

## 概述

用于 RS-485/RS-422 通信的 GM3485E 是一款 3V~5.5V 半双工通信的 10Mbps 高速收发器，其包含一路驱动器和一路接收器。具有 ±15kV 人体模式 ESD 保护以及失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用（高阻），接收器将输出逻辑高电平。GM3485E 驱动器不限制摆率，能够保证高达 10Mbps 的通信速率。GM3485E 其接收器具有 1 单位负载输入阻抗，总线上可以挂接多达 32 个收发器。

## 特性

- 提供低电流关断模式
- 提供工业标准的 8 引脚 SOP 封装
- 总线上允许挂接多达32个收发器
- 真正的失效保护接收器兼容于EIA/TIA-485
- 3.3V电源54Ω满载条件下保证>1.5V V<sub>OD</sub>电压
- 为 RS-485/RS-422 A/B 引脚提供增强型 ESD 保护

## A/B 引脚提供增强型 ESD 保护

HBM 人体模式: ±15kV

IEC 61000-4-2:

接触放电 ±12kV

空气放电 ±15kV

## 引脚逻辑图及描述

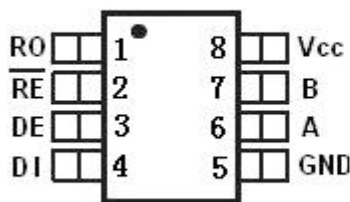


图1: GM3485E引脚图

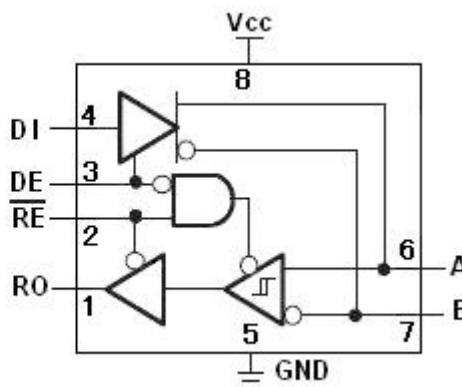


图2: GM3485E逻辑图

## 应用

- 工业控制网络
- 通信装备
- 电机控制系统
- 低功耗RS-485/RS-422系统
- 照明系统
- 仪器仪表

## 订购信息

| 型号      | 传输方式 | 速率     | 节点数 | 温度范围      | 封装   | 最小包装    |
|---------|------|--------|-----|-----------|------|---------|
| GM3485E | 半双工  | 10Mbps | 32  | -40℃~+85℃ | SOP8 | 4000pcs |
| -       |      |        |     |           |      |         |

引脚描述

| 引 脚 | 名称              | 功 能                                                                                                                |
|-----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | RO              | 接收器输出。当 $\overline{RE}$ 为低电平时，若 $A-B \geq -50mV$ ，RO 输出为高电平；若 $A-B \leq -200mV$ ，RO 输出为低电平                         |
| 2   | $\overline{RE}$ | 接收器输出使能。 $\overline{RE}$ 接低电平时 RO 输出有效；当 $\overline{RE}$ 接高电平时 RO 为高阻态； $\overline{RE}$ 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。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； $\overline{RE}$ 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式                                 |
| 4   | DI              | 驱动器输入。DE 为高电平时，DI 上的低电平强制同相输出为低电平，反相输出为高电平。同样，DI 上的高电平将强制同相输出为高电平，反相输出为低                                           |
| 5   | GND             | 接地                                                                                                                 |
| 6   | A               | 接收器同相输入和驱动器同相输出                                                                                                    |
| 7   | B               | 接收器反相输入和驱动器反相输出                                                                                                    |
| 8   | V <sub>CC</sub> | 正相供应端： $3.0 \leq V_{CC} \leq 5.5V$                                                                                 |

