

体温计 IC 规格书

## 内容：

|           |       |    |
|-----------|-------|----|
| • 概述：     | ..... | 3  |
| • 特点：     | ..... | 3  |
| • 电路方块图：  | ..... | 4  |
| • 引脚功能说明： | ..... | 5  |
| • 电特性：    | ..... | 6  |
| • 功能描述：   | ..... | 7  |
|           | ..... | 8  |
| • LCD 格式： | ..... | 9  |
| • 应用电路图：  | ..... | 10 |
| • 引脚坐标图：  | ..... | 11 |
| • 功能流程图：  | ..... | 12 |
| • 订单信息：   | ..... | 13 |
| • 修订沿革：   | ..... | 13 |

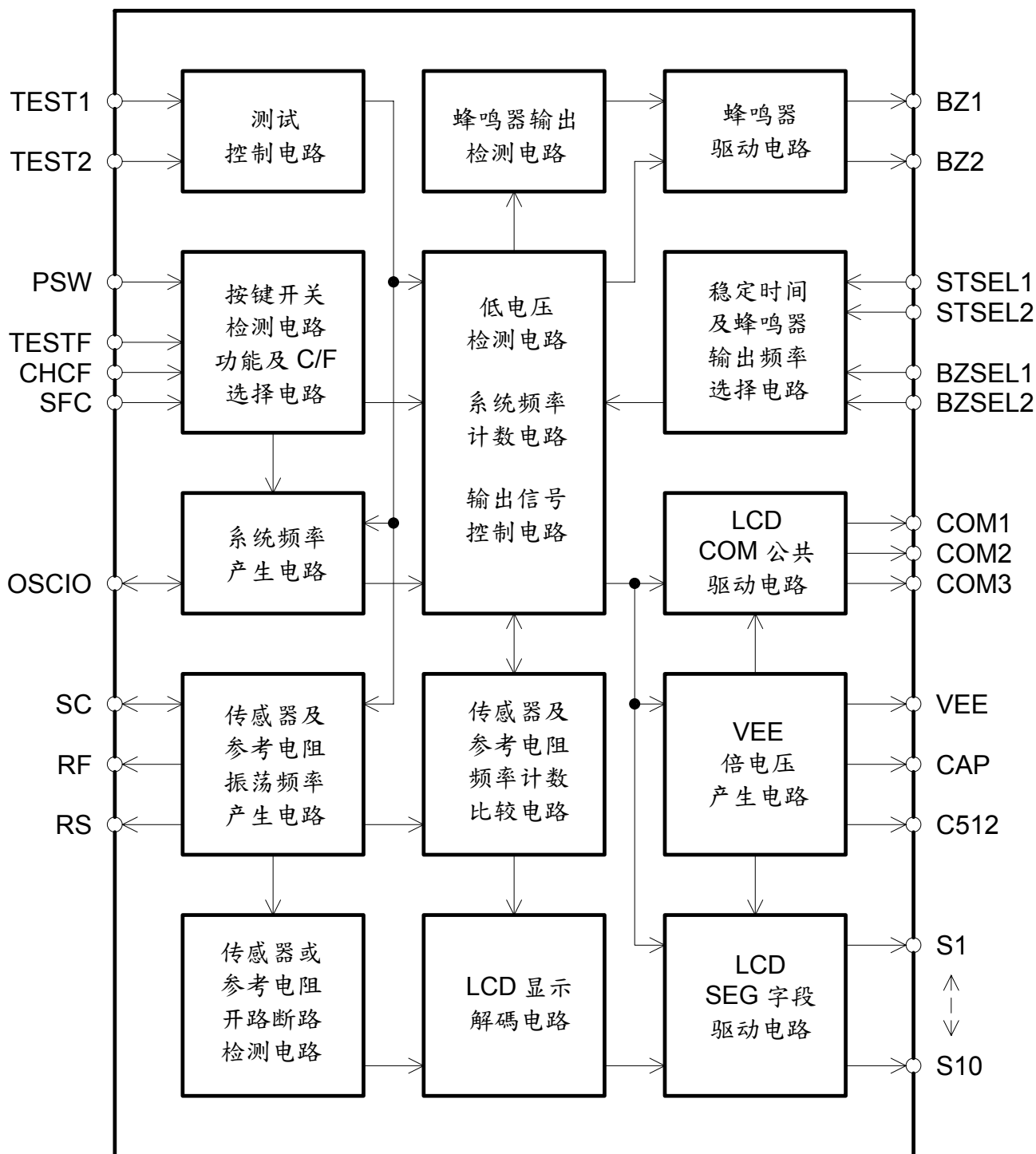
- 概述：

TCP316K-02 是一位小数电子体温计电路。经由按键可选择°C/°F模式(有°C/°F切换模式)。

- 特点：

- ◇ 单电池1.5V供电
- ◇ 自动关闭电源功能
- ◇ 内建低电压检测功能
- TCP316K-02A：1.30 ± 0.05V**
- TCP316K-02B：1.25 ± 0.05V**
- ◇ 温度测量范围：32.0°C ~ 42.9°C ( 90.0°F ~ 109.9°F )
- ◇ 温度测量准确度：± 0.1°C ( ± 0.2°F )
- ◇ 温度测量分辨率：0.1°C ( 0.1°F )
- ◇ 保持最高测量温度
- ◇ 具有发烧报警功能：测量温度 ≥ 37.8 °C ( 100.0 °F )
- ◇ 记忆功能：显示最后一次测量温度
- ◇ 经由引脚邦定可选择：8秒 / 16秒 / 32秒 / 64秒 四种稳定时间
- ◇ 经由引脚邦定可选择：4KHz / 5.3KHz / 6.4KHz / 8KHz 四种蜂鸣器输出频率
- ◇ 经由引脚邦定可选择：°C / °F模式
- ◇ 经由引脚邦定可选择：有°C/°F切换模式或无°C/°F切换模式
- ◇ 有°C/°F切换模式时，经由按键可选择°C/°F模式
- ◇ 内建系统频率振荡电路

• 电路方块图：



• 引脚功能说明：

| 引脚序号     | 引脚名称             | I/O      | 功能说明  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
|----------|------------------|----------|---|------|--------|--------|--------|----------|----------|--------|-------|----------|--------|----------|-------|--------|-------|-------|
| 1~10     | S1~S10           | O        | LCD SEG 字段驱动端，连接 LCD  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 11       | VEE              | O        | 生成 3.0V 正倍电压(VDD=1.5V)  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 12       | CAP              | O        | 正倍电压生成  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 13       | C512             | O        | 正倍电压生成  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 14       | TEST1            | I        | 测试端，仅供 IC 测试用   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 15       | SFC              | I        | °C / °F 模式选择端<br>空接或接 VDD：°C 模式<br>(当有 °C / °F 切换模式，上电初始为 °C 模式)<br>接 VSS：°F 模式<br>(当有 °C / °F 切换模式，上电初始为 °F 模式)  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 16       | CHCF             | I        | °C / °F 切换模式选择端<br>空接或接 VDD：无 °C / °F 切换模式<br>接 VSS：有 °C / °F 切换模式  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 17       | VSS              | P        | 电源负极  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 18       | SC               | I/O      | 参考电阻和传感器共享端   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 19       | RF               | O        | 连接到参考电阻   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 20       | RS               | O        | 连接到传感器电阻  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 21       | VDD              | P        | 电源正极  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 22       | PSW              | I        | ON/OFF 开关输入端，带上拉电阻  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 23       | TEST2            | I        | 用于生产测试端，带上拉电阻<br>空接或接 VDD：LCD 显示测量之最高值<br>接 VSS：LCD 显示测量之即时值  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 24<br>25 | BZSEL1<br>BZSEL2 | I<br>I   | 蜂鸣器输出频率选择端(BZSEL1、BZSEL2 选项结合)：<br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>输出频率</th> <th>BZSEL1</th> <th>BZSEL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.0KHz</td> <td>空接或接 VDD</td> <td>空接或接 VDD</td> </tr> <tr> <td>6.4KHz</td> <td>接 VSS</td> <td>空接或接 VDD</td> </tr> <tr> <td>5.3KHz</td> <td>空接或接 VDD</td> <td>接 VSS</td> </tr> <tr> <td>4.0KHz</td> <td>接 VSS</td> <td>接 VSS</td> </tr> </tbody> </table> | 输出频率 | BZSEL1 | BZSEL2 | 8.0KHz | 空接或接 VDD | 空接或接 VDD | 6.4KHz | 接 VSS | 空接或接 VDD | 5.3KHz | 空接或接 VDD | 接 VSS | 4.0KHz | 接 VSS | 接 VSS |
| 输出频率     | BZSEL1           | BZSEL2   |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 8.0KHz   | 空接或接 VDD         | 空接或接 VDD |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 6.4KHz   | 接 VSS            | 空接或接 VDD |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 5.3KHz   | 空接或接 VDD         | 接 VSS    |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 4.0KHz   | 接 VSS            | 接 VSS    |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 26<br>27 | STSEL1<br>STSEL2 | I<br>I   | 稳定时间选择端 (STSEL1、STSEL2 选项结合)：<br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>稳定时间</th> <th>STSEL1</th> <th>STSEL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 秒</td> <td>空接或接 VDD</td> <td>空接或接 VDD</td> </tr> <tr> <td>64 秒</td> <td>接 VSS</td> <td>空接或接 VDD</td> </tr> <tr> <td>8 秒</td> <td>空接或接 VDD</td> <td>接 VSS</td> </tr> <tr> <td>32 秒</td> <td>接 VSS</td> <td>接 VSS</td> </tr> </tbody> </table>            | 稳定时间 | STSEL1 | STSEL2 | 16 秒   | 空接或接 VDD | 空接或接 VDD | 64 秒   | 接 VSS | 空接或接 VDD | 8 秒    | 空接或接 VDD | 接 VSS | 32 秒   | 接 VSS | 接 VSS |
| 稳定时间     | STSEL1           | STSEL2   |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 16 秒     | 空接或接 VDD         | 空接或接 VDD |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 64 秒     | 接 VSS            | 空接或接 VDD |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 8 秒      | 空接或接 VDD         | 接 VSS    |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 32 秒     | 接 VSS            | 接 VSS    |   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 28       | TESTF            | I        | 空接或接 VDD，仅供 IC 测试用  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 29       | OSCIO            | I/O      | I/O 测试端，仅供 IC 测试用   |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 30       | BZ1              | O        | 蜂鸣器输出端 1  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 31       | BZ2              | O        | 蜂鸣器输出端 2  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |
| 32~34    | COM1~COM3        | O        | LCD COM 公共驱动端，连接 LCD  |      |        |        |        |          |          |        |       |          |        |          |       |        |       |       |

