

空气污染传感器

# INAIR-NO2

用于检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

## 关键特性

- 数字输出
- 预校准
- 专有光学传感器技术
- 泵送或扩散气流配置
- 薄保护壳

## 环境空气中NO<sub>2</sub>的检测

InAir-NO<sub>2</sub>是基于Insplorion专有纳米等离子传感技术（NPS）的光化学传感器。该有源传感器元件为半透明的玻璃芯片，由等离子纳米结构和功能涂层覆盖。通过发光二极管和光敏检测器来测量传感器元件和NO<sub>2</sub>气体分子之间的相互作用以完成读数。可以检测几  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ppb) 范围内的浓度。

InAir-NO<sub>2</sub>是微型高性能传感器, 检测成本效益高, 可在环境空气中测量NO<sub>2</sub>水平。

InAir-NO<sub>2</sub>可用于扩散测量和泵送气流的连接。这两种配置都配有预校准传感器元件。

可在特定温度和湿度下标定传感器以获取最佳性能。漂移和温度补偿信号按体积以ppb表示[1 ppb NO<sub>2</sub> = 1.88  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]。为了在某一意向位置进行有目的的自适应校准, 还提供原始的未校准信号。

空气污染传感器

# INAIR-NO2

用于检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

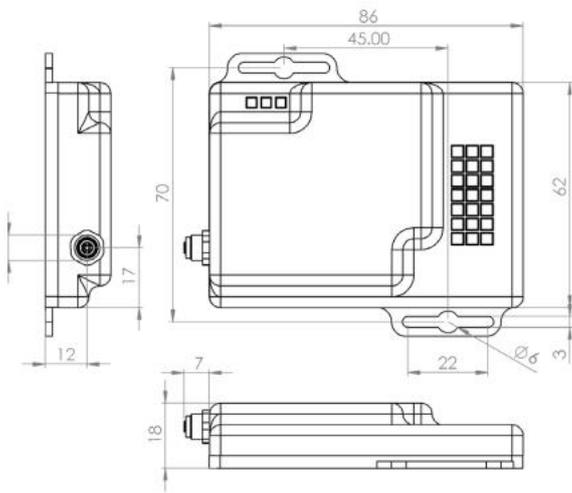
## 尺寸

扩散测量 (标准)

订购代码: INAIR-NO2-DIF

尺寸: 86x62x18 mm  
重量: 150 g

防水过滤器

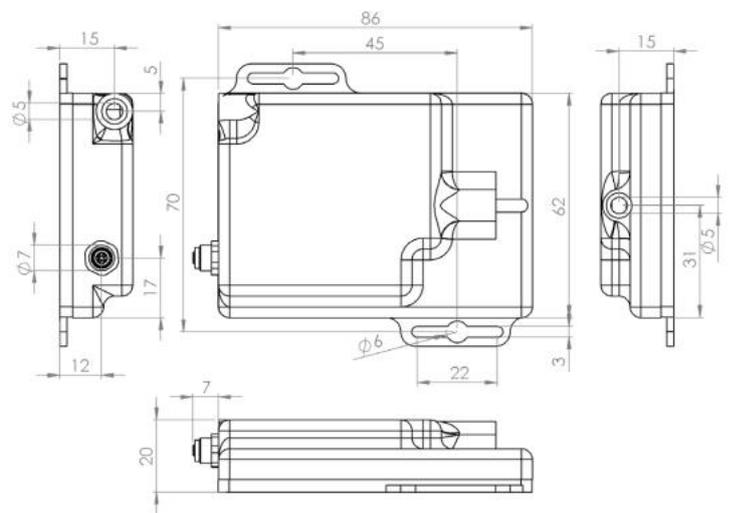


泵送气流

订购代码: INAIR-NO2-TUB

尺寸: 86x62x20 mm  
重量: 160 g

5 mm外径软管接头



## 连接

4-pin 接头

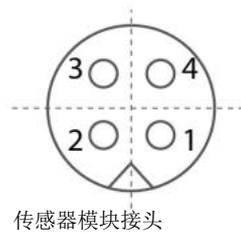
推荐:

0.25 mm<sup>2</sup> (AWG 24)  
Binder 707-系列M5连接器

带焊接插头的相应电缆:  
生产商订货号: 79-3107-32-04  
长度: 2 m  
订购代码: INAIR-CAB-42S

可选RS232-USB适配器(用于电缆安装)  
订购代码: INAIR-ADA-1

可选MODBUS适配器(用于电缆安装)  
订购代码: INAIR-ADA-2



引脚	颜色	
1	棕	+5 V
2	白	Rx (3.3 V)
3	蓝	Tx (3.3 V)
4	黑	接地

空气污染传感器

# INAIR-NO2

用于检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

## 通信协议 (版本1.44.x)

串行通信接口 (标准)

Rx 和Tx 通过连接器电缆使用3.3V TTL串行。

波特率	115 200
数据位	8
停止位	1
无奇偶性	
无流控制	

文本字符串:

"{Time since boot} <TAB> {Signal} <TAB> {Temp} <TAB>{Raw signal}<TAB>{Status} <NL>"

名称	格式	单位	分辨率	范围	说明
启动后时间	整数	s	1 s		
信号	浮点数	ppb	0.1 ppb		已校准且经过漂移补偿的信号。
温度	浮点数	°C	0.01 °C		模块温度。(与环境不同)
原始信号	浮点数	a.u.	0.1		未校准的原始信号。
补偿原始信号	浮点数	a.u.	0.1		未校准但经过温度补偿的原始信号。
序列号	整数	-	-	0-65535	
状态	字符串	-	-		

可用命令:

"log N<CR><NL>"

N=0 持续注销。

N=-1 返回一个文本字符串。

N>0 设备每N秒返回文本字符串。

"id<CR><NL>"

设备返回: "{DEVICE-ID}<TAB>{Firmware version}<NL>"

波特率	19 200
数据位	8
停止位	1
偶同位	
无流控制	

## MODBUS通过RS485串口 (按预配置)

从属地址: 22 (可根据需求进行预配置)

线圈寄存器 - 读和写

无寄存器存在

离散输入寄存器 - 只读

无寄存器存在

输入寄存器 - 只读

名称	寄存器	格式	单位	分辨率	范围
信号	0x00	有符号16位	ppb	10 ppb	-32 ~ +32 ppm
温度	0x01	有符号16位	°C	0.01 °C	-320 ~ +320 °C
信号_PPb	0x14	有符号16位	ppb	1 ppb	-32 ~ 32 ppm
原始信号	0x15	有符号16位	a.u.	1	-32767 ~ 32767
补偿原始信号	0x16	有符号16位	a.u.	1	-32767 ~ 32767

空气污染传感器

## INAIR-NO2

用于检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

名称	寄存器	格式	单位	分辨率	范围
启动后时间	0x0A	16位	分钟	1 min	0-65535
序列号	0x0B	16位	-	-	0-65535
状态	0x0C	位	-	-	0x0000 ~ 0xFFFF
版本	0x0D	16位	-	0.01	-

保持寄存器- 读和写  
无寄存器存在

寄存器详细说明:

信号(0x00):

地址 0x00		状态	
Bit	参数名	默认值	位说明
15:0	NO2_10PPB	-	有符号16位值表示NO2浓度，四舍五入到最近的10 ppb。 已校准信号和补偿漂移。 范围：-32 ~ 32 ppm。分辨率：10 ppb。

温度(0x01):

地址 0x01		状态	
Bit	参数名	默认值	位说明
15:0	TEMP_MOD	0	有符号模块工作温度。 范围：-320 ~ 320 °C。分辨率：0.01 °C。

信号\_PPB (0x14):

地址 0x14		状态	
Bit	参数名	默认值	位说明
15:0	NO2_PPB	-	有符号16位值表示以ppb为单位的NO2浓度。 已校准信号和补偿漂移。 范围：-32 ~ 32 ppm。分辨率：1 ppb。

原始信号 (0x15):

地址 0x15		状态	
Bit	参数名	默认值	位说明
15:0	原始信号	-	有符号16位值表示传感器响应。 未过滤且未校准信号。 范围：-32767 ~ 32767。分辨率：1 [a.u.]