绝对最大额定值

| 参 数     | 符 号             | 大 小                         | 单 位 |
|---------|-----------------|-----------------------------|-----|
| 供应电压    | V <sub>CC</sub> | +6.0                        | V   |
| 控制输入电压  | /RE, DE         | -0.3 到 V <sub>CC</sub> +0.3 | V   |
| 驱动器输入电压 | DI              | -0.3 到 V <sub>CC</sub> +0.3 | V   |
| 驱动器输出电压 | A, B            | ±13                         | V   |
| 接收器输入电压 | A, B            | ±13                         | V   |
| 接收器输出电压 | RO              | -0.3~V <sub>CC</sub> +0.3   | V   |
| 连续功耗    | SOP8            | 471                         | mW  |
| 工作温度范围  |                 | -40~+85                     | °C  |
| 储存温度    |                 | -65~+150                    | °C  |
| 焊接温度    |                 | 300                         | °C  |

## 直流电气特性

(如无另外说明,  $V_{CC}=+5V\pm5\%$ ,  $T_A=T_{MIN}\sim T_{MAX}$ , 典型值在  $V_{CC}=+5V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ ) (注释 1)

| 参 数              | 符号                | 测 试 条 件                                              |                      | 最小                   | 典型   | 最大  | 单位  |
|------------------|-------------------|------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------|-----|-----|
| 驱动器              |                   |                                                      |                      |                      |      |     |     |
| 供应电压             | V <sub>CC</sub>   |                                                      |                      | 3.0                  |      | 5.5 | V   |
| 差分驱动器输出（无负载）     | V <sub>OD1</sub>  | 图 4, V <sub>CC</sub> =5V                             |                      | 4.0                  |      | 5.0 | V   |
| 差分驱动器输出          | V <sub>OD2</sub>  | 图4, R=27Ω(RS-422), V <sub>CC</sub> =5V               |                      | 2.5                  | 3.1  | 4.0 | V   |
|                  |                   | 图4, R=27Ω(RS-485), V <sub>CC</sub> =3V               |                      | 1.5                  | 1.7  | 2.0 |     |
| 差分输出电压的幅度变化(注 2) | ΔV <sub>OD</sub>  | 图 4, R=50Ω或 R=27Ω                                    |                      |                      |      | 0.2 | V   |
| 驱动器共模输出电压        | V <sub>OC</sub>   | 图 4, R=50Ω或 R=27Ω, V <sub>CC</sub> =3V               |                      | 1                    |      | 3   | V   |
| 共模电压的幅度变化（注释 2）  | ΔV <sub>OC</sub>  | 图 4, R=50Ω或 R=27Ω                                    |                      |                      |      | 0.2 | V   |
| 输入高电压            | V <sub>IH1</sub>  | DE,DI,/RE                                            |                      | 2.0                  |      |     | V   |
| 输入低电压            | V <sub>IL1</sub>  | DE,DI,/RE                                            |                      |                      |      | 0.8 | V   |
| DI 输入迟滞          | V <sub>HYS</sub>  |                                                      |                      |                      | 100  |     | mV  |
| 输入电流（A,B）半双工     | I <sub>IN4</sub>  | DE=GND                                               | V <sub>IN</sub> =12V |                      |      | 500 | μA  |
|                  |                   | V <sub>CC</sub> =GND 或 V <sub>CC</sub>               | V <sub>IN</sub> =-7V | -500                 |      |     |     |