• 电特性：[ VDD=1.5V@25°C ]

| 电特性描述  |     | 最大         | 典型          | 最小         |
|--|-----|------------|-------------|------------|
| 1. 工作电压：   |     | 1.65V      | 1.50V       | 1.20V      |
| 2. 工作电流：   |     | 50uA       | <b>35uA</b> |            |
| 3. 输入电压：   | VIL | Vss+0.3V   |             |            |
|  | VIH |            |             | Vdd-0.3V   |
| 4. 输出电压：   | VOL | Vss+0.1V   |             |            |
|  | VOH |            |             | Vdd-0.1V   |
| 5. 蜂鸣器高电平输出电流：( Vds=1/2 Vdd )                                      |     |            |             | 1mA        |
| 6. 蜂鸣器低电平输出电流：( Vds=1/2 Vdd )                                      |     |            |             | 1mA        |
| 7. 上拉电阻：PSW 引脚   |     |            | 1MΩ         |            |
| 8. 上拉电阻：SFC、CHCF、BZSEL1、BZSEL2、<br>STSEL1、STSEL2 引脚                |     |            | 500KΩ       |            |
| 9. 下拉电阻：TEST1 引脚   |     |            | 10KΩ        |            |
| 10. 上拉电阻：TEST2 引脚  |     |            | 15KΩ        |            |
| 11. 内建系统振荡频率@1.5V：<br>262.144KHz ± 10%(262.144KHz / 8 = 32.768KHz) |     | 288.358KHz | 262.144KHz  | 235.929KHz |
|  |     | 36.044KHz  | 32.768KHz   | 29.491KHz  |

## • 功能描述：

- <1> 电源开关：按键 PSW 可打开或关闭电源
- <2> 电源启动时：按下电源开关，蜂鸣器会产生 0.125 秒“啾”的声音
  - A. LCD 全显示 ( B-1 : 1888<sup>°C</sup><sub>M</sub> ; B-2 : 1888<sup>°C</sup><sub>M</sub> 或 1888<sup>°F</sup><sub>M</sub> ) 2 秒
  - B. 继 A 之后：
    - B-1. 当 CHCF 空接或接 VDD (按键无 °C/°F 切换模式)  
LCD 显示最后一次测量温度及 “ M ” 符号 2 秒，再跳到步骤 C
    - B-2. 当 CHCF 接 VSS (按键有 °C/°F 切换模式)  
如果按下电源开关 PSW 持续超过 2 秒，°C/°F 模式可切换至另一模式(°F/°C)  
且 LCD 仅显示 °C (或 °F) 直到放开电源开关 PSW  
之后 LCD 显示 Lo °C (或 Lo °F) 及 “ M ” 符号 2 秒，再跳到步骤 C
  - C. 继 B 之后：LCD 显示自检温度( 37.0°C / 98.6°F ) 1 秒  
LCD 显示自检温度( 37.0°C / 98.6°F ) 1 秒，  
°C/°F 符号以 1Hz 频率闪烁且开始计算稳定时间
  - D. 继 C 之后：
    - 开始测量温度且 °C/°F 符号以 1Hz 频率闪烁，LCD 总是显示测量过的最高温度
  - E. 如果测量温度 < 32.0°C (或 90.0°F) : LCD 显示 Lo °C (或 Lo °F)
  - F. 如果测量温度 ≥ 43.0°C (或 110.0°F) : LCD 显示 Hi °C (或 Hi °F)
  - G. 测量温度期间：LCD 总是显示测量过的最高温度
  - H. 如果于定义的稳定时间内，测量温度的显示值没有变化，则温度达到稳定；  
此时暂停测量温度且 °C/°F 符号停止闪烁
    - I. 当温度达到稳定时且测量温度 ≥ 37.8 °C (100.0 °F)，  
蜂鸣器输出发烧报警 “ 啾—啾—啾——啾—啾—啾—— ” 声 10 秒，如下：  
啾—啾—啾——啾—  
啾 : 0.125 秒  
— : 0.125 秒  
—— : 0.375 秒  
如果测量温度 < 37.8 °C (100.0 °F)，  
蜂鸣器输出 “ 啾—啾—啾—啾— ” 声 10 秒，如下：  
啾—啾—  
啾 : 0.5 秒  
— : 0.5 秒
  - J. 温度达到稳定后，当系统计时超过 8 分 40 秒会自动关闭电源( Fsys=32768Hz ).
  - K. 当温度达到稳定后且蜂鸣器输出声音停止，  
如果在 8 分 40 秒内温度再上升，则再重新开始测量温度，  
此时 °C/°F 符号不会闪烁且之后蜂鸣器不再输出 “ 啾 ” 的声音
  - L. 蜂鸣器输出 10 秒期间及延迟 2 秒期间，此时停止测量温度

