

# GT9895 应用于 AMOLED 显示屏上的电容触控芯片

V1.1——2022 年 08 月 08 日

## ===== 免责声明=====

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。GOODIX对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。GOODIX 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。未经GOODIX书面批准，不得将GOODIX 的产品用作生命维持系统中的关键组件。在GOODIX 知识产权保护下，不得暗中以其他式转让任何许可证。

# 目录

1 概述 .....	4
2 产品特点 .....	4
3 芯片框图 .....	6
4 管脚定义 .....	7
5 传感器设计 .....	11
5.1 感应通道排布 .....	11
5.2 驱动通道排布 .....	11
5.3 传感器设计参数要求 .....	11
6 主控接口 .....	11
6.1 INT 中断 .....	12
6.2 /RST 复位 .....	12
6.3 I <sup>2</sup> C 通讯 .....	13
6.3.1 数据传输 .....	14
6.3.2 对 GT9895 写操作 .....	15
6.3.3 对 GT9895 读操作 .....	15
6.4 I <sup>3</sup> C 通讯 .....	16
6.4.1 SDR 基本帧格式 .....	16
6.4.2 CCCs 列表 .....	17
6.4.3 CCCs 帧格式 .....	17
6.5 SPI 通讯 .....	17
6.5.1 SPI 写操作协议 .....	17
6.5.2 SPI 读操作协议 .....	17
6.5.3 SPI 时序 .....	18
6.6 上电复位 .....	21
7 功能描述 .....	22
7.1 工作模式 .....	22
7.1.1 Active Mode .....	22

7.1.2 Green Mode.....	22
7.1.3 Sleep Mode.....	23
7.2 中断触发方式 .....	23
7.3 跳频功能 .....	23
7.4 自动校准 .....	23
7.4.1 初始化校准 .....	23
7.4.2 自动温漂补偿 .....	23
8 参考电路图 .....	24
9 电气特性 .....	25
9.1 极限电气参数 .....	25
9.2 推荐工作条件 .....	25
9.3 AC 特性.....	26
9.4 DC 特性.....	26
9.4.1 单电源供电 .....	26
10 产品封装 .....	28
11 SMT 回流焊要求 .....	29
11.1 潮湿敏感等级 .....	29
11.2 回流焊次数 .....	29
11.3 无铅回流曲线示意图说明 .....	30
12 版本记录 .....	31
13 联系方式 .....	31

## 1 概述

GT9895 是 Goodix 的新一代 10 点电容触控方案，单颗芯片拥有 17 个驱动通道和 34 个感应通道，高可靠性，低功耗，支持 OLED 硬屏及传统屏，包括 GF、GFF 等结构的屏。最大可支持 6.7 吋（4.5mm pitch）TP。除满足基本的高精度触控外，GT9895 还提供手势唤醒等差异化功能。

## 2 产品特点

### ✧ 内置电容检测电路及高性能 MPU

- 刷新率：30-360Hz，可配置
- 内置高压打码方式，高信噪比
- 支持互容/自容检测
- 触摸点坐标或容值检测结果实时输出
- 抗干扰性强，内置跳频模块
- 低功耗设计
- 支持单电源供电
- Flash 工艺制程，支持在线烧录
- 统一软件版本，适用于多种尺寸的互电容屏

### ✧ 电容屏传感器

- 检测通道：17（驱动通道）×34（感应通道）。
- 支持一条驱动通道转换为感应通道
- 电容屏尺寸支持范围：≤6.7 吋@4.5mm pitch 支持 rigid AMOLED、GF 以及 GFF 等结构的屏
- Cover Lens 厚度支持：0.4mm≤玻璃≤2mm、UTG

### ✧ 手势唤醒

- 固定手势 o、w、m、e、c、v、>、s、↑、↓、←、→、^、<、单双击、双击
- 提供用于 AP 开发的 so 算法库

### ✧ 环境适应性能

- 初始化自动校准
- 推荐工作温度：-20℃~+85℃，湿度：≤95%RH

## ✧ 通讯接口

- 从设备工作模式
- SPI 最大通信速率：32M Hz
- I<sup>2</sup>C 典型通信速率：400KHz
- I<sup>2</sup>C 最大通信速率：25MHz（DDR 模式）； 12.5 MHz（SDR 模式）
- 支持 1.8V~3.3V 接口电平

