



敏思传感技术有限公司

MinSi (Henan) Sensing Technology Co., Ltd.

产品承认书

SPECIFICATION

客户名称 CUSTOMER	
产品名称 PRODUCTION	热电堆阵列传感器模组
产品型号 MODEL	MS-AR16-34BMA
版本号 VERSION NO	A2.0

敏思传感技术有限公司

电话：400-8638-732

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

邮箱：[minsi@ minsensensor.com](mailto:minsi@minsensensor.com)



客户确认 CUSTOMER CONFIRMATION	审 核 CHECKED BY	编 制 PREPARED BY
	张毅	王洪波



声明

本说明书版权属敏思传感技术有限公司(以下称本公司)所有, 未经书面许可, 本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内, 也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

感谢您使用敏思传感的系列产品。为使您更好地使用本公司产品, 减少因使用不当造成的产品故障, 使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换传感器内部组件, 本公司不承担由此造成的任何损失。

您所购买产品的颜色、款式及尺寸以实物为准。

本公司秉承科技进步的理念, 不断致力于产品改进和技术创新。因此, 本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时, 请确认其属于有效版本。同时, 本公司鼓励使用者根据其使用情况, 探讨本产品更优化的使用方法。

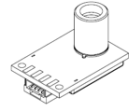
请妥善保管本说明书, 以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

敏思传感技术有限公司



16x16 热电堆阵列模块

MS-AR16-34BMA



MS-AR16-34BMA是一个16x16 热电堆阵列模块, 通过I2C 接口输出数字信号, 便于红外图像处理。
MS-AR16-34BMA的应用包括家庭安全的占用检测, 特别适用于工业温度检测。
MS-AR16-34BMA是一个理想的选择, 适合那些需要以较低启动成本快速推向市场的客户。

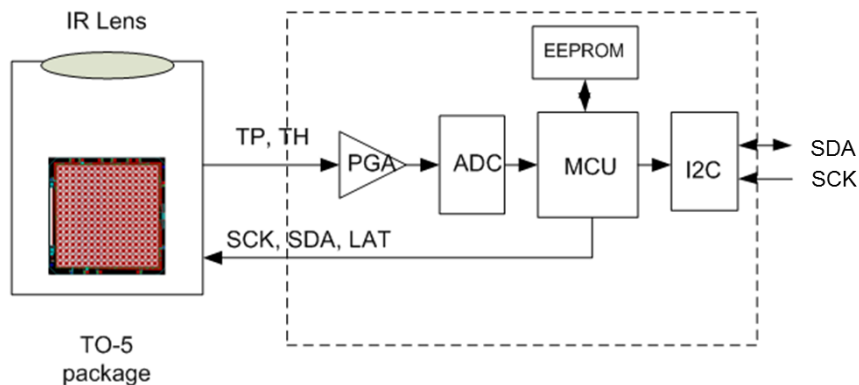
特点和优势

- 工厂预校准
- 低成本和小尺寸
- 集成红外光学器件
- 以°C为单位进行输出

应用实例

- 工业温度安全
- 能源管理
- Building automation
- 入侵识别

Functional Block Diagram





绝对最大额定值

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
存储温度	$T_{Storage}$	-25		85	°C	
电源	V_{Max}			6.5	V	
I/O 引脚	V_{SCL} V_{SDA}	-0.3		6.5	V	
ESD (人体模型)	ESD_H			2	kV	
ESD (机器模型)	ESD_M			200	V	

电气和机械特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作条件						
工作电压	V_D	4.5	5	5.5	V	
工作电流	I_D	-	8.0	-	mA	$V_{DD} = 5.0$ V, with I2C communication.
数据通信						
电气接口			I2C			
接口速度			100		KHz	
从设备地址			68		hex	7 bits addressing
物理接口						
物理连接接口		SM04B-GHS-TB equivalent				

热电堆阵列特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
有效像素数量			256		pixels	$16 \times 16 = 256$ pixels
NETD			0.6		°C	@1fps, $T_{obj}: 50^{\circ}\text{C}$ / $T_{amb}: 25^{\circ}\text{C}$
帧率		0.5	1	1	fps	
视角角	$FOV_{X \& Y}$		38		degrees	



