



# GOODIX

## **GH6212**

### **9 通道高性能自互一体电容接近检测、压力检测及 温度检测多合一传感器**

版本：0.5

发布日期：2021-06-02

深圳市汇顶科技股份有限公司



## 目录

<b>1 产品简介</b> .....	1
<b>1.1 概述</b> .....	1
<b>1.2 特点</b> .....	1
<b>1.3 典型应用</b> .....	1
<b>1.4 系统框图</b> .....	2
<b>2 电气特性</b> .....	3
<b>2.1 极限电气参数</b> .....	3
<b>2.2 推荐工作条件</b> .....	3
<b>2.3 电气参数</b> .....	3
<b>2.4 功耗</b> .....	4
<b>2.5 数字电平参数</b> .....	4
<b>2.6 IIC 时序参数</b> .....	5
<b>3 管脚定义</b> .....	6
<b>3.1 管脚分布图</b> .....	6
<b>3.2 管脚定义</b> .....	6
<b>4 交互接口</b> .....	8
<b>4.1 IIC 接口</b> .....	8
<b>4.1.1 IIC 读操作</b> .....	8
<b>4.1.2 IIC 写操作</b> .....	9
<b>4.2 中断</b> .....	9
<b>5 工作模式</b> .....	10
<b>6 功能详述</b> .....	11
<b>6.1 触控检测</b> .....	11
<b>6.2 佩戴检测</b> .....	11
<b>6.3 SAR 接近感应</b> .....	12
<b>6.4 压力检测</b> .....	13
<b>6.5 温度检测</b> .....	14
<b>6.6 Sensor Hub</b> .....	14
<b>7 应用参考</b> .....	15



7.1 典型应用框图..... 15

    7.1.1 电源选择..... 16

    7.1.2 芯片上下电时序..... 17

    7.1.3 复位..... 19

8 封装..... 20

    8.1 封装示意图..... 20

    8.2 封装标识..... 21

9 潮湿敏感等级..... 22

10 SMT 回流焊要求..... 23

    10.1 无铅回流曲线示意图说明..... 23

    10.2 回流焊次数..... 23

    10.3 设备要求..... 23

    10.4 锡膏要求..... 23

    10.5 吸嘴要求..... 24

11 法律及联系信息..... 25

12 修订记录..... 26

Goodix Confidential For gongyu@goodixsz.partner.onmschina.cn Or  
 Goodix Confidential



## 1 产品简介

### 1.1 概述

GH6212 是一款集电容检测，压力检测，温度检测等于一体的高精度多合一传感器。GH6212 能同时支持佩戴检测、触控及压感和温度检测等多功能组合。其具有 aF 级高灵敏度电容检测能力，宽电容检测范围和出色的抗干扰能力，GH6212 内置 24-bit 高精度电压检测 ADC，在做电容检测的同时支持压力、温度等检测功能，其内部集成低功耗 MCU，具有开发灵活和低功耗等特点，可广泛应用于接近感应，佩戴检测，触控，压感以及温度检测等多种应用场景。

### 1.2 特点

- 集电容检测，压力检测，温度检测等多功能于一体的多合一传感器
  - 最大支持 9 通道自互一体电容检测
    - 低至 1.5aF 电容分辨率
    - 自容测量范围：±10pF（典型值）
    - 自容检测对地偏置电容（Coffset）：高达 300pF
    - 每个通道参数独立配置
    - 支持温度自校准
  - 两路高精度全差分 24-bit ADC 通道
    - 支持两路独立惠斯通电桥
    - 内置 1.8V 电桥驱动电源
  - 2 路 NTC 电阻检测通道
- 供电电压：1.7V~3.6V
- 集成 16 位低功耗 MCU；PRAM：16Kbyte、DRAM：1KByte
- 标准 IIC 通讯接口支持从设备工作模式，以及主设备工作模式（可选）
- 支持 1.1V~3.6V IIC 通信电平
- 支持传感器通道和 GPIO 复用
- 支持滑动手势识别，可自定义手势方向
- 封装尺寸：WLCSP 16 pin 封装，尺寸：1.8mm × 2.212mm × 0.513mm

### 1.3 典型应用

耳机，手机，平板，可穿戴设备，以及其它需要高精度检测的智能设备。包括如下应用场景：

- 触控检测：支持单点 touch，多通道 slider 手势识别，最大 4x5 触控面板
- 佩戴检测
- SAR 接近感应



- 压力检测
- 温度检测
- Sensor Hub 应用
- 液位、湿度、位移等检测

### 1.4 系统框图

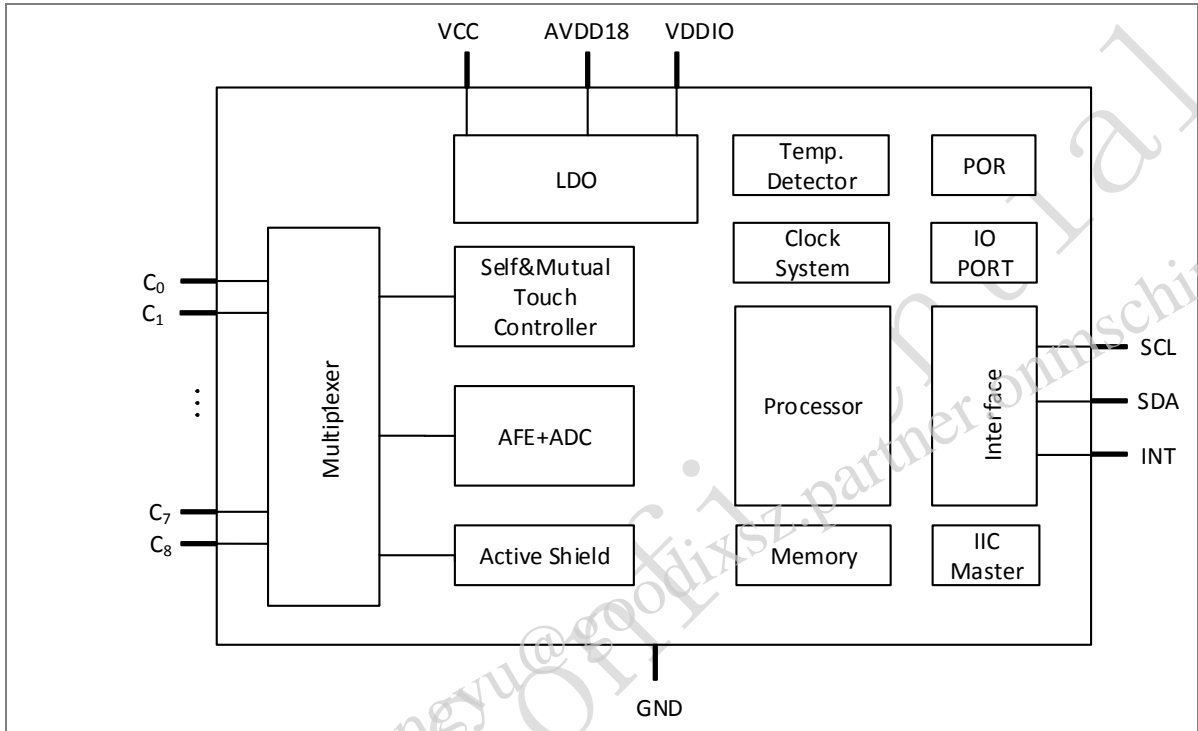


图 1-1 系统框图



## 2 电气特性

### 2.1 极限电气参数

表 2-1 GH6212 极限电气参数

参数	最小值	最大值	单位
VCC	-0.3	4	V
AVDD18	-0.3	4	V
VDDIO	-0.3	4	V
数字 IO 可承受电压	-0.3	4	V
ESD (HBM)	-	±8	kV

#### ⚡ 注意:

- 超出极限工作条件可能会对芯片造成永久性损坏;
- 表中仅是芯片工作所能承受的最大极限值,并不表明在上述或任何其他超出极值的情况下,芯片功能一定可以正常运行;
- 若长时间处于极限工作条件,芯片可靠性可能会受到影响。

### 2.2 推荐工作条件

表 2-2 推荐工作条件

参数	条件/说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	主控给 GH6212 的供电电压	1.7	3.3	3.6	V
AVDD18	主控给 GH6212 的供电电压	1.7	3.3	VCC	V
VDDIO	主控给 GH6212 的供电电压	1.7	1.8	VCC	V
工作温度	-	-40	25	85	°C
存储温度	-	-40	25	+125	°C

