

Specification

Product Name: 24GHz Large-space presence sensor (UART version)

Product Model: MSA201

Product Version: V1.0

Versions	Release/ change Date	Publishing
V1.0	2024.05.07	Jacky

【Product Description】

MSA201 is a 24GHz radar sensor based on Merrytek patented orthogonal antenna. Its antenna has high gain and wide detection range. Combined with Merrytek's unique software algorithm and FMCW modulation, it can accurately detect micro movements brought by human in almost all indoor spaces and provide fast and accurate front-end sensing input for smart home, smart hotel, smart office and other scenes.

【Product Feature】

- Exclusive Merrytek Lifebeing Presence Detection
- FMCW modulation technology applied to detect micro movement brought by breathing
- Germany RF technology applied for 5-year guarantee assurance
- Accurate Presence/Absence Output
- Daylight Sensor Available
- 24Ghz ISM Band Millimeter Wave Radar technology
- Major/Minor/Micro Motion detection diameter: 6-8m Max
- Major/Minor/Micro Motion detection range are highly coincide
- Round radiation. Effectively managing a whole space by a single sensor
- Absence switch to Presence within 0.5S
- Presence switch to Absence no less than 15S
- Flush mounting and Surface mounting installation available
- Sensor parameter adjustable by UART protocol or MH10 remote
- Sensing function based on millimeter wave radar technology
- Low RF power output. No harm to human health
- Not affected by temperature, humidity, noise, airflow, dust, light and other environments



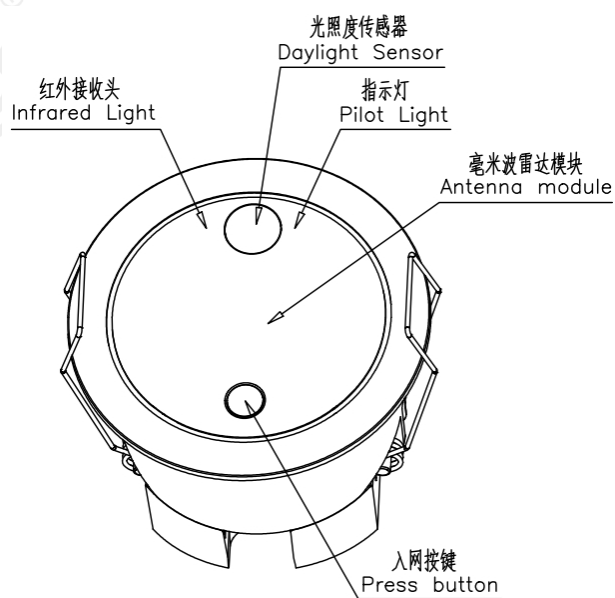
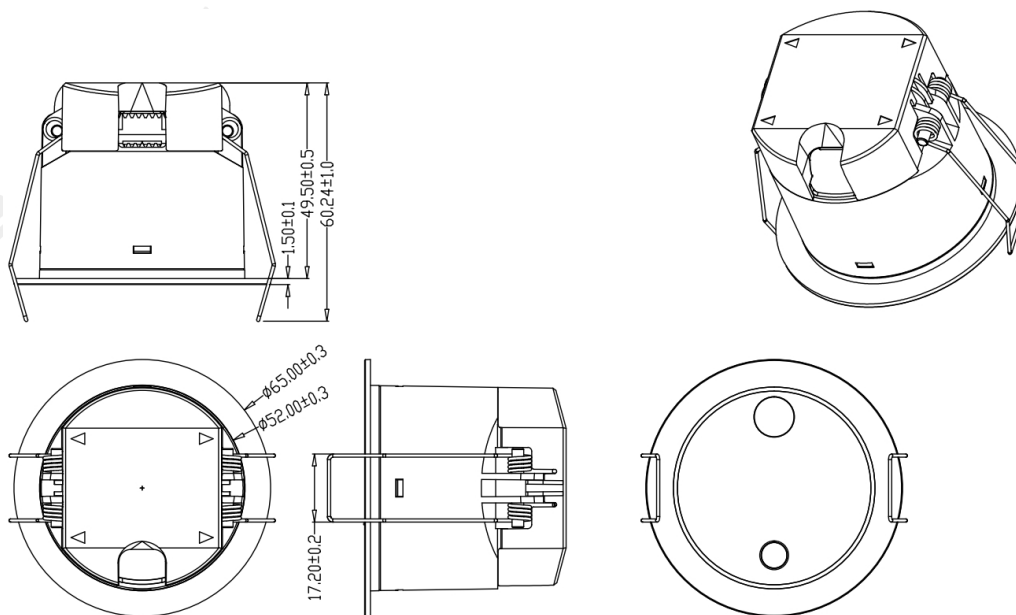
【Product dimension】