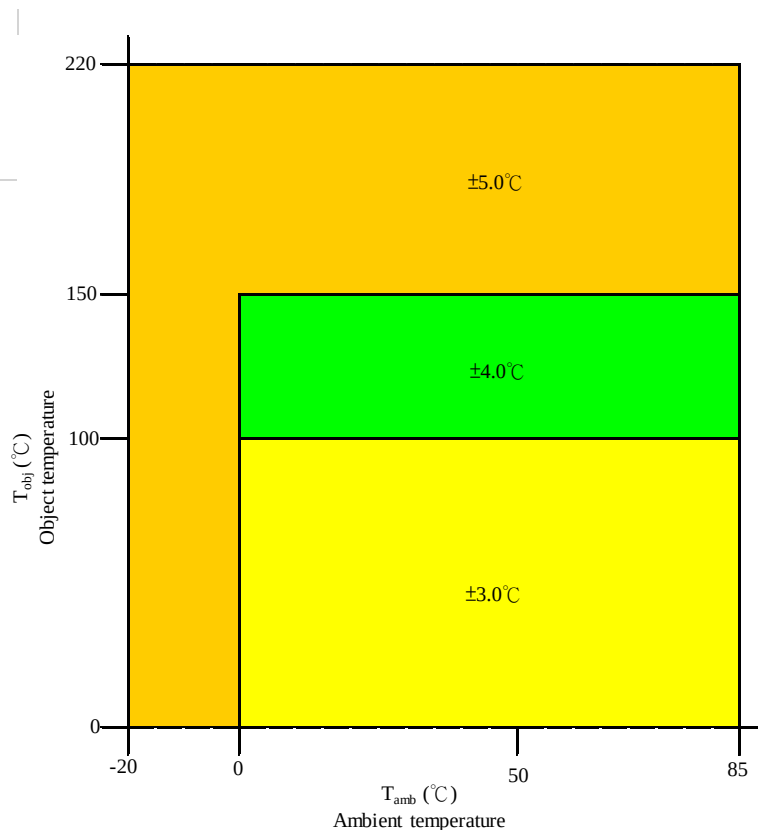
温度计传感特性

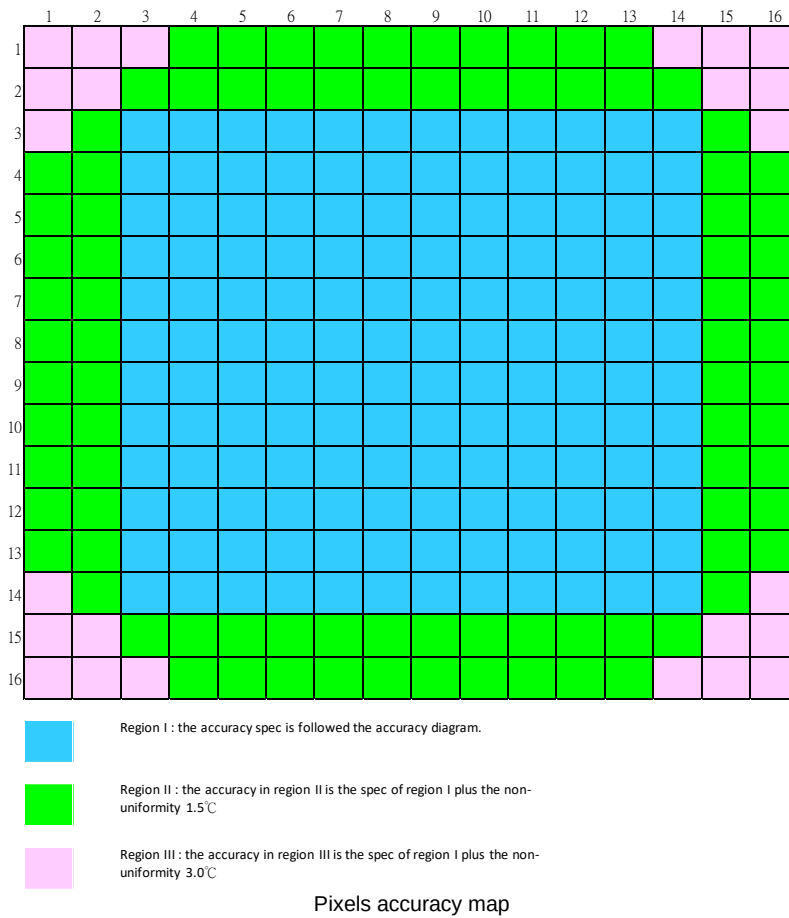
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
环境温度读数特性						
温度范围	T_{Amb_rge}	-20		85	$^{\circ}\text{C}$	
读数分辨率	T_{Amb_res}		0.05		$^{\circ}\text{C}$	$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$
物体温度读数特性						
温度范围	T_{Obj_rge}	0		220	$^{\circ}\text{C}$	
读数分辨率	T_{Obj_res}		0.05		$^{\circ}\text{C}$	$T_{obj}=25^{\circ}\text{C}$
温度校准范围						
物体温度精度 ¹	T_{Acc}	--	$\pm 3^{+2}_{-3}$		$^{\circ}\text{C}$	$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $T_{obj}=65^{\circ}\text{C}$ 距离黑体: 50cm 发射率: 95%

