

**特点**

- 3.0V~5.5V 电源供电；
- 双通道；
- 96kbps 通讯速率；
- 15kV HBM 静电保护；
- 8kV IEC-4100-4-2 接触放电。

**产品外形示意图**


提供绿色环保无铅封装

**描述**

SIT3232E 是一款 3.0V~5.5V 供电、双通道、低功耗、高静电防护 ESD 保护，完全满足 TIA/EIA-232 标准要求的 RS-232 收发器。

SIT3232E 包括两个驱动器和两个接收器，具有增强型 ESD 保护功能，达到 15kV 以上 HBM、8kV IEC-4100-4-2 接触放电保护能力。

电源供电时，电荷泵仅需四个 0.1μF 的外部电容，速率就可达到 96kbps 无差错数据传输。每一路驱动器与接收器均可独立使用。

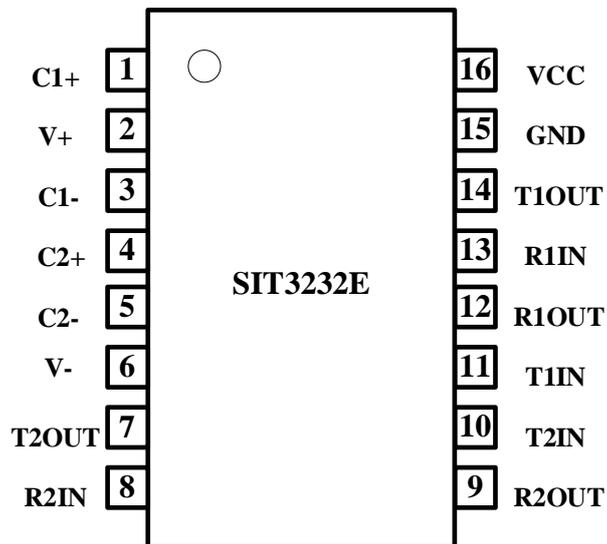
**引脚分布图**


图 1 SIT3232E 引脚分布图

## 引脚定义

| 引脚序号 | 引脚名称  | 引脚功能       |
|------|-------|------------|
| 1    | C1+   | 倍压电荷泵电容的正端 |
| 2    | V+    | 倍压电荷泵电压端口  |
| 3    | C1-   | 倍压电荷泵电容的负端 |
| 4    | C2+   | 反相电荷泵电容的正端 |
| 5    | C2-   | 反相电荷泵电容的负端 |
| 6    | V-    | 反相电荷泵电压输出端 |
| 7    | T2OUT | 第二发送器信号输出端 |
| 8    | R2IN  | 第二接收器信号输入端 |
| 9    | R2OUT | 第二接收器信号输出端 |
| 10   | T2IN  | 第二发送器信号输入端 |
| 11   | T1IN  | 第一发送器信号输入端 |
| 12   | R1OUT | 第一接收器信号输出端 |
| 13   | R1IN  | 第一接收器信号输入端 |
| 14   | T1OUT | 第一发送器信号输出端 |
| 15   | GND   | 地          |
| 16   | VCC   | 电源         |

**极限参数**

| 参数       | 符号               | 大小           | 单位 |
|----------|------------------|--------------|----|
| 电源电压     | VCC              | -0.3~+6      | V  |
| 倍压引脚     | V+               | VCC-0.3~+7   | V  |
| 反向电压引脚   | V-               | +0.3~-7      | V  |
| V+ +  V- |                  | +13          | V  |
| 发送器输入引脚  | T1IN、T2IN        | -0.3~+6      | V  |
| 接收器输入引脚  | R1IN、R2IN        | ±25          | V  |
| 发送器输出引脚  | T1OUT、T2OUT      | ±13.2        | V  |
| 接收器输出引脚  | R1OUT、R2OUT      | -0.3~VCC+0.3 | V  |
| 工作温度范围   | T <sub>A</sub>   | -40~85       | °C |
| 存储温度范围   | T <sub>stg</sub> | -60~150      | °C |
| 焊接温度范围   |                  | 300          | °C |
| 连续功耗     | SOP16            | 760          | mW |
|          | DIP16            | 840          | mW |