| 驱动器短路输出电流        | I <sub>OSD</sub>  | -7V ≦ V <sub>OUT</sub> ≦ V <sub>CC</sub>             |                      | -250                 |      |     | mA  |
|                  |                   | 0V ≦ V <sub>OUT</sub> ≦ 12V                          |                      |                      |      | 250 |     |
|                  |                   | 0V ≦ V <sub>OUT</sub> ≦ V <sub>CC</sub>              |                      | ±25                  |      |     |     |
| 接收器              |                   |                                                      |                      |                      |      |     |     |
| 接收器差分阈值电压        | V <sub>TH</sub>   | -7V ≦ V <sub>CM</sub> ≦ 12V                          |                      | -200                 | -110 | -50 | mV  |
| 接收器输入时滞          | ΔV <sub>TH</sub>  |                                                      |                      |                      | 30   |     | mV  |
| 接收器输出高压          | V <sub>OH</sub>   | I <sub>O</sub> =-4mA,V <sub>ID</sub> =-50mV          |                      | V <sub>CC</sub> -0.4 |      |     | V   |
| 接收器输出低压          | V <sub>OL</sub>   | I <sub>O</sub> =4mA,V <sub>ID</sub> =-200mV          |                      |                      |      | 0.4 | V   |
| 接收器端三态输出电流       | I <sub>OZR</sub>  | 0.4V ≦ V <sub>O</sub> ≦ 2.4V                         |                      |                      |      | ±1  | μA  |
| 接收器输入阻抗          | R <sub>IN</sub>   | -7V ≦ V <sub>CM</sub> ≦ 12V                          |                      | 12                   |      |     | K Ω |
| 接收器输出短路电流        | I <sub>OSR</sub>  | 0V ≦ V <sub>RO</sub> ≦ V <sub>CC</sub>               |                      | ±7                   |      | ±95 | mA  |
| 供电电流             |                   |                                                      |                      |                      |      |     |     |
| 静态工作电流           | I <sub>CC</sub>   | 无负载, /RE=DI=V <sub>CC</sub> , DE=V <sub>CC</sub>     |                      |                      | 500  | 900 | μA  |
|                  |                   | 无负载, /RE=DI=GND, DE=GND                              |                      |                      | 400  | 600 | μA  |
| 关断模式电流           | I <sub>SHDN</sub> | DE=GND,/RE=V <sub>CC</sub> ,DI=V <sub>CC</sub> orGND |                      |                      | 20   | 30  | μA  |
| ESD 静电保护         |                   |                                                      |                      |                      |      |     |     |
| 静电保护（A/B 引脚）     |                   | HBM 人体模式                                             |                      | ±15                  |      |     | kV  |
|                  |                   | MM 机器模式                                              |                      | ±800                 |      |     | V   |
|                  |                   | 接触放电 IEC 61000-4-2                                   |                      | ±12                  |      |     | kV  |
|                  |                   | 空气放电 IEC 61000-4-2                                   |                      | ±15                  |      |     | kV  |