注意事项

- * 1: 适用于中心四个像素的传感器区域。
- * 2: 这是精度特性中的最佳性能, 其他性能请参见下面的精度图。
- * 3: 测量环境需处于等温条件下。

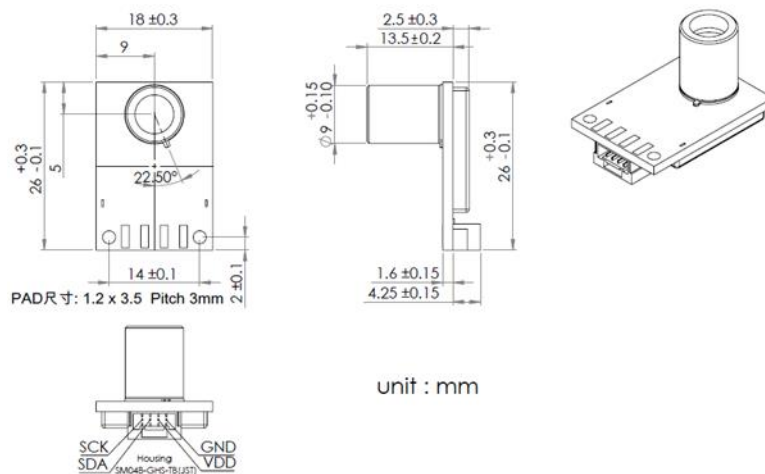
精度图展示了阵列像素的精度特性, 但由于镜头的光学限制, 存在不均匀性, 这导致热电堆阵列不同像素之间的温度差异, 因此我们将分别定义区域I、II 和III。





像素精度图描述了热图像的不同区域因镜头的影响而具有不同的精度。

机械图和引脚分配图



订购信息

- MS-AR16-34BMA

FOV 38°, 温度范围 0 ~ 220°C



Data communication protocol for MS-AR16-34BMA

这份应用说明适用于MS-AR16-34BMA热电堆阵列模块。MS-AR16-34BMA是一款16x16 热成像传感器，其中包含256 个传感元件。为了简化后续章节的讨论，我们在本应用说明中使用16A 来表示MS-AR16-34BMA。

16A 提供I2C 数据通信接口，并作为从设备与外部控制器进行通信。图1 显示了与外部控制器的典型硬件连接示例。

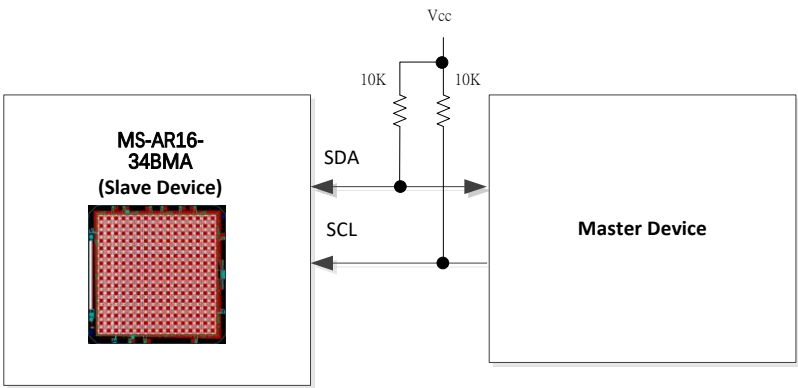


图1. 通过I2C 接口进行数据交流

1. I2C 接口参数

- I2C 地址: 68H (从设备，7 位寻址)
- 数据速率: 100 KHz (最大.)

