



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-AR16-34BMC
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

邮箱：minsi@ minsisensor.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。

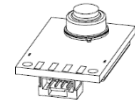
本公司秉承科技进步的理念, 不断致力于产品改进和技术创新。因此, 本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时, 请确认其属于有效版本。同时, 本公司鼓励使用者根据其使用情况, 探讨本产品更优化的使用方法。

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-AR16-34BMC



MS-AR16-34BMC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-AR16-34BMC的应用包括占用感应、工业温度检测、家庭安防和智能家电。
MS-AR16-34BMC非常适合那些需要快速上市并且初期成本适中的客户。

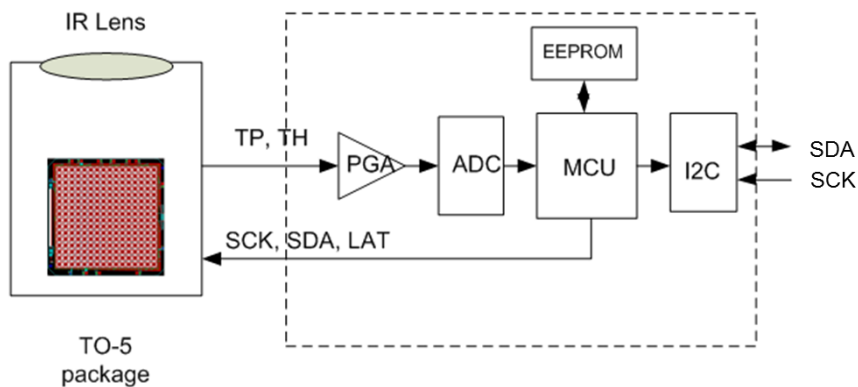
特点和优势

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

应用实例

- 白色家电
- 能源管理
- 楼宇自动化
- 入侵检测
- 冰箱食物保鲜

功能块图





绝对最大额定值

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

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			0.4		°C	@1fps
帧率		0.25	1		fps	
视角	$FOV_{X \& Y}$		72		degrees	

