

适用于苛刻环境的维萨拉 CARBOCAP® 测量传感器



维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳 (CO₂) 传感器于 1997 年首次推出，具有新功能——用于内置参考测量的微型电调法布里-珀罗干涉仪(FPI)滤波器。自 20 世纪 90 年代后期以来，这种可靠而稳定的传感器一直在提供准确的测量，涵盖从建筑自动化和 CO₂ 安全到生命科学和生态学研究等的众多行业与应用。

工作原理

气体在红外 (IR) 区域具有独特的吸收频段，每种气体均对应于一个独有的波长。当 IR 辐射穿过我们正在测量的包含另一种气体的气体时，辐射的一部分会被吸收。因此，穿过气体的辐射量取决于所测量气体的存在量，用红外探测器可以探测到这一点。

维萨拉 CARBOCAP® 传感器具有电调谐 FPI 滤波器。除了测量气体吸收之外，微型机械 FPI 滤波器还可以在不发生吸收的波长下进行参考测量。在进行参考测量时，对 FPI 滤波器进行电调，将旁通带从吸收波长切换到非吸收波长。参考测量可补偿光源强度的潜在变化，以及光路中的污染和污垢积聚。此功能意味着 CARBOCAP® 传感器可以维持长时间及其稳定的测量运行。

采用单一光源以多个吸收波长和参考波长进行测量的仪表叫作单光束多波长仪表。该技术广泛用于昂贵的分析仪

中。CARBOCAP® 传感器的特点在于其微型机械 FPI 滤波器，该传感器使用单个探测器执行多波长测量。传感器体积小，这意味着，这种技术可以集成到小型探头、模块和发射机中。

常见应用

维萨拉 CARBOCAP® 传感器技术适合广泛的应用，但是由于每种工业应用的最终客户价值都是独一无二的，因此它取决于产品线如何实现 CARBOCAP® 传感器技术。

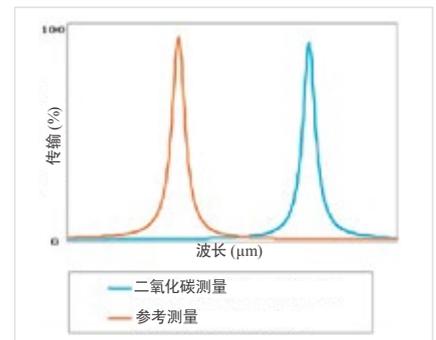
在二氧化碳测量产品中，该技术用于 ppm（百万分之一）和百分比水平的测量。由于采用二氧化碳取代氧气，因此，当 CO₂ 浓度很高时，可能危害人体健康。百分率二氧化碳仅在封闭式工艺中存在，如发酵和受控气氛储存环境。百分率测量在生命科学应用中也较为典型，如二氧化碳培养箱。

CARBOCAP® 简介

- 硅基红外 (IR) 吸收传感器
- 实现连续的内部参考测量和多频段吸收测量
- 同时具有 ppm 和百分比水平测量（取决于产品）
- 自 20 世纪 90 年代后期以来一直提供准确的测量

CARBOCAP 的特点

- 通过自动校准实现良好的稳定性
- 对恶劣条件不敏感
- 维护和校准要求最少



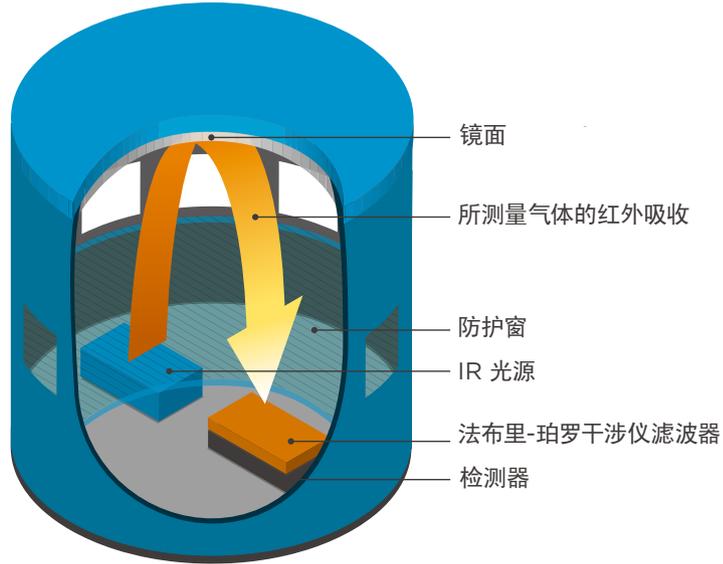
二氧化碳测量示例。参考吸收和 CO₂ 吸收都是在同一光路中测量的。

正常大气空气中的 CO₂ 为 ppm 水平。典型的 CARBOCAP® 应用包括有人的建筑、动物养殖和温室大棚的通风控制。

在处理可能存在大量 CO₂ 的环境区域，可靠的 CO₂ 测量及警报控制是一项重要的安全预防措施。CARBOCAP® 传感器也是生态测量应用（如沼气生产线）中的一种普遍的选择，其中良好的长期稳定性和对恶劣条件的耐受性是重要的要求。对于沼气应用，该技术是可用于多种气体的测量，因为它还有助于提高工艺过程中的甲烷质量。

产品示例

维萨拉包含 CARBOCAP® 传感器技术的仪表仪器包括用于二氧化碳测量的手持式仪表、CO₂ 测量模块和 CO₂ 工业变送器以及多气体组分测量系统解决方案。在 www.vaisala.com/carbondioxide 可查看完整的产品系列。



CARBOCAP® 传感器的结构。

CARBOCAP® 故事

CARBOCAP® 的故事始于 1992 年，当时维萨拉对微型机械传感器进行了深入研究。使法布里-珀罗干涉仪 (FPI) 小型化的突破性想法诞生了，由此开始了与芬兰 VTT 技术研究中心的合作开发工作。

维萨拉致力于开发用于环境测量技术的承诺是推动 CARBOCAP® 传感器创新的驱动力。的确，维萨拉在基于硅的 NDIR 技术和电可调滤波器领域的工作造就了紧凑、简单和高性能的 CARBOCAP® 传感器。迄今为止，FPI 提供测量的长期稳定性和可靠性。

1997 年推出的首批商用 CARBOCAP® 产品是为测量通风应用中的 ppm 级二氧化碳而开发的。紧随其后的是百分比水平测量产品。自 2011 年以来，维萨拉已开发出具有改进功能的第二代 CARBOCAP® 传感器技术。这项新的传感器技术已整合到了多个针对苛刻应用的产品线中。典型的例子是温室大棚、空调控制装置、沼气管线测量和生命科学 CO₂ 培养箱。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210780ZH-E-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。



特点

- 维萨拉 CARBOCAP® 传感器，这是一种硅基非漫射型红外 (NDIR) 传感器
- 单光束、双波长 CO₂ 测量，无任何活动部件
- 具有温度、压力、湿度和氧气补偿选项
- 设计为户外使用

维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳探头 GMP343 是一种用于生态学测量的准确度高且坚固耐用的探头型仪器。典型应用包括 CO₂ 土壤呼吸、环境 CO₂ 监测、植物生长室和原始设备制造商 (OEM) 应用。

益处

- 功耗低，散热量少
- 结构紧凑，重量轻
- 准确度和稳定性良好

GMP343 可同时输出经数值过滤后的数据和原始测量数据，它还可使用内部温度测量值以及用户设定的相对湿度、压力和氧气值对测量值进行补偿。

与 MI70 指示器结合使用，GMP343 可提供进行精准的现场测量的工具。MI70 可用作显示器、通信和数据记录设备。每个 GMP343 都可以使用准确度为 ±0.5% 的气体在 0 ppm、200 ppm、370 ppm、600 ppm、1000 ppm、4000 ppm 和 2% 的浓度下进行校准。还可在 -30 °C、0 °C、25 °C 和

50 °C 的温度点进行校准。如果需要，客户可以使用多点校准 (MPC) 功能对仪器重新进行校准，最多可提供 8 个用户定义的校准点。

技术数据

测量性能

量程选项 0 ... 1000 ppm、0 ... 2000 ppm、
0 ... 3000 ppm、0 ... 4000 ppm、
0 ... 5000 ppm、0 ... 2 %

准确度（不含噪声），在 25 °C (77 °F) 和 1013 hPa 的环境下，使用准确度为 0.5 % 的气体在不同的量程选项下进行工厂校准后

0 ... 1000 ppm ± (3 ppm + 读数的 1 %)

0 ... 2000 ppm - 0 ... 2 %¹⁾ ± (5 ppm + 读数的 2 %)

370 ppmCO₂ 时的噪声（重复性）

无输出平均 ±3 ppmCO₂

30 秒输出平均 ±1 ppmCO₂

长期稳定性（请参阅图形“GMP343 工作条件”）

简单 读数的 ±2 %²⁾/年

中等 读数的 ±2 %²⁾/6 个月

恶劣 读数的 ±2 %²⁾/3 个月

预热时间

满足准确度指标的 ±0.5 % 10 分钟

完全满足准确度指标 30 分钟

1) 对于 2 % 量程选项，未规定低于 200 ppm 二氧化碳 (CO₂) 浓度时的准确度。

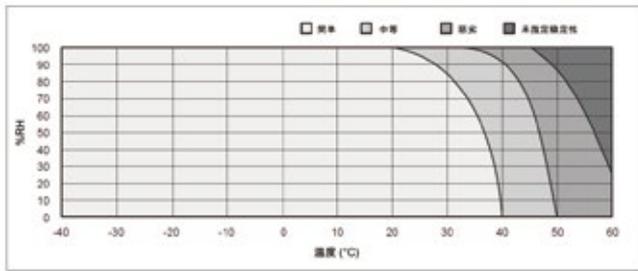
2) 始终至少为 ±10 ppmCO₂。

温度补偿对准确度的影响

CO ₂ 量程选项	0 ... 1000 ppm	0 ... 2 000 - 5000 ppm	0 ... 2 %
----------------------	----------------	------------------------	-----------

温度 °C (°F)	准确度 (读数的 %) ¹⁾		
+10 ... +40 (+50 ... +104)	±1	±1	±2
+40 ... +60 (+104 ... +140)	±2	±3	±4
-40 ... +10 (-40 ... +50)	±3	±3	±5

1) 始终至少为 ±10 ppmCO₂，由集成的 Pt1000 元件执行温度补偿。



GMP343 工作条件

压力补偿对准确度的影响

CO ₂ 量程选项	0 ... 1000 ppm	0 ... 2000 - 2 %
----------------------	----------------	------------------

压力 (hPa)	准确度 (读数的 %)	
----------	-------------	--

900 ... 1050	±0.5	±1
--------------	------	----

700 ... 1300	±1	±2
--------------	----	----

GMP343 中未包含集成的压力传感器。

响应时间 (90%)

扩散式

带过滤器	平均 (秒)	响应时间 (秒)
------	--------	----------

是	0	75
---	---	----

是	30	82
---	----	----

否	0	< 2
---	---	-----

否	30	30
---	----	----

流通式

气流 (升/分钟)	平均 (秒)	响应时间 (秒)
-----------	--------	----------

0.3	0	26
-----	---	----

0.3	30	44
-----	----	----

1.2	0	8
-----	---	---

1.2	30	23
-----	----	----

工作环境

工作温度	-40 ... +60 °C
------	----------------

存储温度	-40 ... +70 °C
------	----------------

工作湿度	请参阅图形“GMP343 工作条件”
------	--------------------

补偿的压力范围	700 ... 1300 hPa
---------	------------------

工作压力	< 5 bar
------	---------

流通式气流	0 ... 10 升/分钟
-------	---------------

EMC 合规性	IEC/EN 61326-1, 基本环境 ¹⁾
---------	------------------------------------

1) 符合 IEC/EN 61000-4-3: 3 V/m 射频场测试 (频率范围 300 ... 400 MHz)，可能导致 150 ppmCO₂ 的附加偏差。

输入和输出

工作电压	11 ... 36 VDC
------	---------------

功率消耗	不带光学加热: < 1 W 带光学加热: < 3.5 W
------	---------------------------------

数字输出	RS-485, RS-232
------	----------------

模拟输出

电流输出范围	4 ... 20 mA
--------	-------------

电流输出分辨率	14 位
---------	------

电流输出最大负载	24 VDC 时为 800 Ω; 10 VDC 时为 150 Ω
----------	----------------------------------

电压输出范围	0 ... 2.5 V, 0 ... 5 V
--------	------------------------

电压输出分辨率	14 位 (0 ... 2.5 V 时为 13 位)
---------	----------------------------

电压输出最小负载	5 kΩ
----------	------

机械参数

外壳	受过阳极化处理的铝
----	-----------

过滤器盖	PC
------	----

电缆接头类型	8 针 M12
--------	---------

重量 (仅探头)	360 克 (12.7 盎司)
----------	-----------------

防护等级

外壳 (附电缆)	IP67
----------	------

扩散过滤器 (气象护罩)	IP65
--------------	------

扩散过滤器 (烧结 PTFE)	IP66
-----------------	------

备件和配件

壁挂式安装支架	GMP343BRACKET
安装法兰	GMP343FLANGE
标准扩散过滤器（气象护罩，IP65），带过滤器盖	GMP343FILTER
扩散过滤器（烧结 PTFE 过滤器，IP66），带过滤器盖	215521
校准适配器（用于扩散式）	GMP343ADAPTER
接线盒	JUNCTIONBOX-8
探头电缆	
PC 连接电缆，2 米（6 英尺 7 英寸）	213379
MI70 连接电缆，2 米（6 英尺 7 英寸）	DRW216050SP
USB 适配器（USB-D9 串行连接电缆）	219686
用于水平定位的土壤适配器套件	215519
用于垂直定位的土壤适配器套件	215520
电缆选件	
2 米（6 英尺 7 英寸）	GMP343Z200SP
6 米（19 英尺 8 英寸）	GMP343Z600SP
10 米（32 英尺 10 英寸）	GMP343Z1000SP



VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210688ZH-G.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。



特性

- 最高温度耐久性 +195 °C
- 可以对探头已就位并消毒的恒温箱进行加热，这样既可以节约时间，又降低了交叉污染的风险
- 针对 CARBOCAP® 传感器的耐热性和良好的稳定性
- 设计用于 CO₂ 恒温箱中的 OEM —— 有多种安装选件可供选择
- 针对 5% CO₂ 进行了优化的 CO₂ 传感器测量，测量范围高达 20% CO₂
- 针对 CO₂ 的 4 点可溯源的校准

维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳探头 GMP231 耐受高温消毒。

GMP231 旨在为恒温箱制造商提供准确、可靠的二氧化碳测量，以及高温下的消毒耐久性。该探头基于维萨拉的 CARBOCAP® 技术以及一种新型的红外 (IR) 光源。借助于这些技术，能够在高达 180 °C 的温度下进行持续消毒，消毒过程没有交叉污染的风险。+195 °C 的高温耐久性提供适当的操作余量。

该探头通过恒温箱壁安装，这确保了只有红外传感器和光学元件暴露于培养环境中。这样，恒温箱可以在探头已就位的情况下进行消毒，从而无需单独对探头进行净化。因此既节省了时间，还降低了污染风险。

该探头的传感器性能在 5% 的 CO₂ 水平中表现良好，但传感器能准确地测量高达 20% 的 CO₂。此外，GMP231 可以出于测量 CO₂ 测量补偿目的测量气压和温度，确保产品在 CO₂ 培养条件中能保持稳定和精确。传感器由耐用材料制成，以便随着时间和温度的变化也能够保持良好的稳定性。由于水蒸气、灰尘和大多数化学品均不会影响到测量，GMP231 模块因此是 CO₂ 培养环境的理想之选。

优点

- 内部气压和温度测量提高了准确度和稳定性
- 提供全温度和气压补偿
- 传感器头加热以便预防冷凝

技术数据

测量性能

测量范围	0 ... 20% CO ₂
5% CO ₂ 水平下的校准不确定性	±0.1% CO ₂
启动时间	< 20 s
完整规范预热时间	< 3 min
响应时间	
T63	< 30 s
T90	< 50 s
37 °C、1013 hPa 时的准确度	
重复性:	
0 ... 8% CO ₂	±0.1% CO ₂
8 ... 12% CO ₂	±0.2% CO ₂
12 ... 20% CO ₂	±0.4% CO ₂
0 ... 20% CO ₂ 下的非线性	±0.1% CO ₂
温度系数	
3 ... 12% CO ₂ 、20 ... 60 °C 时的补偿	±0.1% CO ₂
无补偿 (典型值)	读数的 -0.4%/°C
气压依赖性	
3 ... 12% CO ₂ 、700 ... 1100 hPa 时的补偿	±0.015% 读数/hPa
无补偿 (典型值)	+0.15% 读数/hPa
湿度依赖性	
0 ... 20% CO ₂ 、0 ... 100% RH 时的补偿	读数的 ±0.9% (37 °C 下)
无补偿 (典型值)	读数的 +0.05%/RH
O₂ 依赖性	
0 ... 20% CO ₂ 、0 ... 90% O ₂ 时的补偿	读数的 ±0.6%
无补偿 (典型值)	读数的 -0.08%/O ₂
稳定性	
0 ... 8% CO ₂	< ±0.2% CO ₂ /年
8% ... 12% CO ₂	< ±0.5% CO ₂ /年
12% ... 20% CO ₂	< ±1.0% CO ₂ /年

机械规格

接头	M12/8 针
重量	150 g (不含电缆)
IP 防护等级	IP54 (传感器头) IP20 (电子部件外壳)
材质	
外壳	金属镀层塑料 ABS+PC
内部管	铝合金
探头管	PPSU
过滤器	PTFE
尺寸	
探头管最大直径	30.2 mm
探头管长度	118.5 mm
传感器过滤器长度	12 mm

工作环境

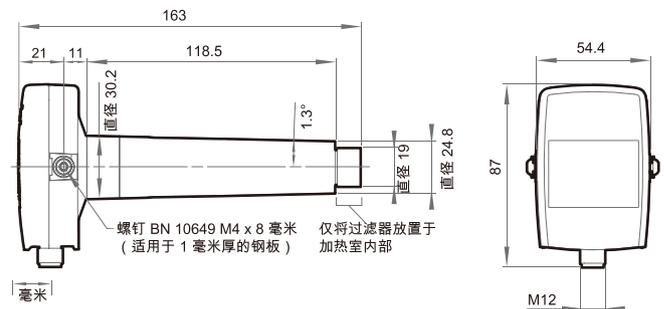
CO ₂ 测量的工作温度	0 ... +70 °C
待机模式下的最高温度耐久性 (仅适用于传感器头)	最大+195 °C
热消毒 180 °C 耐久性	至少 120 个周期
储存温度	-40 ... +75 °C
气压 (补偿)	500 ... 1100 hPa
气压 (操作)	< 1500 hPa
湿度	0 ... 100%, 无冷凝
冷凝预防	通电时传感器头加热
化学物质耐受性	DMSO, IPA (70%), H ₂ O ₂ (2000 ppm, 无冷凝), 乙醇, 醋酸
电磁兼容性	EN61326-1, 一般环境

输入和输出

数字输出	I ² C 5 V, RS-485 (双线, 针对维萨拉工业协议)
模拟输出	0 ... 20 mA (可扩展) 最大负载 600 Ω
功耗	< 1 W (脉冲)
工作电压	11 ... 30 VDC 20 ... 30 VDC (具有模拟输出)

配件

带散头端的 0.9 m M12 连接电缆	DRW240977SP
带 Milli-Grid 接头的 0.6 m M12 连接电缆	ASM210903SP
硅树脂插头	DRW240015SP
连接支架	DRW240247SP
PTFE 过滤器	DRW240494SP
USB PC 连接电缆	221040
MI70 连接电缆	221801
GMP231 校准适配器	239523



尺寸



www.vaisala.cn

参考编号 B211312ZH-D.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



特性

- 测量范围 0 ... 20 %CO₂
- 配有模拟和数字输出的智能、独立探头
- 可与 Indigo 数据处理单元和 Insight 电脑软件兼容
- 工作温度范围宽 (-40 ... +60 °C)
- IP65 等级的外壳
- 用于 CO₂ 补偿的集成式温度测量
- 提供气压、氧气和湿度补偿
- 传感头加热预防冷凝
- 可与 Indigo 变送器、RFL100 数据记录仪和 Insight 电脑软件兼容

维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳探头 GMP251 是一款用于测量二氧化碳的智能探头。这款测量设备用于苛刻的应用环境（例如生命科学恒温箱）中，这些环境要求测量性能稳定、可靠和准确。

优点

- 良好的稳定性
- 可靠和准确
- 随附维萨拉公司出具的校准证书

GMP251 基于维萨拉 CARBOCAP 技术，具有良好的稳定性。新型的红外线 (IR) 光源取代传统的白炽灯泡，延长了 GMP251 的使用寿命。

GMP251 包含一个内部温度传感器，可根据环境温度补偿 CO₂ 测量。压力和背景气的效果也能进行补偿。测量范围是 0 ... 20 %CO₂，传感器性能针对 5 %CO₂ 测量进行了优化。

探头的工作温度范围广泛 (-40 ... +60 °C)，探头外壳分类为 IP65。加热内部传感头，预防冷凝。GMP251 也耐受灰尘和大多数化学品（如 H₂O₂ 和酒精类清洁剂）。

使用简单

GMP251 是一款易于使用的紧凑型探头，采用快速的即插即用安装方式。探头表面光滑，易于清洁。探头提供几个输出选项，包括模拟电流和电压输出以及支持 Modbus® 协议的数字 RS-485 输出。

如果采用延长的输出范围和配置选项，GMP251 可以连接到 Indigo 系列变送器。请参见 www.vaisala.com/indigo。

如需轻松使用现场校准、设备诊断分析和配置功能，可将探头连接到维萨拉 Insight PC 软件。请访问 www.vaisala.com/insight。

应用

GMP251 是以下领域的理想选择：生命科学恒温箱、冷藏、水果蔬菜运输，以及需要稳定精确的百分比级别 CO₂ 测量的苛刻场合。

提供配备气口的流通适配器配件，可使用管道通过单独的泵轻松灵活地进行远程测量。还可以添加多路复用器，以从多个位置采集气体样本。¹⁾

1) 维萨拉不提供第三方泵和多路复用器。

技术数据

测量性能

测量范围	0 ... 20 %CO ₂
准确度¹⁾	
5 %CO ₂ 下	±0.1% CO ₂
在 0 ... 8 %CO ₂	±0.2% CO ₂
在 8 ... 20 %CO ₂	±0.4% CO ₂
校准不确定性	
5 %CO ₂ 下	±0.07 % CO ₂
20 %CO ₂ 下	±0.27 % CO ₂
长期稳定性	
0 ... 8 % CO ₂ 下	±0.3 %CO ₂ /年
8 ... 12 % CO ₂ 下	±0.5 %CO ₂ /年
12 ... 20 % CO ₂ 下	±1.0 %CO ₂ /年
温度系数	
有补偿, 5 %CO ₂ , 0 ... +50 °C	< ±0.05 %CO ₂
有补偿, 0 ... 20 % CO ₂ , -40 ... +60 °C	±0.045 % 读数/°C
无温度补偿, 5 % CO ₂ (典型值)	-0.25 % 读数/°C
压力依存性	
有补偿, 5 %CO ₂ 700 ... 1100 hPa	±0.05 %CO ₂
有补偿, 0 ... 20 %CO ₂ 500 ... 1200 hPa	±0.015% 读数/hPa
无补偿 (典型值)	+0.15% 读数/hPa
湿度依赖性	
有补偿, 0 ... 20 %CO ₂ , 0 ... 100 %RH	读数的 ±0.7 % (+25 °C 下)
无补偿 (典型值)	+0.05 % 读数 / %RH
O₂ 依赖性	
有补偿, 0 ... 20 %CO ₂ , 0 ... 90 %O ₂	读数的 ±0.6 % (+25 °C 下)
无补偿 (典型值)	读数的 -0.08 % / %O ₂
启动、预热和响应时间	
+25 °C 下的启动时间	< 10 s
完整规范预热时间	< 4 min
响应时间 (T90):	
采用标准过滤器	< 1 min
流通选件 > 0.1 l/min	< 1 min
采用喷射护罩	< 2 min
流量依赖性 (流通选件)	
流量依赖性:	
< 1 l/最小流量	无影响
1 ... 10 l/最小流量	< 0.6 % 读数/ l/min

1) 25 °C 和 1013 hPa 下的准确度 (包括可重复性和非线性)。

合规性

欧盟法规	EMC, RoHS
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 基本电磁环境
合规性标志	CE, RCM

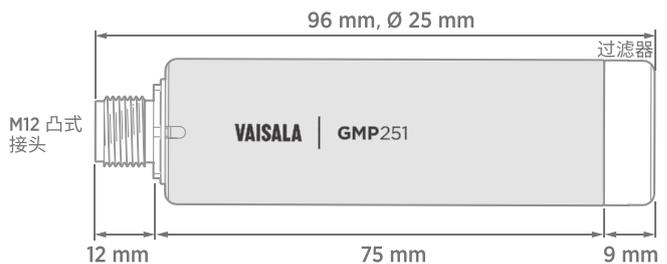
工作环境

CO ₂ 测量的工作温度	-40 ... +60 °C ¹⁾
存储温度	-40 ... +70 °C
湿度	0 ... 100 %RH, 无冷凝
冷凝预防	通电时传感器加热
IP 评级, 探头体	IP65
化学耐受性 (清洗期间的临时暴露)	<ul style="list-style-type: none"> · H₂O₂ (2000 ppm, 非浓缩) · 含酒精的清洗剂 (例如乙醇和异丙醇) · 丙酮 · 醋酸
压力	
补偿	500 ... 1100 hPa
工作	< 1.5 bar
气流 (流通选件)	
运行范围	< 10 l/min
推荐范围	0.1 ... 0.8 l/min

1) 当探头完全安装在可测量条件内且电源打开时, 探头偶尔可短暂暴露于 +90 °C 的环境中。准确度规范不适用于 +60 °C 以上的环境中。

机械规范

重量, 探头	45 g
连接器类型	M12 5-pin 公
材料	
探头外壳	PBT 聚合物
过滤器	PTFE 膜、PBT 聚合物网格
接头	镀镍黄铜
尺寸	
探头直径	25 mm
探头长度	96 mm



GMP251 尺寸

输入和输出

模拟输出

- 0... 5/10 V (可扩展), 最小负载 10 kΩ
- 0/4... 20 mA (可扩展), 最大负载 500 Ω

数字输出 RS-485 之上:

- Modbus
- 维萨拉行业协议

工作电压

使用的数字输出 12 ... 30 VDC

使用的电压输出 12 ... 30 VDC

使用的当前输出 20 ... 30 VDC

功耗

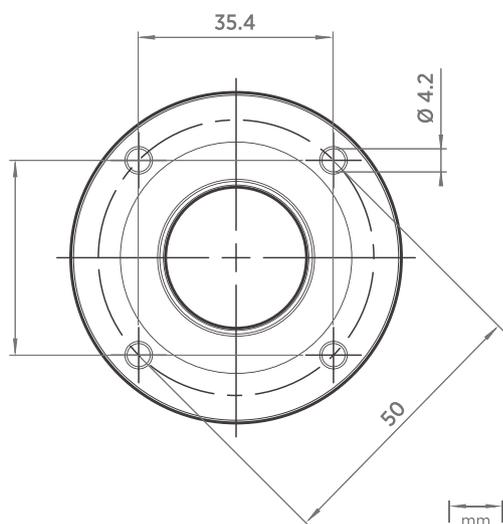
典型 (连续运行) 0.4 W

最大 0.5 W

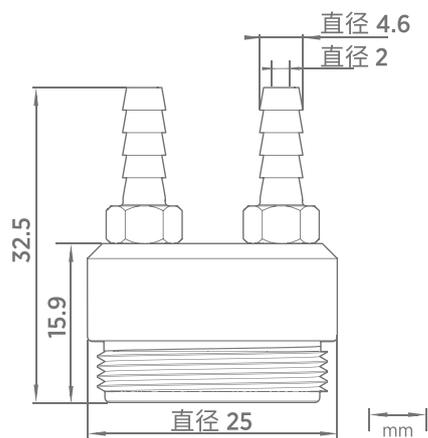
备件和配件

标准膜过滤器	ASM211650SP
多孔烧结 PTFE 过滤器	DRW243649SP
明线探头电缆 (1.5 m)	223263SP
带裸线的探头电缆 (1.5 m), 已屏蔽	254294SP
明线探头电缆 (3 m)	26719SP
明线探头电缆 (10 m)	216546SP
带裸线和 90° 插头的探头电缆 (0.6 m)	244669SP
带裸线和 90° 插头的探头电缆 (1.5 m)	255102
配备气口的流通适配器	ASM211697SP
Indigo USB 适配器提供适用于 ¹⁾	USB2
MI70 探头连接电缆	CBL210472
GMP250 探头的扁平电缆, M12 5 针	CBL210493SP
探头安装夹子 (2 件)	243257SP
探头安装法兰	243261SP
校准适配器	DRW244827SP
防溅板	ASM212017SP

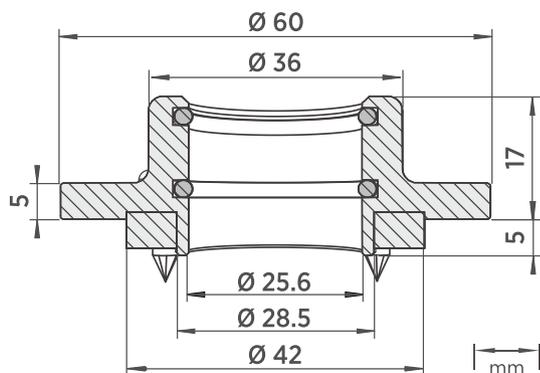
1) Windows 的维萨拉 Insight 软件, 网址为 www.vaisala.com/insight



探头安装法兰尺寸



配备气口的流通式适配器。适用于内径为 4 mm 的管。



探头安装法兰尺寸, 横截面

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211487ZH-K

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



特性

- CO₂ 的测量范围为 0 ... 10,000 ppm
- 配有模拟和数字输出的智能、独立探头
- 可与 Indigo 数据处理单元和 Insight 电脑软件兼容
- 大幅度工作温度范围 -40 ... +60 °C
- IP65 等级的外壳
- 用于 CO₂ 补偿的集成式温度测量
- 提供气压、氧气和湿度补偿
- 传感器加热预防冷凝

维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳探头 GMP252 是一款用于测量二氧化碳的智能探头。这种坚固耐用的独立测量设备设计用于农业、制冷、温室和要求严苛的暖通空调应用场景。

优点

- 良好的稳定性
- 可靠和准确
- 随附维萨拉公司出具的校准证书

GMP252 适用于苛刻和潮湿的 CO₂ 测量环境，此环境中需要进行稳定精确的 ppm 级 CO₂ 测量。GMP252 基于维萨拉 CARBOCAP 技术，具有良好的稳定性。新型的红外线 (IR) 光源取代传统的白炽灯泡，延长了 GMP252 的使用寿命。

GMP252 包含一个内部温度传感器，可根据环境温度补偿 CO₂ 测量。压力和背景气的效果也能进行补偿。测量范围为 0...10,000 ppm CO₂ (可测量高达

30,000 ppm 的 CO₂，但准确度会下降)。探头的工作温度范围 (-40 ... +60 °C) 很宽，探头外壳等级为 IP65。加热内部传感器，预防冷凝。GMP252 也耐受灰尘和大多数化学品 (如 H₂O₂ 和酒精类清洁剂)。

使用简单

GMP252 是一款易于使用的紧凑型探头，采用快速的即插即用安装方式。探头表面光滑，易于清洁。探头提供几个输出选项，包括模拟电流和电压输出以及支持 Modbus® 协议的数字 RS-485 输出。

GMP252 可以连接到 Indigo 系列数据处理单元，以提供更广的输出范围和配置选项。请参见 www.vaisala.com/indigo。

如需轻松使用现场校准、设备诊断分析和配置功能，可将探头连接到维萨拉 Insight PC 软件。请访问 www.vaisala.com/insight。

应用

GMP252 适合农业、制冷、温室和要求严苛的暖通空调应用场景，其中需要进行稳定精确的 ppm 级 CO₂ 测量。

提供配备气口的流通适配器配件，可使用管道通过单独的泵轻松灵活地进行远程测量。还可以添加多路复用器，以从多个位置采集气体样本。¹⁾

1) 维萨拉不提供第三方泵和多路复用器。

技术数据

测量性能

测量范围	0 ... 10,000 ppm CO ₂ (可测量高达 30,000 ppm 的 CO ₂ , 但准确度会下降)
准确度¹⁾	
0 ... 3,000 ppm CO ₂	±40 ppm CO ₂
3,000 ... 10,000 ppm CO ₂	读数的 ±2%
最高 30,000 ppm CO ₂	读数的 ±3.5%
校准不确定性	
2,000 ppm CO ₂ 时	±31 ppm CO ₂
10,000 ppm CO ₂ 时	±105 ppm CO ₂
长期稳定性	
0 ... 3,000 ppm CO ₂	±60 ppm CO ₂ /年
3,000 ... 6,000 ppm CO ₂	±150 ppm CO ₂ /年
6,000 ... 10,000 ppm CO ₂	±300 ppm CO ₂ /年
温度依赖性 0...10,000 ppm CO₂	
补偿, -10 ... +50 °C	读数的 ±0.045%/°C
补偿, -40 ... +60 °C	小于读数的 ±0.1%/°C
2,000 ppm CO ₂ 时无温度补偿 (典型值)	读数的 -0.5%/°C
压力依存性	
0...10,000 ppm CO ₂ , 500...1,100 hPa 时有补偿	±0.015% 读数/hPa
无补偿 (典型值)	+0.15% 读数/hPa
湿度依赖性	
0...10 000 ppm CO ₂ , 0...100 %RH 时有补偿	读数的 ±0.7% (+25 °C 下)
无补偿 (典型值)	读数的 +0.05%/RH
O₂ 依赖性	
0...10 000 ppm %CO ₂ , 0...90 %O ₂ 时有补偿	读数的 ±0.6% (+25 °C 下)
无补偿 (典型值)	读数的 -0.08%/O ₂
启动、预热和响应时间	
+25 °C 下的启动时间	< 12 s
完整规范预热时间	< 2 min
响应时间 (T90):	
采用标准过滤器	< 1 min
流通选件 > 0.1 l/min	30 s
采用喷射护罩	< 3 min
流量依赖性 (流通选件)	
< 1 l/min 流量	无影响
1 ... 10 l/min 流量	< 读数的 0.6%/升/分钟

1) 25 °C 和 1,013 hPa 下 (包括可重复性和非线性)。

输入和输出

模拟输出	· 0 ... 5/10 V (可扩展), 最小负载 10 kΩ · 0/4 ... 20 mA (可扩展), 最大负载 500 Ω
数字输出	RS-485 之上: · Modbus · 维萨拉行业协议
工作电压	
使用的数字输出	12 ... 30 V DC
使用的电压输出	12 ... 30 V DC
使用的当前输出	20 ... 30 V DC
功耗	
典型 (连续运行)	0.4 W
最大	0.5 W

工作环境

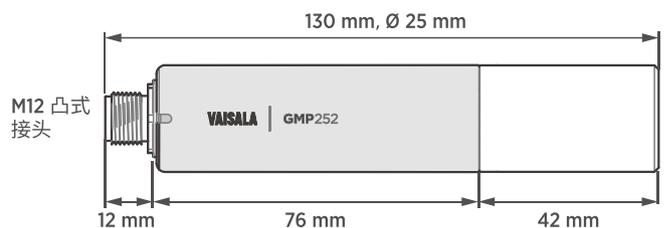
CO ₂ 测量的工作温度	-40 ... +60 °C
存储温度	-40 ... +70 °C
湿度	0 ... 100 %RH, 无冷凝
冷凝预防	通电时传感器头加热
IP 评级, 探头体	IP65
化学耐受性 (清洗期间的临时暴露)	· H ₂ O ₂ (2000 ppm, 非浓缩) · 含酒精的清洗剂 (例如乙醇和异丙醇) · 丙酮 · 醋酸
压力	
补偿	500 ... 1100 hPa
工作	< 1.5 bar
气流 (流通选件)	
运行范围	< 10 l/min
推荐范围	0.1 ... 0.8 l/min

合规性

欧盟法规	EMC, RoHS
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 基本电磁环境
合规性标志	CE, RCM, WEEE

机械规范

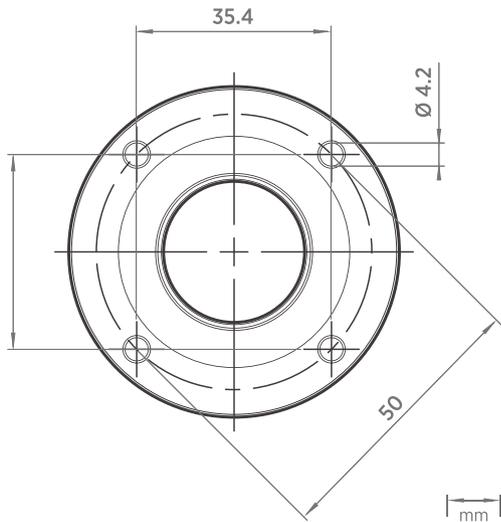
重量, 探头	58 g
连接器类型	M12 5-pin 公
材料	
探头外壳	PBT 聚合物
过滤器	PTFE
接头	镀镍黄铜
尺寸	
探头直径	25 mm
探头长度	130 mm