## ✧ 电源电压：

- 单电源供电（典型值）：AVDD：2.8V/3.0V/3.3V

## ✧ 封装：72PINS，BGA4.5\*4.5mm，Ball pitch 0.45

## ✧ 应用开发支持工具

- 触摸屏模组参数侦测及配置参数自动生成
- 触摸屏模组性能综合测试工具
- 模组量产测试工具
- 主控软件开发参考驱动代码及文档指导

### 3 芯片框图

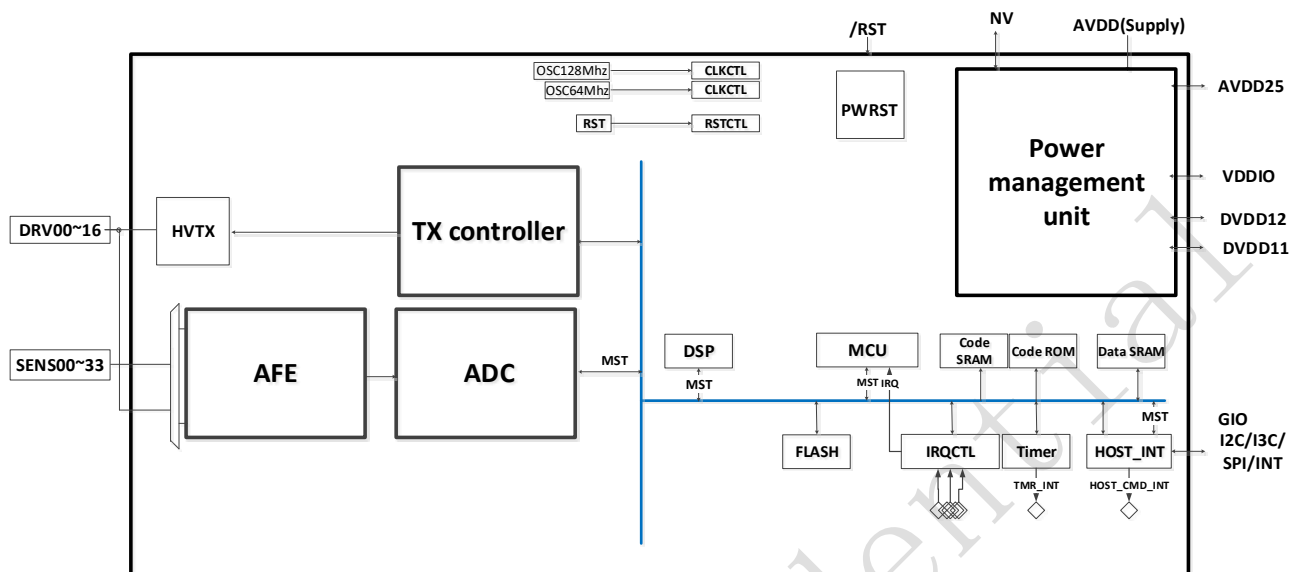


图 3.1 芯片原理框图

## 4 管脚定义

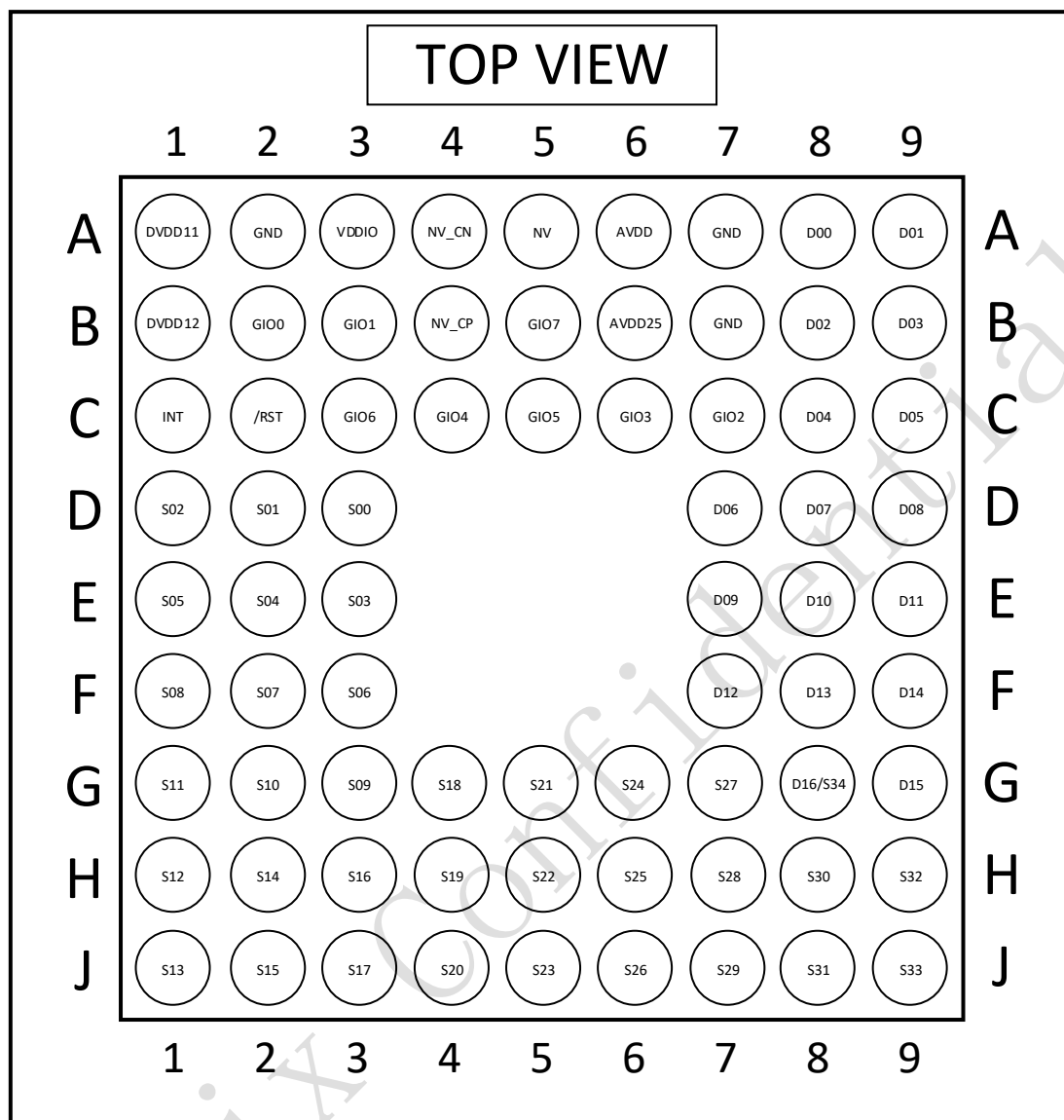


图 4.1 芯片管脚示意图

注：

S00-S34 为 SENS00-SENS34 的缩写；

D00-D16 为 DRV00-DRV16 的缩写；

表 4-1 管脚描述

Pin No.	Name	Description	Remark
A1	DVDD11	数字电源	接 1uF 滤波电容
A2	GND	系统地	
A3	VDDIO	数字电源	接 1uF 滤波电容

A4	NV_CN	NV 电荷泵 Negative Pin	
A5	NV	模拟电源	接 1uF 滤波电容
A6	AVDD	模拟电源	接 1uF 滤波电容
A7	GND	系统地	
A8	DRV00	触摸驱动信号输出	
A9	DRV01	触摸驱动信号输出	
B1	DVDD12	数字电源	接 1uF 滤波电容
B2	GIO0	I <sup>2</sup> C/I <sup>3</sup> C 时钟信号/ GPIO 口	
B3	GIO1	I <sup>2</sup> C/I <sup>3</sup> C 数据信号/ GPIO 口	
B4	NV_CP	NV 电荷泵 Positive Pin	
B5	GIO7	GPIO 口	
B6	AVDD25	模拟电源	接 1uF 滤波电容
B7	GND	系统地	
B8	DRV02	触摸驱动信号输出	
B9	DRV03	触摸驱动信号输出	
C1	INT	中断信号	
C2	/RST	复位信号	低电平有效
C3	GIO6	GPIO 口/中断信号 2	
C4	GIO4	SENSOR_OPT 信号/ SPI_slave 片选	
C5	GIO5	GPIO 口/ SPI 时钟输入	
C6	GIO3	I <sup>2</sup> C/I <sup>3</sup> C 通信方式选择/ SPI_slave 信号输入	
C7	GIO2	I <sup>2</sup> C/I <sup>3</sup> C 地址选择 / SPI_slave 信号输出	
C8	DRV04	触摸驱动信号输出	
C9	DRV05	触摸驱动信号输出	
D1	SENS02	触摸模拟信号输入	
D2	SENS01	触摸模拟信号输入	
D3	SENS00	触摸模拟信号输入	
D7	DRV06	触摸驱动信号输出	
D8	DRV07	触摸驱动信号输出	
D9	DRV08	触摸驱动信号输出	
E1	SENS05	触摸模拟信号输入	
E2	SENS04	触摸模拟信号输入	



E3	SENS03	触摸模拟信号输入	
E7	DRV09	触摸驱动信号输出	
E8	DRV10	触摸驱动信号输出	
E9	DRV11	触摸驱动信号输出	
F1	SENS08	触摸模拟信号输入	
F2	SENS07	触摸模拟信号输入	
F3	SENS06	触摸模拟信号输入	
F7	DRV12	触摸驱动信号输出	
F8	DRV13	触摸驱动信号输出	
F9	DRV14	触摸驱动信号输出	
G1	SENS11	触摸模拟信号输入	
G2	SENS10	触摸模拟信号输入	
G3	SENS09	触摸模拟信号输入	
G4	SENS18	触摸模拟信号输入	
G5	SENS21	触摸模拟信号输入	
G6	SENS24	触摸模拟信号输入	
G7	SENS27	触摸模拟信号输入	
G8	DRV16/SENS34	触摸驱动信号输出/触摸模拟信号输入	可通过配置切换
G9	DRV15	触摸驱动信号输出	
H1	SENS12	触摸模拟信号输入	
H2	SENS14	触摸模拟信号输入	
H3	SENS16	触摸模拟信号输入	
H4	SENS19	触摸模拟信号输入	
H5	SENS22	触摸模拟信号输入	
H6	SENS25	触摸模拟信号输入	
H7	SENS28	触摸模拟信号输入	
H8	SENS30	触摸模拟信号输入	
H9	SENS32	触摸模拟信号输入	
J1	SENS13	触摸模拟信号输入	
J2	SENS15	触摸模拟信号输入	
J3	SENS17	触摸模拟信号输入	
J4	SENS20	触摸模拟信号输入	
J5	SENS23	触摸模拟信号输入	
J6	SENS26	触摸模拟信号输入	
J7	SENS29	触摸模拟信号输入	

J8	SENS31	触摸模拟信号输入	
J9	SENS33	触摸模拟信号输入	

## 5 传感器设计

### 5.1 感应通道排布

SENS00~SENS33 是 34 个电容检测输入通道，直接与触摸屏模组的 34 个感应通道相连。在确定排布方式后，需配置 GT9895 芯片的相关寄存器来保证各感应通道的逻辑位置关系与物理位置关系一致，以使输出坐标与物理坐标、容值检测结果排列与电容节点物理位置匹配。

### 5.2 驱动通道排布

DRV00~DRV16 是 17 个电容检测驱动信号输出通道，直接与触摸屏模组的 17 个驱动通道相连。在确定排布方式后，需配置 GT9895 芯片的相关寄存器来保证各驱动通道的逻辑位置关系与物理位置关系一致，以使输出坐标与物理坐标、容值检测结果排列与电容节点物理位置匹配。

