

### 产品概述

WS3085 是 5V、半双工、±15kV ESD 保护的 RS-485/RS-422 收发器电路，电路内部包含一路驱动器和一路接收器。

WS3085 具有增强的摆率限制，有助于降低输出 EMI 以及不匹配的终端连接引起的反射，实现 500kbps 的无误码数据传输。

WS3085 芯片接收器输入阻抗为 1/8 单位负载，允许多达 256 个收发器挂接在总线上，实现半双工通信。所有驱动器输出提供 ±15kV 人体模式 ESD 保护，采用 8 脚 SO 封装，工作于 -40°C 至 +125°C 温度范围。

### 产品特性

- 5V 电源电压
- 增强摆率限制有助于降低输出 EMI 以及不匹配的终端连接引起的反射，实现 500kbps 的无误码数据传输
- 通信端口提供 ±15kV 人体模式 ESD 保护
- Fail-safe 功能
- 具有 1/8 单位负载，多达 256 个收发器可挂接在同一总线上
- 采用 8 脚 SO 封装

### 典型应用

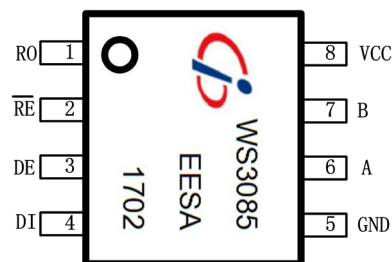
- 隔离型 RS-485 接口
- 电表
- 工业控制
- 工业电机驱动
- 自动 HVAC 系统

### 极限参数

(所有电压参考点为地)

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 供电电压                      | +7V               |
| DE, $\overline{RE}$ , DI  | -0.3V to +7V      |
| A, B                      | -9V to +14V       |
| 8管脚SO (-5.9mW/°C +70° 以上) | 471mW             |
| 工作温度范围                    | -40° C to +125° C |
| 结温                        | +150° C           |
| 存储温度范围                    | -65° C to +150° C |
| 焊锡温度 (10秒)                | +300° C           |

### 封装说明





### 直流特性

(VCC = +5V ± 5%, 环境温度为 +25°C.)

| 参数             | 符号   | 条件                            | 最小      | 典型  | 最大  | 单位 |
|----------------|------|-------------------------------|---------|-----|-----|----|
| <b>驱动器</b>     |      |                               |         |     |     |    |
| 差分驱动输出(无负载)    | VOD1 | 图 1                           |         | 5   |     | 伏  |
| 差分驱动输出         | VOD2 | 图 1, R=50Ω (RS-422)           | 2.0     |     |     | 伏  |
|                |      | 图 1, R=27Ω (RS-485)           | 1.5     |     |     |    |
| 差分输出幅值变化 (注 1) | ΔVOD | 图 1, R =50ΩorR=27Ω            |         |     | 0.2 | 伏  |
| 驱动器输出共模电平      | VOC  | 图 1, R=50ΩorR=27Ω             | 1       |     | 3   | 伏  |
| 驱动器输出共模电平变化    | ΔVOC | 图 1, R=50ΩorR=27Ω             |         |     | 0.2 | 伏  |
| 输入高电平          | VIH1 | DE, DI, $\overline{RE}$       | 2.0     |     |     | 伏  |
| 输入低电平          | VIL1 | DE, DI, $\overline{RE}$       |         |     | 0.8 | 伏  |
| 输入迟滞           | VHYS | DE, DI, $\overline{RE}$       |         | 100 |     | 毫伏 |
| 输入电流           | IIN1 | DE, DI, $\overline{RE}$ (注 2) |         |     | ±2  | 微安 |
| 输入电流(A 与 B)    | IIN4 | DE = GND,<br>VCC=GNDor5.25V   | VIN=12V |     | 125 | 微安 |
|                |      |                               | VIN=-7V | -75 |     |    |
| 驱动器输出短路电流      | IOD1 | -7V≤VOUT≤VCC                  | -100    |     |     | 毫安 |
|                |      | 0V≤VOUT≤12V                   |         |     | 100 | 毫安 |
|                |      | 0V≤VOUT≤VCC                   | ±25     |     |     | 毫安 |
| <b>接收器</b>     |      |                               |         |     |     |    |
| 接收器差分输入阈值电压    | VTH  | -7V≤VCM≤+12V                  | -200    |     | -50 | 毫伏 |
| 接收器差分输入阈值电压迟滞  | ΔVTH |                               |         | 60  |     | 毫伏 |
| 接收器输出高电平       | VOH  | I0=-4mA, VID=1V               | 4       |     |     | 伏  |
| 接收器输出低电平       | VOL  | I0=4mA, VID=-1V               |         |     | 0.4 | 伏  |