2. 命令格式（主设备到从设备）

有两种类型的命令，其功能如下：

- 帧率设置命令
- 读取命令

2.1 帧率设置命令

帧率设置命令由四个数据字节组成，依次表示为“ADR”、“CMD”、“CFG1”和“CFG2”。每个参数的定义在表1 中描述。

表1. 帧率设置命令内容

字节序列	语法	值	描述
字节1	ADR	D0H	Write data to I2C address 68H
字节2	CMD	2FH	Frame-rate-setting command
字节3	CFG1	xxH	Bit[7:4] (Reserved) Bit[3:0] frame rate setting - 0100: 250ms (4 fps) (No function) - 0101: 500ms (2 fps) (No function) - 0110: 1 sec (1 fps) [default]
			- 0111: 2 sec (0.5 fps) - Others: reserved
Byte 4	CFG2	xxH	Bit[7:0] (Reserved)



2.2 读取命令

读取命令由三个数据字节组成,依次表示为“ADR”、“CMD”和“NUL”。每个参数的定义在表2 中描述。

表2. 读取命令的内容

字节序列	语法	值	描述
Byte 1	ADR	D0H	写入数据到I2C 地址68H
Byte 2	CMD	4EH	数据读取请求命令
Byte 3	NUL	00H	空字节

3. 响应格式(从设备到主设备)

在接收到来自主设备的读取命令后,从设备将响应一个由525 字节组成的数据包。响应的数据包包括9 字节的头部、4 字节的环境温度读数和512 字节的物体温度读数。

Table 5. 响应数据包内容

Byte 1~9	Byte 10~13	Byte14~525
header	ambient temperature	object temperature

3.1 数据包头的内容

数据包头包含有关数据包的背景信息,例如数组大小和数据包序列号。详细信息见表6。

表 6. 头字节的详细信息

字节序列	语法	值	描述
Byte 1	STX	02H	定界符:头部开始
Byte 2	RESP	4EH	指示该数据包是对读取命令的响应
Byte 3	NUM	09H	头部字节数(从 STX 到 EXT)
Byte 4	COUNT	xxH	数据包序列号: 0x00 ~ 0xFF
Byte 5	TYPE	xxH	Bit[7:0]; TP Array Type -0001 0000/0x10 : 8x8 Array -0010 0000/0x20 : 16x16 Array -0011 0000/0x30 : 32x32 Array -others (保留)
Byte 6 ~ 8	N/A	00H	(保留)
Byte 9	EXT	03H	定界符:头部结束

3.2 环境温度读数

环境温度读数嵌入在数据包的字节12 和字节13 中。

表7. 环境温度字节的详细信息

字节序列	语法	值	描述
Byte 10	AMB_H	xxH	环境温度读数的高字节
Byte 11	AMB_L	xxH	环境温度读数的低字节
Byte 12	n/a	n/a	(保留)
Byte 13	n/a	n/a	(保留)

根据字节10 (AMB_H) 和字节11 (AMB_L) 的内容,我们可以通过以下公式计算出准确的环境温度读数:

$$T_{AMB} = [(AMB_H * 256 + AMB_L) - 27315] / 100$$

where

- (1) T_{AMB} 表示传感器的幻觉温度读数,单位为degree-C;
- (2) 有效的十进制数字位于小数点后第二位。



3.3 物体温度读数

物体温度读数可以从 256 个传感元件中读取。每个传感元件的像素坐标定义如图 3 所示。

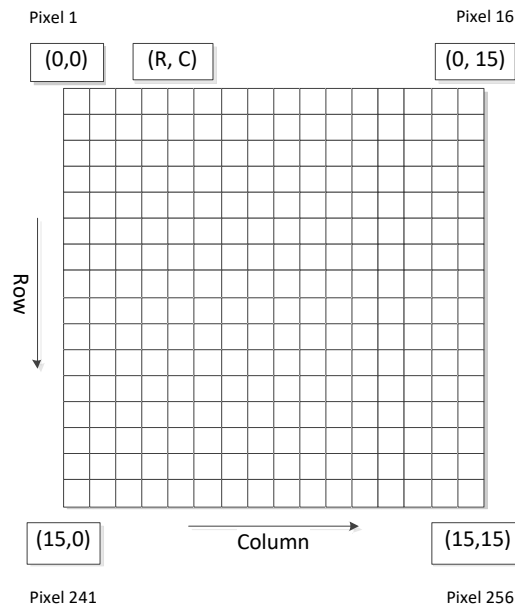


图3. 传感元件的坐标

每个像素的温度读数嵌入在数据包中的两个数据字节中。读取字节序列与像素坐标之间的关系如表8 和表9 所示。

表 8. 读取字节与物体像素之间的关系

字节 14	字节 15
像素1 (高字节)	像素1 (低字节)
.....	
字节 524	字节 525
像素256 (高字节)	像素256 (低字节)