最大极限参数值是指超过这些值可能会使器件发生不可恢复的损坏。在这些条件之下是不利于器件正常运作的，器件连续工作在最大允许额定值下可能影响器件可靠性，所有的电压的参考点为地。

### 供电电流

| 参数      | 符号        | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---------|-----------|------|----|----|----|----|
| 无负载供电电流 | $I_{sup}$ |      |    | 2  |    | mA |

(如无另外说明，典型值在  $VCC=+3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ，电容  $C1\sim C4=0.1\mu F$  测得)。

### 逻辑输入电学特性

| 参数      | 符号           | 测试条件         | 最小 | 典型  | 最大      | 单位      |
|---------|--------------|--------------|----|-----|---------|---------|
| 逻辑控制低电平 | $V_{TIN\_L}$ | T1IN、T2IN 端口 |    |     | 0.8     | V       |
| 逻辑控制高电平 | $V_{TIN\_H}$ | T1IN、T2IN 端口 | 2  |     |         | V       |
| 逻辑控制迟滞  |              | T1IN、T2IN 端口 |    | 0.3 |         | V       |
| 输入逻辑电流  | $I_{TIN}$    | T1IN、T2IN 端口 |    |     | $\pm 1$ | $\mu A$ |

(如无另外说明，典型值在  $VCC=+3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ，电容  $C1\sim C4=0.1\mu F$  测得)。

### 接收器输出电特性

| 参数       | 符号        | 测试条件                                    | 最小        | 典型        | 最大  | 单位 |
|----------|-----------|---|-----------|-----------|-----|----|
| 接收器输出低电平 | $V_{ROL}$ | $I_{OUT}=1.6mA$ ，<br>$VCC=5V$ 或 $3.3V$  |           |           | 0.4 | V  |
| 接收器输出高电平 | $V_{ROH}$ | $I_{OUT}=-0.5mA$ ，<br>$VCC=5V$ 或 $3.3V$ | $VCC-0.6$ | $VCC-0.1$ |     | V  |

(如无另外说明，典型值在  $VCC=+3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ，电容  $C1\sim C4=0.1\mu F$  测得)。

### 接收器输入电特性

| 参数       | 符号        | 测试条件       | 最小  | 典型  | 最大  | 单位 |
|----------|-----------|------------|-----|-----|-----|----|
| 接收器输入范围  | $V_{RIN}$ |            | -25 |     | +25 | V  |
| 接收器输入低阈值 | $V_{RIL}$ | $VCC=3.3V$ | 0.6 | 1.1 |     | V  |
|          |           | $VCC=5V$   | 0.8 | 1.5 |     | V  |
| 接收器输入高阈值 | $V_{RIH}$ | $VCC=3.3V$ |     | 1.5 | 2.4 | V  |
|          |           | $VCC=5V$   |     | 1.9 | 2.4 | V  |

| 参数      | 符号        | 测试条件 | 最小 | 典型  | 最大 | 单位         |
|---------|-----------|------|----|-----|----|------------|
| 接收器输入迟滞 |           |      |    | 0.4 |    | V          |
| 接收器输入阻抗 | $R_{RIN}$ |      | 3  | 5   | 7  | k $\Omega$ |

(如无另外说明，典型值在  $V_{CC}=+3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ，电容  $C1\sim C4=0.1\mu F$  测得)。

### 发送器输出电特性

| 参数      | 符号         | 测试条件                             | 最小      | 典型      | 最大 | 单位       |
|---------|------------|----------------------------------|---------|---------|----|----------|
| 发送器输出摆幅 | $V_{TOUT}$ | 所有发送器输出端带 3k $\Omega$ 到地负载       | $\pm 4$ | $\pm 5$ |    | V        |
| 发送器输出阻抗 | $R_{TOUT}$ | $V_{CC}=0V$ ，<br>发送器输入= $\pm 2V$ | 300     |         |    | $\Omega$ |
| 发送器短路电流 | $I_{sc}$   |                                  |         |         | 60 | mA       |

(如无另外说明，典型值在  $V_{CC}=+3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ，电容  $C1\sim C4=0.1\mu F$  测得)。