注释 1: 进入器件的所有电流是正的, 从器件输出的所有电流是负的; 所有的电压, 如果无例外说明都是对地的。

注释 2: 当 DI 输入改变状态时,  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  分别为  $V_{OD}$  和  $V_{OC}$  变化。

注释 3: 最大电流用于仅在馈回电流限制前的峰值电流, 最小电流用于电流限制期间。

## 转换特性——GM3485E

(如无另外说明,  $V_{CC}=+5V\pm5\%$ ,  $T_A=T_{MIN}\sim T_{MAX}$ , 典型值在  $V_{CC}=+5V$ ,  $T_A=25^\circ C$ )

| 参 数                           | 符 号                      | 条 件                                                            | 最小 | 典型  | 最大       | 单位   |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|----|-----|----------|------|
| 驱动器输入到输出                      | $T_{DPLH}$               | 图 6 和 8, $R_{DIFF}=54\Omega$<br>$C_{L1}=C_{L2}=100pF$          |    | 20  | 40       | ns   |
|                               | $T_{DPHL}$               |                                                                |    | 20  | 40       |      |
| 驱动器输出 $ t_{DPLH} - t_{DPHL} $ | $T_{DHKEW}$              | 图 6 和 8, $R_{DIFF}=54\Omega$<br>$C_{L1}=C_{L2}=100pF$          |    | -3  | $\pm 10$ | ns   |
| 驱动器上升或下降时间                    | $t_{DR}, t_{DF}$         | 图 6 和 8, $R_{DIFF}=54\Omega$<br>$C_{L1}=C_{L2}=100pF$          |    | 12  | 25       | ns   |
| 最大数据速率                        | $F_{MAX}$                |                                                                | 10 |     |          | Mbps |
| 驱动器使能到输出高                     | $T_{DZH}$                | 图 7 和 9, $C_L=100pF$ S2 关闭                                     |    |     | 150      | ns   |
| 驱动器使能到输出低                     | $T_{DZL}$                | 图 7 和 9, $C_L=100pF$ S1 关闭                                     |    |     | 150      | ns   |
| 从低到驱动器无效时间                    | $T_{DLZ}$                | 图 7 和 9, $C_L=15pF$ S1 关闭                                      |    |     | 100      | ns   |
| 从高到驱动器无效时间                    | $T_{DHz}$                | 图 7 和 9, $C_L=15pF$ S2 关闭                                      |    |     | 100      | ns   |
| 接收器输入到输出                      | $T_{RPLH}$<br>$T_{RPHL}$ | 图 10 和 12, $ V_{ID}  \geq 2.0V$<br>$V_{ID} \leq 15ns$ 的上升和下降时间 |    | 50  |          | ns   |
| 差分接收器 $ t_{DPLH} - t_{DPHL} $ | $T_{RSKD}$               | 图 10 和 12, $ V_{ID}  \geq 2.0V$<br>$V_{ID} \leq 15ns$ 的上升和下降时间 |    | 0   | $\pm 10$ | ns   |
| 接收器使能到输出低                     | $T_{RZL}$                | 图 5 和 11, $C_L=100pF$ S1 关闭                                    |    | 20  | 50       | ns   |
| 接收器使能到输出高                     | $T_{RZH}$                | 图 5 和 11, $C_L=100pF$ S2 关闭                                    |    | 20  | 50       | ns   |
| 接收器从低到无效时间                    | $T_{RLZ}$                | 图 5 和 11, $C_L=100pF$ S1 关闭                                    |    | 20  | 50       | ns   |
| 接收器从高到无效时间                    | $T_{RHZ}$                | 图 5 和 11, $C_L=100pF$ S2 关闭                                    |    | 20  | 50       | ns   |
| 待机时间                          | $T_{SHDN}$               |                                                                | 50 | 200 | 600      | ns   |
| 从待机到输出高的驱动器使能                 | $T_{DZH(SHDN)}$          | 图 7 和 9, $C_L=15pF$ S2 关闭                                      |    |     | 250      | ns   |
| 从待机到输出低的驱动器使能                 | $T_{DZL(SHDN)}$          | 图 7 和 9, $C_L=15pF$ S1 关闭                                      |    |     | 250      | ns   |
| 从待机到输出高的接收器使能                 | $T_{RZH(SHDN)}$          | 图 5 和 11, $C_L=100pF$ S2 关闭                                    |    |     | 3500     | ns   |
| 从待机到输出低的接收器使能                 | $T_{RZL(SHDN)}$          | 图 5 和 11, $C_L=100pF$ S1 关闭                                    |    |     | 3500     | ns   |

功能表

| GM3485E |    |    |          |        | GM3485E |    |               |          |
|---------|----|----|----------|--------|---------|----|---------------|----------|
| 传输      |    |    |          |        | 接收      |    |               |          |
| 输入      |    |    | 输出       |        | 输入      |    | 输出            |          |
| /RE     | DE | DI | B        | A      | /RE     | DE | A-B           | RO       |
| X       | 1  | 1  | 0        | 1      | 0       | X  | $\geq -0.05V$ | 1        |
| X       | 1  | 0  | 1        | 0      | 0       | X  | $\leq -0.2V$  | 0        |
| 0       | 0  | X  | High-Z   | High-Z | 0       | X  | Open/shorted  | 1        |
| 1       | 0  | X  | Shutdown |        | 1       | 1  | X             | High-Z   |
|         |    |    |          |        | 1       | 0  | X             | Shutdown |