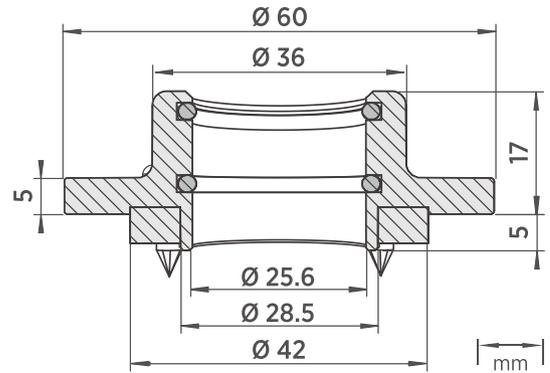
备件和配件

适用于 GMP252 的多孔烧结 PTFE 过滤器	DRW244221SP
明线探头电缆 (1.5 m)	223263SP
带裸线的探头电缆 (1.5 m), 已屏蔽	254294SP
明线探头电缆 (3 m)	26719SP
明线探头电缆 (10 m)	216546SP
带裸线和 90° 插头的探头电缆 (0.6 m)	244669SP
带裸线和 90° 插头的探头电缆 (1.5 m)	255102
配备气口的流通适配器	ASM212011SP
Indigo USB 适配器 ¹⁾	USB2
MI70 探头连接电缆	CBL210472
GMP250 探头的扁平电缆, M12 5 针	CBL210493SP
探头安装夹子 (2 件)	243257SP
探头安装法兰	243261SP
校准适配器	DRW244827SP
防溅板	ASM212017SP
防辐射罩 DTR250	DTR250
配有安装套件的防辐射罩 DTR250	DTR250A

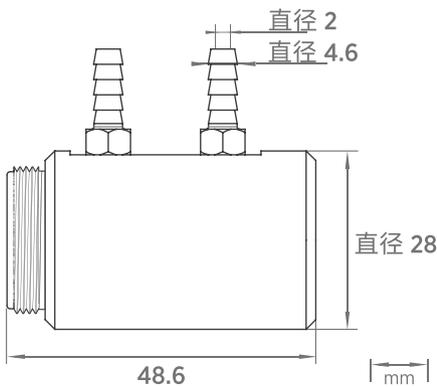
1) 您可在 www.vaisala.com/insight 获取适用于 Windows 的维萨拉 Insight 软件。



探头安装法兰 (243261SP) 尺寸



探头安装法兰横截面



配备气口的流通适配器 (ASM212011SP)。适用于内径为 4 mm 的管。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211567ZH-F

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



维萨拉CARBOCAP®手持式二氧化碳测量仪GM70是要求苛刻的专业人士的明智之选。仪表由显示表头(中)和探头组成,可以带手柄(左),也可以带抽气泵(右)。

特点/优势

- 可靠的维萨拉CARBOCAP®传感器技术
- 两种采样方式可选：
扩散式和泵吸式
- 多语言、友好的用户操作界面
- 数字和图形显示测量结果
- 数据记录,并且可以通过 MI70 Link软件传输至计算机
- 具有多种选择的测量范围
- 可互换式探头方便再次校准
- 适合于现场校验固定式二氧化碳测量仪
- 预热时间短
- 结构紧凑,功能多样

维萨拉CARBOCAP®手持式二氧化碳测量仪GM70是一种用户界面友好的仪表,适用于实验室、温室和蘑菇房内苛刻环境下的现场测量。这种仪表还能用于暖通空调和工业应用领域,也可以用作固定安装的二氧化碳仪表的校验工具。

GM70的预热时间短,可以立即投入使用。它配有菜单式用户界面,具有清晰的图形LCD显示和数据记录功能。

维萨拉CARBOCAP® 技术

GM70采用了维萨拉公司具有参比测量性能的CARBOCAP®传感器。测量精度不受灰尘、水蒸气或绝大多数化学物质的影响。建议GM70采用两年校准周期。

两种采样方法

手柄用于手持扩散式采样。GM70泵吸式取样方式则用于采样比较困难的场合。它还适用于与固定安装的二氧化碳变送器进行比较。

可互换式探头

GM70手持式二氧化碳测量仪表使用的探头与GMT220系列固定安装式二氧化碳变送器的探头一样。通过在手柄或泵上插装不同的探头,用户可以很方便地改变GM70的测量量程。

该测量仪也可用做维萨拉固定式CO₂测量仪表的校准检查仪器。可使用GM70测量仪来调整GMW90与GMP220探头。GM70有两个探头接口。维萨拉的相对湿度和露点探头也可以和CO₂测量同时使用。

MI70 Link

可选的 MI70Link Windows®软件和USB连接电缆可以作为一种实用的工具,将GM70记录的测量数据和实时测量数据上传到计算机。

技术参数

CO₂ 体积浓度测量

测量范围	
高浓度	0 ... 2 %
短探头 (GMP221)	0 ... 3 %
	0 ... 5 %, 0 ... 10 %, 0 ... 20 %
低浓度	0 ... 2000 ppm
长探头 (GMP222)	0 ... 3000 ppm, 0 ... 5000 ppm, 0 ... 7000 ppm, 0 ... 10,000 ppm
在25 °C和1013 hPa时的准确度 (包括重复性、非线性度和校准不 确定性)	
GMP221	± (1.5%量程 + 2%读数)
上述准确度计算公式适用于大于全量程2%的CO ₂ 浓度	
GMP222	± (1.5%量程 + 2%读数)
温度系数, 典型	-0.3 %读数 / °C
压力系数, 典型	+0.15%读数/hPa
长期稳定性	<±5 %FS/2 年
响应时间 (63 %)	
GMP221	20秒
GMP222	30秒
预热时间	30秒, 15分钟满足全部参数要求

测量环境

温度	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
相对湿度	0 ... 100 %RH, 非冷凝
工作压力	700 ... 1300 hPa
流速 (扩散式采样)	0 ... 10 米/秒

通用MI70测量显示表头

菜单语言	英语/中文/法语/西班牙语德语/日语/俄语//瑞典 语/芬兰语
显示	带背光的LCD、多参数图形趋势显示、字符高16mm
最大探头数量	2
电源	带AC适配器的镍氢充电电池
模拟输出	0 ... 1 VDC
输出分辨率	0.6 mV
计算机接口	使用USB或串口线的 MI70Link软件
数据存储能力	2700 点
报警器	声响报警功能
工作温度范围	-10 ... +40 °C (+14 ... +104 °F)
工作湿度范围	非冷凝
壳体材料	ABS/PC 混合材料
壳体防护等级	IP54
重量	400 克
电池使用时间	
持续使用	
使用手柄	在+20 °C (+68 °F)时超过8小时
使用泵	无负载的条件下, 在+20 °C (+68 °F)时超过
记录数据	最长1个月, 具体取决于记录间隔时间
电磁兼容性	符合EN 61326-1标准。 便携式设备。

附件

固定安装的二氧化碳测试仪	
GMT220和GMD20	
使用的连接电缆	GMA70
带USB线的MI70 Link 软件	219687
带串口线的MI70 Link 软件	MI70LINK
0 ... 1 VDC模拟输出电缆	27168ZZ
校准适配器	26150GM
防雨型仪表便携箱	MI70CASE3
用于扩散式测量手柄和探头的仪表便携箱	MI70SOFTCASE
4.8V镍氢电池	26755
备用探头	GMP221, GMP222
(使用选型表来确定测量范围等参数)	
树脂膜管	212807GM

技术参数

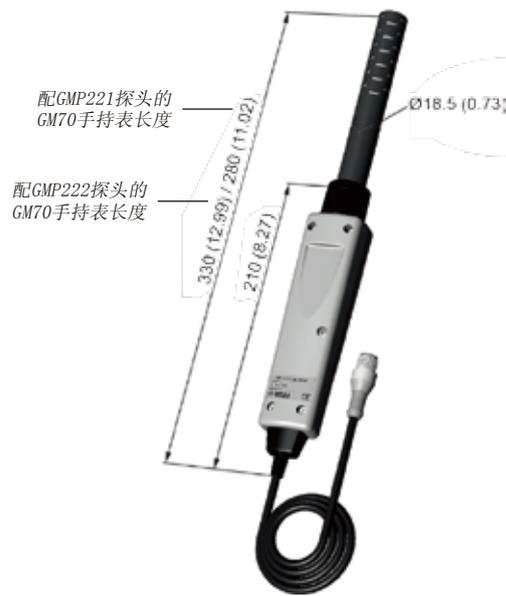
尺寸

尺寸以毫米（英寸）为 单位

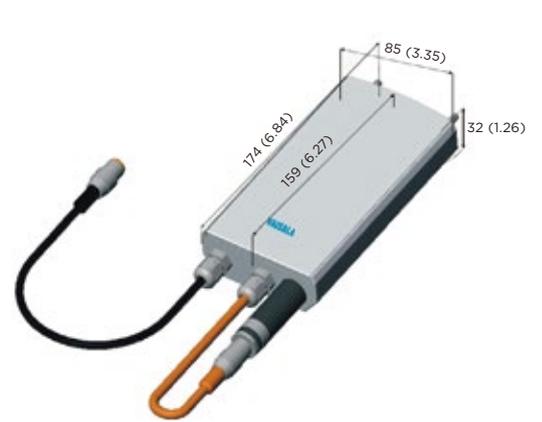
MI70显示表头



装有探头的手柄



配有探头的GM70采样泵



二氧化碳



适用于暖通空调系统的GMW90系列二氧化碳及温湿度变送器提供带显示窗口和不带显示窗口两种型号。另可选配信号灯功能。

特点/优势

- 被测参数：二氧化碳、温度和湿度（可选）
- 采用具有稳定性的新一代维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳传感器
- 采用低功耗微光红外源，实现温度和湿度的精确测量
- 安装维护快速简便
- 预先经过校准的、用户可自行互换的二氧化碳、温度和湿度测量模块
- 三点可溯源的二氧化碳校准（含维萨拉公司出具的校准证书）
- 模拟与数字通信均可（BACnet/Modbus）

维萨拉GMW90系列CARBOCAP® 二氧化碳、温度与湿度变送器可进一步改善仪表的可靠性与稳定性。采用新技术后，变送器的维修检查间隔时间延长至五年。

这款变送器专为苛刻通风要求的应用而设计，可测量二氧化碳和温度，另外还可选配湿度测量功能。随机附有可追溯且合规的由维萨拉公司出具的校准证书。

采用测量技术实现的可靠性

GMW90系列变送器采用先进的微机电系统(MEMS)技术实现二氧化碳测量。CARBOCAP® 二氧化碳传感器的连续参比测量可在全天持续使用的建筑物内获得可靠精确的测量数据和稳定性。

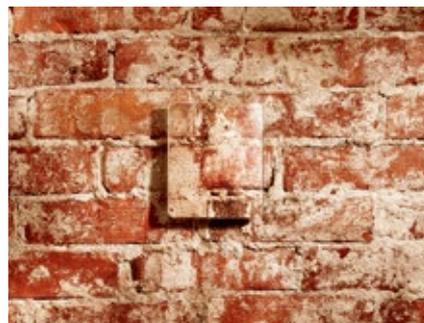
新一代CARBOCAP® 传感器不再使用限制传感器寿命的白炽灯泡。这款传感器功耗相当低。因此在仪表自加热温度较低的情况下，湿度和温度均可实现精准测量。

安装方便

GMW90系列变送器采用便捷安装与维护设计。每种型号均配有启动方便且便于维护的显示屏。为避免传感器在施工和安装过程中受到灰尘和污垢影响，设备可选用仅背板接线方式。可在施工的适当阶段再将电子器件卡扣入位。其所采用的Dip开关让变送器的配置变得快捷方便。

易于校准

定期维护仪表可保证较长的产品寿命。所采用的可互换式测量模块让校准相当方便。只要把已在维萨拉工厂完成校准的新



采用选配装饰性外盖可让变送器与您的室内设计融为一体。

模块卡扣入位后，就可轻松保证传感器的可追溯性和测量质量。另外还可以利用手持式仪表或参考二氧化碳气瓶对仪表进行校准。将仪表上的滑盖推开，就可看到操作方便的维护接口。在校准过程中，闭合的滑盖可保证测量环境的稳定性，确保获得准确的校准结果。

技术数据

型号

GMW93	二氧化碳+温度	3线, 电压输出
GMW93D	二氧化碳+温度	3线, 带显示电压输出
GMW94	二氧化碳+温度	3线, 电流输出
GMW94D	二氧化碳+温度	3线, 带显示电流输出
GMW93R	二氧化碳+温度+相对湿度	3线, 电压输出
GMW93RD	二氧化碳+温度+相对湿度	3线, 带显示电压输出
GMW93RA	二氧化碳+温度+相对湿度	3线, 带显示电压输出及二氧化碳指示LED
GMW94R	二氧化碳+温度+相对湿度	3线, 电流输出
GMW94RD	二氧化碳+温度+相对湿度	3线, 带显示电流输出
GMW95	二氧化碳+温度	数字 (BACnet, Modbus) 型
GMW95D	二氧化碳+温度	带显示数字 (BACnet, Modbus) 型
GMW95R	二氧化碳+温度+相对湿度	数字 (BACnet, Modbus) 型
GMW95RD	二氧化碳+温度+相对湿度	带显示数字 (BACnet, Modbus) 型
GMW90	二氧化碳+温度	可配置模拟/数字输出型
GMW90R	二氧化碳+温度+相对湿度	可配置模拟/数字输出型

性能

二氧化碳	
量程	0 ... 5000 ppm
最大允许误差	
+20 ... +30 °C (+ 68 ... + 86 °F)	± (30 ppm + 读数值的2%)
+10 ... +20 °C, +30 ... +40 °C (+50 ... +68 °F, +86 ... +104 °F)	± (35 ppm + 读数值的2.7%)
-5 ... +10 °C, +40 ... +55 °C (+23 ... +50 °F, +104 ... +131 °F)	± (45 ppm + 读数值的3.8%)
典型暖通空调 (HVAC) 应用中的稳定性	室温条件下600及1000 ppm的总精度为±75 ppm (含5年漂移*)
二氧化碳传感器	维萨拉CARBOCAP® GM10
温度	
量程	-5 ... +55 °C (+23 ... +131 °F)
最大允许误差	
+20 ... +30 °C (+68 ... +86 °F)	±0.5 °C (± 0.9 °F)
+10 ... +20 °C, +30 ... +40 °C (+50 ... +68 °F, +86 ... +104 °F)	±0.6 °C (± 1.08 °F)
-5 ... +10 °C, +40 ... +55 °C (+23 ... +50 °F, +104 ... +131 °F)	±0.8 °C (± 1.44 °F)
温度传感器	数字温度传感器
相对湿度	
量程	0 ... 95 %RH
最大允许误差	
温度范围	+10 ... +40 °C (+50 ... +104 °F)
0 ... 60 %RH	±2.5 %RH
60 ... 80 %RH	±3.0 %RH
80 ... 95 %RH	±4.0 %RH
温度范围	-5 ... +10 °C, +40 ... +55 °C (+23 ... +50 °F, +104 ... +131 °F)
0 ... 60 %RH	±3.5 %RH
60 ... 80 %RH	±4.0 %RH
80 ... 95 %RH	±5.0 %RH
典型暖通空调 (HVAC) 应用中的稳定性	±0.5 %RH/年
湿度传感器	维萨拉HUMICAP® 180R

*符合CEC-400-2008-001-CMF规范要求

工作环境

工作温度范围	-5 ... +55 °C (+23 ... +131 °F)
工作湿度范围	0 ... 95 %RH 露点 <30 °C (+86 °F)
贮藏温度范围	-30 ... +60 °C (-22 ... +140 °F)
电磁兼容性	贮藏温度范围

电磁兼容性

二氧化碳模块	GM10SP
温度模块 (二氧化碳+温度型)	TM10SP
湿度与温度模块 (二氧化碳+温度+相对湿度型)	HTM10SP
装饰性滑盖套件 (10件)	236285
HM70手持式仪表连接电缆	219980
连接PC计算机的USB电缆	219690

物理参数

IP防护等级	IP30
标配外壳颜色	白色 (RAL9003*)
外壳材质	ABS/PC, UL-V0认证
输出端子	螺旋接线柱 最大线规2 mm ² (AWG14)
维护端口	4-针 M8
重量	163 g

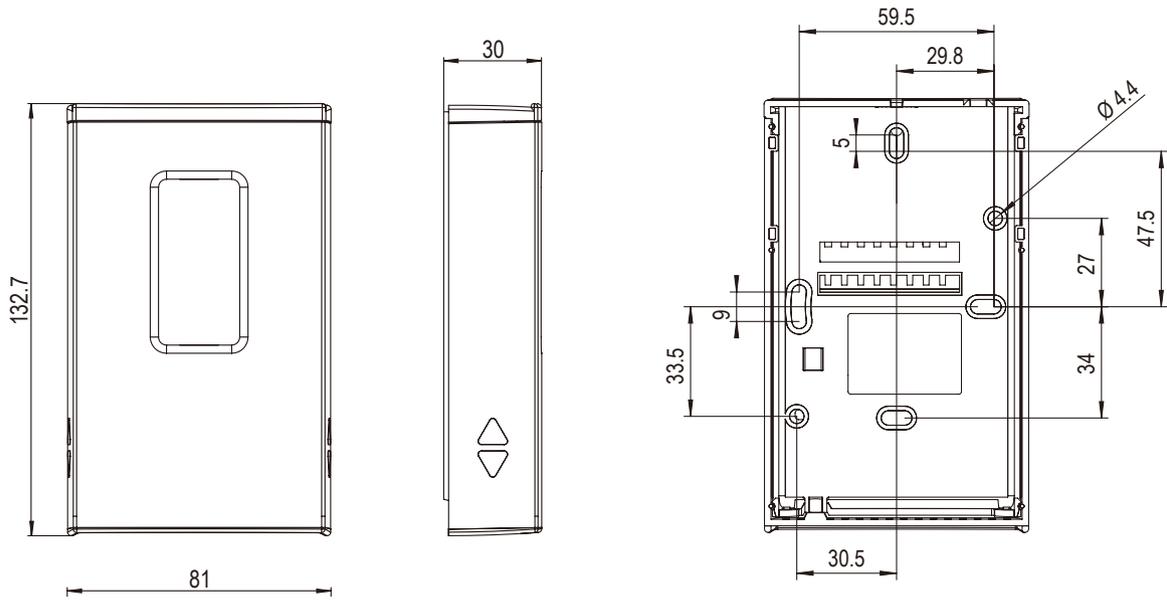
*RAL色卡代码仅显示色度微弱变化

输入与输出

输入电压	18 ... 35 VDC, 24 VAC ± 20% 50/60 Hz
电流输出型	
输出	0/4 ... 20 mA, 2和3通道型号可选
回路电阻	0...600 Ω
功耗	<2W
电压输出型	
电压输出型	0 ... 5/10 V, 2和3通道型号可选
负载电阻	最小10 kΩ
功耗	<1W
默认模拟计量范围	
二氧化碳	0 ... 2000 ppm
温度	-5 ... +55 °C
相对湿度	0 ... 100 %RH
数字型	
功耗	<1.5W
输出类型	RS-485 (电流隔离, 1.5 kV)
RS-485 线终端末端	通过跳线启用, 120 Ω
可支持协议	利用拨码 (DIP) 开关选定
BACnet MS/TP	
工作模式	主/从模式可选
地址范围, 主机模式	0 ... 127
地址范围, 从机模式	128 ... 255
Modbus RTU	
地址范围	0 ... 247
维护端口	供临时维护用的RS-485线

外形尺寸

尺寸单位为毫米



VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211296ZH-D-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。

适用于智能控制通风系统 (DCV) 的 GMW80 系列二氧化碳、湿度和温度一体变送器



特性

- 第 2 代 CARBOCAP® 二氧化碳测量技术实现良好的稳定性
- 低功耗自加热的微辉光光源具有良好的测量准确度和稳定性

基于维萨拉第二代 CARBOCAP® 技术的基础上推出的二氧化碳、湿度和温度变送器系列 GMW80，具有良好的可靠性和稳定性。

GMW80 系列变送器专门设计用于满足智能控制通风系统应用中 CO₂ 测量的需要，实现按照设计需求 CO₂ 值提供通风控制。在 GMW80 系列变送器也通常提供温度测量。通过与湿度测量、继电器和 LED CO₂ 含量指示结合使用，GMW80 系列向您提供可满足多种不同选件需要的灵活性。

CARBOCAP 传感器在通电后就可以立即准确地测量 CO₂。由于这些传感器有内置的基准测量算法，因此无需长时间开机预热，即可获得准确的测量数据。关上设备盖后即可迅速对变送器的工作状况进行验证。

安装方便

对于动辄就包含数百个传感器的现代建筑来说，设备安装需要的时间在成本因素中可能占据相当大的比例。同样，技术人员对建筑物传感器需要进行的调试、检查等操作又进一步推高了成本。

GMW80 系列变送器引入了精巧的设计特点，使得安装和调试变得快捷。

下压式卡扣设计可让变送器的开启快速。GMW80 出厂时附带有质量检验的标签、并用防篡改螺钉固定在其中。变送器背板可以预装在已预先固定好的螺钉上、接线工作可在标识醒目的背板上快速完成。在整个项目系统调试完毕之后再再将变送器电子器件部分安装扣合即可。

针对灰尘大、湿度高等恶劣的安装环境，维萨拉推出防护等级 IP64 的 GMW88。

可靠的操作

对 GMW80 系列变送器进行了优化以便实现低维护。借助第二代、低功耗的 CARBOCAP 技术，可实现长使用寿命和稳定性。由于功耗低，因此电子元件产生的热量不会导致传感器内部的温度失

真。CO₂ 传感器中的内部基准算法甚至在不断有人活动在建筑物中也能确保良好的稳定性和无差错测量，无需频繁地进行调校。

GMW80 系列变送器的可靠操作和准确的测量值可降低应需求控制通风所带来的成本。

优点

- 成本低，性能好
- 可靠操作，长达 15 年免维护
- 安装和使用简便
- 灵活实用 —— 即使在随时有人活动的建筑物中也表现良好
- 按需通风的理想之选

技术数据

产品型号

GMW86P	CO ₂	CO ₂ 电流和电压输出, Pt1000
GMW86PK5	CO ₂ 5000 ppm	CO ₂ 电流和电压输出, Pt1000
GMW83RP ¹⁾	CO ₂ +RH+T	电压输出, Pt1000
GMW83DRP ¹⁾	CO ₂ +RH+T	电压输出, Pt1000, 显示
GMW83	CO ₂ +T	电压输出
GMW83A	CO ₂ +T	电压输出, CO ₂ 指示灯 LED
GMW83D	CO ₂ +T	电压输出, 显示
GMW84	CO ₂ +T	CO ₂ 电流输出
GMW84S	CO ₂ +T	CO ₂ 电流输出, 继电器
GMW88	CO ₂	CO ₂ 电流和电压输出
GMW88K5	CO ₂ 5000 ppm	CO ₂ 电流和电压输出

1) 提供校准证书的型号 (GMW83RPC/GMW83DRPC)

测量性能

二氧化碳

测量范围 (GMW86PK5 和 GMW88K5)	0 ... 5000 ppm
测量范围 (其他型号)	0 ... 2000 ppm
跨温度范围的准确度	
+20 ... +30 °C	± (30 ppm + 读数的 3%)
+10 ... +20 °C, +30 ... +40 °C	±(35 ppm + 读数的 3.7%)
+0 ... +10 °C, +40 ... +50 °C	±(40 ppm + 读数的 4.8%)
典型暖通空调应用中的稳定性	± (15 ppm + 读数的 2%) (5 年)
预热时间	1 min 对于全规范则为 10 分钟
响应时间 (63%)	60 s GMW88 型号: 7 min
二氧化碳传感器	维萨拉 CARBOCAP® GM10

温度

测量范围	0 ... +50 °C
温度传感器	在 P 型号上: Pt1000 RTD 类 F0.15 IEC 60751 对于模拟输出: 数字温度传感器
准确度 (GMW83, GMW84)	
+10 ... +30 °C	±0.5 °C
+0 ... +10 °C, +30 ... 50 °C	±1 °C

湿度

测量范围	0 ... 95% 相对湿度
温度范围 +10 ... +30 °C 内的准确度	
0 ... 80% 相对湿度	±3% 相对湿度
80 ... 95% 相对湿度	±5% 相对湿度
温度范围 0 ... +10 °C, +30 ... +50 °C 内的准确度	
0 ... 95% 相对湿度	±7% 相对湿度
典型暖通空调应用中的稳定性	±2% 相对湿度 (2 年)
产品寿命	> 15 年

工作环境

工作温度	0 ... +50 °C
工作湿度	0 ... 95% 相对湿度 露点 < 30 °C
储存温度	不带显示屏的型号: -40 ... +70 °C 带显示屏的型号: -30 ... +70 °C
EMC 合规性	EN61326-1, 工业环境

输入和输出

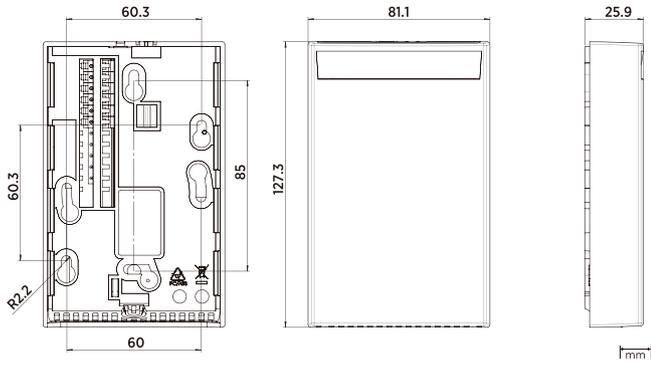
电源电压	18 ... 35 VDC 24 VAC ±20 % 50/60 Hz
18 VDC 下的最大电流消耗量	GMW84 型号: 70 mA 其他型号: 45 mA
30 VAC 下的最大功耗	GMW83 型号: 0.7 W GMW86 型号和 GMW88: 1 W GMW84 型号: 1.2 W
输出	4 ... 20 mA 和/或 0 ... 10 V
电流回路电阻 (4 ... 20 mA)	0 ... 600 Ω
电压输出负载电阻	最小 10 kΩ
CO ₂ 输出范围	0 ... 2000 ppm
温度输出范围	0 ... +50 °C
湿度输出范围	0 ... 100 %RH
被动温度传感器 (P 型号)	Pt1000 RTD
温度设置点 (T 型号)	10 kΩ 电位计
继电器 (S 型号)	1 个, 单刀单掷 (SPST-NO) 最大 50 VDC/50 VAC, 500 mA
CO ₂ 指示灯 LED 级别 (A 型号)	闪烁红光: > 2000 ppm 红色: 1200 ... 2000 ppm 黄色: 800 ... 1200 ppm 绿色: < 800 ppm

机械规格

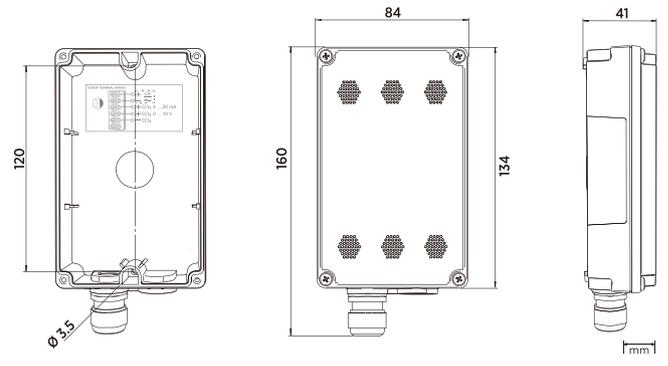
IP 防护等级	IP30 GMW88 型号: IP64
外壳材质	ABS/PC UL-V0 许可 GMW88 型号: PC
外壳颜色	白色 (RAL9003)
输出接头	螺钉端子
接线最大尺寸	2 mm ²
重量	普通和 LED 款式: 114 g 显示屏款式: 124 g GMW88: 160 g

备件和配件

CO ₂ 模块	GM10SP80
INTERCAP® 传感器	15778HM



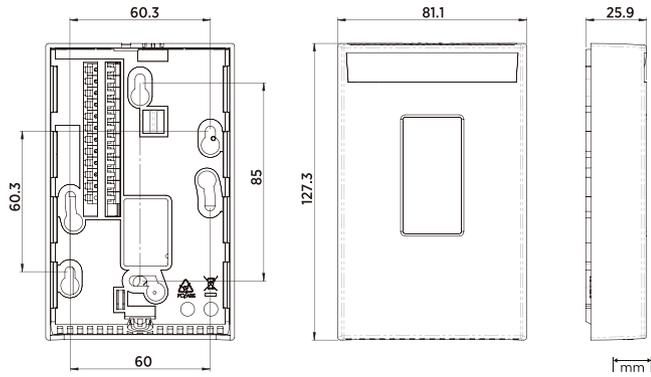
GMW83, GMW83A, GMW83RP, GMW84, GMW84S, GMW86P 和 GMW86PK5 尺寸



GMW88 和 GMW88K5 尺寸



二氧化碳



GMW83D 和 GMW83DRP 尺寸

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211435ZH-H.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。



GMD20系列变送器专为通风相关应用领域而设计。

特点/优点

- 多功能变送器
- 测量结果可靠，传感器置于管道内部
- 集成了维萨拉CARBOCAP® 传感器技术——硅基NDIR传感器
- 良好的稳定性
- 不易受温度影响
- 易于安装

维萨拉CARBOCAP® GMD20系列管道安装型二氧化碳变送器专为按需控制通风系统（DVC）而设计，易于安装，免维护。建议的校准周期为5年。

维萨拉CARBOCAP® 技术

GMD20系列变送器采用维萨拉CARBOCAP® 硅基传感器。简单的结构以及参比测量使这种单光束双波长红外传感器具有良好的稳定性和可靠性。

传感器基本上不受温度和气流的影响。此外，测量精度不受灰尘、水汽和大多数化学气体的影响。

多用途变送器

GMD20系列变送器可独立使用，也可集成到建筑能源管理系统中。该系列包括GMD20/D管道安装型GMD20和GMD20D。D版具有显示屏。

管道型装置具有紧凑的传感器探头设计，从而降低垫圈泄露所造成的误差。除了标准的0...2.0mA、4...2.0mA和0...1.0V输出，还有两种 LonWorks®接口输出和一种继电器输出。其中，继电器输出为带有显示屏装置的标准输出。

以低能耗成本提高室内空气质量

GMD20系列变送器能够确保良好的空气质量控制，并能够大量地节省能耗、维修和重新校准成本。

技术数据

性能

二氧化碳测量	
测量范围	0... 2000 ppm (标称值; 可重新校准为其他量程: 0... 5000 ppm、0... 10,000 ppm、0... 20,000 ppm)
精度 (包括重复性、非线性和校准不确定性)	± (2 % 量程 + 2% 读数)
长期稳定性	<±5 % 量程 / 5年
响应时间 (63%)	1分钟
预热时间	1分钟、15分钟全量程

输入和输出

输出	0... 20或4... 20 mA 和0... 10 V
可选输出	继电器 LonWorks®接口
模拟输出分辨率	8比特
推荐的外部负载:	
电流输出	最大500 ohm
电压输出	最小1 kohm
工作电压	标称24 VAC / DC (18... 30 VDC)
连接	螺丝接线端, 电线尺寸0.5... 1.5 mm ²
功耗	<2.5 W

使用环境

温度	-5... +45 °C (+23... +113 °F)
湿度	0... 85%RH, 无凝结
流速 (GMD20)	0... 10 m/s
电磁兼容性	EN61326 - 1, 一般环境

机械部件

外壳材质	ABS塑料
外壳防护等级 (GMD20电子外壳)	IP65
重量: GMD20 (D)	140 g (170 g)

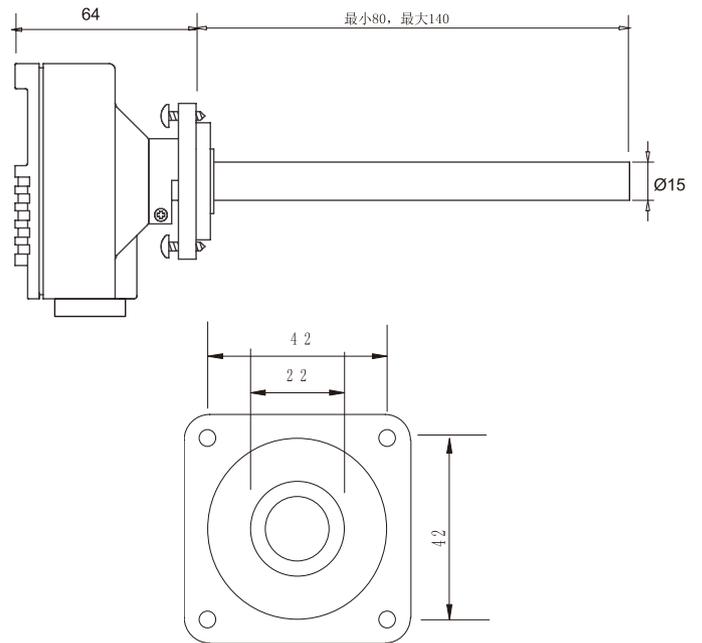
选配件

GMD20的显示屏和继电器选件	GMI21
继电器输出选件	GMR20
具有CO2信号LonWorks®模块 (选择显示屏选件时不可用)	GML20
串口COM接口	19040GM
现场校验用手持表	GM70

尺寸

尺寸 (单位为mm)

GMD20和GMD20D



CARBOCAP®是维萨拉的注册商标。



产品特点

- 为空气管道中高度可靠的 CO₂ 测量而设计
- 维萨拉 CARBOCAP® 传感器
- ± 40 ppm CO₂ 准确性
- 良好的稳定性
- 模拟和 Modbus RTU 输出选项
- IP65 等级外壳
- 可溯源的校准（包含维萨拉公司出具的证书）

GMD110 是一款高精度管道安装式变送器，用于测量空气处理系统和通风管道中的二氧化碳。变送器配备 CARBOCAP® 传感器，该传感器具有良好的测量精度和稳定性，即使在苛刻的环境和场所中也支持对暖通空调系统进行精确可靠的控制。

这些变送器属于维萨拉 HMDW110 变送器系列，该系列包含管道安装式变送器、IP65 等级墙装式变送器、浸入式温度变送器和带集成防辐射罩的室外变送器。

准确、可靠

管道安装式变送器 GMD110 设计用于在要求苛刻的暖通空调应用中测量二氧化碳。凭借良好的测量精度，即使在具有挑战性的条件下，该变送器也是按需控制通风系统的适宜选择。

可在管道内测量 CO₂ 浓度，不会有影响测量的泄漏或错误流动方向的风险。传感器对温度和流量的依赖性可以忽略不计，而且测量精度不受灰尘、水气或化学品的影响。

稳定的测量

即使在苛刻的环境或场所中，也能凭借良好的测量质量和稳定性实现精确而可靠的暖通空调系统控制。变送器配备 CARBOCAP® 传感器，该传感器测量精准、稳定。其结构和基准测量能力让此单光束、双波长 NDIR 传感器稳定可靠。

可溯源的准确度

GMD110 变送器经过单独调整，且随附可溯源的 (ISO9001) 校准证书。如有后续需求，还可使用维萨拉手持仪表或维萨拉 Insight PC 软件对变送器进行现场校准。

技术数据

测量性能

测量范围	0 ... 10,000 ppm CO ₂ 可订购的模拟输出范围为 0 ... 2,000 ppm、0 ... 5,000 ppm 或 0 ... 10,000 ppm
准确度¹⁾	
0 ... 3,000 ppm CO ₂	±40 ppm CO ₂
3,000 ... 10,000 ppm CO ₂	读数的 ±2%
校准不确定性	
2,000 ppm CO ₂ 时	±31 ppm CO ₂
10,000 ppm CO ₂ 时	±105 ppm CO ₂
长期稳定性	
0 ... 3,000 ppm CO ₂	±60 ppm CO ₂ /年
3,000 ... 6,000 ppm CO ₂	±150 ppm CO ₂ /年
6,000 ... 10,000 ppm CO ₂	±300 ppm CO ₂ /年
温度依赖性 0...10,000 ppm CO₂	
-10 ... +50 °C	读数的 ±0.05%/°C
-40 ... +60 °C	小于读数的 ±0.1%/°C
压力依存性	
典型值	读数的 +0.15%/hPa
启动、预热和响应时间	
+25 °C 下的启动时间	< 12 s
完整规范预热时间	< 2 min
响应时间 (T ₉₀)	< 1 min

1) 在 25 °C 和 1,013 hPa 条件下 (包括可重复性和非线性)。

操作环境

工作温度	-20 ... +60 °C
贮存温度	-40 ... +60 °C
湿度	0 ... 95 %RH, 无冷凝
冷凝预防	通电时传感器头加热
IP 防护等级	IP65

机械规格

探头直径	25 mm
探头长度	126 mm
重量	215 g
最大螺钉端子接线尺寸	1.5 mm ² (AWG 16)
外壳颜色	白色 (RAL9003)
安装方式	螺钉或可选安装法兰 243261SP
材料	
探头	PBT 聚合物
探头过滤器	PTFE
外壳	PC + 10% GF (通过 UL-V0 认证)

输入和输出

输出参数	二氧化碳 (ppm)
输出模式	0/4 ... 20 mA (可扩展), 最大负载 500 Ω 0 ... 5/10 V (可扩展), 最小负载 10 kΩ 带 Modbus RTU 的 RS-485
功耗	0.5 W (典型值), 1 W (最大值)
电源电压	
电流输出	20 ... 30 V DC
电压输出或 RS-485	12 ... 30 V DC
数字通信	
接口	RS-485, 未绝缘, 无线路终端电阻
默认串行设置	19200 bps N 8 2
协议	Modbus RTU
Modbus 设备地址	240
服务端口	
接头	M8 4 针凸式
兼容性	· MI70 手持式显示表头 ¹⁾ · 维萨拉 Insight PC 软件 ²⁾

1) 需要连接电缆 219980SP。

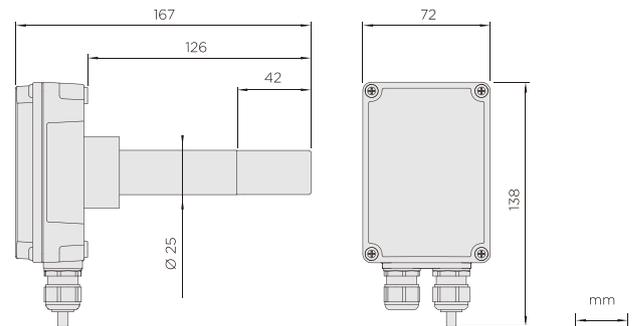
2) 需要带有 M12-M8 电缆 262195SP 的 USB 适配器 USB2。您可在 www.vaisala.com/insight 获取适用于 Windows 的维萨拉 Insight 软件。