### 2.3 电气参数

表 2-3 电气参数

参数	条件/说明	最小值	典型值	最大值	单位
自容检测参数					
电容输入范围	-	±2	±10	±30	pF
分辨率	-	1.5	-	-	aF/LSB
电容负载	检测通道对 GND 电容量	-	-	300	pF
工作频率	-	10	-	400	kHz
刷新率	-	-	10	1000	Hz
Measurement Resolution	-	-	21	24	bit
电压检测参数					
差分输入电压范围	AVDD18=1.8V	-	-	±400	mV
共模输入电压范围	AVDD18=1.8V	0.45	0.9	1.35	V
ADC 分辨率	-	-	24	-	bit



## 2.4 功耗

表 2-4 功耗

参数	条件/说明	最小值	典型值	最大值	单位
Active 模式功耗	VCC=2.8V, 1 通道, 采样频率 40kHz, 采样时间 64μs, 扫描周期 50ms	-	25	-	μA
Deep Sleep 模式功耗	-	-	3	-	μA

## 2.5 数字电平参数

表 2-5 数字电平参数

参数	条件/说明	最小值	典型值	最大值	单位
数字输入					
V <sub>IHGPIIO</sub>	GPIO High-level input voltage	0.75*VDDIO	-	3.6	V
V <sub>IHIICINT</sub>	IIC、INT High-level input voltage	1.1V	-	3.6	V
V <sub>ILGPIIO</sub>	GPIO Low-level input voltage	-	-	0.3	V
V <sub>ILIICINT</sub>	IIC、INT Low-level input voltage	-	-	0.3	V
数字输出					
V <sub>OHGPIIO</sub> (push-pull mode)	GPIO High-level output voltage	0.85*VDDIO	-	-	V
V <sub>OHIICINT</sub> (open-drain mode)	SDA、INT High-level output voltage	-	-	3.6	V
V <sub>OLGPIIO</sub> (push-pull mode)	GPIO Low-level output voltage	-	-	0.15*VDDIO	V
V <sub>OILIICINT</sub> (open-drain mode)	SDA、INT Low-level output voltage	-	-	0.15*HOST_VDDIO	V
I <sub>OHGPIIO</sub>	GPIO Output Current Level High	-	3	-	mA
I <sub>OLGPIIO</sub>	GPIO Output Current Level Low	-	2	-	mA



## 2.6 IIC 时序参数

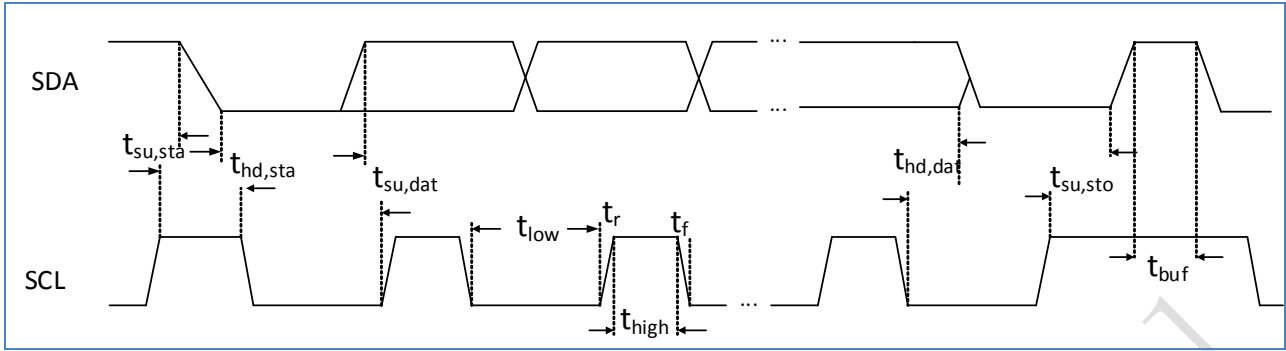


图 2-1 IIC 时序图

表 2-6 IIC 时序参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
SCL 时钟速率	$f_{SCL}$	-	400	kHz
起始条件的保持时间	$t_{hd,sta}$	0.1	-	$\mu\text{s}$
SCL 低电平时间	$t_{low}$	0.4	-	$\mu\text{s}$
SCL 高电平时间	$t_{high}$	0.4	-	$\mu\text{s}$
重复起始条件的建立时间	$t_{su,sta}$	0.1	-	$\mu\text{s}$
数据保持时间	$t_{hd,dat}$	0.1	-	$\mu\text{s}$
数据建立时间	$t_{su,dat}$	100	-	ns
SDA 和 SCL 信号的上升时间	$t_r$	$20+0.1C_b$	300	ns
SDA 和 SCL 信号的下降时间	$t_f$	$20+0.1C_b$	300	ns
停止条件的建立时间	$t_{su,sto}$	0.1	-	$\mu\text{s}$
停止与启动条件之间的总线空闲时间	$t_{buf}$	1.3	-	$\mu\text{s}$
每条总线线路的电容负载	$C_b$	-	60 @2K $\Omega$ 上拉	pF



## 3 管脚定义

### 3.1 管脚分布图

GH6212 采用 WLCSP 16 Pin 封装，管脚分布如图 3-1 所示，表 3-1 为管脚定义说明。

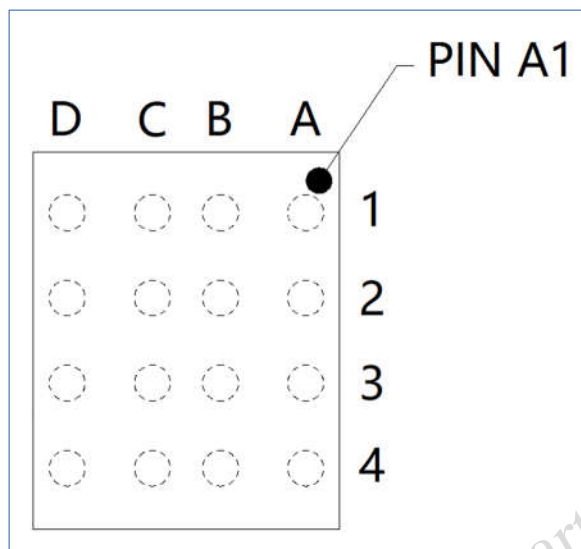


图 3-1 芯片管脚分布图 (Top View, 焊锡球面向下)

### 3.2 管脚定义

表 3-1 芯片管脚定义

管脚编号	管脚名称	I/O	复用功能	说明
A1	INT	O	INT_M	中断管脚
		I/O	GPIO	通用 GPIO
A2	GND	S	---	芯片系统地
A3	C6	I/O	TRx6	通用检测通道 6
		I	VIN2_P	第 2 组电阻全桥检测输入 P 端
		O	SCL_M	IIC 主机, IIC 通信时钟信号, 可接从机时钟线
		I/O	GPIO	通用 GPIO
A4	C7	I/O	TRx7	通用检测通道 7
		I	VIN2_N	第 2 组电阻全桥检测输入 N 端
		I/O	SDA_M	IIC 主机, IIC 通信数据信号, 可接从机数据线
		I/O	GPIO	通用 GPIO
B1	SDA	I/O	SDA_S	IIC 从机, IIC 通信数据信号, 可接主机数据线
		I/O	GPIO	通用 GPIO
B2	C1	I/O	TRx1	通用检测通道 1
		S	V_res	电阻全桥检测的 1.8V 供电电源



管脚编号	管脚名称	I/O	复用功能	说明
B3	C0	I/O	TRx0	通用检测通道 0
		I	VIN1_N	第 1 组电阻全桥检测输入 N 端
B4	C4	I/O	TRx4	通用检测通道 4
		O	NTC_2	温度传感器检测 2 号检测通道
		I	VIN1_P	第 1 组电阻全桥检测输入 P 端
		I/O	GPIO	通用 GPIO
C1	SCL	I	SCL_S	IIC 从机，IIC 通信时钟信号，可接主机时钟线
		I/O	GPIO	通用 GPIO
C2	AVDD18	S	---	模拟电源管脚
C3	C8/RST	I/O	TRx8	通用检测通道 8
		I	RST	系统复位管脚
C4	C3	I/O	TRx3	通用检测通道 3
		O	NTC_ref	温度传感器参考通道
		I/O	GPIO	通用 GPIO
D1	VDDIO	S	---	数字 IO 电源
D2	VCC	S	---	芯片供电管脚
D3	C5	I/O	TRx5	通用检测通道 5
		I/O	GPIO	通用 GPIO
D4	C2	I/O	TRx2	通用检测通道 2
		O	NTC_1	温度传感器 1 号检测通道
		S	V_res	电阻全桥检测的 1.8V 驱动电源
		I	INT_S	IIC 主机，可接从机中断线
		I/O	GPIO	通用 GPIO
		I/O	SYNC	同步 SYNC in/SYNC out 信号



## 4 交互接口

如下图所示，GH6212 与主控接口主要包括：电源（VCC/GND）、IIC（SCL/SDA）、中断管脚 INT 和复位管脚 RST 以及主控端 IO 电源 HOST\_VDDIO。

