

产品规格书 (SPEC.)

| | |
|------------|---------------|
| MCU | BMH 外编 |
| BMH06 | BMH06203 |

产品名称

红外测温模块

产品说明

红外测温模块

目录

| | | |
|-----|---|----|
| 1.0 | Revision History | 3 |
| 2.0 | General Description | 4 |
| 3.0 | Application Circuit and Description | 5 |
| 4.0 | Pin Assignment | 5 |
| 5.0 | Pin Description | 5 |
| 6.0 | Electrical Characteristics | 6 |
| 7.0 | Function Description | 7 |
| 8.0 | Tool Information | 12 |

1.0 Revision History

| Ver | Date | Description | Author |
|-----|------------|------------------------|--------|
| 1.0 | 2018/10/19 | Initial version | 李健全 |
| 2.0 | 2019/07/26 | 修正協議 | 李健全 |
| 2.1 | 2019/12/09 | 修正参数 | 李健全 |
| 2.2 | 2020/06/11 | 修正参数 | 李健全 |
| 2.3 | 2020/08/03 | IIC 范例读取温度协议由 08 改为 09 | 李健全 |
| 2.4 | 2020/09/21 | 增加型号 | 李健全 |

2.0 General Description

BMH06xxx 是 悠健电子 推出的红外测温模块。

BMH06xxx 采用 Holtek 专为高精度红外传感器而设计的 24 位 A/D 转换芯片搭配红外热电堆传感器制作，可做到 0.01°C 的测量分辨率。根据产品应用的不同，测量范围、分辨率和精度也不同。常应用于红外线体温计（耳温枪，额温枪）、工业测温枪、电烤箱、电磁炉等产品。

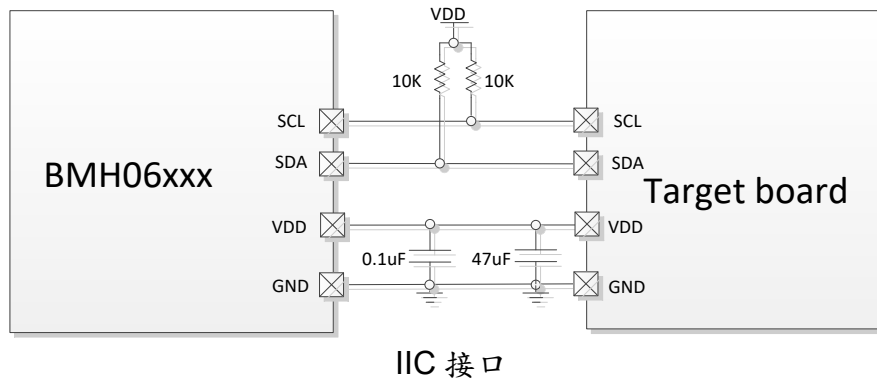
与同类型模块相比其主要优势是：

1. 内部集成稳压电源，宽电源输入范围
2. 待机功耗低： $<1\mu\text{A}$
3. 直接输出温度值，不需要用户自己开发，降低开发成本
4. 不需校准（出厂已经校准好），节省校准设备成本
5. 标准 IIC 接口 / PWM_OUTPUT / IO_OUTPUT

Application:



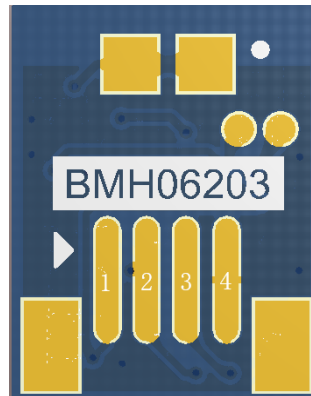
3.0 Application Circuit and Description



注：

1. 若对精度及抗干扰效果有要求建议保留 0.1uF 及 47uF 电容。若考虑成本因素，可省去 47uF 电容。

4.0 Pin Assignment



5.0 Pin Description

| Pin Name | Function | Type | Description |
|----------|----------|------|-----------------------------|
| 1 | VDD | PWR | Power supply |
| 2 | SCL | I/O | IIC clock line |
| 3 | SDA/PWM | I/O | IIC data line or PWM Output |
| 4 | GND | PWR | Power supply |

6.0 Electrical Characteristics

DC Characteristics

| Parameter | Test Conditions | Min. | Typ. | Max | Unit |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|-----|------|
| Operating voltage | $f_{SYS} = f_{HIRC} = 8\text{MHz}$ | 2.6 | — | 5.5 | V |
| | | | | | V |
| | | | | | V |
| Storage Temperature | 3V | 0 | — | 100 | °C |
| Operating Temperature | 3V | -10 | — | 85 | °C |
| Operating current | 3V | — | 1.5 | 2.4 | mA |
| Standby current | 3V | — | 1 | 3 | uA |