合规性

欧盟指令和法规	EMC 指令 (2014/30/EU) RoHS 指令 (2011/65/EU) 2015/863 修订版
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 工业环境
合规标志	CE,RCM

配件和备件

探头安装法兰	243261SP
导管配件 + O 形圈 (M16 × 1.5/NPT1/2")	210675SP
导管配件 + O 形圈 (M16 × 1.5/PG9, RE-MS)	210674SP
适用于 Insight 和 M12 - M8 电缆的 USB 适配器	USB2 与 262195SP
GM70 (MI70) 手持式仪表的连接电缆	219980SP
校准适配器	DRW244827SP
多孔烧结 PTFE 过滤器	DRW244221SP



GMD110 尺寸

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B212676ZH-A

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



特性

- 具有 CH₄、CO₂ 和 H₂O 蒸气测量功能的紧凑型原位探头
- 采用红外技术，拥有良好的稳定性和可重复性——无需校准气体
- 直接工艺过程中安装：无需采样处理
- 工业防爆危险区分类 0/1 认证
- 探头加热消除了测量过程中的水分冷凝影响
- 抗腐蚀不锈钢外壳 (IP66)
- 探头本体提供 Modbus RTU 通讯协议的 RS-485 输出或 3 个模拟信道输出 (4 ... 20 mA)
- 兼容维萨拉 Insight PC 软件

针对甲烷、二氧化碳和湿度测量的 Vaisala CARBOCAP® MGP261 多气体探头专为重视可重复性、稳定性和精确测量且要求严苛的沼气制造条件下的原位测量而设计。MGP261 经过了工业防爆危险认证，能够用于工业防爆危险区分类 0 区（在工艺中插入的部件）和工业防爆危险区分类 1 区（工艺外的部件）。

在一个紧凑型装置中提供多达三种参数测量

MGP261 测量沼气和垃圾填埋场气体中的主要参数：甲烷 (CH₄)、二氧化碳 (CO₂) 和湿度。这三种参数构成了沼气的主要参数，并且通过测量这三个参数，您可以了解工艺的全貌。MGP261 可测量 CH₄、CO₂ 和湿度（以容积百分比为单位），或者测量露点温度 (T_d)（以 °C 为单位）。

精确测量甲烷浓度，及时了解沼气质量，提高工艺过程控制

甲烷浓度测量指示实时生成的气体的热值。使用出于补偿目的的内部温度测量和用于外部压力或温度补偿输入的选项，CARBOCAP® 测量无需校准气体即

可提供良好的稳定性和可靠性。应用领域包括厌氧发酵和垃圾填埋场气体监控、沼气处理工艺中的活性炭过滤监控和热电联产 (CHP) 发动机原料气监控。

无需样本处理的直接原位测量

MGP261 无需去除水分就可以直接在处理管道中测量气体。这不仅简化了原位测量，还简化了作为抽取系统一部分的测量（可以选择流过单元附件）。加热的光学元件甚至在苛刻的工艺条件下（过程气体中有冷凝）也能提供可靠的测量。

针对区域 0 和 1 的坚固性、防水性和防爆认证

MGP261 经过了工业防爆危险认证，能够用于工业防爆危险区分类 0 区（在工艺中插入的部件）和工业防爆危险区分类 1 区（工艺外的部件）。IP66 等级仪器的电子和光学器件受到灌注混合物的封装保护，可确保探头能耐受气候变化、灰尘和工艺气体的进入。暴露在工艺气体下的材料是为良好的硫化氢化学品耐受性而精心选择的：这些材料包括 316L 不锈钢和聚四氟乙烯 (PTFE)。

技术数据

测量性能

参数	甲烷 CH ₄	二氧化碳 CO ₂	水气 H ₂ O
传感器	CARBOCAP®	CARBOCAP®	CARBOCAP®
测量单位	容积百分比	容积百分比	容积百分比, 露点 °C
测量范围	0 ... 100 容积百分比	0 ... 100 容积百分比	0 ... 25 容积百分比, -10 ... +60 °C

25 °C 和 1013 mbar 时的精度规格, 包括非线性、校准不确定度和可重复性; 温度和压力已补偿

25 °C 和 1013 mbar 时的精度 ¹⁾	0 ... 40 容积百分比: ±2 容积百分比	0 ... 30 容积百分比: ±2 容积百分比	0 ... 25 容积百分比: ±0.5 容积百分比
	40 ... 70 容积百分比: ±1 容积百分比	30 ... 50 容积百分比: ±1 容积百分比	
	70 ... 100 容积百分比: ±2 容积百分比	50 ... 100 容积百分比: ±2 容积百分比	

可重复性	60 容积百分比时 ±0.5 容积百分比	40 容积百分比时 ±0.3 容积百分比	10 容积百分比时 ±0.1 容积百分比
------	----------------------	----------------------	----------------------

温度系数	已补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 ±0.1%/°C	已补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 ±0.1%/°C	已补偿, 0 ... 25 容积百分比: 读数的 ±0.1%/°C
------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

未补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 -0.9%/°C	未补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 -0.9%/°C	未补偿, 0 ... 25 容积百分比: 读数的 -0.4%/°C
------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

压力依存性	已补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 ±0.015%/mbar	已补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 ±0.01%/mbar	已补偿, 0 ... 25 容积百分比: 读数的 ±0.06%/mbar
-------	--	---------------------------------------	--------------------------------------

未补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 +0.2%/mbar	未补偿, 0 ... 100 容积百分比: 读数的 +0.2%/mbar	未补偿, 0 ... 25 容积百分比: 读数的 +0.2%/mbar
--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

稳定性	±2 容积百分比/年	±2 容积百分比/年	±2 容积百分比/年
-----	------------	------------	------------

启动时间 ²⁾	30 s
--------------------	------

预热时间 ³⁾	2 min ⁴⁾
--------------------	---------------------

响应时间 (T ₉₀)	90 s ⁵⁾
-------------------------	--------------------

采用流通适配器时的响应时间 流速 ≥ 0.5 l/min 时 90 s⁵⁾
(推荐: 0.5 ... 1 l/min)

- 1) 不包括与其他气体的交叉干扰。
- 2) 得出首个读数的时间
- 3) 达到指定精度的时间
- 4) 环境温度在 +20 °C 时
- 5) 采用标准 PTFE 过滤器时

输入和输出

工作电压	18 ... 30 VDC
------	---------------

功耗	典型: 3 W 最大: 6 W
----	--------------------

数字输出	RS-485 (Modbus RTU)
------	---------------------

模拟输出	3 × 4 ... 20 mA 可扩展, 隔离式
------	--------------------------

模拟输出负载	最小: 0 Ω 最大: 500 Ω
--------	----------------------

模拟输出精度	温度为 25 °C 时, 全量程的 ±0.2 %
--------	--------------------------

模拟输出的温度系数	0.005 %/°C 全量程
-----------	----------------

模拟输入 (可选)	1 × 4 ... 20 mA (Ex ia), 用于外部压力或温度传感器 ¹⁾
-----------	---

1) 可选的模拟输入在电流上是隔离的, 并且为连接的外部压力传感器提供电能。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211728ZH-D.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

生产标准

电磁兼容性 (EMC)	EN61326-1, 工业环境
防爆分类	Ex II 1/2 (1) G Ex eb mb [ia] IIB T3 Ga/Gb -40 °C ≤ Tamb ≤ +60 °C
IP 防护等级	IP66

工作环境

工作温度范围	-40 ... +60 °C
工作湿度范围	0 ... 100 %RH
储存温度范围	-40 ... +60 °C
储存湿度范围	0 ... 90 %RH
工艺压力范围	-500 ... +500 mbar(g)
工艺温度范围	+0 ... +60 °C
工艺流量范围	0 ... 20 m/s

机械规格

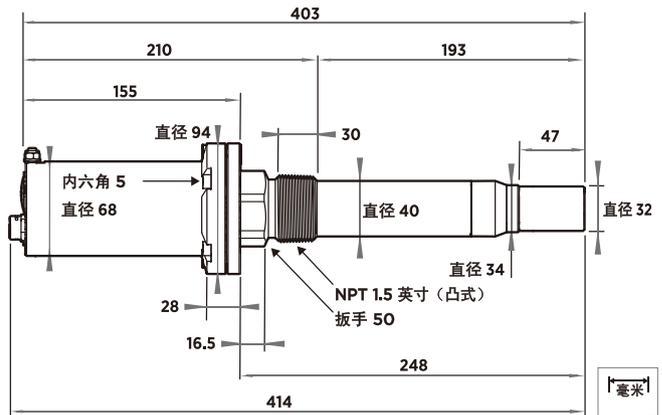
重量	3 kg
螺纹类型	1.5 英寸凸式 NPT
电缆导管	1 × M16x1.5 2 × M20x1.5

材质	AISI316L 不锈钢、PPS
探头本体	AISI316L 不锈钢、PPS
过滤器端帽	烧结的 PTFE

选件和附件

配置电缆 (RS485/USB) 适用于 Windows® 的 ¹⁾	257295
流通适配器	258877
烧结的 PTFE 过滤器 (包括 O 形圈)	DRW249919SP
NPT 1.5 英寸螺纹测试塞	257525SP

1) 维萨拉 Insight 软件, 下载地址为 www.vaisala.cn/zh/insight



MGP261 尺寸





特点

- 紧凑型原位探头，可进行低浓度 CH₄ 和高浓度 CO₂ 测量
- 采用专有红外技术，拥有良好的稳定性和可重复性，无需校准气体
- 直接工艺过程中安装：无需采样处理
- 工业防爆危险区分类 0/1 认证
- 探头加热消除了测量过程中的水分冷凝影响
- 抗腐蚀不锈钢外壳 (IP66)
- 探头本体提供 Modbus RTU 通讯协议的 RS-485 输出或 3 个模拟信道输出 (4 ... 20 mA)
- 可与维萨拉 Insight PC 软件兼容

维萨拉 CARBOCAP® MGP262 多气体探头可进行甲烷和二氧化碳测量，该探头设计用于在苛刻条件下对沼气升级过程所产生的废气进行现场测量，在这一过程中，低浓度的甲烷需要在环境中充满高浓度二氧化碳的情况下得到准确可靠的测量。该探头属于维萨拉 MGP260 系列产品。

支持用户直观了解过程绩效

MGP262 可测量沼气升级过程废气流内主要成分的浓度：甲烷和二氧化碳。废气中的甲烷浓度是过程性能绩效的直接指标之一。废气中的甲烷浓度越低，甲烷损失就越少，因而沼气的产量更高，对环境的影响更小。可靠、准确地监控废气成分能够优化升级过程，同时可以确定该过程中排放的温室气体量以实现环保合规目的。

准确的甲烷测量性能

MGP262 已进行了针对性优化，可测量低于 5 容积百分比的甲烷浓度，其精度为 ±0.15 容积百分比。MGP262 可适应广泛的温度范围 (-40°C 至 +60°C)，是多种升级技术和过程的理想之选。

使用简单

MGP262 是一款可用于要求苛刻的易爆环境的原位探头。不需要采样系统，并且探头中没有活动部件。除了进行年度校准检查之外，MGP262 不需要任何耗材或校准气瓶，因此维护起来非常容易。

坚固耐用、防水且获得了区域 0 和区域 1 防爆认证

MGP262 已通过国际认证，适用于管道内部的 0 区和外部的 1 区，可安装在沼气行业和天然气行业中常见的多种防爆危险环境中。该探头的防护等级为 IP66，适用于 -40°C 至 +60°C 的环境温度，可以在恶劣环境中进行室外安装。

不锈钢结构、光学器件的气密封和封装的电子器件使得探头经久耐用，并且可以耐受机械冲击、振动和腐蚀性化学物质。

技术数据

测量性能

参数	甲烷 CH ₄	二氧化碳 CO ₂
传感器	CARBOCAP®	CARBOCAP®
测量单位	容积百分比	
测量范围	0 ... 5 容积百分比	0 ... 100 容积百分比
25 °C (+77 °F) 和 1013 mbar 下的精度规格，包括非线性、校准不确定度和可重复性；温度和压力已补偿¹⁾		
+25 °C (+77 °F) 和 1013 mbar 下的精度	0 ... 5 容积百分比： ±0.15 容积百分比	90 ... 100 容积百分比： ±1 容积百分比 0 ... 90 容积百分比： ±2 容积百分比
可重复性	在 1% CH ₄ 时 < ±0.1 容积百分比	95 容积百分比时 ±0.4 容积百分比
温度系数	已补偿，0 ... 5 容积百分比： 读数 ±0.5%/°C 未补偿，0 ... 5 容积百分比： 读数 ±0.6%/°C	已补偿，0 ... 100 容积百分比： 读数 ±0.1%/°C 未补偿，0 ... 100 容积百分比： 读数 ±0.9%/°C
压力系数	已补偿，0 ... 5 容积百分比： 读数 ±0.07%/mbar 未补偿，0 ... 5 容积百分比： 读数 ±0.2%/mbar	已补偿，0 ... 100 容积百分比： 读数 ±0.01%/mbar 未补偿，0 ... 100 容积百分比： 读数 ±0.2%/mbar
长期稳定性	±0.15 容积百分比/年	
启动时间 ²⁾	30 秒	
预热时间 ³⁾	2 分钟 ⁴⁾	
响应时间 (T ₉₀)	90 秒 ⁵⁾	
采用流通适配器时的响应时间	流速 ≥ 0.5 升/分钟时 90 秒 ⁵⁾ (推荐：0.5 ... 1 升/分钟)	

- 1) 不包括与其他气体的交叉干扰。
- 2) 得出首个读数的时间
- 3) 达到指定精度的时间
- 4) 环境温度 +20 °C (+68 °F) 时
- 5) 采用标准 PTFE 过滤器时

工作环境

工作温度范围	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
工作湿度范围	0 ... 100 %RH
存放温度范围	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
存储湿度范围	0 ... 90 %RH
工艺压力范围	-500 ... +500 mbar(g)
工艺温度范围	+0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
工艺流量范围	0 ... 20 m/s

合规性

EMC 兼容性	IEC/EN/BS EN 61326-1, 工业环境
合规性标志	CE、RCM、中国 RoHS、WEEE
防爆标记	ATEX (欧洲), IECEx (国际), cMETus (美国和加拿大), CML (日本) ¹⁾
IECEx 防爆分类	Ex II 1/2 (1) G Ex eb mb [ia] IIB T3 Ga/Gb -40 °C ≤ Tamb ≤ +60 °C

1) 请参阅产品文档以获取每个地区的完整防爆分类

输入和输出

工作电压	18 ... 30 VDC
功率消耗	典型：3 W 最大：6 W
数字输出	RS-485 (Modbus RTU)
模拟输出	3 × 4 ... 20 mA 可扩展，隔离式
模拟输出负载	最小：0 Ω 最大：500 Ω
模拟输出精度	温度为 25 °C (77 °F) 时，全量程的 ±0.2 %
模拟输出的温度系数	全量程 0.005 %/°C (0.003 %/°F)
模拟输入 (推荐)	1 × 4 ... 20 mA (Ex ia), 用于外部压力或温度传感器 ¹⁾

1) 可选的模拟输入在电流上是隔离的，并且为连接的外部压力传感器提供电能。

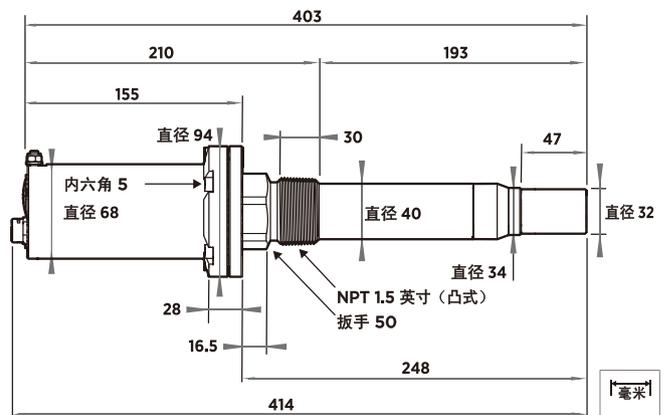
机械规格

重量	3 千克 (6.6 磅)
螺纹类型	1.5 英寸凸式 NPT
机械耐压度	20 bar(g)
电缆导管	1 × M16x1.5 2 × M20x1.5
IP 防护等级	IP66
材料	
探头本体	AISI316L 不锈钢、PPS
过滤器端帽	烧结的 PTFE

选件和附件

配置电缆 (RS485/USB) ¹⁾	257295
流通适配器	258877
烧结的 PTFE 过滤器 (包括 O 形圈)	DRW249919SP
MGP260 系列 Ex e 接头组	265897
NPT 1.5 英寸螺纹测试塞	257525SP

1) 适用于 Windows® 的维萨拉 Insight 软件。下载地址为 www.vaisala.com/insight



MGP262 尺寸

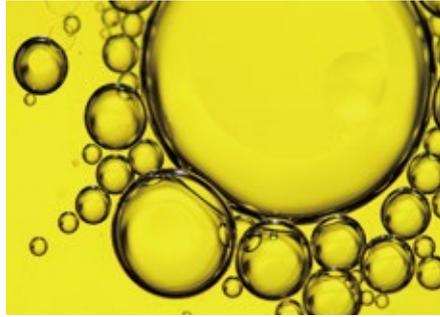
参考编号 B212246ZH-A.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

VAISALA

www.vaisala.cn

用于测量油中微水的维萨拉 HUMICAP® 传感器



水是工业油中的一种常见污染成分。水污染会降低油的性能，无论其用于润滑、冷却、隔离还是其他目的。油中含水量高会增加发生腐蚀、过热、机器功能异常和其他问题的风险，并最终导致代价高昂的损失和计划外停机时间。监测油中微水是提高工业机械和设备可靠性的一种易操作的方法。随着时间的推移，可以节省大量维护成本。

游离水形态 - 临界点

水可溶于油。当油中的水含量增加时，它最终会达到油中水含量的饱和点。一旦油中水达到其饱和点，任何其他引入的水都将作为游离水层析出来。或者，油可以与水形成乳化形态，这会使油变得浑浊。由于大多数油的密度低于水，因此水层通常会随时间沉在油下方。

就与油中水分有关的问题而言，自由水的形成至关重要。当水不再溶解于油中时，设备的腐蚀和磨损会迅速增加。因此，务必将水分含量安全地保持在饱和点以下。

油容纳溶解的水的能力取决于油的类型和使用年限及其添加剂。随着油龄的增长，有两个主要因素会影响饱和点：温度波动和由于化学反应副产物新物质的形成而引起的化学成分变化。

水活度 (a_w) - 衡量油品质量的便捷测量方式

油中水分的常规测量是 ppm（百万分之一），它描述油中水分的绝对量。但是，ppm 测量有一个缺陷。它不考虑油饱和点的变化。换句话说，ppm 测量无法指出在具有波动饱和点的动态系统中，水分水平与饱和点的接近程度达到多少。通过测量水活度而不是 ppm，可以避免实际超过饱和点的风险。

水活性测量直接指示是否有游离水形成的风险。相对标度从 0（无水）到 1（油中水饱和），此测量可以可靠地指示与水分饱和点的接近程度。

HUMICAP 在油中微水测量方面的特点

- 快速。可在线实时检测油中含水状态，无需采样
- 可靠。指示变化条件下真实的水饱和点边界，同时充分考虑到温度变化和油老化的影响
- 长期稳定。良好的压力和温度耐受性
- 易于通过球阀进行安装 - 无需中止工艺过程
- 增强预测性维护工作。可以快速识别趋势。

与传统的测量技术相比，水活度测量与油的类型无关。不论油液的饱和点如何，水活度测量始终可以为游离水形成的风险提供真实的指示，即使在饱和点上升或降低时也是如此。简单来说，水活度值一目了然。可以快速识别趋势。

用于测量水活度的维萨拉 HUMICAP®

用于测量油中微水的维萨拉变送器配备了 HUMICAP® 传感器，这是一款电容式薄膜聚合物传感器，专为要求苛刻的液态碳氢化合物中的水分测量而开发。

HUMICAP 传感器包含四个功能层：玻璃基板、下部电极、水活性聚合物层和多孔上部电极。随着周围水分含量的变化，薄膜聚合物会吸收或释放水分。水分子移入/移出聚合物层，直到聚合物和油之间达到水分平衡。聚合物薄膜的介电特性取决于水分子数量。高分子薄膜的介电性能随着水分子数量的变化而变化，传感器的电容也随之变化。仪表的电子处理部件测量传感器的电容并将其转换为水活度。

油分子或添加剂不会穿透电极。因此，传感器的输出与油的类型无关。

在线测量

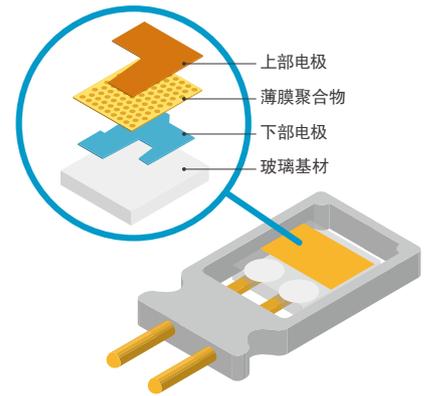
在线水活度测量可保障设备始终可靠运行。不再需要耗时的采样和实验室分析。这不仅减少了发生人为错误的风险，而且还节省了设备和化学品的成本。

油中微水测量的典型应用

水分是决定润滑油和变压器油状况的重要因素。利用有关油质量的在线信息，可以采取预防措施，并大幅降低维护成本。

HUMICAP 简介

- 电容型薄膜聚合物传感器
- 水活度测量 (a_w)，值范围为 0 ... 1
- 测量精度最高达 $\pm 0.01 a_w$ (1%RS)
- 超过 20 年的测量油中微水的经验



HUMICAP 传感器的结构。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211231ZH-B-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。



产品特点

- 可持续在线测量油中含水率和温度
- 温度测量范围为 $-40 \dots +180 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 测量准确度高达 $\pm 0.01 a_w$ ($\pm 1 \% \text{RS}$)
- 采用久经考验的维萨拉 HUMICAP® 传感器，已在油类应用领域使用超过 20 年
- 支持基于 RS-485 的 Modbus® RTU 协议
- 可溯源的校准证书：6 个湿度校准点，1 个温度校准点
- 与维萨拉 Indigo 产品和 Insight PC 软件兼容

维萨拉 HUMICAP® 油中含水率探头 MMP8 可以快速可靠地测量油中含水率。它采用了久经考验的维萨拉 HUMICAP® 传感器。该传感器为要求严格的变压器和润滑油、液压油及其他液体中的溶解水分测量而开发。

可靠的维萨拉 HUMICAP® 技术

MMP8 采用了维萨拉新一代 HUMICAP® 180L2 传感器，该传感器是超过 20 年的现场经验所孕育出的成果。它为要求严格的变压器油和润滑油及其他液体中的溶解水分测量而开发。

该传感器良好的化学物质耐受性使其能够在较大的测量范围内实现准确可靠的测量。HUMICAP® 180L2 传感器在其测量范围的干燥端具备良好的灵敏度，这正是变压器应用所通常需要的。

测量水饱和度临界值

MMP8 可测量油中溶解水分的水活度 (a_w)、相对饱和度 (%RS) 和温度 (T)。水活度或相对饱和度直接指示是否有游离水形成的风险。检测进水和防止游离水

的形成对润滑油应用至关重要，因此上述数据在该应用领域中可起到举足轻重的作用。本测量方法与油液的种类和老化程度无关。

MMP8 还可输出油中水分的平均质量浓度 ppm。维萨拉可以为矿物变压器油等特定油类提供这种转换。MMP8 能够在电源变压器状态监测中持续测量 ppm 浓度。

对于其他油液，如果已知油的水溶性，并且溶解度特性保持恒定，则可以计算出油用转换常数。

易于安装

当与选配的球阀套件一起安装时，MMP8 适用于需要在工艺流程持续运行期间安装或拆卸探头的安装场景。探头安装深度可调。气压管接件选件为 ISO 1/2 英寸和 NPT 1/2 英寸。MMP8 带有手动按压手柄，可将探头压入带有加工气压的设备中。

有关可与探头搭配使用的 Indigo 系列产品和 Insight PC 软件的更多信息，请参阅 www.vaisala.com/insight 和 www.vaisala.com/indigo。

技术数据

测量性能

水活度

测量范围 0 ... 1 a_w

T₉₀ 响应时间¹⁾ 10 分钟

传感器 HUMICAP® 180L2

准确度²⁾ ±0.01 a_w (±1 %RS)

油中水蒸气浓度

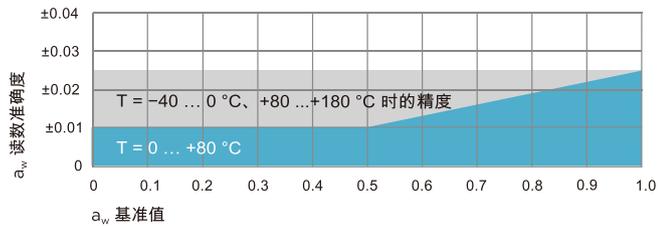
典型准确度 读数的 10%

温度

测量范围 -40 ... +180 °C

+20 °C 下的准确度 ±0.2 °C

- 1) +20 °C 下, 静止油中。
2) 在 0 ... 0.5 a_w 范围内, 包括非线性误差、滞后和可重复性。请参见下面的准确度图。



MMP8 A_w 测量准确度

工作环境

探头工作温度 -40 ... +180 °C

探头电子部件主体工作温度 -40 ... +80 °C

贮存温度范围 -40 ... +80 °C

操作压力范围 0 ... 40 bar

安装气压 最高耐压 10 bar

探头电子部件主体 IP 防护等级 IP66

球阀

工作温度 最高耐温 +120 °C

工作压力 最高耐压 40 bar

输入和输出

工作电压 15 ... 30 V DC

电流消耗量 10 mA 典型值

数字输出 RS-485, 非隔离

协议 Modbus RTU 协议

输出参数 相对饱和度 (%RS)
温度 (°C)
水活度
油中含水量 (ppm_v)

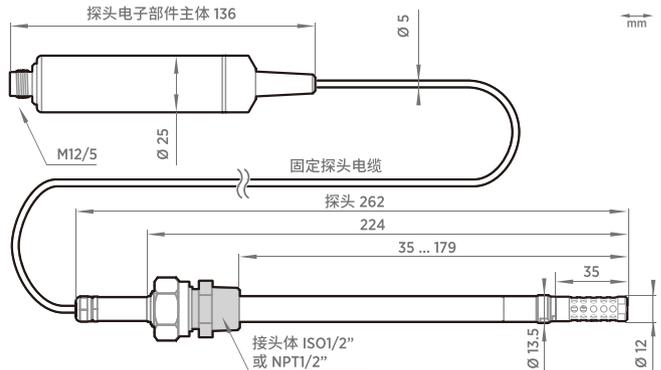
合规性

欧盟指令和法规	EMC 指令 (2014/30/EU) RoHS 指令 (2011/65/EU) 2015/863 修订版
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 工业环境
认证类型	DNV GL 证书编号 TAA00002YT
合规标志	CE, 中国 RoHS, RCM



机械规格

接头	M12 5 针 A 型凸式
重量	510 g
过滤器选件	不锈钢格栅标准过滤器 高流速 (> 1 m/s) 不锈钢格栅过滤器
探头电缆长度	2 m
安装深度可调	35 ... 179 mm
材质	
探头	AISI 316L
探头电子部件主体	AISI 316L
电缆护套	塑料 FEP

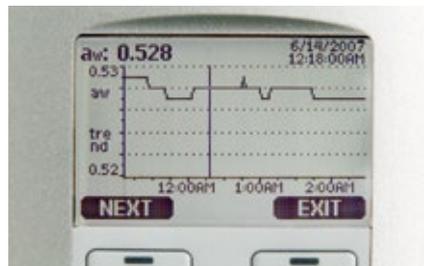


MMP8 尺寸

配件

带焊接接头的球阀套件 ISO 1/2 英寸	球阀-1
带螺纹接头的球阀套件 ISO 1/2 英寸 - ISO 3/4 英寸	球阀-2
Indigo USB 适配器 ¹⁾	USB2

1) 您可在 www.vaisala.com/insight 获取适用于 Windows 的维萨拉 Insight 软件。



显示屏可显示测量数据曲线、实时数据以及历史数据。

MMT330变送器系列产品具有满足油液水分测量苛刻要求的可靠性能。

特点

- 可进行油液水分的连续在线检测
- 球阀安装型-无需中断生产流程或将油排空
- 在有关油液应用领域使用逾15年成熟可靠的维萨拉HUMICAP®传感器
- 现场校准与维护轻松方便 - 可与维萨拉HUMICAP®手持式油水分测量仪MM70兼容使用
- 美国国家标准与技术研究所(NIST)可追溯校准(含证书)
- 模拟输出, RS232/485数字输出, WLAN/LAN局域网通讯
- MODBUS协议支持(RTU/TCP)
- 获得曼柴油机与透平集团公司(MAN Diesel & Turbo)两冲程柴油发动机润滑系统安装认证

维萨拉HUMICAP®油中水分与温度变送器系列MMT330可实现对油中水分快速可靠的检测。MMT330系列变送器可用于在线水分监测,还可作为控制装置实现分离器和油液干燥设备在必要时启用。

可靠的监测可实现油的节约和环境的保护。采用MMT330系列产品之后,可即方便又经济地实现对油中水分变化的监测。

可靠的维萨拉HUMICAP®传感器技术

MMT330系列产品采用新一代维萨拉HUMICAP®传感器,该传感器是维萨拉15年现场经验的结晶。这一系列产品专为满足液态烃的水分测量的苛刻要求而设计。传感器良好的化学耐受性确保实现跨越宽量程精确可靠的测量。

适用于多种应用和苛刻环境条件

该变送器可配备多种探头,在润滑系统、液压系统及变压器中使用。

显示水饱和的剩余余量

MMT330可根据水活度(aw)和温度(T)测量油中水分。水活度直接显示是否存在形成游离水的风险。测量与油类型和油龄无关。

水含量的ppm换算

除水活度之外，MMT330还可输出油中水分的平均质量浓度ppm。维萨拉已经为矿物变压器油提供该项换算。

至于其他类型的油，如果油的水溶解度已知，可将特定油的换算系数编程写入变送器内。

方便使用的测量数据和趋势图形显示屏

MMT330采用多语言菜单及按键的大尺寸数字与图形显示屏。用户可利用其轻松监测运行数据、测量趋势以及访问过去12个月的测量历史数据。

配有实时时钟的选配数据记录模块可生成四年以上的测量历史数据，并可对历史测量的任意时间或时间段进行放大显示。

显示报警功能可追踪测量参数，并可自由设定上下限值。

多种输出和数据采集功能

MMT330可支持多达三种模拟输出；也可支持隔离电源和继电器输出。

USB连接、RS232和RS485等串行接口均可使用。

MMT330还可采用MODBUS通讯协议，在选配适当连接方式的情况下可进行MODBUS RTU (RS485)或MODBUS TCP/IP (以太网)通讯。

配有实时时钟和备用电池的数据记录仪可确保四年以上的可靠测量数据记录。记录数据既可在本地显示屏上查看，也可传输到安装Microsoft Windows® 软件的PC计算机上。变送器还可连接到采用选配(W)LAN局域网接口的网络上，实现(无线)以太网连接。USB服务电缆让MMT330通过服务端口与PC计算机的连接更为方便。



维萨拉HUMICAP®手持式油中水分测量仪MM70专为MMT330变送器的现场校验而设计。

安装方便

MMT330变送器可提供多种安装方案。其在交付时即处于随时可安装状态，所有参数均已预先设定。

安装方案



墙面安装
安装套件



DIN滑轨安装
安装套件



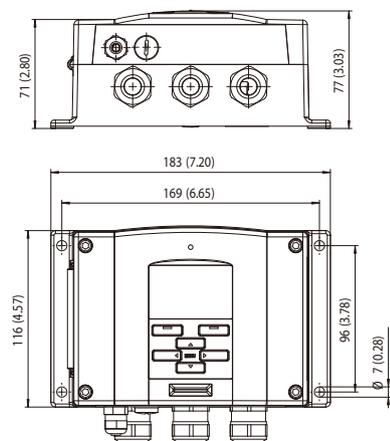
采用立柱或管路安装套件的立
柱安装



带有安装套件的防雨罩
柱安装

外形尺寸

外形尺寸/单位：毫米（英寸）



型号批准产品证书编号：
A - 13529

HUMICAP®是维萨拉的注册商标。



MMT332探头采用法兰安装。该产品专为高压应用而设计。

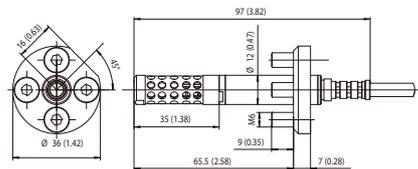
安装方案

适用于高压应用的MMT332

压力范围	0 ... 250 bar / 0 ... 3625 psia
探头直径	12 mm / 0.5"
安装	
法兰	36 mm / 1.4"
温度	
量程	-40 ... +180 °C (-40 ... 356 °F)

外形尺寸

外形尺寸/单位：毫米（英寸）



配有选配Swagelok®连接头的MMT337探头是带螺纹连接方式狭窄空间的理想选择。小尺寸探头专为小直径管路的集成式安装而设计。

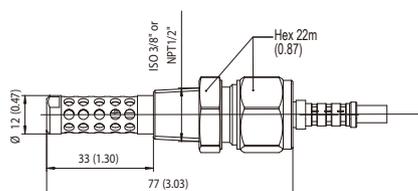
安装方案

采用小规格探头的MMT337

压力范围	0 ... 10 bar / 0 ... 145 psia
探头直径	12 mm / 0.5"
安装	
接头螺纹	R 3/8" ISO
接头螺纹	1/2" ISO
接头螺纹	NPT 1/2"
温度	
量程	-40 ... +180 °C (-40 ... 356 °F)

外形尺寸

外形尺寸/单位：毫米（英寸）



MMT338是适用于压力工艺应用的理想仪表，该类应用需要能够在工艺运行时拆卸探头。探头深度可调。

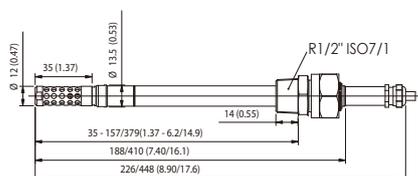
安装方案

采用管路安装型探头的MMT338

球阀压力范围	0 ... 40 bar / 0 ... 580 psia 可达120 °C (248 °F)和40 bar
可调节长度	35 ... 157/379 mm / 1.37 ... 6.2 / 14.9"
安装	
接头螺纹	R1/2" ISO
接头螺纹	NPT 1/2"
球阀组件	BALLVALVE-1
采样室	DMT242SC2
温度	
量程	-40 ... +180 °C (-40 ... 356 °F)

外形尺寸

外形尺寸/单位：毫米（英寸）



技术参数

被测值

水活度	
量程 a_w	0 ... 1
最大允许误差(含非线性、迟滞性和可重复性)	
0 ... 0.9	±0.02
0.9 ... 1.0	±0.03
+20 °C时静态油中的响应时间(90%) (配不锈钢过滤器)	10分钟
传感器	HUMICAP® 180 ₂

性能

温度	
量程	
MMT332	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
MMT337	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
MMT338	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
+20 °C(+68 °F)时的测量最大允许误差	± 0.2 °C (0.36 °F)

工作环境

工作温度	
探头	与量程相同
变送器本体	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
带有显示屏	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
探头压力范围	参见探头技术参数
探头压力范围	符合EMC标准要求
	EN61326-1, 工业环境注: 带显示屏的变送器, IEC61000-4-5采用的测试阻抗为40 ohm (浪涌抗扰性)

输入与输出

工作电压	10 ... 35 VDC, 24 VAC
采用选配电源模块	100 ... 240 VAC 50/60 Hz
20 °C时的功耗(U _{in} 24VDC)	
RS-232	最大25 mA
U _{out} 2 x 0 ... 1V / 0 ... 5V / 0 ... 10V	最大25 mA
I _{out} 2 x 0 ... 20 mA	最大60 mA
显示屏和背光	+ 20 mA
模拟输出(2个标准输出, 第3个为可选输出)	
电流输出	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
电压输出	0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
20 °C时的模拟输出最大允许误差	全量程±0.05%
模拟输出的温度系数	全量程±0.005%/°C
外部负载	
电流输出	R _L < 500 ohm
0 ... 1V 输出	R _L > 2 kohm
0 ... 5V及0 ... 10V输出	R _L > 10 kohm
最大线规	建议使用0.5 mm ² (AWG 20) 标准线缆
数字输出	RS232, RS485 (选配)

协议	ASCII命令, MODBUS RTU
服务端口连接	RS232, USB
继电器输出	0.5 A, 250 VAC, SPDT, 零电位 (选配)
以太网接口(选配)	
可支持标准	10BASE-T, 100BASE-TX
连接器	8P8C (RJ45)
IPv4地址分配	DHCP (自动), 静态
协议	Telnet, MODBUS TCP/IP
WLAN接口(选配)	
可支持标准	802.11b
天线连接器型号	RP-SMA
IPv4地址分配	DHCP (自动), 静态
协议	Telnet, MODBUS TCP/IP
安全性	WEP 64/128, WPA
认证/加密	
开放式/无加密	
开放式 / WEP	
WPA 预共享密钥 / TKIP	
WPA 预共享密钥 / CCMP (又称WPA2)	
选配实时时钟数据记录模块	
可记录参数	最多四个参数, 含趋势/最小值/最大值
记录间隔时间	10秒(不可修改)
最长纪录时间	4年5个月
记录点数	每参数1370万个记录点
电池寿命	最少5年
显示屏	LCD背光显示, 任意参数图形趋势显示
菜单语言	英文、中文、芬兰文、法文、德文、日文、俄文、西班牙文、瑞典文、