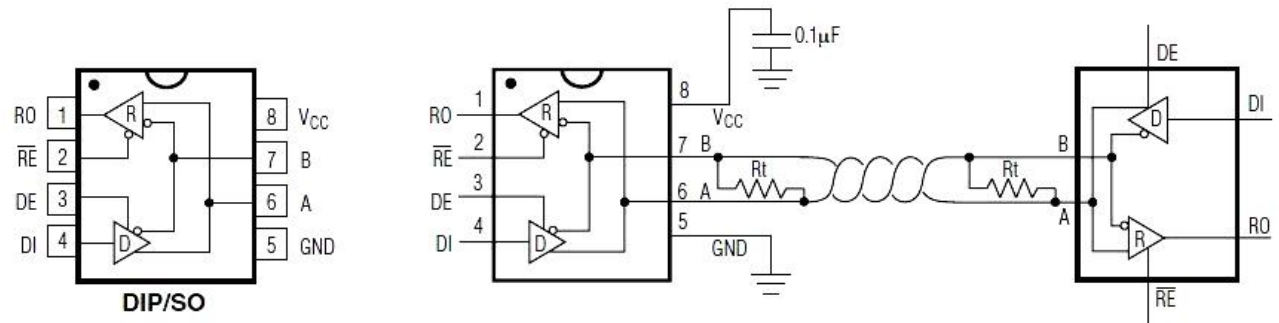


图 3：GM3485E 典型半双工应用电路

1. 详述

用于 RS-485/RS-422 通信的 GM3485E 高速收发器包含一个驱动器和接收器。具有失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用（高阻），接收器将输出逻辑高电平。GM3485E 驱动器不限制摆率，能够实现高达 10Mbps 的无差错高速数据传输。GM3485E 为半双工收发器，采用高压 CMOS 工艺设计，与 Bipolar 工艺相比在同样性能情况下具有更低的静态功耗。

2. 输出驱动

GM3485E 增加内置驱动器输出驱动能力，在 54 Ω 满负载 5V 电源电压条件下，差分输出电压值  $V_{OD} > 2.5V$ ，在 54 Ω 满负载 3.3V 电源电压条件下，差分输出电压值  $V_{OD} > 1.5V$ 。

3. 失效保护

接收器输入短路或开路时，或挂接在终端匹配传输线上的所有驱动器均处于禁用状态时，GM3485E 可确保接收器输出逻辑高电平。这是通过将接收器输入门限分别设置为 -50mV 和 -200mV 实现的。若差分接收器输入电压 (A - B) 大于或等于 -50mV，RO 为逻辑高电平；若电压 (A - B) 小于或等于 -200mV，RO 为逻辑低电平。

当挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用时，接收器差分输入电压将通过终端电阻拉至 0V。依据接收器门限，可实现具有 50mV 最小噪声容限的逻辑高电平。与以往的失效保护器件不同，-50mV 至 -200mV

门限电压符合±200mV的EIA/TIA-485标准。

### 总线上挂接 32 个收发器

GM3485E收发器的接收器具有1单位负载输入阻抗(12kΩ)，允许最多32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RS-485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。

