

# SC5104/SC5106/SC5107 带总线错误防护 3.3V/5V RS485 收发器

## 主要性能

- 3.0V 至 5.5V 的工作范围
- 模拟总线引脚可以承受 $\pm 28V$ 的直接短路
- 可靠的 ESD 保护
- $\pm 15kV$  HBM(母线引脚)
- $\pm 5kV$  HBM(非母线引脚)
- 增强了接收机的故障安全保护, 用于除了空闲数据线的断开、短路或终止
- DE 和 $\overline{RE}$ 引脚的热插拔保护
- 驱动器短路限流和热关机过载保护
- 减少了单位负载从而允许在总线上超过 320 台设备

- 工业标准的 8 引脚
- 环境工作范围为 $-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ 和 $-40^{\circ}C \sim 105^{\circ}C$

## 应用场合

- 工业控制网络
- HVAC 网络
- 搭建和过程自动化
- 能量监测和控制
- 较长或者无端的传输线

## 产品概况

SC5104,SC5106 和 SC5107 是一个高性能的 RS-485/RS-422 设备,旨在改善在嘈杂的工业环境中的性能和增加对系统故障的容错率。

模拟总线引脚可以对高达 $\pm 15\text{kV}$  HBM 的 ESD 事件进行保护。共模工作范围可达 $-7\text{V}\sim 12\text{V}$ ,使其在噪声环境中更加可靠地工作。

SC5104,SC5106 和 SC5107 接收机包括完整的故障安全电路,确保在接收机输入开路、短路或未驱动时,具有逻辑高的接收机输出。SC5104 /SC5106/SC5107 接收器输入阻抗至少为  $120\text{k}(1/10$  单位负载),允许总线上超过 320 个设备。

该驱动器通过短路检测以及热关机保护,使得在关机或断电时保持高阻抗。

DE 和 $\overline{\text{RE}}$ 引脚包括热插拔电路,以防止在通电或带电插入期间引起总线上的错误转换,并可以进入  $1\text{nA}$  低电流关闭模式,以极大地节省电力。

SC5107/ SC5104 是采用 8 针 SOIC 封装的半双工收发器,最大数据速率为  $250\text{kbps}$  和  $1\text{Mbps}$ 。SC5106 是一种全双工收发器,采用 14 针 SOIC 封装,最大数据速率为  $1\text{Mbps}$ 。

## 目录

主要性能 .....	1
应用场合 .....	1
产品概况 .....	2
目录 .....	3
技术规格 .....	4
电气特性 .....	4
电气特性（接上表） .....	5
驱动器交流特性-SC5104 和 SC5106(1Mbps).....	6
接收器交流特性-SC5104 和 SC5106(1Mbps).....	6
极限参数 .....	7
ESD 保护 .....	7
引脚配置及功能说明 .....	8
应用信息 .....	10
IO 应用方法 .....	12
订购信息 .....	13
声明 .....	15

## 技术规格

## 电气特性

除非另有说明,  $V_{CC} = 3.0V \sim 5.5V$ ,  $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。典型值为  $V_{CC} = 5.0V$ ,  $T_A = 25^{\circ}C$ 。

表 1 电气特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
<b>驱动器直流特性</b>						
$V_{CC}$	电源电压范围	3.0	5.0	5.5	V	
$V_{OD}$	差分驱动输出 $4.5V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	RL=100Ω, 图 2	2.5		V	
		RL=54Ω, 图 2	2.2		V	
	差分驱动输出 $3.3V \leq V_{CC} \leq 4.5V$	RL=100Ω, 图 2		1.3		V
		RL=54Ω, 图 2		1.1		V
$\Delta V_{OD}$	差分驱动输出 变化值 <sup>1</sup>			±0.2	V	
$V_{CM}$	共模驱动输出	RL=100Ω, 或 RL=54		2.4	V	
$\Delta V_{CM}$	共模驱动输出 变化值 <sup>1</sup>				±0.2	V
<b>DI,DE,RE输入特性</b>						
$V_{IH}$	逻辑高输入阈 值 (DI,DE,RE)	$V_{CC}=3.3V$		1.2	V	
		$V_{CC}=5.0V$		1.8	V	
$V_{IL}$	逻辑高输入阈 值 (DI,DE,RE)			0.8	V	