具体通道选择请参考《通道选择器》工具进行选择。

### 5.3 传感器设计参数要求

Sensor 设计依据叠层不同而有所差异，具体详细设计参数请参考《Goodix Sensor 设计规范》。

## 6 主控接口

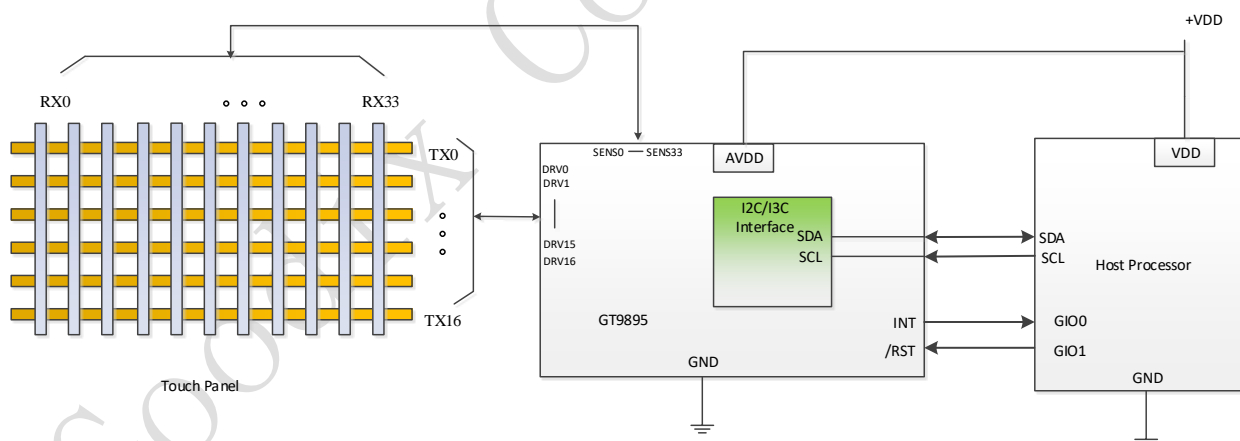


图 6.1 GT9895 与主控互联典型应用图（I²C/I³C）

图 6.1 展示了主控与 GT9895 间互联关系，主要包含以下三组信号：

- (1) I²C/I³C 接口；
- (2) 中断信号 INT，从 GT9895 输出到主控；
- (3) 复位信号/RST，从主控输出到 GT9895；

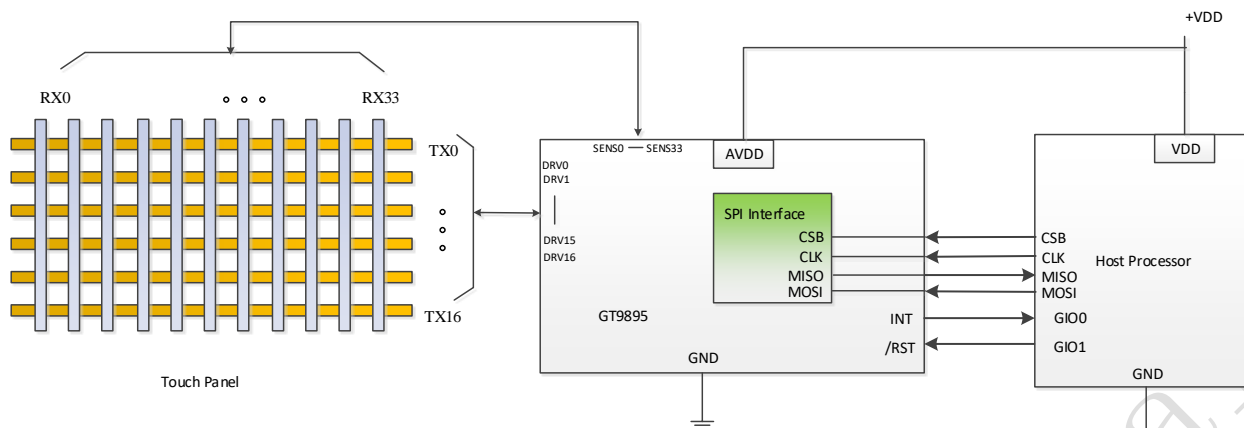


图 6.2 GT9895 与主控互联典型应用图（SPI）

图 6.2 展示了主控与 GT9895 间互联关系，主要包含以下三组信号：

- （1） SPI 接口；
- （2） 中断信号 INT，从 GT9895 输出到主控；
- （3） 复位信号/RST，从主控输出到 GT9895；

## 6.1 INT 中断

GT9895 的中断信号 INT 仅作为输出信号，用于通知主控 Touch 坐标已经计算完毕或全屏容值已采样完成，可以读取数据。INT 信号可以作为主控外部中断源。

INT 在芯片内部是推挽输出设计，其高电平与 VDDIO 电平相同。

## 6.2 /RST 复位

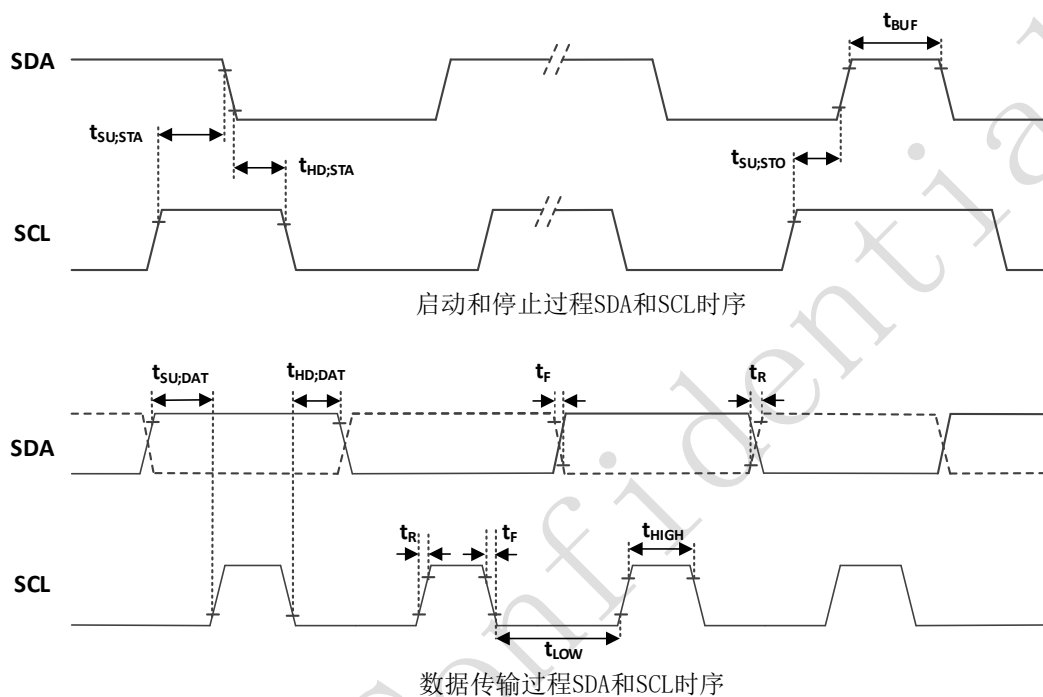
主控通过/RST 复位信号将 GT9895 从 Sleep Mode 中唤醒，进入 Normal Mode。GT9895 的/RST 引脚仅作为输入管脚。

/RST 管脚在芯片内部集成了上拉电阻，阻值为 65Kohm，上拉至 VDDIO 电平。

主控完成上电启动后，对 GT9895 进行上电启动操作，主控控制/RST IO 设置成 Output 状态，按照 GT9895 上电时序对/RST IO 进行操作。GT9895 上电完成后，无复位 GT9895 需求时，主控端控制/RST IO 应保持高电平（包括主控进入 Sleep 模式）。

### 6.3 I<sup>2</sup>C 通讯

GT9895 提供标准的 I<sup>2</sup>C 通讯接口，由 SCL 和 SDA 与主控进行通讯。在系统中 GT9895 始终作为从设备，所有通讯都是由主控发起，建议通讯速度为 400Kbps 或以下。通讯接口内部上拉电阻默认值为 65k，并支持 2k 配置选择。其支持的 I<sup>2</sup>C 硬件电路支持时序如下：



注：高低电平按照25%~75%测量

图 6.3 I<sup>2</sup>C 硬件电路时序

测试条件：1.8V/3.3V 通讯接口，400Kbps 通讯速度

表 6-1 I<sup>2</sup>C Parameters

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
SCL clock frequency	$f_{SCL}$	-	400	kHz
SCL low period	$t_{LOW}$	1.3	-	us
SCL high period	$t_{HIGH}$	0.6	-	us
SCL,SDA rise time	$t_R$	-	0.3	us