AC Characteristics

BMH06203-11, BMH06203-21, BMH06203-31, BMH06203-41

| Parameter | Test Conditions | Min. | Typ. | Max | Unit |
|--------------------|-----------------|------|------------|-----|------|
| 量程 | — | 0 | — | 100 | °C |
| FOV (视场角度) | BMH06203-11 | — | 36 | — | ° |
| | BMH06203-31 | — | 36 | — | ° |
| | BMH06203-21 | — | 108 | — | ° |
| | BMH06203-41 | — | 108 | — | ° |
| 分辨率 | — | — | 0.1 | — | °C |
| 准确度 (环境温度 25°C) | 黑体温度 32~43°C | -0.2 | — | 0.2 | °C |
| | 黑体温度 30~45°C | -0.3 | — | 0.3 | °C |
| | 黑体温度 0~100°C | -1 | — | 1 | °C |

BMH06203-12, BMH06203-22, BMH06203-32, BMH06203-42

| Parameter | Test Conditions | Min. | Typ. | Max | Unit |
|--------------------|-------------------|-----------|------------|---------|------|
| 量程 | — | -40 | — | 300 | °C |
| FOV (视场角度) | BMH06203-12 | — | 36 | — | ° |
| | BMH06203-32 | — | 36 | — | ° |
| | BMH06203-22 | — | 108 | — | ° |
| | BMH06203-42 | — | 108 | — | ° |
| 分辨率 | — | — | 0.1 | — | °C |
| 准确度 (环境温度 25°C) | 黑体温度 -40~300°C | -1 or -1% | — | 1 or 1% | °C |

7.0 Function Description

7.1 信号处理

BMH06xxx 系列是通过 Holtek 专为红外测温传感器而设计的 24 位 A/D 转换芯片对热电堆信号进行采集获取，通过对环境温度和物体温度测量计算，并将结果通过 IIC、PWM、IO 的模式输出。

该模块提供两个区域 EEPROM、RAM 供用户自行配置参数和获取数据

7.2 EEPROM

| 名称 | 地址 | 可读 | 可写 | 说明 |
|------------|-----|-----|-----|--------------------------------|
| Reserve | 00h | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ModeConfig | 08h | √ | √ | 模式配置寄存器 |
| Emissivity | 09h | √ | √ | 发射率设置 |
| PWM_C_Min | 0Ah | √ | √ | PWM 模式下，最低温度（默认 0，单位 0.1°C） |
| PWM_C_Max | 0Bh | √ | √ | PWM 模式下，最高温度（默认 1000，单位 0.1°C） |
| IO_C | 0Ch | √ | √ | IO 模式下，温度阈值（默认 0，单位 0.1°C） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Reserve | 1Fh | --- | --- | --- |

7.2.1.ModeConfig 说明

| ModeConfig | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|--|-------|
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Name | --- | --- | --- | --- | --- | IO_CTR | Mode1 | Mode0 |
| Default | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | 0. 1. | 00: IIC Mode 01: PWM Mode 10: IO_Mode 11: reserve | |

a) Mode[1:0] :

- 00: IIC Mode
- 01: PWM Mode
- 10: IO_Mode
- 11: reserve

b) IO_CTR :

- 0：在 IO 模式下， \geq 温度阈值 IO_C 输出低电平， $<$ 温度阈值 IO_C 输出高电平
- 1：在 IO 模式下， \geq 温度阈值 IO_C 输出高电平， $<$ 温度阈值 IO_C 输出低电平

7.2.2.发射率设置（出厂默认发射率为 1）

发射率 = Emissivity \div 100 \times 100%，（ \geq 100，发射率为 1）

Eg. 设置 Emissivity 为 95，即发射率为 95%

7.2.3. PWM 模式下，设置最低温度和最高温度，单位为 0.1°C（其他模式下无效）

Eg. 设置 PWM_C_Min 为 100，PWM_C_Max 为 1000，

如果此时测试的温度为 35°C，即 PWM 输出为 $(350-100) \div (1000-100) = 28\%$ 占空比的方波。

7.2.4. IO 输出模式下，设置温度阈值，单位为 0.1°C

Eg. 若设置温度阈值 IO_C 为 450，则温度 $\geq 45.0^{\circ}\text{C}$ 时电平发生转变，可参考 7.2.1 IO_CTR 的设置

7.3 RAM

| 名称 | 地址 | 可读 | 可写 | 说明 |
|-----------|-----|-----|-----|-------------------|
| Reserve | 00h | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| AmbTemp | 08h | √ | --- | 环境温度 (单位 0.1°C) |
| OBJTemp | 09h | √ | --- | 物体表面温度 (单位 0.1°C) |
| BODYTemp | 0Ah | √ | --- | 人体体温 (单位 0.1°C) |
| --- | --- | --- | --- | |
| K1 | 10h | √ | --- | |
| K2 | 11h | √ | --- | |
| RES_NTC | 12h | √ | --- | |
| ADC_VTP | 13h | √ | --- | |
| ADC_VTP_0 | 14h | √ | --- | |
| ADC_RES1 | 15h | √ | --- | |
| ADC_RES2 | 16h | √ | --- | |