- <3> 当电源关闭：静态电流  $\leq 0.5\mu A$
- <4> 测量温度的分辨率度数为  $0.1^{\circ}C$  或  $0.1^{\circ}F$
- <5> 传感器使用 **503ET**
- <6> 参考电阻值为传感器温度在  $37.0^{\circ}C$  时的阻值
- <7> 当检测到低电压时，电池符号 “**▼**” 以 **1Hz** 频率闪烁；  
此时测量温度可能不准确，其表示需更换电池  
低电压检测：( **TCP316K-02A** :  $1.30 \pm 0.05V$  ; **TCP316K-02B** :  $1.25 \pm 0.05V$  ).
- <8> 当 **TEST2** 接 **VSS**：LCD 显示即时测量温度值而不是测量过的最高温度值  
此功能为了量产过程中，可调整 RF 参考电阻值，  
LCD 显示会随实时测量温度上升或下降而变化，并不是显示测量过的最高温度
- <9> 当检测到参考电阻值或传感器发生异常错误：  
LCD 将显示 “**Err**”，此时停止测量温度直到异常错误状态解除
- <10> 蜂鸣器输出频率可经由 **BZSEL1** 和 **BZSEL2** 引脚绑定选择：

| 蜂鸣器输出频率 | <b>BZSEL1</b> | <b>BZSEL2</b> |
|---------|---------------|---------------|
| 8.0 KHz | 空接或接 VDD      | 空接或接 VDD      |
| 6.4 KHz | 接 VSS         | 空接或接 VDD      |
| 5.3 KHz | 空接或接 VDD      | 接 VSS         |
| 4.0 KHz | 接 VSS         | 接 VSS         |

- <11> 四种稳定时间：8 秒/16 秒/32 秒/**64** 秒，可经由 **STSEL1** 和 **STSEL2** 引脚绑定选择：

| 稳定时间        | <b>STSEL1</b> | <b>STSEL2</b> |
|-------------|---------------|---------------|
| 16 秒        | 空接或接 VDD      | 空接或接 VDD      |
| <b>64 秒</b> | 接 VSS         | 空接或接 VDD      |
| 8 秒         | 空接或接 VDD      | 接 VSS         |
| 32 秒        | 接 VSS         | 接 VSS         |

- <12>  $^{\circ}C/^{\circ}F$  模式可经由 **SFC** 引脚绑定选择：

| 模式          | <b>SFC</b> |
|-------------|------------|
| $^{\circ}C$ | 空接或接 VDD   |
| $^{\circ}F$ | 接 VSS      |