- Dimension: $\phi 65 \times 49.5 \text{mm}$
- Connection: 2-pin terminal

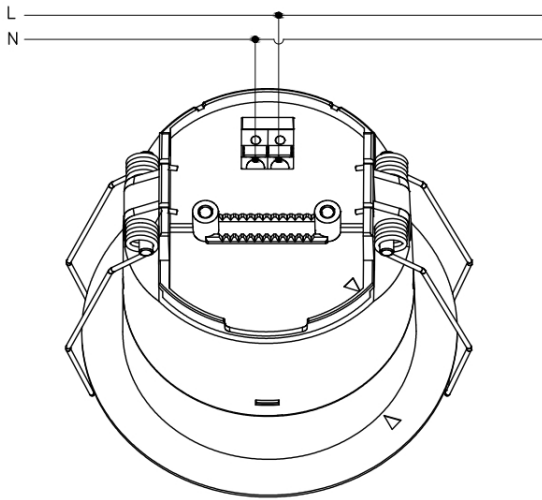
【Parameter】

Input/Output	Input voltage	220-240Vac 50Hz/60Hz
	Rated voltage	220V AC
	Working Current	50mA max
	Working Power	≤1W 230V AC
Sensor Parameter	Radar frequency	24GHz-24.25GHz ISM band
	Transmitting Power	5mW Max.
	Detection Area	UART setting: 0-4m (0.5m per tapping)
	Hold Time	UART setting: 3-7200s
	Daylight sensor range	0-1200Lux
	QS1+100% detection range radius	major/minor/micor movement (3m height installation) : 3.5±0.5m (based on 41m ² open area test and might change due to different space)
	Remote control	Available
	Mounting height	2.5-4.0m typical value:3m
	Detecting Angle	120°
Application Environment	Drill hole	Φ55mm
	Working Temperature	0℃...+50℃
	Storage Temperature	-25℃~+80℃ Humidity:≤85% (non-condensation)
Certificate Standard	Certificate	FCC/RED
	Environmental Requirement	Compliant to RoHS
	IP Rating	IP20
	Guarantee	5 year (only for product quality problem)
Note: "N/A" means not available.		

【Dimension and Function diagram】



【Wiring instruction】



Wiring layout suggestion:

1. Our sensor is recommended layout in UPS circle to guarantee instant smart scene execution or electrical appliance operation

【Initialization】

When powered on, sensor indicator will turn off after flashing for 10S and will enter a 20S detection cycle, if there's presence detected, then sensor will report presence and enter hold time calculating, if absence detected, then sensor will report absence. During initialization, sensor will not detect moving signal and you can use our MH10 remote to adjust detection area, hold time and daylight sensor etc parameter.

【Factory setting】

Detection Area: 4m

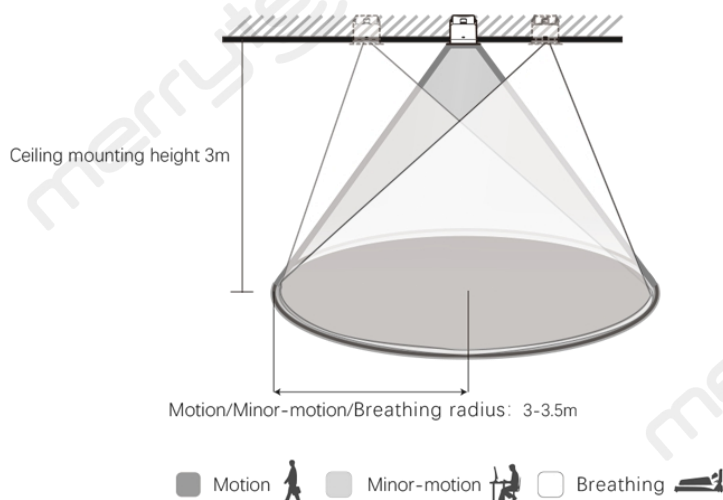
Hold Time: 30s

Indicator light: Open

Sensitivity: High sensitivity

【Detection radiation】

MSA201 is highly recommended ceiling flush mounting and its detection radiation is as below shows:



【Detection Signal】

The product detects human moving, minor moving, and presence signals, and realizes the detection of human-existing/no-human in non-sleep state. The following is a description of the moving, minor moving and presence signals:

- **Major movement:** detect the human significant moving (walking) in the detection area.
- **Minor movement:** detect the human slight moving in the detection area, such as leaning forward, leaning forwarder and back, swinging limbs, shaking head, typing, playing with mobile phones and so on.
- **Micro movement:** detect human abdominal and thoracic expansion behaviors caused by breathing, but not detect moving signal and minor moving signal.