7.4 命令

RAM 和 EEPROM 都可以通过 IIC 通讯来操作，下表为操作的命令

| 操作码 | 命令 |
|-----------|-----------|
| 000x xxxx | 操作 RAM |
| 001x xxxx | 操作 EEPROM |
| 1111 1111 | Sleep 模式 |

7.5 IIC 总线协议

S : IIC Start

W : Write (值为 0)

R : Read(值为 1)

A : ACK(0 位 ACK, 1 为 NACK)

P : IIC STOP

PEC: 校准码, $PEC_W = (Command + Data_LowByte + HighByte) \& 0xff;$;

$PEC_R = (Data_LowByte + HighByte) \& 0xff;$;

: Master-to-Slave

: Slave-to-Master

写入数据 (EEPROM)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|--|-----|-----|
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | ... | |
| S | Slave Address | | | | | | | | W | A | Command | | | | | | | | A | ... |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| ... | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| ... | Data_LowByte | | | | | | | | A | Data_HighByte | | | | | | | | A | PEC_W | | | | | | | | A | P | |

读取数据 (EEPROM or RAM)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|--|-----|-----|
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | ... | |
| S | Slave Address | | | | | | | | W | A | Command | | | | | | | | A | S | Slave Address | | | | | | | | R | ... |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| ... | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| ... | Data_LowByte | | | | | | | | A | Data_HighByte | | | | | | | | A | PEC_R | | | | | | | | A | P | |

Note: data = Data_LowByte + Data_HighByte << 8;

eg. 设置发射率

设置测温模块的发射率为 0.95 (默认从机地址为 0x28)

写入数据 (EEPROM)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|--|-----|-----|
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | ... | |
| S | 0x50 | | | | | | | | W | A | 0x29 | | | | | | | | A | ... |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| ... | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| ... | 0x5F | | | | | | | | A | 0 | | | | | | | | A | PEC | | | | | | | | A | P | |

```

i2c_start();
i2c_write(0x50);
i2c_ack();
i2c_write(0x29);
i2c_ack();
i2c_write(0x5F);
i2c_ack();
i2c_write(0);
i2c_ack();
i2c_write(PEC);
i2c_ack();
i2c_stop();

```

eg. 读取物体表面温度

读取数据 (EEPROM or RAM)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|------|---|---|---|---|---|---|-----|---|------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | ... |
| S | 0x50 | | | | | | | W | A | 0x09 | | | | | | | A | S | 0x51 | | | | | | | R | ... | |
| ... | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| ... | OBJTemp_L | | | | | | | A | OBJTemp_H | | | | | | | A | PEC | | | | | | | A | P | | | |

```

i2c_start();
i2c_write(0x50);
i2c_ack();
i2c_write(0x09);
i2c_ack();
i2c_write(0x51);
i2c_ack();
OBJTemp_L = i2c_read(ACK);
OBJTemp_H = i2c_read(ACK);
PEC = i2c_read(NAK);
i2c_stop();
OBJTemp = OBJTemp_H << 8 + OBJTemp_L;

```

eg. 进入休眠模式

写入数据 (EEPROM)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | ... |
| S | 0x50 | | | | | | | W | A | 0xFF | | | | | | | A | ... | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|--|------|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| ... | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| ... | 0x34 | | | | | | | A | | 0x12 | | | | | | | A | PEC | | | | | | A | P | | | | |

```

i2c_start();
i2c_write(0x50);
i2c_ack();
i2c_write(0xFF);
i2c_ack();
i2c_write(0x34);
i2c_ack();
i2c_write(0x12);
i2c_ack();
i2c_write(PEC);
i2c_ack();
i2c_stop();
    
```

7.5 PWM 输出

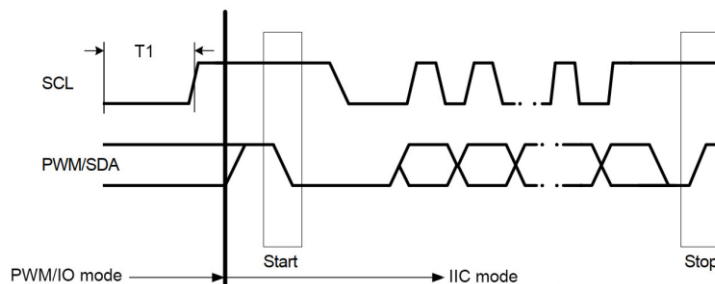
测温模块默认是 IIC 模式输出，通过设置 EEPROM (0x08) Model[1:0] = 01 切换到 PWM 输出模式，并且可以设置其周期。

7.6 IO 输出

通过设置 EEPROM (0x08) Model[1:0] = 10；切换到 IO 输出模式。

7.7 PWM/IO 输出模式转换为 IIC 模式

模块在上电的情况下，如果 SCL 检测低电平 T1 为 50ms，即切换为 IIC 模式，此时需要通过设置 EEPROM (0x08) Model[1:0] = 00，即重新上电后为 IIC 模式，否则为原来的输出模式。



8.0 Tool Information

| 开发工具需求列表 | |
|----------|-----------------|
| Demo | BMH06203 红外测温模组 |
| 范例程序 | |
| 应用范例 | |