- <13>  $^{\circ}C/^{\circ}F$  切换模式可经由 **CHCF** 引脚绑定选择：

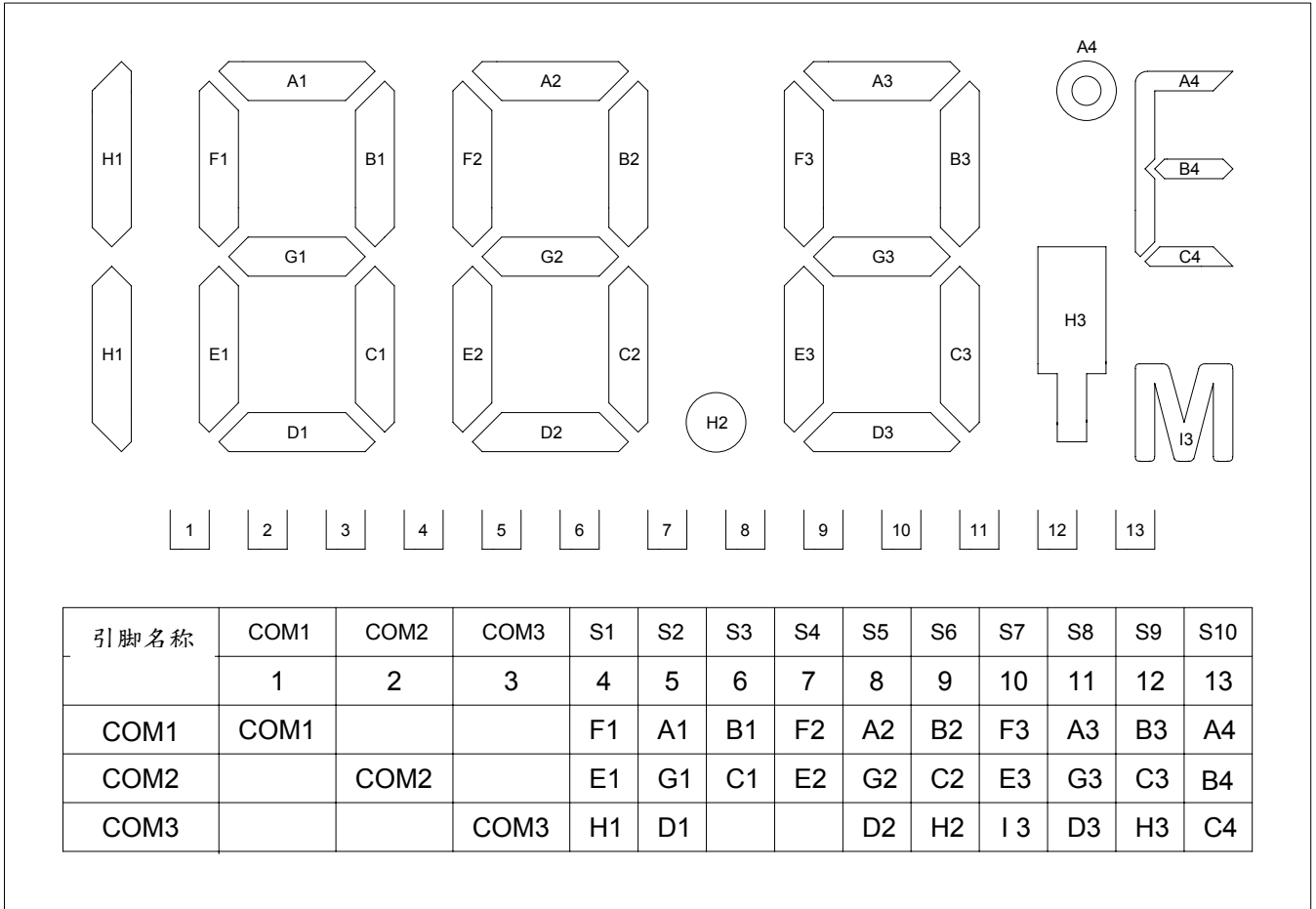
|                              | <b>CHCF</b> |
|------------------------------|-------------|
| 无 $^{\circ}C/^{\circ}F$ 切换模式 | 空接或接 VDD    |
| 有 $^{\circ}C/^{\circ}F$ 切换模式 | 接 VSS       |

备注：在有  $^{\circ}C/^{\circ}F$  切换模式(**CHCF** 接 **VSS**)，电源上电初始时(安装电池)；  
LCD 显示( $^{\circ}C$  或  $^{\circ}F$ )有可能是错误显示，此时必须重新再上电

- <14> 其它参数如下：

|      |                                    |                                     |
|------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 温度范围 | $32.0^{\circ}C \sim 42.9^{\circ}C$ | $90.0^{\circ}F \sim 109.9^{\circ}F$ |
| 准确度  | $\pm 0.1^{\circ}C$                 | $\pm 0.2^{\circ}F$                  |
| 分辨率  | $0.1^{\circ}C$                     | $0.1^{\circ}F$                      |