注：1、差动输出电压的变化和共模输出电压的变化是 DI 输入状态变化时输出电压的变化。

电气特性 (接上表)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
$V_{HYS}$	输入迟滞 (DI,DE, $\overline{RE}$ )		100		mV	
$I_{IN}$	逻辑输入电流 (DI,DE, $\overline{RE}$ )	$0V \leq V_{IN} \leq V_{CC}$ 第一次传输之后 <sup>1</sup>		$\pm 1$	$\mu A$	
$I_{INHS}$	逻辑输入电流热插拔 (DE, $\overline{RE}$ )	第一次传输前 <sup>1</sup>	100		$\mu A$	
<b>驱动器热特性</b>						
$T_{TS}$	热关机温度	结温 <sup>2</sup>		170	$^{\circ}C$	
$T_{TSH}$	热关机迟滞 <sup>2</sup>			15	$^{\circ}C$	
<b>接收机直流特性</b>						
$V_{IT+}$	正向接收机差分输入阈值电压			-100	-10	mV
$V_{IT-}$	负向接收机差动输入阈值电压			-200		mV
$V_{HYS-}$	接收差动输入阈值电压迟滞 ( $V_{IT+} - V_{IT-}$ )			20		mV
<b>RO 输出特性</b>						
$V_{OH}$	接收机输出高电压 (RO)	$I_{OUT} = -4mA$		$V_{CC} - 0.2$		V
$V_{OL}$	接收机输出低电压 (RO)	$I_{OUT} = -4mA$		0.12		V
$I_{OSC}$	RX 输出电路电流	$0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$		35		mA
<b>电源电流</b>						
$I_{CC\_RX}$	电源电流	$\overline{RE} = 0V, DE = 0, DI = 0V$ 或 $V_{CC}$		1.5		mA
$I_{CC\_TX}$	电源电流	空载, $\overline{RE} = V_{CC}, DE = V_{CC}, DI = 0V$ 或 $V_{CC}$		2.5		mA
$I_{SHDN}$	关机状态下的电源电流	$\overline{RE} = V_{CC}, DE = 0V$		0.001		$\mu A$

注: 1、热插拔特性在上电后的前 10 $\mu s$  关闭 DE,  $\overline{RE}$  输入, 这段时间之后, 这些输入被弱拉到它们禁用的状态, 直到第一次跃迁, 之后它们成为高阻抗输入。

2、该规格是由设计和实验特性保证的。

## 驱动器交流特性-SC5104 和 SC5106(1Mbps)

除非另有说明,  $V_{CC} = 3.0V \sim 5.5V$ ,  $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。典型值为  $V_{CC} = 5.0V$ ,  $T_A = 25^\circ C$ 。

表 2 驱动器交流特性

参数		条件	最小值	典型值	最大值	单位
$t_{DPLH}$	驱动器传播延迟 (从低到高)	$C_L=50pF, R_L=54\Omega$ , 图 3		350		ns
$t_{DPLH}$	驱动器传播延迟 (从高到低)			350		ns
$ t_{DPLH} - t_{DPLH} $	差动驱动输出偏斜			0		ns
	最大数据速率	$1/t_{UI}$ , 40%~60%	1			Mbps

## 接收器交流特性-SC5104 和 SC5106(1Mbps)

除非另有说明,  $V_{CC} = 3.0V \sim 5.5V$ ,  $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。典型值为  $V_{CC} = 5.0V$ ,  $T_A = 25^\circ C$ 。

表 3 接收器交流特性

参数		条件	最小值	典型值	最大值	单位
$t_{RPLH}$	接收器传播延迟 (从低到高)	$C_L=15pF, V_{ID}=\pm 2V, V_{ID}$ 上升下降时间 $<15ns$ , 图 4		40		ns
$t_{RPHL}$	接收器传播延迟 (从高到低)			40		ns
$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $	接收器差动输出偏斜			0		ns
	最大数据速率	$1/t_{UI}$ , 40%~60%	1			Mbps
$t_{SHDN}$	关机时	注 1、2		150		ns

