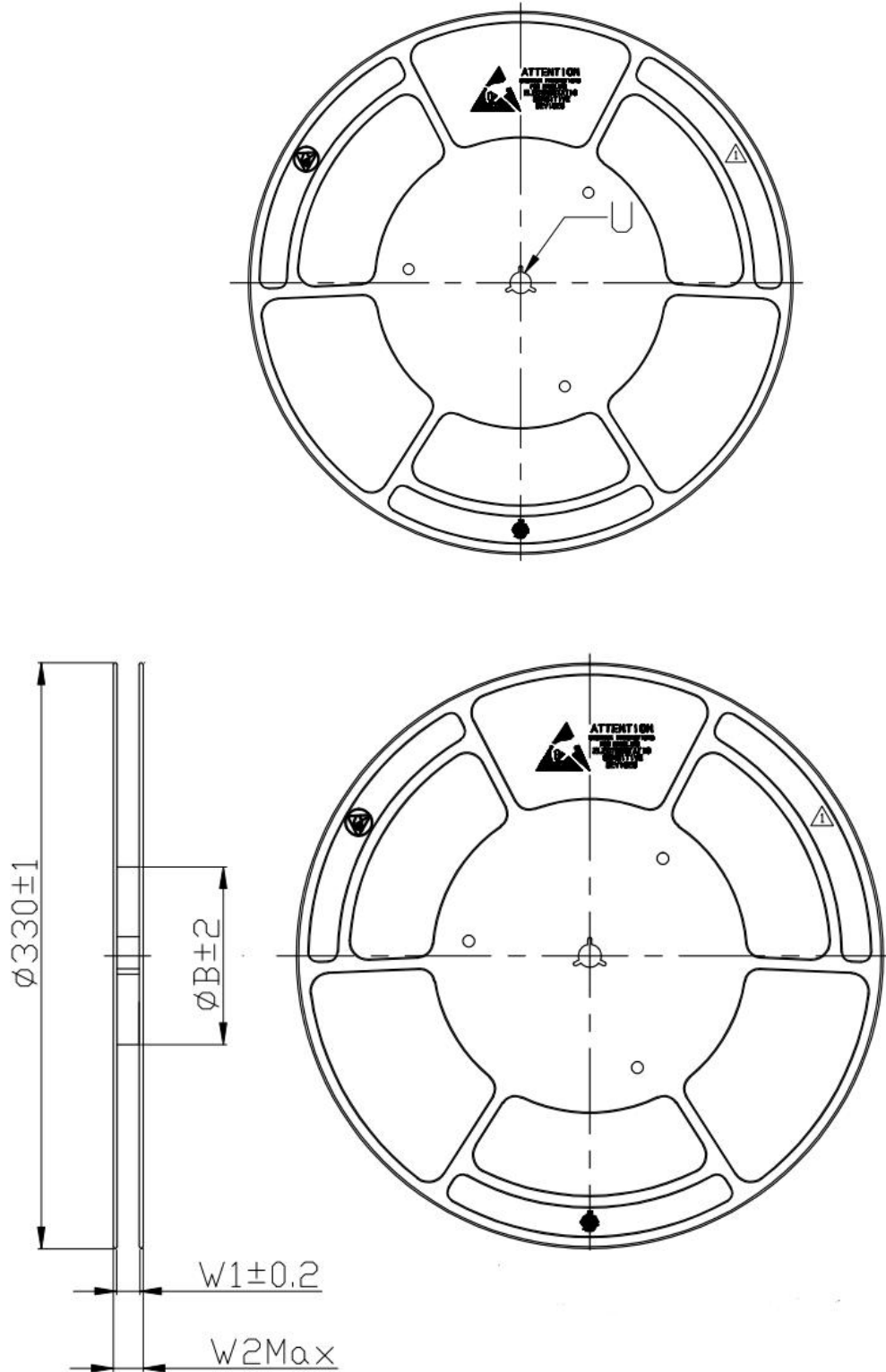
SCM3401XYZ :

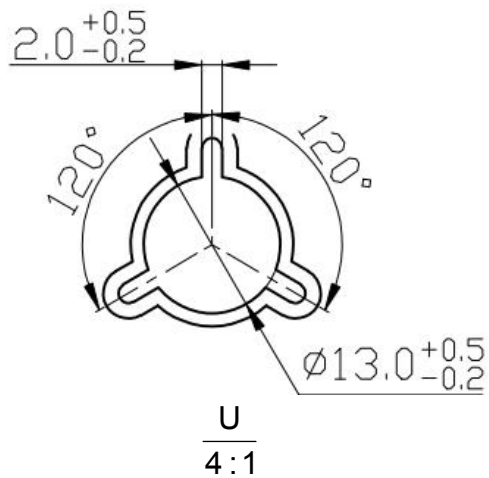
- (1)SCM3401, 产品代码。
- (2)X = A-Z, 版本代码。
- (3)Y = S 封装代码; S : SOP 封装。
- (4)Z = C,I,A,M, 温度等级代码; C : 0°C-70°C, I : -40°C-85°C, A : -40°C-125°C, M : -55°C-125°C。
- (5)YM : 产品溯源代码; Y 产品生产年份代码, M 产品生产月份代码。

封装信息 (SOP-8)



SOP8				
标识	尺寸 (mm)		尺寸 (英寸)	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (标准值)		0.050 (标准值)	
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°





圆盘基本尺寸 (mm)

封装形式	载带宽度	B	W1	W2Max
SOP8	12	180	12.4	18.4

技术要求：

1.颜色：蓝色 (参考色号：

PANTONE DS 196-1 C ; C100 M70 Y0 K0
PANTONE DS 197-1 C ; C100 M70 Y0 K10
PANTONE DS 205-1 C ; C100 M60 Y0 K20
PANTONE DS 205-2 C ; C85 M50 Y0 K20
PANTONE DS 206-2 C ; C85 M50 Y0 K35
PANTONE DS 219-1 C ; C90 M50 Y5 K15)

2.尺寸公差参照 ANSI/EIA-481-C-2003;

3.盘面光洁度好，无翘曲变形；

4.外包装良好，无破损，污染。

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号

电话：400-1080-300

传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn

MORNSUN®

广州金升阳科技有限公司
MORNSUN GUANGZHOU SCIENCE & TECHNOLOGY CO.,LTD.

2019.04.01-A/0 第 12 页 共 12 页

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有