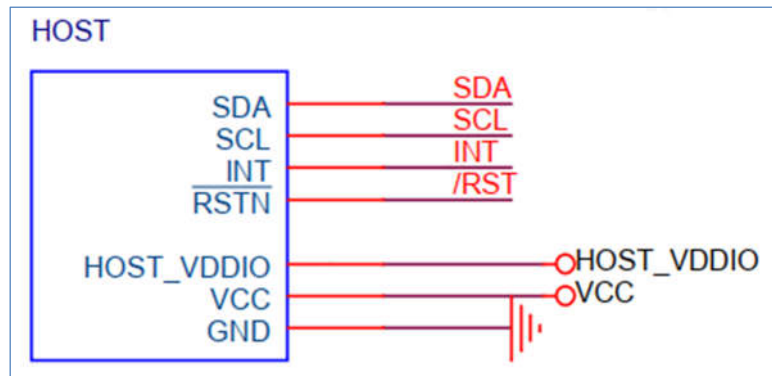


图 4-1 GH6212 与主控的接口

表 4-1 与主控连接引脚

接口定义	说明
SDA	IIC 通信数据信号，GH6212 做 Slave，需通过上拉电阻上拉到 HOST_VDDIO，通信电平由 HOST_VDDIO 决定。
SCL	IIC 通信时钟信号，GH6212 做 Slave，需通过上拉电阻上拉到 HOST_VDDIO，通信电平由 HOST_VDDIO 决定。
INT	GH6212 输出给 HOST 的中断信号，需通过上拉电阻上拉到 HOST_VDDIO，电平由 HOST_VDDIO 决定。
/RSTN	HOST 输出给 GH6212 的复位信号，应用方案可选择是否需要 HOST 对 GH6212 进行复位，需要的话，HOST 输出的 IO 电平需与 GH6212 的 VDDIO 一致。
HOST_VDDIO	HOST IO 口供电电源。
VCC	GH6212 的芯片供电管脚，除 SDA、SCL 以及 INT 外，其余任何管脚电压均不应超过 VCC 电压。
GND	系统地。

### 4.1 IIC 接口

GH6212 的 IIC slave 端口模块主要功能如下：

1. Master 对 Slave 寄存器、Memory 的读写，支持 Single 以及地址递增的 Burst 操作；
2. 支持 7-bit slave ID；7-bit IIC 地址为 0x3D(b0111101)；Bit 0 可以被 C5 管脚配置，在上电复位或者软复位时，芯片内部默认上拉；如果在芯片外部 C5 管脚接地，则 7-bit IIC 地址为 0x3C (b0111100)，此时 C5 管脚在芯片复位后需配置成下拉或者 floating，且 C5 管脚不能复用为通用检测通道；
3. 支持重复起始条件(Sr)；
4. 16-bit 寄存器寻址空间，数据位宽 16-bit 对齐。

#### 4.1.1 IIC 读操作

- GH6212 常规读操作数据格式为：



$$\text{start} + 8(\text{addr}(7'b0111101 + W)) + 8(\text{reg\_high}) + 8(\text{reg\_low}) + \text{stop};$$

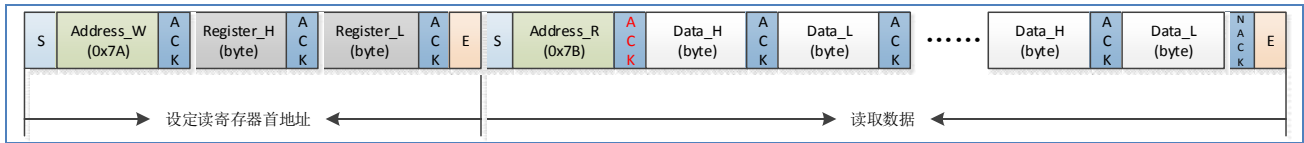
$$\text{start} + 8(\text{addr}(7'b0111101 + R)) + 8(\text{data\_high}) + 8(\text{data\_low}) + \dots + \text{stop};$$


图 4-2 IIC 读操作数据格式一

- GH6212 支持重复起始条件的读操作数据格式为:

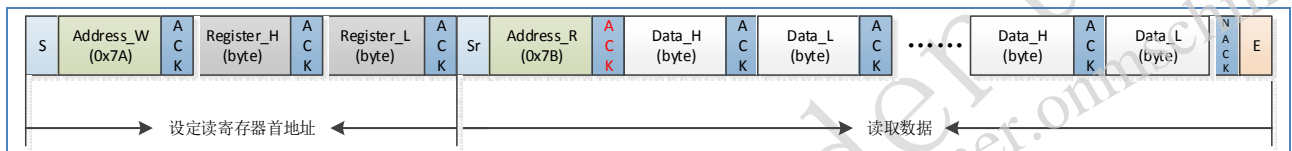
$$\text{Start} + 8(\text{addr}(7'b0111101 + W)) + 8(\text{reg\_high}) + 8(\text{reg\_low}) + \text{start} + 8(\text{addr}(7'b0111101 + R)) + 8(\text{data\_high}) + 8(\text{data\_low}) + \dots + \text{stop};$$


图 4-3 IIC 读操作数据格式二

## 4.1.2 IIC 写操作

GH6212 写操作数据格式为:

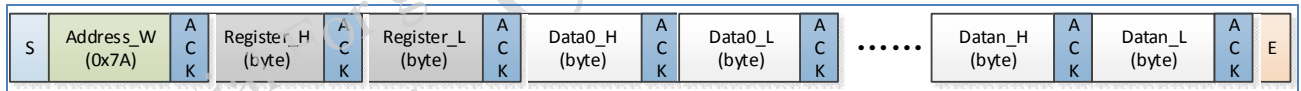
$$\text{start} + 8(\text{addr}(7'b0111101 + W)) + 8(\text{reg\_high}) + 8(\text{reg\_low}) + 8(\text{data\_high}) + 8(\text{data\_low}) + \dots + \text{stop};$$


图 4-4 IIC 写操作数据格式

## 4.2 中断

GH6212 做 IIC 通信的 Slave 时的中断信号 INT 作为输出信号，用于通知主控检测数据已经计算完毕，可以读取。INT 信号可以作为主控外部中断源。INT 在芯片内部是开漏输出设计，其高电平与上电电平相同，建议上拉电平为主控端的 HOST\_VDDIO。

当应用 Sensor Hub 功能时，GH6212 做 IIC 通信的 Master，此时 C2 检测通道可以复用做外部中断功能，接受来自从机的中断信号 INT 作为输入信号，用于读取外设的数据。C2 检测通道在芯片内部的输入状态可以配置，高电平与 GH6212 的 VDDIO 电平相同。



## 5 工作模式

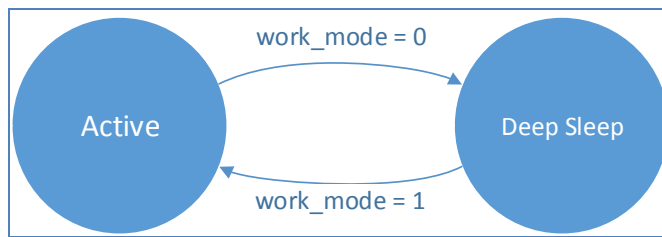


图 5-1 内部 MCU 使能时的系统工作状态

GH6212 内部包含 MCU，对于 Host 而言，GH6212 只有 Active 和 Deep Sleep 两种工作模式。

1. Host 通过配置 work\_mode 为低，通知 GH6212 进入 Deep Sleep 模式，GH6212 接收到相应的中断后，内部 MCU 控制芯片状态机切换到 Deep Sleep 状态；
2. Host 通过配置 work\_mode 为高，通知 GH6212 进入 Active 模式，内部 MCU 实现检测事件所需的时序配置（如启动周期性打码等）并进行算法处理和事件上报。

通过寄存器可配置 Deep Sleep 状态下 MCU 是否断电。MCU 断电情况下，初始化下载的系统配置都会丢失，如果要启动检测需要重新初始化。

- (1) Deep Sleep 状态下 MCU 不断电情况下：MCU 响应 Host 命令，启动检测；
- (2) Deep Sleep 状态下 MCU 断电情况下：Host 重新初始化和启动 GH6212 检测：Host 复位 GH6212，重新下载系统配置，并 release MCU，启动检测。



## 6 功能详述

### 6.1 触控检测

GH6212 拥有 C0~C8 共 9 个自互容一体检测通道，均可应用于触控检测。

图 6-1 为条形 Touch Key 典型应用系统框图，其中 C0、C6、C7 为检测通道，C4 为 Shielding 通道。检测通道旁边搭配 Shielding 通道，以提升对水汗的抑制，Shielding 通道非必须，当检测通道有多余，FPC 空间足够的情况下，建议配置。检测通道线序无要求，以方便走线为准。