注: 1、在至少 600ns 的时间内, 收发机通过同时设置高  $\overline{RE}$  和低 DE 来关闭。如果控制输入处于这种状态小于 50ns, 设备保证不会进入关机状态。如果使能输入保持在这种状态至少 600ns, 设备被确保处于关机状态。请注意, 当从停机状态出来时, 接收器和驱动器的启用时间显著增加。

2、该规格是由设计和实验特性保证的。

## 极限参数

表 4 极限参数

最大极限电压	
VCC	-0.3V~7.0V
输入电压(DE DI $\overline{RE}$ )	-0.3V~7.0V
接收器输出电压	-0.3V~7.0V
驱动器输出电压	$\pm 28V$
接收器输入电压	$\pm 28V$
驱动器输出电流	$\pm 150mA$
最大结温	150°C
存储温度	-65°C~150°C
焊接温度 (焊接 10 秒)	300°C
ESD	
HBM (AY/BZ)	$\pm 15kV$
HBM (其他引脚)	$\pm 5kV$
CDM	$\pm 1kV$
LU	$\pm 200mA$
工作范围	
电源电压范围	3.0V~5.5V
操作温度范围	-40°C~105°C
封装功耗, 8pinSOIC $\theta_{JA}$	128.4°C/W

**注意:** 对以上所列的最大极限值, 如果器件工作在超过此极限值的环境中, 很可能对器件造成永久性破坏。在实际运用中, 最好不要使器件工作在此极限值或超过此极限值的环境中。



### ESD 保护

本产品属于静电敏感器件。当拿取时, 要采取合适的 ESD 保护措施, 以免造成性能下降或功能失效。

## 引脚配置及功能说明

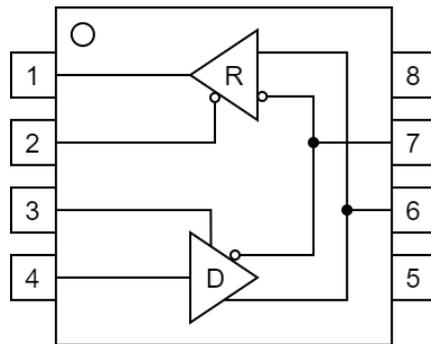


图 1 引脚配置

表 5 管脚定义

SC5107 SC5104	引脚名称	引脚类型	引脚功能
1	RO	O	接收机输出
2	$\overline{\text{RE}}$	I	启用接收机输出（热插拔）
3	DE	I	启用驱动器输出（热插拔）
4	DI	I	驱动器数据输入
5	GND	P	接地
6	A/Y	IO	同相接收机输入/同相驱动器输出
7	B/Z	IO	反向接收机输入/反向驱动器输出
8	VCC	P	3.0V~5.5V电源输入，旁路接地带0.1 $\mu$ F电容

表 6 引脚功能

传输					接收			
输入			输出		输入			输出
$\overline{RE}$	DE	DI	Y	Z	$\overline{RE}$	DE	VA-VB	RO
X	1	1	1	0	0	X	$\geq -10\text{mV}$	1
X	1	0	0	1	0	X	$\leq -200\text{mV}$	0
0	0	X	高阻抗		0	X	开路/短路	1
1	0	X	高阻抗 (关机)		1	1	X	高阻抗
					1	0	X	高阻抗 (关机)