补偿原始信号 (0x16):

地址 0x16		状态	
Bit	参数名	默认值	位说明
15:0	补偿原始信号	-	有符号16位值表示传感器响应。 未校准信号但经过了温度补偿。 范围：-32767 ~ 32767。分辨率：1 [a.u.]

空气污染传感器

## INAIR-NO2

检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

启动之后的时间 (0x0A):

地址 0x0A		状态	
Bit	参数名称	默认值	位描述
15:0	启动以来的时间	0	上次启动以来的分钟数。运行期间检测未知重启很有用。范围为0 - 65536。无溢流控制。65536为45天。

序号 (0x0B):

地址 0x0B		状态	
Bit	参数名称	默认值	位描述
15:0	序号	-	设备序号。范围为0 - 65536。

状态 (0x0C):

地址 0x0C		状态	
Bit	参数名称	默认值	位描述
15..0		-	未执行。

版本 (0x0D):

地址 0x0D		状态	
Bit	参数名称	默认值	位描述
15:0	版本号	-	协议版本号。以此格式给出 (主要版本, 次要版本)

空气污染传感器

# INAIR-NO2

检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

## 测试和标定

所有传感器的性能在生产的最最终测试进行评估。每只INAIR-NO2模块均应用下表中的最终测试参数进行检验。标定测试包含针对特定NO<sub>2</sub>浓度的信号响应灵敏度系数，使原始信号转换为单位体积的ppb NO<sub>2</sub>。此外，应用附加标定系数补偿温度特性。传感器没有应用湿度补偿。

测试	参数	目的	协议	可获得的结果
电气	电压，电流，信号 工作温度	确定准确的传感器安装和全功能模块的功能性测试	未披露	No
气体	标定系数 - NO <sub>2</sub>	确定传感器信号/ppb的标定系数	0 ppb ~100 ppb NO <sub>2</sub> 暴露受控	No / 特殊要求
温度	温度标定系数	确定由于环境温度变化引起的传感器信号变化的标定系数	在温度间隔为±5℃的稳定状态执行受控的环境温度检测	No

## 操作和信号处理

Inair-NO<sub>2</sub>传感器模块可在环境温度下运行。连接器防护等级为IP67，传感器有防溅和灰尘保护但没有IP等级。将传感器安装在保护盖下时需要小心注意。传感器性能将受外部因素影响。适当防护环境干扰因素将大幅改善检测结果。温度波动会影响传感器模块的性能。而经温度补偿信号将包括稳态下当前模块温度影响的补偿，对于某些不可预测的瞬态，补偿可能不足。例如非常快的温度变化可能会导致处理后的信号发生变化。随着状态的稳定，设备中的信号处理将补偿基线偏移。结果将是逐渐恢复到基线信号，过程可以持续几个小时。

信号处理算法使非常灵敏地检测NO浓度的变化成为可能，尤其是在变化的稳态条件下。漂移补偿的作用是随着时间的流逝，基线响应趋于零。在某些情况下，这会导致以偏离实际背景NO<sub>2</sub>浓度为形式的准确性误差。为了解决这个问题，传感器模块还会显示未处理的原始信号。在运行期间，建议通过监视模块温度信号来处理瞬态情况。监视湿度并应用其他算法补偿来解决绝对湿度的较大变化也有益处。

视周围环境而定，传感器模块在初始上电后可能需要几个小时的稳定时间。建议初次上电后连续运行模块。

## 传感器应用

InAir-NO<sub>2</sub>模块适用于检测环境水平的NO<sub>2</sub>。

空气污染传感器

## INAIR-NO2

检测环境空气中的NO<sub>2</sub>

## 典型性能

InAir-NO2传感器模块对周围空气中NO<sub>2</sub>浓度的变化作出响应。内部信号处理算法根据周围温度和其他条件的变化补偿信号。信号没有针对湿度变化进行补偿。以下图1所示为浓度范围为0至100 ppb (0至55 mg / m<sup>3</sup>) 的情况下传感器的典型性能。图2所示为室温下预期的相对湿度影响。

