



## مقدمه

فرستنده آمونیاک از یک حسگر الکتروشیمیایی برای نظارت بر سطوح  $NH_3$  در محدوده ۰ تا ۱۰۰۰ ppm استفاده می‌کند و از طریق یک شبکه 485-RS Modbus پیکربندی شده، ارتباط برقرار می‌کند.

## قبل از نصب

این دستورالعمل‌ها را با دقت بخوانید قبل از اینکه فرستنده  $NH_3$  را نصب و راه‌اندازی کنید. عدم پیروی از این دستورالعمل‌ها ممکن است منجر به آسیب به محصول شود. از آن در محیط‌های انفجاری یا خطرناک، با گازهای قابل اشتعال یا اشتعال‌پذیر، به عنوان دستگاه ایمنی یا توقف اضطراری، یا در هر کاربرد دیگری که شکست محصول ممکن است منجر به آسیب شخصی شود، استفاده نکنید. در هنگام نصب، اقدامات احتیاطی برای جلوگیری از تخلیه الکترواستاتیک را انجام دهید و از رتبه‌بندی‌های دستگاه فراتر نروید.

هشدار:

۱. شرایط زیر باید ممنوع باشد

۱,۱ قرار گرفتن در معرض بخار سیلیکون آلی

اگر حسگر بخار سیلیکون آلی را جذب کند، ماده حسگر حساسیت خود را از دست می‌دهد و هرگز بهبود نمی‌یابد.

سنسورها باید از قرار گرفتن در معرض پیوند سیلیکونی، فیکسچر، لاتکس سیلیکونی، بتونه یا پلاستیک حاوی سیلیکون در محیط خودداری کنند.

۱,۲ گاز خورنده بالا

اگر حسگرها در معرض گاز خورنده با غلظت بالا (مانند  $HCl$ ،  $H_2S$ ،  $SOX$ ،  $Cl_2$  و غیره) قرار گیرند، نه تنها منجر به خوردگی ساختار حسگرها می‌شود، بلکه باعث تضعیف حساسیت نیز می‌شود.

۱,۳ قلیایی، نمک فلزات قلیایی، آلودگی هالوژن

اگر حسگرها توسط نمک فلزات قلیایی به ویژه آب نمک اسپری شوند یا در معرض هالوژن‌هایی مانند فلوئور قرار گیرند، عملکرد حسگرها به شدت تغییر خواهد کرد.

۱,۴ تماس با آب

حساسیت حسگرها هنگام پاشش یا غوطه‌ور شدن در آب کاهش می‌یابد.

۱.۵ یخ زدگی

از یخ زدگی سطح سنسور خودداری کنید، در غیر این صورت ماده حسگر شکسته و حساسیت آن از بین می‌رود.

۱.۶ اعمال ولتاژ بالاتر

ولتاژ اعمال شده روی سنسور نباید از مقدار تعیین شده بیشتر باشد، حتی اگر سنسور از نظر فیزیکی آسیب ندیده یا شکسته باشد، باعث آسیب به خط تولید یا هیتر شده و باعث تغییر شدید مشخصه حساسیت سنسور می‌شود.

۲. از شرایط زیر باید اجتناب شود.

### ۲.۱ چگالش آب

در شرایط داخلی، چگالش جزئی آب به طور جزئی بر عملکرد حسگرها تأثیر می‌گذارد. با این حال، اگر چگالش آب روی سطح حسگرها رخ دهد و مدت زمان مشخصی ادامه یابد، حساسیت حسگرها کاهش می‌یابد.

### ۲.۲ استفاده در غلظت بالای گاز

مهم نیست که حسگر برق‌دار باشد یا نباشد، اگر برای مدت طولانی در غلظت بالای گاز قرار گیرد، مشخصه حسگرها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. اگر گاز سبک‌تر به حسگر برخورد کند، باعث آسیب شدید می‌شود.

### ۲.۳ نگهداری طولانی مدت

مقاومت حسگرها در صورت نگهداری طولانی مدت بدون برق‌داری، به طور برگشت‌پذیر کاهش می‌یابد، این کاهش به شرایط نگهداری مربوط می‌شود. حسگرها باید در کیسه‌های ضد هوا و بدون ترکیب سیلیکونی فرار نگهداری شوند. برای حسگرهایی که مدت طولانی نگهداری می‌شوند اما برق‌دار نیستند، قبل از استفاده به زمان پیری گالوانیکی طولانی برای پایداری نیاز دارند. زمان پیری پیشنهادی به شرح زیر است:

| Storage Time         | Suggested aging time   |
|----------------------|------------------------|
| Less than one month  | No less than 48 hours  |
| 1 ~ 6 months         | No less than 72 hours  |
| More than six months | No less than 168 hours |