● Major movement



Minor movement



Micro movement

【UART protocol】

MSA201 迈睿科技推出的对接市场上客制的有线/无线系统的毫米波存在感应器，其支持 UART 串口协议对接，以下是 UART 通讯编码要求：

串口通讯的波特率	115200
数据位	8
停止位	1
DATA0	ID 高位
DATA1	ID 低位
DATA2	长度
DATA3	功能
DATA4/DATA5	数值（如果无 DATA6，则 DATA5 为校验位；）
DATA6	校验位
通讯数据类型	HEX 格式发送和接收
通讯数据要求	每条命令间隔时间需大于 200ms，设置参数返回数据与发送一样表明设置成功，若未收到则应重发，重发时间大于 200ms，建议重发次数 3 次即可；
初始化状态	传感器通电自检时间为 10s（指示灯 2s/次闪烁 5 次），自检时间内不做任何指令处理，自检完成后模组通过串口发送无人指令，保留上次断电前的参数设置；

示例 1	ID 高位	ID 低位	长度	功能	数值	校验和
	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5
	00	00	05	02	19	20

校验和：00+00+05+02+19=20

示例 2	ID 高位	ID 低位	长度	功能	数值			校验和
	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
	00	00	07	08	FF	FF	FF	0C

校验和：00+00+07+08+FF+FF+FF=30C 取后两位 0C

控制命令说明：

DATA3 命令	功能	名称	数据范围	读写	默认值
0x00	读取功能数据	Read Function data	1-255	w	
0x01	工作状态	Work state	1-2	/	1

0x02	感应范围	Detection area	0-100	w/r	100%
0x03	光照度值	Light sensor	0-1200	/	/
0x04	光照度差值	Difference Value	10-100	w/r	10Lux
0x05	延时时间	Hold time	3-7200	w/r	30s
0x06	LED 指示	LED Indicator	0-1	w/r	1
0x07	存在检测使能	Exist Switch	0-1	w/r	1
0x08	阻塞时间	Block Sensor	24bit	w	0
0x10	翻转状态	Status filp	1	w	1
0x11	光感检测使能	Light detection on/off	0-1	w/r	1
0x13	查询版本号	Firmware version	0.0.0-100.0.0	r	当前版本号
0x14	按键发送命令	Key send command	1	/	/
0x15	查询设备	Device identification	1	w	/
0x16	设置高中低感	Set high or low sensitivity	0-2	w/r	/
0x17	靠近/远离/静止	Approaching/moving away/remaining still	0-2	/	/
0x19	靠近/远离上报开 关	Approaching/moving away the reporting switch	0-1	w/r	1
0x0b	照度补偿系数	Light sensor Coefficient	1-10	w/r	1
0x0f	连接配对	Connect Pair	0-2	w	/
0x1b	环境学习	Environmental learning	0-4	w	0
0x30	恢复出厂设置	Reset	1	w	/

Merrytek 微波感应器标准通讯命令功能对应表

命令操作说明:

读取功能数据: Read Function data, 该功能一般作为查询感应器参数, 将根据功能命令序号返回相应功能数据。					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
查询感应范围	0x0000	0x05	0x00	0x02	data0+...+data4
查询光照度差值	0x0000	0x05	0x00	0x04	data0+...+data4
查询延时时间	0x0000	0x05	0x00	0x05	data0+...+data4
查询指示灯开关	0x0000	0x05	0x00	0x06	data0+...+data4
查询存在检测使能	0x0000	0x05	0x00	0x07	data0+...+data4
查询照度补偿系数	0x0000	0x05	0x00	0x0b	data0+...+data4
查询光感检测使能	0x0000	0x05	0x00	0x11	data0+...+data4
查询高中低感	0x0000	0x05	0x00	0x16	data0+...+data4
查询靠近/远离上报开关	0x0000	0x05	0x00	0x19	data0+...+data4
例: 查询感应范围 00 00 05 00 02 07 模组回复 00 00 05 02 64 (100%灵敏度) 6B					