SCL,SDA fall time	$t_F$	-	0.3	us
SCL setup time for START condition	$t_{SU,STA}$	0.6	-	us
SCL setup time for STOP condition	$t_{SU,STO}$	0.6	-	us
SCL hold time for START condition	$t_{HD,STA}$	0.6	-	us
Time between start and stop condition	$t_{BUF}$	1.3		us
SDA setup time	$t_{SU,DAT}$	0.1	-	us
SDA hold time	$t_{HD,DAT}$	0.1	-	us

GT9895 的 I<sup>2</sup>C 从设备地址有两组，分别为 0xBA/0xBB 和 0x28/0x29。主控在上电初始化时依据 GIO2 状态进行设定。

通过 GT9895 的 GIO2 设定 I<sup>2</sup>C 地址，方法如下：

GIO2 状态	I <sup>2</sup> C 地址
GIO2 为高	0x28/0x29
GIO2 为低	0xBA/0xBB

### 6.3.1 数据传输

(以设备地址为 0xBA/0xBB 为例)

通讯总是由主控发起，有效的起始信号为：在 SCL 保持为“1”时，SDA 上发生由“1”到“0”的跳变。地址信息或数据流均在起始信号之后传输。

所有连接在 I<sup>2</sup>C 总线上的从设备，都要检测总线上起始信号之后所发送的 8 位地址信息，并做出正确反应。在收到与自己相匹配的地址信息时，GT9895 在第 9 个时钟周期，将 SDA 改为输出口，并置“0”，作为应答信号。若收到不与自己匹配的地址信息，即非 0xBA 或 0xBB，GT9895 将保持闲置状态。

SDA 口上的数据按 9 个时钟周期串行发送 9 位数据：8 位有效数据加 1 位接收方发送的应答信号 ACK 或非应答信号 NACK。数据传输在 SCL 为“1”时有效。

当通讯完成时，由主控发送停止信号。停止信号是当 SCL 为“1”时，SDA 状态由“0”到“1”的跳变。

### 6.3.2 对 GT9895 写操作

(以设备地址为 0xBA/0xBB 为例)



图 6.4 写操作时序图

上图为主控对 GT9895 进行的写操作流程。首先主控产生一个起始信号，然后发送地址信息及读写位信息“0”表示写操作：0xBA。

在收到应答后，主控发送寄存器的 32 位地址信息（大端格式），随后是 8 位要写入到寄存器的数据内容。

GT9895 寄存器的地址指针会在写操作后自动加 1，所以当主控需要对连续地址的寄存器进行写操作时，可以在一次写操作中连续写入。写操作完成，主控发送停止信号结束当前写操作。

### 6.3.3 对 GT9895 读操作

(以设备地址为 0xBA/0xBB 为例)



图 6.5 读操作时序图

上图为主控对 GT9895 进行的读操作流程。首先主控产生一个起始信号，然后发送设备地址信息及读写位信息“0”表示写操作：0xBA。

在收到应答后，主控发送寄存器首寄存器的 32 位地址信息（大端格式），设置要读取的寄存器地址。在收到应答后，主控重新发送一次起始信号，发送读操作：0xBB。收到应答后，主控开始读取数据。

GT9895 同样支持连续的读操作，默认为连续读取数据。主控在每收到一个 Byte 数据后需发送一个应答信号表示成功接收。在接收到所需的最后一个 Byte 数据后，主控发送“非应答信号 NACK”，然后再发送停止信号结束通讯。

## 6.4 I<sup>3</sup>C 通讯

GT9895 提供标准的 I<sup>3</sup>C 通讯接口，与 I<sup>2</sup>C 复用 SCL 和 SDA。

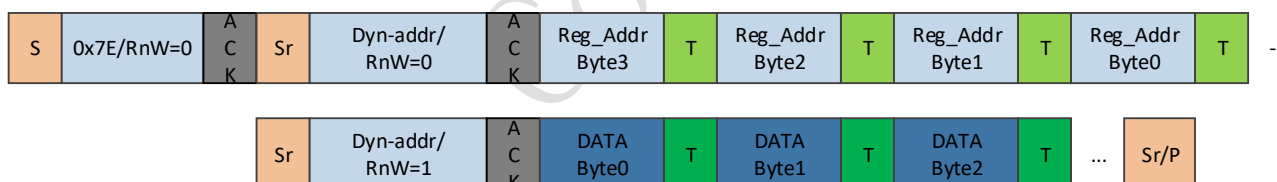
- 支持 Legacy I<sup>3</sup>C 的工作模式，静态仲裁地址可配置。
- 支持 I<sup>3</sup>C SDR 和 DDR 通讯协议，通讯速率 SDR 模式 12.5 MHz，DDR 模式 25MHz。
- 支持 I<sup>3</sup>C 带内中断（IBI）功能。
- 支持通用命令字（CCCs）。
- 支持多种方式的动态地址分配。
- 支持 SDR 错误检测（S0-S5）。

### 6.4.1 SDR 基本帧格式

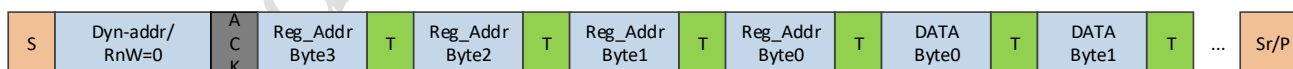
私写（带 0x7e）：



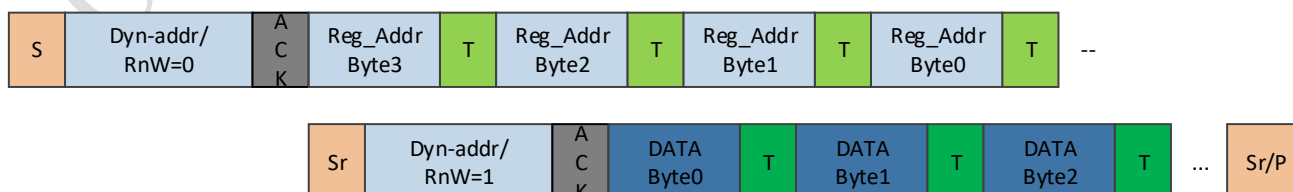
私读（带 0x7e）：



私写（无 0x7e）



私读（无 0x7e）





## 6.4.2 CCCs 列表

ENEC	DISEC	RSTDAA	ENTDAA	SETMWL	SETMRL	ENTHRO
SETDASA	SETNEWDA	GETMWL	GETMRL	GETPID	GETBCR	GETDCR
GETSTATUS	GETHRCAP					

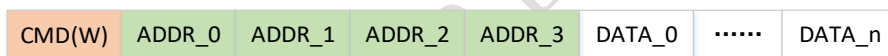
## 6.4.3 CCCs 帧格式

CCCs 帧格式满足 I<sup>3</sup>C 的标准规范。相关标准详见《Specification for I3C<sup>SM</sup> Version 1.0》。

## 6.5 SPI 通讯

GT9895 提供 SPI 接口，支持 Mode0（CPOL=0、CPHA=0），Mode1（CPOL=0、CPHA=1），Mode2（CPOL=1、CPHA=0），Mode3（CPOL=1、CPHA=1）四种模式。由 SPI\_MOSI（从机数据输入），SPI\_MISO（从机数据输出），SPI\_CLK（时钟），SPI\_CS（片选）与主控进行通信。GT9895 始终作为从设备，所有通信都是由主控发起。

### 6.5.1 SPI 写操作协议



CMD(W): 写操作命令，固定为 0xF0

ADDR\_0~ADDR\_3: 待写入的寄存器 32 位地址（大端模式：高字节在前，低字节在后）

DATA\_0~DATA\_n: 待写入的字数据

### 6.5.2 SPI 读操作协议

#### 1. One Byte 模式



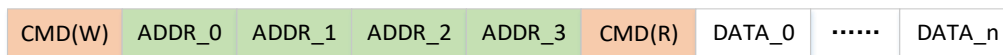
CMD(R): 读操作命令，固定为 0xF1

ADDR\_0~ADDR\_3: 待读取的寄存器 32 位首地址（大端模式：高字节在前，低字节在后）

DATA\_0~DATA\_n: 待读取的字数据

每次通信的数据必须为字对齐的数据，自动递增寄存器地址，将后续数据顺序发送。

## 2.Two-Byte 模式



CMD(W): 写操作命令, 固定为 0xF0

ADDR\_0~ADDR\_3: 待读取的寄存器 32 位首地址 (大端模式: 高字节在前, 低字节在后)