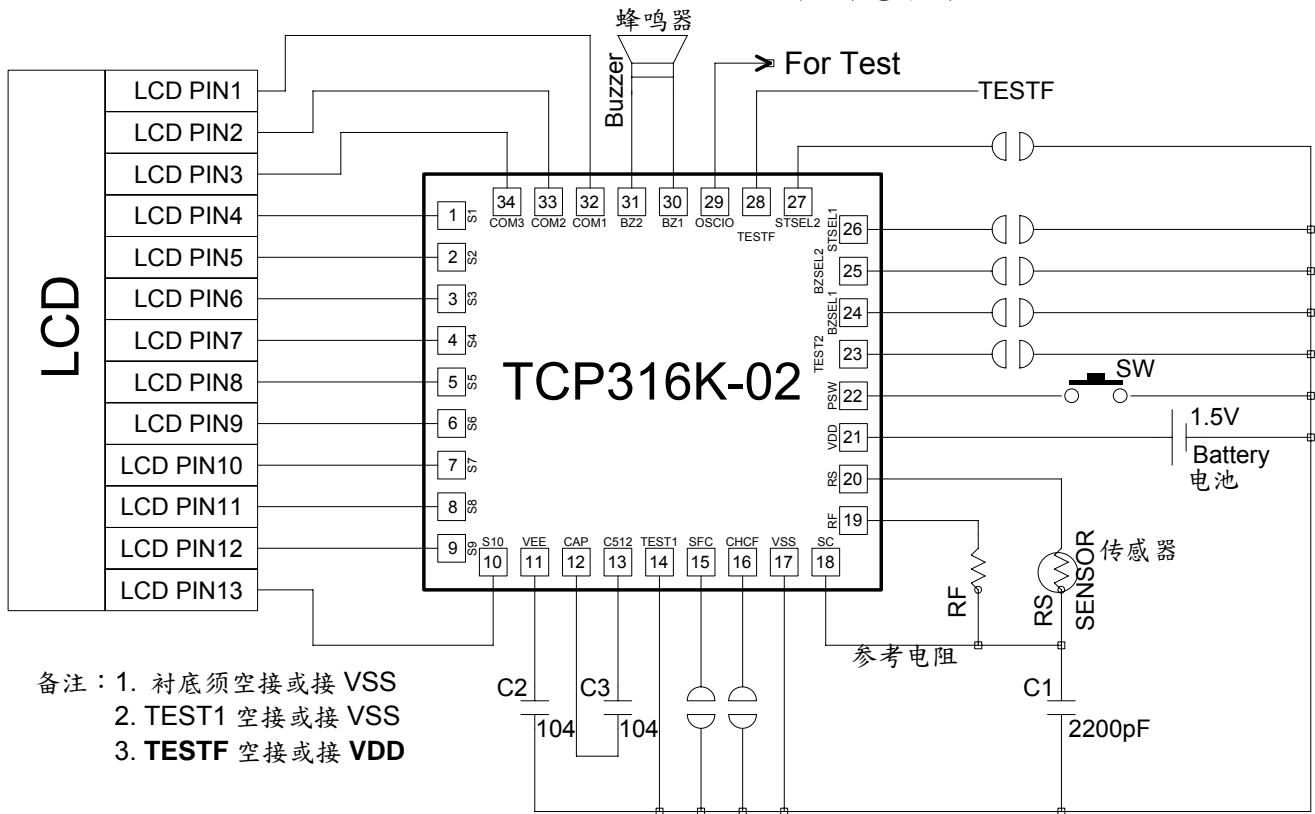
## • LCD 格式：驱动端口与显示屏对应关系



备注：LCD 采用 **3V** 电压，**1/3 Duty**，**1/2 Bias** [  $V_{TH} = 1.5V$  ]

• 应用电路图：

TCP316K-02A/TCP316K-02B 应用电路图



- 备注：1. 衬底须空接或接 VSS  
2. TEST1 空接或接 VSS  
3. TESTF 空接或接 VDD

- 备注：1. 传感器使用 **503ET**  
2. 依据传感器 **503ET** 类型选择 RF 参考电阻，其阻值为传感器 **503ET** 温度在 **37.0 °C** 时的阻值  
3. 有关 PCB 印刷电路板布局，建议参照以下方式：  
**SC、RF、RS** 引脚相互间的跑线距离尽可能越大越好  
4. 引脚绑定选择：

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| <b>SFC 引脚</b>  | <b>°C/°F 模式</b>   |
| 空接或接 VDD       | °C 模式             |
| 接 VSS          | °F 模式             |
| <b>CHCF 引脚</b> | <b>°C/°F 切换模式</b> |
| 空接或接 VDD       | 无 °C/°F 切换模式      |
| 接 VSS          | 有 °C/°F 切换模式      |