表9. 物体温度字节的详细信息

字节序列	语法	值	描述
Byte 14	OBJ1_H	xxH	像素1 的物体温度高字节
Byte 15	OBJ1_L	xxH	像素1 的物体温度低字节
Byte 16	OBJ2_H	xxH	像素2 的物体温度高字节
Byte 17	OBJ2_L	xxH	像素2 的物体温度低字节
...	OBJn_H	xxH	像素n 的物体温度高字节
...	OBJn_L	xxH	像素n 的物体温度低字节
Byte 524	OBJ256_H	xxH	像素256 的物体温度高字节
Byte 525	OBJ256_L	xxH	像素256 的物体温度低字节

每个像素的准确物体温度读数可以通过以下公式计算：

$$T_{OBJn} = [(OBJn_H*256 + OBJn_L)-27315]/100 \text{ (The 'n' is varied from 1 to 256),}$$

where

- (1) T_{OBJn} 表示第n 个像素的温度读数，单位为摄氏度；
- (2) 有效的十进制数字位于小数点后第二位。



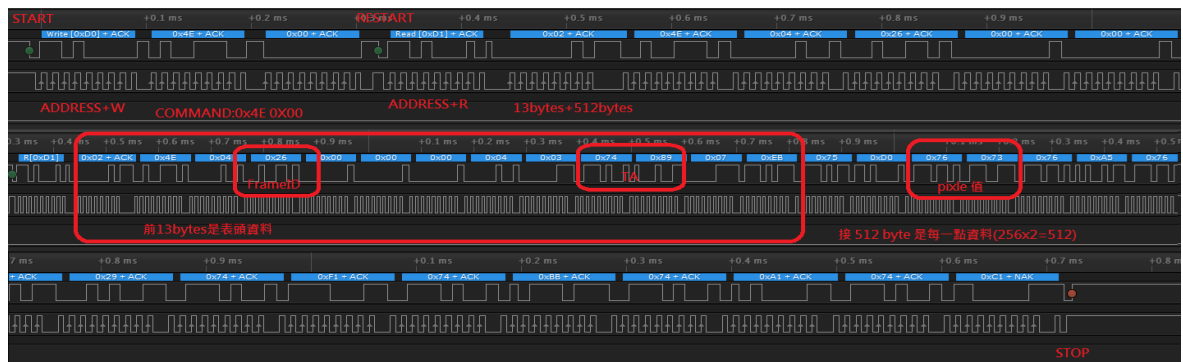
4. 软件编程指南

4.1 帧率设置示例

发送'D0' '2F' '04' '00' ; 帧率设置命令
 ; 'D0': 写入数据到I2C 地址68H;
 ; '2F': 帧率设置请求
 ; '04': 设置帧率为4fps

4.2 数据读取示例

发送'D0' '4E' '00' 'D1' '(525 bytes of clock)'
 ; 读取命令
 ; 'D0': 写入数据到I2C 地址68H
 ; '4E': 数据读取命令
 ; '00': 空字节
 ; 'D1': 从I2C 地址68H 读取数据
 ; (525 bytes of clock): 获取525 字节的数据



Example: $TA = (0x74 * 256 + 0x89 - 27315) / 100 = 25.18^{\circ}C$

Example: Pixel 值 = $(0x76 * 256 + 0x73 - 27315) / 100 = 30.08^{\circ}C$

本文件的内容如有变更，恕不另行通知。建议客户在下单前咨询敏思的销售代表。

考虑在特殊应用中使用敏思热电堆设备的客户，如该应用的故障或异常操作可能直接影响人身安全或造成身体伤害、财产损失，或要求极高的可靠性，建议在使用前咨询敏思的销售代表。未经事先批准，公司对因上述使用而造成的损失不承担责任。