

SM3491 RS-422/485 信号收发器

产品使用手册

深圳市国微电子有限公司

二〇一三年十一月十三日

产品手册: SM3491

[illegible]

目 录

| | |
|----------------|----|
| 一、产品特性 | 3 |
| 二、功能描述 | 3 |
| 三、原理框图 | 4 |
| 四、封装形式图、封装尺寸 | 4 |
| 五、引出端排列图 | 5 |
| 六、绝对最大额定值 | 6 |
| 七、推荐工作条件 | 6 |
| 八、DC 特性表 | 7 |
| 九、AC 特性表 | 7 |
| 十、时序图 | 8 |
| 十一、典型应用指南 | 10 |
| 十二、使用操作规程及注意事项 | 12 |
| 十三、运输与储存 | 12 |
| 十四、开箱与检查 | 13 |
| 十五、质量保障与售后服务 | 13 |
| 十六、联系方式 | 13 |

一、产品特性

概述

SM3491 是一款低功耗收发器。SM3491 用于 RS-422 和 RS-485 等串行数据接口标准系统中，内部有驱动、接收和使能控制模块。可实现全双工传输。最大传输速率为 10Mbps。芯片封装为 SOP14 封装。该芯片功能和参数均仿制 MAXIM 公司的 MAX3491 芯片。

主要技术指标：

- 工作电压：3.3V \pm 0.3V
- 最大传输速率为：10Mbps
- 发送器输出差分电压： $\geq 1.5V$
- 接收器输入门槛电压： $\pm 200mV$
- 输入高电平电压：2.0V
- 输入低电平电压：0.8V
- 输出高电平电压：VCC-0.4V
- 输出低电平电压：0.4V
- 驱动器差分输出延迟： $\leq 35ns$
- 接收器传输延迟： $\leq 90ns$
- 供电电流：5mA
- 封装：CSOP14
- 质量等级：符合 GJB597A_96 的 B 级

二、功能描述

SM3491 主要是与外部串行接口进行数据的传输，在使能端的控制下它将外部的逻辑信号通过驱动器转化为差分信号，也可以由接收器中的比较器将接收的差分信号耦合到比较器的输入端，利用比较器将差分信号转换为单端的逻辑电平信号。其数据引脚不支持输入悬空。当使能端同时不使能的时候，芯片将进入一个低功耗的关断模式。

三、原理框图

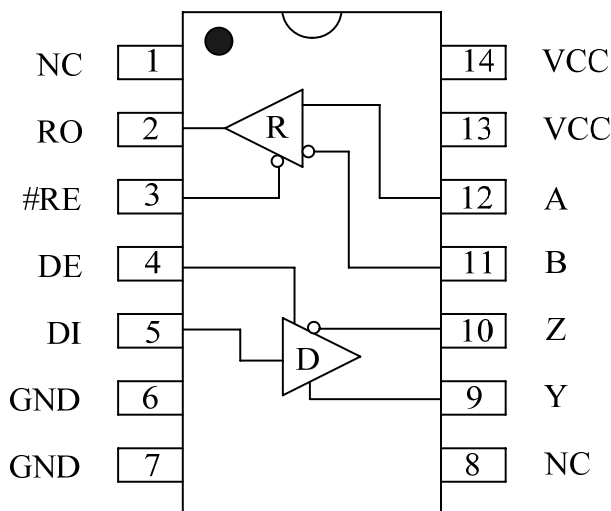


图 1 SM3491 原理框图

四、封装形式图、封装尺寸

1. 产品名称标示含义

我司集成电路产品均按照我司程序文件《产品标识和可追溯性控制程序》及《产品电路命名规范》的要求进行标识。同时，如客户有要求时，在不违背产品基本特性的情况下，产品编号的标识可按客户要求进行的。

我司目前产品的命名，在合同或用户未指定要求下，一般未加军标标示(J)，但公司产品的质量水平均满足 GJB597A-1996 或 GJB 2438A-2002 及相应产品详细规范规定的质量等级要求。