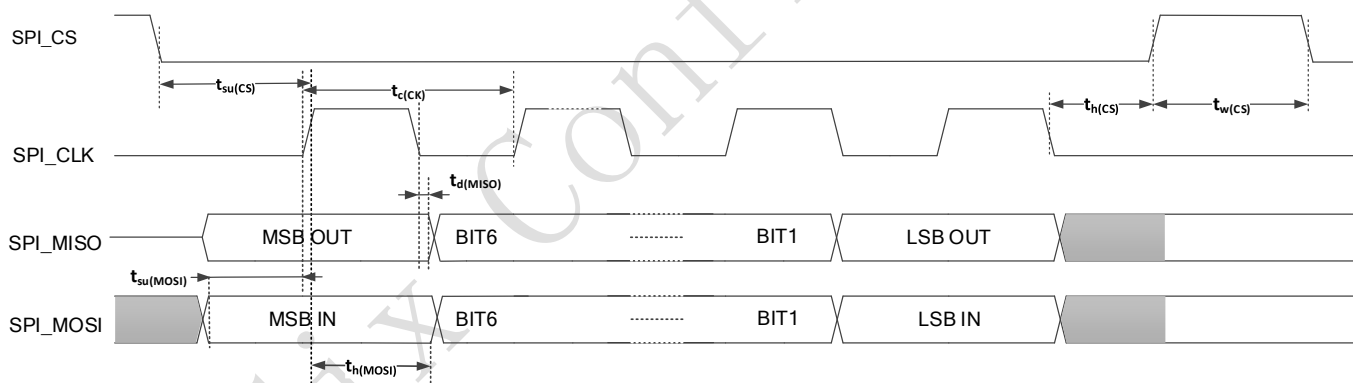
CMD(R): 读操作命令, 固定为 0xF1

DATA\_0~DATA\_n: 待读取的字数据

每次通信的数据必须为字对齐的数据, 自动递增寄存器地址, 将后续数据顺序发送。

## 6.5.3 SPI 时序

标准 SPI: SPI\_MISO (从机数据输出) 在 SPI\_CLK (时钟) 下降沿后开始跳变。以 Mode0 (CPOL=0、CPHA=0) 说明标准 SPI 时序。



注: 高低电平按照 25%~75%测量

图 6.6 标准 SPI 时序

表 6-2 标准 SPI 时序参数

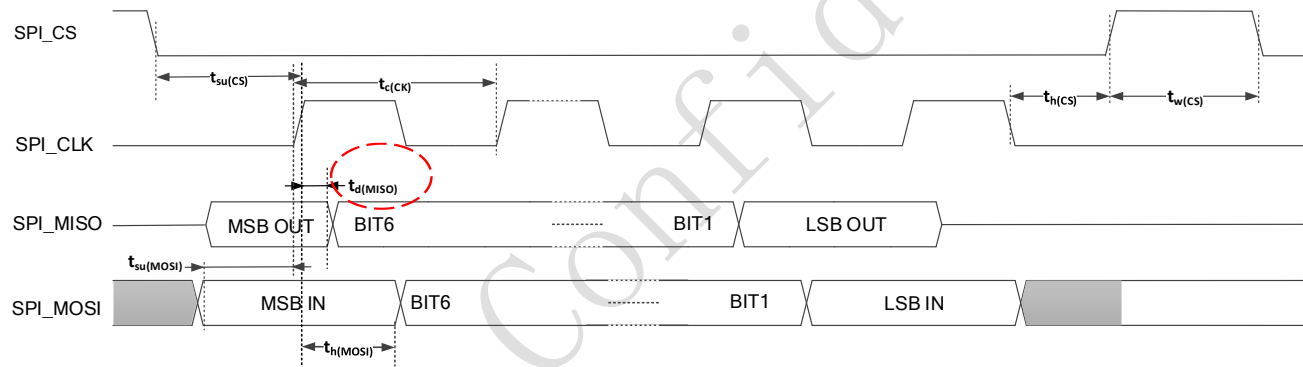
测试条件: 主频 128MHz<sup>①</sup>。

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	条件
$1/t_c(CK)$	SPI 时钟频率	-	15	20	MHz	

<sup>①</sup> 如果主频有调整, SPI 时序参数值也会有变化。

DuCy(SPI_CLK)	SPI 时钟占空比	-	50	-	%	
$t_{su}(CS)$	SPI_CS 建立时间	25	-	-	ns	
$t_h(CS)$	SPI_CS 保持时间	6.25	-	-	ns	
$t_w(CS)$	SPI_CS 空闲时间	110	-	-	ns	
$t_{su}(MOSI)$	数据输入建立时间	10	-	-	ns	
$t_h(MOSI)$	数据输入保持时间	1	-	-	ns	
$t_d(MISO)$	数据输出延迟时间	3.8	-	-	ns	C=25pF

超前 SPI：SPI\_MISO（从机数据输出）在 SPI\_CLK（时钟）上升沿后开始跳变。以 Mode0（CPOL=0、CPHA=0）说明超前 SPI 时序。



注：高低电平按照 25%~75%测量

SPI\_CLK（时钟）上升沿，主机读取数据，读取时间不能超过  $t_d(MISO)$

图 6.7 超前 SPI 时序

表 6-3 超前 SPI 时序参数

测试条件：主频 128MHz<sup>②</sup>。

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位	条件
$1/t_c(CK)$	SPI 时钟频率	-	20	32	MHz	
DuCy(SPI_CLK)	SPI 时钟占空比	-	50	-	%	

<sup>②</sup> 如果主频有调整，SPI 时序参数值也会有变化。

$t_{su}(CS)$	SPI_CS 建立时间	25	-	-	ns	
$t_h(CS)$	SPI_CS 保持时间	6.25	-	-	ns	
$t_w(CS)$	SPI_CS 空闲时间	110	-	-	ns	
$t_{su}(MOSI)$	数据输入建立时间	10	-	-	ns	
$t_h(MOSI)$	数据输入保持时间	1	-	-	ns	
$t_d(MISO)$	数据输出延迟时间	3.6	-	-	ns	C=25pF

