



超小型感烟数字传感器

BM22S2301-1

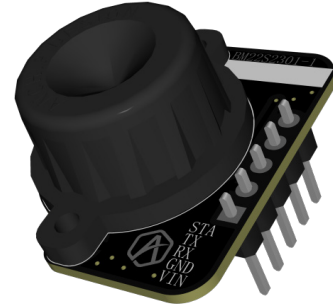
版本：V1.10 日期：2025-11-03

目录

特性	3
概述	3
应用领域	3
选型表	3
方框图	3
引脚图	4
引脚说明	4
极限参数	4
直流特性	4
功能描述	5
方案介绍	5
工作流程	5
应用电路	5
接口描述	6
电平输出接口：STATUS	6
UART 串行通信接口：TX/RX	6
UART 串行通信	6
UART 发送和接收数据格式	6
TX 引脚串口自动输出数据	6
UART 数据传输格式	6
UART 通信指令集概要	7
指令格式	7
寄存器列表	9
注意事项	10
尺寸图	10

特性

- 工作电压：6.0V ~ 28.0V
- 工作电流：2.0mA @ 12V (典型值)
- 休眠电流：5.0 μ A @ 1.2V (典型值)
- 检测范围：0.1 ~ 1.0dB/m
- 含温度补偿、漂移补偿功能
- 报警灵敏度可调
- 接口：UART、STATUS
- 通信方式：UART 通信
- 通信波特率：9600 bps



概述

BM22S2301-1 是一款超小型感烟数字传感器，内建 MCU 作为主控芯片。这款传感器采用光电式的工作原理，使用红外蓝光接收贴片式一体化传感器搭配超小型迷宫，配合 MCU 特有的软件算法，可以有效识别多种类型的烟雾。这款传感器具有集成度高、尺寸小、使用寿命长、操作简便，无需外部驱动电路、成本低廉等优点，是专为烟雾探测产品设计的一款数字传感器，适用于储能柜烟雾报警器、新能源火灾侦测、物联网设备等领域。

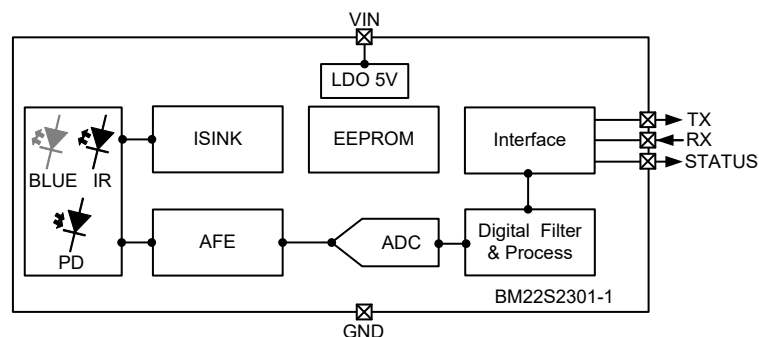
应用领域

- 储能柜烟雾报警器
- 新能源火灾侦测
- PACK 级火灾探测器
- 物联网设备等

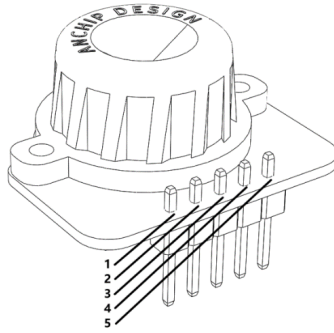
选型表

型号	检测类型	检测范围	接口
BM22S2301-1	烟雾	0.1 ~ 1.0dB/m	UART、STATUS

方框图



引脚图



引脚说明

引脚序号	引脚名称	类型	说明
1	VIN	PWR	电源正极
2	GND	PWR	电源负极
3	RX	I	UART RX 串行数据输入 (TTL 电平 5.0V)
4	TX	O	UART TX 串行数据输出 (TTL 电平 5.0V)
5	STATUS	O	报警状态输出口 (高电平 5.0V, 待机默认输出低电平)

注: PWR: 电源

I: 数字输入

O: 数字输出

极限参数

电源供应电压	$V_{SS}-0.1V \sim V_{SS} + 30V$
端口输入电压	$V_{SS}-0.1V \sim V_{SS}+5.1V$
储存温度	$-15^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$
工作温度	$-10^{\circ}C \sim 55^{\circ}C$
总功耗	300mW

注: 这里只强调额定功率, 超过极限参数所规定的范围将对传感器造成损害, 无法预期传感器在上述标示范围外的工作状态, 而且若长期在标示范围外的条件下工作, 可能影响传感器的可靠性。

