



HPMA115S0-XXX เป็นชุดเซ็นเซอร์สำหรับตรวจจับอนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็กของ Honeywell ซึ่งเป็นชุดเซ็นเซอร์ที่ใช้แสงเลเซอร์ในการตรวจวัด โดยใช้วิธีการกระจายแสงเพื่อตรวจจับและนับอนุภาคในช่วงความเข้มข้น $0 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ถึง $1,000 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ในสภาพแวดล้อมที่กำหนดแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ส่องสว่างอนุภาคในขณะที่มีอนุภาคติดผ่านห้องตรวจจับหลักการของเซ็นเซอร์เมื่ออนุภาคผ่านลำแสงเลเซอร์ แหล่งกำเนิดแสงจะถูกบดบังและถูกบันทึกไว้ในภาพถ่ายหรืออุปกรณ์ตรวจจับแสง แสงจะถูกวิเคราะห์และแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อคำนวณความเข้มข้นแบบเรียลไทม์ เซ็นเซอร์อนุภาค Honeywell ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเข้มข้นของอนุภาคสำหรับช่วงความเข้มข้นของอนุภาคที่กำหนด

ชุดเซ็นเซอร์ให้ผลการวัดเป็นข้อมูลแบบดิจิตอล ซึ่งสามารถใช้ตรวจจับจำนวนอนุภาคแขวนลอยในอากาศเช่นความเข้มข้นของอนุภาคและให้ผลการวัดออกมาในรูปแบบของข้อมูลแบบดิจิตอลเซ็นเซอร์นี้สามารถนำไปประยุกต์ติดตั้งใช้งานร่วมกับเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดความเข้มข้นของอนุภาคแขวนลอยในอากาศหรืออุปกรณ์ปรับปรุงสภาพแวดล้อมอื่นๆ เพื่อให้ได้ค่าข้อมูลความเข้มข้นที่ถูกต้องทันเวลาในสภาวะแวดล้อมจริง