本产品型号的编号内容及意义表示如下：

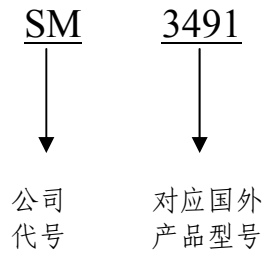


图 2: SM3491 编号内容及意义表示图

该器件采用 14 引线 CSOP 封装，外形尺寸按 GB/T7092 的规定。，具体封装尺寸如图 3 和表 1。

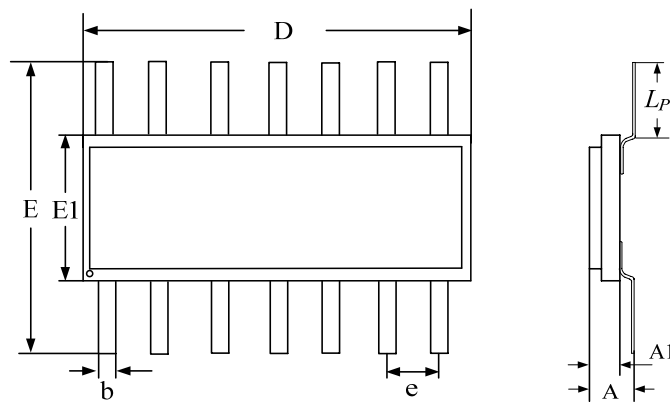


图 3 SM3491 封装形式图

表 1 SM3491 封装尺寸表

单位为毫米

| 尺寸符号 | 数值 | | | 尺寸符号 | 数值 | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 最小 | 公称 | 最大 | | 最小 | 公称 | 最大 |
| D | 8.41 | 8.65 | 8.89 | A1 | 1.60 | 1.80 | 2.00 |
| E | 5.70 | 6.00 | 6.30 | b | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| E1 | 4.20 | 4.40 | 4.60 | e | — | 1.27 | — |
| A | 2.05 | 2.25 | 2.45 | Lp | 0.85 | 1.00 | 1.15 |

注：建议用户在使用时尽量参照公称值。

五、引出端排列图

图 4 为 SM3491 管脚排列图，表 2 为 SM3491 的管脚说明。

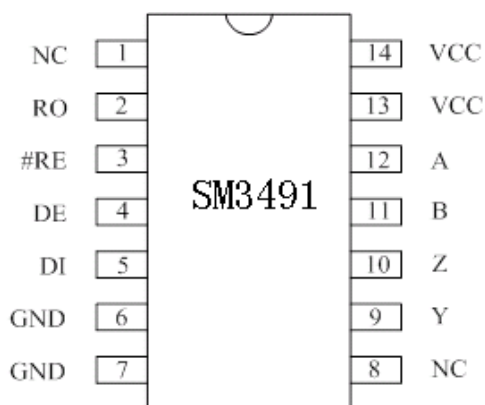


图 4 引出端排列（俯视图）

表 2 SM3491 的管脚说明

| 引出端 序号 | I/O | 功 能 | 符号 | 引出端 序号 | I/O | 功 能 | 符号 |
|-----------|-----|---------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 1 | | 空脚 | NC | 8 | | 空脚 | NC |
| 2 | O | 接收器输出 | RO | 9 | O | 驱动器输出(正) | Y |
| 3 | I | 接收器输出使能 | #RE | 10 | O | 驱动器输出(负) | Z |
| 4 | I | 驱动器输出使能 | DE | 11 | I | 接收器输入(负) | B |
| 5 | I | 驱动输入 | DI | 12 | I | 接收器输入(正) | A |
| 6 | I | 地 | GND | 13 | I | 电源电压 | VCC |
| 7 | I | 地 | GND | 14 | I | 电源电压 | VCC |