应用信息

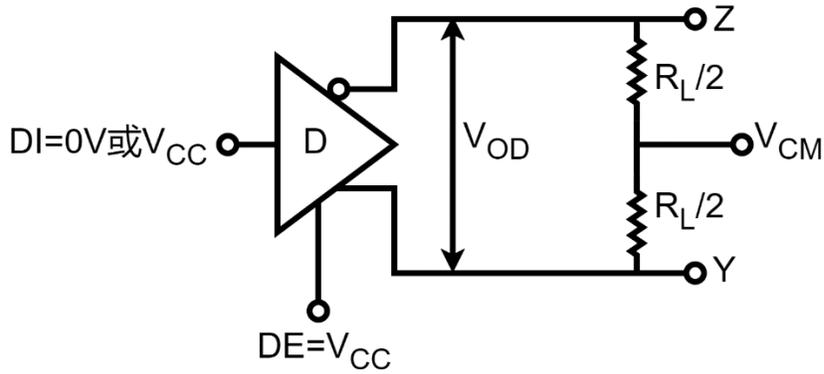


图 2 差动驱动器输出电压

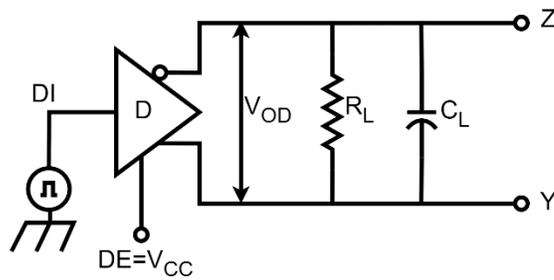
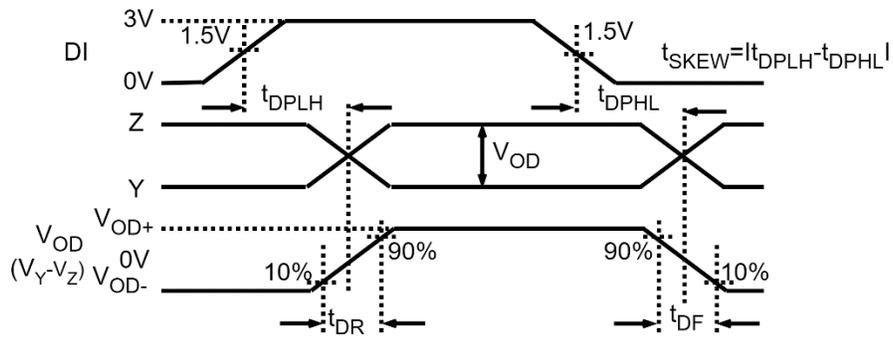