直流特性

$T_a=25^{\circ}C$

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{IN}	条件				
V_{IN}	电源电压	—	—	6.0	12.0	28.0	V
I_{DD}	工作电流 ⁽¹⁾	12V	—	—	2.0	6.0	mA
I_{STB}	休眠电流 ⁽¹⁾	12V	进入停机模式	—	5.0	17.0	μA
V_{IO}	端口电压 ⁽²⁾	12V	—	4.9	5.0	5.1	V

注: (1) 电流测试方法: 不接外围负载, 测试一段时间取平均值。

(2) 端口包括 RX、TX、STATUS。

接口描述

电平输出接口：STATUS

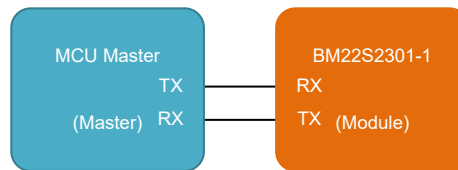
常态下，传感器的 5 号 STATUS 引脚默认为低电平，当传感器探测到环境中烟雾浓度超过设定的报警阈值时，传感器进入报警状态，该引脚将由低电平转变为高电平。当传感器退出报警状态后，该引脚将恢复为低电平。如果有需要通过指令修改该引脚常态为高电平。

UART 串行通信接口：TX/RX

TX 引脚自动输出数据：正常工作模式下，每个采样周期 TX 引脚自动输出当前传感器状态、实时烟雾采样值等数据。

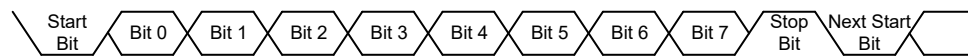
TX/RX 串口通信：外部 MCU 可以通过 UART 接口对传感器寄存器进行配置或获取传感器数据，例如获取当前烟雾采样值，以及获取或修改传感器烟雾报警阈值等。

UART 串行通信



UART 发送和接收数据格式

UART 发送和接收数据格式由 1 个起始位、8 个数据位、1 个停止位组成。通信波特率为 9600 bps。下图是 UART 发送和接收数据的波形。



TX 引脚串口自动输出数据

传感器正常工作时，每个采样周期会输出一笔数据，该功能可通过寄存器设置，输出的数据与指令 U2 (查询当前的状态及数据) 中从机的回复数据相同，具体见指令说明。

UART 数据传输格式

主机发送的数据格式：主机发送的数据帧由 4 个字节组成 (固定长度)，分别是指令、地址、数据和校验码。根据不同的从机设备，会有不同的相关指令定义，具体见相关协议。

指令	地址	数据	校验码
8-bit	8-bit	8-bit	8-bit

校验码：校验码为所有数据之和取低 8-bit 再取反加 1。如指令 0xAF 0x00 0x00，其校验码为 0x51。

从机回复的数据格式：从机回复的数据为可变长度数据，主要由指令头、数据长度、设备类型、协议版本、回传指令、数据 0 ~ 数据 N、校验码组成。其中指令头固定为 0xAA，数据长度为指令头至校验码的长度 (即所有数据的长度)，设备类型用于指明当前从机是什么类型的传感器，协议版本是指当前从机使用

的 UART 通信协议的版本，回传指令对应的是主机发送的指令，数据 0 ~ 数据 N 为不同指令下的回传数据，校验码计算方式与主机相同。

指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	数据 0	...	数据 N	校验码
8-bit	8-bit	8-bit	8-bit	8-bit	8-bit	...	8-bit	8-bit

UART 通信指令集概要

指令类型：BM22S2301-1 超小型感烟数字传感器的 UART 通信协议共包含 6 条指令。

指令编号与功能：

指令编号	指令头	地址	功能
U0	AF	00	使设备复位
U1	AB	00	触发零点校准 (调零)
U2	AC	XX	查询当前的状态及数据
U3	E8	XX	修改指定地址的寄存器
U4	D8	XX	读取指定地址的寄存器
U5	A0	00	恢复出厂设置

指令格式

指令 U0	主机	指令头	地址	数据					校验码
		AF	00	00					51
	从机	指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	回传地址	数据	校验码
		0	1	2	3	4	5	6	7
AA	08	12	01	AF	00	00	8C		

说明：使设备复位。
例：主机发送 AF 00 00 51，从机回复 AA 08 12 01 AF 00 00 8C。

指令 U1	主机	指令头	地址	数据					校验码
		AB	00	00					55
	从机	指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	回传地址	数据	校验码
		0	1	2	3	4	5	6	7
AA	08	12	01	AB	D0	XX	XX		