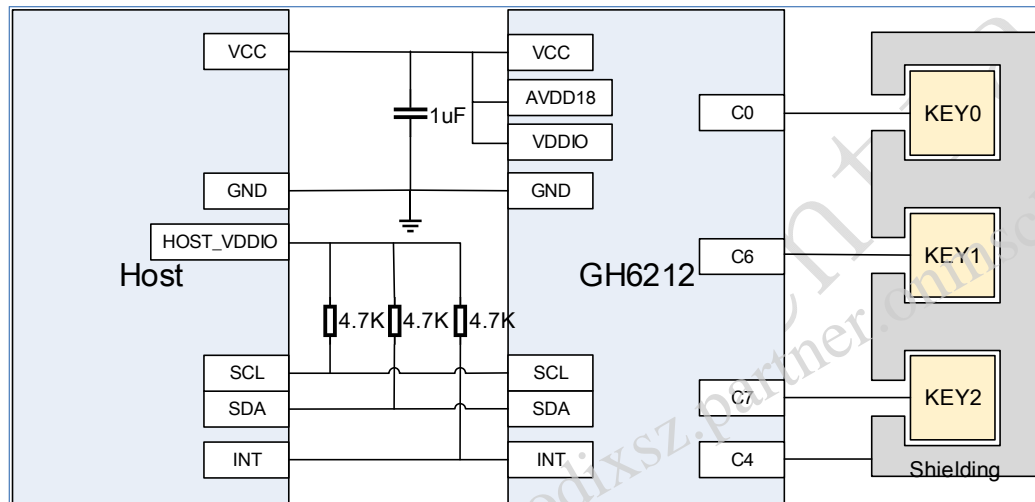


图 6-1 条形 Touch Key 典型应用系统框图

### 6.2 佩戴检测

GH6212 支持双位置电容佩戴检测，图 6-2 为耳机 IED (In Ear Detect) 的典型应用系统框图。

GH6212 拥有 C0~C8 共 9 个检测通道，均可应用于佩戴检测。其中 C2、C5 为检测通道，C3、C8 为 Ref 通道。检测通道旁边搭配 Ref 通道，以提升对通道温漂的抑制。

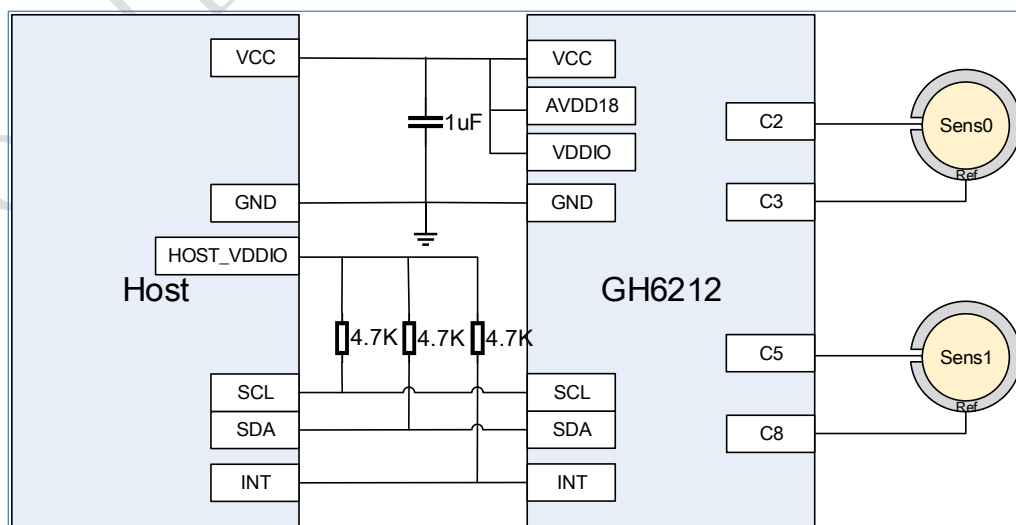


图 6-2 耳机 IED 典型应用系统框图



### 6.3 SAR 接近感应

GH6212 是高精度电容检测芯片，可以检测人体对手机或者平板电脑天线之间的电容变化，实现对人体接近或远离天线的检测，并将检测结果反馈给手机或平板电脑来智能调节 RF（Radio-Frequency）发射功率，从而实现 SAR（Specific Absorption Rate）调整的功能。其系统应用主要包含与主控交互、与 Sensor（复用天线做 Sensor）交互两部分。图 6-3 为 SAR 应用示意图。

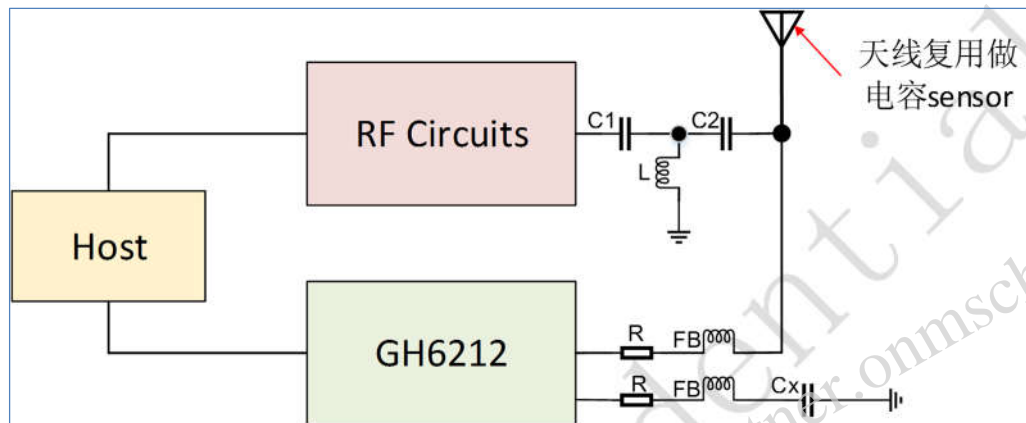


图 6-3 SAR 应用示意图

GH6212 的 C0~C8 共 9 个检测通道，均可应用于接近感应的检测。检测通道所接天线不能直流短接到地。Ref 通道参考电容  $C_x$  等于天线电路匹配电容  $C_2$ ，且  $C_x \leq 300\text{pF}$ （如图 6-3），电容材质为 NPO 或者 COG。

图 6-4 为 SAR 典型应用系统框图，其中 C0、C1、C2 为检测通道，C3、C4、C5 为 Ref 通道。检测通道旁边搭配 Ref 通道，以提升对通道温漂的抑制。

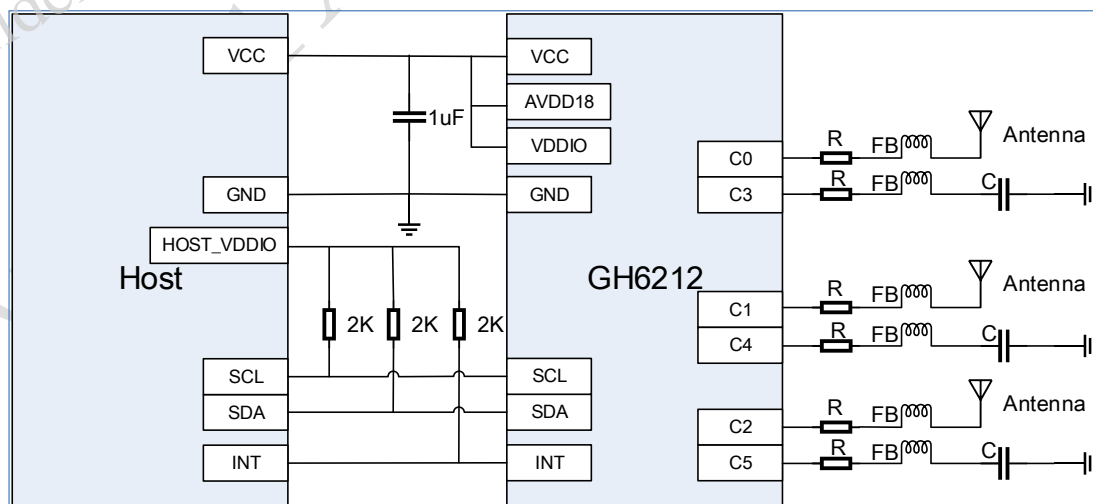


图 6-4 SAR 典型应用系统框图

SAR 应用时推荐 GH6212 芯片用金属罩保护，以屏蔽外部干扰。



## 6.4 压力检测

GH6212 是高精度电阻、电容检测芯片，可以通过检测全桥电阻的变化实现对压力的检测。

一种典型的压力检测方案为：全桥电阻 Sensor 贴在弹性结构上（比如耳机外壳，弹片等），当人手按压耳机弹性结构时，结构体发生形变，导致贴上面的 Sensor 电阻发生变化，通过检测这个电阻变化来实现压力检测。