图 3 驱动器传输延时测试电路和时序图

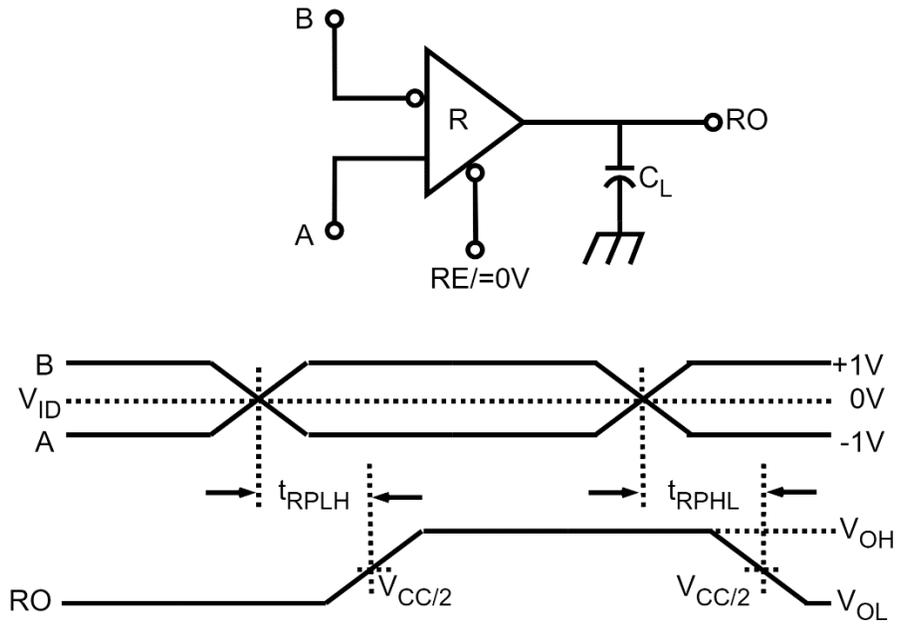


图 4 接收机传输延时测试电路和时序图

## IO 应用方法

TX 侧建议使用正输出端 Y 保持同相逻辑，反相端 Z 悬空即可。

对于 IO 应用若线缆长度过长时，会影响信号质量。

RX 侧上拉电压 VCC 最高支持 25V。

RX 侧上拉电阻 R\_PULL 阻值选择取决于速度和功耗，阻值大则传输最高速率变慢，功耗较低；反之，最高传输速率变快，功耗上升。对于 100K 数据速率建议 R\_PULL=10K，如果需要更高速率，R\_PULL 阻值需要进一步减小。但需要注意的是，R\_PULL 最小值取决于 TX 下拉电流能力决定。

RX 侧建议使用同相输入端 A，这样可以保证输出信号是同相逻辑。另一端 B 端可以保持悬空（内部有内置参考电压），也可以在 B 端口加入参考电压，但需要参考电压能够驱动 100K 电阻的能力，通常外加参考电压设置为 1.5~4V 之间。

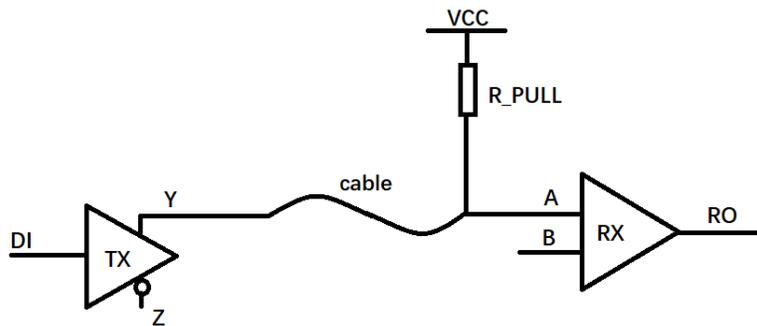


图 5 IO 应用方法

如下图所示为 125Kbps, VCC=12V, R\_PULL=10K 的实测波形，绿色为 TX Y 端口打出的单端波形，黄色信号是 RX 的输出端口 RO 的逻辑信号。

