



BF5022A0 指纹模组说明书

1 概述

BF5022A0是一款集160*160电容式指纹传感器、MCU、指纹算法于一体的多功能指纹模组。

比亚迪MCU集成硬件AES128/SM4安全算法，内嵌自有算法，FRR/FAR效果好，识别速度快。

指纹模组采用低功耗、小体积设计，静电等级高，具有功耗低、响应迅速、图像质量优等特点；采用按压式录入方案，录入次数少，一次按压即可完成解锁。

该模组对外采用Command命令通讯的方式，支持UART接口通讯，方便用户快速集成。

2 特点

- 按压式指纹识别
- 被动式指纹检测
- 输出 8bit 256 灰度 3D 图像
- 360° 指纹录入和匹配
- 分辨率为 508DPI
- 160 x 160 感应矩阵
- 超低功耗设计（10uA@7Hz）
- ESD: 空气 $\geq 15KV$ /接触 $\geq 8KV$

3 典型应用

- 锁具



4 指纹检测区域特征

表 1 指纹检测区域特征

| 参数 | 数值 | 单位 |
|--------|---------|-----------------|
| 指纹检测区域 | 8*8 | mm ² |
| 感应阵列 | 160*160 | pixel |
| 分辨率 | 508 | DPI |

5 性能参数

| 序号 | 项目 | 参数 |
|----|-----------|-------------|
| 1 | 比对时间 | 1:1<450ms |
| 2 | 启动时间 | <130ms |
| 3 | 特征学习及存储时间 | <200ms |
| 4 | 接口协议 | RS232 (TTL) |
| 5 | 通讯波特率 | 57600bps |
| 6 | 比对方式 | 1:1&1:N |
| 7 | 拒真率 (FRR) | <1.5% |
| 8 | 误识率 (FAR) | <0.001% |
| 9 | 存储容量 | 标配 100 枚 |
| 10 | 按压次数 | 1,000,000 次 |



6 直流参数

表 2 直流参数

| 参数 | 描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|---|-----|-----|-----|----|
| 供电电压 | VCC-S, 指纹传感器电源 | 3.0 | 3.3 | 3.6 | V |
| | VCC-D: DSP 电源 | 3.0 | 3.3 | 3.6 | V |
| 供电电流 | 工作模式: VCC-S 和 VCC-D 都上电, 模组处于采图/算法运行模式 | / | 55 | / | mA |
| | 休眠模式: VCC-D 掉电, DSP 断电, 指纹传感器处于手指检测模式 | / | 10 | / | uA |

7 极限参数

表 3 极限参数

| 参数 | 标记 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|------|------|------|-----|----|
| 存储温度 | Tstg | -40 | 85 | °C |
| 工作温度 | Totg | -20 | 75 | °C |
| 供电电压 | - | -0.5 | 3.6 | V |



8 模组 Pin 定义

表 4 BF5022A0 模组 Pin 定义

| NO. | 名称 | 描述 |
|-----|---------|-------------------------|
| 1 | VCC-S | 指纹传感器Sensor 电源输入端 +3.3V |
| 2 | INT | 指纹传感器触摸感应信号输出，默认高电平有效。 |
| 3 | VCC-D | 模块DSP电源正输入端 +3.3V |
| 4 | UART-TX | 串行数据输出，TTL逻辑电平。 |
| 5 | UART-RX | 串行数据输入，TTL逻辑电平。 |
| 6 | GND | 信号地 |

注：

VCC-S：指纹传感器电源输入，需一直供电，输入电压 3.3V。

INT：指纹传感器 Interrupt 管脚，当有手指按压时，该管脚电平由低变高，其他时，保持低电平。

VCC-D：DSP 电源输入，有手指按压时，上电；无手指按压时，断电；达到低功耗的目的，输入电压 3.3V。

UART_TX：模组 MCU 串口发送管脚，连接终端 MCU UART RX 管脚，3.3VTTL 电平，波特率默认 57600，8N1，可通过 UART 接口向模组发送控制命令。