说明：触发零点校准 (调零)，校准耗时 8s，校准过程会实时返回计时，最后校准成功返回 0xA0，失败返回 0xF0。
例：主机发送 AB 00 00 55。
从机回复 (每秒一次)
AA 08 12 01 AB D0 00 C0
AA 08 12 01 AB D0 01 BF
AA 08 12 01 AB D0 02 BE
AA 08 12 01 AB D0 03 BD
.....
AA 08 12 01 AB D0 A0 20 (成功)
或
AA 08 12 01 AB D0 F0 D0 (失败)
校准成功设备进入正常检测模式，校准失败进入未校准状态并擦除原有记录。

指令 U2	主机	指令头	地址	数据				校验码	
		AC	XX	00				XX	
	从机	指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	设备状态	保留	
		0	1	2	3	4	5	6~15	
		AA	XX	12	01	AC	[7:0]		
		A 通道烟雾采样值		B 通道烟雾采样值		A 通道校准零点		B 通道校准零点	
		16	17	18	19	20	21	22	23
		[7:0]	[15:8]	[7:0]	[15:8]	[7:0]	[15:8]	[7:0]	[15:8]
		A 通道报警阈值		B 通道报警阈值		保留			
		24	25	26	27	28~31			
		[7:0]	[15:8]	[7:0]	[15:8]				
		NTC 温度			保留				校验码
32	33	34~39				40			
[7:0]	[15:8]					XX			

说明：查询当前的状态及数据。

地址为 0x80 输出数据 0~39 和校验码，0x81 只输出数据 0~19 和校验码。

注：串口自动输出的数据也是该指令的数据，串口自动输出寄存器可以控制输出的数据类型，例如设置为简易数据输出时只自动输出数据 0~19 和校验码。

(05) 设备状态：

- bit_0 已校准为 1，否则为 0。
- bit_1 设备预警为 1，否则为 0。
- bit_2 设备报警为 1，否则为 0。
- bit_3 设备故障为 1，否则为 0。
- bit_4 检测到非烟雾干扰为 1，否则为 0。
- bit_5 保留。
- bit_6 高浓度信号标志，有高浓度信号时置 1。
- bit_7 保留。

(06~15) 保留。

(16~17) A 通道烟雾采样值：A 通道采样数据（16-bit 有符号数）。

(18~19) B 通道烟雾采样值：B 通道采样数据（16-bit 有符号数）。

(20~21) A 通道校准零点：A 通道校准零点（16-bit 有符号数）。

(22~23) B 通道校准零点：B 通道校准零点（16-bit 有符号数）。

(24~25) A 通道报警阈值：A 通道报警阈值（16-bit 无符号数）。

(26~27) B 通道报警阈值：B 通道报警阈值（16-bit 无符号数）。

(28~31) 保留。

(32~33) NTC 温度：16-bit 有符号数，为实际温度 $^{\circ}\text{C} \times 100$ 。（注意：仅用于内部烟雾采样温度补偿。）

(34~39) 保留。

指令 U3	主机	指令	起始地址	数据长度	数据 0	数据 1	...	数据 N	校验码	
		E8	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
	从机	指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	回传地址	回传数据长度		
		AA	XX	12	01	E8	XX	XX		
		数据 0	数据 1	...	数据 N	校验码				
		XX	XX	XX	XX	XX				

说明：修改指定地址寄存器。

例：主机发送 E8 02 04 10 04 80 80 FE，从机回复 AA 0C 12 01 E8 02 04 10 04 80 80 35。

表示分别向地址为 0x02、0x03、0x04、0x05 寄存器写入数据 0x10、0x04、0x80、0x80。

指令 U4	主机	指令	起始地址				数据长度		校验码
		D8	XX				XX		XX
	从机	指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	回传地址	回传数据长度	
		AA	XX	12	01	D8	XX	XX	
数据 0		数据 1	...	数据 N	校验码				
		XX	XX	XX	XX	XX			

说明：读取指定地址寄存器。
例：主机发送 D8 02 04 22，从机回复 AA 0C 12 01 D8 02 04 10 04 80 80 45。
表示读取地址 0x02、0x03、0x04、0x05 寄存器的数据分别为 0x10、0x04、0x80、0x80。

指令 U5	主机	指令	地址	数据					校验码
		A0	00	00					60
	从机	指令头	数据长度	设备类型	协议版本	回传指令	回传地址	数据	校验码
		0	1	2	3	4	5	6	7
AA		08	12	01	A0	00	00	9B	