|                 |       |   |          |          |          |     |    |
|-----------------|-------|---|----------|----------|----------|-----|----|
| 接收器输出高阻态漏电流     | IOZR  | $0.4V \leq V_O \leq 2.4V$                                 |          |          | $\pm 1$  | 微安  |    |
| 接收器输入阻抗         | RIN   | $-7V \leq V_{CM} \leq +12V$                               | 96       |          |          | 千欧姆 |    |
| 接收器输出短路电流       | IOSR  | $0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$                              | $\pm 7$  |          | $\pm 95$ | 毫安  |    |
| <b>供电电流</b>     |       |   |          |          |          |     |    |
| 静态供电电流          | ICC   | No load,<br>$\overline{RE} = DI = GND \text{ or } V_{CC}$ | DE=VCC   |          | 450      | 600 | 微安 |
|                 |       |   | DE=GND   |          | 450      | 600 |    |
| 关断电流            | ISHDN | $DE = GND, \overline{RE} = V_{CC}$                        |          |          | 1.8      | 10  | 微安 |
| <b>静态保护特性</b>   |       |   |          |          |          |     |    |
| 静电保护 (A管脚, B管脚) |       | 接触放电模型<br>IEC 61000-4-2                                   | $\pm 12$ |          |          | 千伏  |    |
|                 |       |   | 人体模型     | $\pm 15$ |          |     |    |
| 静电保护 (其他管脚)     |       | 人体模型  | $\pm 4$  |          |          | 千伏  |    |

注 1:  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  是当 DI 改变时  $V_{OD}$  和  $V_{OC}$  的各自变化量。

注 2: 所有流入器件的电流为正, 流出器件的电流为负; 如无特殊说明, 所有电压以地为参考点。

## 开关特性

(VCC = +5V ± 5%, 环境温度为 +25°C.)