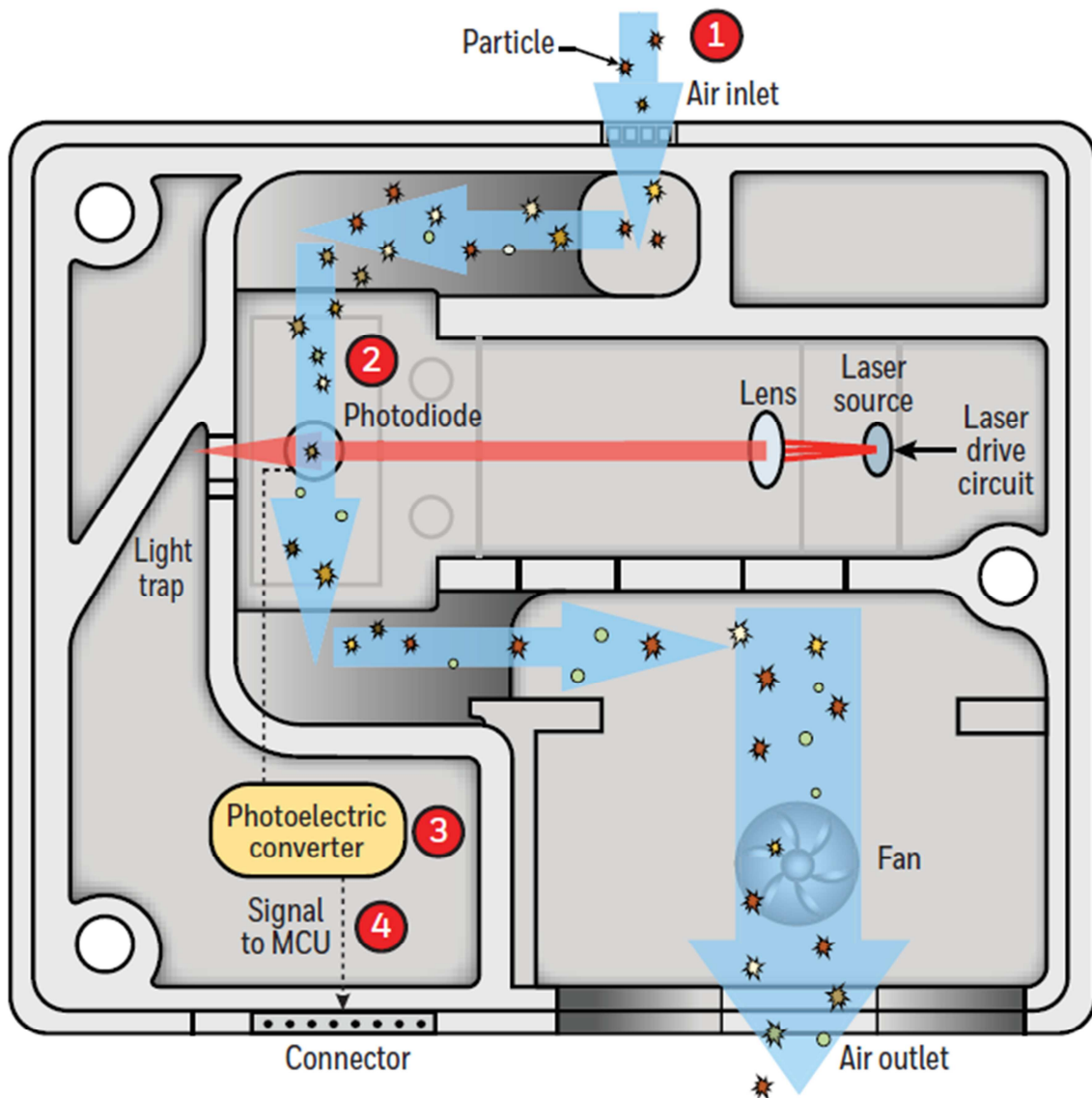
สัญญาณในการเชื่อมต่อ HPMA115S0-XXX



Pin	สัญญาณ	หน้าที่
1	+3.3V	แหล่งจ่ายไฟเลี้ยงออกจากเซ็นเซอร์ขนาด +3.3V/100mA
2	+5V	แหล่งจ่ายไฟป้อนจากภายนอกสำหรับเลี้ยงวงจร
3	NC	ไม่ได้ต่อใช้งาน
4	NC	ไม่ได้ต่อใช้งาน
5	TEST	ใช้สำหรับผู้ผลิตในการทดสอบ สำหรับผู้ใช้ไม่ได้ต่อใช้งาน
6	TXD	เป็นขาส่งข้อมูลออกของ Serial Port แบบ TTL Logic ขนาด 3.3V
7	RXD	เป็นขารับข้อมูลจาก Serial Port แบบ TTL Logic ขนาด 3.3V
8	GND	GND ใช้อ้างอิงระดับสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟ

หมายเหตุ HPMA115S0 ต้องการแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกขนาด +5V แต่วงจรภายในทำงานด้วยแหล่งจ่าย +3.3V และจ่ายไฟ 3.3V/100mA ออกมาภายนอกสำหรับให้ผู้ใช้นำไปใช้งานกับอุปกรณ์ภายนอกที่ใช้ไฟเลี้ยง 3.3V ดึงกระแสรวมไม่เกิน 100mA ด้วย และมีระดับสัญญาณ Logic ในการเชื่อมต่อเป็นแบบ TTL 3.3V เท่านั้น

หลักการทำงานของเซ็นเซอร์



1. พัดลมดึงอากาศผ่านเข้ามาทางเข้า
2. อากาศผ่านเลเซอร์ที่ส่งแสงสะท้อนออกมา อนุภาคถูกจับโดยโฟโตไดโอด
3. โฟโตไดโอดส่งผ่านข้อมูลไปยังเครื่องแปลงโฟโตอิเล็กทริก และโฟโตอิเล็กทริกคอนเวอร์เตอร์ประมวลผลสัญญาณจากอนุภาคเป็นความหนาแน่น
4. สัญญาณจะถูกส่งไปยังชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อใช้อัลกอริทึมประมวลผลข้อมูลและส่งออกเป็นค่าความหนาแน่นของฝุ่นละออง (g / m^3)

คุณสมบัติทางเทคนิค

Characteristic	Parameter
Operating principle	laser scattering
Detection ^{1,2}	PM2.5 and PM10
Output data ^{1, 2}	PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ and PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentration range	0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Accuracy (at 25°C $\pm 5^\circ\text{C}$): 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\pm 15 \%$
Response time	<6 s
Supply voltage	5 V ± 0.2 V
Standby current (at 25°C $\pm 5^\circ\text{C}$)	<20 mA
Supply current (at 25°C $\pm 5^\circ\text{C}$)	<80 mA
Temperature: operating storage	-10°C to 50°C [-14°F to 122°F] -30°C to 65°C [-22°F to 149°F]
Humidity (operating and storage)	0 %RH to 95 %RH non-condensing
Output protocol ³	UART; baudrate:9600, databits:8, stopbits:1, parity: no
Operating time: continuous mode intermittent mode	20,000 hr depends on duty cycle
Laser class	Laser Class 1: IEC/EN 60825-1: 650 nm
ESD	± 4 kV contact, ± 8 kV air per IEC 61000-4-2
Radiated immunity	1 V/m (80 MHz to 1000 MHz) per IEC 61000-4-3
Fast transient burst	± 0.5 kV per IEC61000-4-4
Immunity to conducted disturbances radiated emissions	3 V per IEC61000-4-6
Radiated emissions	40 dB 30 MHz to 230 MHz; 47 dB 230 MHz to 1000 MHz per CISPR 14
Conducted emissions	0.15 MHz to 30 MHz in compliance with CISPR 14