六、绝对最大额定值

绝对最大额定值如下：

电源电压（ V_{CC} ） 7.0V

控制器输入电压（ $V_{\#RE,DE}$ ） -0.3V~7V

驱动器输入电压（ V_{DI} ） -0.3V~7V

驱动器输出电压（ $V_{A,B,Y,Z}$ ） -7.5V~+12.5V

接收器输入电压（ $V_{A,B}$ ） -7.5V~+12.5V

接收器输出电压（ V_{RO} ） -0.3V~ $V_{CC}+0.3V$

功耗（ P_D ） 667mW

贮存温度（ T_{stg} ） -65℃~150℃

引线耐焊接温度（10s）（ T_h ） 300℃

七、推荐工作条件

推荐工作条件如下：

电源电压 (V_{CC})3.3V±10%
 输入高电平电压 (V_{IH}) 2.0V
 输入低电平电压 (V_{IL}) 0.8V
 最高波特率..... 10Mbps
 工作温度范围 (T_A) -55℃~125℃

八、DC 特性表

表 3 DC 特性表

| 特性 | 符号 | 条 件 除另有规定外 $V_{CC}=3.3V$ $-55^{\circ}C \leq T_A \leq 125^{\circ}C$ | | 极限值 | | 单位 |
|--------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------|---------|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| 驱动器差分输出电压 | V_{OD} | $R_L=100\Omega(RS-422)$ | 2.0 | — | V | |
| | | $R_L=54\Omega(RS-485)$ | 1.5 | — | V | |
| | | $R_L=60\Omega(RS-485)$ | 1.5 | — | V | |
| 驱动器差分输出电压变化值 | ΔV_{OD} | $R_L=54\Omega$ 或 100Ω | — | 0.2 | V | |
| 共模输出电压 | V_{OC} | $R_L=54\Omega$ 或 100Ω | — | 3 | V | |
| 共模输出电压变化值 | ΔV_{OC} | $R_L=54\Omega$ 或 100Ω | — | 0.2 | V | |
| 输入高电平电压 | V_{IH} | DE,DI,#RE | 2.0 | — | V | |
| 输入低电平电压 | V_{IL} | DE,DI,#RE | — | 0.8 | V | |
| 逻辑输入电流 | I_{IN1} | DE,DI,#RE | — | ± 2 | μA | |
| 输入电流(A, B) | I_{IN2}^a | DE=0V, $V_{CC}=0V$ 或 $3.6V$ | $V_{IN}=12V$ | — | 1.0 | mA |
| | | | $V_{IN}=-7V$ | — | -0.8 | mA |
| 输出漏电流 | I_O^a | DE=0V, #RE=0V, $V_{CC}=0V$ or $3.6V$ | $V_{OUT}=12V$ | — | 50 | μA |
| | | | $V_{OUT}=-7V$ | — | -50 | μA |
| 在关机模式下输出漏电流 | I_{OI}^a | DE=0V, #RE= V_{CC} , $V_{CC}=0V$ or $3.6V$ | $V_{OUT}=12V$ | — | 1 | μA |
| | | | $V_{OUT}=-7V$ | — | -1 | μA |
| 接收器门槛电压 | V_{TH}^b | $0 \leq V_{CM} \leq V_{CC}$ | -0.2 | 0.2 | V | |
| 接收器输入滞后 | ΔV_{TH} | $V_{CM}=0V$ | — | 700 | mV | |
| 接收器输出高电平电压 | V_{OH} | $I_{OUT}=-1.5mA, V_{ID}=200mV$ | $V_{CC}-0.4$ | — | V | |
| 接收器输出低电平电压 | V_{OL} | $I_{OUT}=2.5mA, V_{ID}=200mV$ | — | 0.4 | V | |
| 三态输出接收器输出电流 | I_{OZR} | $V_{CC}=3.6V, 0V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$ | — | ± 1 | μA | |
| 接收器输入阻抗 | R_{IN}^a | $-7V \leq V_{IN} \leq 12V$ | 12 | — | k Ω | |
| 工作电流 | I_{CC} | 无负载, DI= V_{CC} 或 $0V$ | — | 5 | mA | |
| 关断模式下工作电流 | I_{SHDN} | DE=0V, #RE= V_{CC} , DI= V_{CC} 或 $0V$ | — | 1 | μA | |
| 驱动器短路输出电流 | I_{OSD}^a | $V_{OUT}=-7V$ | — | -250 | mA | |
| | | $V_{OUT}=12V$ | — | 250 | mA | |
| 接收器短路输出电流 | I_{OSR} | $0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$ | ± 8 | ± 60 | mA | |