| 参数                              | 符号               | 条件  | 最小  | 典型  | 最大   | 单位   |
|---------------------------------|------------------|---|-----|-----|------|------|
| 驱动器输入输出延时                       | tDPLH            | 图 3 和 5, RD <sub>IFF</sub> =54 欧姆,<br>C <sub>L</sub> =54pF                    | 250 | 720 | 1000 | 纳秒   |
|                                 | tDPHL            |   | 250 | 720 | 1000 |      |
| 驱动器输入输出延时之差                     | tDSKEW           | 图 3 和 5, RD <sub>IFF</sub> =54 欧姆,<br>C <sub>L1</sub> =C <sub>L2</sub> =100pF |     | -3  | ±100 | 纳秒   |
| 驱动器上升、下降时间                      | tDR, tDF         | 图 3 和 5, RD <sub>IFF</sub> =54 欧姆,<br>C <sub>L1</sub> =C <sub>L2</sub> =100pF | 400 | 700 | 1200 | 纳秒   |
| 最大速率                            | f <sub>MAX</sub> |   |     | 500 |      | kbps |
| 驱动器使能到输出为高电平                    | tDZH             | 图 4 和 6, C <sub>L</sub> =100pF, S2 关断   |     |     | 2500 | 纳秒   |
| 驱动器使能到输出为低电平                    | tDZL             | 图 4 和 6, C <sub>L</sub> =100pF, S1 关断   |     |     | 2500 | 纳秒   |
| 驱动器从输出低到关断时间                    | tDLZ             | 图 4 和 6, C <sub>L</sub> =15pF, S1 关断  |     |     | 500  | 纳秒   |
| 驱动器从输出高到关断时间                    | tDHZ             | 图 4 和 6, C <sub>L</sub> =15pF, S2 关断  |     |     | 500  | 纳秒   |
| 接收器输入输出延时                       | tRPLH            | 图7和9;  VID  ≥ 2.0V; VID上<br>升下降时间小于15纳秒                                       |     | 125 | 250  | 纳秒   |
|                                 | tRPHL            |   |     |     |      |      |
| tRPLH - tRPHL   接收器<br>输入输出延时之差 | tRSKD            | 图7和9;  VID  ≥ 2.0V; VID上<br>升下降时间小于15纳秒                                       |     | 10  | ±50  | 纳秒   |
| 接收器使能到输出低                       | tRZL             | 图 2 和 8, C <sub>L</sub> = 100pF, S1 关断  |     | 20  | 120  | 纳秒   |
| 接收器使能到输出高                       | tRZH             | 图 2 和 8, C <sub>L</sub> =100pF, S2 关断   |     | 20  | 120  | 纳秒   |
| 接收器从输出高到关断                      | tRZL             | 图 2 和 8, C <sub>L</sub> =100pF, S1 关断   |     | 20  | 120  | 纳秒   |
| 接收器从输出低到关断                      | tRHZ             | 图 2 和 8, C <sub>L</sub> =100pF, S2 关断   |     | 20  | 120  | 纳秒   |
| 芯片关断时间                          | tSHDN            | (注 3)   | 50  | 200 | 600  | 纳秒   |
| 从芯片关断到驱动器使能,<br>到输出为高电平         | tDZH (SH<br>DN)  | 图 4 和 6, C <sub>L</sub> =15pF, S2 关断  |     |     | 4500 | 纳秒   |
| 从芯片关断到驱动器使能,<br>到输出为低电平         | tDZL (SH<br>DN)  | 图 4 和 6, C <sub>L</sub> =15pF, S1 关断  |     |     | 4500 | 纳秒   |
| 从芯片关断到接收器使能,<br>到输出为高电平         | tRZH (SH<br>DN)  | 图 2 和 8, C <sub>L</sub> =100pF, S2 关断   |     |     | 3500 | 纳秒   |
| 从芯片关断到接收器使能,<br>到输出为低电平         | tRZL (SH<br>DN)  | 图 2 和 8, C <sub>L</sub> =100pF, S1 关断   |     |     | 3500 | 纳秒   |