### ۲.۴ قرار گرفتن طولانی مدت در معرض محیط نامطلوب

صرف نظر از اینکه سنسورها برق‌دار باشند یا نباشند، اگر برای مدت طولانی در معرض محیط نامطلوب مانند رطوبت بالا، دمای بالا یا آلودگی زیاد و غیره قرار گیرند، عملکرد سنسورها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

### ۲.۵ لرزش

لرزش مداوم منجر به پاسخ سنسورها به سمت پایین و سپس شکستن آنها می‌شود. در حمل و نقل یا خط مونتاژ، پیچ گوشتی پنوماتیک/دستگاه جوش اولتراسونیک می‌تواند این لرزش را ایجاد کند.

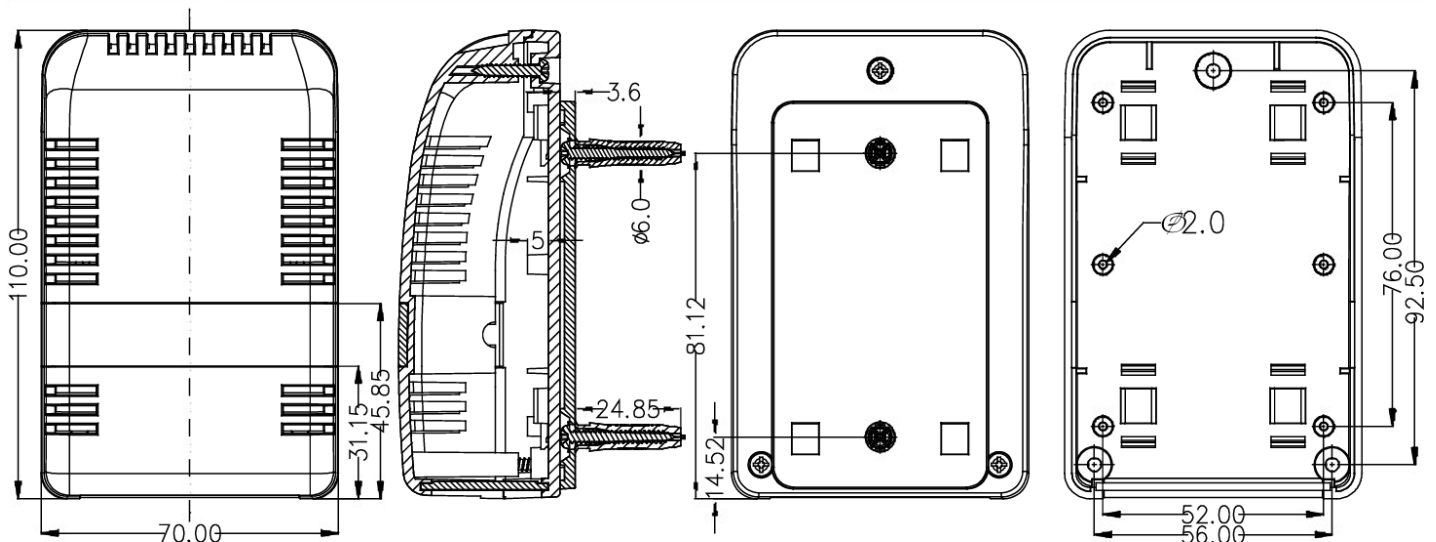
### ۲.۶ ضربه مغزی

اگر سنسورها با ضربه مغزی شدید مواجه شوند، ممکن است سیم رابط آنها قطع شود.

در صورت عدم رعایت شرایط فوق، حساسیت حسگرها کاهش می‌یابد

## نصب

فرستنده باید روی یک سطح صاف، در ارتفاع سه تا پنج فوت از کف ناحیه‌ای که قرار است کنترل شود، نصب شود. حسگر را نزدیک درها، پنجره های بازشو، پخش‌کننده‌های هوای ورودی، یا سایر اختلالات هوای شناخته‌شده نصب نکنید. از نواحی با لرزش یا تغییرات سریع دما اجتناب کنید. فرستنده دارای دو زبانه نصب یکپارچه در هر طرف محفظه است که نصب پیچ اندازه #۱۰ (تامین نشده) را تسهیل می‌کند.