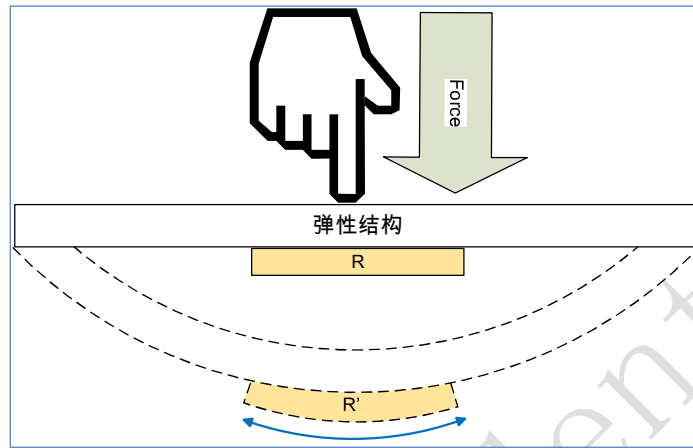


图 6-5 压阻应用示意图

GH6212 用于压阻检测时的通道选择方案如表 6-1，均可应用于接近感应的检测。

表 6-1 压阻检测通道选择方案

编号	全桥 Sensor 接口			
	Vcc	S+	S-	GND
通道选择方案 1	C1 或 C2	C4	C0	GND
通道选择方案 2		C6	C7	

图 6-6 为压阻典型应用系统框图，其中 C2、C0、C4 为一组检测通道，C1、C7、C6 为另一组检测通道。两组检测通道可以共用一个电源，C1 或者 C2 选一即可。

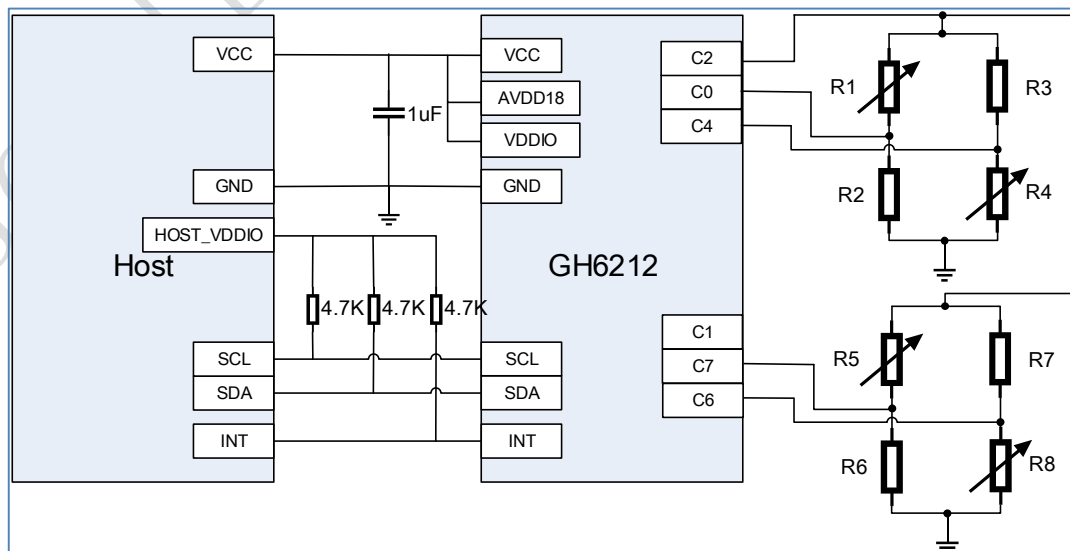


图 6-6 压阻典型应用系统框图





## 6.5 温度检测

GH6212 支持两个位置的温度检测，可选择用来做温度检测的通道为 C2、C3、C4。图 6-7 为温度检测典型应用系统框图，其中 C2、C4 为检测通道，C3 为参考通道，接低温漂电阻。

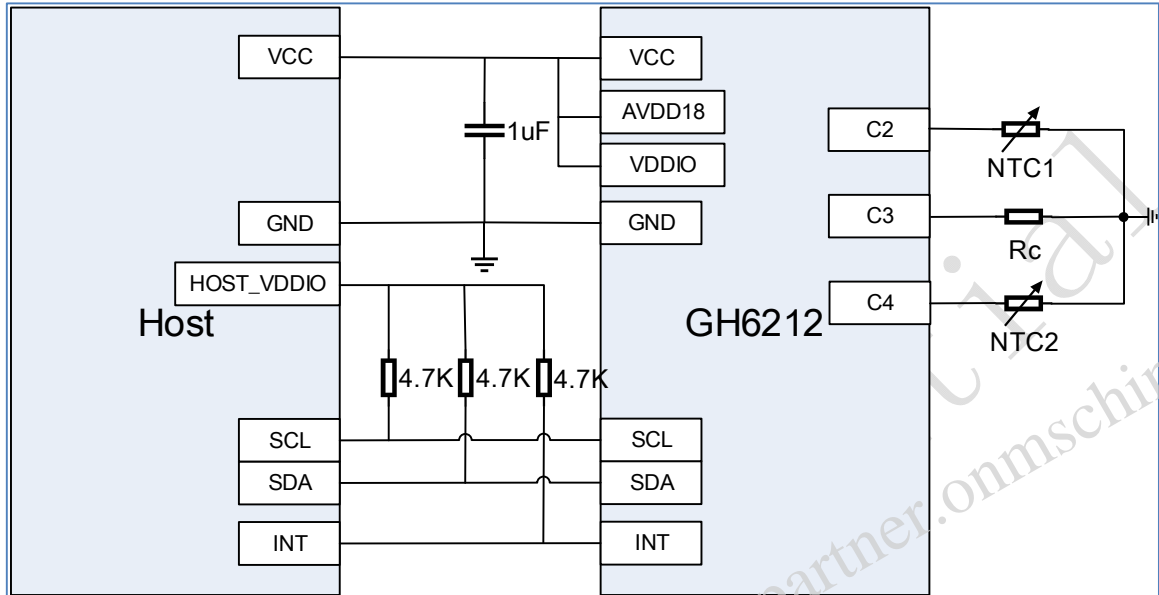


图 6-7 温度检测典型应用系统框图

## 6.6 Sensor Hub

GH6212 设计有 IIC Master 模块，能够支持挂接一个 IIC Slave 器件。在 Touch Key/IED/Force 应用中，可能挂 G-Sensor 或者 IR 辅助进行判断。

图 6-8 为 Sensor Hub 典型应用系统框图，GH6212 做 IIC Master 时，C6 为 SCL，C7 为 SDA，C2 为接收 Slave 中断的管脚。

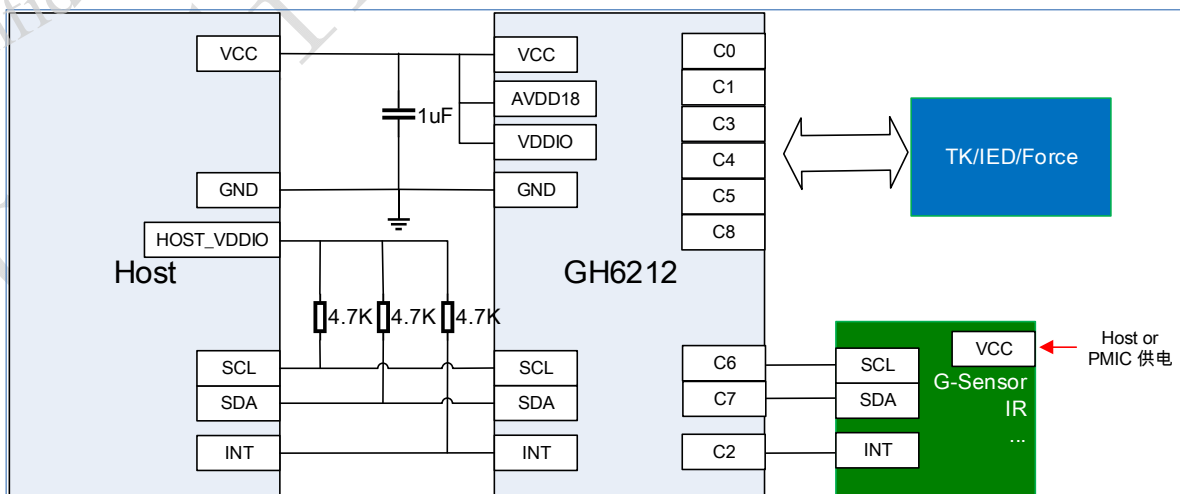


图 6-8 Sensor Hub 典型应用系统框图



## 7 应用参考

### 7.1 典型应用框图

GH6212 在耳机上典型应用模块主要由 3 个 Touch Key + 2 个 IED + 1 个压阻检测组成，详细框图如图 7-1:

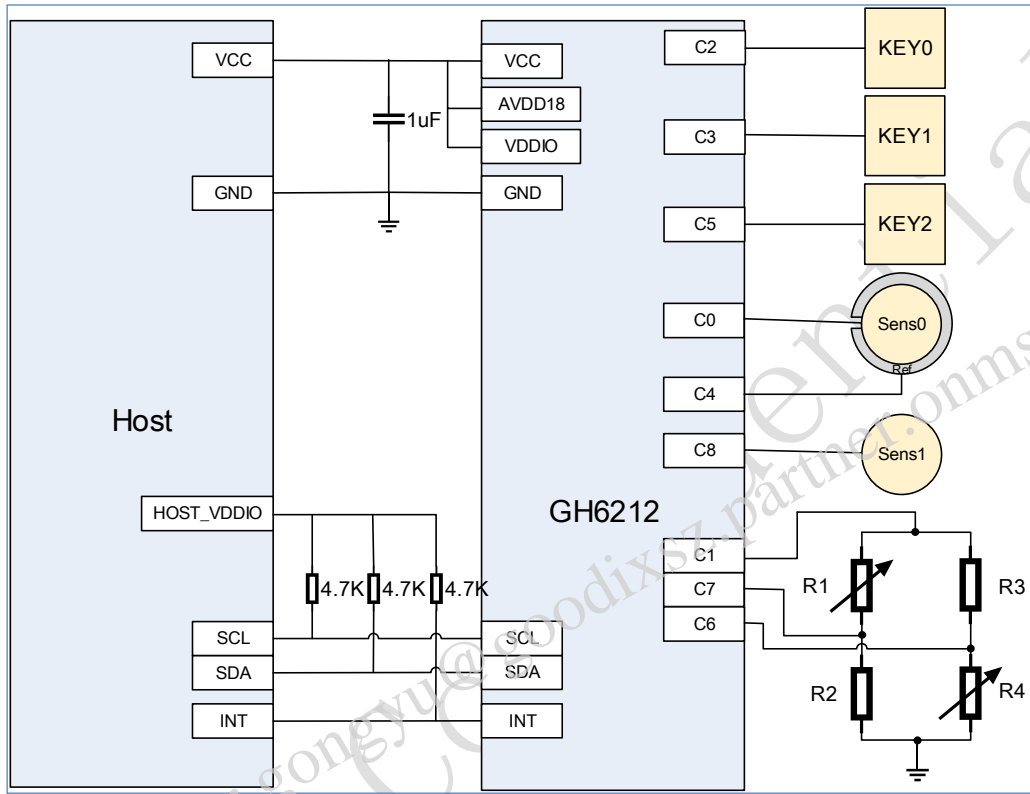


图 7-1 GH6212 系统典型应用框图一

GH6212 在手机上典型应用模块主要由 SAR 接近感应组成，详细框图如图 7-2:

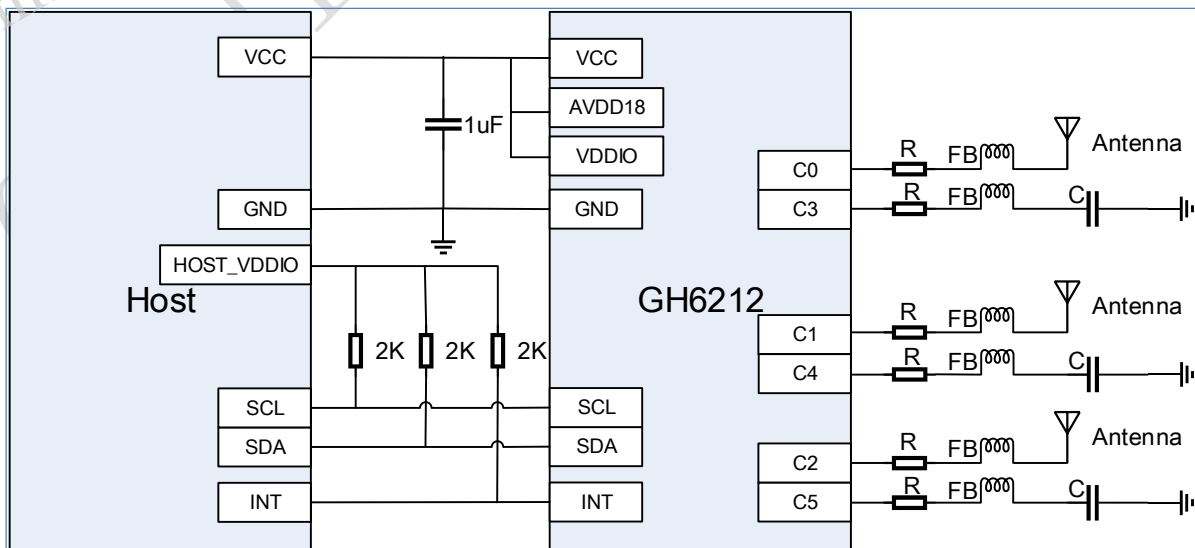


图 7-2 GH6212 系统典型应用框图二



不同应用的通道选择方案如表 7-1:

表 7-1 典型应用通道选择方案

应用产品类别	典型功能需求组合	压阻检测通道	温度检测通道	触控检测	佩戴检测 <sup>1</sup>	SAR 接近感应
耳机	压阻检测 + 触控检测 + 佩戴检测	C1 (Force_VCC), C6 (Force_P), C7 (Force_N)	NA	C0, C4, C8	C2 (IED1_P), C3 (IED1_N), C5 (IED0_P)	NA
	压阻检测 + 温度检测 + 佩戴检测	C1 (Force_VCC), C6 (Force_P), C7 (Force_N)	C2 (NTC1), C3 (R_ref), C4 (NTC2)	NA	C0 (IED0_P), C5 (IED1_P), C8 (IED1_N)	NA
	触控检测 + 佩戴检测	NA	NA	C1, C2, C3, C5	C0 (IED0_P), C4 (IED0_N), C6 (IED1_P), C7 (IED1_N)	NA
手机	SAR 接近感应	NA	NA	NA	NA	C0~C5

### 7.1.1 电源选择

- 供电方案一:

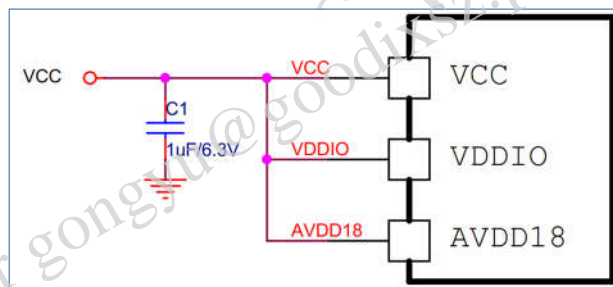


图 7-3 GH6212 供电方案一

VCC、VDDIO、AVDD18 接一起由主控供电，外部接一个 1uF 去耦电容即可。

#### 1. VCC 供电要求及说明:

压阻/温度应用时，VCC 供电范围：1.8V (Typical)，此时 VCC 电压要求：精度  $\leq \pm 5\%$ ，纹波  $\leq 3\% * VCC$  (Vpp)；

SAR 接近感应应用时，VCC 供电范围：1.7V~3.6V，精度  $\leq \pm 5\%$ ，纹波  $\leq 3\% * VCC$  (Vpp)；

推荐应用设计：VCC 通过受控 LDO 供电，LDO 使能端连接主控 IO，并且默认不使能。

#### 2. 通信电平设计说明:

- (1) 主控与 GH6212 芯片通信 I/O 电平不需要保持一致，但需保证主控端 IO 电平  $\leq VCC$ ；

<sup>1</sup> IED0 为前 Sensor, IED1 为后 Sensor。



(2) GH6212 IIC 与 INT 需通过上拉电阻上拉到 HOST\_VDDIO。主控端有上拉，则无需上拉。

- 供电方案二：

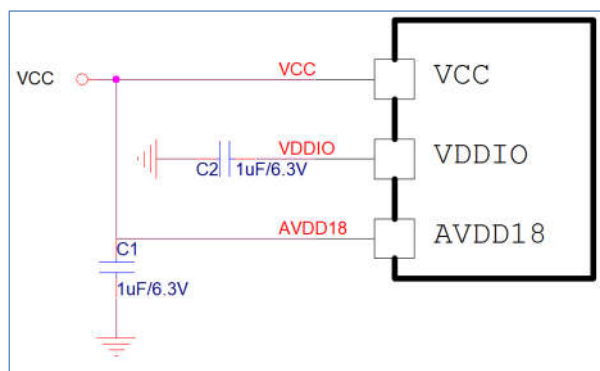


图 7-4 GH6212 供电方案二

VCC、AVDD18 接一起由主控供电，外部接一个 1uF 去耦电容；VDDIO 单独外部接一个 1uF 去耦电容。

#### 1. VCC 供电要求及说明：

触控/佩戴应用时，VCC 供电范围：2V~3.6V，此时 VCC 电压要求：精度 $\leq\pm 5\%$ ，纹波 $\leq 3\%*VCC$  (Vpp)；