### ESD 保护

| 参数                               | 符号 | 测试条件       | 最小 | 典型       | 最大 | 单位 |
|----------------------------------|----|------------|----|----------|----|----|
| <b>R1IN、R2IN<br/>T1OUT、T2OUT</b> |    | 人体模型 (HBM) |    | $\pm 15$ |    | kV |
|                                  |    | 空气放电       |    | $\pm 15$ |    | kV |
|                                  |    | 接触放电       |    | $\pm 8$  |    | kV |

### 开关特性

| 参数                      | 符号         | 测试条件  | 最小 | 典型  | 最大 | 单位   |
|-------------------------|------------|---|----|-----|----|------|
| 速率                      | Speed      | $R_L=3k\Omega$ ，<br>$C_L=1000pF$ ，<br>一个发送器动作 |    | 96  |    | kbps |
| 接收器传播延迟                 | $t_{RPHL}$ | $C_L=150pF$                                   |    | 300 |    | ns   |
|                         | $t_{RPLH}$ |   |    | 300 |    | ns   |
| $ t_{RPHL} - t_{RPLH} $ |            |   |    | 150 |    | ns   |

| 参数  | 符号 | 测试条件  | 最小 | 典型  | 最大 | 单位               |
|---|----|---|----|-----|----|------------------|
| $ \text{t}_{\text{PHL}} - \text{t}_{\text{PLH}} $ |    |   |    | 150 |    | ns               |
| 摆率  | SR | $R_L=3\text{k}\Omega\sim 7\text{k}\Omega$ ,<br>$C_L=150\text{pF}\sim 1000\text{pF}$<br>一个发送器动作,<br>从-3.0V~3.0V<br>或 3.0V~-3.0V<br>摆率测试电路见<br>图 2、3。 | 4  |     | 30 | V/ $\mu\text{s}$ |

(如无另外说明，典型值在  $V_{CC}=+3.3\text{V}$ ,  $T_A=25^\circ\text{C}$ , 电容  $C_1\sim C_4=0.1\mu\text{F}$  测得)。

|  |   |
|--|---|
|  |   |
| <p align="center"><b>图 2 最小摆率测试电路</b></p>              | <p align="center"><b>图 3 最大摆率测试电路</b></p>                 |
|  |   |
| <p align="center"><b>图 4 人体模式 ESD 测试模型</b></p>         | <p align="center"><b>图 5 人体模式电流波形</b></p>                 |
|  |   |
| <p align="center"><b>图 6 IEC 1000-4-2 ESD 测试模型</b></p> | <p align="center"><b>图 7 IEC 1000-4-2 ESD 测试的电流波形</b></p> |

**说明**

## 1 双电荷泵工作

SIT3232E 的内部有两路电荷泵，以支持芯片的电平转换工作，双电荷泵在 3.0~5.5V 范围内提供 +5.5V 和 -5.5V 的输出电压，每个电荷泵需一个飞电容 (C1, C2) 和一个储能电容 (C3, C4)，产生 V+ 和 V- 电源。如图 8 所示。

## 2 RS232 发送器

将 TTL/CMOS 逻辑电平转换成与 EIA/TIA-232 标准兼容电平，SIT3232E 发送器在最差工作条件 (3kΩ 电阻与 1000pF 电容的并联负载) 下能够保证 96kbps 的数据速率，发送器可并联驱动多个接收器，SIT3232E 发送器输入端 T1IN、T2IN 内部没有上拉电阻，如该发送器未使用，可将未使用的输入端 T1IN/T2IN 连接至 GND 或 VCC。

## 3 RS232 接收器

SIT3232E 有两个独立的接收器，可将 RS-232 信号转换成 CMOS 逻辑输出电平。

## 4 ESD 保护

SIT3232E 所有引脚都采用了 ESD 保护结构，所有驱动器输出与接收器输入端 (T1OUT、T2OUT、R1IN、R2IN) 均具有额外的静电保护能力。使其能够承受 ±15kV 的 ESD (HBM) 放电、±8kV 以上接触放电，±15kV 以上气隙放电。ESD 保护结构在所有状态下都可承受高压 ESD 冲击，包括标准工作模式和断电模式。