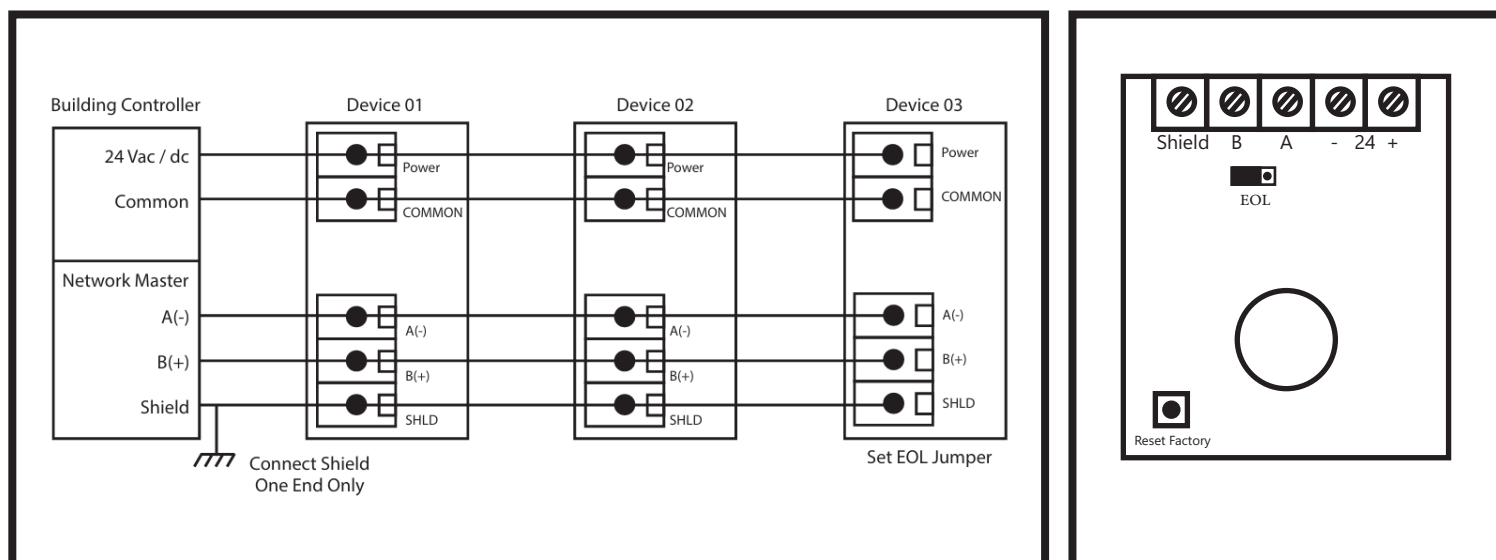
## سیم کشی

از سیم محافظدار ۲۲ AWG برای تمام اتصالات استفاده کنید و سیم‌های دستگاه را در همان لوله‌کشی با سیم‌کشی‌هایی که برای تامین بارهای القایی مانند موتورها استفاده می‌شود، قرار ندهید. منبع تغذیه را قبل از انجام هرگونه اتصال قطع کنید تا از شوک الکتریکی یا آسیب به تجهیزات جلوگیری شود. تمام اتصالات را مطابق با کدهای ملی و محلی انجام دهید.

این دستگاه دارای منبع تغذیه نوع نیم‌موج است، بنابراین هنگام سیم‌کشی چندین دستگاه احتیاط کنید تا نقطه زمین مدار در تمام دستگاه‌ها و کنترلر یکسان باشد. این دستگاه در برابر ولتاژ معکوس محافظت شده است و اگر منبع تغذیه برعکس متصل شود، کار نخواهد کرد.

شبکه ۴۸۵-RS را با جفت پیچ‌خورده محافظدار به ترمینال‌های مشخص شده با A-، B+ و SHIELD متصل کنید. سیم مثبت به B+ متصل می‌شود و سیم منفی به A- (-) و محافظ کابل باید به ترمینال SHIELD در هر دستگاه متصل شود. اگر دستگاه در یکی از انتهای شبکه نصب شود، یک مقاومت انتهایی خط (EOL) (۱۲۱ Ω) باید به صورت موازی بین ترمینال‌های A- (-) و B+ (+) نصب شود. این دستگاه شامل یک جامپر انتهایی شبکه است و مقاومت را به درستی روی PCB متصل می‌کند. فقط جامپر PCB را به موقعیت EOL منتقل کنید و هیچ مقاومت خارجی لازم نیست. سیم زمین جفت محافظدار باید در انتهای شبکه به زمین واقعی متصل شود و مستر زمین نشده است. سیم‌کشی باس را در همان لوله‌کشی با سیم‌کشی ولتاژ خط قرار ندهید.