a 该参数测试时如果高压不稳定容易造成芯片损伤, 生产筛选中不测试。
b 该参数为设计保证, 不要求测试。

九、AC 特性表

表 4 AC 特性表

| 特性 | 符号 | 条 件 除另有规定外 $V_{CC}=3.3V$ $-55^{\circ}C \leq T_A \leq 125^{\circ}C$ | 极限值 | | 单位 |
|-----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|------|----|
| | | | 最小值 | 最大值 | |
| 驱动器差分输出延迟 | t_{DD} | 图 5 | 1 | 35 | ns |
| 驱动器差分输出转换时间 | t_{TD} | 图 5 | — | 25 | ns |
| 驱动器传输延迟(低到高) | t_{PLH} | 图 6 | 7 | 35 | ns |
| 驱动器传输延迟(高到低) | t_{PHL} | 图 6 | 7 | 35 | ns |
| 驱动器传输延迟偏斜 | t_{PDS} | 图 6 | — | 8 | ns |
| 到低电平的驱动器输出使能 | t_{PZL} | 图 8 | — | 90 | ns |
| 到高电平的驱动器输出使能 | t_{PZH} | 图 7 | — | 90 | ns |
| 高电平驱动器输出禁止 | t_{PHZ} | 图 7 | — | 80 | ns |
| 低电平驱动器输出禁止 | t_{PLZ} | 图 8 | — | 80 | ns |
| 从关断到低电平的驱动器输出使能 | t_{PSL} | 图 8 | — | 900 | ns |
| 从关断到高电平的驱动器输出使能 | t_{PSH} | 图 7 | — | 900 | ns |
| 关断时间 | t_{SHDN}^a | — | 80 | 300 | ns |
| 接收器传输延迟(低到高) | t_{RPLH} | 图 9 | 25 | 90 | ns |
| 接收器传输延迟(高到低) | t_{RPHL} | 图 9 | 25 | 90 | ns |
| 接收器传输延迟偏斜 | t_{RPDS} | 图 9 | — | 10 | ns |
| 到低电平的接收器输出使能 | t_{PRZL} | 图 11 | — | 50 | ns |
| 到高电平的接收器输出使能 | t_{PRZH} | 图 10 | — | 50 | ns |
| 高电平接收器输出禁止 | t_{PRHZ} | 图 12 | — | 45 | ns |
| 低电平接收器输出禁止 | t_{PRLZ} | 图 13 | — | 45 | ns |
| 从关断到低电平的接收器输出使能 | t_{PRSL} | 图 11 | — | 1400 | ns |
| 从关断到高电平的接收器输出使能 | t_{PRSH} | 图 10 | — | 1400 | ns |