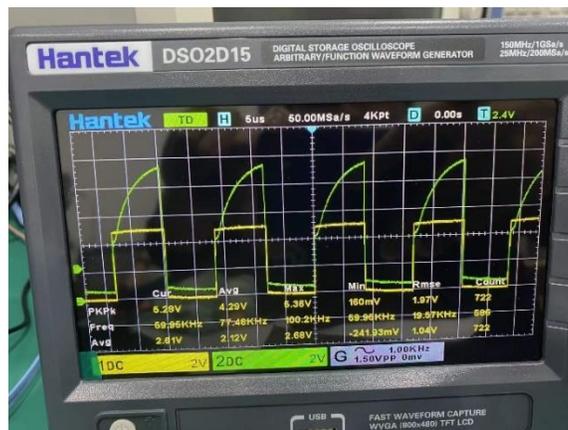


图 6 实测波形图

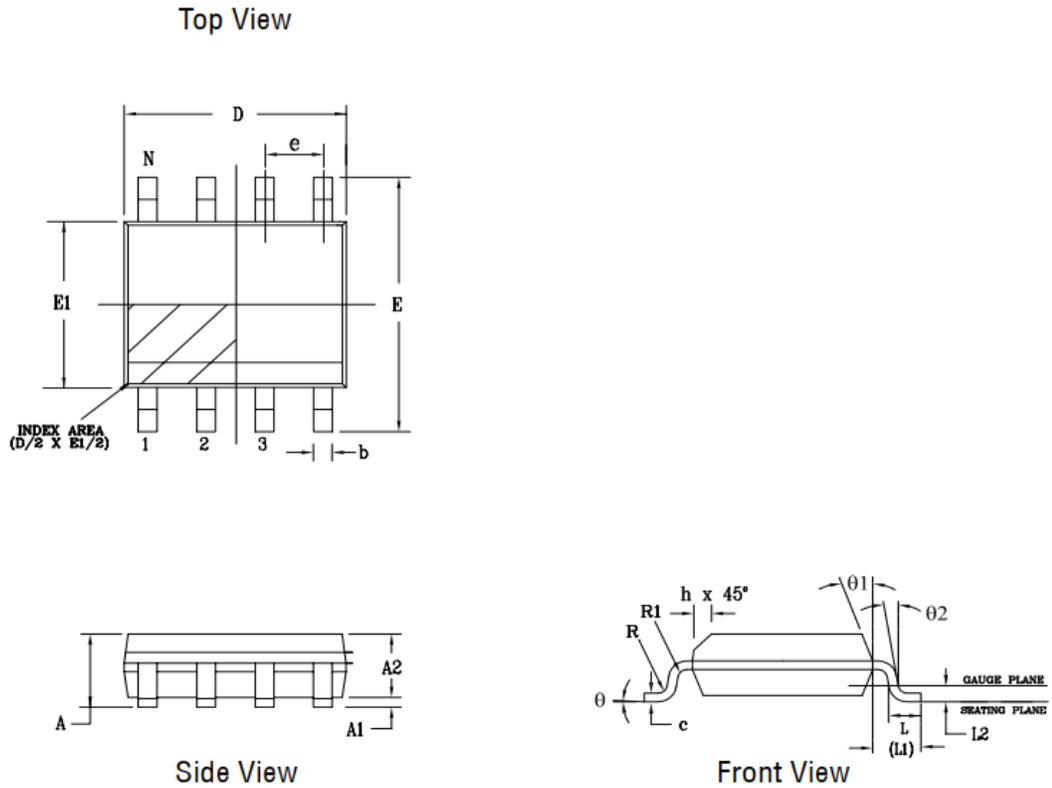
## 订购信息

表 7 产品型号

型号	物料编号	温度范围	封装类型	包装形式
SC5104	SC5104GAOUMY	-40~85°C	SOIC-8	Tape&Reel
SC5104	SC5104JAOUMY	-40~105°C	SOIC-8	Tape&Reel
SC5106	SC5106GAOUMY	-40~85°C	SOIC-14	Tape&Reel
SC5106	SC5106JAOUMY	-40~105°C	SOIC-14	Tape&Reel
SC5107	SC5107GAOUMY	-40~85°C	SOIC-8	Tape&Reel
SC5107	SC5107JAOUMY	-40~105°C	SOIC-8	Tape&Reel

注：根据客户需求可以定制封装

外形尺寸



PACKAGE OUTLINE NSOIC .150" BODY JEDEC MS-012 VARIATION AA						
SYMBOLS	COMMON DIMENSIONS IN MM (Control Unit)			COMMON DIMENSIONS IN INCH (Reference Unit)		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	1.35	—	1.75	0.053	—	0.069
A1	0.10	—	0.25	0.004	—	0.010
A2	1.25	—	1.65	0.049	—	0.065
b	0.31	—	0.51	0.012	—	0.020
c	0.17	—	0.25	0.007	—	0.010
E	6.00 BSC			0.236 BSC		
E1	3.90 BSC			0.154 BSC		
e	1.27 BSC			0.050 BSC		
h	0.25	—	0.50	0.010	—	0.020
L	0.40	—	1.27	0.016	—	0.050
L1	1.04 REF			0.041 REF		
L2	0.25 BSC			0.010 BSC		
R	0.07	—	—	0.003	—	—
R1	0.07	—	—	0.003	—	—
q	0°	—	8°	0°	—	8°
q <sub>1</sub>	5°	—	15°	5°	—	15°
q <sub>2</sub>	0°	—	—	0°	—	—
D	4.90 BSC			0.193 BSC		
N	8			8		

图 7 SOIC-8 封装外形尺寸

## 声明

上述资料仅供参考使用，用于协助芯炽客户进行设计与研发。芯炽有权在不事先通知的情况下，保留因技术革新而改变上述资料的权利。