## 6.6 上电复位

主控控制 GT9895 上电和复位时，需满足以下时序：

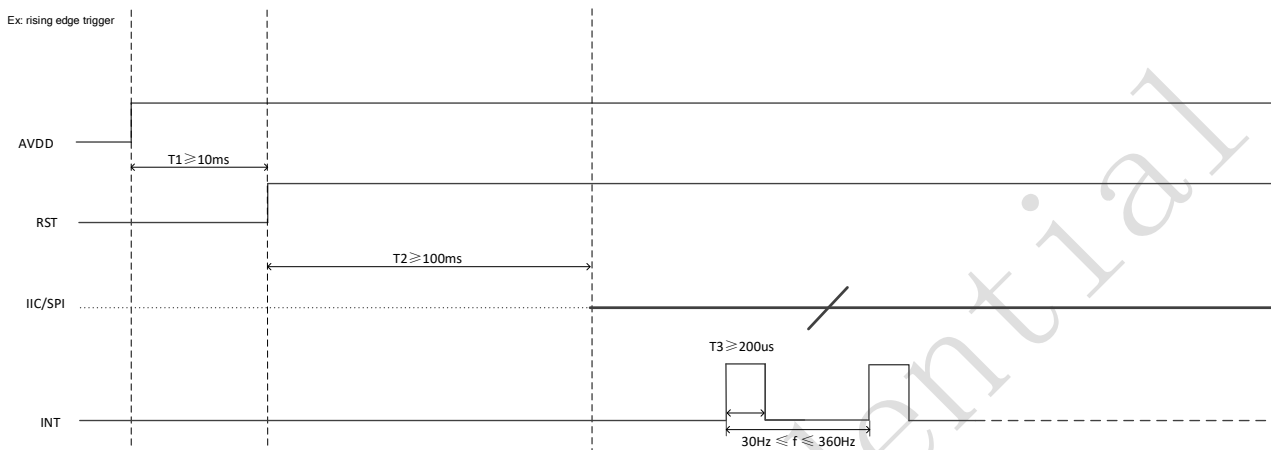


图 6.8 上电时序图

注：

1. 时间（T1,T2,T3）是以电压稳定后开始计算，电压稳定是指达到额定值的 90%。
2. 芯片掉电到下次芯片开始上电至少需要间隔 100ms。

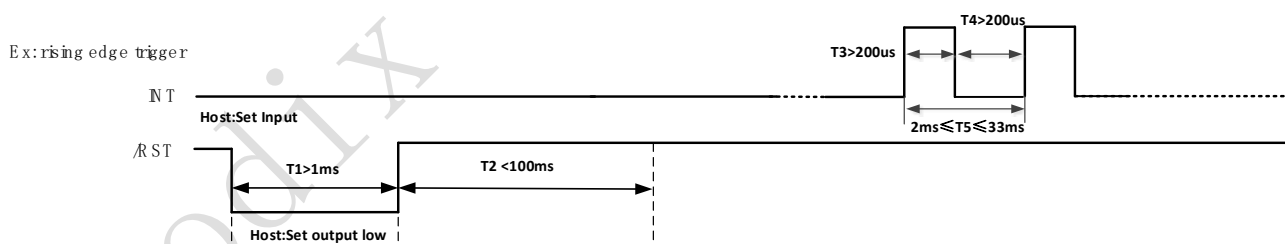


图 6.9 复位时序图 1

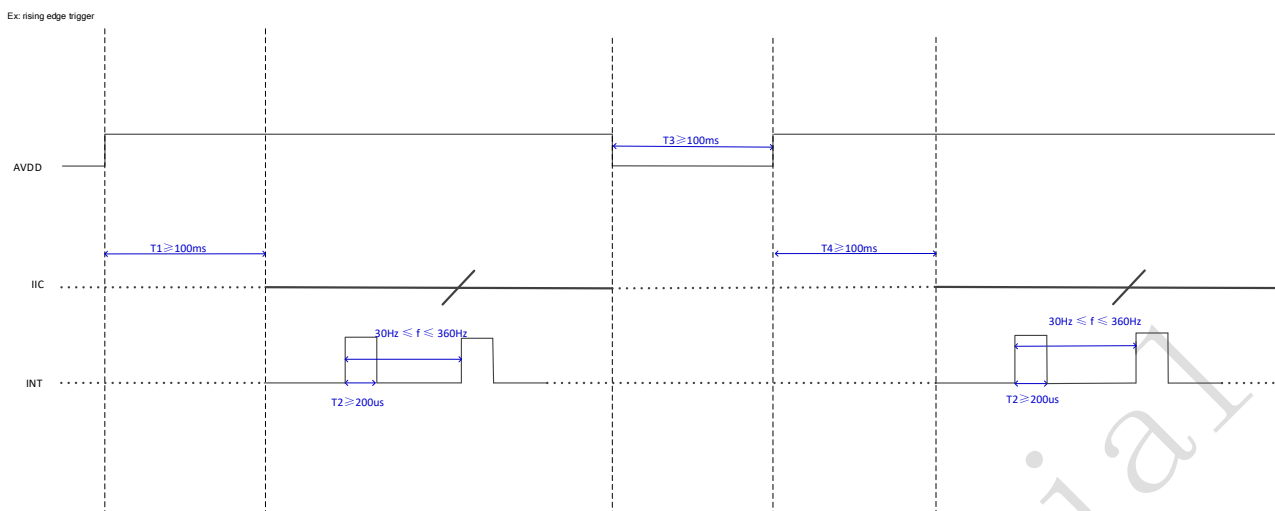


图 6.10 复位时序图 2

## 7 功能描述

### 7.1 工作模式

GT9895 有三种工作模式，分别为 Active mode，Green mode 以及 Sleep mode。

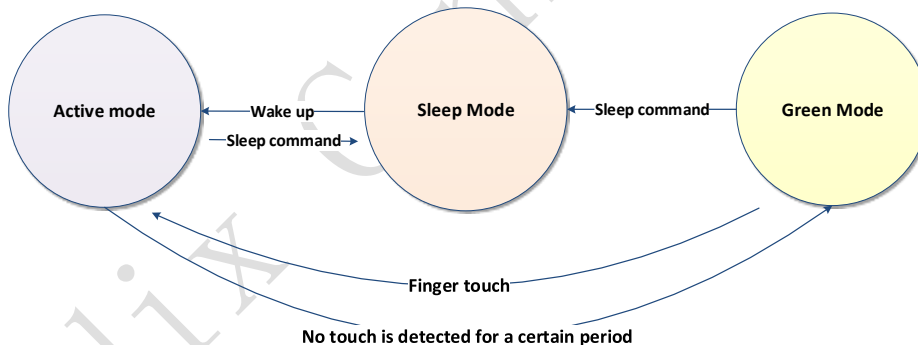


图 7.1 模式转换图

#### 7.1.1 Active Mode

GT9895 在 Active mode 时，会按照已设定的驱动信号频率、刷新率等参数在有触摸或无触摸未超时状态，可进行正常的坐标上报或数据上报。芯片的工作状态完全由软件配置决定。

#### 7.1.2 Green Mode

低功耗模式，在一定的时间没有检测到手之后，通过调整打码方式来降低 IC 功耗。

### 7.1.3 Sleep Mode

Active 模式时，主控通过下发命令使 GT9895 进入 Sleep mode。当需要 GT9895 退出 Sleep mode 时，主控复位唤醒 GT9895，唤醒后 GT9895 将进入 Active mode。下发 Sleep 命令与唤醒之间的时间间隔要求大于 100ms。

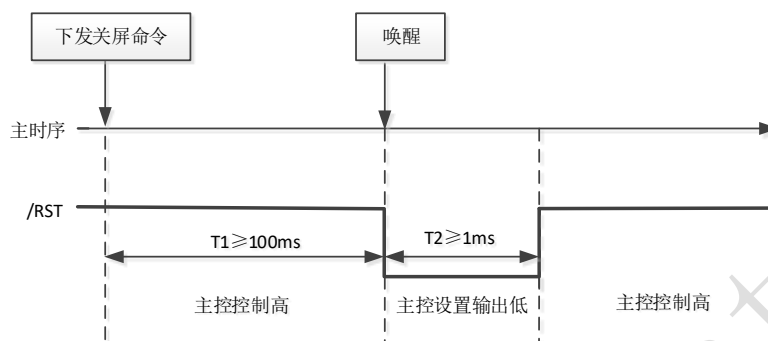


图 7.1 Sleep Mode 时序图

## 7.2 中断触发方式

当有触摸时，GT9895 每个扫描周期均会通过 INT 管脚发出脉冲信号，通知主控读取坐标信息。主控可以通过相关的寄存器位“INT”来设置触发方式。设为“0”表示上升沿触发，即在有用户操作时，GT9895 会在 INT 管脚出上升沿跳变，通知主控；设为“1”表示下降沿触发，即在有用户操作时，GT9895 会在 INT 管脚输出下降沿跳变。

## 7.3 跳频功能

GT9895 拥有很好的硬件抗干扰基础，当 GT9895 的驱动频谱与干扰信号的峰值频谱叠加时，可通过自适应跳频机制来切换到另一个频率，从而避开干扰。

## 7.4 自动校准

### 7.4.1 初始化校准

不同的温度、湿度及物理空间结构均会影响到电容传感器在闲置状态的基准值，GT9895 会在初始化的 200ms 内根据环境情况自动获得新的检测基准，完成触摸屏检测的初始化。

### 7.4.2 自动温漂补偿

温度、湿度或灰尘等环境因素的缓慢变化，也会影响到电容传感器在闲置状态的基准值。GT9895 实时检测各点数据的变化，对历史数据进行统计分析，由此来修正检测基准。从而降低环境变化对触摸屏检测的影响。