^a 该参数只在设计时保证，不作测试要求。

十、时序图

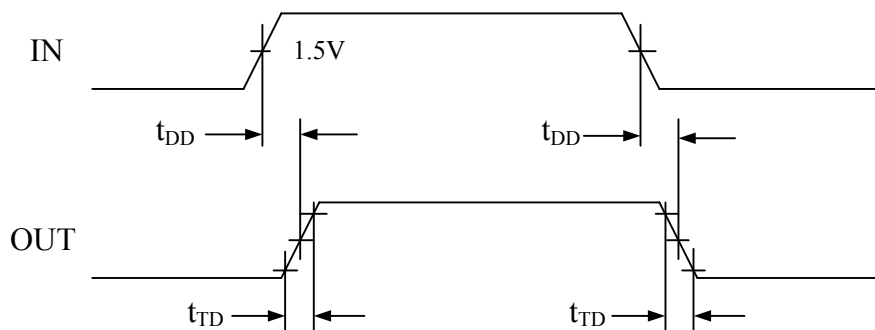


图 5 驱动器差分输出延迟和转换时间时序图

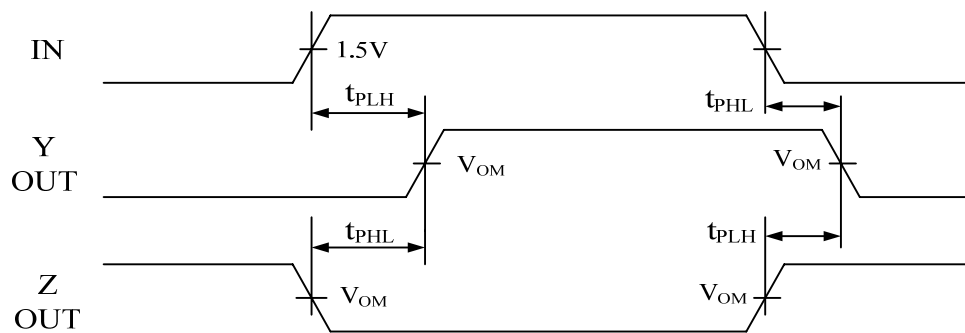


图 6 驱动器传输时序图

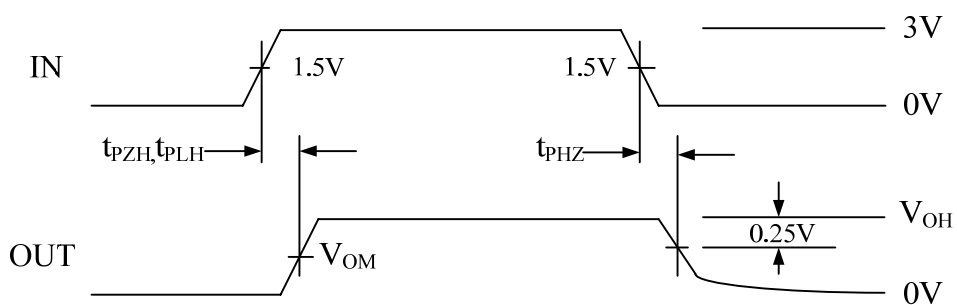


图 7 驱动器使能和禁止时序图

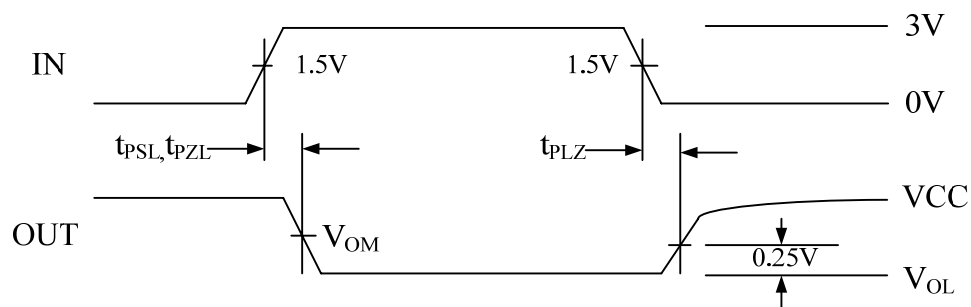


图 8 驱动器使能和禁止时序图

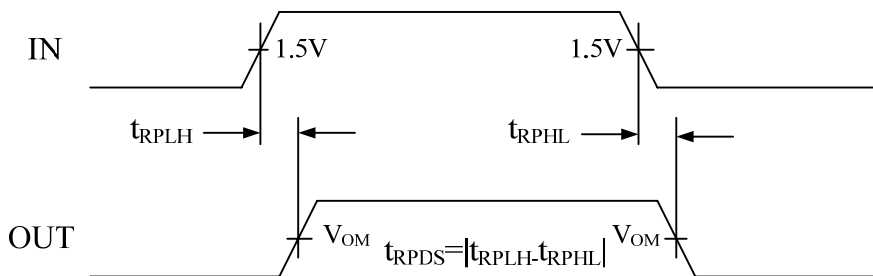


图 9 接收器传输时序图

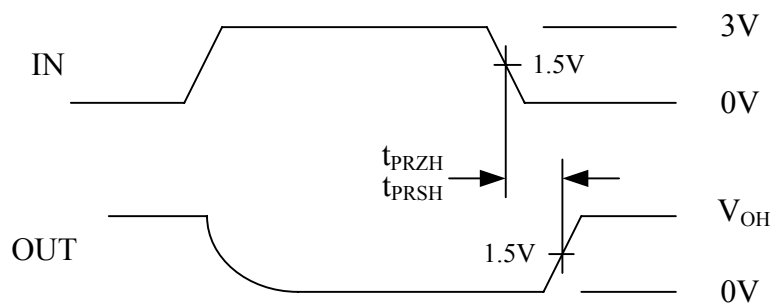