UART_RX：模组 MCU 串口接收管脚，连接终端 MCU UART TX 管脚，3.3VTTL 电平。

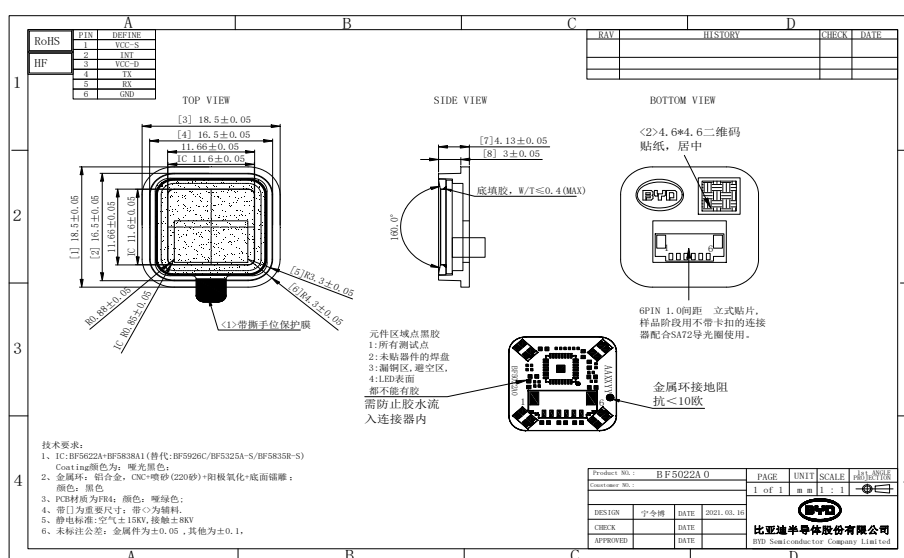
GND：地信号。



9 模组外观图



10 模组三视图





11 指纹芯片 Coating 要求

| 编码 | 测试项目 | 测试条件 | 判定依据 | 样品数 |
|----|---------|--|---|-----|
| 1 | 附着力测试 | 用百格刀在 Coating 面划 10 条线，旋转 90°，重复以上操作，以使形成格阵图形，用 3M 600 胶带粘贴后用手指擦平，以 90° 拉起。 | 油墨脱落面积小于 4B（划格总面积*5%） | 3 |
| 2 | 铅笔硬度测试 | 三菱测试铅笔芯≥2H，以 750gf 压力，铅笔芯与待测表面的夹角为 45°，在待测位置划 3 笔，每笔长 10mm(采用平行 3 条线，线距>2mm，测试线之间不进行干涉即可)。 | 不允许表面出现永久的压痕（起点处 0-2mm 允许微小压痕，但是功能必须正常），其他位置不允许表面出现可见的擦伤或刮破 | 3 |
| 3 | RCA 测试 | 用专用的 NORMAN RCA 耐磨测试仪(型号：7-ibb) 及 NORMAN 生产的专用纸带（11/16inchwidex6），施加 175g 载荷，带动纸带在样本表面连续摩擦 200 圈 | 表面无脱落、漏基材等外观缺陷 | 3 |
| 4 | 抗化学试剂测试 | 将涂层保持覆盖浓度大于 99.5%的酒精保持 15min，然后在实验室温度下保存 2 小时。 | 表面颜色无明显变化，不出现明显 Coating 脱落现象 | 3 |

12 指纹模组可靠性要求

| 序号 | 试验项目 | 试验条件 | 样品量 | 允许失效数 | 判定标准 |
|----|------|---|------------|-------|----------------------|
| 1 | 交变湿热 | 箱体温度设定为25℃、湿度为95%，用3h升至55℃，湿度不变，保持9h，再用3h从55℃降至25℃，湿度不变，保持9h，计为1次循环，进行3次循环，共计72h。 | 6pcs/批，1批 | 0 | 试验后样品外观无异常，功能性能测试合格。 |
| 2 | 温度循环 | -40℃/15min~85℃/15min, 转换时间<5min, 96cycles。 | 12pcs/批，1批 | 0 | |
| 3 | 湿热偏压 | 85℃，85%RH，正常工作96h。 | 12pcs/批，1批 | 0 | |
| 4 | 高温工作 | 85℃，正常工作96h。 | 12pcs/批，1批 | 0 | |