物理参数

电缆套管	M20x1.5 适用于电缆直径8 ... 11mm/ 0.31 ... 0.43"
导线管接头	1/2" NPT
用户电缆接头(选配)	M12系列8针(凸端)
方案1	凹端插头, 带5米(16.4英尺)黑色电缆
方案2	凹端插头, 带螺栓型端子
USB-RJ45串行连接电缆(含Mi70连接软件)	219685
探头电缆直径	5.5 mm
标准探头电缆长度	2米, 5米或10米
(其他长度也可提供, 详情请参见订购表)	
外壳材质	G-ALSi 10 Mg (DIN 1725)
外壳防护等级	IP 66
	IP65 (NEMA4X), 带本地显示设备
重量	
与所选探头、电缆和模块有关	1.0 - 3.0 kgs
传感器保护件	标配不锈钢格栅过滤器/ 适用于高流量(>1 m/s)的不锈钢格栅过滤器

参考编号 B210953ZH-C-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格(包括技术规格)如有变更, 恕不另行通知。

VAISALA

www.vaisala.cn



两种探头可选：MMT317和MMT318。另有防雨罩可供选配。

功能/优点

- 可对油中水分进行连续测量
- 已在油液测量领域应用15年以上，成熟可靠的维萨拉HUMICAP®传感器
- 可测量润滑油、液压油和变压器油
- 良好的耐压耐温性能
- 水分活度测量-可提供变压器油的ppm值计算
- 尺寸小，便于集成
- NIST可追溯校准（含证书）
- 应用领域：如海洋与造纸行业的变压器油和润滑油系统监测
- 应用领域：如海洋与造纸行业的变压器油和润滑油系统监测

维萨拉HUMICAP® 油中水分与温度变送器系列MMT310是油中水分快速可靠的在线检测仪表。

可靠的维萨拉HUMICAP® 技术

MMT310系列采用专为苛刻的液态烃类物质中水分测量而开发的新一代维萨拉HUMICAP®传感器。传感器良好的耐化学品特性可确保在宽量程范围实现精确可靠的测量。

水活度测量

MMT310可对油中水分的水活度(a_w)和温度(T)进行测量。水活度能够直接显示是否存在形成自由水的风险。测量值与油型、油龄以及温度无关。

变压器油水含量的PPM值计算

PPM是变压器应用领域使用的传统单位。该单位可以显示油中水的平均质量浓度。矿物油型变压器油的ppm计算是MMT310的选配功能。

适用于各种应用及苛刻条件

MMT310可在润滑及液压系统和变压器内使用。用于在线水分监测并担当控制功能，实现分离器和油液净化器仅在需要的情况下启动。

安装选项

MMT318拥有两种可调探头长度。变送器在订购时配有球阀组件，如需校准时，可利用该组件无需清空油系统即可插入和拆除水分探头。

MMT317采用可选配Swagelok接头的小尺寸气密型探头。

另有防雨罩可供室外安装时选配。

单个接线端头集成多个输出

MMT310系列配有两个模拟输出和一个RS232串口输出。与设备连接的电缆仅有一根，信号输出和供电均经由同一电缆实现。

技术数据

测量值

水活度	
测量范围 _{a_w}	0 ... 1
最大允许误差(含非线性、迟滞性和可重复性)	
0 ... 0.9	±0.02
0.9 ... 1.0	±0.03
+20 °C静态油的响应时间(90 %)	10 分钟
(采用不锈钢过滤器)	
传感器	维萨拉HUMICAP® 180L2
温度	
测量范围	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
+20 °C (68 °F) 条件下的典型最大允许误差	±0.2 °C (±0.36 °F)
传感器	Pt100 RTD F0.1级 IEC 60751

电气连接

两个可选且可扩展模拟输出	0 ... 20 mA or 4 ... 20 mA
	0 ... 20 mA或4 ... 20 mA
	0 ... 5 V or 0 ... 10 V
	0 ... 5 V或0 ... 10 V

通过量程调整可实现1 ... 5 V
 +20 °C条件下模拟输出的典型最大允许误差 全量程±0.05 %
 模拟输出的典型温度系数 全量程0.005 %/°C (0.003 %/°F)

串口输出	RS232C
接线	用于RS232C、电流/电压输出(两通道)及供电的8针连接器
工作电压	10 ... 35 VDC
最小工作电压	
RS232C输出	10 VDC
模拟输出	15 VDC
压力高于10巴(145 psia)	24 VDC
功耗	
RS232C	12 mA
U _{out} 10 V (10 kOhm)	12 mA
通道1及通道2	
I _{out} 20 mA (负载511 Ohm)	50 mA
通道1及通道2	
外部负载	R _L < 500 Ohm
加电后的启动时间	3秒

配件

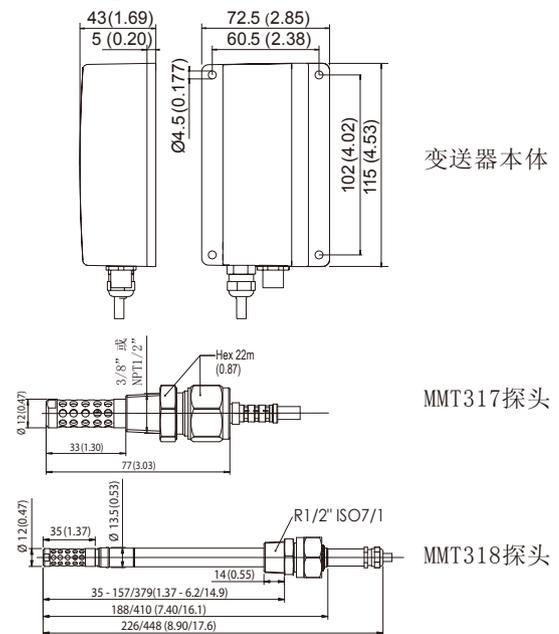
防雨罩	ASM211103
USB电缆	238607
不锈钢过滤器	HM47453SP
不锈钢过滤器(大流量)	220752SP

一般情况

电子器件温度工作范围	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
贮藏温度	-55 ... +80 °C (-67 ... +176 °F)
MMT318压力范围(球阀最高温度120 °C)	0 ... 40 bar
MMT317压力范围	0 ... 10 bar
材质	
变送器外壳	G-AlSi 10 Mg
变送器基座	PPS
外壳防护等级	IP66
选配的信号/电源一体电缆	5米电缆, 配8针连接器
适用于直径4 ... 8毫米电缆的凹端8针连接器螺纹接头m	
传感器防护	不锈钢格栅标准过滤器 不锈钢格栅过滤器(流量>1 m/s)
探头电缆长度	
MMT317	2米, 5米或10米
MMT318	2米, 5米或10米
重量(与所选探头和线缆有关)	
例如: MMT317配2米线缆	476 g
MMT317探头安装件	
Swagelok®	NPT 1/2", ISO 3/8"或ISO 1/2"
MMT318探头安装件	
接头件	ISO 1/2", NPT 1/2"
球阀组件	BALLVALVE-1
符合EMC标准EN61326-1, 工业环境要求	

外形尺寸

外形尺寸单位: 毫米(英寸)



www.vaisala.cn

参考编号 B210831ZH-E-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格(包括技术规格)如有变更,恕不另行通知。



特性

- 可连续测量油中微量水分
- 适用于润滑油、液压油和变压器油中微量水分测量
- 良好的气压和温度耐受性
- 历经考验的维萨拉 HUMICAP® 传感器：超过 20 年的油中微量水测量应用
- 测量水活度 - 可用于变压器油的 ppm 计算
- 数字输出 RS-485 (使用 Modbus)
- 可溯源的校准 (包含维萨拉公司出具的证书)

维萨拉 HUMICAP® 油用微量水分和温度变送器 MMT162 是能够实现在线检测油中含水率的经济型解决方案。

优点

- 可靠
- 耐用
- 体积小，易于集成

可靠的维萨拉 HUMICAP® 技术

MMT162 采用改进的维萨拉 HUMICAP® 传感器。该传感器针对苛刻的液体碳氢化合物中微量水分测量要求而开发。其良好的化学耐受性提供了在测量范围内准确可靠的测量数据。

水活度测量

MMT162 根据水活度 (a_w) 和温度 (T) 测量油中水分。水活度直接指示是否有游离水形成的风险。测量与油的种类、老化程度及温度无关。MMT162 中基于矿物油的变压器油的 ppm 计算是可选的。

一线多模式输出

MMT162 具有两个可扩展的模拟输出，并且可以更改测量范围。此外，该变送器具有 RS-485 串行输出。信号和装置电源在同一电缆中传输。

可选的 LED 电缆可发出可视警报。

紧凑、坚固、智能

由于其紧凑的尺寸，MMT162 可快速地在狭窄的空间中安装。变送器出厂时已完成组装，但是，您可以根据需要重新配置它们。

MM70 水分和温度仪

与 MM70 手持式水分和温度仪结合使用，MMT162 为现场校准提供了理想的工具。MM70 手持式测量指示器 (包含在 MM70 包装中) 可用作 MMT162 的通信和数据记录设备以及显示屏。

技术数据

测量性能

水活度

测量范围	0 ... 1 a _w
准确度 (包括非线性、湿滞和可重复性) :	
0 ... 0.9 a _w	± 0.02 a _w
0.9 ... 1.0 a _w	± 0.03 a _w
油流的响应时间 (典型)	< 1 分钟 (干-湿)

温度

+20 °C 下的准确度	± 0.2 °C
--------------	----------

微量水分

计算的矿物变压器油中的水分含量 (ppm)

工作环境

EMC 合规性	EN61326-1, 工业环境
工作温度	-40 ... +60 °C
储存温度	-40 ... +80 °C
油温	-40 ... +80 °C
油流	建议保持一定的流量
压力范围	最高 200 bar

输入和输出

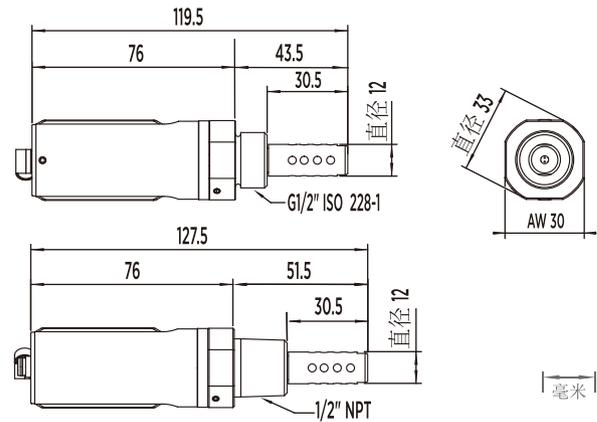
模拟信号指示的警报级别	用户可选
数字输出	RS-485, 非隔离, 维萨拉协议, Modbus RTU 协议
模拟电流输出	0 ... 20 mA、4 ... 20 mA
模拟电压输出	0 ... 5 V、0 ... 10 V

备件和配件

不锈钢过滤器 (标准)	225356SP
高流速 (> 1 m/s) 不锈钢过滤器	221494SP
MM70 手持式仪表的连接电缆	219980
USB 串行接口电缆	219690
密封圈套件 (U 形密封), ISO G1/2, 3 件	221525SP
密封圈套件 (铜制) ISO G1/2, 3 件	221524SP
ISO 1/2" 插头	218773
NPT 1/2" 插头	222507
采样单元	DMT242SC
带 Swagelok 接头的采样单元	DMT242SC2
连接电缆	
0.32 m, 屏蔽, M8 螺纹	HMP50Z032
3.0 m, 屏蔽, M8 螺纹	HMP50Z300SP
5.0 m, 屏蔽, M8 螺纹	HMP50Z500SP
10 m, 屏蔽, M8 螺纹	HMP50Z1000SP
3 m, 屏蔽, 接头成 90°角	231520SP
5 m, 屏蔽, 接头成 90°角	231521SP
M8 螺纹, Ch1 信号 + Ch2 LED	MP300LEDCBL

机械规格

传感器	HUMICAP®
电缆连接 (2 个端口)	M8 4 针凸式
机械连接 带粘合密封圈 (垫圈)	G 1/2" ISO 或 NPT 1/2"
重量	200 g
最低工作电压	
RS-485 输出	14 ... 28 VDC
电压输出	16 ... 28 VDC
电流输出	22 ... 28 VDC
输入电流	
常规测量	20 mA + 负载电流
外部负载	
电压输出	最小 10 kΩ
电流输出	最大 500 Ω
外壳	
探头本体材料	不锈钢 (AISI 316L)
IP 防护等级	IP66



MMT162 尺寸

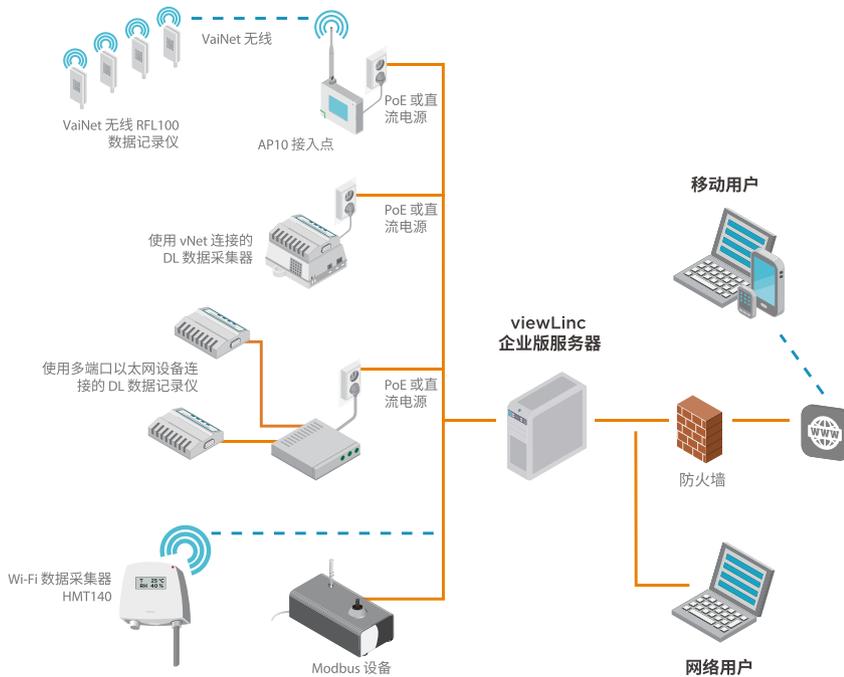


VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210755ZH-K.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



特性

- 用于对温度、湿度和其他参数进行连续监测的软件
- 10 个语言版本，适合全公司多站点使用
- 预先配置和自定义的报告
- 可配置警报通知：电子邮件、短信、语音呼叫、信号塔、浏览器警报
- 可将阈值警报及警报通知的次数列入计划以适应维护周期或换班
- 交互式教程——针对新手用户的内置指导
- 已许可功能：语音/短信 Web 服务、第三方 Modbus 设备、维萨拉 OPC UA 服务器、REST API

维萨拉 viewLinc 企业版服务器软件支持用户使用有线和无线连接的组合将多种类型的维萨拉数据记录仪或 Modbus 设备连接到网络。它既支持一个或两个测量点的小型安装，也支持监控数千个位置的大型系统。viewLinc 为执行受控和关键环境监控而设计，通过安全审计跟踪、访问控制、加密以及符合法规要求的授权分级来保障数据完整性。

持续可靠性

viewLinc 作为 Microsoft®Windows® 服务运行。如果您的服务器需要重新启动，viewLinc 服务将自动重启。用户使用支持的浏览器在网络计算机或移动设备上登录到 viewLinc，并且可以使用以下 10 种语言显示 viewLinc：英语、德语、法语、意大利语、葡萄牙语、西班牙语、瑞典语、芬兰语、中文和日语。viewLinc 支持符合 UTF-8 标准的多字节字符集。

许可

每个 viewLinc 企业版服务器或设备主机安装都要求许可证密钥（允许的设备数目由该许可证密钥定义）。获取其他许可证以启用语音或短信 Web 通知，进而与维萨拉 OPC UA 服务器或 viewLinc REST API 进行集成，或添加第三方 Modbus 设备。

升级

先前版本的 viewLinc（3.6.1 和更高版本）可以直接升级到 5.1 版。根据服务器/数据库规模，升级可能需要几分钟或几小时（4 至 6）。

系统要求

- 可每周 7 天、每天 24 小时全天候连续工作的专用服务器，以便运行 viewLinc 企业版服务器软件。
- 一个或多个维萨拉数据采集器、维萨拉无线数据采集器或维萨拉 HMT300 系列变送器。
- 维萨拉电缆，用于连接数据记录仪和设置无线变送器。

可选要求

- 维萨拉或第三方支持 Modbus 的设备

- 专用或共享服务器可在不同的地点管理设备（运行 viewLinc 设备主机软件）。
- 远程显示终端无需用户 PC 即可监控站点。
- 单端口或多端口设备 vNet 可通过以太网连接数据记录仪、变送器或探头。
- 语音/SMS Web 服务提供商帐户 (Twilio)。需要可访问 Internet 的端口才能实现语音呼叫（仅在部分区域提供服务）。

技术数据

基于系统规模的要求

以数据点为单位的系统规模	1 ... 20	21 ... 400	400+
专用或共享服务器	两者之一	两者之一	专用
CPU	1.6 GHz 双核	1.6 GHz 双核	3.2 GHz 四核
RAM	8 GB	12 GB	16 GB
磁盘空间提升量/年	对于 20 个数据点为 1.5 GB/年	对于 200 个数据点为 15 GB/年	对于 1000 个数据点为 75 GB/年
用于存放报告的连续可用磁盘空间 ¹⁾	2 GB	4 GB	10 GB

1) 执行 1 分钟扫描/采样, 持续 1 个月

服务器要求

可用性	专用服务器每周 7 天、每天 24 小时可用
服务器管理	连接到不间断电源 (UPS) 支持已打开文件备份的备份解决方案 与网络时间协议 (NTP) 服务器的时间保持同步
操作系统	Windows Server [®] 2019 Windows Server [®] 2019 数据中心版 Windows Server [®] 2016 Windows Server [®] 2016 数据中心版 Windows Server [®] 2012 R2 (64 位) Windows [®] 2010 企业版 (64 位)
虚拟服务器支持	VMWare
应用程序磁盘空间	350 MB
数据库磁盘空间 ¹⁾	200 KB/数据点 ²⁾
网络流量 ³⁾	约 100 KB/分钟/设备
Web 接口协议 ⁴⁾	TLS 1.3
Web 接口的安全证书	已授权的 TLS 证书和密钥 ⁵⁾
电子邮件编码	RFC 2047
安全电子邮件协议	TLS 1.2

- 1) 不适用于设备主机安装。
- 2) 数据点是指每天的设备信道监测和记录数据。
- 3) 取决于设备数目、系统配置和使用的通信设备类型。
- 4) viewLinc 5.1 包括由 OpenSSL 项目开发的用于 OpenSSL 工具包的软件。 <http://www.openssl.org/>
- 5) 可以在安装过程中生成 viewLinc 签名的证书和密钥。

客户端要求

Internet 浏览器	Google Chrome™ Microsoft® Edge™
计算机客户端	任何支持 Internet 浏览器的网络计算机, 最低配备 2.4 GHz CPU 和 4 GB 的 RAM。
显示器和平板客户端	具有支持的 Internet 浏览器的触摸屏或鼠标操作的面板。必须与 viewLinc 企业版服务器连接到同一个网络。

无线设备连接

RFL100 系列 ¹⁾	使用维萨拉 VaiNet 协议进行连接。要求 AP10 接入点的安装。
HMT140 系列	使用 Wi-Fi 协议进行连接。要求使用 HMT140 配置电缆进行配置。
300 系列变送器	使用 WLAN 或 LAN 接口连接。

1) 部分地区不提供 VaiNet 设备。

有线设备连接

使用 vNet 设备的 DL 系列	vNet 以太网供电设备符合 802.3af 标准, 并且使用端点和中间跨越系统。viewLinc Aware 自动检测和配置 vNet 设备。 ¹⁾ 需要 vNet 设备驱动程序 (已提供)。
使用单端口或多端口以太网设备的 DL 系列	以太网连接设备必须利用静态或保留 IP 地址来配置。如果设备要安装在不同子网中, 则在安装前需要对它们进行配置。必须在用于连接维萨拉设备的每个服务器上安装以太网设备驱动程序。
使用 USB 电缆的 DL 系列	使用 USB 转记录仪电缆将设备直接连接到 viewLinc 设备主机。需要 USB 端口。
Modbus 设备 (RTU 或 TCP)	使用 USB 转设备电缆 (TCP) 或以太网转串行设备驱动程序和串行接头电缆, 将设备直接连接到 viewLinc 设备主机。RTU 设备需要串行 COM 端口。TCP 设备需要静态 IP 地址。
信号塔 (工作灯和/或蜂鸣器)	按照制造商的说明连接设备。预配置设备设置在 viewLinc 中可选。请注意, 您必须为信号塔分配静态或预留的 IP 地址。

1) 通过在 10 Mbps 的网络速度下运行, vNet 设备可保持低功耗。为了保障您的网络设备能以不同的速度运行, 应设置已连接 vNet 端口的网络速度 (参见 vNet User Guide)。

网络端口

默认值	类型	用于
23	TCP	300 系列变送器
80	TCP	信号塔
443	TCP	viewLinc 网页界面
502	TCP	支持 Modbus TCP 的设备
771	TCP	vNet 和多端口以太网设备
950	TCP	Moxa 的串口转 Wi-Fi 设备
6767	UDP	HMT140
9065	UDP	用于 vNet 发现的 viewLinc Aware 服务
12500	TCP	Twilio Web 服务
12600	TCP/UDP	AP10 和 viewLinc 设备主机
55000	TCP	维萨拉 OPC UA 服务器

参考编号 B211832ZH-H

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

VAISALA

www.vaisala.cn



特点

- 一台 AP10 支持多达 32 台 VaiNet 数据记录仪
- 由以太网 (PoE) 或 DC 适配器供电
- 精简基础架构, 无需信号放大器
- 使用 HTTPS 通信和加密, 确保进行安全数据传输
- 采用线性调频扩频无线调制技术, 可防止多径衰落
- 具备安全的防火墙和防篡改数据备份功能

VaiNet 无线接入点 AP10 是一款使用 Vaisala 无线技术的无线网络硬件设施: VaiNet.AP10 可以将多达 32 个 RFL100 无线数据记录仪连接至维萨拉 viewLinc 监控系统。

viewLinc 监控系统中的 AP10

AP10 接入点可将测量数据从无线 VaiNet 数据记录仪传输到 viewLinc 企业版服务器, 并通过 viewLinc 管理员远程配置和管理 VaiNet 数据记录仪。这需要在 AP10 和 viewLinc 企业版服务器之间建立有线以太网网络连接。

viewLinc 企业版服务器软件可处理新数据记录仪的注册。每当向系统添加新的数据记录仪时, AP10 会进行自动识别, 并将其信息传送到 viewLinc。一旦其被 viewLinc 接受, 即使其他附近的 VaiNet 网络发生重叠, VaiNet 数据记录仪仍然会保持同步。

数据完整性

加密的 VaiNet 数据传输可有效防止窃听、数据篡改和传输错误。接入点和 viewLinc 企业版服务器软件均会验证所接收数据的准确性。数据得到验证之后, 将存储在 viewLinc 安全的数据库中, 不会面临篡改和遗失的风险。

冗余性

通过多个 VaiNet 接入点的使用以及系统中的空闲连接容量实现无线连接的冗余性能。如果 VaiNet 数据记录仪遇到了连接问题, 其将自动连接至系统的另一个可用接入点。

至少需要两个具备空闲容量的接入点才能支持对功能进行故障转移。

时间同步

AP10 需要准确的时间来进行 VaiNet 无线连接, 并在连接的数据记录仪上保持正确的时间。为了获得准确的时间, AP10 与网络时间协议 (NTP) 服务器保持同步。

AP10 通过 Internet 与默认 NTP 服务器保持同步。要允许 AP10 在没有 Internet 连接的情况下运行, 请将其配置为使用本地 NTP 服务器。

技术数据

无线

网络标准	Vaisala VaiNet
无线连接能力	最多支持 32 台设备
调制	线性调频扩频调制
输出功率	13 dBm (20 mW)
天线	不可拆卸的外置天线
常规范围 (室内)	至少 100 米
一个区域内最大数量接入点	8
频段	
型号 AP10C	500 MHz
型号 AP10E	868 MHz
型号 AP10A	915 MHz
型号 AP10J	920 MHz
型号 AP10T	922 MHz

一般信息

兼容的 viewLinc 版本	5.0 及以上
支持的无线设备	RFL100 数据记录仪
用户界面	Web 浏览界面 触摸屏界面
用户界面语言	英文、德文、法文、葡萄牙文、西班牙文、瑞典文、中文、日文
内部时钟	与网络时间协议 (NTP) 服务器保持同步。操作需要连接 NTP 服务器。

输入和输出

使用专属电源接头时的电源电压	10 ... 30 V DC
PoE 功率等级	级别 0
功耗	最大 13 瓦
以太网接口	
支持的标准	10BASE-T、100BASE-TX
IPv4 地址分配	DHCP (自动), 静态
接头	
电源接头	2.0 mm 中心销可锁式 DC 电源插孔
服务端口	微型 USB (2.0) 端口
扩展端口	A 类 USB (2.0) 端口
以太网	8P8C (RJ-45)

工作环境

工作环境	室内使用
IP 防护等级	IP30
工作温度	-20 ... +60 °C
工作湿度	0 ... 90 %RH, 无冷凝
贮存温度	-20 ... +60 °C

合规性

符合 EMC 标准	IEC/EN 61326-1, 工业环境
电气安全	IEC/EN 61010-1

AP10E 型号

欧盟指令和法规	RoHS 指令 (2011/65/EU) 2015/863 修订版 无线电设备指令, RED (2014/53/EU)
---------	--

无线电标准和认证	ETSI EN 300 220-2 ETSI EN 301 489-1 ICASA 号: TA 2020-7918 IMDA 号: DB105576 TRA 号: ER67585/18 Serbia: M005 21
----------	---

合规标志	AAA, CE, ICASA, UKCA
------	----------------------

AP10A 型号

无线电标准和认证	Anatel ID: 04763-19-12322 AS/NZS 4268 FCC ID: 2A039-AP10A IC ID: 23830-AP10A NOM ID: 1901C00393
----------	---

合规标志	ANATEL, NOM, NYCE, RCM
------	------------------------

AP10J 型号

无线电标准和认证	MIC ID: 012-200006
----------	--------------------

合规标志	GITEKI
------	--------

AP10C 型号

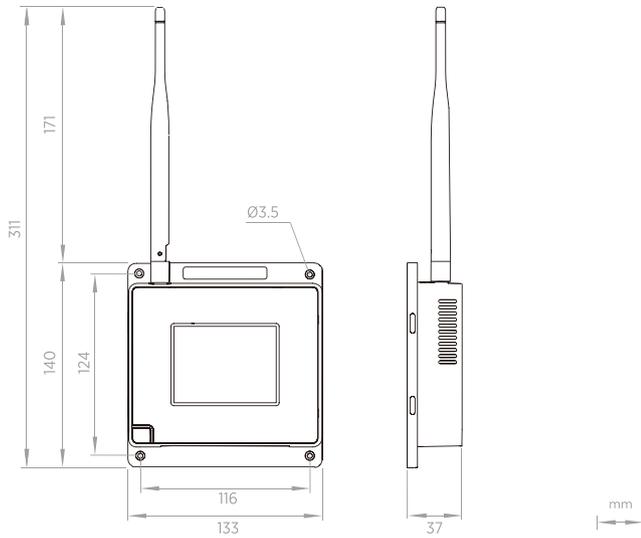
无线电标准和认证	中国 MIIT 工业和信息化部公告 2019 年第 52 号
----------	--------------------------------

合规标志	中国 RoHS
------	---------

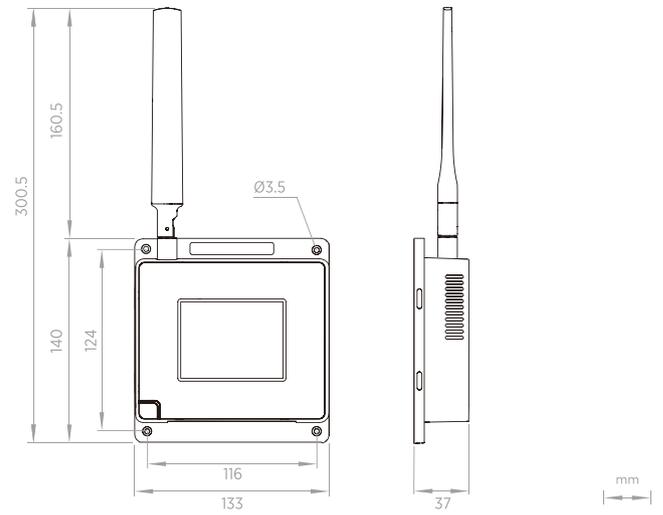
AP10T 型号

无线电标准和认证	NCC ID: CCAP21LP1250T6
----------	------------------------

合规标志	NCC
------	-----



AP10 接入点尺寸



AP10C 型号尺寸

机械规格

外壳颜色	白色
安装方式	螺钉、扎带
重量	386 g
尺寸 (高 × 宽 × 深)	
AP10C 型号	300.5 × 133 × 37 mm
其他型号	311 × 133 × 37 mm
材料	
外壳	PC/ABS 合金
显示屏窗	化学强化玻璃
天线	ABS



特点

- 值得信赖的测量精度
- 高准确度的温度、相对湿度和 CO₂ 探头可互换
- 30 天内缓冲
- 电池可支持 18 个月（典型值）的相对湿度和温度测量
- 使用标准的碱性电池
- 探头校准采用国际单位，可通过国家计量机构或经认可的校准实验室进行追溯溯源
- 经济实惠的图表记录仪取代方案

RFL100 数据记录仪使用维萨拉 VaiNet 无线技术。它可用于在多种环境下监测温度 (T)、相对湿度 (RH) 和二氧化碳水平 (CO₂)。适合的应用包括仓库、生产区域、洁净室、实验室、恒温箱、冰箱、冷藏区和温度低至 -196 °C 的冷冻库。

VaiNet 无线

RFL100 以无线形式连接至维萨拉 viewLinc 监测系统，该系统可提供实时趋势、警报和历史报告。VaiNet 无线技术可提供稳定的无线信号，这种信号在长距离范围内以及复杂、闭塞的条件中依旧可靠。该无线技术使数据记录仪可以在室内将信号传输达到 100 米，而无需信号放大器或中继器的辅助。无线通信经过加密，可确保数据的完整性和安全性。

每 60 秒更新并存储一次测量值，并且每隔 4 分钟将测量值从数据记录仪发出。如果遇到临时网络中断，数据记录仪可以最多记录 30 天的测量结果。恢复通信时，这些测量结果会自动传输至 viewLinc 企业版服务器软件。也可以通过 USB 端口直接从 RFL100 下载记录的数据。

安装方式简单多样

RFL100 无需启动配置，随附的安装支架支持多种安装方法。详细的自定义显示内容展示新的测量结果、警报和电池状态，以及当前接入点连接的信号强度。外壳类别为 IP54，为设备提供防尘和清洁保护。

RFL100 由两节标准 AA 1.5 V 电池（LR6 碱性电池或 FR6 锂电池）供电，在大约 20 °C 的相对湿度和温度测量环境中可工作 18 个月。如果在年度校准期间插入新电池，则无需在两次校准之间更换电池。测量 CO₂ 需要使用外部电源，电池作为备用电源，以防外部电源不可用。

探头可互换

探头可拆卸、易更换，因此能够轻松完成校准。viewLinc 企业版服务器会自动检测已更换探头的信息，并维护准确和完整的历史记录。

相对湿度和温度探头使用维萨拉 HUMICAP® 湿度传感器和铂电阻温度传感器（Pt100 和 Pt1000 型），具有良好的稳定性。探头可与 RFL100 外壳集成或者使用电缆进行连接。

CO₂ 测量由 GMP251 探头提供，该探头使用维萨拉新一代 CARBOCAP® 技术，具有良好的稳定性。探头会根据环境温度自动补偿 CO₂ 测量结果。

探头选项

探头	描述 ¹⁾	安装说明
<p>HMP110、HMP110T 和 HMP110REF</p> 	<p>湿度和温度探头，用于在苛刻条件下进行测量。坚固的不锈钢结构。提供仅测量温度的 HMP110T 版本。</p> <p>塑料格栅过滤器缩短了响应时间。如需增强防护，请选择膜片过滤器、PTFE 过滤器或不锈钢烧结过滤器。</p> <p>温度测量范围为 $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$。</p>	<p>适用于在腔室、培养箱、冰箱和冰柜内进行测量。提供多种安装选项（需使用配件）。</p> <p>必须使用电缆连接到 RFL100。</p> <p>常量输出探头版本 HMP110REF 还可以用于验证安装。常量输出版本不会进行测量，而是输出不变的湿度和温度值。</p>
<p>HMP115 与 HMP115T</p> 	<p>湿度和温度探头，用于通用测量。提供仅测量温度的 HMP115T 版本。</p> <p>塑料格栅过滤器缩短了响应时间。如需增强防护，请选择膜片过滤器或 PTFE 过滤器。</p> <p>温度测量范围为 $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$。</p>	<p>环境测量的理想选择。</p> <p>可与 RFL100 外壳集成或者使用电缆进行连接。</p>
<p>TMP115</p> 	<p>温度探头，用于在多种环境条件下进行测量。</p> <p>提供 50 厘米和 3 米的长度选择。长度含探头本体和传感器尖端。</p> <p>温度测量范围为 $-196 \dots +90 \text{ }^{\circ}\text{C}$。</p> <p>探头本体的工作温度范围为 $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$。</p>	<p>适用于在腔室、冰箱和冰柜内进行测量。</p> <p>可与 RFL100 外壳集成或者使用电缆进行连接。</p> <p>传感器尖端可浸入乙二醇和液氮中。</p> <p>使用热阻尼器块配件（商品代码 236310SP）为传感器尖端增加热质量。</p>
<p>GMP251</p> 	<p>二氧化碳探头，用于浓度 % 测量。设计用于要求苛刻的应用，例如生命科学培养箱。</p> <p>温度测量范围为 $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$。</p> <p>与 RFL100 数据记录仪一起订购时，探头随附安装套件，其中包括设计用于 GMP251 和其他受支持探头的探头支架。该套件还包括一个用于探头分离器 M8/M12 配件的磁性支架。</p>	<p>必须使用探头分离器 M8/M12 配件进行连接。其他受支持的探头均可同时连接到探头分离器的 M8 接头中。</p> <p>由于设备耗电，需要使用外部电源。数据记录仪电池提供备用电源，以防外部电源不可用。</p> <p>连接 GMP251 时，记录的温度数据限制在 $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内。</p>

1) 有关详细的探头技术指标，请参阅探头数据表。

配件

配件

配件 ¹⁾	产品代码
RFL100 探头电缆, 1.5 米	CBL210555-1M5SP
RFL100 探头电缆, 3 米	CBL210555-3MSP
RFL100 探头电缆, 10 米	CBL210555-10MSP
RFL100 扁平电缆, 3 米	CBL210647SP
12 毫米直径探头的探头支架 (5 个)	ASM213382SP
CO ₂ 探头安装套件	ASM214253SP
探头分离器 M8 (用于连接两个温度探头)	CBL210834SP
探头分离器 M8/M12 (用于连接 CO ₂ 探头)	CBL211050SP
1 m 耐高温电缆 M12 (用于 CO ₂ 探头) ²⁾	271038SP
1 m 耐高温电缆 M8 (用于 CO ₂ 应用中的 RH/T 探头) ²⁾	271039SP
通用电源 (100–240 V AC/5 V DC), 配有微型 USB 接头	ASM214178SP

1) 如需了解特定于探头的配件, 请参阅探头数据表。

2) 耐高温电缆是 CO₂ 应用中探头分路器 M8/M12 的延长线。它们可以耐受 -20 ... +180 °C 的温度, 并且可以在典型的高温灭菌循环过程中放置在培养箱内。受热传导影响, 安装时请将电缆的一半置于环境温度下。



RFL100, 带有两个 TMP115 探头 (左侧) 以及 GMP251 和 HMP110 探头 (右侧)

技术数据

无线

网络标准	Vaisala VaiNet
调制	线性调频扩频调制
输出功率	≤ 13 dBm (≤ 20 mW)
天线	内部
常规范围 (室内)	至少 100 米
视距范围	超过 500 米
频段	500 MHz、868 MHz、915 MHz、920 MHz 和 922 MHz

内存

样本量	30 天 (43200 样本/通道)
内存类型	非易失的电可擦可编程只读存储器
内存模式	环形缓冲区 (FIFO)
采样率	一个样本/通道/分钟 (不可更换)

一般信息

兼容探头	GMP251、HMP110、HMP110T、HMP115、HMP115T、TMP115
电池	2 × AA, 1.5 V (LR6 或 FR6)
电池电源在 20 °C 环境温度下的运行时间	
使用探头组合进行的相对湿度和温度测量	18 个月
CO ₂ 测量	锂电池通常为 12 小时

兼容性要求

产品	最低版本要求
viewLinc 版本	viewLinc 企业版服务器 5.0
使用探头分离器 M8 配件支持双温度探头	<ul style="list-style-type: none"> · RFL100 固件 1.2.0 · AP10 固件 3.0 · viewLinc 企业版服务器 5.0.2
使用探头分离器 M8/M12 配件和外部电源进行 CO ₂ 测量	<ul style="list-style-type: none"> · RFL100 固件 1.4.0 · 2021 年 7 月之后制造的 RFL100 硬件 · AP10 固件 4.0 和硬件版本 G · viewLinc 企业版服务器 5.1

工作环境

贮存温度	-40 ... +60 °C
工作湿度	0 ... 100 %RH, 无冷凝
IP 防护等级	IP54
外部电源的 IP 等级	IP20
工作温度¹⁾	
使用碱性电池	+2 ... +60 °C
使用锂电池	-20 ... +60 °C
使用外部电源	0 ... +60 °C