**注 3:** 当 RE=1, DE=0 时, WS3085 进入关断状态。如果这个状态维持时间小于 50 纳秒, 则芯片不会进入关断状态。如果这个状态维持时间超过 600 纳秒, 芯片确保进入关断状态。

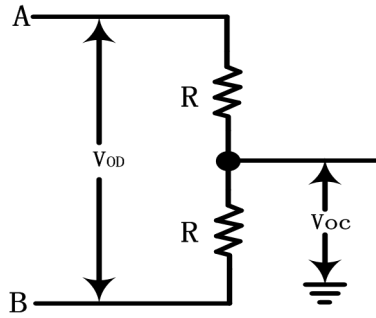


图 1 驱动器直流特性测试负载

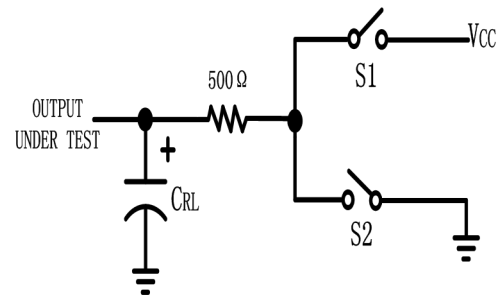


图 4 驱动器使能/关断 开关特性测试负载

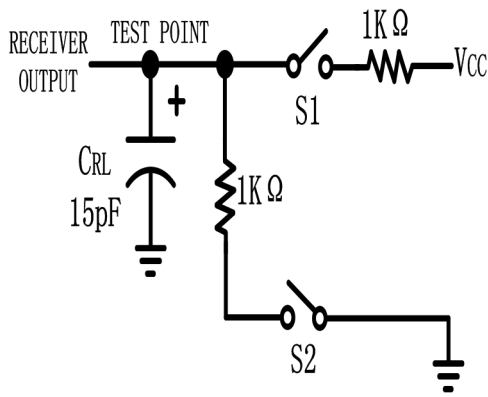


图 2 接收器使能/关断 开关特性测试负载

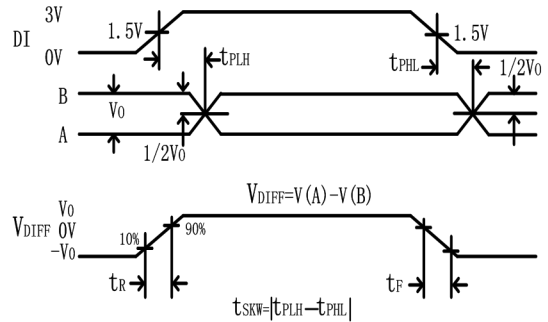


图 5 驱动器传输延时

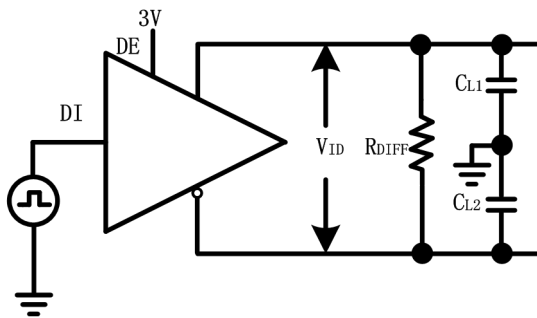


图 3 驱动器开关特性测试电路

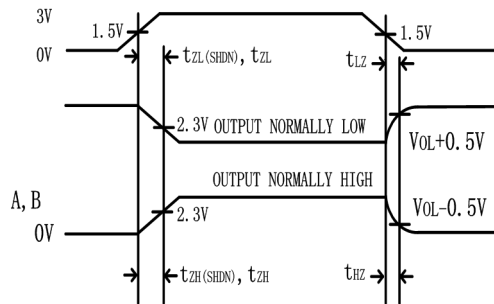


图 6 驱动器使能/关断时序

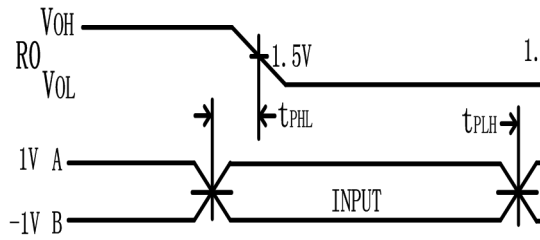


图 7 接收器传输延时

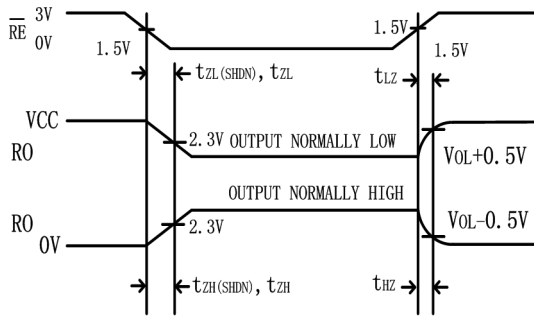


图 8 接收器使能/关断时序

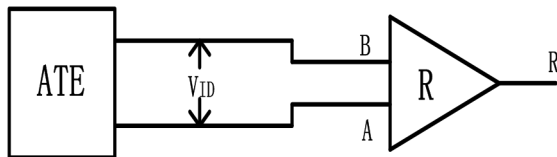


图 9 接收器传输延时测试电路



管脚功能描述

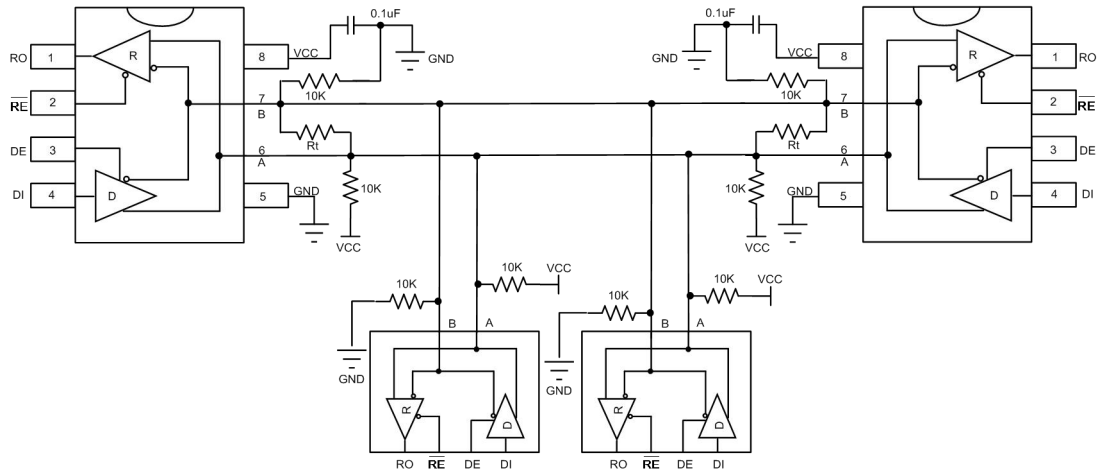
| 管脚 | 名称              | 功能  |
|----|-----------------|---|
| 1  | RO              | 接收器输出，接收器使能时，极性判断完成后，若 $V(A)-V(B)>-50mV$ , RO 输出高电平；若 $V(A)-V(B)<-200mV$ , RO 输出低电平。其中 A 与 B 为极性判断完成后芯片的同相和反相端。 |
| 2  | $\overline{RE}$ | 接收器输出使能， $\overline{RE}$ 接低电平时 RO 输出有效； $\overline{RE}$ 接高电平时，接收器关断。 $\overline{RE}$ 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。   |