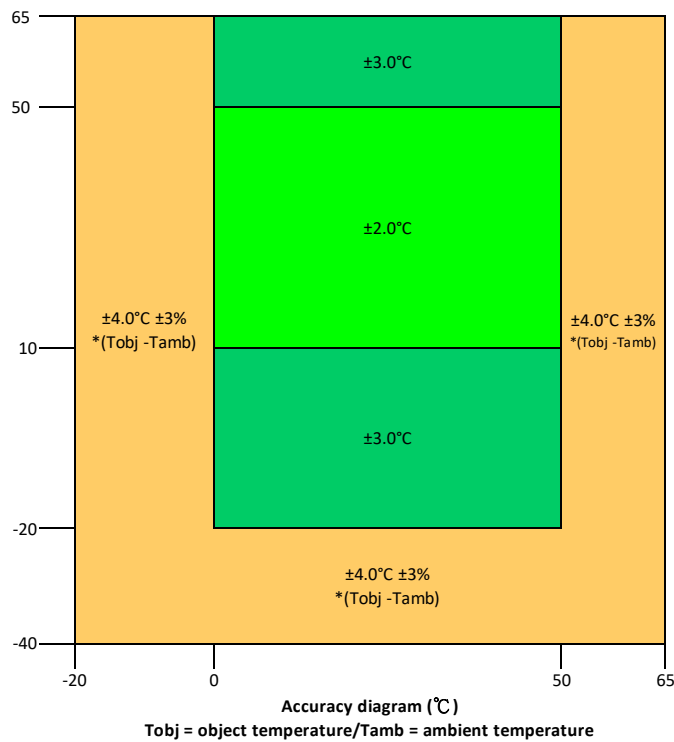


Thermometer Sensing Characteristics

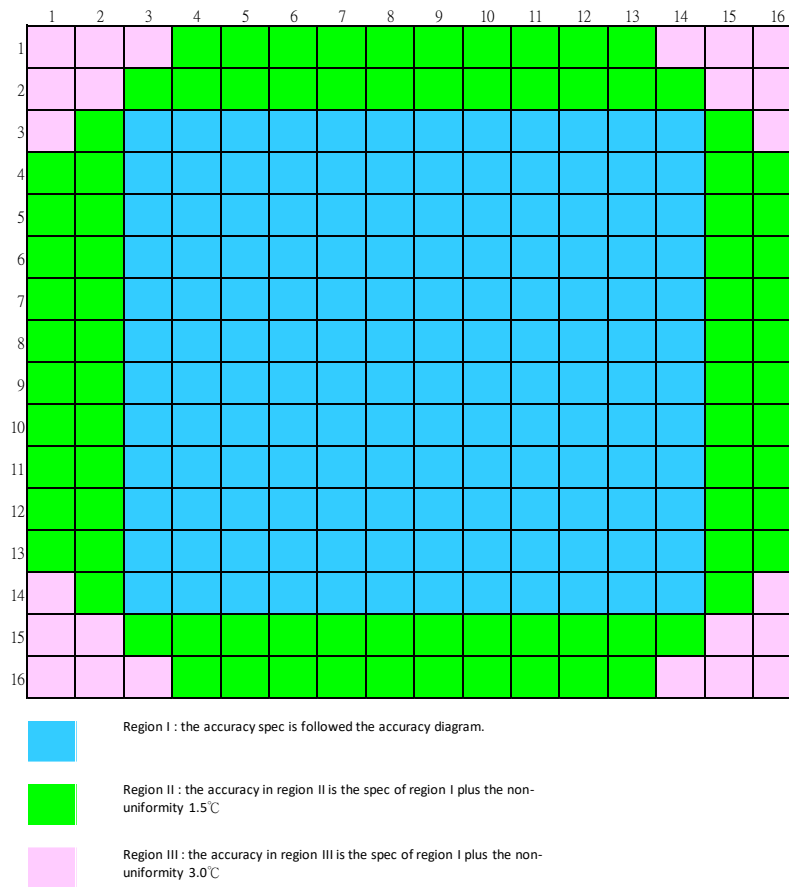
参数	符号		最小值	典型值	最大值	单位
环境温度读数特性						
温度范围	T_{Amb_rge}	-20		65	$^{\circ}\text{C}$	
读数分辨率	T_{Amb_res}		0.05		$^{\circ}\text{C}$	$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$
物体温度读数特性						
温度范围	T_{Obj_rge}	-40		65	$^{\circ}\text{C}$	
读数分辨率	T_{Obj_res}		0.05		$^{\circ}\text{C}$	$T_{obj}=25^{\circ}\text{C}$
温度校准范围						
物体温度精度 ¹	T_{Acc}	--	$\pm 2^{*2}$		$^{\circ}\text{C}$	$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $T_{obj}=50^{\circ}\text{C}$ 距离黑体: 25cm 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，其他部分请参考下方的精度图.



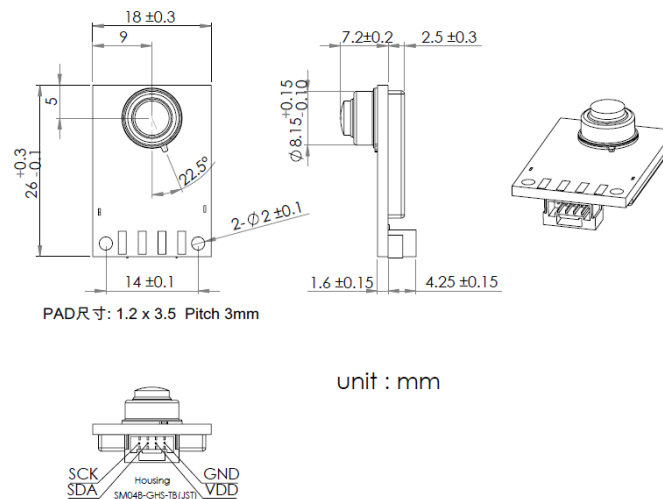
精度图显示了阵列像素的精度特性，但由于镜头的光学限制，存在不均匀性，这使得热电堆阵列的不同像素之间存在温差，因此我们将分别定义区域I、II 和III。



Pixels accuracy map

像素精度图表描述了由于镜头的影响，热图像的不同区域具有不同的精度。

机械图和引脚分配图



订购信息

- MS-AR16-34BMC FOV 72°, Temp. range -40 ~ 65°C



本应用说明适用于MS-AR16-34BMC热电堆阵列模块。MS-AR16-34BMC是一个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，我们将在本应用说明中使用16C来表示MS-AR16-34BMC。