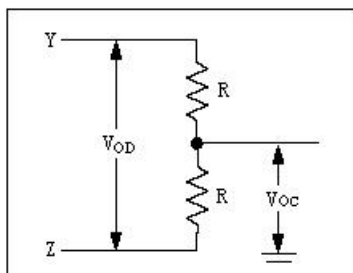


图 4: 驱动器 DC 测试负载

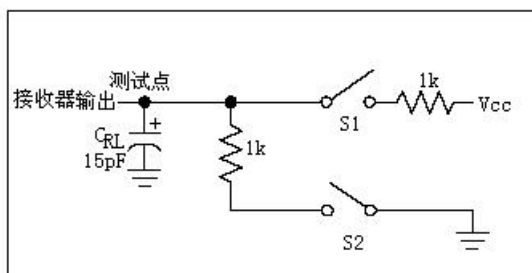


图 5: 接收器使能/无效定时测试负载

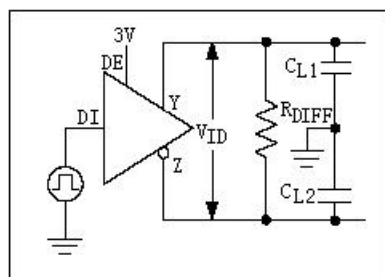


图 6: 驱动器定时测试负载

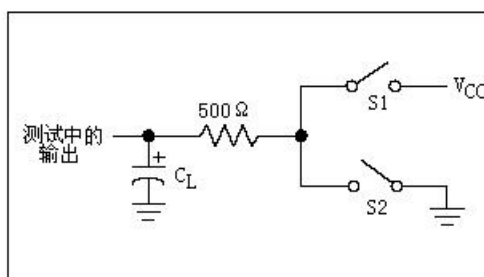


图 7: 驱动器使能/无效定时测试负载

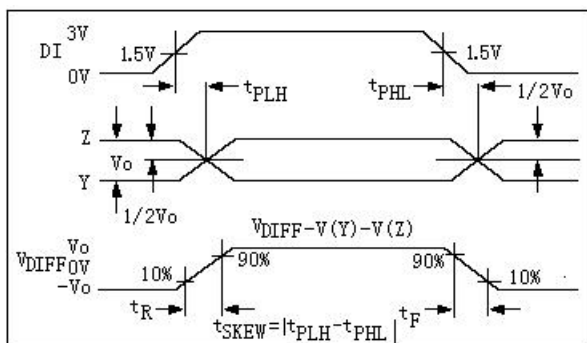


图 8: 驱动器传播延时

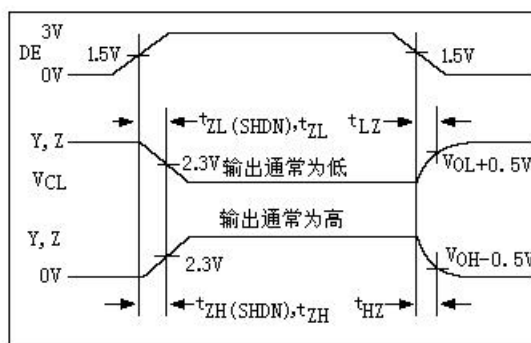


图 9: 驱动器使能和无效时间

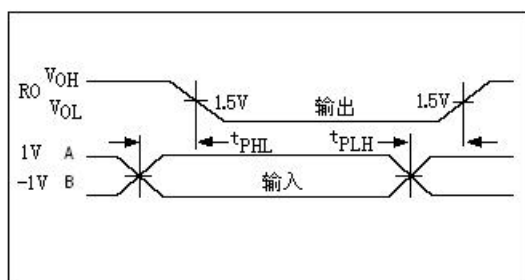


图 10: 接收器传播延时

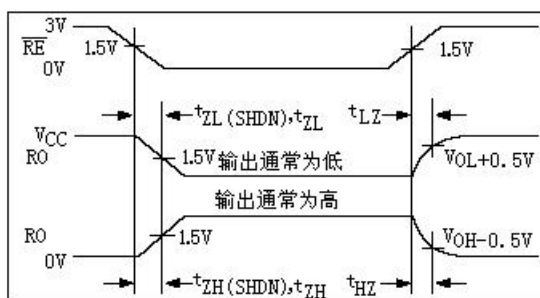


图 11: 接收器使能和无效时间

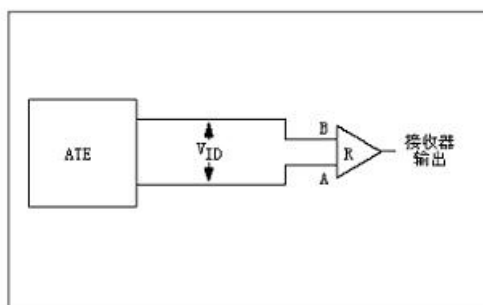


图 12: 接收器传播延时测试电路

## 典型应用

GM3485E收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图13显示了典型的网络应用电路。在低速条件下，这些器件能用作电缆长于4000英尺的线性转发器，但在10Mbps的高速率条件下，传输线长度需要控制在100英尺以内。同时，在某些应用条件下为减小传输线的反射，应当在传输线两端以其所采用线材的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。