图 10 接收器使能和禁止时序图

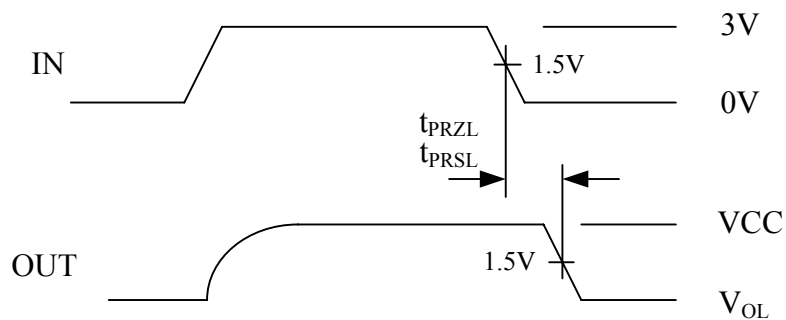


图 11 接收器使能和禁止时序图

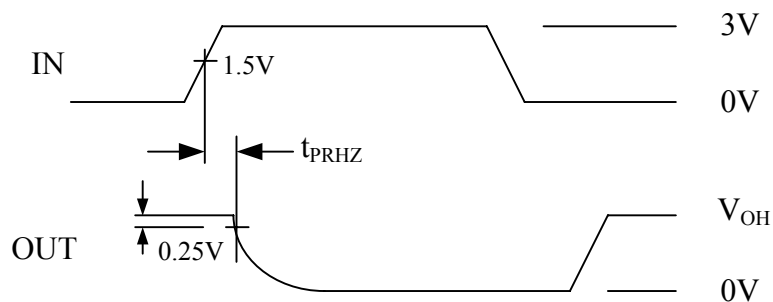


图 12 接收器使能和禁止时序图

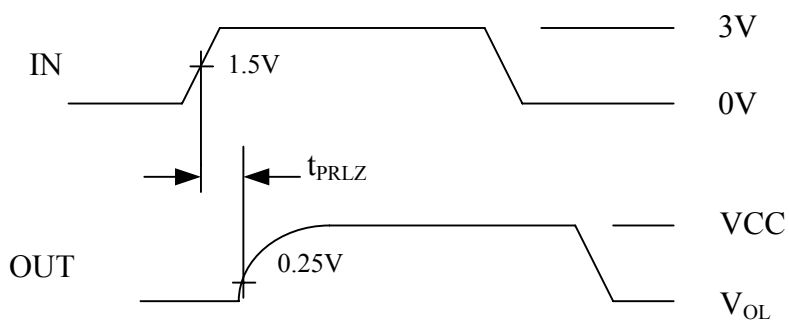


图 13 接收器使能和禁止时序图

十一、典型应用指南

图 14 为芯片的典型应用配置。芯片在使用时，接收器端需要接终端电阻，

一般在 $100\Omega \sim 120\Omega$ 左右。芯片在使用时根据终端电阻不同有不同的电压摆幅，终端电阻越大则电压摆幅越大。同时芯片的电源地引脚需要接去耦电容，保证电源的稳定性，具体大小可根据实际应用情况调节。