| | | | | | |
|----|---------|---|------------|---|---|
| 5 | 低温工作 | -40℃，正常工作96h。 | 12pcs/批，1批 | 0 | |
| 6 | 高温存储 | 85℃，96h。 | 6pcs/批，1批 | 0 | |
| 7 | 低温存储 | -40℃，96h。 | 6pcs/批，1批 | 0 | |
| 8 | 机械冲击 | 半正弦脉冲30g, 18ms，每个方向（±x, ±y, ±z）3次。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 试验后样品外观无异常，功能性能测试合格。 |
| 9 | 机械振动 | 5Hz~20Hz 0.96 (m/s ²) ² /Hz；20Hz~500Hz，-3dB/倍频程。 | | | |
| 10 | 铅笔硬度测试 | 使用三菱的铅笔，按照参考标准中的试验方法对样品涂层表面进行试验，载荷 750g，铅笔与水平面夹角 45°，滑动至少 7mm，在 5 个不同位置各划 1 条。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 表面无永久的压痕（起点处0-2mm允许微小压痕），不允许表面出现可见的擦伤或刮破。 |
| 11 | 耐人工汗液测试 | 用人工汗液（酸性配方、碱性配方）浸泡后的无尘布轻擦样品表面2min，常温放置2h。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 表面涂层无明显变色、起泡、脱落、裂纹等异常现象。 |
| 12 | 耐化妆品测试 | 将凡士林特效润肤露涂在涂层表面上，按以下步骤进行2个循环（共48h）： 箱体温度设定为25℃、湿度为95%，用3h升至55℃，湿度不变，保持9h，再用3h从55℃降至25℃，湿度不变，保持9h，计为1次循环。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 试验后样品表面无明显变色、起泡、裂纹、涂层脱落等异常，附着力测试达4B。 |
| 13 | 涂层附着力测试 | 用百格测试刀在样品涂层表面划10×10个1mm×1mm小网格，每一条划线应深及涂层的底层；用毛刷将测试区域的碎片刷干净；用3M 610#胶纸牢牢粘住被测试小网格，并用橡皮擦用力挤压胶带，赶走胶带与涂层之间的气泡，以加大胶带与被测区域的接触面积及力度；用手抓住胶带一端，在60°方向，0.5s~1s内扯下胶纸，试验一次。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 试验后达4B要求。 |



BF5022A0

| | | | | | |
|----|--------------------|--|-----------|---|------------------------------|
| 14 | 水煮测试 | 将样品放入 $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水中煮30分钟，常温放置2小时后进行附着力测试。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 表面涂层无明显变色、脱落、裂纹等现象；附着力测试达3B。 |
| 15 | 酒精摩擦测试 | 纯棉布蘸满浓度 $\geq 99.5\%$ 酒精，包在专用500g砝码头上，以40次/分钟~50次/分钟的速度在样品表面摩擦250次。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 表面涂层无明显划伤，无脱落现象。 |
| 16 | RCA耐磨试验 | 采用磨损测试仪以及专用纸带，负荷为175g连续摩擦。UV：200圈；PU：150圈。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 样品表面未露底材 |
| 17 | 静电放电抗扰度测试 ESD(HBM) | 根据产品设计要求确定。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 试验后样品性能测试合格。 |
| 18 | 闩锁效应试验 (LU) | 根据产品设计要求确定。 | 3pcs/批，1批 | 0 | 试验后样品性能测试合格。 |



免责声明

- 1、此文档中的信息可以在不通知用户时进行修改及更新。
- 2、比亚迪半导体股份有限公司将竭尽最大的努力保证本公司产品的高质量与高稳定性。尽管如此，由于一般半导体器件的电气敏感性及易受到外部物理伤害等固有特点，本公司产品有可能在这些情况下出现故障或失效。当使用本公司产品时，使用者有责任遵从安全规则来设计一个安全及稳定的系统环境。使用者可通过去除多余器件、故障预防及火灾预防等措施来避免可能发生的意外、火灾及公共伤害。在用户使用该产品时，请遵从本公司最新说明书上规定的操作步骤来使用该产品。
- 3、在此文档中的比亚迪半导体股份有限公司的产品是为一般电气应用（电脑、个人工具、办公工具、测量工具、工业机械器件、家用电器等）所设计的。本公司该产品不能及禁止应用在一些需要极高稳定性及质量的特殊设备上，以免导致人员伤亡等意外发生。产品不能应用范围包括原子能控制设备、飞机及航空器件、运输设备、交通信号设备、燃烧控制设备、医药设备以及所有安全性设备等等。使用者在以上列举的非产品应用范围内使用时造成的损失与伤害，本公司概不负责。