SAR 接近感应应用时，VCC 供电范围：2V~3.6V，精度 $\leq\pm 5\%$ ，纹波 $\leq 3\%*VCC$  (Vpp)；

推荐应用设计：VCC 通过受控 LDO 供电，LDO 使能端连接主控 IO，并且默认不使能。

#### 2. 通信电平设计说明：

(1) 主控与 GH6212 芯片通信 I/O 电平不需要保持一致，但需保证主控端 IO 电平 $\leq VCC$ ；

(2) GH6212 IIC 与 INT 需通过上拉电阻上拉到 HOST\_VDDIO。主控端有上拉，则无需上拉。

供电方案汇总如表 7-2。

表 7-2 典型应用供电方案

功能	主控供电情况	GH6212 电源选择		
		VCC	VDDIO	AVDD18
触控检测、 佩戴检测、 SAR 接近感应	Host_VCC=2V~3.6V Host_VDDIO=1.8V	接 Host_VCC 接 1uF 去耦电容	由 GH6212 内部 LDO 产生 1.8V 接 1uF 去耦电容	接到 Host_VCC
	Host_VCC= Host_VDDIO=1.8V~3.6V	接 Host_VCC 接 1uF 去耦电容		
压阻检测、 温度检测	Host_VCC= Host_VDDIO=1.8V	接 Host_VCC 接 1uF 去耦电容		

#### ⚡ 注意：

应用方案中有多种功能组合时，优先按压阻检测/温度检测供电电压选择。

## 7.1.2 芯片上下电时序

主控需要控制 GH6212 的 VCC 等管脚上电顺序，GH6212 的中断管脚可以配置成电平或脉冲形式输出。

上下电时序如图 7-5 所示。

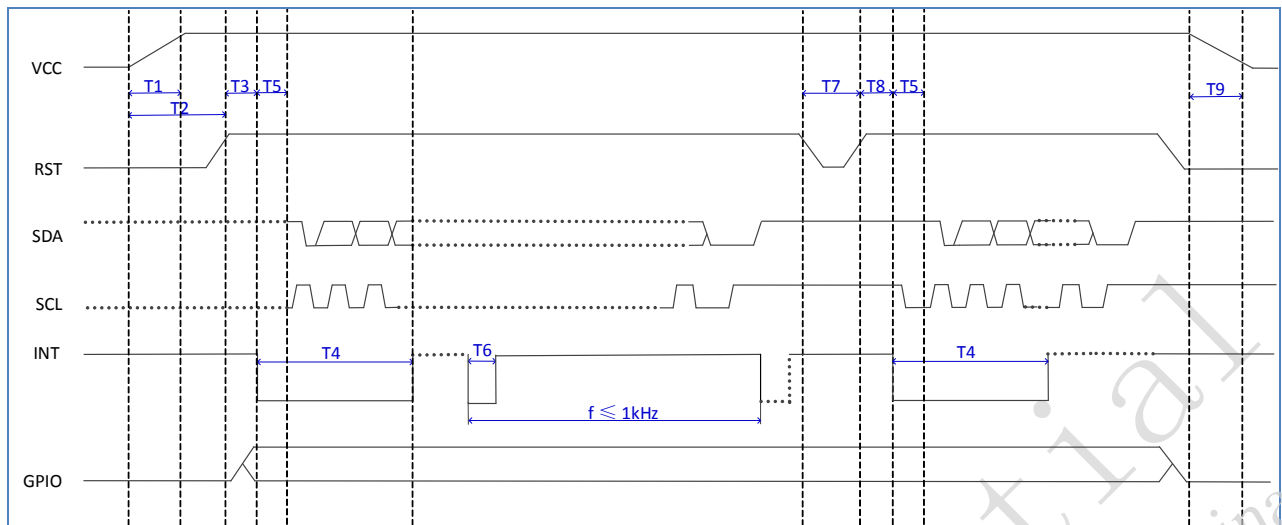


图 7-5 上下电时序图

表 7-3 上下电时序参数要求

时序参数	数值	说明
T1	$\leq 5 \text{ ms}$	T1: VCC 从 0 上电至 POR 阈值电压 <sup>2</sup> 的时间。
T2	$T2 \geq T1$	T2: RST 从上电起始时刻到有效高电平的时间。
T3	$6 \text{ ms} \leq T3 \leq 10 \text{ ms}$	T3: 从达到 POR 阈值电压到复位完成输出中断的时间。
T4	$\leq 50 \text{ ms}$	T4: 复位完成后输出中断到关闭中断的时间, 最长 50ms。如果主控在 50ms 内不操作 GH6212, 则自动关闭中断; 如果主控在 50ms 内操作 GH6212, 则主控读寄存器清零关闭中断。
T5	$\leq T4$	T5: 主控收到 GH6212 中断信号到响应中断操作 GH6212 的时间, 由主控决定。
T6	$\leq 50 \text{ ms}$	T6: INT 管脚输出中断到关闭中断的时间, 最长 50ms。如果主控在 50ms 内不操作 GH6212, 则自动关闭中断; 如果主控在 50ms 内操作 GH6212, 则主控读寄存器清零关闭中断。
T7	$\geq 20 \mu\text{s}$	T7: 主控对 GH6212 的硬件 RESET 信号低电平保持时间。
T8	$200 \pm 10 \mu\text{s}$	T8: VCC 不掉电, 从达到 POR 阈值电压到复位完成输出中断的时间。
T9	$\leq 10 \text{ ms}$	T9: VCC 从稳定值下电至 PDR 阈值电压 <sup>3</sup> 的时间。

#### ⚡ 注意:

- VCC 上电需要一步到位, 不能上电到中间电平停留后再次上电。
- RST 和 C2~C7 复用的 GPIO 管脚需要在芯片下电前拉低, 并且下电后一直保持低电平, 直至再次上电。

<sup>2</sup> 上电时 POR 阈值电压为 1.6V。

<sup>3</sup> 下电时 PDR 阈值电压为 1.28V。



### 7.1.3 复位

芯片包含三个复位源：上电复位 POR、硬件复位、软件复位。

表 7-4 GH6212 复位源

序号	复位源	描述
1	POR	GH6212 内部集成上电复位功能，在上电过程中电压高于 1.6V 时会产生 POR 信号。
2	硬件 RESET	GH6212 的 C8 检测通道支持硬件复位功能，上电默认接 RST，上电完成后，芯片可以配置成 C8 检测通道或继续为 RST。
3	软件	GH6212 程序用指令复位。