## 8 参考电路图

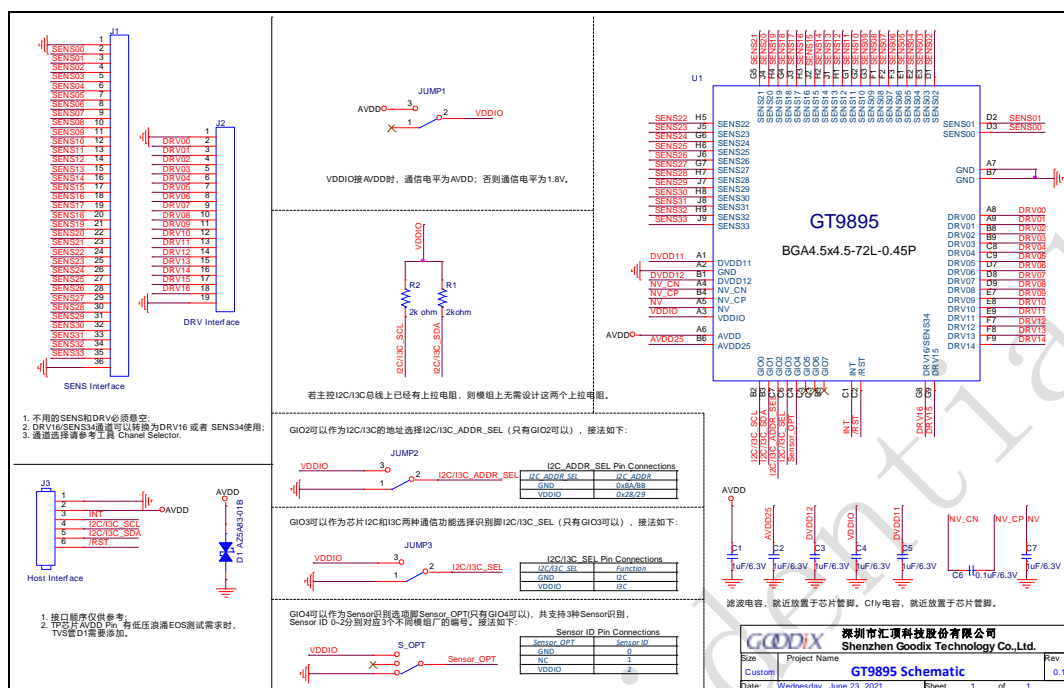


图 8.1 GT9895 参考应用电路图 (I<sup>2</sup>C/I<sup>3</sup>C)

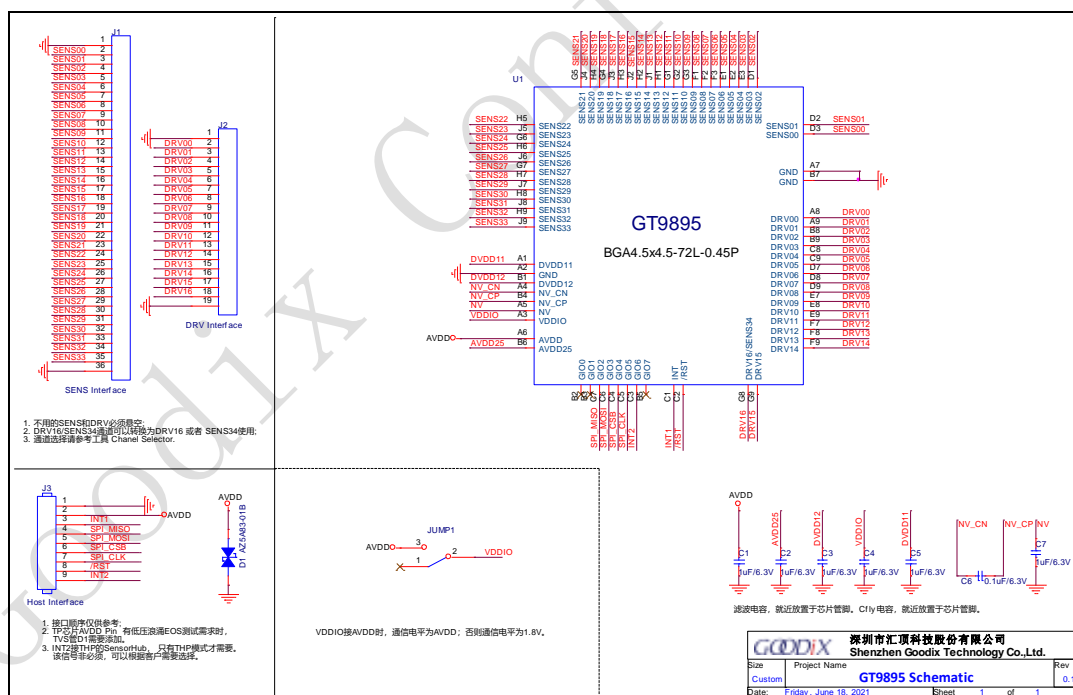


图 8.2 GT9895 参考应用电路图 (SPI)

注:

- 1、 本电路仅表示基本应用方式, 实际或根据应用环境需要对部分电路进行调整。



## 9 电气特性

### 9.1 极限电气参数

表 9-1 极限电气参数

参数	最小值	最大值	单位
模拟电源 AVDD（参考 GND）	-0.3	3.9	V
GIO 电源 VDDIO（参考 GND）	-0.3	3.9	V
数字 I/O 可承受电压	-0.3	3.9	V
模拟 I/O 可承受电压	-0.3	3.6	V
存储温度范围	-60	125	°C
焊接温度（10 秒钟）	-	260	°C
ESD <sup>③</sup> 保护电压（HBM）	4		kV
ESD <sup>④</sup> 保护电压（CDM）	1		kV
Latch Up <sup>⑤</sup>	$\pm 200\text{mA}@1.5*\text{AVDD}$ （Typical=3.3V）		

### 9.2 推荐工作条件

表 9-2 推荐工作条件

参数	最小值	典型值	最大值	单位
AVDD	2.7	2.8/3.0/3.3	3.4	V

③ ESD HB Model 测试参考标准：ESDA/JEDEC JS-001。

④ ESD CDM Model 测试参考标准：ESDA/JEDEC JS-002。

⑤ 测试参考标准：JESD-78。

VDDIO®	-	1.8	-	V
电源纹波	-	-	100	mV (peak-to-peak)
工作温度范围	-20	25	85	°C

## 9.3 AC 特性

工作条件：环境温度为 25°C，AVDD=3.3V，VDDIO=1.8V

表 9-3 AC 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
模拟主时钟 64M OSC 振荡频率	63.36	64.0	64.64	MHz
数字主时钟 128M OSC 振荡频率	125.44	128	130.56	MHz
I/O 输出由低到高转换时间	-	78@100pf	-	ns
I/O 输出由高到低转换时间	-	71@100pf	-	ns

## 9.4 DC 特性

### 9.4.1 单电源供电

工作条件：环境温度为 25°C，AVDD =3.3V，VDDIO=1.8V 或 VDDIO=AVDD

表 9-4 DC 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
Active mode AVDD 工作电流@120Hz	-	11.9	-	mA

® VDDIO 悬空时 VDDIO 的电平为 1.8V (typical); VDDIO 接 AVDD 时，VDDIO 的电平为 AVDD。

Idle mode AVDD 工作电流 @120 Hz	-	1.5	-	mA
Sleep mode AVDD 工作电流	-	65	-	μA
数字输入为低电平电压值/VIL	-0.3		0.25*VDDIO	V
数字输入为高电平电压值/VIH	0.75*VDDIO		VDDIO+0.3	V
数字输出为低电平电压值/VOL			0.15*VDDIO	V
数字输出为高电平电压值/VOH	0.85*VDDIO			V