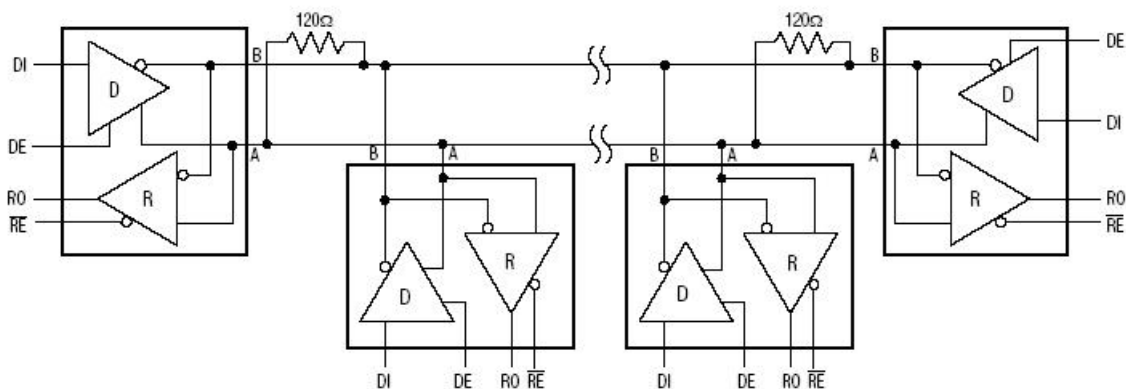


图13: 典型半双工RS-485网络



产品信息

1. 内部结构与材料

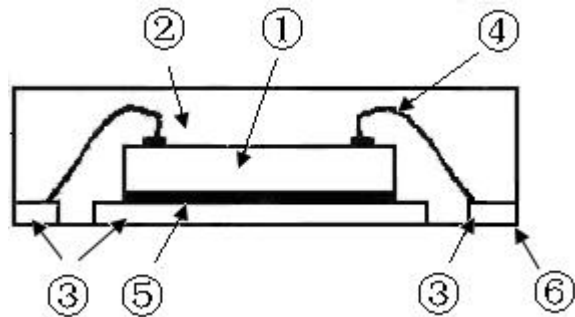


图16：典型IC内部结构图

| NO | Item       | Materials    |
|----|------------|--------------|
| 1  | Die        | Silicon      |
| 2  | Molding    | Silica Fused |
| 3  | Lead frame | Cu-Alloy     |
| 4  | Wire       | Au or Cu     |
| 5  | Die attach | Ag paste     |
| 6  | Plating    | Sn           |