یک بخش شبکه یک حلقه سیم محافظدار واحد است که بین چندین دستگاه (گره‌ها) در پیکربندی زنجیره‌ای (daisy chain) اجرا می‌شود. طول کل بخش باید کمتر از ۱۲۲۰ متر (۴۰۰۰ فوت) باشد و حداکثر تعداد گره‌ها در یک بخش ۲۵۵ برای Modbus است. گره‌ها هر دستگاه متصل به حلقه هستند و شامل کنترلرها، تکرارکننده‌ها و حسگرها مانند حسگر CO می‌شوند، اما شامل انتهای خط (EOL) نمی‌شوند. برای نصب دستگاه‌های بیشتر یا افزایش طول شبکه، تکرارکننده‌ها برای ارتباط مناسب لازم است. حداکثر طول زنجیره‌ای (بخش) به سرعت انتقال (نرخ باند)، اندازه سیم و تعداد گره‌ها بستگی دارد. اگر ارتباط کند یا غیرقابل اعتماد باشد، ممکن است لازم باشد دو زنجیره جداگانه به کنترلر سیم‌کشی شود با یک تکرارکننده برای هر بخش.



## کالیبراسیون

حسگر NH<sub>3</sub> دارای یک PCB حسگر snap-mount است که از قبل کالیبره شده است. این به معنای آن است که کل PCB حسگر می‌تواند در صورت تمایل با یک PCB کالیبره جدید جایگزین شود بدون اینکه نیاز به برداشتن محافظه باشد. این تعویض حسگر نیازی به ابزار ندارد و می‌تواند در عرض چند ثانیه انجام شود. سیم‌کشی دستگاه را قطع کنید، PCB حسگر قدیمی را بردارید، PCB جدید را snap کنید و منبع تغذیه دستگاه را دوباره متصل کنید. با روش تعویض حسگر، نیازی به انجام هیچ تنظیماتی یا اعمال گاز به دستگاه نیست.

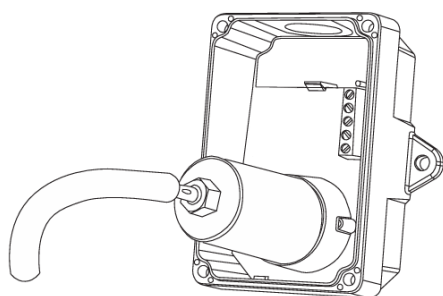
دستگاه همچنین می‌تواند در صورت نیاز با گاز NH<sub>3</sub> کالیبره یا تأیید شود. این کار نیاز به یک کیت کالیبراسیون میدانی دارد که شامل یک بطری گاز (مثلاً ۲۵۰ ppm NH<sub>3</sub> در هوا)، یک رگلاتور فشار مخزن با محدودکننده جریان و لوله‌های لازم با کلاهک کالیبراسیون برای پوشاندن حسگر است. کالیبراسیون می‌تواند در دمای ۲۰ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد (۶۸ تا ۸۱ درجه فارنهایت) انجام شود.

تأیید با گاز می‌تواند بدون برداشتن درپوش دستگاه انجام شود. فقط گاز را با استفاده از کلاهک کالیبراسیون که مستقیماً به پورت روی درپوش متصل شده، اعمال کنید و مقدار خروجی را نظارت کنید.

برای انجام کالیبراسیون واقعی، درپوش دستگاه را بردارید. در این حالت، کلاهک کالیبراسیون گاز به فیکسچر حسگر داخل محافظه متصل می‌شود. حسگر باید حداقل نیم ساعت قبل از کالیبراسیون به طور مداوم تغذیه شود. ابتدا حسگر را در هوای تمیز بدون حضور گاز NH<sub>3</sub> کالیبره کنید.

سپس منبع گاز را متصل کنید. دستگیره روشن/خاموش رگلاتور را کاملاً خاموش کنید و آن را به بطری گاز ۲۵۰ ppm متصل کنید و با دست محکم ببندید. اسفنج را مرطوب کنید و هرگونه آب اضافی را خارج کنید. اسفنج را در کلاهک قرار دهید به طوری که به حسگر برخورد نکند اما سوراخ کناری کلاهک را مسدود نکند. کلاهک را به فیکسچر بالای حسگر متصل کنید. به آرامی دستگیره شیر روی رگلاتور را بچرخانید تا جریان گاز شروع شود.