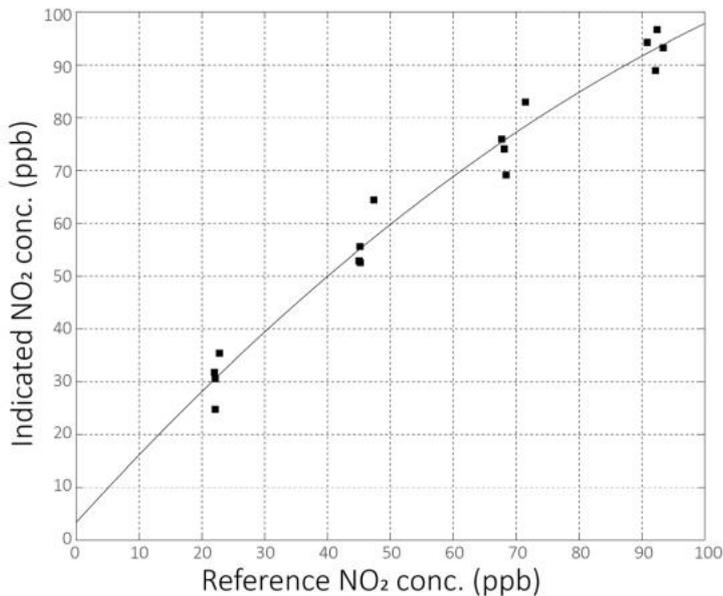


图1: 暴露在不同NO<sub>2</sub>浓度下的典型传感器性能。参考浓度由Ecotech Ser-inus 40分析仪确定。我们在室温 (25° C)、大气压和干燥条件下的合成空气环境中进行分析。所示响应为已处理和经温度补偿的信号。

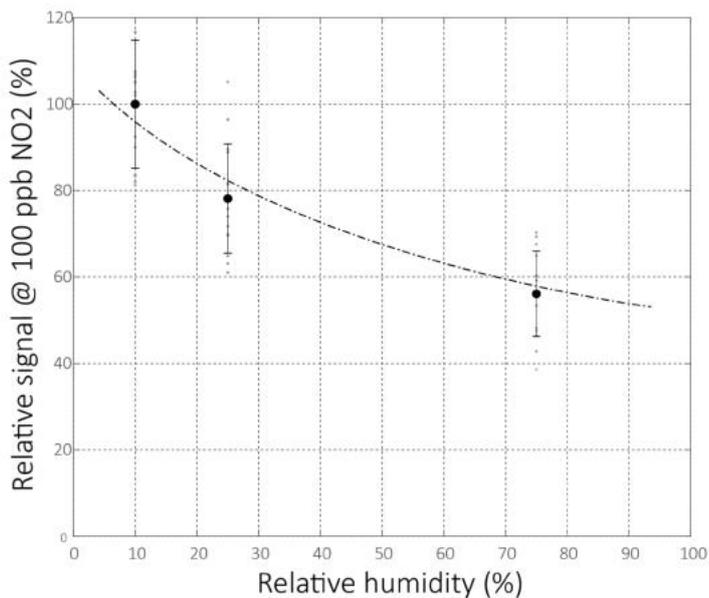


图2: 湿度原因引起的传感器性能变化。我们在室温 (25° C) 和大气压下 (1013 mbar) 进行分析。在这种情况下, 100%相对湿度 (RH) 对应于23 g / m<sup>3</sup> 绝对湿度 (AH)。该图所示为平均值5个独立传感器模块在3种不同的湿度水平下进行3次测试的性能评估。同样评估了传感器对100 ppb NO<sub>2</sub>的反应。所示响应为已处理和经温度补偿的信号。