## 5 典型应用

典型的双通路应用方案如图 8 所示，其中 C1-C5 典型电容值为 0.1μF。

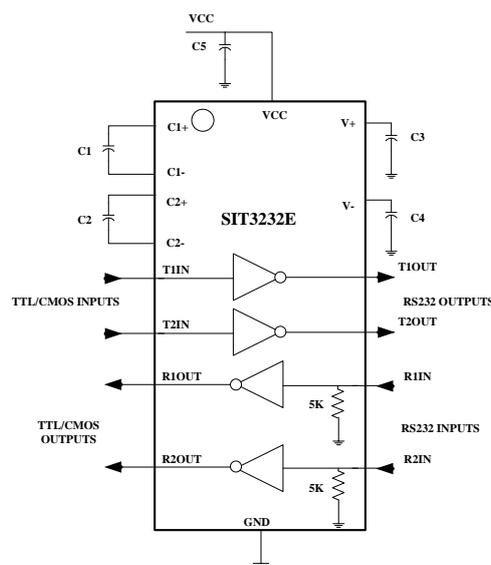
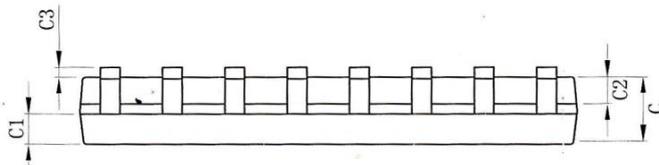
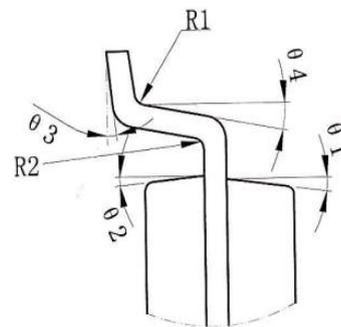
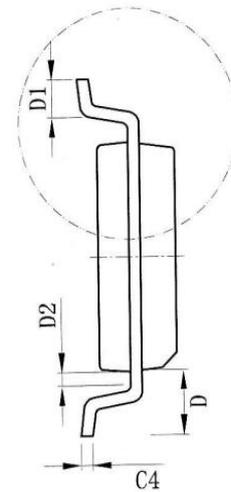
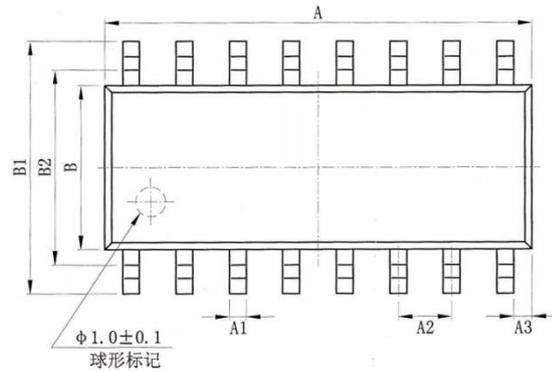


图 8 典型的双通路应用方案

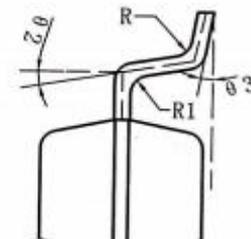
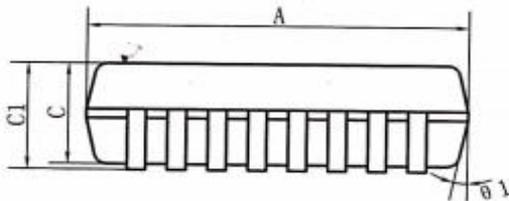
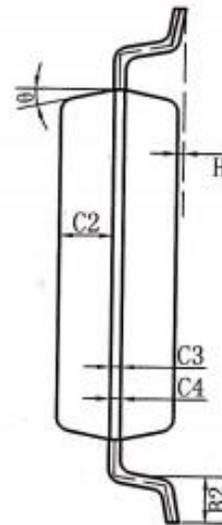
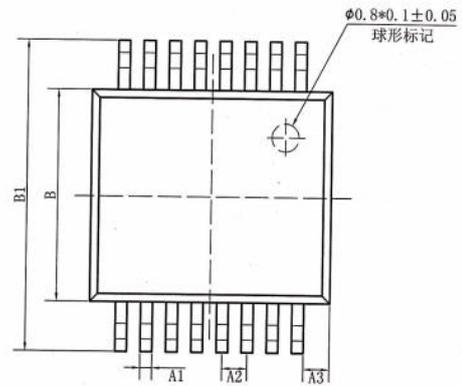
**SOP16 外形尺寸**
**封装尺寸**