1.工作状态: Work state, 该功能自动上报感应器工作状态					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
无人状态	0x0000	0x05	0x01	0x01	data0+...+data4
有人状态	0x0000	0x05	0x01	0x02	data0+...+data4

状态上报说明:

- 1: 无人状态切换至有人状态时, 则立即上报。
- 2: 有人状态切换成无人状态与延时有关, 在延时时间内无检测到有人则上报无人状态。

2.感应范围：该功能可设置感应器的探测范围，可根据空间大小调节相应档位

数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
25%	0x0000	0x05	0x02	0x19	data0+...+data4
50%	0x0000	0x05	0x02	0x32	data0+...+data4
75%	0x0000	0x05	0x02	0x4B	data0+...+data4
100%	0x0000	0x05	0x02	0x64	data0+...+data4

备注：1：感应范围：该功能可设置感应器的最大探测范围（0~4m），可根据空间大小调节相应档位，档位对应如下：

89~100：对应 4m，
77~88：对应 3.5m，
65~76：对应 3m，
53~64：对应 2.5m，
41~52：对应 2.0m，
29~40：对应 1.5m，
17~28：对应 1m，
1~16：对应 0.5m，
0:0m(无感应)

2.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。

3.光照度值：Light Sensor，该功能可以获取当前环境照度值，并且当环境照度变化量满足预设的光照度差值时，传感器立马上报环境的照度值。

数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4-DATA5)	CRC (DATA6)
Min: 0Lux	0x0000	0x06	0x03	0x0000	data0+...+data5
Max: 1200Lux	0x0000	0x06	0x03	0x04B0	data0+...+data5

状态上报说明：

- 1：当环境的光照度值超过设定的光照度差值时，立即上报光照度值。
- 2：当行为模式发生变化时则跟随模式上报。
- 3：当五分钟没满足差值则主动上报一次照度值。

4.光照度差值：Difference Value，指环境光照度值变化量的设定值，（即当环境照度值变化量超过设定值时立即上报光照度值）					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Min: 10Lux	0x0000	0x05	0x04	0x0A	data0+...+data4
Max: 100Lux	0x0000	0x05	0x04	0x64	data0+...+data4
备注：1.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。					

5.延时时间：Hold time，该功能可设置延时时间，感应器触发后关灯延时的时间。					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4-DATA5)	CRC (DATA6)
Min: 3s	0x0000	0x06	0x05	0x0003	data0+...+data5
Max: 7200s	0x0000	0x06	0x05	0x1C20	data0+...+data5
备注：1.延时时间默认 30s。 2.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。					

6.LED 指示灯：LED Indicator，该功能可设置 LED 指示灯开启或关闭					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Disable	0x0000	0x05	0x06	0x00	data0+...+data4
Enable	0x0000	0x05	0x06	0x01	data0+...+data4
备注：1.LED 指示灯默认打开，实际应用如不需要可以选择关闭。 2.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。					

7.存在检测使能：Exist Switch，该功能可设置存在检测功能开启或关闭					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Disable	0x0000	0x05	0x07	0x00	data0+...+data4
Enable	0x0000	0x05	0x07	0x01	data0+...+data4
备注：1.关闭该功能无存在检测功能，模组有移动检测功能。 2.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。					

8.阻塞时间: Block Sensor, 该功能可设置感应器封锁时间, 最小时间单位为: 1ms, 封锁时间内感应器不输出任何触发状态和模式, 等待设置的时间倒计时完成后自动允许感应器触发					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4-DATA6)	CRC (DATA7)
0ms	0x0000	0x07	0x08	0x000000	data0+...+data6
4h	0x0000	0x07	0x08	0xDBBA00	data0+...+data6
备注: 1.用于屏蔽感应器感应与光感功能 时间结束后恢复正常功能					

9.照度补偿系数: Light sensor Coefficient, 该功能可设置光照度补偿系数, 用于校准环境实际光照度值。					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Min: 1	0x0000	0x05	0x0b	0x01	data0+...+data4
Max: 10	0x0000	0x05	0x0b	0x0A	data0+...+data4
备注: 1.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。					