2. 储存条件

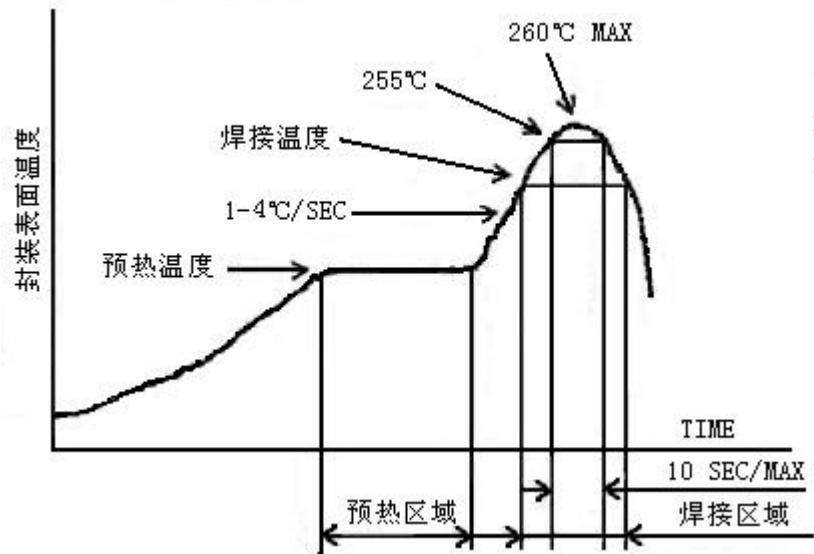
工作温度范围： -40℃~+85℃  
储存温度范围： -65℃~+150℃

推荐储存条件如下：

- 温度： +5℃~+30℃
- 湿度： 40%~70%RH

3. 焊接温度

3.1 推荐回流焊接温度



预热温度： 130℃~190℃  
预热区域： 120SEC MAX  
焊接温度： 200℃~230℃  
焊接区域： 60SEC MAX

（注意） 最多焊接 2 次

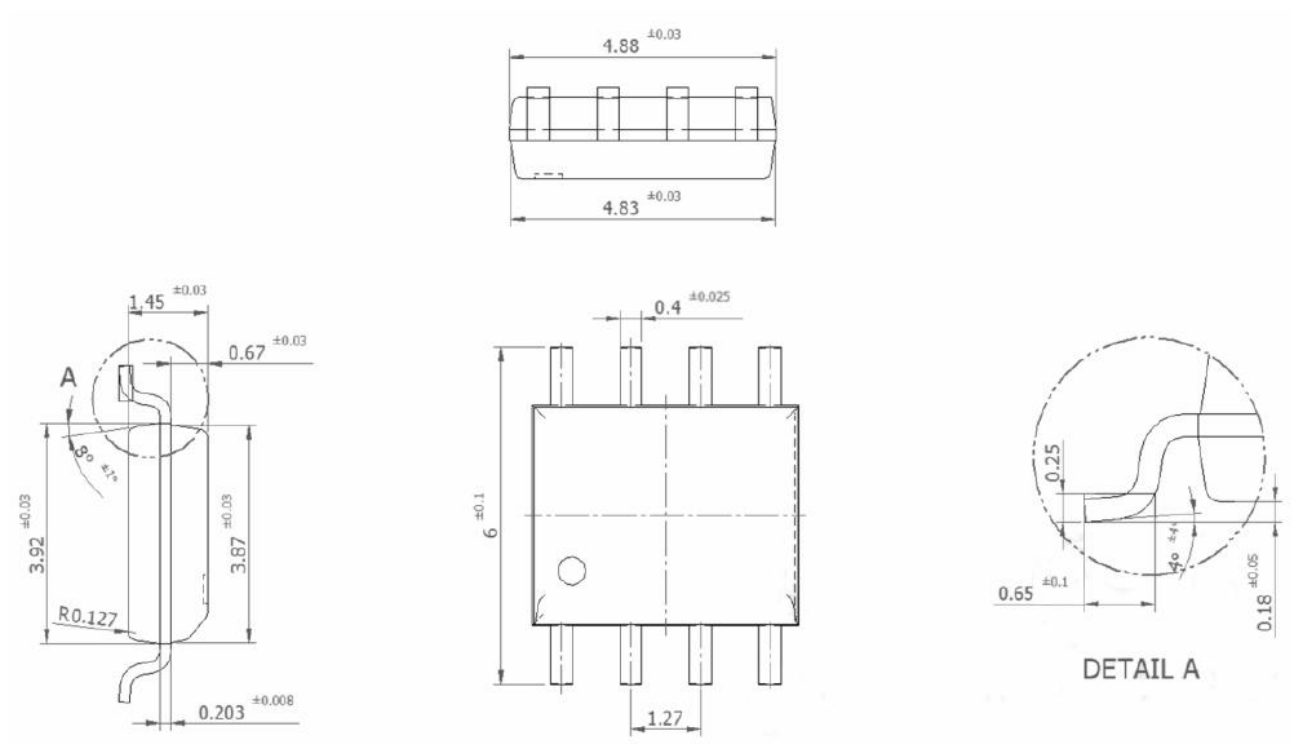
图 17： IC 回流焊接温度曲线

3.2 DIP8 产品适合波峰焊，焊接温度为 235℃~260℃。



#### 4. 封装信息

8引脚塑料，SOIC8，封装代码：SOP8



注：所有尺度都以毫米为单位。