| 标注 | 尺寸 | 最小值/mm     | 最大值/mm |
|----|----|------------|--------|
| A  |    | 9.80       | 10.00  |
| A1 |    | 0.356      | 0.456  |
| A2 |    | 1.27TYP    |        |
| A3 |    | 0.302TYP   |        |
| B  |    | 3.85       | 3.95   |
| B1 |    | 5.84       | 6.24   |
| B2 |    | 5.00 TYP   |        |
| C  |    | 1.40       | 1.60   |
| C1 |    | 0.61       | 0.71   |
| C2 |    | 0.54       | 0.64   |
| C3 |    | 0.05       | 0.25   |
| C4 |    | 0.203      | 0.233  |
| D  |    | 1.05 TYP   |        |
| D1 |    | 0.40       | 0.70   |
| D2 |    | 0.15       | 0.25   |
| R1 |    | 0.20TYP    |        |
| R2 |    | 0.20TYP    |        |
| θ1 |    | 8°~12°TYP4 |        |
| θ2 |    | 8°~12°TYP4 |        |
| θ3 |    | 0°~8°      |        |
| θ4 |    | 4°~12°     |        |



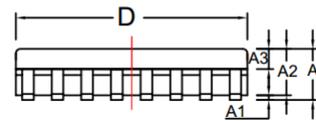
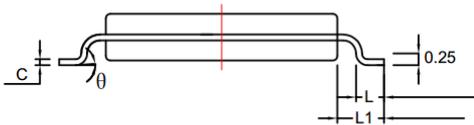
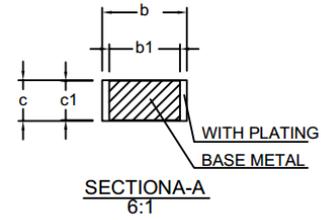
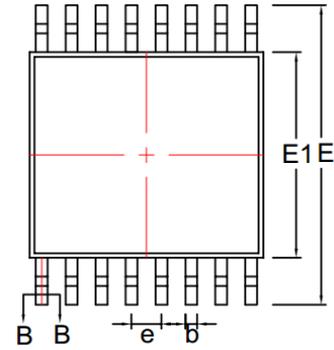
**SSOP16 (0.65) 外形尺寸**
**封装尺寸**

| 标注         | 尺寸 | 最小值/mm   | 最大值/mm |
|------------|----|----------|--------|
| A          |    | 6.15     | 6.25   |
| A1         |    | 0.30TYP  |        |
| A2         |    | 0.65TYP  |        |
| A3         |    | 0.675TYP |        |
| B          |    | 5.25     | 5.35   |
| B1         |    | 7.65     | 7.95   |
| B2         |    | 0.60     | 0.80   |
| C          |    | 1.70     | 1.80   |
| C1         |    | 1.75     | 1.95   |
| C2         |    | 0.799    |        |
| C3         |    | 0.152    |        |
| C4         |    | 0.172    |        |
| H          |    | 0.05     | 0.15   |
| $\theta$   |    | 12°TYP4  |        |
| $\theta_1$ |    | 12°TYP4  |        |
| $\theta_2$ |    | 10°TYP   |        |
| $\theta_3$ |    | 0°~8°    |        |
| R          |    | 0.20°TYP |        |
| R          |    | 0.15°TYP |        |