10.连接配对: Connect Pair, 该功能用于蓝牙或 WiFi、Zigbee 等模块配网通讯命令, 当感应器发送 start 对应的命令代表蓝牙或 WiFi 需要开始启动配网, 蓝牙或 WiFi 配置网络成功将发送 true 对应的命令, 配置失败发送 false 对应的命令。					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
false	0x0000	0x05	0x0f	0x00	data0+...+data4
true	0x0000	0x05	0x0f	0x01	data0+...+data4
start	0x0000	0x05	0x0f	0x02	data0+...+data4
备注: 1.启动入网时 LED 指示灯快速闪烁, 闪烁时间为 2 分钟, 入网成功指示灯常亮 10S 表示成功。					

11.翻转状态: 用于翻转状态。(感应器处于有人状态时接收到指令则回复, 感应器处于无人状态时接收到指令不回复)					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Enable	0x0000	0x05	0x10	0x01	data0+...+data4

12.光感检测使能：该功能可设置光感功能开启或关闭					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Disable	0x0000	0x05	0x11	0x00	data0+...+data4
Enable	0x0000	0x05	0x11	0x01	data0+...+data4
备注：1.关闭该功能无光控功能。 2.设置成功后模组通过串口反馈相同指令表示设置成功。					

13.查询版本号：该功能可查询版本号					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4 -DATA5)	CRC (DATA6)
查询指令	0x0000	0x06	0x13	0x0000	data0+...+data5
回复指令	0x0000	0x06	0x13	(0x0000~0xFFFF)	data0+...+data5

14.短按传感器上的按键发送该指令（该指令只发送不接收）					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4 -DATA5)	CRC (DATA6)
短按按键发送	0x0000	0x06	0x14	0x0001	data0+...+data5

15.查询设备（该指令只发送不接收）					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4 -DATA5)	CRC (DATA6)
指示灯闪烁时间（5s~300s）	0x0000	0x06	0x15	0x0005~0x012C	data0+...+data5

16.设置高低感					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
设置高感	0x0000	0x05	0x16	0x01	data0+...+data4
设置低感	0x0000	0x05	0x16	0x00	data0+...+data4
设置中感	0x0000	0x05	0x16	0x02	data0+...+data4

17.靠近/远离/静止上报（该功能自动上报感应器工作状态）					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
有人靠近	0x0000	0x05	0x17	0x00	data0+...+data4
有人远离	0x0000	0x05	0x17	0x01	data0+...+data4
有人静止	0x0000	0x05	0x17	0x02	data0+...+data4

18.靠近/远离上报开关					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
Disable	0x0000	0x05	0x19	0x00	data0+...+data4
Enable	0x0000	0x05	0x19	0x01	data0+...+data4

19.学习功能：该功能为雷达学习功能，模组下发开始学习命令，雷达就会学习，学习完成后会上报学习完成命令(学习时长 6min)，默认状态：恢复到学习之前的状态。（在学习状态时除终止学习外，不能设置其他参数）					
数据示例 数值功能	ID (DATA0-DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
默认状态	0x0000	0x05	0x1b	0x00	data0+...+data4
开始学习	0x0000	0x05	0x1b	0x01	data0+...+data4
学习完成	0x0000	0x05	0x1b	0x02	data0+...+data4
打断学习	0x0000	0x05	0x1b	0x03	data0+...+data4
备注：学习时请保持五米内无人，确保学习准确性。					

20.恢复出厂设置：该功能可以让雷达感应器参数恢复到出厂设置，感应器接收到该命令应答完成后会将参数恢复到出厂默认设置，并回复设置成功命令，在雷达回复设置成功命令后，会将各个参数逐条上报。

数据示例 数值功能	ID (DATA0- DATA1)	LEN (DATA2)	Function (DATA3)	Value (DATA4)	CRC (DATA5)
恢复出厂设置	0x0000	0x05	0x30	0x01	data0+...+data4

出厂默认参数如下：

感应范围	100%
延时时间	30s
LED 指示灯开关状态	开
照度补偿系数	1
光照度差值	10Lux
光感检测开关	开
存在检测开关	开
感应器高低感状态	高感
靠近远离上报开关	开

备注：

1. 如果没有上述功能项或命令发错则返回：000005FF01XX
2. 如果设置数据范围出错则返回：000005FF02XX

【Disclaimer】

Due to the complexity of product technology and differences in application environment, it is difficult to guarantee a completely accurate or complete description, so this specification is only for user reference.

We will reserve the right to make changes to the product specifications without notifying the user, and do not make any commitments and guarantees in the legal sense.

At the same time, our company encourages users to supplement or modify the contents of our specifications after using our products.