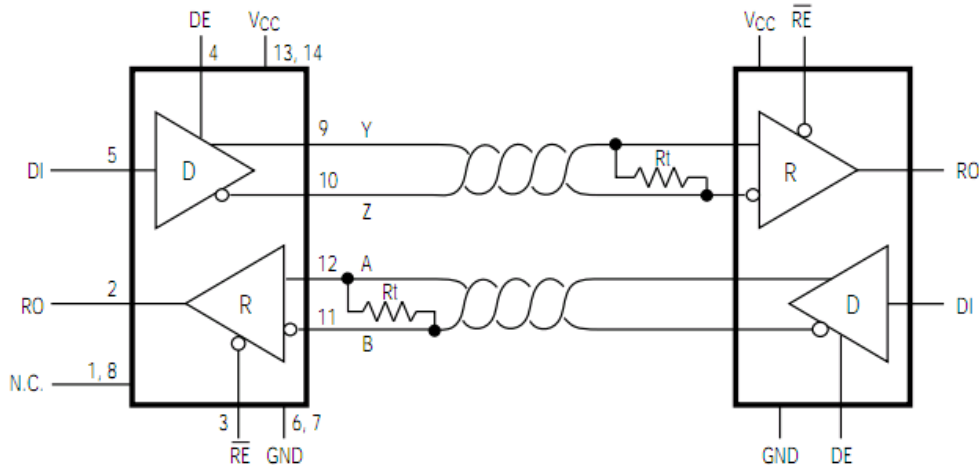


图 14 芯片的典型应用配置

本芯片不支持输入悬空，如对悬空时的输出电平有要求，需要在差分输入端外接上下拉电阻，具体阻值需要根据所接的匹配电阻计算，需要保证输入悬空后差分输入端有 $200\text{mV} \sim 350\text{mV}$ 的压差。

举例：如需差分输入悬空时输出高电平，终端电阻 $R_T=100\Omega$ ，点对点传输，线缆上无其他电阻，则在 A 端与电源（ $V_{DD}=3.3\text{V}$ ）间接 600Ω 左右上拉电阻 R_A ，B 端与地接 600Ω 左右下拉电阻 R_B 。如果不考虑其他外界因素则悬空时差分输入端口电压差 $V_{OD}=V_{DD} \times R_T / (R_A + R_T + R_B)$ 约为 250mV 。可以保证输入悬空后输出高电平。具体应用电路图见图 15。

本芯片 ESD 等级为 2000V ，如果系统对抗静电有更高要求，建议在差分输入端（A, B）接入 TVS 或串联电阻 R_I 等保护器件进一步保护，TVS 要选择可以满足 $-7 \sim 12\text{V}$ 输入耐压要求的型号，且击穿电压不可过高（尽量不超过 18V ）电阻要串联在输入端处，用户可以根据外接的静电环境，芯片信号的传输距离速度和连接方式选择合适的电阻，电阻越小对信号影响越小，电阻越大保护效果越好。推荐范围为 $0.5\text{K}\Omega \sim 3\text{K}\Omega$ 。具体应用电路图见图 14。差分输出端（Y, Z）建议接 TVS，TVS 击穿电压不可过高（尽量不超过 15V ），不可串接电阻。