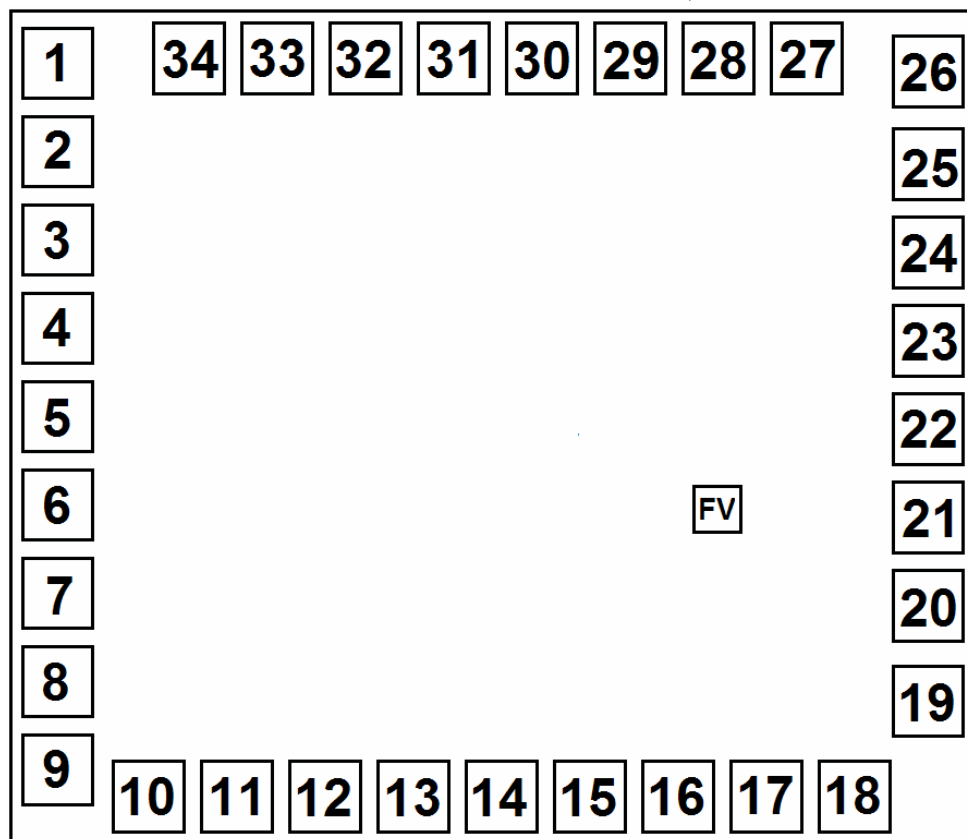
备注：在有 °C/°F 切换模式 (**CHCF 接 VSS**)，电源上电初始时 (安装电池)；  
LCD 显示 (°C 或 °F) 有可能是错误显示，此时必须重新再上电

|                  |                  |                |
|------------------|------------------|----------------|
| <b>BZSEL1 引脚</b> | <b>BZSEL2 引脚</b> | <b>蜂鸣器输出频率</b> |
| 空接或接 VDD         | 空接或接 VDD         | 8.0KHz         |
| 接 VSS            | 空接或接 VDD         | 6.4KHz         |
| 空接或接 VDD         | 接 VSS            | 5.3KHz         |
| 接 VSS            | 接 VSS            | 4.0KHz         |

|                  |                  |             |
|------------------|------------------|-------------|
| <b>STSEL1 引脚</b> | <b>STSEL2 引脚</b> | <b>稳定时间</b> |
| 空接或接 VDD         | 空接或接 VDD         | 16 秒        |
| 接 VSS            | 空接或接 VDD         | 64 秒        |
| 空接或接 VDD         | 接 VSS            | 8 秒         |
| 接 VSS            | 接 VSS            | 32 秒        |