## 8 封装

### 8.1 封装示意图

GH6212 采用 WLCSP16 封装，封装尺寸：1.8mm X 2.212mm X 0.513mm，示意图如下。

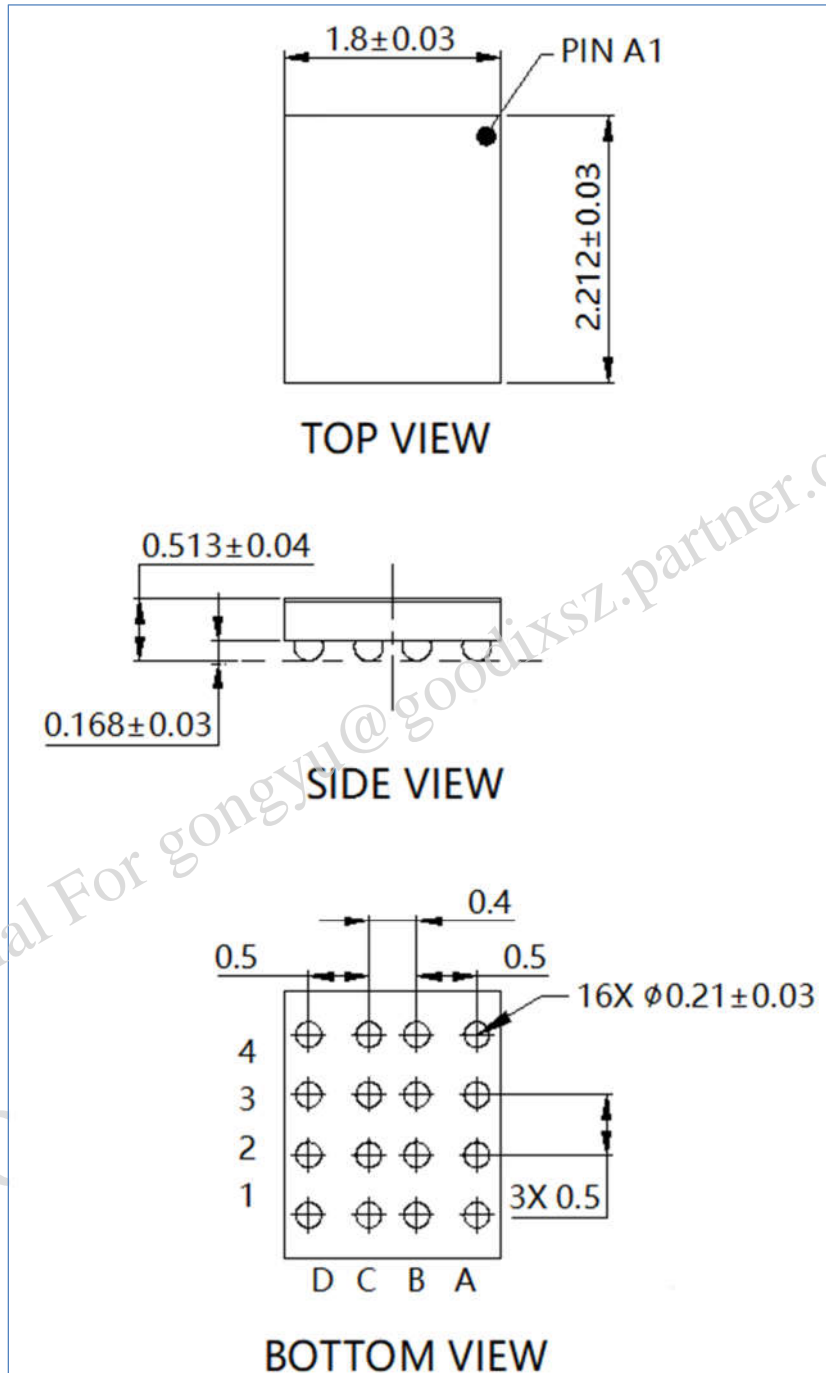


图 8-1 封装示意图（单位：mm）

如需获取更多细节，请参考具体的封装外形尺寸（POD）图纸。



## 8.2 封装标识

同一批次产品具有相同的 Mark 信息，Mark 信息定义如下。



图 8-2 封装标识 (Top View)





## 9 潮湿敏感等级

GH6212 为 3 级防潮 (MSL3), 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: 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器件 (例如卷带包装的产品),  $40^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} / -0^{\circ}\text{C} < 5\% \text{R.H}$  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) 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。



## 10 SMT 回流焊要求

### 10.1 无铅回流曲线示意图说明

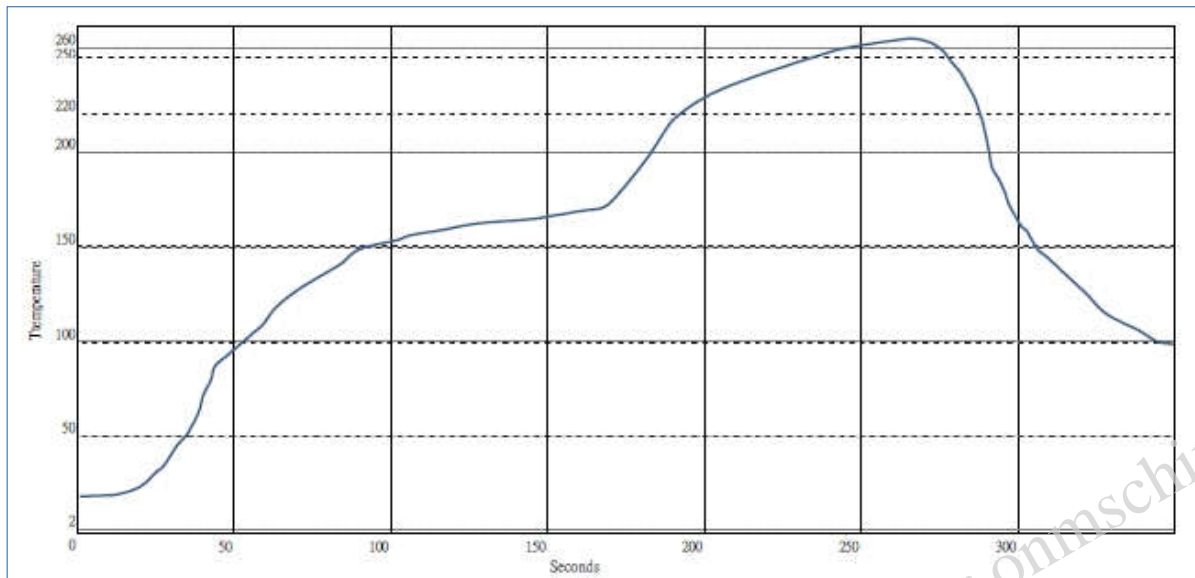


图 10-1 无铅回流曲线示意图

依照 J-STD-020 以及 J-STD-033，GH6212 芯片无铅（Pb-Free）回流温度曲线说明见下表格。

表 10-1 无铅（Pb-Free）回流温度曲线说明

区间	无铅制程时间参数（参考）		
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)	
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	--

### 10.2 回流焊次数

回流焊次数≤3次。

### 10.3 设备要求

1. 贴片设备具有正常水平的焊盘识别功能及偏位公差（设备贴装公差通常<50 μm，必须识别底部焊盘，不建议识别芯片外形来定位）；显微镜/SPI/AOI/X-Ray 等设备用于确认对位准确性及是否短路虚焊等风险；
2. 不建议手动印刷（建议全自动印刷，具有自动识别 mark 设备），印刷需做首件检查。

### 10.4 锡膏要求

无指定锡膏，有量产成功经验的无铅锡膏产品即可（建议 SAC305）。



## 10.5 吸嘴要求

SMT 作业需使用吸嘴吸取芯片 marking 面，并且吸嘴尺寸小于芯片尺寸（方形和圆形均可）。吸嘴材质采用塑胶或者硅胶材质，吸力小于 300 gf。禁止使用镊子等挤压工具夹取芯片。

其他操作过程中如需移动芯片，请用手动吸笔吸取芯片 marking 面，吸笔型号推荐 KAIWANG KW-394，吸嘴尺寸小于芯片尺寸（建议圆形吸嘴）。



图 10-2 KAIWANG KW-394 吸笔



## 11 法律及联系信息

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得对本手册内的任何部分擅自摘抄、复制、修改、翻译、传播，或将其全部或部分用于商业用途。

### 商标声明

**GOODIX** 和其他汇顶商标均为深圳市汇顶科技股份有限公司的商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人持有。

### 免责声明

本文档中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，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。

深圳市汇顶科技股份有限公司（以下简称“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，不得暗或以其他方式转让任何许可证。

### 深圳市汇顶科技股份有限公司

总部地址：深圳市福田区腾飞工业大厦 B 座 2 层、13 层

电话：+86-755-33338828      传真：+86-755-33338099

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



## 12 修订记录

表 12-1 修订记录

文件版本	日期	修订内容
V0.1	2020-11-17	预发布版。
V0.2	2021-01-06	<p>预发布版。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>第 1.2 节 修改最低分辨率为 1.5aF；</li> <li>增加 第 2.3 节 电气参数；更新第 2.4~2.6 节部分参数；</li> <li>修改 第 4.1 节 IIC 地址；</li> <li>第 5 章 工作模式，只保留芯片本身的两个状态，删除各应用下的状态；</li> <li>第 6.1 节 删除头戴式的应用；</li> <li>细化表 7-1 各应用的通道接法；</li> <li>删除第 7.2 节 系统控制时序。</li> </ol>
V0.3	2021-02-02	<p>预发布版。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>更新供电方案描述；</li> <li>更新上电时序图及其描述；</li> <li>补充 ESD (HBD) 数据。</li> </ol>
V0.4	2021-04-02	<p>预发布版。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>优化 POR 描述。</li> <li>补充输入电容最大值；</li> <li>修改 VCC 纹波要求；</li> <li>补充 Active 模式功耗测试条件：工作频率、VCC 电压。</li> </ol>
V0.5	2021-06-02	<p>预发布版。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>更新上下电时序图。</li> <li>优化表 7-3 中时序参数“T2”的描述；新增时序参数“T7”、“T8”。</li> </ol>