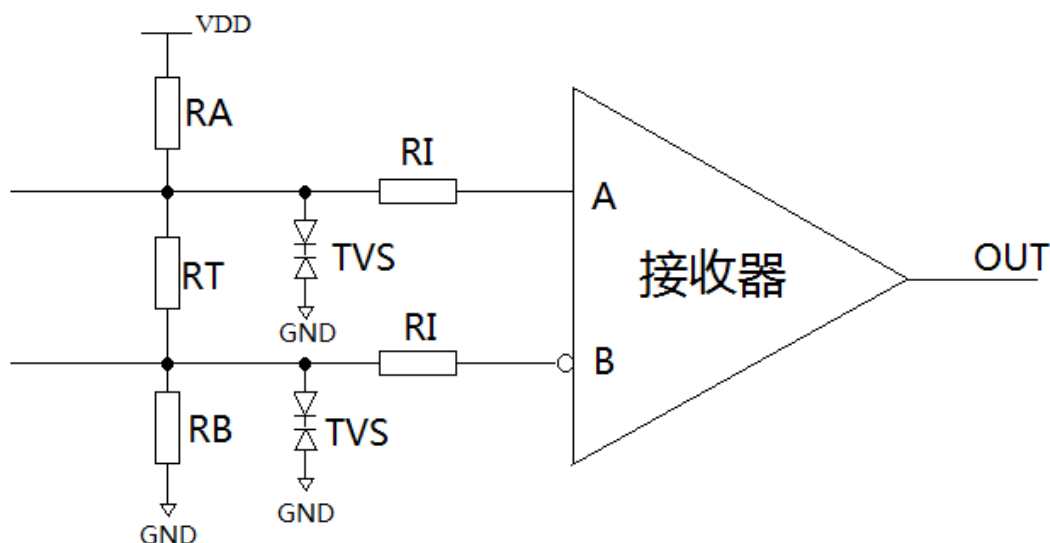


图 15 应用电路图

十二、使用操作规程及注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。取用芯片时应佩戴防静电手套，防止人体电荷对芯片的静电冲击，损坏芯片。将芯片插入电路板上的底座时以及将芯片从电路板上的底座取出时，应注意施力方向以确保芯片管脚均匀受力。不要因为用力过猛，损坏芯片管脚，导致无法使用。

推荐下列操作措施：

- 器件应在防静电的工作台上操作，或带指套操作；
- 试验设备和器具应接地；
- 不能触摸器件引线；
- 器件应存放在导电材料制成的容器中（如：集成电路专用盒）；
- 生产、测试、使用以及转运过程中应避免使用引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- 相对湿度尽可能保持在 50% 以上。

十三、运输与储存

芯片存储环境温度是：-65℃~+150℃。

使用指定的防静电包装盒进行产品的包装和运输。在运输过程中，确保芯片

不要与外物发生碰撞。

十四、开箱与检查

开箱使用芯片时，请注意观察芯片管壳上的产品标识。确定产品标识清晰，无污迹，无擦痕。同时，注意检查芯片管壳及引脚。确定管壳无损坏，无伤痕，管脚整齐，无缺失，无变形。

十五、质量保障与售后服务

国微公司致力于军用微处理器、军用可编程逻辑器件、军用存储器以及军用高性能 SOC 的研制、生产及推广应用。公司质量管理体系已通过国军 GJB9001A-2001 体系认证。并根据国军标体系要求制定了完善的质量管理工作流程，对产品的设计、生产和销售进行日常的质量管理，每个产品都制定有经过电子四所批准的企军标，所有产品都严格按照 GJB597A-96 “半导体集成电路总规范”或 GJB2438A-2002 “混合电路通用规范”的标准进行设计和生产，并按照 GJB548B-2005 “微电子器件试验方法和程序”的要求进行试验和检验。产品兼容性好、可靠性高、系统集成创新程度高，已大量应用于我军多个重点型号的武器装备中。

国微公司拥有一支专业的售后服务队伍，分布在全国各大销售区域。在用户需要时我们可随时前往用户单位提供必要的技术服务。包括帮助用户调试系统板、修改测试向量、进行失效分析等。

十六、联系方式

公司名称：深圳市国微电子有限公司

公司地址：深圳市高新技术产业园南区高新南一道国微大厦

ADD：Shenzhen State Microelectronics Co. , Ltd.SSMEC Bldg.,S.Gaoxin

1st Ave., South Dist., Hi-Tech Ind. Park, Shenzhen, P. R. China

电话 Tel: 86-755-26983629

86-755-26983467

86-755-26991361

传真 Fax: 86-755-26991389

邮编 Zip: 518057

网址 Web Site: <http://www.ssmec.com>

电子邮件 Email: mkt@ssmec.com