1) 使用第三方电池和电源时确认工作温度技术指标。

合规性

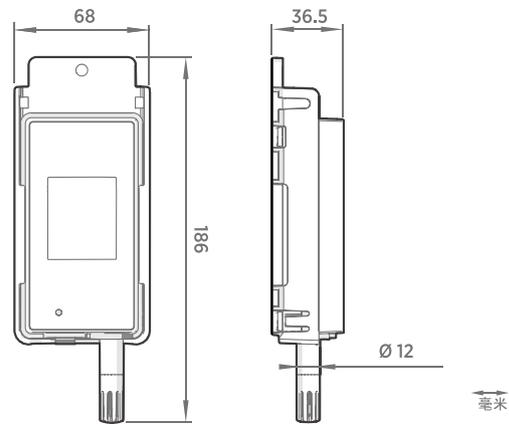
符合 EMC 标准	IEC/EN 61326-1, 工业环境
电气安全	IEC/EN 61010-1
500 MHz 型号	
无线电标准和认证	中国 MIIT 工业和信息化部公告 2019 年第 52 号
合规标志	中国 RoHS
868 MHz 型号	
欧盟指令和法规	RoHS 指令 (2011/65/EU) 2015/863 修订版 无线电设备指令, RED (2014/53/EU)
无线电标准和认证	ETSI EN 300 220-2 ETSI EN 301 489-1 ICASA No: TA 2020-7761 IMDA 号: DB105576 TRA 编号: 67584/18 Serbia: M005 21
合规标志	AAA, CE, ICASA, UKCA
915 MHz 型号	
无线电标准和认证	Anatel ID: 04761-19-12322 AS/NZS 4268 FCC ID: 2AO39-RFL100A IC ID: 23830-RFL100A NOM ID: 1901C00493
合规标志	ANATEL, NOM, NYCE, RCM
920 MHz 型号	
无线电标准和认证	MIC ID: 012-200007
合规标志	GITEKI
922 MHz 型号	
无线电标准和认证	NCC ID:CCAP21LP1240T3
合规标志	NCC

机械规格

外壳颜色	白色
安装方式	螺丝、电缆束带、挂钩或磁性安装支架（可选配件）
探头接口	4 针母 M8 连接器
维护端口	带有微型 USB 接头的 USB 2.0 端口
与 HMP115 探头连接时的尺寸（高 × 宽 × 直径）	
没有安装支架	158 × 62 × 31 毫米
有安装支架	186 × 68 × 36.5 毫米
重量	
配备电池（2 件碱锰电池）和 HMP115 探头	190 克
配备电池（2 节碱性电池）、HMP115 探头和磁性安装支架时	254 克
材质	
外壳	PC/ABS 合金
显示屏窗	PMMA（腈纶）
密封物质	TPE

外部电源要求

输出电压	5 V DC
输出功率	最低 1 W
输出接头	微型 USB
认证和批准	<ul style="list-style-type: none"> · 通过 IEC 62368-1 认证 · 已获准在您的国家/地区使用



RFL100 与 HMP115 探头连接时的尺寸



特性

- 设计用于与 RFL100 和 CWL100 数据记录仪配合使用的温湿度探头
- 温度测量范围：-40 ... +60 °C
- 历经考验的维萨拉 HUMICAP® 180R 传感器具有良好的稳定性
- 热响应时间快
- 低功耗
- 提供仅测量温度的 HMP115T 型号
- 可使用 HM40 手持式仪表、MI70 型显示表头和 Insight PC 软件进行校准
- 随附校准证书：测量准确度达 ±1.5 %RH (0 ... 90 %RH 的范围内)

维萨拉 HUMICAP® 湿度探头 HMP115 是一款具有良好准确度和性价比的塑料外壳湿度探头。它专为使用 RFL100 和 CWL100 无线数据记录仪进行室内测量而设计。

为 RFL100 和 CWL100 无线数据记录仪设计

HMP115 的探头本体可与数据记录仪外壳集成，为环境测量提供了理想的解决方案。还可以使用电缆连接，用作远程探头。

良好的性能

HMP115 拥有 PC/ABS 塑料外壳，适用于温度变化快且需要具有可追溯性的需准确测量的非冷凝环境。由于配有历经考验的维萨拉 HUMICAP® 180R 传感器，HMP115 还具有良好的化学物质耐受性。

塑料格栅过滤器缩短了响应时间。如需增强防护，请选择膜片过滤器或 PTFE 过滤器。

低功耗

HMP115 功耗低，因此适用于电池供电应用。它还具有启动快的特点。

多种校准选项

使用手持式仪表（例如，维萨拉手持式仪表 HM40）可以进行快速现场校准。或者，可以使用装有维萨拉 Insight 软件和兼容 USB 连接电缆的 PC 校准探头，或将探头寄送到维萨拉进行校准。维萨拉服务中心提供符合 ISO 9001 和 ISO 17025 要求的校准。

技术数据

测量性能

相对湿度	
测量范围	0 ... 100 %RH
准确度 ¹⁾	
在 0 ... +40 °C 下	±1.5 %RH (0 ... 90 %RH) ±2.5 %RH (90 ... 100 %RH)
在 -40 ... 0 °C 和 +40 ... +60 °C 下	±3.0 %RH (0 ... 90 %RH) ±4.0 %RH (90 ... 100 %RH)
典型出厂校准不确定度	
湿度传感器	HUMICAP® 180R
稳定性	±2% 相对湿度 (2 年)
温度	
测量范围	-40 ... +60 °C
准确度	
在 0 ... +40 °C 下	±0.2 °C
在 -40 ... 0 °C 和 +40 ... +60 °C 下	±0.4 °C
典型出厂校准不确定度	±0.12 °C
温度传感器	Pt1000 RTD 类 F0.1 IEC 60751

1) 包括非线性误差、滞后和可重复性。

工作环境

工作温度	-40 ... +60 °C
IP 防护等级 ¹⁾	IP54

1) 不适用于塑料格栅过滤器。

输入和输出

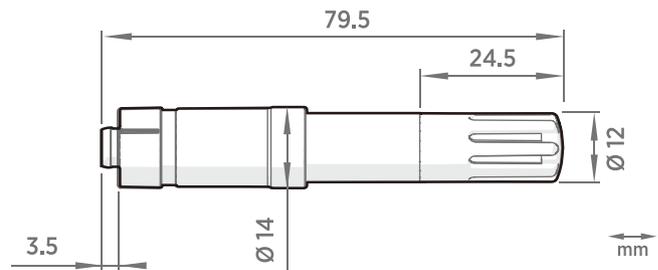
功耗	平均值 1 mA, 最大峰值 5 mA
工作电压	5 ... 28 V DC
启动时间	1 s
数字输出	RS-485 2 线半双工, 支持 Modbus RTU 协议

输出参数

输出参数	HMP115	HMP115T
温度 (°C)	✓	✓
相对湿度 (%RH)	✓	

机械规格

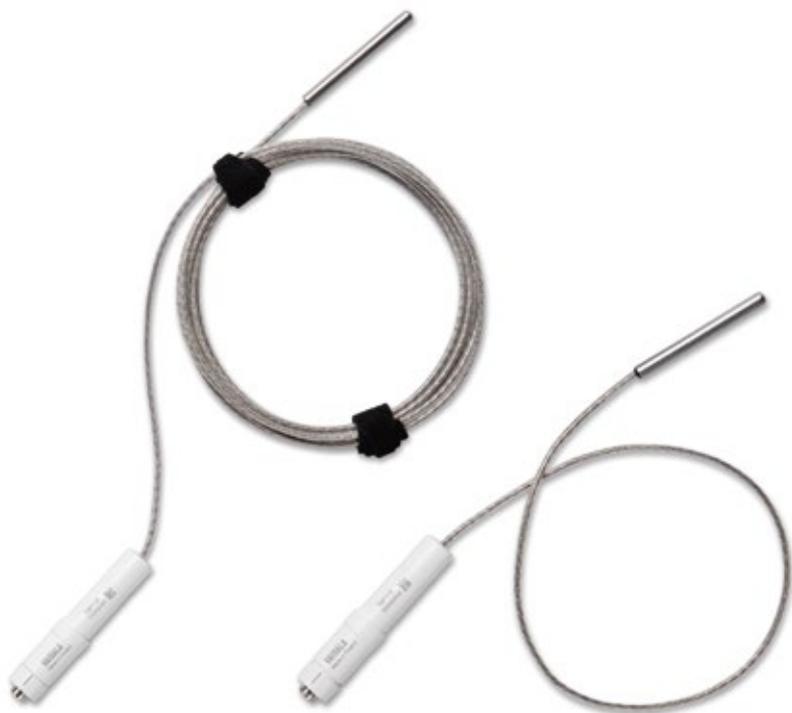
电缆接头	4 针 M8 (IEC 60947-5-2)
重量	9 g
材质	
机体	PC/ABS 合金
格栅过滤器	PC (强化玻璃)



HMP115 尺寸

配件

探头支架 (5 件)	ASM213382SP
用于 PC 连接的 USB 电缆	219690
MI70 型显示表头的连接电缆	219980SP



特点

- 温度探头设计用于与 RFL100 和 CWL100 数据记录仪配合使用
- 测量范围为 $-196 \dots +90 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 铂金 RTD 温度传感器可提供出色的测量稳定性
- 提供 0.5 m 和 3 m 两种长度版本
- 可使用 HM40 手持式仪表、MI70 型显示表头和 Insight PC 软件进行校准
- 提供可溯源的校准证书

宽范围温度探头 TMP115 适合用于温度控制室、低温应用、恒温箱、液氮储罐和血液/组织库。TMP115 使用铂金 RTD 温度传感器提供出色的测量稳定性，而且设计用于与 RFL100 和 CWL100 无线数据记录仪搭配运行。

专为 RFL100 和 CWL100 无线数据记录仪设计

TMP115 的探头本体不仅可与数据记录仪的外壳轻松集成，还可以使用电缆连接，用作远程探头。该探头有两种长度：0.5 m 和 3 m。该长度含探头本体和传感器尖端。

探头本体的工作温度范围为 $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。通常宜将探头本体置于测量环境外，只插入探头尖端和部分电缆。

低功耗

TMP115 功耗低，因此适用于电池供电应用。它具有启动迅速的特点。

适用于冷藏应用的特性

一些冷藏应用可能不需要探头具有快速的响应时间，这可通过向传感器尖端添加更多热质量来轻松实现。热阻尼器配件（产品代码 236310SP）用于增加热质量，其衰减效应与 40 ml 乙二醇的效果相当。

直径为 4.8 mm 的传感器尖端可浸入乙二醇和液氮中。

扁平电缆可用作兼容数据记录仪的附件，以防需要将门密封件插入试验箱和冷冻箱。

多种校准选项

使用手持式仪表（例如，维萨拉手持式仪表 HM40）可以轻松进行快速现场校准。或者，可以使用装有维萨拉 Insight 软件和兼容 USB 连接电缆的 PC 校准探头，或将探头寄送到维萨拉进行校准。维萨拉服务中心可提供符合 ISO 9001 和 ISO 17025 要求的校准。

技术数据

测量性能

温度

测量范围	-196 ... +90 °C
温度范围内的准确度 ¹⁾	
在 -196 ... -90 °C 的范围内	±2.5 °C
在 -90 ... -30 °C 的范围内	±0.75 °C
在 -30 ... 0 °C 的范围内	±0.5 °C
在 0 ... +50 °C 的范围内	±0.25 °C
在 +50 ... +90 °C 的范围内	±0.75 °C
温度传感器	Pt100 RTD A类 IEC 751
典型工厂校准不确定度	
在 -90 °C 的温度下	±0.08 °C
在 -45 °C 及更高温度下	±0.06 °C

1) 包括非线性误差、滞后和可重复性。

工作环境

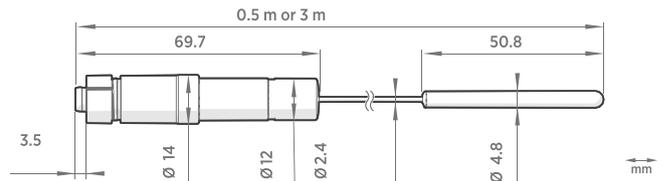
传感器尖端的工作温度	-196 ... +90 °C
探头本体工作温度	-40 ... +60 °C
传感器尖端 IP 防护等级	IP67
探头本体 IP 防护等级	IP65

输入和输出

工作电压	5 ... 28 V DC
启动时间	1 s
数字输出	RS-485 2 线半双工, 支持 Modbus RTU 协议
输出参数	温度 (°C)

机械规格

电缆接头	4 针公头 M8 (IEC 60947-5-2)
材质	
探头主体	PC/ABS 合金
电缆	FEP
传感器尖端	不锈钢 (AISI 316)
尺寸	
探头长度 (包括电缆和传感器尖端)	0.5 m 或 3 m
探头本体直径	14 mm
传感器尖端长度	50.8 mm
传感器尖端直径	4.76 mm



TMP115 尺寸

配件

用于 3/16" 探头的热阻尼器块 (4.8 mm)	236310SP
探头支架 (5 件)	ASM213382SP
用于 PC 连接的 USB 电缆	219690
MI70 型显示表头的连接电缆	219980SP



功能/优点

- 良好的温度与相对湿度测量精度
- 良好精度、可调节基于时间的数字式记录
- 可提供任意时间段的打印报告
- 采用寿命长达10年的电池
- 同一型号仪表既可验证又可用于连续监测
- 可通过国家计量机构追溯到国际单位制、A2LA认证校准
- 集成良好精度相对湿度传感器

维萨拉2000系列数据记录仪适合针对温度、相对湿度及您所选定模拟传感器实现高精度测量。2000记录仪采用内置温度及相对湿度传感器，并可选配用于记录诸如压差、二氧化碳、电平、颗粒度和

导电率等参数的电流或电压输入信号的外部通道。2000系列记录仪还可选配用于门开关或报警触点的布尔通道。

2000系列数据记录仪可通过USB直接与PC计算机连接，也可通过以太网、PoE或WiFi方式安装在现有网络上，非常适合独立或联网应用使用。每台记录仪均配备10年寿命电池和用于记录测量点各种参数的板载存储器。该记录仪由于具有自主供电和记录能力，其数据不会受到网络和电力中断影响。

2000系列数据记录仪可配合软件实现环境数据下载、显示和分析功能，并提供满足21 CFR Part 11要求的防篡改电子记录。选配基于浏览器的viewLinc系统具有全天候多级报警通知、远程实时监测功能，不存在数据中断问题。报告可自行定制，并可导出为Excel®格式。

技术数据

概述

规格	85 x 59 x 26 mm (3.4 x 2.3 x 1") 76 g (2.7 oz.)
接口	可提供RS-232串行端口、USB、WiFi、以太网和PoE (vNet) 接口
安装	磁条；3M双重锁扣
PC软件	图形及报告软件： Spectrum, vLog (FDA/GxP监管) 监测、报警与报告：viewLinc 用于将记录仪添加到OPC兼容型监测系统的OPC服务器
内部时钟	精度 ±1分钟/月 -25 °C至+70 °C (-13 °F至 +158 °F)
电磁兼容性	符合FCC Part 15和CE, EN 55022:2006、 EN 61000-4-2:2001、EN 61000-4-3:2006
电源	内置10年寿命锂电池 (电池寿命基于1分钟及更长采样间隔时间得出)

存储器

数据采样能力	122, 197 12-位样本
存储器类型	非易失性EEROM
存储模式	数据存满后覆盖原有数据(FIFO)或数据存满后停止工作, 用户可选。开始与停止时间用户可选
采样率	采样率范围从每10秒一次到每天一次, 用户可选(10秒时间间隔) (电池寿命基于1分钟及更长采样间隔时间得出)

内置传感器

内置温度传感器

已校准测量范围 ¹	-25 °C至+70 °C (-13 °F至+158 °F)
工作范围	-35 °C至+85 °C (-31 °F至+185 °F)
初始精度 ²	在+20 °C至+30 °C范围内为± 0.10 °C (在+68 °F至+86 °F范围内为± 0.18 °F) 在-25 °C至+70 °C范围内为± 0.15 °C (在-13 °F至+158 °F范围内为± 0.27 °F)
一年精度 ³	在+20 °C至+30 °C范围内为± 0.15 °C (在+68 °F至+86 °F范围内为± 0.27 °F) 在-25 °C至+70 °C范围内为± 0.25 °C (在-13 °F至+158 °F范围内为± 0.45 °F)
分辨率	+25 °C时为0.02 °C (+77 °F时为0.04 °F)

内置相对湿度传感器

已校准测量范围 ¹	+10 °C (+50 °F) 时为45 %RH +25 °C (+77 °F) 时为10 %RH至80 %RH 45 °C (+113 °F) 时为45 %RH
工作范围	0 %RH至100 %RH (无冷凝)
初始精度 ²	在+20 °C至+30 °C (+68 °F至+86 °F) 范围且10 %RH 至90 %RH时为± 1 %RH 在-20 °C至+70 °C (-4 °F至+158 °F) 范围且10 %RH 至90 %RH时为± 2 %RH
一年精度 ³	在+20 °C至+30 °C (+68 °F至+86 °F) 范围且10 %RH 至90 %RH时为± 2 %RH 在-20 °C至+70 °C (-4 °F至+158 °F) 范围且10 %RH 至90 %RH时为± 3 %RH
分辨率	0.05 %RH

¹ 可根据要求定制包括全ICH覆盖的校准点。

² 初始精度包括校准时存在的已知影响因素, 包括校准不确定性、数学拟合、数据记录仪分辨率、滞后性和可重复性。

³ 一年精度包括数据记录仪在此一年使用期间存在的已知影响因素, 包括初始精度和长期漂移。

电流回路和电压输入

输入类型	电流回路	模拟电压
可用范围	0 至22 mA	0至5 VDC, 0至10 VDC
分辨率	5.5 µA	0.025 % F.S.
精度	+25 °C (+77 °F) 时为 ± 0.15 % F.S.	+25 °C (+77 °F) 时为 ± 0.15 % F.S.
输入阻抗	75 Ohms ⁴	>1 MOhm
隔离	每个记录仪一个公共端	每个记录仪一个公共端
过载保护	最大40 mA (反向极性保护)	最大±24 VDC (反向极性保护)

通道配置和记录跨度

型号	通道类型			
	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4
2000-20R	温度	相对湿度		
2000-3CR	温度	相对湿度	电流 4 至20 mA	
2000-35R	温度	相对湿度	电压0至5 VDC	
2000-3AR	温度	相对湿度	电压0至10 VDC	
2000-4BR	温度	相对湿度	布尔	布尔

采样间隔 时间	启用通道数量 ⁵			
	1	2	3	4
10秒	14.1天	7.1天	4.7天	3.5天
1分钟	2.8月	1.4月	23.8天	21.2天
5分钟	1.2年	7.1月	4.7月	3.5月
15分钟	3.5年	1.7年	1.2年	10.6月
1小时	13.9年	7.0年	4.6年	3.5年

⁴ 保护二极管让端接电阻上产生约0.4伏压降。

⁵ 相对湿度通道启用时, 温度通道必须启用。



功能/优点

- 10年寿命电池及大容量板载存储器
- 单通道型号及多通道型号可选，最多四个输入通道
- 方便设定记录标度和测量单位
- 在多种采样间隔时间内基于时间的数字式记录
- 多种连接选项-USB、以太网、WiFi
- 适用以太网或PoE连接方式的选配vNet支架
- 可通过国家计量机构追溯到国际单位制、ISO 17025认证校准

4000系列数据记录仪可配合各种带DC电压或0 - 20 mA电流环路输出的换能器、变送器以及传感器使用。4000是一种记录和监测压力、流量、液位、PH、电气特性、湿度和气体浓度的简便型解决方案。

4000系列通用输入记录仪可通过USB直接与PC计算机连接，也可通过以太网、PoE或WiFi方式安装在现有网络上，非常适合供独立或联网应用使用。每台记录仪均配备10年寿命电池和用于记录测量点各类参数的板载存储器。该记录仪由于具有自主供电和记录能力，其数据不会受到网络和电力中断影响。

DL4000数据记录仪与维萨拉viewLinc或vLog软件配合使用时可对环境数据进行下载、显示与分析。viewLinc监测系统具有全天候多级报警通知、远程实时监测及无间断数据采集功能。vLog软件是适用于验证/测图应用的简便解决方案。

所有报告均可定制并导出为电子表格和PDF格式，提供符合21 CFR Part 11和附录11要求的记录。

技术数据

概述

规格	85 x 59 x 26 mm (3.4 x 2.3 x 1") 76 g (2.7 oz)
工作范围	-40 °C至+85 °C (-40 °F至+185 °F) 以及0 %RH至100 %RH (无冷凝)
接口	RS-232串行 USB Wifi模块 以太网及PoE (vNet)
安装	磁条、 3M双重锁扣
软件	viewLinc 监测、报警与报告软件 vLog GxP合规环境验证/测图软件
内部时钟	精度 ±1 分钟/月@-25 °C至+70 °C (-13 °F至+158 °F)
电磁兼容性	FCC Part 15和CE EN 55022:2006 EN 61000-4-2:2001 EN 61000-4-3:2006
电源	内置10年寿命锂电池 (电池寿命基于1分钟及更长采样间隔时间得出)

存储器

存储器类型	非易失性EEROM
数据采样能力	120,000 12-位样本
存储模式	数据存满后覆盖原有数据 (FIFO) 或数据存满后停止工作, 用户可选。开始与停止时间用户可选
采样率	采样率范围从每10秒一次到每天一次, 用户可选 (电池寿命基于1分钟及更长采样间隔时间得出)
记录跨度	记录跨度取决于所选采样间隔时间和所启用通道数量。请参见上表。

记录跨度

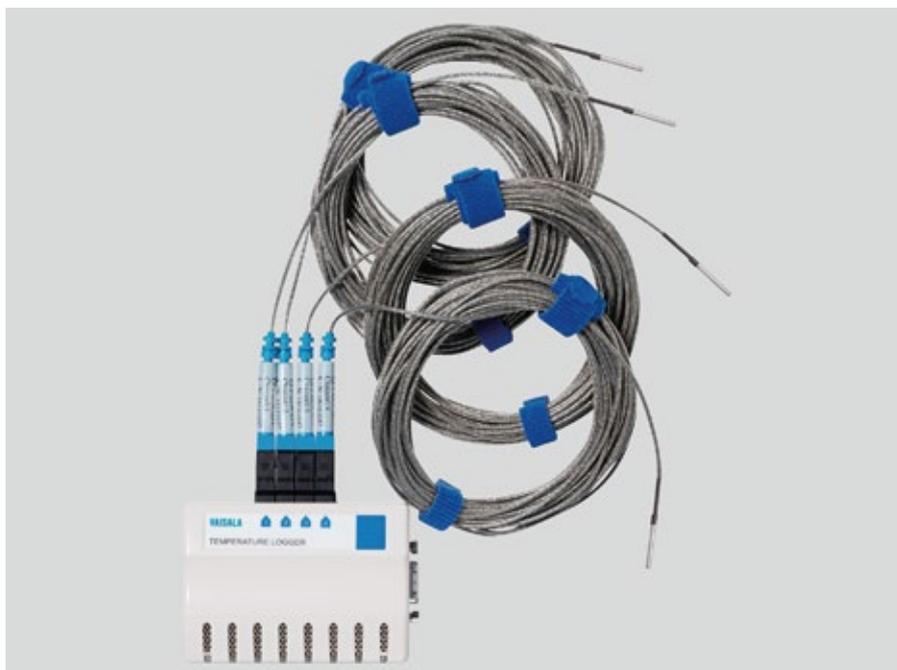
采样	通道数量			
间隔时间	1	2	3	4
10秒	13.8天	6.9天	4.6天	3.4天
1分钟	2.7月	1.3月	27.7天	20.8天
5分钟	1.1年	6.9月	4.6月	3.4月
15分钟	3.4年	1.7年	1.1年	10.4月
1小时	13.6年	6.8年	4.5年	3.4年

电流回路和电压输入

输入类型	电流回路	模拟电压
可用范围	0至20mA	0至5 VDC, 0至10 VDC
分辨率	5.5 μA	0.025 % F.S.
精度	+25 °C (+77 °F) 时为 ±0.15 % F.S.	+25 °C (+77 °F) 时为 ±0.15 % F.S.
输入阻抗	75 Ohms	>1 MΩ
隔离	每个记录仪一个公共端	每个记录仪一个公共端
过载保护	最大40 mA (反向极性保护)	最大±24 VDC (反向极性保护)

通道配置

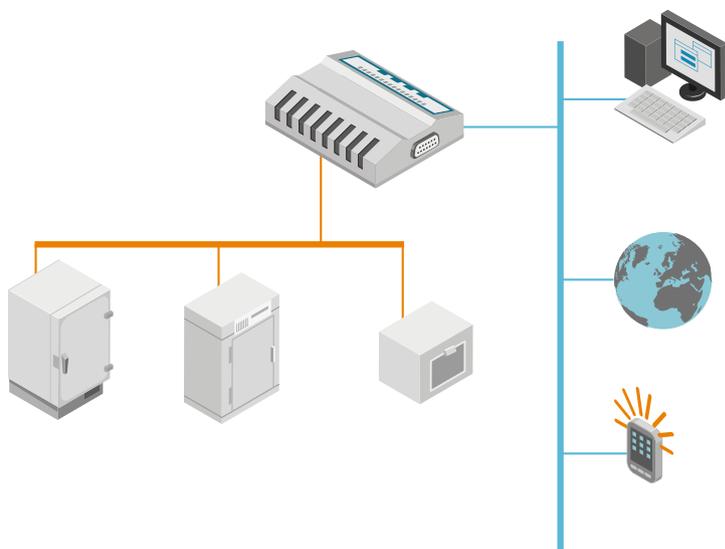
Model	1, 2或4个通道
4000-405	0至5 VDC
4000-40A	0至10 VDC
4000-40C	0至20 mA



功能

- 值得信赖的精度和准确度
- 使用 viewLinc 软件实时监测和报警
- 使用 vLog 软件进行可靠的验证/参数分布研究
- 轻松连接到您现有的网络——无论有线还是无线
- 使用同一数据记录仪进行验证和连续监测
- 是图表记录仪和硬连线系统的理想之选
- 使用国际单位系统，可供国家计量机构溯源使用。

维萨拉的多用温度数据记录仪可用一台记录仪监控多达四种应用的温度，即超低温冷冻机、冷冻机/冷藏库和孵化器。



所有报告均可自定义和导出为电子表格和 PDF，提供符合 21 CFR 第 11 部分和附件 11 要求的记录。

DL1016-1416 数据记录仪包括可以通过多个国家计量机构追溯国际标准单位的校准。¹⁾

型号和信道

- DL-1016-22V:两个外部信道
- DL-1416-44V:四个外部信道

DL1016-1416 数据记录仪可以与维萨拉软件配合使用，成为用于下载、显示和分析环境数据的 viewLinc 或 vLog。viewLinc 监测系统可提供全天候、多阶段警报通知，远程实时监测和无缝隙数据。

vLog 软件是一个可用于验证/参数分布研究应用的简易解决方案。

1) 测量结果可通过多个国家计量机构（美国 NIST、芬兰 MIKES 或同等机构）或通过 ISO/IEC 17025 认可的校准实验室来溯源到国际标准单位 (SI)。

技术数据

一般规格

接口	· 内部: RS-232 序列 · 带有附加接头/设备: USB、以太网、Wi-Fi 或 PoE
软件	· 用于绘图和报告的 vLog 软件 · 用于连续监测和报警的 viewLinc 企业版服务器软件 · 用于将维萨拉记录仪添加到任何与 OPC 兼容的监测系统的 OPC 服务器
内部时钟精度	±1 分钟/月 0 ... +50 °C
电源	典型寿命为 10 年的锂电池 ¹⁾

1) 达到典型电池寿命的前提是采样间隔为 1 分钟及以上。

测量性能

传感器	V 型外部探头
校准测量范围	-90 ... +50 °C
运行范围	-95 ... +70 °C
初始准确度 ¹⁾	在 -90 ... +50 °C 范围内, 准确度为 ±0.25 °C
一年准确度 ¹⁾	在 -90 ... +50 °C 范围内, 准确度为 ±0.35 °C
分辨率	25 °C 下为 +0.01 °C

1) 外部信道的规格适用于校准至数据记录仪的指定信道的探头, 且记录仪位于 0 °C 至 +50 °C 的环境温度下。

内存

1016 系列	68 600 16 位样本
1416 系列	101 375 16 位样本
内存类型	非易失的电可擦可编程只读存储器
内存模式和采样率	用户可选择的采样率从每 10 秒一次到每天一次 (采样间隔 ≥ 1 分钟)

工作环境

工作温度	0 ... +50 °C
工作湿度	0 ... 100 %RH 无冷凝
存储温度	-40 ... +85 °C
存储湿度	0 ... 100 %RH 无冷凝

记录跨度: 1016-22V

采样间隔	已启用信道数	
	1	2
1 分钟	1.5 个月	23.8 天
5 分钟	7.6 个月	3.8 个月
15 分钟	1.9 年	11.5 个月
1 小时	7.8 年	3.9 年

记录跨度: 1416-44V

采样间隔	已启用信道数			
	1	2	3	4
1 分钟	2.3 个月	1.1 个月	23.5 天	17.6 天
5 分钟	11.3 个月	5.6 个月	3.7 个月	2.8 个月
15 分钟	2.8 年	1.4 年	11.3 个月	8.5 个月
1 小时	11.5 年	5.7 年	3.8 年	2.8 年

热敏电阻探头

传感器	V 型外部探头
工作温度	-95 ... +70 °C
接头颜色代码	蓝色
探头长度	提供 3 m 和 7.6 m 的长度
电缆结构	2 mm 直径, 带有聚四氟乙烯涂层
不锈钢传感器尖端	
直径	3.2 mm
长度	38 mm
密封的聚四氟乙烯传感器尖端	
直径	3 mm
长度	28 mm

机械规范

尺寸	85 × 59 × 26 mm
重量	76 g
安装	3M Dual Lock™ 扣件 插入式接头锁可提供安全的探头连接

符合标准

欧盟法规	EMC 指令 (2014/30/EU) RoHS 指令 (2011/65/EU) 2015/863 修订版
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 工业环境
EMC 辐射	EN 55032:2012/AC:2013 B 类
合规性标志	CE, FCC 第 15 部分

备件和配件

浸入式/干式探头	
热敏电阻 V 型探头 25 ft	235139SP
热敏电阻 V 型探头 10 ft	235218SP
热敏电阻浸入式 V 型探头 25 ft	235140SP
热敏电阻浸入式 V 型探头 10 ft	235217SP
温度探头配件	
热湿润器块, 可用于冰箱和冰柜。该器块模拟装有乙醇的瓶子, 以减少由开关门引发的警报。	EPT-TDB-2

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211042ZH-F

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



应用领域

- 适合-240° C至1760° C温度范围
- 可与J、K、T、E、R 和S 型热电偶配合使用
- 无需编程或使用复杂方程式
- 可通过国家计量机构追溯到国际单位制

维萨拉DL1700系列数据记录仪具有良好精度温度数据采集功能，非常适合于苛刻环境使用。DL1700数据记录仪与维萨拉viewLinc或vLog软件配合使用时可对环境数据进行下载、显示与分析。viewLinc监测系统具有全天候多级报警通知、远程实时监测及无间断数据采集功能。vLog软件是适用于验证/测图应用的简便解决方案。所有报告均可定制并导出为电子表格和PDF格式，提供符合21 CFR Part 11和附录11要求的记录。

这款紧凑型数据记录仪可在-240 ° C至+1760 ° C温度范围提供多达五个数据通道，与标准热电偶配合使用非常方便。

技术数据

概述

规格	3.4 x 2.1 x 1" (85x59x26mm); 60g (2.7 oz)
工作范围	40 °C至+85 °C (-40 °F至+185 °F) 以及0%RH至100 %RH (无冷凝)
接口	可提供RS-232串行端口、USB、以太网、WiFi 网络接口
安装	磁条、3M双重锁扣
软件	viewLinc监测、报警与报告软件 vLog GxP合规环境验证/测图软件 适用于非GxP合规环境图形及报告的Spectrum软
内部时钟	精度: 精度 ±1 分钟/月 -25 °C至+70 °C
电磁兼容性	符合FCC Part 15和CE规范要求
电源	置10年寿命锂电池 (电池寿命基于1分钟及更长采样间隔时间得出)

数据记录仪输入

11700型号	启用通道数量		
	热电偶	CJT	总计
1700-54T	4	1	5

注: 一个通道指定作为板载精密公差热敏电阻测量的冷接点温度 (CJT) 基准使用。

热电偶输入通道

兼容热电偶类型: J, K, T, E, R, S

初始精度:

输入范围	分辨率	初始精度
7.2 至 +55.4 mV	0.016 mV	25 °C (+77 °F) 条件下为 ±0.042 mV
输入阻抗: 10M OHMS		
输入范围	分辨率	1年内精度
-7.2 至 +55.4 mV	0.016 mV	+25 °C (+77 °F) 条件下为 ±0.055 mV
450 MHz...580 MHz射频场其他误差: ±0.350 mV		
3 MHz...80 MHz的3 V传导射频误差: ±1.0 mV		

温度精度

	K型	J型	T型	E型	R型	S型
温度测量范围	-220 °C至+1370 °C (-364 °F 至 +2498 °F)	-130 °C至+900 °C (-202 °F至 +1652 °F)	-240 °C至+350 °C (-400 °F至 +662 °F)	-110 °C至+740 °C (-166 °F至 +1364 °F)	-50 °C至+1760 °C (-58 °F至+3200 °F)	-50 °C至+1700 °C (-58 °F至 +3092 °F)
间值时的仪器	±1.3 °C (±2.3 °F)	±1.0 °C (±1.8 °F)	±1.2 °C (±2.2 °F)	±0.70 °C (±1.3 °F)	±4.4 °C (±7.9 °F)	±5.1 °C (±9.2 °F)
温度精度*						
中间值时的分	0.37 °C (0.67 °F)	0.29 °C (0.52 °F)	0.34 °C (0.61 °F)	0.20 °C (0.36 °F)	1.3 °C (2.3 °F)	1.5 °C (2.7 °F)
分辨率						

*所列精度仅适用于25 °C (+77 °F) 温度条件下的数据记录仪。该值不含热电偶探头或冷接点补偿或电磁干扰精度。

冷接点温度通道

测量范围	-40 °C至+85 °C(-40 °F至 +185 °F)
精度	在+20 °C至 +30 °C范围内为 ±0.25 °C (在+68 °F至+86 °F范围内为 ±0.45 °F) 在-25 °C至 +70 °C范围内为 ±0.35 °C (在-13 °F 至+158 °F范围内为 ±0.63 °F)

配件:

热电偶探头	EPT-22T-20T
类型	T
导体	铜/康铜
工作范围	-200 °C至200 °C(-328 °F至392 °F)
长度	6.096米
误差	±1 °C至±1.5%

存储器

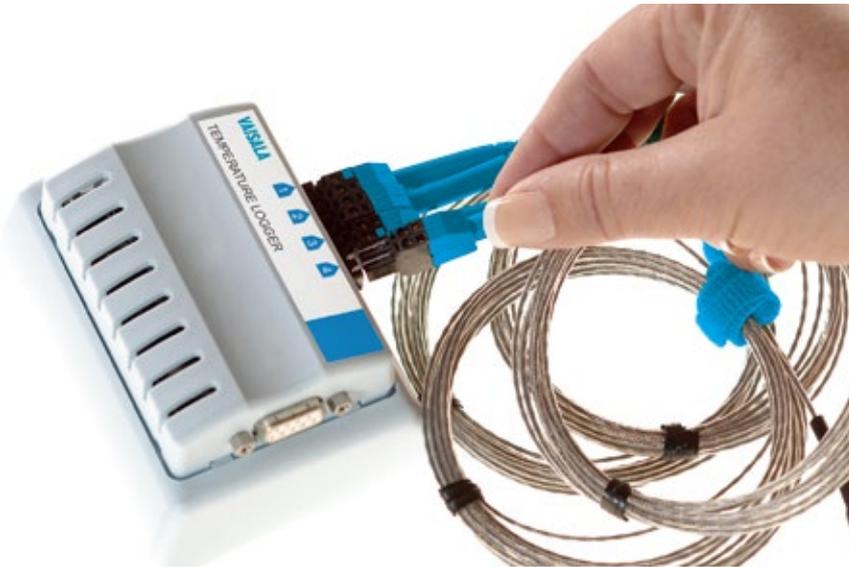
存储器类型	非易失性EEROM
数据采样能力	135, 165 12-位样本
存储模式	数据存满后覆盖原有数据(FIFO)或数据存满后停止工作, 用户可选。启动时间用户可选。
采样率	采样率范围从每10秒一次到每天一次, 用户可选 (电池寿命基于1分钟及更长采样间隔时间得出)
记录跨度	记录跨度取决于所选采样间隔时间和所启用通道数量。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211189ZH-C-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



专为受控环境应用而设计，诸如：

- 药物研发
- 早期临床试验
- 血液与组织库
- 医院与药房
- 保健品生产
- 食品与膳食补充剂应用
- 航空
- 半导体
- 博物馆及档案馆

维萨拉中端数据记录仪专为侧重于速度与经济性的早期药品与器械开发应用而设计。中端记录仪可与维萨拉软件配合使用，用于监测并分析环境数据，生成可轻松导出为PDF和电子表格文件的演示级数据记录。

校准简捷

中端记录仪的安装和配置非常方便，经过简捷校准后可在-55℃至+50℃之间的工作环境达到可靠的精度。

中端记录仪已在维萨拉的认可校准实验室完成NIST可追溯校准，确保符合cGMP、ISO9000和HACCP质量标准要求。另可提供包括延长保修和现场校准在内的可选服务。