| 3  | DE              | 驱动器输出使能，DE 置为高电平时，驱动器使能；DE 置为低电平时，驱动器关断，驱动器输出为高阻态。 $\overline{RE}$ 为高电平，DE 为低电平，整个芯片处于关断状态。                     |
| 4  | DI              | 驱动器输入，DI 为低电平时强制同相输出为低电平，反相输出为高电平；DI 为高电平时强制同相输出为高电平，反相输出为低电平。  |
| 5  | GND             | 地   |
| 6  | A               | 总线接口，驱动器同相输出端，接收器同相输入端。   |
| 7  | B               | 总线接口，驱动器反相输出端，接收器反相输入端。   |
| 8  | V <sub>cc</sub> | 正电源，采用一只 0.1μF 电容旁路 V <sub>cc</sub> 至 GND   |

真值表

| 发射              |    |    |    |    |
|-----------------|----|----|----|----|
| 输入              |    |    | 输出 |    |
| $\overline{RE}$ | DE | DI | B  | A  |
| X               | 1  | 1  | 0  | 1  |
| X               | 1  | 0  | 1  | 0  |
| 0               | 0  | X  | 高阻 | 高阻 |
| 1               | 0  | X  | 关断 |    |

| 接收              |    |               |    |
|-----------------|----|---------------|----|
| I 输入            |    |               | 输出 |
| $\overline{RE}$ | DE | A-B           | RO |
| 0               | X  | $\geq -50mV$  | 1  |
| 0               | X  | $\leq -200mV$ | 0  |
| 0               | X  | Open/shorted  | 1  |
| 1               | 1  | X             | 高阻 |
| 1               | 0  | X             | 关断 |