**TSSOP16 外形尺寸**
**封装尺寸**

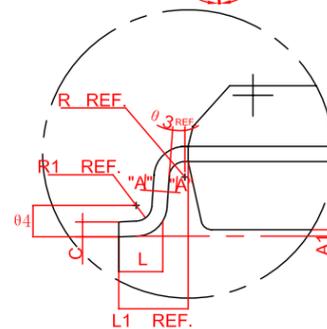
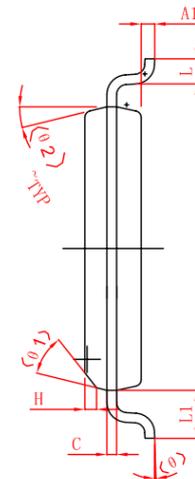
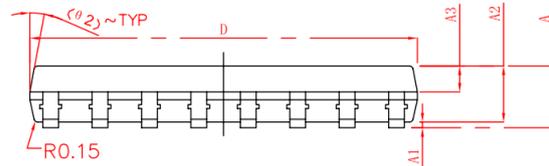
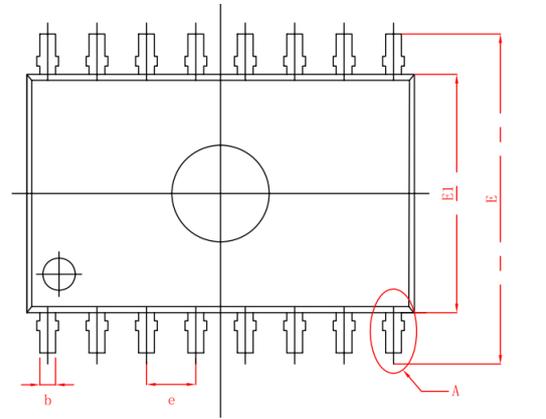
| 标注 | 尺寸      | 最小值/mm | 典型值/mm | 最大值/mm |
|----|---------|--------|--------|--------|
| A  |         | --     | --     | 1.20   |
| A1 |         | 0.05   |        | 0.15   |
| A2 |         | 0.90   | 1.00   | 1.05   |
| b  |         | 0.20   | --     | 0.30   |
| b1 |         | 0.19   | 0.22   | 0.25   |
| c  |         | 0.110  | 0.127  | 0.145  |
| c1 |         | 0.12   | 0.13   | 0.14   |
| D  |         | 4.86   | 4.96   | 5.06   |
| E  |         | 6.20   | 6.40   | 6.60   |
| E1 |         | 4.30   | 4.40   | 4.50   |
| e  | 0.65BSC |        |        |        |
| L  |         | 0.45   | 0.60   | 0.75   |
| L1 | 1.00BSC |        |        |        |
|    |         | 0°     | --     | 8°     |