1 PM2.5 is particulate matter <2.5 μm in diameter; PM10 is particulate matter <10 μm in diameter.

2 PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ is calculated from PM 2.5 readings.

3 Contact Honeywell for other output options.

การอ่านค่าเซ็นเซอร์

HPMA115S0 ใช้การเชื่อมต่อผ่านพอร์ตสื่อสารอนุกรม USART แบบ TTL โดยการใช้การรับส่งข้อมูลเป็นเฟรม ซึ่งอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Host จะเป็นฝ่ายส่งเฟรมข้อมูลคำสั่งไปให้กับ HPMA115S0 ซึ่งทำหน้าที่เป็น Slave และจะตอบกลับด้วยเฟรมข้อมูลกลับมาให้ซึ่งมีข้อกำหนดและรูปแบบเฟรมข้อมูลในการสื่อสารดังนี้

- Baudrate = 9600bps
- Data = 8 Bit
- Parity = None
- Stop Bit = 1

Read Particle Measuring Results

Command Length (Bytes)	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
Send	0x68	0x01	0x04	NA	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 01 04 93
Response, Pos ACK	0x40	0x05	0x04	"DF1,DF2, DF3, DF4 PM2.5 = DF1 * 256 + DF2 PM10 = DF3 * 256 + DF4"	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	40 05 04 00 30 00 31 56
Response, Neg ACK	0X9696					

Start Particle Measurement

Command Length (Bytes)	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
Send	0x68	0x01	0x01	NA	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 01 01 96
Response, Pos ACK	0xA5A5					
Response, Neg ACK	0X9696					

Stop Particle Measurement2

Command Length (Bytes)	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
Send	0x68	0x01	0x02	NA	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 01 02 95
Response, Pos ACK	0xA5A5					
Response, Neg ACK	0X9696					

Set Customer Adjustment Coefficient

Command Length (Bytes)	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
Send	0x68	0x02	0x08	DF1: 30 ~ 200 (Default, 100)	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 02 08 64 2A
Response, Pos ACK	0xA5A5					
Response, Neg ACK	0X9696					

Read Customer Adjustment Coefficient

Command Length (Bytes)	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
Send	0x68	0x01	0x10	NA	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 01 10 87
Response, Pos ACK	0x40	0x02	0X10	DF1: 30 ~ 200 (Default, 100)	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	40 02 10 64 4A
Response, Neg ACK	0X9696					

Stop Auto Send

Command Length (Bytes)	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
Send	0x68	0x01	0x20	NA	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 01 20 77
Response, Pos ACK	0xA5A5					
Response, Neg ACK	0X9696					

Enable Auto Send3

Command	HEAD	LEN	CMD	Data	CS	Example
---------	------	-----	-----	------	----	---------

Length (Bytes)						
Send	0x68	0x01	0x40	NA	CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256)	68 01 40 57
Response, Pos ACK	0xA5A5					
Response, Neg ACK	0X9696					

Byte Number	Head0	Head0	Head0
Byte0	Head0	0x42	fixed
Byte1	Head1	0x41	
Byte2	Len_H	...	Frame Length = 2x13+2(data length + checksum length)
Byte3	Len_L	...	
Byte4	Data0_H	...	reserve
Byte5	Data0_L	...	
Byte6	Data1_H	...	PM2.5 concentration (standard particulate matter)
Byte7	Data1_L	...	
Byte8	Data2_H	...	PM10 concentration (standard particulate matter)
Byte9	Data2_L	...	
Byte10	Data3_H	...	reserve
Byte11	Data3_L	...	
Byte12	Data4_H	...	reserve
Byte13	Data4_L	...	
Byte14	Data5_H	...	reserve
Byte15	Data5_L	...	
Byte16	Data6_H	...	reserve
Byte17	Data6_L	...	
Byte18	Data7_H	...	reserve
Byte19	Data7_L	...	
Byte20	Data8_H	...	reserve
Byte21	Data8_L	...	
Byte22	Data9_H	...	reserve
Byte23	Data9_L	...	
Byte24	Data10_H	...	reserve
Byte25	Data10_L	...	
Byte26	Data11_H	...	reserve
Byte27	Data11_L	...	
Byte28	Data12_H	...	reserve
Byte29	Data12_L	...	
Byte30	Checksum_H	...	Checksum = Head0+Head1+Len_H+Len_L+Data0_H+...+Data12_L
Byte31	Checksum_L	...	

Data Format (Protocol Length: 32 Bytes)