## 10 产品封装

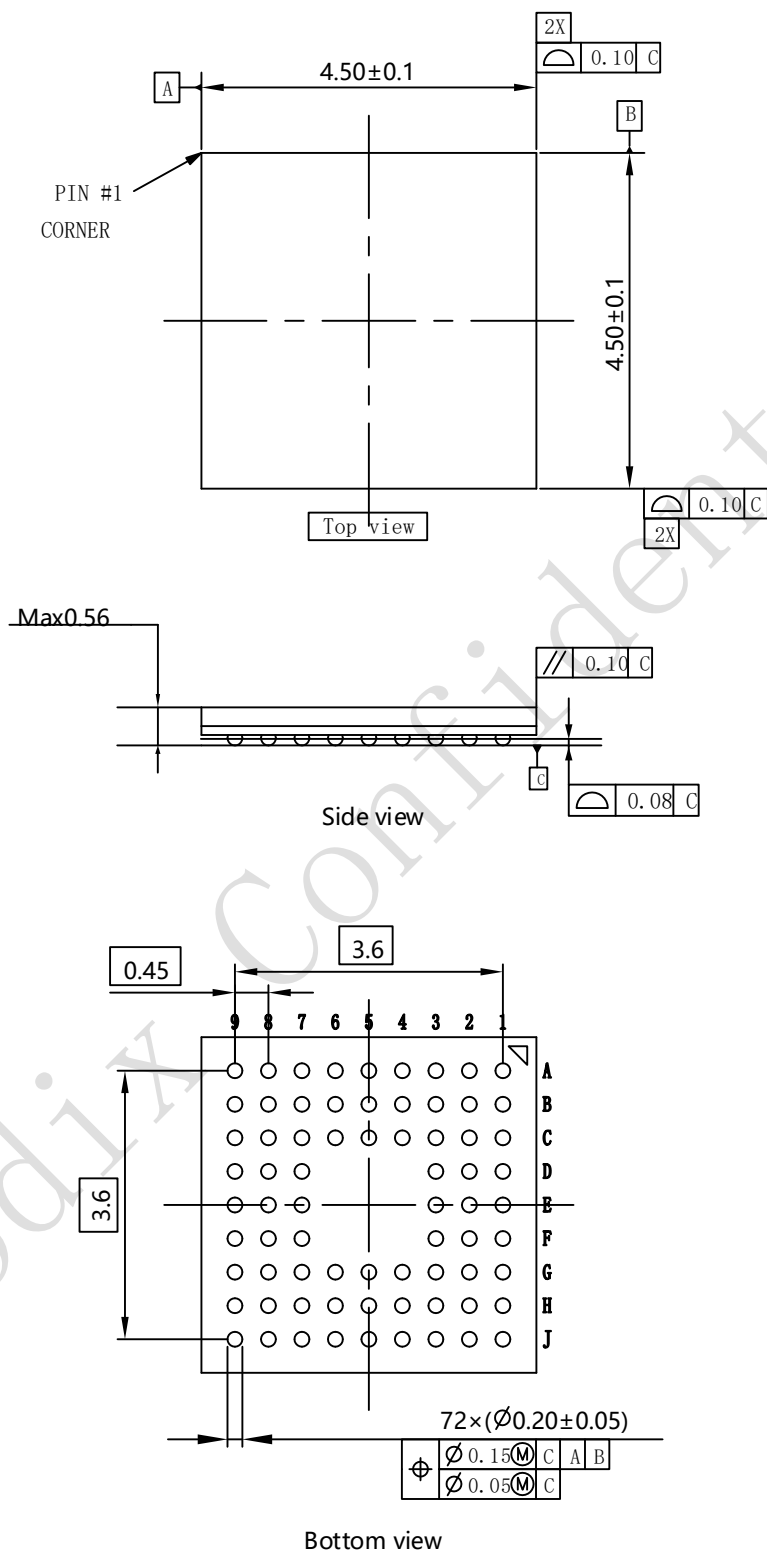


图 10.1 封装参数示意图

注意: FPC 点胶管控不允许 IC 侧边金线 trace 外漏。

## 11 SMT 回流焊要求

### 11.1 潮湿敏感等级

GT9895 为 3 级防潮，其要求为：

1. 在真空包装中的有效保存时间：在正常电子元器件保存条件下为 12 个月；  
存储环境条件要求为：温度 $<40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $<90\%\text{R.H.}$
2. 在真空包装被打开后，如果器件是用于红外回流设备或同等条件处理(温度不超过  $260^{\circ}\text{C}$ )，必须要符合以下条件：
  - a) 168 小时内上线生产 (工厂环境为 $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{R.H.}$ )
  - b) 在 $\leq 10\%\text{R.H.}$ 条件下保存 (例如在干燥柜中保存)
3. 在以下条件下，器件上线生产前需要进行烘干处理：
  - a) 在  $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时，湿度指示卡显示 $> 20\%$
  - b) 不符合 2a 或 2b
4. 如果器件需要烘干处理，烘干时间为：
  - a) 如密封包装内是低温包装器件(例如卷带包装的产品)，在  $40^{\circ}\text{C}+5^{\circ}\text{C}/-0^{\circ}\text{C}, <5\%\text{R.H.}$  条件下烘干 192 小时。
  - b) 如密封包装内是高温包装器件 (例如托盘包装的产品)，在  $125^{\circ}\text{C}+5^{\circ}\text{C}/-0^{\circ}\text{C}$ 条件下烘干 24 小时。
  - c) 产品烘烤完成后，冷却后需立即装入真空袋。卷带真空袋包装放入不小于 5 克干燥剂和一张 6 点式湿度指示卡并抽真空密封保存；托盘真空袋包装放入不小于 10 克干燥剂和一张 6 点式湿度指示卡并抽真空密封保存。

### 11.2 回流焊次数

回流焊次数 $\leq 3$  次。

### 11.3 无铅回流曲线示意图说明

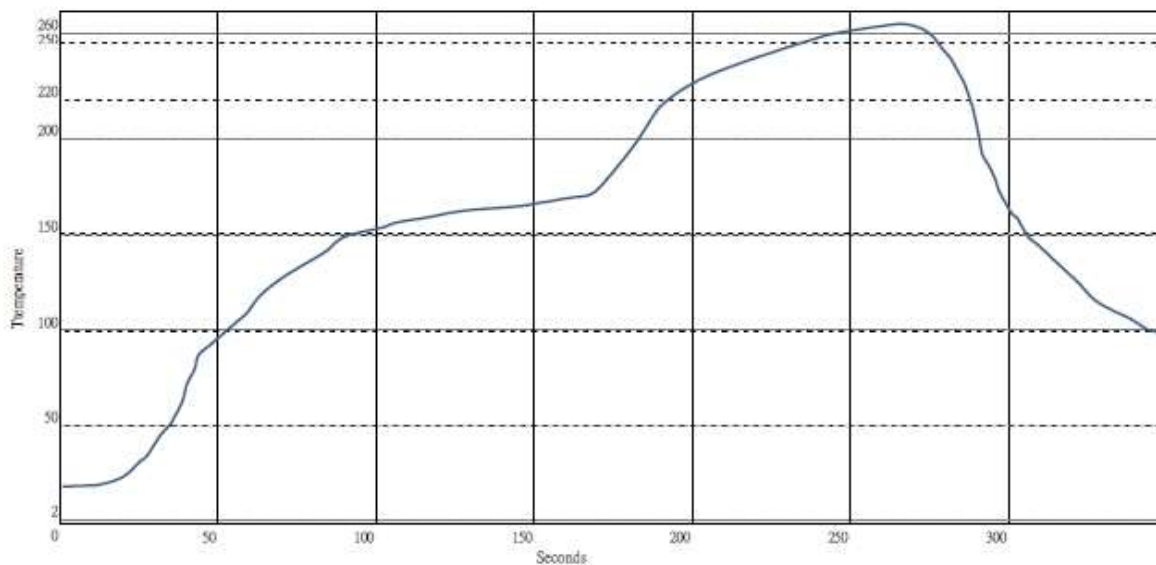


图 11.1 无铅回流曲线

依照 J-STD-020 以及 J-STD-033，GT9895 芯片无铅（Pb-Free）回流温度曲线说明见下表格：

表 11-1 无铅回流温度曲线说明

区间			无铅制程时间参数（参考）	
常温到峰值温度阶段	A 预热区 (25°C~150°C)	维持时间	80S~120S	常温到峰值温度阶段的时间不超过8分钟
		升温斜率	<3°C/s (建议<2°C/s)	
	B 恒温区 (150°C~217°C)	维持时间	60S~120S (建议100S)	
		升温斜率	<1°C/s	
	回流区 (229°C以上)	维持时间	30S~60S (建议40s)	
		峰值温度	230°C~255°C (建议240°C)	
--	冷却区	降温斜率	-3°C/s~-1°C/s	--

## 12 版本记录

表 12-1 版本修订记录

文件版本	修改时间	修订
0.1	2021-06-25	预发布
0.2	2021-07-07	更新管脚示意图 增加参考原理图
0.3	2021-09-30	更新 ESD 规格 更新主时钟频率 更新 SPI 时序参数 更新睡眠模式时序图
0.4	2021-11-12	增加功耗
1.0	2022-05-17	更新功耗
1.1	2022-08-08	1. 修改图 6.6 及后续的图注 2. 修改上电时序和复位时序的 INT 初始电平 3. 产品特点中添加支持 1Tx 转 Rx 描述 4. 添加 I2C 上拉电阻描述

## 13 联系方式



### 深圳市汇顶科技股份有限公司

深圳市福田区腾飞工业大厦 B 座 13 层 518000

Floor 13, Phase B, TengFei Industrial Building, FuTian Free Trade Zone, ShenZhen, 518000

电话/TEL: +86-755-33338828 传真/FAX: +86-755-33338828

[www.goodix.com](http://www.goodix.com)