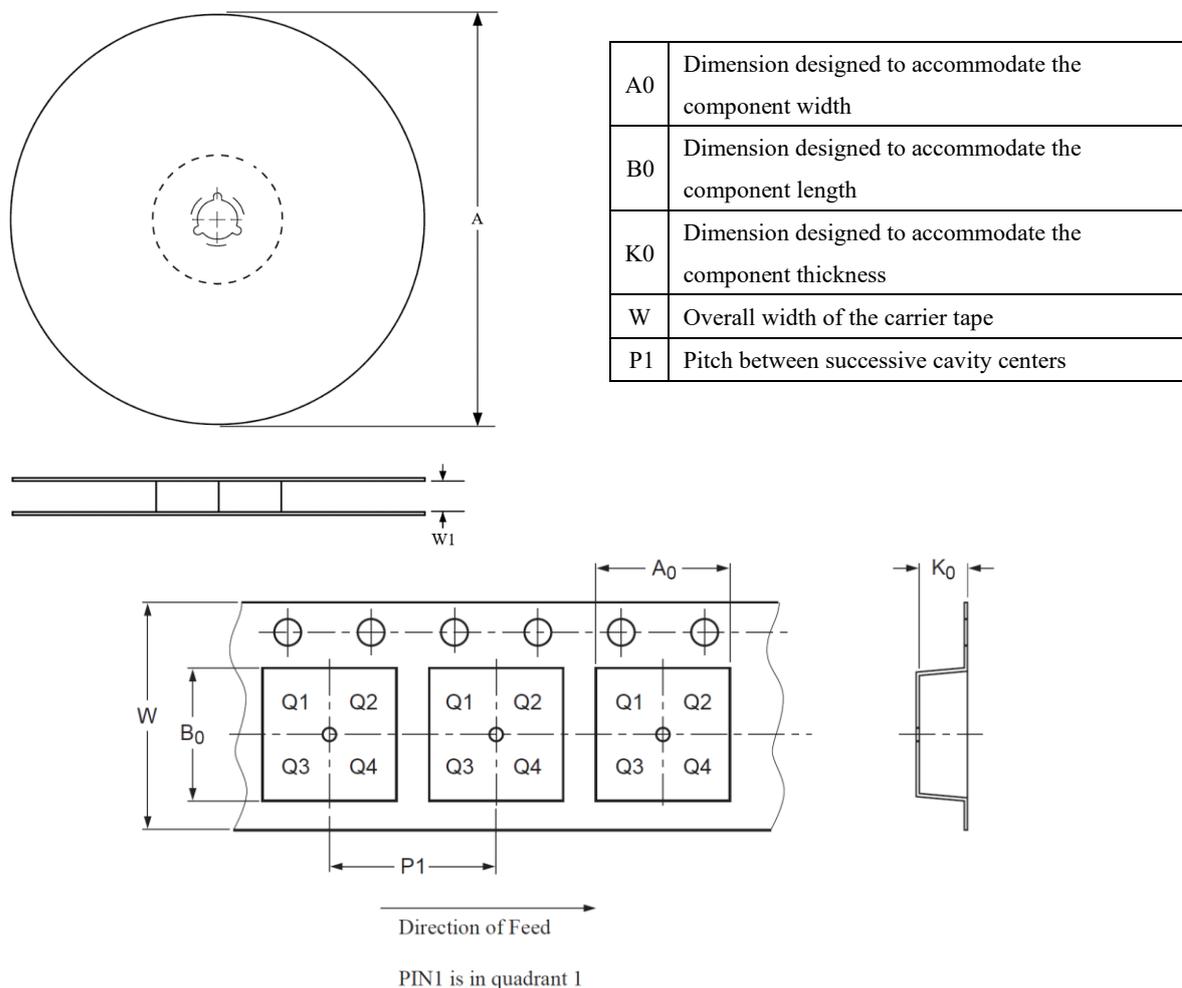


**WSOP16 (宽体) 外形尺寸**

封装尺寸

| 标注         | 尺寸 | 最小值/mm  | 最大值/mm |
|------------|----|---------|--------|
| A          |    | -       | 2.65   |
| A1         |    | 0.10    | 0.30   |
| A2         |    | 2.25    | 2.35   |
| A3         |    | 0.97    | 1.07   |
| D          |    | 10.10   | 10.50  |
| E          |    | 10.26   | 10.60  |
| E1         |    | 7.30    | 7.70   |
| e          |    | 1.27BSC |        |
| L          |    | 0.55    | 0.85   |
| L1         |    | 1.4BSC  |        |
| H          |    | 0.345   | 0.365  |
| R          |    | 0.20TYP |        |
| R1         |    | 0.30TYP |        |
| $\theta$   |    | 0°      | 8°     |
| $\theta_1$ |    | 45°TYP  |        |
| $\theta_2$ |    | 12°TYP  |        |
| $\theta_3$ |    | 0°      | 8°     |
| $\theta_4$ |    | 0°      | 10°    |