MS-AR16-34BMC提供I2C 数据通信接口，并在与外部控制器通信时扮演从设备角色。图1 显示了与外部控制器的典型硬件连接示例。

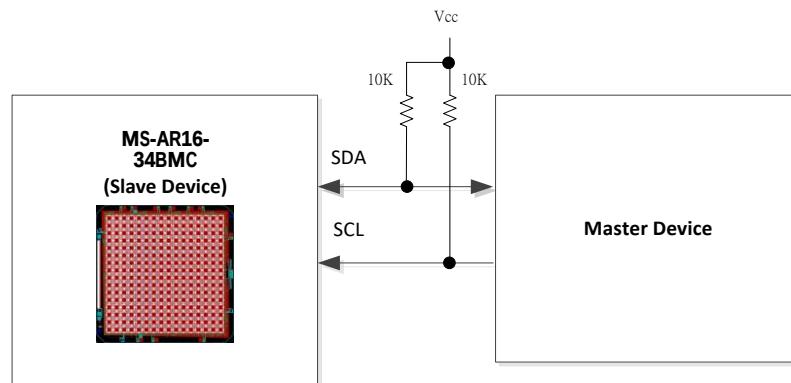


图1. 使用I2C 接口的数据通信

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，功能描述如下：

- 帧速率设置命令
- 读出命令

2.1 帧速率设置命令

帧速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) - 0101: 500ms (2 fps) - 0110: 1 sec (1 fps) [default] - 0111: 2 sec (0.5 fps) - Others: reserved
字节4	CFG2	xxH	Bit[7:0] (Reserved)



1.1 读取命令

读出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
字节 1	ADR	D0H	写入数据到I2C 地址68H
字节 2	CMD	4EH	数据读取请求命令
字节 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出命令后，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 字节的环境温度读取和512 字节的物体温度读取。

表5. 响应数据包的内容

字节1~9	字节10~13	字节14~525
头部	环境温度	物体温度

1.2 数据包头的内容

数据包头包含有关数据包的背景信息，例如阵列大小和数据包序列号。有关详细信息，请参见表6。

表6. 头部字节的详细信息

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	n/a	n/a	(保留)
Byte 4	ASDS	xxH	Bit[7:4] TP array size - 0010: 16x16 - Others: (reserved) Bit[3:0] Sequence of data packet - 0000: the 1 st data packet - 0001: the 2 nd data packet - ... - 1111: the 16 th data packet (note: this sequence is used to identify whether the reading data packet is an updated one.)
Byte 5~8	n/a	n/a	(保留)
Byte 9	EXT	03H	定界符：头部结束

3.1 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.

3.2 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。

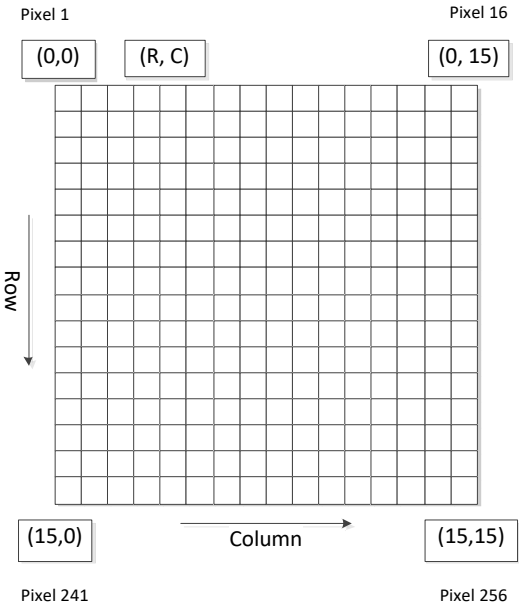


图3. 传感元件的坐标

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

Byte 14	Byte 15
Pixel 1 (Hi-byte)	Pixel 1 (Low-byte)
.....	
Byte 524	Byte 525
Pixel 256 (Hi-byte)	Pixel 256 (Low-byte)



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：

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

where

- (1) The 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。

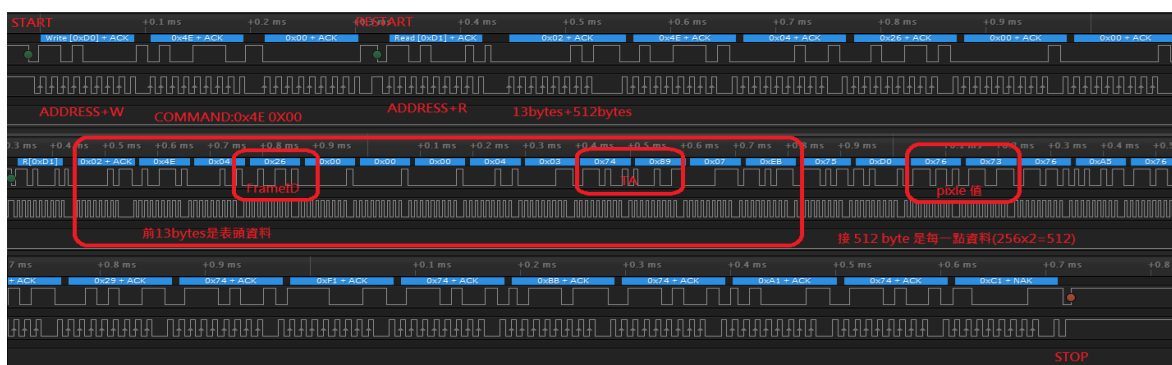
4. 软件编程指南

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

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

Liability Policy

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害不承担责任。