配置方便

连接方式包括USB、无线方式以及采用vNet PoE网络接口的以太网供电。中端

记录仪配合vNet PoE设备使用时，安装过程仅需几分钟即可。在采用vNet设备情况下，记录仪可通过软件自动识别您的网络。

精益验证

对于有验证需求的客户，我们可提供针对数据记录仪功能的高效、实用的验证方案。请参阅第3页“配件”部分的加急IQOQ和快速IQOQ。

软件选项

无论您是需要通过文本、电子邮件、PC计算机显示器或拨号方式实现多级报警，还是需要进行一项综合分布研究，维萨拉均有专为监管环境设计的人性化软件供您使用，其中包括：

- viewLine连续监测及报警软件系统
- 适用于验证/分布应用的vLogSP软件系统

数据记录仪选项

六个版本的中端记录仪可提供多达四个通道的信号接入方式，其中包括温度、温度+湿度、或门开关的布尔触点通道/报警触点记录：

- DL1000MR - 1个内部温度通道
- DL1016MR - 2个温度探头通道
- DL1416MR - 4个温度探头通道
- DL2000MR - 2个内部温度与相对湿度通道

技术数据

概述

规格	85 x 59 x 26 mm (3.4 x 2.3 x 1") 76 g (2.7 oz.)
接口	RS-232串口 以太网 USB WiFi vNet PoE网络接口
安装	磁力条 3M双重锁搭扣 确保探头连接的卡扣式连接器
软件	<ul style="list-style-type: none">• vLog验证/分布研究• viewLinc连续监测及报警• 用于将维萨拉数据记录仪添加到任何OPC兼容型监测系统的OPC服务器
内部时钟精度	±1 分钟/月 0 °C至 +50 °C (32 °F至+122 °F)
电磁兼容性	符合FCC第15部分和CE规范要求
电源	内置10年使用寿命的锂电池 ¹

¹电池寿命以1分钟及更长的采样间隔时间计算

存储

数据采样能力	
DL1000MR	48,100 12-位样本
DL1016MR/MRB	68,600 16位样本
DL1416MR/MRB	101,375 16位样本
DL2000MR	122,197 12-位样本
存储器类型	非易失性电可擦写只读型存储器
存储模式	数据存满后覆盖原有数据(FIFO)或数据存满后 停止工作,用户可自行选择。
采样率	采样率范围从每10秒一次到每天一次,用户可 自行选择 (电池寿命以1分钟及更长的采样间隔时间计算)

温度传感器

内部传感器类型	精确公差环氧树脂封装NTC热敏电阻
外部温度探头	
传感器尖端	不锈钢
直径	3.2 mm (1/8")
长度	38 mm (1.5")
探头电缆长度	
DL1016MR/MRB	3 m (10')
DL1416MR/MRB	7.6 m (25')
电缆结构	
直径2 mm (0.07")特氟隆涂层电缆	

DL1000MR内置温度传感器

范围及精度	
记录仪工作范围	-35°C 至 +85°C (-31°F 至 +185°F)
经过校准的测量范围	-25°C 至 +70°C (-13°F 至 +158°F)
温度范围内的精度 ²	
在 -25°C ... +70°C 范围内 (在 -13°F ... +122°F 范围内)	±0.5°C (±0.9°F)
分辨率	0.02 °C 时为 +25 °C (0.04°F 时为 +77°F)

DL1016/1416MR外置温度传感器

范围及精度	
记录仪工作范围	0°C 至 +50°C (32°F 至 +122°F)
探头工作范围	-95°C 至 +70°C (-139°F 至 +158°F)
经过校准的测量范围	-55°C 至 +50°C (-130°F 至 +122°F)
温度范围内的精度 ³	
在 -55°C ... +50°C 范围内 (在 -67°F ... +122°F 范围内)	±0.5°C (±0.9°F)
分辨率	0.01 °C 时为 +25 °C (0.02 °F 时为 +77°F)

²初始精度包含校准时存在的所有已知影响因素，其中包括校准不确定性、数学拟合、数据记录仪分辨率、迟滞性和重复性。

不包含与非典型性污染或误操作有关的任何漂移。

³外部通道参数适用于经过针对0 °C至+50 °C (32 °F至+122 °F) 条件下的数据记录仪指定通道进行校准的探头。

DL2000MR内置温度/湿度传感器

温度范围及精度	
工作范围	-35°C 至 +85°C (-31°F 至 +185°F)
经过校准的测量范围	-25°C 至 +70°C (-13°F 至 +158°F)
温度范围内的精度 ²	
在 -25°C ... +70 °C ±0.5 °C (-13°F ... +122°F) (±0.9°F) 范围内	
分辨率	0.02°C 时为 +25°C (0.04°F 时为 +77°F)
相对湿度范围及精度	
经过校准的测量点	
	+10°C (+50°F) 条件下为45 %RH +25°C (+77°F) 条件下为10 %RH和 80 %RH +25°C (+77°F) 条件下为45 %RH +45°C (+113°F) 条件下为45 %RH
工作范围	0 %RH至100 %RH (无冷凝)
温度范围	+20°C ... +30°C 10 ... 90 %RH ±2.0 %RH (68°F ... 86°F)
温度范围	-20 ... +20°C, +30 ... +70°C 10 ... 90 %RH ±3.0 %RH (-4°F ... 68°F, 86°F ... 158°F)
分辨率	0.05 %RH
湿度传感器	维萨拉HUMICAP®180R
稳定性	±2%RH / 2年内

配件

温度探头

适用于冷库和冷柜的热湿基座。基座可模拟乙二醇瓶，以减少因开门关门触发的报警。

布尔触点电缆

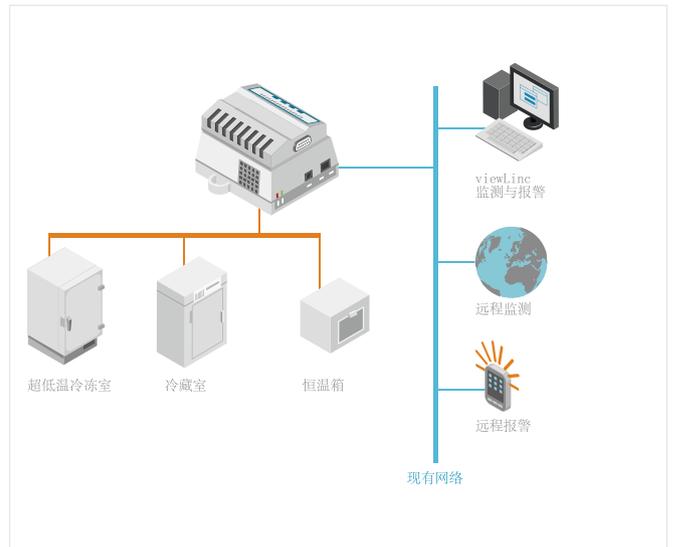
配有磁性触点开关的EPT-DS-25电缆 -
7.6 m (25'), 适用于MRB记录仪。

验证文件

VL-VPE-VLNC-43 加急验证	IQ为八项测试, OQ 为十一项测试。测试中包括用户安全测试。
VL-VPR-VLNC-43 快速验证	IQ为八项测试, OQ 为六项测试。仅进行与GxP流程基本操作有关的测试(如, 报警和数据采集)。



配合VL-2000温度与湿度记录仪使用的vNet以太网供电接口



优点

- 不存在交流电源至每个监测点的接线成本
- 数据记录仪可安装在LAN线缆能够布线的任意地点
- 可作为备用电源使用的服务器不间断电源(UPS)提高数据通信的断电保护
- 使用viewLinc Aware功能时可即插即用连接

在网络通信可靠性与成本均十分重要的情况下，越来越多的企业开始使用以太网供电(PoE)型设备。维萨拉vNet PoE网络接口能够以低成本实现数据记录仪的轻松连接。

卡扣式设计简化了记录仪在小机位空间的连接，消除了常规独立记录仪与PoE设备之间的连接线需要。在数据和供电均由同一电缆承载情况下，您还可消除交流电源的安装成本。

vNet PoE以无损高精度性能方式实现VL与SP数据记录仪的整合。其为部署维萨拉连续监测系统带来了灵活性和简便性。

viewLinc监测软件的viewLinc Aware功能可让您实现单台及批量数据记录仪的快速配置。将数据记录仪放置在vNet支架上，

并与局域网连接，viewLinc就可发现记录仪并完成配置。

vNet PoE接口分为四种型号：

- CDL-VNET-P，支架内部包含数据记录仪风扇，带内置温度通道
- CDL-VNET-LP，支架内部不含数据记录仪风扇，不带内置温度通道
- CDL-VNET-PC，带为外置传感器及变送器供电的15V输出；包含内置风扇。
- CDL-VNET-LPC，带为外置传感器及变送器供电的15V输出；不含内置风扇。

另外还有采用交流电源为vNet设备供电的选配方案。请为您的温度、湿度、二氧化碳、压差、门开关及诸多其他参数监测与记录应用选择适当型号。

技术数据

vNet PoE接口

	特点
记录仪兼容性	v6.00硬件及更高版本(包含型号:VL & SP 1000, 1700, 1200, 1016, 1416, 1400, 2000, 4000)
以太网连接	IEEE 802.3af, 10Base-T
连接电缆	5/5e类线; RJ-45连接器; 1.83米(6英尺)
LED指示灯	连接、活动、电源、数据记录仪通信
设备配置	HTTP网络接口, 基于PC的配置向导
寻址	DHCP/RARP, ARP-Ping, IP地址分配采用静态IP, NetBIOS名称
固件	可现场升级型固件
viewLinc Aware	要求一台vNet采用viewLinc服务器IP地址编入程序。子网上的其他vNets可自动完成自配置。
功耗	CDL-VNET-P & CDL-VNET-LP 常规625 mW, 最高700 mW CDL-VNET-PC & CDL-VNET-LPC 常规900 mW, 最高1.35 W
电源 (包含在内, 但使用PoE时不需要)	北美: 最大输出12 VDC/0.5 A, 输入120 VAC 国际: 最大输出12 VDC/1.66A, 输入100-240 VAC

电源输入 (供不采用PoE时选配使用)	12-30 VDC, 插入标有12 V的vNet插孔内
功率输出	CDL-VNET-P & CDL-VNET-LP 不可用 CDL-VNET-PC & CDL-VNET-LPC 常规15 VDC, 最高350 mW
监管合规性	FCC A类, CE, EN 55011, 1组, A类; EN 16000-4-2 to -6, RoHS; WEEE
测量时的加热效应	CDL-VNET-P & CDL-VNET-PC 电子器件温度升高 (仅对于采用内置传感器的记录仪有用): 记录仪传感器所测温度升高低于0.05 °C CDL-VNET-LP & CDL-VNET-LPC 未用于采用内置传感器的记录仪
环境工作范围	-25 °C至70 °C (-13 °F至158 °F), 0至90 %RH 无冷凝且未超出 38.5 g/kg混合比 贮藏: -40 °C至85 °C (-40 °F 至185 °F)
外形尺寸/重量	宽: 10.2 cm (4.0"); 长: 10.2 cm (4.0"); 高: 4.3 cm (1.7"); 重量: 180 g (6.3 oz)



高级 DGA 监测系统

- 免维护操作，无需耗材
- 直观的用户体验
- 智能分析工具
- 利用真空气体提取进行油采样
- 通过自动校准和红外参考测量实现长期测量稳定性
- 无需氧气传感器即可借助总气体压力检测漏气
- 坚固的机械机构
- 易于安装
- 在维萨拉洁净室制造

维萨拉 OPT100 Optimus™ DGA 监测系统是在恶劣环境下保护关键变压器的理想解决方案。它提供开箱即用的性能、可消除误报警，并为您提供故障气体的长期稳定测量值。

防止发生变压器故障

没有什么比计划外的断电更糟糕。收入下降、声誉和品牌受损 – 所有这些都是可以避免的。超过 50% 的严重电力变压器故障都可以使用适当的在线监测工具检测到，便于您提前采取应对措施。

维萨拉 OPT100 Optimus™ DGA 监测系统功能强大且易于直观使用。凭借实时、无故障的故障气体监测功能，消除误报警以及维护和耗材需求。Optimus™ 以客户需求为己任，是数十年经验和潜心研究的集大成之作。具有较高的安全性和可靠性，适用于要求严苛的运行环境。

直观且智能的设计

借助基于 Web 的用户界面，用户不再需要使用其他软件。Optimus™ 可以通过数字通信和继电器连接到现有的控制和监控系统，或用作独立的监控设备。如果出现断电等干扰情况，自我诊断功能可支持自行恢复。Optimus™ 可在 2 小时内安装好：连接油路、电源和数据——即告完成。

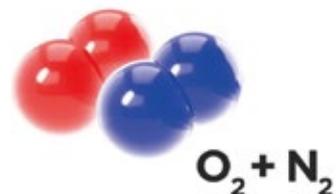
数据可靠 – 零误报

得益于自动校准和红外参考测量，Optimus™ 可以始终提供可靠的气体趋势数据。真空气体提取可消除油温或油压导致的数据波动，而密封和有防护的光学器件可防止传感器被污染。我们的电容式薄膜聚合物 HUMICAP® 传感器和固态传感器可以直接测量油中的水分和氢气。红外传感器的制造基于维萨拉核心测量技术以及我们自己的洁净室生产的组件。这样您就可以依靠数据来做出关键的运营决策。



解气体中的主要成分将是氮气和氧气，故障气体在压力值中的占比可以忽略不计。由于氮气是空气中的主要成分并且不会在变压器的内部反应中形成或消耗，因此溶解气体的气压趋势能够可靠地反映泄漏情况。

Total gas pressure



使用杜瓦尔三角形进行 DGA 诊断

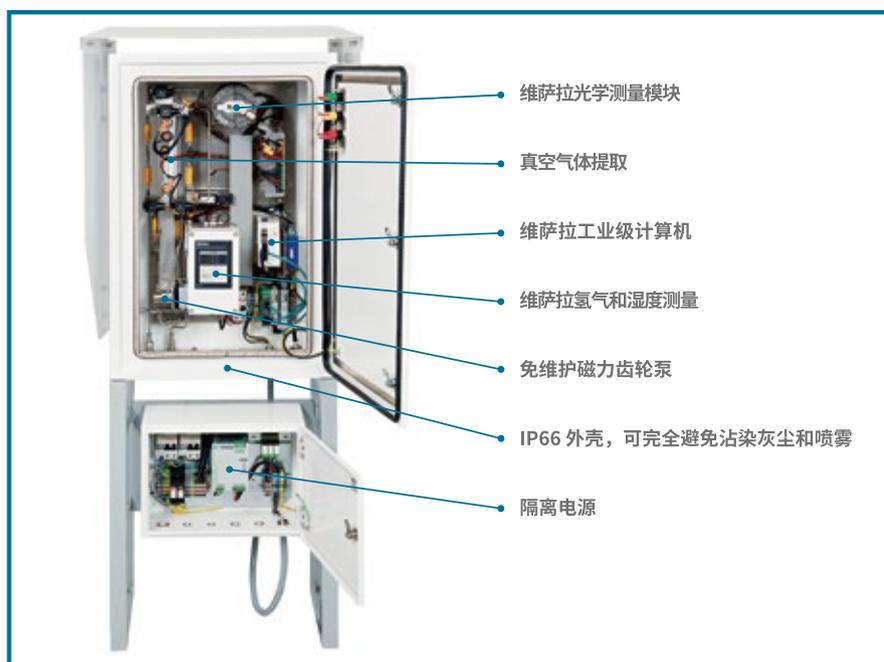
该方法是市场上销售的常用溶解气体分析方法，用于变压器故障诊断目的（杜瓦尔三角形（IEC 60599，附录 B），作为可选功能提供。用户界面显示在杜瓦尔三角形上叠加的去年的一系列数据点。

使用总气体压力检测空气泄漏

氧气会加速变压器的老化，可能会缩短其使用寿命。Optimus™ DGA 监测系统使用一种新方法，无需氧气传感器即可对油样中溶解气体的总压力进行测量，并对密封变压器中的多种空气泄漏进行检测。如果空气泄漏到变压器箱中，溶

可靠的构造

从北极圈到热带地区，凭借其不锈钢管道、IP66 防护等级和温控外壳以及磁力驱动齿轮泵和阀门，为监测系统带来了良好的性能和耐用性。此外，没有耗材，无需日常维护或更换。



技术数据

测量规范

参数 ¹⁾	范围	准确度 ^{2) 3)}	可重复性 ³⁾
甲烷 (CH ₄)	0 ... 10 000 pp m _v	±4 ppm 或读数的 ±5 %	10 ppm 或读数的 5 %
乙烷 (C ₂ H ₆)	0 ... 10 000 pp m _v	±10 ppm 或读数的 ±5 %	10 ppm 或读数的 5 % ⁴⁾
乙烯 (C ₂ H ₄)	0 ... 10 000 pp m _v	±4 ppm 或读数的 ±5 %	10 ppm 或读数的 5 %
乙炔 (C ₂ H ₂)	0 ... 5000 ppm _v	±0.5 ppm 或读数的 ±5 %	1 ppm 或读数的 5 %
一氧化碳 (CO)	0 ... 10 000 pp m _v	±4 ppm 或读数的 ±5 %	10 ppm 或读数的 5 %
二氧化碳 (CO ₂)	0 ... 10 000 pp m _v	±4 ppm 或读数的 ±5 %	10 ppm 或读数的 5 %
氢气 (H ₂)	0 ... 5000 ppm _v	±15 ppm 或读数的 ±10 %	15 ppm 或读数的 10 %
湿度 ⁵⁾ (H ₂ O) ⁶⁾	0 ... 100 ppm _w	±2 ppm ⁷⁾ 或读数的 ±10 %	包含在准确度中 的读数
总气体压力	0 ... 2000 hPa	±10 hPa 或 ±2 % 的读数	10 hPa 或 5 % 的 读数

- 1) ppm 值被定义为 μl/l (根据 IEC 60567 标准条件)
- 2) 这里指定的准确度为校准气体测量值的过程中传感器的准确度。
- 3) 取两者中的较大值。
- 4) 用五个测量值的平均值来指定乙烷测量的重复性。
- 5) 测量为相对湿度 (%RS)。
- 6) 上限受制于饱和度。
- 7) 计算的 ppm 值基于矿物油的平均溶解度。

测量操作

测量周期时长	1 ... 1.5 h (典型)
响应时间 (T63)	一个测量周期 ¹⁾
第一个测量数据可用前为预热时间	两个测量周期
达到完全准确度前的初始化时间	两天
数据存储	至少 10 年
预期运行寿命	> 15 年

- 1) 乙烷和氢气为三个测量周期。

现场性能

参数	与实验室 DGA 的典型方差 ^{1) 2)}
乙炔 (C ₂ H ₂)	±1 ppm 或读数的 ±10 %
氢气 (H ₂)	±15 ppm 或读数的 ±15 %
其他被测量的气体	±10 ppm 或读数的 ±10 %
水 (H ₂ O)	±2 ppm 或读数的 ±10 %

- 1) 与将实验室不确定性考虑在内的油样气相色谱分析结果进行的比较。油中气体测量的表现还可能受到油的特性和油中溶解的其他化合物的影响。
- 2) ppm 值被定义为 μl/l (根据 IEC 60567 标准条件)

计算参数

总溶解易燃气体 (TDCG)	H ₂ 、CO、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 和 C ₂ H ₂ 的总合计
24 h 平均值 变化率 (ROC)	适用于单组分气体、水分、TDCG 和总气体压力 适用于单组分气体和 TDCG 在 24 小时、7 天和 30 天期间的变化率
1)	可用比: · CH ₄ /H ₂ · C ₂ H ₂ /C ₂ H ₄ · C ₂ H ₂ /CH ₄ · C ₂ H ₆ /C ₂ H ₂ · C ₂ H ₄ /C ₂ H ₆ · CO ₂ /CO

- 1) 由 24 小时平均值计算得到的气体比率。请参见标准 IEC 60599。

电源

工作电压	OPTPSU1: 100 ... 240 V AC, 50 ... 60 Hz, ±10 % OPTPSU2: 110 ... 220 V DC, ±10 %
过压类别	III
最大功耗	500 W
+25 °C 下的典型功耗	100 W

输出

RS-485 接口	
支持协议	Modbus RTU 协议、DNP3 通讯协议 (可选功能)
电流隔离	2 kV RMS, 1 min
以太网接口	
支持协议	Modbus TCP 协议、超文本传输协议 (HTTP)、安全超文本传输协议 (HTTPS)、DNP3 通讯协议 (可选功能)、IEC 61850 协议 (可选功能)
电流隔离	4 kV AC (50 Hz, 1 min)
继电器输出	
继电器数量	3 个, 用户可选常开 (NO) 或常闭 (NC)
触发类型	气体警报 (用户可选择限值)
最大切换电流	6 A (在 250 V AC 条件下) 2 A (在 24 V DC 条件下) 0.2 A (在 250 V DC 条件下)

辅助设备接口	
最大功率	48 W
电压输出	24 V DC
用户界面	
界面类型	基于 Web 的用户界面, 可通过标准 Web 浏览器操作

机械规格

油路连接	对于 10 mm 外径管, 使用不锈钢 Swagelok® 接头。 请参见提供的适配器配件列表。
连接到矿物油变压器的长度油管上限	最长 10 m, 用于 7 mm 内径管 ¹⁾ 最长 5 m, 用于 4 mm 内径管
连接到合成酯液体变压器的油管长度上限	最长 10 m, 用于 8 mm 内径管
外壳材质	船用铝 (EN AW-5754) (DGA 监测系统), 不锈钢 AISI 316 (OPTPSU)

- 1) 管道体积越大, 响应时间越长

操作环境

变压器液体类型 ¹⁾	矿物油或合成酯液体
要求绝缘液具备的最低燃点 ²⁾	+125 °C
油液入口的变压器油压	最大 2 bar _{abs} 连续 爆裂压力 20 bar _{abs}
油入口的变压器绝缘液温度	最高 +100 °C 最小值 +0 °C (合成酯液体) ³⁾
环境湿度范围	0 ... 100 %RH, 冷凝
工作时的环境温度范围	-40 ... +55 °C
贮藏温度范围	-40 ... +60 °C
IP 防护等级	IP66

- 1) 订购设备时选择
- 2) [变压器油的] 燃点通常比闭杯闪点大约高 10 °C。例如, 可参见 Heathcote, Martin J. The J & P Transformer Book. 13th ed. Elsevier, 2007。
- 3) 矿物油的最低温度取决于矿物油的倾点。

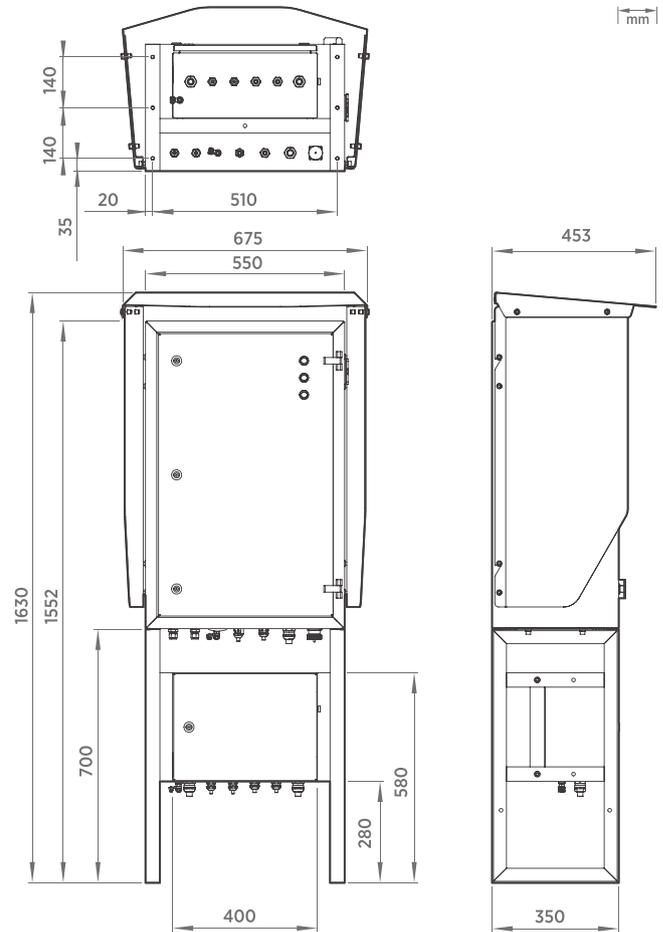
合规性

欧盟指令和法规	EMC 指令 (2014/30/EU) 低电压指令 (2014/35/EU)
	OPT100 旨在安装于不属于 RoHS 指令 (2011/65/EU) 范围的另一种设备中。
EMC 抗扰度	EN 61326-1, 工业环境 IEC 61000-6-5, 4 类
EMC 辐射	FCC 47 CFR 15, 第 15.107 条, A 类 ISED ICES-003, 第 5(a)(i) 条, A 类
安全性	IEC/EN/UL/CSA 61010-1
环境	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 ISO 6270-1:2017, 恒湿冷凝大气, C5 ISO 9227:2017, 盐雾, C5 IEC 61010-1:2010/AMD1:2016, 污染程度 4 (室外)、3 (工业区)、2 (设备内部)
合规标志	CE, 中国 RoHS, EAC, RCM

维萨拉值得您信赖

Vaisala 在生产测量设备领域已有 80 年的悠久历史。维萨拉的仪器和系统在超过 150 个国家/地区中使用, 应用行业涉及机场、制药和发电等不容许出现故障的领域。超过 10,000 家公司依赖于维萨拉的产品和服务来保障安全性和质量。

维萨拉传感器可以在地球上环境较为恶劣的地点使用, 如北极圈、沿海和热带环境, 甚至在火星上也能使用。



带地面安装套件的尺寸

有效的电力变压器监测

维萨拉 Optimus™ DGA 监测系统提供开箱即用性能、可消除误报警, 并为您提供变压器诊断中使用的关键故障气体的稳定测量值。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211583ZH-M

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

MHT410 变压器油中微量水分、氢气和温度分析仪

适用于变压器状态在线监测



特性和优点

- 直接在变压器油中测量微量水分和氢气
- 兼容矿物油、天然酯油和合成酯油 (Ester Oil)
- 易于安装
- 对潜在在变压器故障发出预警
- 探头设计可直接在变压器油中进行测量
- 5 年标准保修
- 坚固的设计可提供可靠的操作且不会产生误报
- 免维护操作
- 对其他气体无交叉敏感性
- 兼容 Indigo 520，可轻松访问测量数据

维萨拉 MHT410 水分、氢气和温度分析仪可对电力变压器中的绝缘油进行可靠的在线监测。

实时测量

维萨拉微量水分、氢气和温度分析仪 MHT410 可测量油中的关键参数并实时提供精确测量结果，因此能够实时根据变压器状态得出可靠结论。MHT410 的探头设计，可实时对变压器的运行状况进行精确测量并获取趋势数据。

实现主动作出维护决策

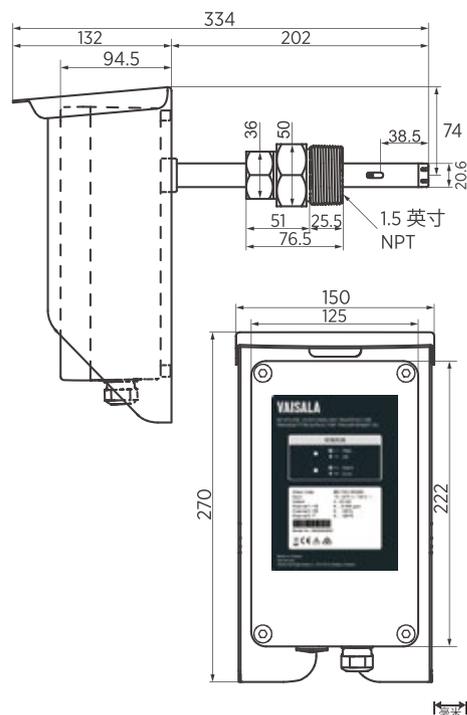
所有已测量的分析仪参数均可通过数字和模拟输出获得，这些参数可及时提供关于变压器故障情况的信息，并且可以据此及时主动地作出维护决策，从而降低因服务关闭和停电造成的高额损失。

MHT410 还与维萨拉 Indigo 500 系列变送器主机兼容。Indigo 520 具有本地图形显示功能，可为 MHT410 提供助力。它可以帮助您确定现场的数据趋势，以及通过单线解决方案为 MHT410 供电。

坚固耐用的免维护操作

MHT410 为便于在苛刻环境下使用而设计。它经过了广泛测试，以确保能够承受宽泛的温度变化、振动和恶劣的室外条件。该分析仪不含可能会损坏的耗材或活动部件，并且使用防护等级为 IP66 且配备挡雨板的金属外壳进行包装。

每个单元都在至少 10 巴的压力下进行了单独测试，并且还进行了真空环境下的测试。应特别注意 EMC 的耐受能力：例如，所有电气连接都进行了隔离。MHT410 还可承受短时间的停电。



技术数据

测量性能

氢	
测量范围 (在油中)	0 ... 5000 ppm _v
准确度 ¹⁾	读数的 ±10 % 或 ±15 ppm _v (取二者中较大者)
可重复性	读数的 ±10 % 或 ±15 ppm _v (取二者中较大者)
最小检出限	15 ppm _v
典型的稳定性	读数的 3 % / 年
对其他气体的交叉敏感性	< 2 % (CO ₂ 、C ₂ H ₂ 、C ₂ H ₄ 、CO)
响应时间	63 % 的完全响应: 2.5 h (在传感器未处于基准周期时) 90 % 的完全响应: 17 h
预热时间	2 h, 对于全规范则为 12 h
传感器	催化钯镍合金膜固态传感器
油中微量水分	
测量范围 (在油中)	0 ... 100 %RS / a _w 0 ... 1
响应时间 (90% 的完全响应, 在 +20 °C 的静止油中)	10 min
传感器	HUMICAP® 180L2
准确度 (包括非线性、湿滞和可重复性):	
0 ... 90 %RS	±2 %RS (a _w ± 0.02)
90 ... 100 %RS	±3 %RS (a _w ± 0.03)
温度	
测量范围	-40 ... +120 °C
+20 °C 下的准确度	±0.2 °C
传感器	Pt1000 RTD 类 F0.1 IEC 60751

¹⁾ 指定的准确度是针对油中气体标准进行校准时的准确度。例如, 不同矿物油之间氢溶解度 (分配系数) 的变化可能会影响现场性能。

输入和输出

工作电压	15 ... 30 VDC, 24 VAC (±15 %) (电源输入是电隔离的) ¹⁾
功耗	典型 4 W, 最大 12 W
模拟输出 (电流)¹⁾	
信道	3 个隔离的 4 ... 20 mA (回路供电)
外部负载	最大 500 Ω
出现设备错误时的错误状态指示	默认 3.5 mA, 用户可针对每个通道进行配置
+20 °C 下的 mA 输出精度	全量程的 ±0.125 %
模拟输出的温度系数	全量程的 ±0.006 % / °C
数字输出¹⁾	
接口	隔离 RS-485 半双工 RS-485 (服务端口, 非隔离)
协议	Modbus RTU、DNP3、串行 ASCII
螺钉端子	导线尺寸 AWG 22-14 单线 (固体) 1.5 mm ² 多股绞合导线 (挠曲) 1.0 mm ² 建议的线扭矩 0.4 Nm

¹⁾ 最大绝缘电压 1.5 kV DC。

机械规格

变送器上的机械连接	1.5" NPT (凸式)
电缆压盖 (可选, 用于 Indigo 520)	用于 5 ... 9 mm 电缆直径的 M20 × 1.5
电缆压盖 (可选)	用于 8 ... 11 mm 电缆直径的 M20 × 1.5
电缆压盖 (可选)	用于 11 ... 14.5 mm 电缆直径的 M20 × 1.5
导管配件 (可选)	1/2" NPT
接口电缆 (可选、预先组装)	5 m, 9.2 mm 外径
接口电缆 (可选)	10 m, 9.2 mm 外径
接口电缆 (可选, 用于 Indigo 520)	10 m, 6.2 mm 外径
外壳材质	AlSi 10 Mg
IP 防护等级	IP66
分析仪重量 (不带电缆)	4.1 kg
自检指示	状态 LED、模拟输出、Modbus
集成的数据记录功能	非易失性存储器、最长 44 年存储 (含默认记录)
单独功能测试报告	针对湿度、氢气和温度的校准测试报告; 探头泄漏测试报告 (5 bara 标称)
工厂质保	5 年

工作环境

油品类型	矿物油 / 天然酯油 / 合成酯油 (Ester Oil)
油温	-20 ... +75 °C
工作温度 (电子器件)	-40 ... +60 °C
储存温度	-40 ... +60 °C
工作湿度	0 ... 100 %RH, 结露
压力容限 (探头、短期)	最大 10 bara
压力容限 (探头、持续)	最大 4 bara
温度容限, 传感器头	-40 ... +120 °C
针对短时断电的集成的保护	> 3 s
EMC 标准 EN 61326-1, 工业环境; 通直流电时的 CISPR22 B 类排放限制	在以下测试中满足 IEC 61000-6-5 要求: IEC 61000-4-2、IEC 61000-4-3、IEC 61000-4-4、IEC 61000-4-5、IEC 61000-4-6、IEC 61000-4-8、IEC 61000-4-11、IEC 61000-4-12、IEC 61000-4-16、IEC 61000-4-17。

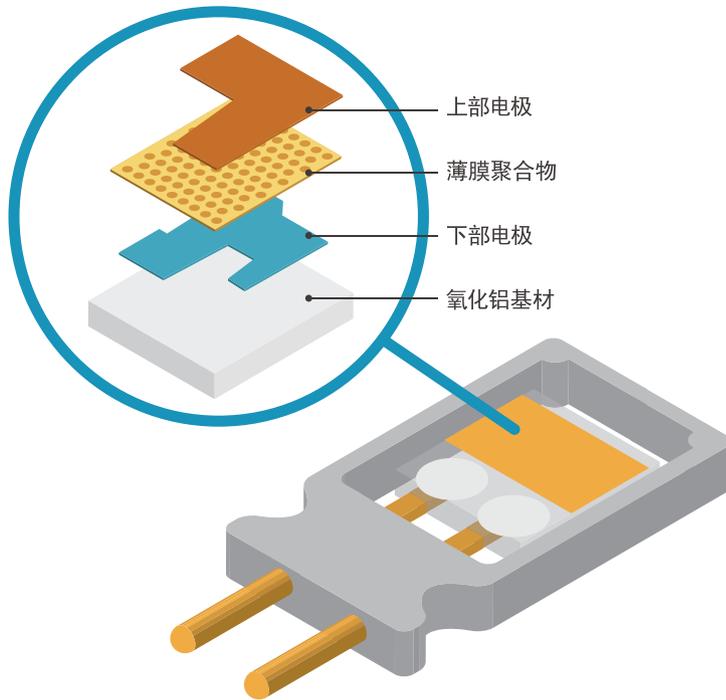


www.vaisala.cn

参考编号 B211484ZH-F

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

用于测量汽化过氧化氢、相对饱和度和相对湿度的维萨拉 PEROXCAP[®] 传感器



PEROXCAP 的特点

- 可重复测量
- 良好的长期稳定性
- 除了 H₂O₂ ppm 测量，该传感器与其他温度传感器结合使用，还可以测量湿度和温度
- 相对饱和度参数用于指示 H₂O₂ 蒸汽与水蒸气相结合所产生的湿度
- 可耐受高湿度，在相对饱和度达到 100% 的环境下也能准确测量
- 兼具准确的测量和可溯源的 H₂O₂ 工厂校准
- 产品使用寿命长，每年仅需校准一次
- 可选择现场校准

电容型薄膜聚合物传感器，提供可重复的测量结果

PEROXCAP 传感器技术通过两个 HUMICAP[®] 传感器提供的测量值发挥作用。维萨拉 HUMICAP 传感器在可重复性、准确度、良好的长期稳定性和低滞后性方面具有良好的口碑，可保障质量和可靠性，即使在要求严苛的大气压条件高 H₂O₂ 浓度应用中也是如此。HUMICAP 是一种由氧化铝基材组成的薄膜聚合物传感器，基材上的两个电极之间覆盖一层高分子薄膜。高分子

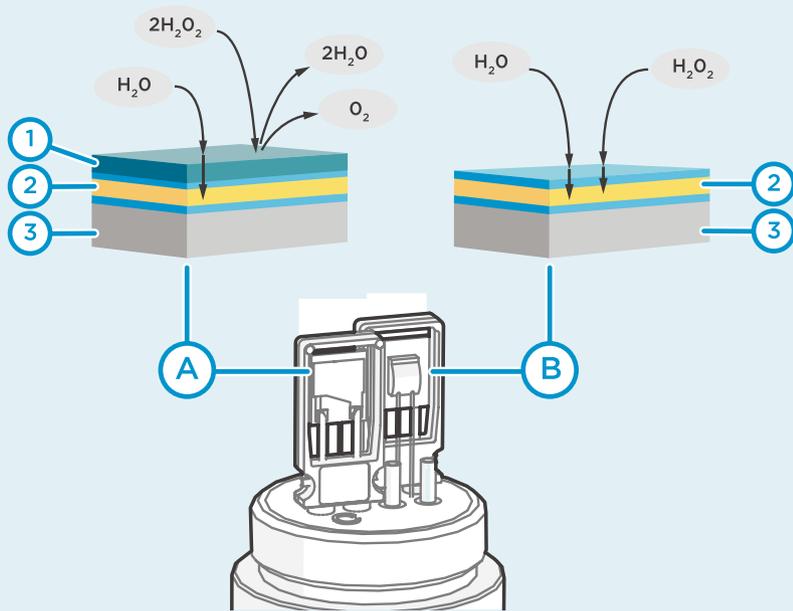
薄膜根据环境湿度变化吸收或释放蒸汽。高分子薄膜的介电性能随着湿度的变化而变化，传感器的电容也随之变化。仪表的电子处理部件测量传感器的电容并将其转换为湿度读数。