### 应用信息



$R_t$  为特征匹配阻抗，典型值为  $120\Omega$

图 10 WS3085 和 RS-485 典型的半双工工作电路



### 总线负载 256 个收发器

标准 RS-485 接收器的输入阻抗为  $12K\Omega$  (1 个单位负载), 标准驱动器可最多驱动 32 个单位负载。WS3085 具有  $1/8$  单位负载的输入阻抗 ( $96K\Omega$ ), 允许最多 256 个收发器挂接在同一总线上。这些器件可任意组合, 或者与其他 RS485 收发器组合使用, 只要总负载不超过 32 个单位负载即可挂接在同一总线。

### 低功耗关断模式

$\overline{RE}$  为高电平, DE 为低电平, 芯片进入低功耗关断模式。关断电流典型值为 1.8 微安。 $\overline{RE}$  和 DE 可以同时驱动; 如果  $\overline{RE}$  为高电平, DE 为低电平保持时间小于 50 纳秒, 芯片不会进入关断模式; 如果保持时间超过 600 纳秒, 芯片会确保进入关断模式。

### 降低 EMI 和反射

WS3085 的限摆率驱动器可以降低 EMI, 并降低由于不恰当的终端匹配电缆所引起的反射, 实现最高 500kbps 的无误码数据传输。

### 驱动器输出保护

两种机理实现过大电流和功耗过大保护。一个是过流保护电路, 当正常驱动总线时, 由于总线异常导致芯片电流过大时, 芯片内部的过流保护电路起作用, 来保证驱动电流不会超过一定条件下的设定值。另一个是过温保护, 当芯片功耗太大, 温度上升时, 过温保护电路保证芯片不会损坏。如果芯片进入过温保护状态, 驱动器输出为高阻态。