说明：恢复出厂设置，发送该指令后所有寄存器均恢复出厂默认值。

- 注：1. 本文档除特殊说明外，从机 / 设备都是指超小型感烟数字传感器；主机是指与从机进行通信的外部 MCU 或上位机。
2. 主机发送四个字节指令的最后一个字节为校验码，请确保校验码正确，否则从机将会认为接收的数据出错而忽略；校验码计算方式请参考 UART 数据格式说明章节。
3. 除特别说明外，发送和接收的都为十六进制数据。
4. 传感器处于校准状态时，请勿执行其他修改指令。
5. 有以下情况之一，建议执行零点校准（调零）的动作：
- (1) 传感器首次上电时；
 - (2) 长时间断电后；
 - (3) 从停机模式切换为正常工作模式后；
 - (4) 使用环境发生变化时；

寄存器列表

以下寄存器均可通过读、写寄存器指令进行读或写：

寄存器	地址	类型	默认值	说明
A 通道报警阈值	[7:0]	读 / 写	0x9A	A 通道报警判定阈值，慢速火灾报警阈值。 设定范围：500~10000
	[15:8]	读 / 写	0x07	
B 通道报警阈值	[7:0]	读 / 写	0xA0	B 通道报警判定阈值，快速火灾报警阈值 设定范围：500~10000
	[15:8]	读 / 写	0x03	
串口自动输出	0x04	读 / 写	0x80	0x80 输出 41 字节数据 0x81 只输出 21 字节精简数据 0x00 不自动输出数据
报警输出电平	0x05	读 / 写	0x80	0x80 表示高电平有效，其他值低电平有效。
停机模式	0x06	读 / 写	0x00	设置 0xCE 进入停机模式，该模式不会进行任何检测，串口数据也不会自动输出。 设置除 0xCE 外的任意值退出该模式。

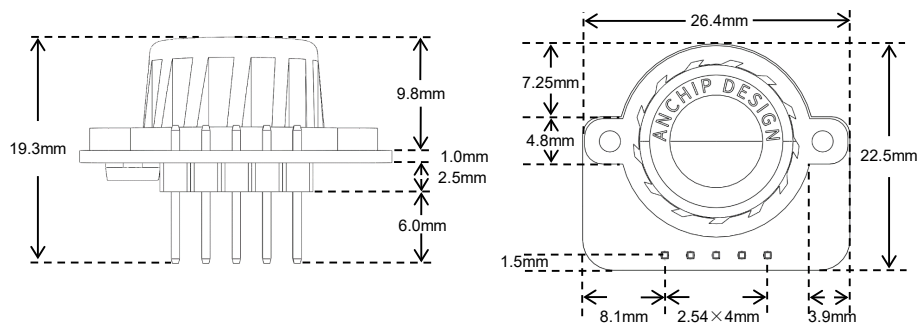
寄存器	地址	类型	默认值	说明
故障状态	0x07	读	0x00	Bit 0~Bit 2: 任意位为 1 表示光学传感器故障 Bit 3: 为 1 表示 NTC 热敏电阻故障 Bit 4: 为 1 表示其他外围元件故障
设备状态	0x08	读	0x81	Bit 0: 已校准为 1, 否则为 0 Bit 1: 设备预警为 1, 否则为 0 Bit 2: 设备报警为 1, 否则为 0 Bit 3: 设备故障为 1, 否则为 0 Bit 4: 检测到非烟雾干扰为 1, 否则为 0 Bit 5: 保留 Bit 6: 高浓度信号标志, 有高浓度信号时置 1 Bit 7: 保留

- 注: 1. 请勿随意操作未说明的寄存器地址, 否则传感器工作可能出现异常。
 2. 随着版本更新, 寄存器的默认值可能有差异。
 3. 不同传感器的 A 通道、B 通道默认报警阈值可能有差异。

注意事项

1. 请严格按照传感器的供电电压给传感器供电, 建议使用质量更好、纹波更小的电源。
2. 请避免使传感器长期处于高温、高湿环境下工作, 另外注意剧烈的环境温度变化对传感器的输出有一定影响。
3. 注意静电防护, 避免用手直接接触传感器的元件或引脚。
4. 传感器对电磁干扰敏感, 使用环境如果存在较强的电磁干扰可能会影响传感器的输出。
5. 传感器存储或使用过程中应避免剧烈的振动、强烈冲击或跌落。
6. 存储和使用过程中应保持传感器清洁, 避免接触腐蚀性化学试剂。
7. 请勿私自拆卸传感器。

尺寸图



* 注: 尺寸误差: 0.2mm

Copyright© 2025 by ANCHIP Electronic Technology Co. All Rights Reserved.

本文件出版时 ANCHIP 已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。ANCHIP 不承担任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。ANCHIP 就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，ANCHIP 并不推荐将 ANCHIP 的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。ANCHIP 特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用 ANCHIP 产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致 ANCHIP 遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使 ANCHIP 免受损害。ANCHIP (及其授权方，如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。ANCHIP 在此并未明示或暗示授予任何知识产权。ANCHIP 拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。