下电极由耐腐蚀导电材料制成，并用作电容器中的两个电极之一。它可以保护传感器的活性材料免受灰尘、污垢和导电颗粒的损害。

薄膜聚合物夹在两个电极之间。该导电层吸收水和 H₂O₂ 蒸汽。上电极是尖端湿度

传感器的秘密武器之一。吸收的蒸汽量与环境相对湿度（具有催化层的传感器）或相对饱和度成正比。

薄膜聚合物层会放大水和 H₂O₂ 在空气中的含量。我们自行合成聚合物以优化传感器性能。



PEROXCAP 测量的工作原理

- A** 绝对湿度具有催化层的 HUMICAP 传感器（探头过滤器下方）。该传感器仅感测水蒸气。
 - B** 不具有催化层的 HUMICAP 传感器（探头过滤器下方）。该传感器可感测具有过氧化氢蒸汽和水蒸气的空气混合物。
- 1 薄膜聚合物上的催化保护层。该催化层将过氧化氢催化为水和氧气，并防止其进入传感聚合物。
 - 2 两个电极之间的薄膜聚合物。
 - 3 氧化铝基材。

智能 PEROXCAP 测量技术

PEROXCAP 测量用到两个 HUMICAP 传感器：一个 HUMICAP 传感器具有催化层，而另一个不具有催化层。催化层会催化蒸汽混合物中的过氧化氢。因此，具有催化层的 HUMICAP 传感器仅感测水蒸气、测量部分水气分压，即相对湿度 (RH)。不具有催化层的 HUMICAP 传感器则可感测包含过氧化氢蒸汽和水蒸气的整体空气混合物。两个传感器读数之间的差异可指示 H_2O_2 的蒸汽浓度。

即使在高湿度环境下也可提供可重复的测量结果

PEROXCAP 传感器利用化学物清除功能加热。该清除功能通过快速加热传感器消除可能产生的杂质与冷凝物。借助该功能，即使在湿度接近饱和的环境中，传感器也可提供可靠的测量，因为加热可防止传感器上出现冷凝现象。

PEROXCAP 的智能测量技术，包括化学清洗功能，有助于在具有挑战性的环境中保持两次校准间隔期间的测量准确度。PEROXCAP 技术为提供稳定且可重复的测量而研发。

多参数测量

将 PEROXCAP 传感器与附加温度传感器结合使用, 可提供多达三种测量参数: 过氧化氢蒸汽浓度、温度和湿度 (指相对湿度和相对饱和度)。

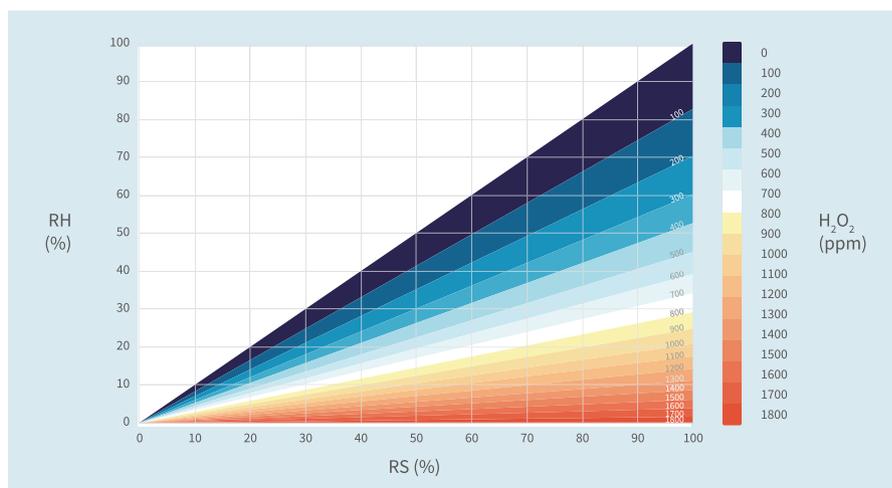
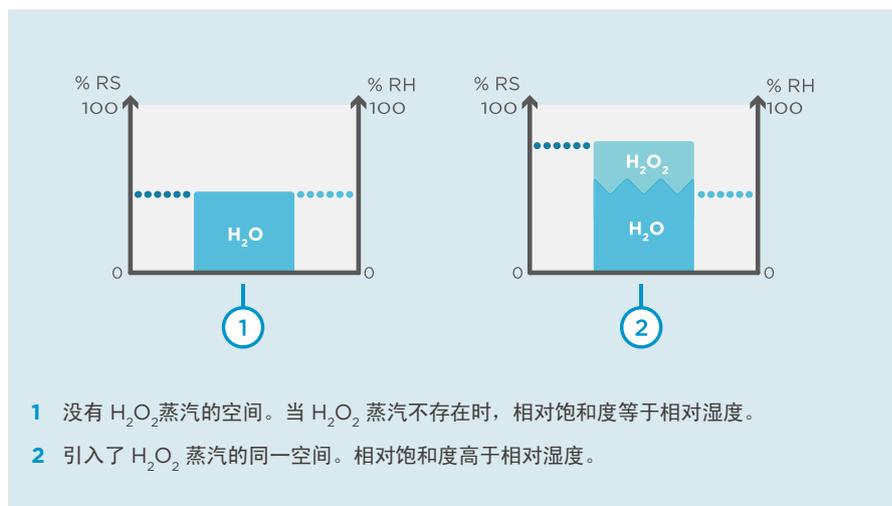
水和过氧化氢具有极其相似的分子结构, 都会影响自身所处的空气的湿度

- 相对饱和度表示由 H_2O_2 蒸汽和水蒸气引起的空气湿度。当相对饱和度达到 100 %RS 时, 混合蒸汽将开始冷凝。
- 相对湿度是指示仅由水蒸气引起的空气湿度的参数。

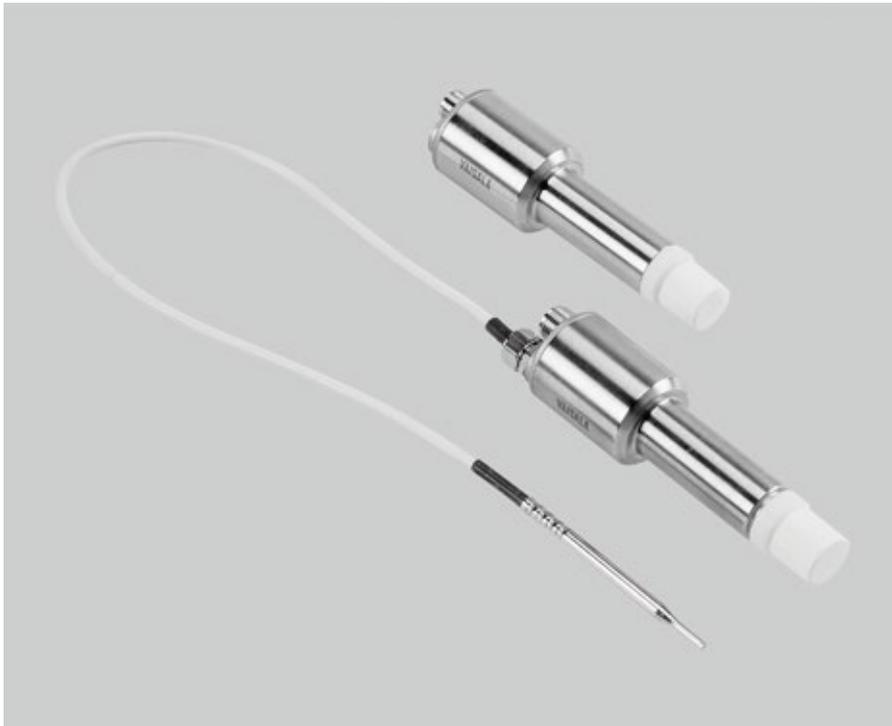
可溯源的 H_2O_2 出厂校准

每个 PEROXCAP 传感器均在维萨拉自己的洁净室中制造, 并在维萨拉工厂进行了单独校准。 H_2O_2 和 RH 校准均可溯源至国际 SI 单位, 从而确保测量值代表真实环境。

H_2O 和 H_2O_2 的影响相对饱和度 (RS) 和相对湿度 (RH)



例如, 在环境温度为 $20^{\circ}C$ 且过氧化氢浓度为 $500 ppm$ 时, 湿度水平 $25 \%RH$ 相当于 $60 \%RS$ 。当该气体混合物开始冷凝时 (相对饱和度为 100%), 相对湿度为 45% 。



功能

- 用于 H₂O₂ 气体浓度测量的基本探头选件 HPP271
- 升级版探头选件 HPP272：用于 H₂O₂ 气体浓度、湿度和温度的实时测量的紧凑型三合一探头
- 采用维萨拉 PEROXCAP® 技术，拥有良好的长期稳定性和可重复性
- 抗腐蚀不锈钢外壳 (IP65)
- 提供可溯源的校准证书
- 探头本体提供 Modbus RTU 通讯协议的 RS-485 输出或 2 个模拟信道输出
- 与维萨拉 Insight PC 软件和 Indigo 数据处理单元兼容

维萨拉 PEROXCAP® 过氧化氢、湿度和温度探头 HPP271 和 HPP272 为严苛的过氧化氢生物净化环境而设计，在这类环境中要求提供可重复、稳定和准确的测量。HPP270 系列探头适用于多种应用场景，例如隔离器、物料转运仓和室内生物净化。

在一个紧凑型装置中提供多达三种参数测量

升级版 HPP272 探头选件提供在生物消毒过程中您需要测量的参数：过氧化氢气体浓度、温度和湿度（相对混合饱和度和相对湿度）。

针对高度凝结环境的测量结果重复性高

包括化学清除功能在内的智能测量技术有助于在具有挑战性的 H₂O₂ 环境中在校准之间保持准确性。清除功能通过快速对传感器进行加热消除可能的污染。HPP270 系列探头中使用的 PEROXCAP® 传感器采用加热设计，可防止在传感器上形成冷凝。这样，即便在凝结环境中也能提供可靠测量。

相对混合饱和湿度提供混合气体总湿度监控

与水相似，H₂O₂ 蒸气会影响已消毒空气的湿度水平。通过测量相对饱和度，升级版 HPP272 探头选件会指示水蒸气和 H₂O₂ 蒸气一起导致的整体湿度水平。因此，它可以可靠地检测出生物消毒过程中空气何时开始凝结。

与 Indigo 和 Insight 兼容

维萨拉 Indigo 变送器还提供其他功能，如模拟和数字输出、继电器和智能手机配置界面。为便于进行配置、校准和调整，可以将探头连接到维萨拉 Insight PC 软件。请参见 www.vaisala.com/indigo 和 www.vaisala.com/insight。

维萨拉提供可溯源的校准

每个探头和传感器都是在维萨拉的设施中制造并单独进行校准的。提供可溯源的校准证书：2 个 H₂O₂ 校准点，3 个湿度校准点，1 个温度校准点。

HPP271 技术数据

测量性能

过氧化氢

传感器	PEROXCAP®
测量范围	0 ... 2000 ppm
温度测量范围	+5 ... +50 °C
+25 °C、最大为 500 ppm H ₂ O ₂ 时的可重复性	±10 ppm
+10 ... +25 °C、10 ... 2000 ppm H ₂ O ₂ 时的准确度 ¹⁾	±10 ppm 或读数的 5% (取二者中较大者)
+25 °C、500 ppm 时 H ₂ O ₂ 的出厂校准不确定性 ²⁾	±10 ppm
响应时间 (T ₆₃)	70 s

其他参数

H₂O ppm (按体积)

- 1) 包括非线性误差、湿滞和可重复性。
2) 定义为 ±2 标准偏差限值。另请参见校准证书。

输入和输出

工作电压 数字输出: 15 ... 30 VDC
 模拟输出: 15 ... 25 VDC

+25 °C 时的电流消耗量

在数字模式下	最大 10 mA
在模拟模式下	最大 50 mA
清除期间	最大 250 mA

数字输出

接口	RS-485, 未绝缘; 在 RS-485 线路上未使用端接
通信协议	Modbus RTU v.1.02

模拟输出

输出	2 × 4 ... 20 mA 3 线电流输出
最大负载	500 Ω
准确度 (典型)	全量程的 ±0.1 %
模拟输出的温度系数	0.005 %/°C 全量程

工作环境

工作温度	+0 ... +70 °C
存储温度	-20 ... +70 °C
环境气压	正常气压
IP 防护等级	IP65

合规性

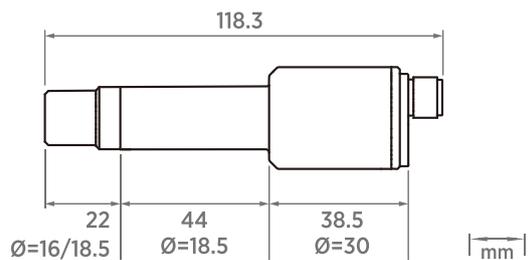
欧盟法规	EMC, RoHS
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 工业环境
EMC 辐射	CISPR 32/EN 55032, B 类
合规性标志	CE, 中国 RoHS, RCM

机械规格

接头 M12/5 凸式

材料

探头本体	AISI316L 不锈钢
过滤器端帽	透水 PTFE



HPP271 尺寸

备件和配件

Indigo USB 适配器 ¹⁾	USB2
带裸线的探头电缆, 1.5 m	254294SP
带裸线的探头电缆, 3 m	254295SP
带裸线的探头电缆, 5 m	254296SP
带裸线的探头电缆, 10 m	254297SP
扁平电缆, M12-5F - M12-5M, 1 m	CBL210493SP
过滤器	DRW246363SP
用于穿墙安装的套管装置, HPP271	HPP271MOUNTINGSET1
用于穿墙安装的法兰, HPP271	HPP271MOUNTINGSET2
用于 HPP271 和 HPP272 的墙面安装	HPP272WALLMOUNT

变送器

Indigo 变送器	请参见 www.vaisala.com/indigo
------------	--

1) 您可在 www.vaisala.com/insight 获取适用于 Windows 的维萨拉 Insight 软件。

HPP272 技术数据

测量性能

过氧化氢

传感器	PEROXCAP®
测量范围	0 ... 2000 ppm
温度测量范围	+5 ... +50 °C
+25 °C、最大为 500 ppm H ₂ O ₂ 时的可重复性	±10 ppm
+10 ... +25 °C、10 ... 2000 ppm 下 H ₂ O ₂ 的准确度 ¹⁾	±10 ppm 或读数的 5% (取二者中较大者)
+25 °C、500 ppm H ₂ O ₂ 时的出厂校准不确定性 ²⁾	±10 ppm
响应时间 (T ₆₃)	70 s

相对饱和度

测量范围	0 ... 100 %RS
温度测量范围	+5 ... +50 °C
+25 °C、500 ppm H ₂ O ₂ 时的可重复性	±0.5 %RS
+25 °C 下的准确度 ¹⁾	±4 %RS
+25 °C、500 ppm H ₂ O ₂ 时的出厂校准不确定性 ²⁾	±2 %RS

相对湿度

测量范围	0 ... 100 %RH
温度测量范围	+5 ... +70 °C
准确度: ¹⁾	
+25 °C、0 ppm H ₂ O ₂ 时, 0 ... 90 %RH	±1 %RH
整个温度测量和 H ₂ O ₂ 范围内	±2 %RH
响应时间 (T ₆₃)	20 s
+25 °C、0 ppm H ₂ O ₂ 时的出厂校准不确定性, 0 ... 95 %RH ²⁾	±1 %RH

温度

传感器	Pt1000 RTD 类 F0.1
温度范围内的准确度	±0.2 °C

其他参数

绝对 H₂O₂ 和 H₂O, H₂O ppm (按体积), 水蒸气饱和和气压 (H₂O 和 H₂O₂), 露点温度, 蒸气气压 (H₂O 和 H₂O₂)

- 1) 包括非线性误差、湿滞和可重复性。
2) 定义为 ±2 标准偏差限值。另请参见校准证书。

输入和输出

工作电压	数字输出: 15 ... 30 VDC 模拟输出: 15 ... 25 VDC
+25 °C 时的电流消耗量	
在数字模式下	最大 10 mA
在模拟模式下	最大 50 mA
清除期间	最大 250 mA
数字输出	
接口	RS-485, 未绝缘; 在 RS-485 线路上未使用端接
通信协议	Modbus RTU v.1.02
模拟输出	
输出	2 × 4 ... 20 mA 3 线电流输出
最大负载	500 Ω
准确度 (典型)	全量程的 ±0.1 %
模拟输出的温度系数	0.005 %/°C 满标

工作环境

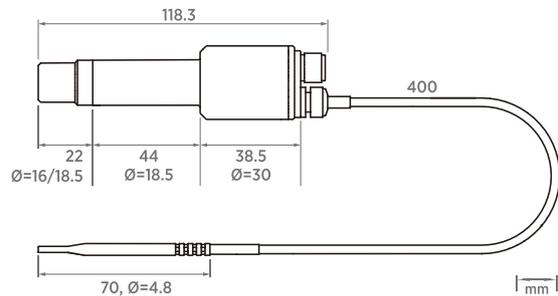
工作温度	+0 ... +70 °C
存储温度	-20 ... +70 °C
环境气压	正常气压
IP 防护等级	IP65

合规性

欧盟法规	EMC, RoHS
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 工业环境
EMC 辐射	CISPR 32/EN 55032, B 类
合规性标志	CE, 中国 RoHS, RCM

机械规范

接头	M12/5 凸式
材料	
探头本体	AISI316L 不锈钢
过滤器端帽	透水 PTFE
温度探头	AISI316L 不锈钢
温度探头电缆	PTFE



HPP272 尺寸

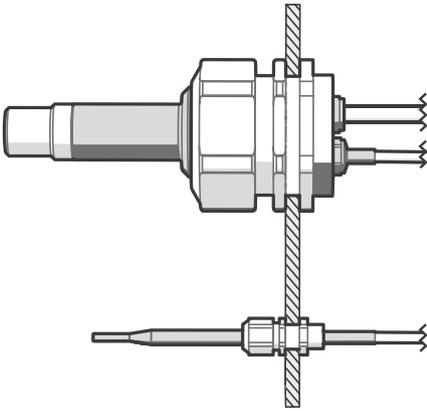
备件和配件

Indigo USB 适配器 ¹⁾	USB2
带裸线的探头电缆, 1.5 m	254294SP
带裸线的探头电缆, 3 m	254295SP
带裸线的探头电缆, 5 m	254296SP
带裸线的探头电缆, 10 m	254297SP
扁平电缆, M12-5F - M12-5M, 1 米	CBL210493SP
过滤器	DRW246363SP
用于穿墙安装的套管装置, HPP272	HPP272MOUNTINGSET1
用于穿墙安装的法兰, HPP272	HPP272MOUNTINGSET2
用于 HPP271 和 HPP272 的墙面安装	HPP272WALLMOUNT
Indigo 变送器	请参见 www.vaisala.com/indigo

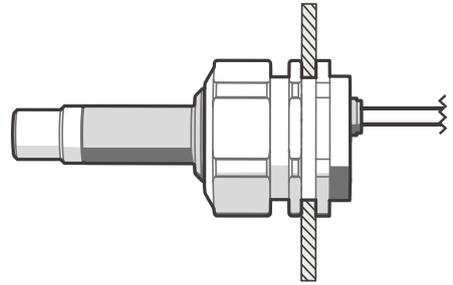
- 1) 提供适用于 Windows 的维萨拉 Insight 软件, 网址为 www.vaisala.com/insight。

HPP271 和 HPP272 安装配件

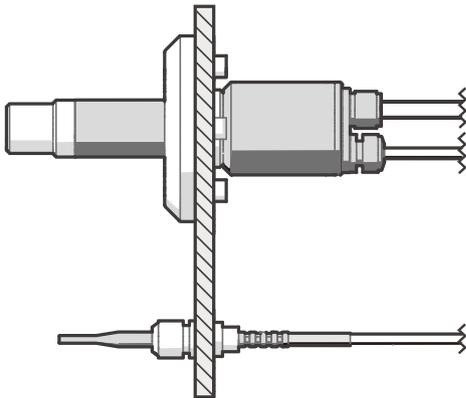
HPP272MOUNTINGSET1



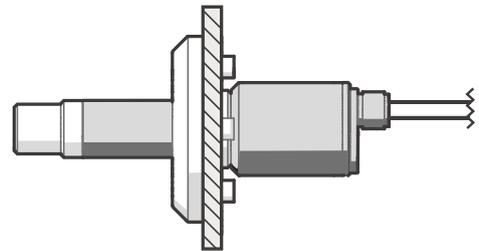
HPP271MOUNTINGSET1



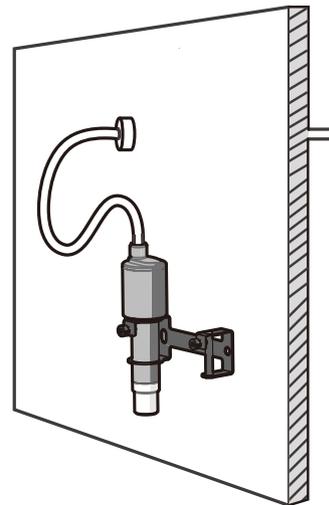
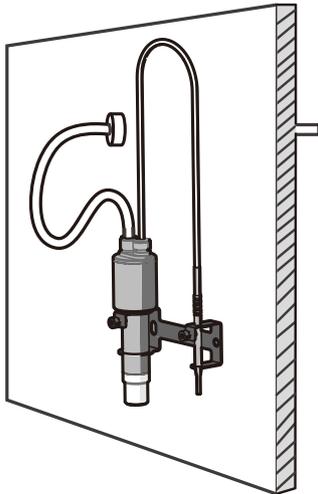
HPP272MOUNTINGSET2



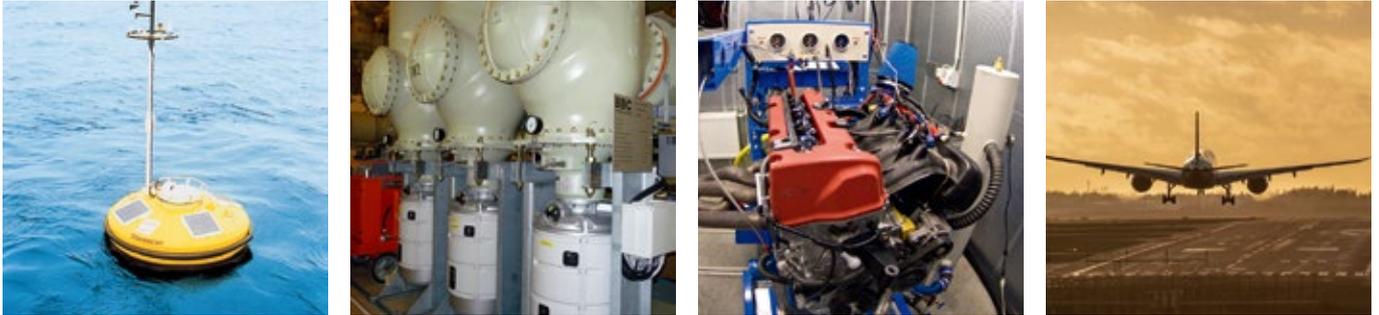
HPP271MOUNTINGSET2



HPP272WALLMOUNT



用于测量压力的维萨拉 BAROCAP® 传感器



维萨拉 BAROCAP® 于 1985 年首次推出，是一种硅基微型机械压力传感器，可在从气象到工业测量的广泛应用中提供可靠的性能。结合采用了两项技术 - 单晶硅材料和电容测量 - BAROCAP 传感器具有低滞后性、良好的准确度和长期稳定性。

工作原理

BAROCAP 是一种微型机械传感器，它利用其硅膜的尺寸变化来测量压力。随着周围压力增加或降低，膜会弯曲，从而增大或减小传感器内部真空间隙的高度。真空间隙相对的两个面充当电极，随着两个电极之间距离的变化，传感器的电容也会发生变化。测量电容并将其转换为压力读数。

BAROCAP 传感器特性 - 该传感器的单晶硅材质带来了良好的特性：弹性好、滞后性低、重复性好、低温依赖性和良好的长期稳定性。电容式结构使传感器具有较宽的动态范围，并为超压阻断提供了内置机制。

气压测量典型应用

气压测量在气象学中具有广泛的应用。需要气压数据来估计大气中可沉淀的水蒸气量。典型的应用包括气象站、数据浮标、GPS 气象学和环境数据记录。气压测量也用于水文学和土壤学应用。

在多种工业应用中也需气压数据。在对压力敏感的工业设备（如激光干涉仪和光刻系统）、航空应用以及在废气分析中需对气压进行测量。计量应用包括实验室压力标准测量和校准实验室中的环境监测。

维萨拉提供一系列用于室内外的专业级气压计。BAROCAP 气压计在大跨度温度

BAROCAP 简介

- 超过 35 年的精确的压力测量
- 用于绝对压力测量的硅基电容式传感器
- 气压范围 500...1100 hPa
- 适用于工业应用的 50...1100 hPa 压力范围
- 工艺过程压力测量范围 1...10 bar
- NIST 可溯源的压力测量

BAROCAP 的特点

- 低滞后，高复现性
- 良好的长期稳定性
- 可承受恶劣条件

范围内适用，在高要求的应用环境下（如专业的气象和航空）也有可靠表现。在 www.vaisala.com/pressure 中查看完整系列的维萨拉气压计。

BAROCAP 在加压系统中的测量应用

维萨拉 DRYCAP® 露点仪表具有悠久的历史，可在压缩空气系统中提供可靠、稳定的测量结果，并在高压设备中提供 SF6 隔离气体监测。除了需要进行露点测量外，这两个应用也需要进行精确而稳定的压力测量。维萨拉已将其 DRYCAP 和

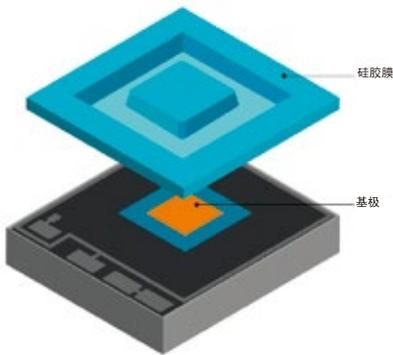
BAROCAP 技术集成到一系列产品中，这些产品为加压系统提供压力和露点测量的组合。

在压缩空气中，将露点测量与实时过程压力数据相结合具有显而易见的好处：可在线将测得的压力露点转换为大气压力或 ppm 单位，从而消除了露点数据中出现歧义的可能性。这一点很重要，因为受监视气体的压力变化会改变其露点。

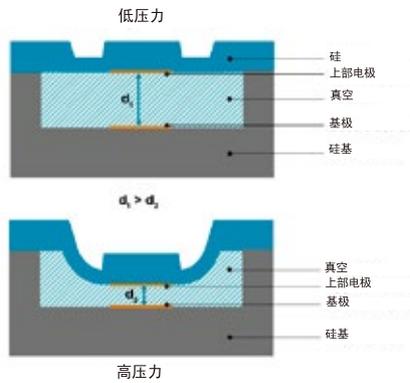
在高压设备的 SF6 气体监测中将露点和压力测量相结合，可为评估 SF6 隔离状况提

供良好的工具。可以立即检测到泄漏，并针对水分问题进行预警。通过测量露点、压力和温度，可以计算 SF6 气体密度、归一化压力、大气压力下的露点和 ppm - 这是 SF6 监视中的基本要素。

在 www.vaisala.com/pressure 中查看用于组合压力和露点测量的完整维萨拉产品系列。



BAROCAP 传感器。



BAROCAP 传感器的横截面。

BAROCAP 故事

BAROCAP 的故事始于 20 世纪 70 年代后期，当时对维萨拉新一代 Radiosonde RS80 进行了微型机械压力传感器的初步研究。事实证明，微型机械具有挑战性，维萨拉与芬兰及国际上的大学和研究机构紧密合作，开发了一种基于硅加工的压力传感新技术。在项目临近截止日期时取得了关键性突破。首批 BAROCAP 传感器交付给了两个破冰船厂家以及赫尔辛基电话公司。

BAROCAP 传感器已经到达了人类从未涉足的地方，包括参与几次火星探测任务和卡西尼-惠更斯号任务（探索土星及其最大的卫星泰坦）。BAROCAP 冲出地球走向外太空的旅程没有停步，它已被纳入构成 NASA 火星科学实验室（2011 年 11 月启动）一部分的仪器中。



特性

- 集大气压力、湿度和温度测量于一体的变送器
- 采用 NMEA 协议的 RS-232C 串行接口，用于 GPS
- 图形显示屏和小键盘便于操作
- 模拟输出，RS-232/485，LAN
- 支持 Modbus 协议 (RTU/TCP)
- 可追溯到国际标准

维萨拉的气压、湿度和温度一体变送器 PTU300 可同时测量三个参数。

选件

- 可提供多达两个大压力传感器，以增强可靠性
- 可选通用电源供电模块
- 提供用于室外使用的 HMT330MIK 安装套件

您可以从以下探头选件中进行选择：
PTU301 用于实验室或发动机室的墙面安装，PTU303 用于一般用途，PTU307 加热探头用于室外和严苛气象应用，PTU30T 仅用于气压和温度测量。

历经考验的维萨拉传感器技术

PTU300 集成了具备良好准确性和稳定性的传感器：维萨拉 BAROCAP® 用于气压测量，维萨拉 HUMICAP® 用于湿度测量。温度传感器是铂电阻 RTD 传感器。

方便操作的测量数据和趋势图形显示屏

PTU300 具有数字和图形显示，并带有多种语言菜单和小键盘。它使用户能够监测运行数据、测量趋势，以及访问过去 12 个月的测量历史数据。

提供可选的数据记录仪，带有实时时钟，可以生成超过四年的历史测量记录，还可以放大所需的时间或时间范围。

显示警报功能可追踪测量参数，并可设定上下限值。

多种输出和数据收集方式

PTU300 配有一个标准的 RS-232 串行接口。输出格式兼容主要的 GPS 接收器和 NMEA 编码信息。提供可选的单独 RS-485 接口。

PTU300 还可采用 Modbus 通信协议，在选配适当连接方式的情况下可进行 Modbus RTU (RS-485) 或 Modbus TCP/IP (以太网) 通信。

数据记录仪记录的数据可以在本机显示屏上查看，或通过 Microsoft® Windows® 软件传输到 PC。变送器还可以通过选配的 LAN 接口模块连接到网络，实现以太网连接。借助 USB 服务电缆，PTU300 可以通过服务端口连接到 PC。

室外安装套件

使用可选的 HMT330MIK 安装套件可以进行室外安装，适用于需要可靠气象测量的应用。

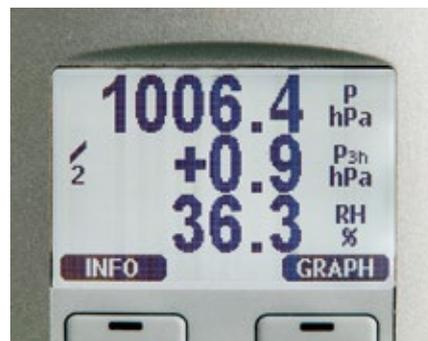
灵活的校准

使用维萨拉手持式湿度仪 HM70 可进行湿度的单点现场校准。

使用维萨拉气压传输标准 PTB330TS (包括可选的湿度和温度探头)，可对三个参数进行现场检查和校准。

应用

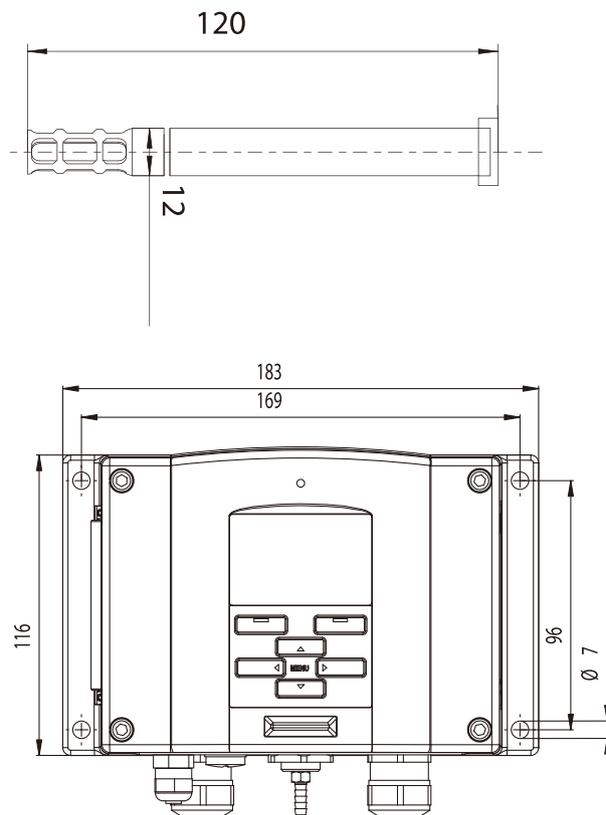
- 校准实验室的环境监控
- 半导体行业、发动机测试和海事领域的工业应用
- GPS 气象学：估算气象站大气中的可降水气



显示屏还会显示 WMO 气压趋势 ΔP 3h 和 0...8 的趋势。

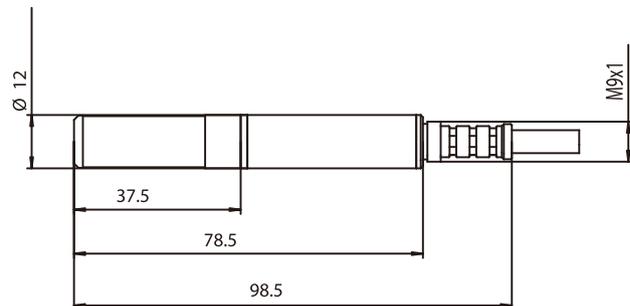


适用于墙面安装的 PTU301

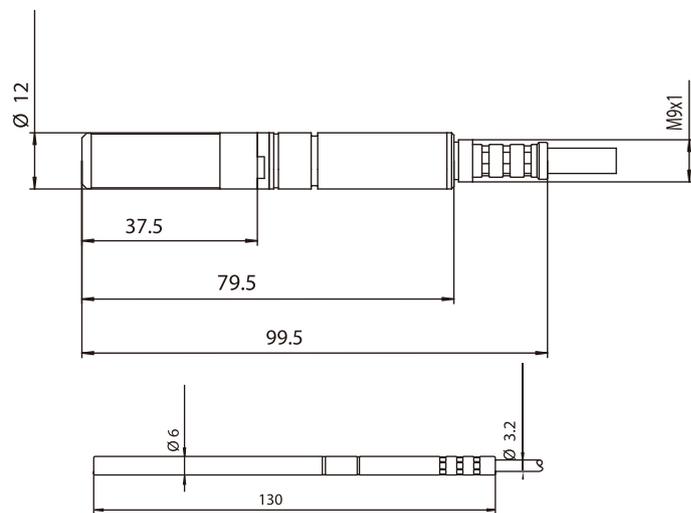




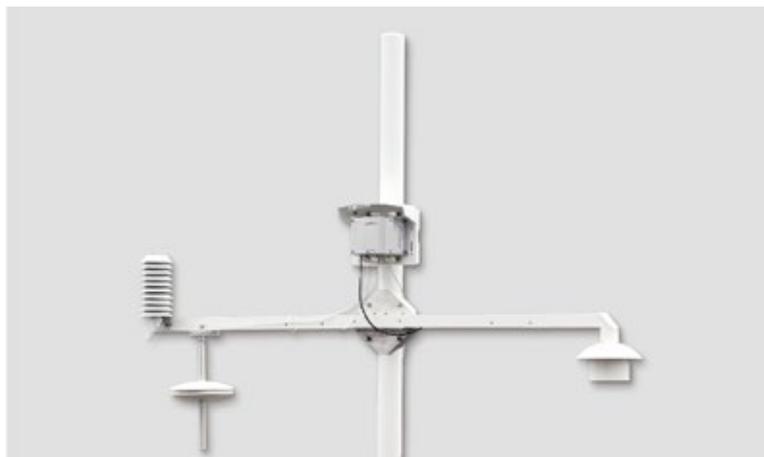
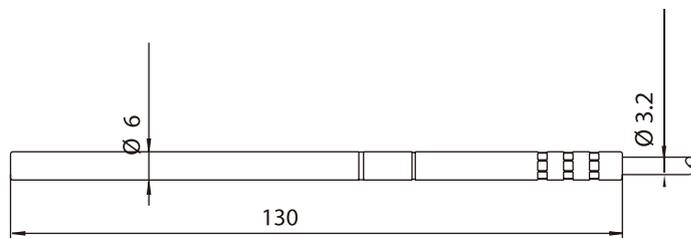
用于室外使用的 PTU303 探头



PTU307 加热探头，用于要求严苛的气象设备安装



仅适用于温度和气压测量的 PTU30T



借助 HMT330MIK 气象安装套件，可以将 PTU307 安装在室外，以获得可靠的气象测量数据。

技术数据

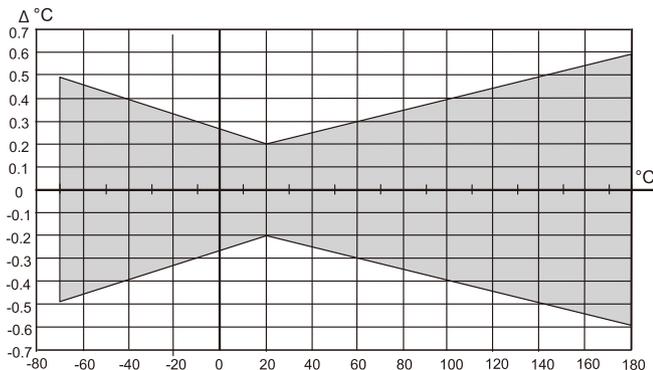
测量性能

大气压			
压力范围	500 ... 1100 hPa	50 ... 1100 hPa	50 ... 1100 hPa
准确度	500 ... 1100 hPa	500 ... 1100 hPa	50 ... 1100 hPa
	A类	B类	
线性	±0.05 hPa	±0.10 hPa	±0.20 hPa
迟滞	±0.03 hPa	±0.03 hPa	±0.08 hPa
可重复性	±0.03 hPa	±0.03 hPa	±0.08 hPa
校准不确定度	±0.07 hPa	±0.15 hPa	±0.20 hPa
+20 °C 下的准确度	±0.10 hPa	±0.20 hPa	±0.30 hPa
温度系数	±0.1 hPa	±0.1 hPa	±0.3 hPa
总准确度 (-40 ... +60 °C 的环境温度下)	±0.15 hPa	±0.25 hPa	±0.45 hPa
稳定性/年	±0.1 hPa	±0.1 hPa	±0.2 hPa
响应时间 (100% 响应) :			
一个传感器	2 s	1 s	1 s
气压单位	hPa, mbar, kPa, Pa, inHg, mmH2O, mmHg, torr, psia		