### 典型应用

WS3085 应用于双向数据通信的多点网络。图 10 给出了典型的应用网络。为了降

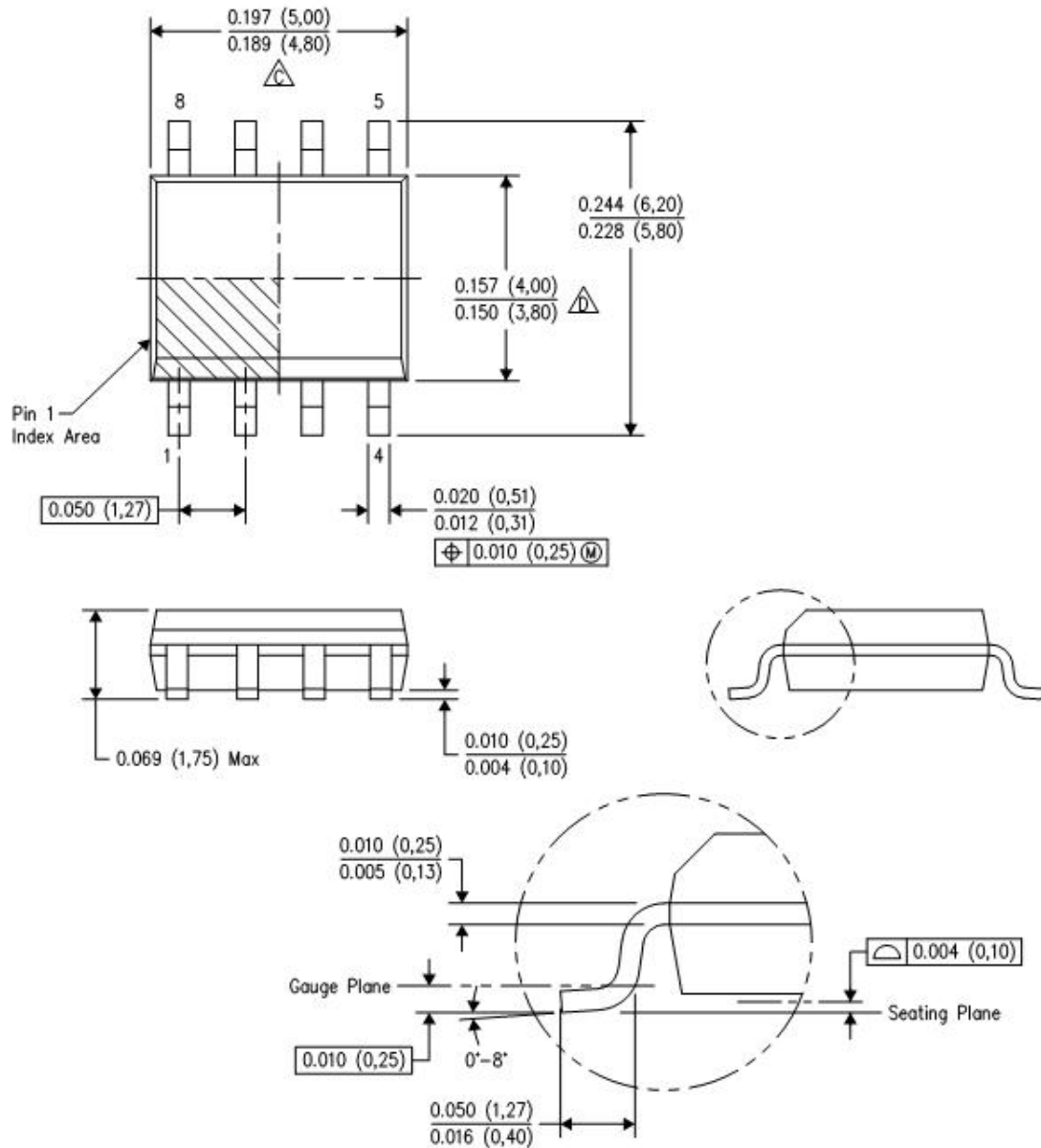
低反射, 应当在传输线的两端以其特性阻抗进行终端匹配, 主干线以外的分支线路的长度应尽可能短。

### 静电保护

WS3085 的所有管脚均具有静电泄放保护电路来防止人手触摸或者装配时的 ESD 事件对芯片造成损坏。驱动器的输出和接收器的输入管脚采用增强的 ESD 保护电路, 这些管脚可以抵抗  $\pm 15kV$  的人体模式 ESD 冲击而不会损坏。所有 ESD 保护电路在正常工作时均处于关断状态, 并不消耗电流。ESD 事件后, WS3085 可以保证正常工作, 而不会出现闩锁或损坏情况。

ESD 保护性能测试方法有很多种。驱动器的输出和接收器的输入采用如下 ESD 测试方法来衡量 ESD 性能: 1)  $\pm 15kV$  人体模型 2)  $\pm 12kV$  IEC61000-4-2 接触放电。

封装尺寸



订购信息

| PART NUMBER        | TEMP RANGE      | Material | PKG TYPE | MOQ/T&R          | MOQ/carton          |
|--------------------|-----------------|----------|----------|------------------|---------------------|
| WS3085EESA<br>-GEC | -40°C<br>~125°C | Green    | SOP8     | 1 reel=2,500/box | 8 box=20,000/carton |



# WS3085

## 15kV ESD Protection, Fail-safe, Slew-Rate-Limited RS-485/RS-422 Transceivers

---

### 版本历史

| 日期      | 版本  | 描述            |
|---------|-----|---------------|
| 2013年8月 | 1.0 | 产品发表;         |
| 2021年1月 | 1.1 | 更改产品管脚最大耐压范围; |