کالیبراسیون با استفاده از کیت مخصوص کالیبراسیون



### پروتکل Modbus

این بخش نحوه اجرای پروتکل Modbus در حسگر NH<sub>3</sub> را توضیح می‌دهد. حسگر NH<sub>3</sub> از طریق Modbus RTU روی شبکه استاندارد Modbus ارتباط برقرار می‌کند و به‌عنوان دستگاه Slave عمل می‌کند. آدرس دستگاه بین ۰ تا ۲۵۴ قابل تنظیم است.

| Modbus Framing | 8 bit binary   |
|----------------|--|
| Data Bits      | start bits --- 1<br>data bits --- 8<br>parity bits --- none<br>stop bits --- 1 |
| Baud Rate      | 9600   |
| Duplex         | Half duplex  |
| Error Checking | Cyclical Redundancy Check (CRC)<br>CRC-16 reverse 0xA001                       |
| Latency        | More than 3.5 characters --- minimum   |

خواندن مقادیر یا تنظیم مقادیر از Holding Register

جهت خواندن حافظه‌های نگهدارنده (holding Register) از کد دستوری ۰۳ و برای نوشتن بر روی حافظه از کد ۰۶ استفاده شود.

| N  | FUNCTION          | R/W | Description  |
|----|-------------------|-----|--|
| 0  | Slave ID          | R-W | The Slave address is written in this register and can be changed via Modbus network. Range: 0 – 254 (Default: 1) |
| 1  | Reserve           | R-W |  |
| 2  | Baud Rate         | R-W | 0:1200 – 1:2400 – 2:4800 – 3:9600 – 4:19200 – 5:38400 – 6:57600 – 7:115200 (Default: 9600)                       |
| 3  | Reserve           | R-W |  |
| 4  | Data bit          | R-W | 7 – 8 (Default: 8)   |
| 5  | Reserve           | R-W |  |
| 6  | Parity            | R-W | 0: None – 1: Odd – 2: Even (Default: 0)  |
| 7  | Reserve           | R-W |  |
| 8  | Stop Bit          | R-W | 1: 1 Stop Bit – 2: 2 Stop Bits (Default: 1)  |
| 9  | Reserve           |     |  |
| 10 | Callibration      | R-W | 0 to 30  |
| 11 | Reserve           | R-W |  |
| 12 | Calibration minus | R-W | 0 or 1 ( 0 : + and 1 : ) -   |
| 13 | Reserve           | R-W |  |
| 14 | Reserve           | R-W |  |

FRAMING SUPPORT AND BIT SEQUENCES

|          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| RTU Mode | Start | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Stop |
|----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|

**FUNCTION NH3DES (RTU MODE)**

0x03 --- Read holding registers Query

| Slave address (0x01 to 0xFF) | Function NH3de (0x03) | Starting address MSB | Starting address LSB | Quantity of registers MSB | Quantity of registers LSB | CRC LSB | CRC MSB |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------|---------|
|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------|---------|

\* Starting address = 0x0000 to 0xFFFF, Quantity of registers = 0x0000 to 0x007D

Response

| Slave address (0x01 to 0xFF) | Function NH3de (0x03) | Byte NH3unt 2N | Register value MSB | Register value LSB | ... | CRC LSB | CRC MSB |
|------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----|---------|---------|
|------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----|---------|---------|

\* N=Quantity of registers

Exception response

| Slave address (0x01 to 0xFF) | Function NH3de + 0x80 | Exception NH3de 0x01, 0x02 or 0x03 | CRC LSB | CRC MSB |
|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------|---------|
|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------|---------|

\* An exception response is

only returned if the CRC is NH3rrect Exception NH3de 01 --- illegal function, 02 --- illegal address, 03 --- illegal data value

# SPECIFICATIONS

## GENERAL

Measurement .....Electrochemical

Sample Method .....Diffusion

Measurement Range .....0 to 1000 ppm

Accuracy .....±5 ppm or ±5% of reading (whichever is greater)

..... to 50°C (32 to 122°F), 15 to 90 %RH

Agency Approvals .....Sensor is UL recognized for ANSI/UL-2034 and UL-2075, E240671

Operating conditions .....-20 to 50°C (-4 to 122°F), 15 to 90 %RH, 0.9 - 1.1 atm

Stability .....<5% signal loss/year

Response Time .....<90 seconds for 90% step change

Typical Area coverage .....700 m<sup>2</sup> (7500 ft<sup>2</sup>) or 15m (50ft) radius

Power Supply .....24 Vdc ±20% or 24 Vac ±10% (non-isolated)

consumption .....500 mA max

Wiring connections .....Screw terminal block (14 to 22 AWG)

Enclosure .....71mm W x 104mm H x 48mm D (2.8" x 4.1" x 1.9")

## MODBUS

Hardware .....2 wire RS-485

Software .....Native Modbus MS/TP protocol (RTU)

Baud Rate .....9600

Slave Address Range .....Locally set to 0 - 254

Parity .....None

Stop Bits .....1

CRC .....A001 (CRC-16 reverse)

\*NOTE: Modbus parameters may be factory customized.