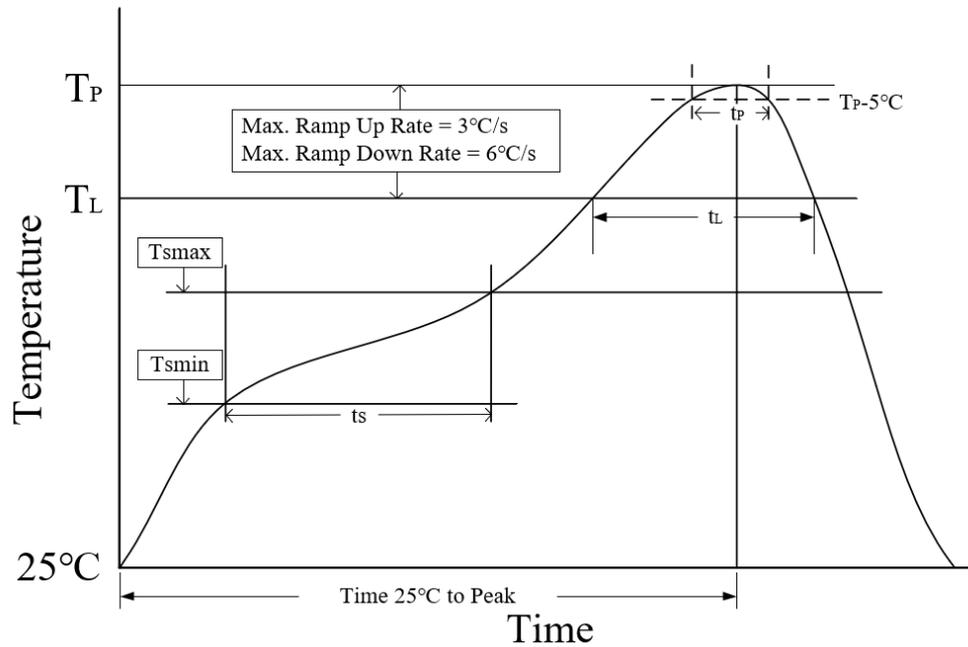
**编带信息**


| 封装类型    | 卷盘直径<br>A (mm) | 编带宽度<br>W1 (mm) | A0<br>(mm)                             | B0<br>(mm)                             | K0<br>(mm)                             | P1<br>(mm) | W<br>(mm)                               |
|---------|----------------|-----------------|--|--|--|------------|---|
| SOP16   | 330            | 16              | 6.43±0.10                              | 10.40±0.1                              | 1.85±0.10                              | 8.00±0.1   | 16.00 <sup>+0.30</sup> <sub>-0.10</sub> |
| SSOP16  | 330            | 16              | 8.30 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.10</sub> | 6.60 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.10</sub> | 2.40 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.10</sub> | 8.00±0.1   | 16.00 <sup>+0.30</sup> <sub>-0.30</sub> |
| TSSOP16 | 330            | 12              | 6.80±0.1                               | 5.50±0.1                               | 1.30±0.1                               | 8.00±0.1   | 12.00±0.30                              |

**订购信息**

| 订购代码        | 封装        | 包装方式 |
|-------------|-----------|------|
| SIT3232EESE | SOP16     | 盘装编带 |
| SIT3232EEAE | SSOP16    | 盘装编带 |
| SIT3232EEUE | TSSOP16   | 盘装编带 |
| SIT3232EEWE | SOPW16 宽体 | 管状包装 |

编带式包装为 2500 颗/盘；管状包装为 44 颗/管。



| 参数  | 无铅焊接条件         |
|---|----------------|
| 平均温升速率 ( $T_L$ to $T_P$ )   | 3°C/second max |
| 预热时间 $t_s$ ( $T_{smin}=150^{\circ}\text{C}$ to $T_{smax}=200^{\circ}\text{C}$ ) | 60-120 seconds |
| 融锡时间 $t_L$ ( $T_L=217^{\circ}\text{C}$ )  | 60-150 seconds |
| 峰值温度 $T_P$  | 260-265°C      |
| 小于峰值温度 5°C 以内的时间 $t_p$  | 30 seconds     |
| 平均降温速率 ( $T_P$ to $T_L$ )   | 6°C/second max |
| 常温 25°C到峰值温度 $T_P$ 时间   | 8 minutes max  |

### 重要声明

芯力特有权在不事先通知的情况下，保留更改上述资料的权利。

## 修订历史

| 版本号        | 修订内容   | 修订日期            |
|------------|--|-----------------|
| V1.0       | 初始版本。  | 2017.09         |
| V1.1~V1.10 | 格式调整。  | 2017.09~2019.08 |
| V1.11      | 更新“发送器输出电特性”指标；<br>增加“SSOP16, TSSOP16 宽体”封装外形尺寸。                     | 2019.08         |
| V1.12      | 增加“供电电流”指标典型值测试条件说明。   | 2020.02         |
| V1.13      | 格式调整。  | 2020.03         |
| V1.14      | 增加“WSOP16 宽体”封装外形尺寸。<br>更新订购信息。                                      | 2020.08         |
| V1.15      | 更新“接收器传播延迟”参数信息。   | 2021.01         |
| V1.16      | 更新发送器输出摆幅指标；<br>更新通讯速率；<br>增加编带信息；<br>更新订购信息；<br>增加回流焊信息；<br>增加修订历史。 | 2023.02         |
| V1.17      | 调整全文通讯速率保持一致；<br>格式调整。   | 2023.08         |