• 引脚坐标图：

TCP316K-02A/TCP316K-02B 引脚坐标图



TCP316K-02 芯片尺寸 = 1290um x 1120um

衬底须空接或接 VSS

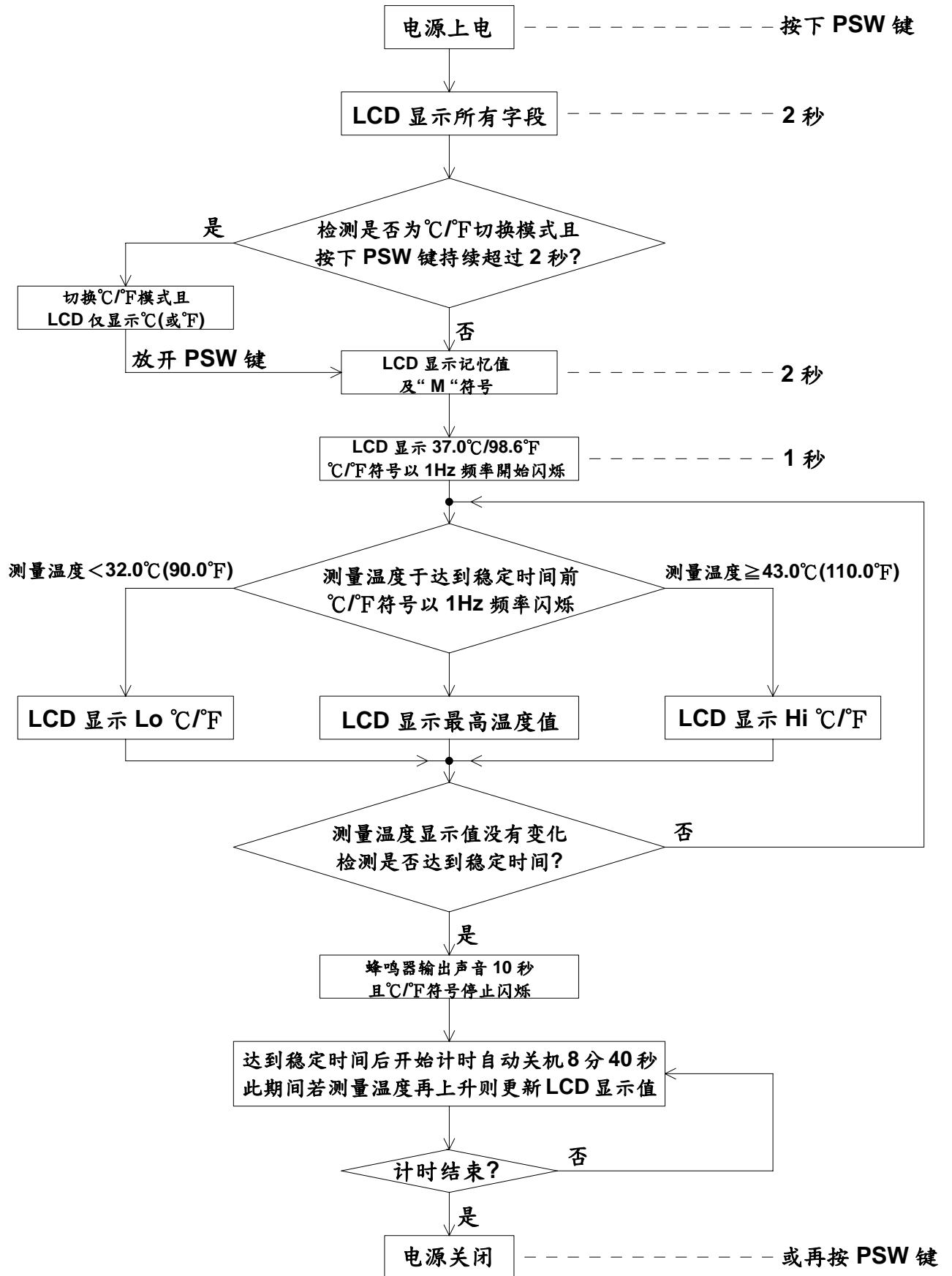
引脚坐标：

| 引脚序号 | 引脚名称  | X 坐标     | Y 坐标     | 引脚序号 | 引脚名称   | X 坐标     | Y 坐标     |
|------|-------|----------|----------|------|--------|----------|----------|
| 1    | S1    | -554.850 | 463.770  | 18   | SC     | 461.250  | -469.980 |
| 2    | S2    | -554.850 | 351.270  | 19   | RF     | 554.850  | -348.570 |
| 3    | S3    | -554.850 | 238.770  | 20   | RS     | 554.850  | -227.070 |
| 4    | S4    | -554.850 | 126.270  | 21   | VDD    | 554.850  | -114.570 |
| 5    | S5    | -554.850 | 13.770   | 22   | PSW    | 554.850  | -2.070   |
| 6    | S6    | -554.850 | -98.730  | 23   | TEST2  | 554.850  | 110.430  |
| 7    | S7    | -554.850 | -211.230 | 24   | BZSEL1 | 554.850  | 222.930  |
| 8    | S8    | -554.850 | -323.730 | 25   | BZSEL2 | 554.850  | 335.430  |
| 9    | S9    | -554.850 | -436.230 | 26   | STSEL1 | 554.850  | 453.780  |
| 10   | S10   | -438.750 | -469.980 | 27   | STSEL2 | 399.510  | 469.980  |
| 11   | VEE   | -326.250 | -469.980 | 28   | TESTF  | 287.010  | 469.980  |
| 12   | CAP   | -213.750 | -469.980 | 29   | OSCIO  | 174.510  | 469.980  |
| 13   | C512  | -101.250 | -469.980 | 30   | BZ1    | 62.010   | 469.980  |
| 14   | TEST1 | 11.250   | -469.980 | 31   | BZ2    | -50.490  | 469.980  |
| 15   | SFC   | 123.750  | -469.980 | 32   | COM1   | -162.990 | 469.980  |
| 16   | CHCF  | 236.250  | -469.980 | 33   | COM2   | -275.490 | 469.980  |
| 17   | VSS   | 348.750  | -469.980 | 34   | COM3   | -387.990 | 469.980  |
|      |       |          |          |      | FV     | 295.650  | -104.400 |

备注：引脚开窗尺寸 = 90um x 90um，Pad Pitch = 112um

FV-Pad Window Size = 58um x 58um

• 功能流程图：



- 订单信息：

1. **TCP316K-02A**：

- a. 封装类型：不支援
- b. 芯片类型：TCP316K-02A(Chip)
- c. 晶圆类型：TEP316K-02A(Wafer)

2. **TCP316K-02B**：

- a. 封装类型：不支援
- b. 芯片类型：TCP316K-02B(Chip)
- c. 晶圆类型：TEP316K-02B(Wafer)

- 修订沿革：

1. 2021/01/27

-原始版本：版本1.0