相对湿度	
测量范围	0 ... 100 %RH
准确度 (包括非线性误差、滞后和可重复性)	
在 +15 ... +25 °C 下	±1 %RH (0 ... 90 %RH) ±1.7 %RH (90 ... 100 %RH)
在 -20 ... +40 °C 下	± (1.0 + 0.008 x 读数) % RH
在 -40 ... +60 °C 下	± (1.5 + 0.015 x 读数) % RH
出厂校准不确定度 (+20 °C) (定义为 ±2 标准偏差限值。可能在 小幅变动, 另请参阅校准证书。)	±0.6 %RH (0 ... 40 %RH) ±1.0 %RH (40 ... 97 %RH)
用于一般应用的传感器	维萨拉 HUMICAP 180 或 180R
用于化学物清除/加热探头的传感器	维萨拉 HUMICAP 180C 或 180RC
在 +20 °C 下静止空气中的响应时间 (90%):	
带格栅过滤器	8 s / 17 s ¹⁾
带格栅 + 钢网过滤器	20 s / 50 s ¹⁾
带烧结过滤器	40 s / 60 s ¹⁾

温度	
测量范围, 外壳 (大气压测量限值) ²⁾	-40 ... +60 °C
测量范围, 探头 (测量 RH 或 T 时的 工作限值)	PTU301: -40 ... +60 °C PTU303: -40 ... +80 °C PTU307: -40 ... +180 °C PTU30T: -70 ... +180 °C ³⁾
准确度 (+20 °C 时)	PTU301、PTU303、PTU307: ±0.2 °C PTU30T: ±0.1 °C
温度单位	°C
温度传感器	Pt100 RTD F0.1 级 IEC 60751

- 1) (采用 HUMICAP 180R 或 180RC 传感器)
- 2) 请注意, PTU303、PTU307 和 PTU30T 探头的工作温度限值高于 PTU300 变送器本身。变送器的温度限值基于大气压测量的温度上限 +60 °C
- 3) PTU30T 仅用于 T 和 P 测量, 不用于 RH 测量。



温度范围内的准确度

工作环境

工作温度	-40 ... +60 °C
带可选显示屏的工作温度	0 ... +60 °C
湿度范围	非冷凝
EMC 合规性	符合 EN61326-1 标准 (工业环境)
注意: IEC61000-4-5 中使用显示屏测试阻抗为 40 Ω 的变送器 (浪涌抗扰度)	

机械规格

电缆套管	M20 x 1.5 适用于电缆直径 8 ... 11 mm
导管配件	1/2" NPT
用户电缆接头 (选配) 选项 1 选项 2	M12 系列 8 针 (凸型) 凹端插头, 带 5 m 黑色电缆 凹端插头, 带螺钉端子
电缆直径, PTU303	6.0 mm
电缆直径, 其他探头	5.5 mm
标准探头电缆长度	2 m、5 m 或 10 m ¹⁾
外壳材质	G-ALSi 10 Mg (DIN 1725)
IP 防护等级	IP66 带本机显示屏时 IP65 (NEMA4X)
重量 (取决于所选的探头)	1.0 - 3.0 kg

1) 提供其他电缆长度, 请参阅订购单了解详情。

带实时时钟的数据记录仪 (选配)

可记录的参数	最多四个, 带趋势/最小/最大值
记录间隔	10 s (固定)
最大记录周期和最大时间分辨率	4 年 5 个月
记录点数	每个参数 1370 万个记录点
电池寿命	最小 5 年

显示屏

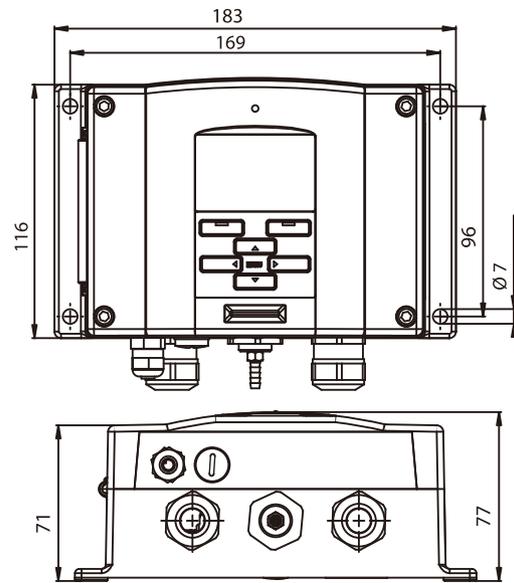
材质	带背光的液晶显示屏, 任何参数的图形化趋势显示
菜单语言	英语、中文、芬兰语、法语、德语、日语、俄语、西班牙语、瑞典语

输入和输出

工作电压 带可选电源模块	10 ... 35 VDC, 24 VAC ±20% 100 ... 240 VAC, 50/60 Hz
通电后稳定时间 (一个传感器)	A 类: 4 s B 类: 3 s
建议的接线尺寸	0.5 mm ² 绞线
数字输出	RS-232、RS-485 (选配)
协议	ASCII 命令、Modbus RTU
服务连接	RS-232、USB
继电器输出 (选配)	0.5 A, 250 VAC
+20 °C 时的功耗 (U_{in} 24 VDC)	
RS-232	最大 28 mA
U _{out} 3 x 0 ... 1 V/0 ... 5 V/0 ... 10 V	最大 33 mA
I _{out} 3 x 0 ... 20 mA	最大 63 mA
显示屏和背光	+20 mA
化学物清除期间	最大+110 mA
探头加热时	+120 mA
外部负载	
电流输出	R _L < 500 Ω
0 ... 1 V 输出	R _L > 2 kΩ
0 ... 5 V 和 0 ... 10 V 输出	R _L > 10 kΩ
以太网接口 (选配)	
支持的标准	10BASE-T、100BASE-TX
接头	8P8C (RJ45)
IPv4 地址分配	DHCP (自动), 静态
协议	Telnet、Modbus TCP/IP
模拟输出 (选配)	
电流输出	0 ... 20 mA、4 ... 20 mA
电压输出	0 ... 1 V、0 ... 5 V、0 ... 10 V
湿度和温度:	
20 °C 时模拟输出的准确度	±0.05° 满量程
模拟输出的温度系数	±0.005 %/°C 满量程
气压:	
20 °C 时模拟输出的准确度	±0.30 hPa (500 ... 1100 hPa) ±0.40 hPa (50 ... 1100 hPa)
-40 ... +60 °C 时模拟输出的准确度	±0.60 hPa (500 ... 1100 hPa) ±0.75 hPa (50 ... 1100 hPa)

备件和配件

PC 软件和电缆	215005
USB-RJ45 串行连接电缆	219685
适用于 HM70 的连接电缆	211339
壁挂式安装板 (塑料)	214829
带防雨罩的风杆安装套件	215109
DIN 导轨安装套件	211477
管道安装套件, PTU303/307	210697
电缆压盖和 AGRO, PTU303/307	HMP247CG
防辐射罩, PTU303/307/30T	DTR502B
气象安装套件	HMT330MIK
管道安装套件 (T 探头)	215003



尺寸 (mm)



VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210954ZH-G.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



带有新型趋势显示的维萨拉BAROCAP® PTB330数字式气压计。

维萨拉BAROCAP®数字式气压计PTB330是新一代气压计,专门用于各种高端大气压力测量。PTB330基于维萨拉自行开发的硅电容绝对压传感器-维萨拉BAROCAP®传感器来进行压力测量。它具有很高的测量准确性和良好的稳定性。

特点

- 维萨拉BAROCAP®传感器
- 精确测量
- 良好的稳定性
- 通过冗余设计提高可靠性
- 带有1年历史数据的图形趋势显示器
- 高度与海拔修正压力(QFE, QNH)
- 用于专业气象、航空、实验室以及苛刻的工业应用领域

准确度高

PTB330系列气压计具有高准确度。A级气压计适用于苛刻的应用环境,并用高精度压力校准仪进行精确的调整和校准。B级气压计则按照电子元件工作标准进行调整与校准。所有的PTB330气压计都带有可溯源至NIST的工厂校准证书。

冗余可靠性

客户可根据需要自行选配带一个、两个或三个BAROCAP®传感器的PTB330气压计。当选用两个或三个传感器时,气压计可以连续地比较各个压力传感器的读数,并显示这些读数是否在设置的内部差异标准范围之内。这种特点可以为压力测量提供冗余保障。

因此,用户还能始终获得稳定而可靠的压力读数,并能在维修或再次校准气压计时获得预先显示。

海平面修正压力(QNH)与高度修正压力(QFE)

PTB330能够设置成计算航空领域使用的QNH和QFE压力。根据观测位置的高度和温度,QNH表示还原至海平面的压力。QFE表示针对微小高度差的修正压力,例如机场场面压力。

图形显示器

PTB330具有多语言图形显示器可供用户监控测量趋势。在测量过程中,它能够自动更新图表,并可提供一年的测量历史记录。除瞬时压力之外,PTB330还能提供世界气象组织(WMO)的压力变化趋势和趋向代码。

应用范围

PTB330可成功应用于航空、专业气象和苛刻的工业压力测量应用环境,例如精密激光干涉测量与发动机试验台架的排气分析。

技术参数

性能

气压范围	500 ... 1100 hPa		
		A级	B级
线性度*		±0.05 hPa	±0.10 hPa
迟滞性*		±0.03 hPa	±0.03 hPa
可重复性*		±0.03 hPa	±0.03 hPa
校准不确定性**		±0.07 hPa	±0.15 hPa
+20 °C (+68 °F) 时的准确度***		±0.1 hPa	±0.20 hPa
气压范围	50 ... 1100 hPa		
			B级
线性度*			±0.20 hPa
迟滞性*			±0.08 hPa
可重复性*			±0.08 hPa
校准不确定性**			±0.15 hPa
+20 °C 时的准确度***			±0.20 hPa
温度系数****			
500 ... 1100 hPa			±0.1 hPa
50 ... 1100 hPa			±0.3 hPa
总数准确度	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)		
		A级	B级
500 ... 1100 hPa		±0.15 hPa	±0.25 hPa
50 ... 1100 hPa			±0.45 hPa
长期稳定性			
500 ... 1100 hPa			±0.1 hPa/年
50 ... 1100 hPa			±0.1 hPa/年

* 定义为终点非线性、迟滞性或重复性误差的±2标准偏差极限值。
 ** 定义为常用标准器的±2标准偏差误差限度，包括NIST可追溯性。
 *** 定义为室温下终点非线性、滞后误差、重复性误差以及校准不确定性的平方根之和 (RSS)。
 **** 定义为整个工作温度范围内的温度系数的±2标准偏差极限值。

工作环境

压力范围	500 ... 1100 hPa, 50 ... 1100 hPa
温度范围	
工作时	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
带局部显示时	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)

数据传输软件

MI70 Link接口软件要求:	Microsoft® Windows OSMicrosoft® Excel
------------------	--

输入与输出

电源电压	10 ... 35 VDC	
电源电压敏感性	可忽略	
+20 °C 时的典型功耗 (U _{in} 24 VDC, 一个压力传感器)		
RS-232	25 mA	
RS-485	40 mA	
U _{out}	25 mA	
I _{out}	40 mA	
显示与背光	+20 mA	
串联 I / O 接口	RS232C, RS485/422	
压力单位	hPa, mbar, kPa, Pa inHg, mmH ₂ O, mmHg, torr, psia	
	A级	B级
分辨率	0.01 hPa	0.1 hPa
通电稳定时间 (一个传感器)	4秒	3秒
响应时间 (一个传感器)	2秒	1秒
加速敏感性		可忽略
压力接头	M5 (10-32) 内螺纹	
压力管接头	用于1/8" 内径管的具齿接头或用于1/8" 软管 的带有断流阀的快速接头	
最大压力极限值	5000hPa绝对压力	
电磁兼容性	EMC标准EN61326 - 1:1997 + Am1:1998 + Am2:2001, 工业环境	

机械部件

壳体材料	G AlSi10 Mg (DIN 1725)
壳体防护等级	IP66
	IP65 (NEMA4), 带本地显示屏
重量	1 - 1.5 公斤

模拟输出 (可选)

电流输出	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
电压输出	0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
压力范围内的准确度	500 ... 1100 hPa 50 ... 1100 hPa
在 +20 °C 时	±0.30 hPa ±0.40 hPa
在 -40 ... +60 °C 时	±0.60 hPa ±0.75 hPa

附件

串行接口电缆	19446ZZ
USB - RJ45 串联电缆	219685
软件接口套件	215005
墙装套件	214829
室外安装套件 (防风雨护罩)	215109
用于电线杆或管道的安装套件	215108
电源模块	POWER-1
温度补偿模拟输出模块	AOUT-1T
RS - 485 绝缘模块	RS485-1
导轨安装件	215094

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210708ZH-E-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



特点

- PTB330数字气压计可以实现精确的压力测量
- 具有人性化多语言显示功能的手持式MI70指示器
- 用于MI70 Link软件或计算机的服务端口
- 维萨拉HUMICAP®湿度和温度探头HMP155
- 防风雨运输箱

将PTB330数字气压计与手持式MI70指示器整合成为便携式设备的气压传递标准PTB330TS可以作为传递标准使用。

便携式气压计

PTB330TS使用位于在桌面型外壳内的PTB330系列数字气压计。PTB330TS设计可以利用手持式MI70指示器进行操作。MI70指示器还可为气压计提供操作电源。选配HMP155探头可用于实现精确的湿度和温度测量。

适用于工业和气象领域的测量

PTB330TS适用于工业和气象领域的参考测量。装在耐用型防风雨运输箱中的PTB330TS可轻松携带和运输。PTB330TS的组件安放在泡沫内部，箱盖收纳袋部分附有配件和《用户指南》。箱子内还包括肩带。

可用选配方案

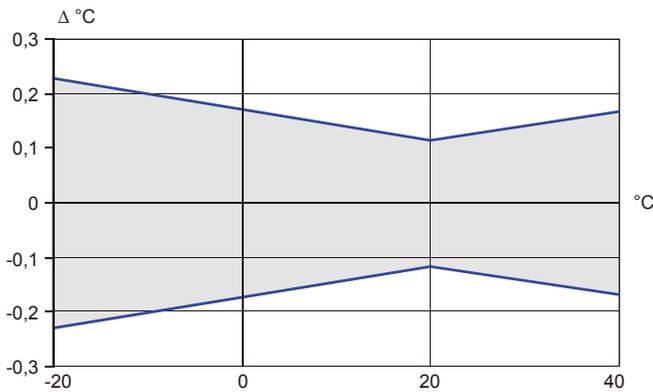
- 适用PTB330的ISO/IEC 17025实验室认可校准
- HMP155选配功能：附加温度探头，手动控制的化学物质清除功能
- 用于将测量数据下载到计算机的MI70 Link软件和USB或RS-232电缆
- 用于连接到PTB330服务端口的USB服务电缆

技术参数

这些参数适用于在PTB330TS内同时使用MI70、PTB330和HMP155的情况。有关PTB330和HMP155的技术参数，请参阅产品文档。

概要

工作温度范围	
MI70	-10...+40° C (+14...+104° F)
PTB330	-40...+60° C (-40...+140° F)
HMP155	-80...+60° C (-112...+140° F)
工作湿度范围	无冷凝
最大压力限值	5000 hPa绝对值
电源	带AC适配器或4xAAA尺寸碱性电池的NiMH可充电电池组，型号为IEC LR6型
菜单语言	英文，中文，法文，西班牙文，德文，俄文，日文，瑞典文，芬兰文
显示	带背光的LCD显示屏，可对任何参数进行图形趋势显示，字符高度最大16毫米
数据记录能力	2700点
报警	声音报警功能
生产标准	<ul style="list-style-type: none"> EMC指令（2004/108/EC）符合EMC产品系列标准EN61326-1 适用于测量控制和实验室用途的电气设备 基本抗扰度测试要求 低电压指令（2006/95/EC） ROHS指令（2002/95/EC）
工作时间（使用可充电电池组）	
与PTB330连续使用	温度+20° C (+68° F)时典型工作持续时间为11小时
数据记录	最长30天



HMP155在整个温度范围内的温度测量精度

测量性能

气压 (PTB330)

测量范围	500~1100hPa
线性度 ¹⁾	±0.05 hPa
迟滞性 ¹⁾	±0.03 hPa
可重复性 ¹⁾	±0.03 hPa
校准不确定性 ²⁾	±0.07 hPa
+20° C (+68° F) 时的准确度 ³⁾	±0.10 hPa
温度系数 ⁴⁾	±0.1 hPa
总准确度	±0.15 hPa
-40 ... +60° C (-40 ... +140° F)	
长期稳定性	±0.1 hPa /年
启动时的稳定时间（单传感器）	4秒
响应时间（单传感器）	2秒
加速度灵敏度	可忽略不计

相对湿度 (HMP155)

测量范围	0~100%相对湿度
精度（包括非线性度、迟滞和可重复性）	
在+15 ... +25° C (+59 ... +77° F) 条件下	±1%相对湿度(0...90%相对湿度) ±1.7%相对湿度(90...100%相对湿度)
在-10 ... +40° C (-4 ... 104° F) 条件下	±(1.0+0.008×读数)%相对湿度
出厂校准不确定性为 + 20° C (+ 68° F)	±0.6% 相对湿度(0...40%相对湿度) ⁵⁾ ±1.0% 相对湿度(40...97%相对湿度) ⁵⁾
湿度传感器	HUMICAP180R HUMICAP180RC
使用烧结聚四氟乙烯过滤器在静止空气+20° C (+68° F) 条件下的响应时间	
63%	20秒
90%	60秒

温度 (HMP155)

测量范围	-10...+40° C (+14...+104° F)
精度	
-10...+20° C (+14...+68° F)	±(0.176-0.0028×温度)° C
+20...+40° C (+68...+104° F)	±(0.07 + 0.0025×温度)° C
温度传感器	Pt100 RTD F0.1级 IEC 60751
带附加温度探头在3米/秒气流速度条件下的响应时间	
63%	< 20秒
90%	< 35秒

- 1) 定义为终点非线性、迟滞性或重复性误差的±2标准偏差限值。
- 2) 定义为常用标准器的±2标准偏差误差限度，包括NIST可追溯性。
- 3) 定义为室温下终点非线性、滞后误差、重复性误差以及校准不确定性的平方根之和(RSS)。
- 4) 定义为整个工作温度范围内的温度系数的±2标准偏差限值。
- 5) 定义为±2标准偏差限值。可能存在细微变化，另请参阅校准证书。

可用参数

压力参数	P, P3h, HCP, QFE, QNH
湿度和温度参数	RH, T, Tdf, Td, x, Tw

输入和输出

MI70探头端口	2
MI70数据接口	RS-232（仅可通过MI70 Link软件访问）
PTB330供电电压	10...35 VDC（如并非由MI70供电）
PTB330数据接口	RS-232C
PTB330串行I/O连接器	RJ45（服务端口）8针M12公头（用户端口）
HMP155数据接口	RS-485
HMP155串行I/O连接器	公头8针M12

机械参数

PTB330

外壳材料	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
IP防护等级	IP65
压力连接器	M5（10-32）内螺纹
压力接头	适用于1/8英寸内径软管快速接头，或适用于1/8英寸软管带截止阀的快速连接器

HMP155

外壳材料	PC
IP防护等级	IP66
附加T探头电缆长度	2米（6英尺6英寸）
电缆材质	PUR
传感器保护装置	烧结聚四氟乙烯

MI70测量指示器

IP防护等级	IP54
外壳材料	ABS/PC混合材质

运输箱

IP防护等级（闭合时）	IP67
塑胶零件	TTX01 [®] , PP + SEBS, POM
金属零件	不锈钢AISI303
内置泡沫材料	聚乙烯和聚醚
所有仪器和典型配件的重量	5.9公斤（13磅）
外形尺寸（长×宽×高）	405×330×165 毫米 (15.94×12.99×6.50英寸)

备件和配件

PTB330

MI70 - PTB330螺旋电缆	223235SP
USB-RJ45串行连接电缆	219685
串行连接电缆	19446ZZ
快速接头1/8英寸	19498SP
快速连接器1/8英寸	220186
运输箱，带内置泡沫和用于PTB330的桌面型外壳	224068SP

MI70

用于MI70的USB电缆，其中包括MI70 Link软件	219687
MI70 Link软件	MI70LINK
连接HMT330、MMT330、DMT340、HMT100、PTB330的MI70电缆	211339
MI70电池组，可提供多种交流适配器	26755

HMP155

HMP155-MI70连接电缆	221801
HMP155校准按钮的保护套件：保护罩、2个O形圈和保护塞	221318
用于HMP155的USB电缆	221040
烧结铁氟龙过滤器+ O形圈	219452SP
湿度传感器	HUMICAP180R
湿度校准器	HMK15



VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210786ZH-D-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。



PTB210与SPH10静压头组合使用。

维萨拉BAROCAP® PTB210数字气压计是一款能够耐受恶劣环境、户外使用的可靠气压计。

特点

- 串行输出压力量程为 500... 1100hPa 或 50... 1100hPa
- 模拟输出为500 ... 1100hPa之间的不同量程
- 电子器件外壳可提供IP65保护、防水溅
- 精确稳定的测量
- 可溯源至NIST（包括校准证书）

用于恶劣环境

维萨拉BAROCAP® PTB210数字气压计适用于户外安装和恶劣环境，专门用于宽温度量程内的测量，电子器件外壳可提供IP65 (NEMA 4) 标准化保护、防水溅。

PTB210气压计是气象站、数据浮标、船舶、机场和环境土壤学等应用领域的理想选择，也是激光干涉仪和发动机试验台等工业设备压力检测的优秀解决方案。

多个压力量程

PTB210气压计设计有多个压力量程，有两种基本选型可供选择：串行输出：500 ... 1100hPa和50 ... 1100hPa，模拟输出：500 ... 1100hPa之间不同的量程。

测量精确、稳定

所有的PTB210气压计可进行数字调整，并可使用电子工作标准进行校准。微调和使用高精度压力校准仪校准的高精度气压计的压力量程为500...1100hPa。

此外，PTB210直接集成有维萨拉SPH10/20系列静压头，这一组合保证了在所有风况条件下进行精确的测量。

维萨拉BAROCAP®技术

PTB210气压计采用的维萨拉BAROCAP®传感器是维萨拉专为气压应用专门研发的一款硅电容式绝对压力传感器。它具有良好的滞后性、反复性、稳定性。所有PTB210气压计都具有可溯源至NIST的工厂校准证书。

技术参数

工作量程 (1hPa=1mbar)

压力量程 (指定顺序)	
串行输出	500 ... 1100 hPa 50 ... 1100 hPa
模拟输出	500 ... 1100 hPa 600 ... 1060 hPa 800 ... 1060 hPa 900 ... 1100 hPa
工作温度量程	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
湿度量程	无凝结

精度

串行输出			
压力量程	500 ... 1100	50 ... 1100	
	A级	B级	
非线性*	± 0.10	± 0.15	± 0.20
滞后性*	± 0.05	± 0.05	± 0.10
重复性*	± 0.05	± 0.05	± 0.10
校准不确定性**	± 0.07	± 0.15	± 0.20
+20 °C (+68 °F)时的精度***	± 0.15	± 0.20	± 0.35
温度相关性****	± 0.20	± 0.20	± 0.40
总精度***	± 0.25	± 0.30	± 0.50
-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)			
长期稳定性 (hPa/年)	± 0.10	± 0.10	± 0.20
模拟输出			
非线性*			± 0.20 hPa
滞后性*			± 0.05 hPa
反复性*			± 0.05 hPa
校准不确定性**			± 0.15 hPa
+20 °C (+68 °F)时的精度***			± 0.30 hPa
温度相关性****			± 0.50 hPa
总精度*** -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)			± 0.60 hPa
长期稳定性			± 0.10 hPa/年

* 定义为终点非线性、滞后性或反复性误差的±2标准偏差极限值。
 ** 定义为工作标准误差的±2标准偏差极限值，包括NIST可溯源性。

*** 定义为室温下终点非线性、滞后性、反复性误差以及校准不确定性平方根之和 (RSS)。

**** 定义为整个工作温度量程内温度相关性的±2标准偏差极限值。

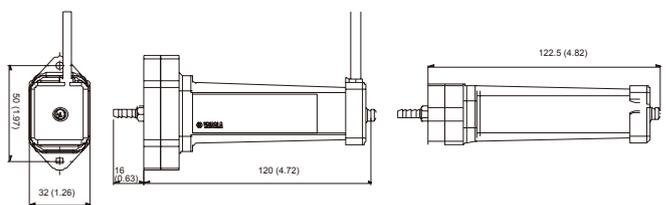
综述

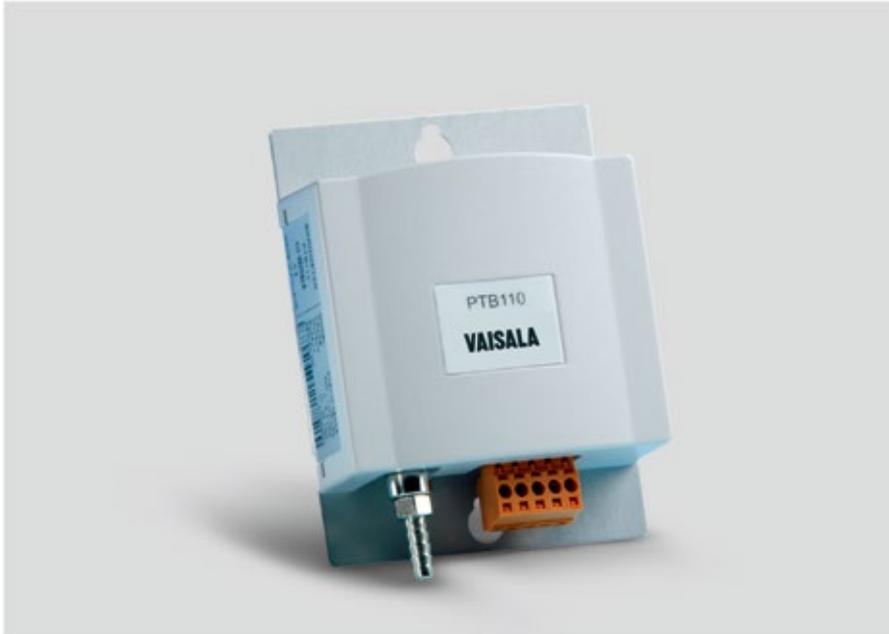
(• 工厂设定)	
串行输出	
限流消耗	
正常模式	< 15 mA•
断电模式	< 0.8 mA
关机模式	0.2 mA

关机	ON/OFF
通电时设点时间	2 s
串行I/O (工厂设定•)	RS232C
	RS232C /TTL (可选)
	RS485, 非隔离 (可选)
奇偶性	无, 偶数•, 奇数
数据位	7•, 8
停止位	1•, 2
波特率	1200, 2400, 4800, 9600•, 19200
响应时间	1 s•
分辨率	0.01 hPa (1测量值/s) 0.03 hPa (10测量值/s)
模拟输出	
输出	0 ... 5 VDC, 0 ... 2.5 VDC (指定顺序)
电流消耗	
正常模式	< 8 mA
关机模式	0.2 mA
关机	开/关
响应时间	500 ms
分辨率	300 μV
测量速率	3测量值/s
所有型号	
供电电压 (保护反极性)	
RS232/TTL输出	5 ... 28 VDC
RS485或模拟输出	8 ... 18 VDC
最大压力	5 000 hPa abs.
压力接头	M5 (10-32) 内螺纹
压力管件	用于1/8" 内管径的锯齿管件
外壳	
电子器件	IP65 (NEMA 4)
传感器	IP53
外壳材质	PC塑料
供电/输出电缆长度	1, 2, 3, 5 or 10 m
一般	110 g
电缆	28 g/m
电磁兼容性	符合电磁兼容标准EN61326-1一般环境。

尺寸

尺寸以毫米 (英寸) 为 单位





维萨拉BAROCAP®气压计PTB110具有良好的稳定性。

特点

- 维萨拉BAROCAP®传感器
- 若干压力范围可选
- +20 °C时准确度为±0.3 hPa
- 长期稳定性
- 带外部触发器的开启/关闭控制功能
- 输出电压0 ... 52.5或0 ... 5VDC
- 电流消耗小于4mA
- 可安装在DIN轨条上 (35mm宽)
- 可溯源至NIST(含校验证书)

PTB110

维萨拉BAROCAP®气压计PTB110既可以用 于室温下的精确大气压测量,也可以用于 温度范围更宽的一般环境压力监测。

维萨拉BAROCAP®技术

PTB110气压计采用维萨拉BAROCAP®传 感器,这是维萨拉开发的一种硅电容绝对压 力传感器,用于大气压测量应用领域。

这种传感器采用成熟可靠的电 容检测原理,同时具有单晶硅出 色的弹性和机械稳定性。

准确度与稳定性

气压计良好的长期稳定性降低了应用 领域的现场调准需求,甚至不需要现 场校准。

应用范围

PTB110适合于各种应用领域,例 如环境压力监测、数据浮标、激光 干涉仪、农业和水文测量领域。

由于具有低电耗的特点,结构紧凑的 PTB110尤其适合于数据记录器。同 时还具有外部的开启/关闭控制功能。当 电力供应受限时这一特性非常实用。

技术参数

工作范围 (1 hPa = 1mbar)

压力范围	500 ... 1100 hPa
	600 ... 1100 hPa
	800 ... 1100 hPa
	800 ... 1060 hPa
	600 ... 1060 hPa
温度范围	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
湿度范围	无冷凝

概述

电源电压	10 ... 30 VDC
电压控制方式	带TTL电平触发器
电压敏感性	可忽略
电流消耗	小于4mA
停机模式	小于1µA
输出电压	0 ... 2.5 VDC
	0 ... 5 VDC
输出频率	500 ... 1100 Hz
分辨率	0.1 hPa
负载电阻	最低10 kohm
负载电容	最大47 nF
稳定时间	在通电后1秒内达到整个准确度规范要求
响应时间	在压力增加后500 ms达到整个准确度规范要求
加速敏感性	可忽略
压力接头	M5 (10 -32) 内螺纹
压力管接头	1 / 8" 倒刺接头
最小压力范围	0 hPa绝对压力
最大压力极限值	2000 hPa绝对压力
电气接头	用于5线 (AWG 28 ... 16) 的可拆卸接头
端子	针脚1: 外部触发 针脚2: 信号接地 针脚3: 电源接地 针脚4: 供电电压 针脚5: 信号输出
壳体材料, 塑料盖	ABS / PC混合
壳体防护等级	IP32
金属安装板	铝合金
重量	90 g
电磁兼容性	符合EMC标准
符合电磁兼容标准EN61326 - 1, 满足用于测量, 控制和实验室使用的电气设备的电磁兼容要求; 工业环境。	

准确度

线性度*	±0.25 hPa
迟滞性*	±0.03 hPa
可重复性*	±0.03 hPa
压力校准不确定度**	±0.15 hPa
电压校准不确定度	±0.7 mV
频率校准不确定度	±0.3 Hz
+20°C时的准确度***	±0.3 hPa

* 定义为末端非线性, 滞后误差或重复性误差的±2标准偏差限值。

** 定义为工作标准的±2标准偏差极限值, 包括可追溯至NIST。

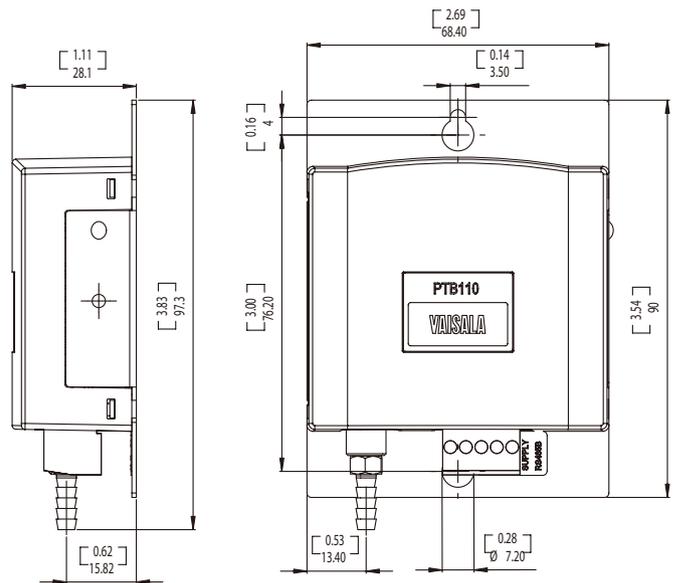
*** 当使用电压输出时, 定义为在室温状态下测量极限端的非线性、迟滞误差、重复性误差和校准不确定度的算术平方根值 (RSS)。

总准确度

+15 ... +25 °C (+59 ... +77 °F)	±0.3 hPa
0 ... +40 °C (+32 ... +104 °F)	±0.6 hPa
-20 ... +45 °C (-4 ... +113 °F)	±1.0 hPa
-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)	±1.5 hPa
长期稳定性	±0.1 hPa / 年

尺寸

尺寸单位为毫米 (英寸)



BAROCAP®是维萨拉的注册商标。

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210681ZH-C-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

大气压测量中，风引起的误差是诸多误差中主要的一种。通过使用静压头可以克服由于强风、阵风所引起的压力变化，“滤除”动压效应。

维萨拉SPH10/20系列静压头能够将风引起的误差降低。风洞测试结构采用水平和竖直双对称形式，这种设计确保了可靠的全天候气压测量。

室外安装的理想选择

维萨拉静压头有两种型号：SPH10为基本型，SPH20为在冰雪环境下能够可靠运行的加热型。SPH20加热型具有恒温调节器，在可能结冰的温度时开启加热电源。

由于其材质为抗紫外线PC塑料和防海盐铝材，SPH10/20静压头耐用并能抵受恶劣天气。

SPH10/20防雨水和冷凝水，能够防止压力测量通道内水柱的毛细冷凝现象，进而防止压力测量误差。雨水或冷凝水可以通过下板上的排水孔排出。静压头还有一个内网可以防止昆虫和碎屑堵塞压力通道。

易于维护

SPH10/20静压头容易安装、拆卸、维修和清洁——甚至在安装现场。维萨拉公司基于BAROCAP®传感器的PTB210数字气压表能够直接安装在SPH10/20静压头顶部。其它气压表可以通过导压管安装在顶部。

SPH10和SPH20是非常理想的组件，它们能确保所有维萨拉气压表在全天候环境下精确、可靠的测量。



SPH10/20容易安装和连接。图中为SPH10静压头与PTB210气压表的连接。

特点/优势

- 将风引起的误差降低
- 可靠的全天候气压测量
- 风洞测试结构
- 易清洁
- 易安装

技术参数

综述

工作温度	-60 ... +80 °C (-76 ... +176 °F)
重量	
SPH10	800 克
SPH20	1360 克
材质	PC塑料、防海盐铝材
安装	使用两个螺栓(M6 X 20 mm 最小)
导管连接	带倒刺的测压口, 适用于内径4毫米软管 或螺纹管接头(RP1/4平行螺纹)

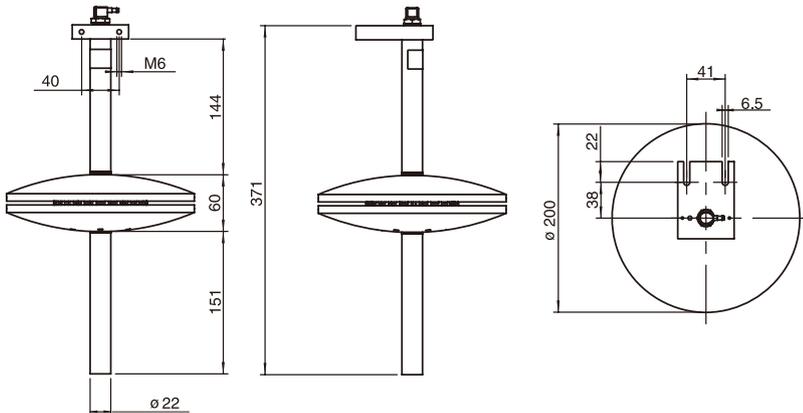
SPH20

电气连接	M12 接头
电源	出厂设置 12 V 也可连接 24 V
恒温器开关温度	
开	+4 °C (±3 °C) +39.2 °F (±4.4 °F)
关	+13 °C (±3 °C) +55.4 °F (±4.4 °F)
加热时功耗	70 W

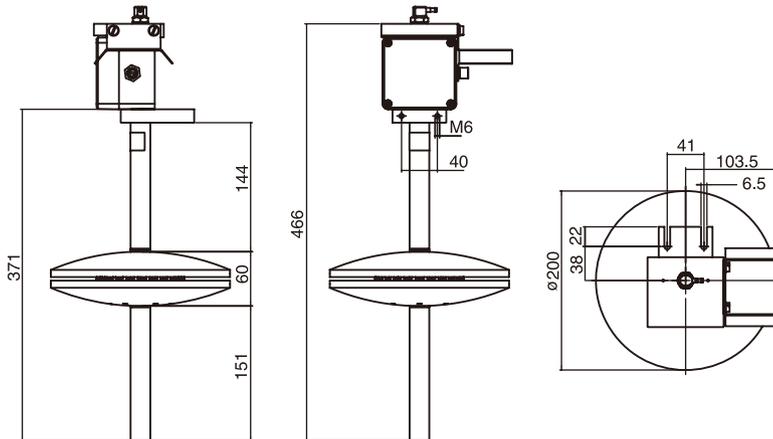
尺寸

尺寸以毫米为单位

SPH10



SPH20



Vaisala 用于工业应用测量的风和气象传感器技术



Vaisala 早在 20 世纪 30 年代就开发出无线电探空仪用于测量高空大气条件，自此在风和气象测量领域深耕多年。现在，Vaisala 的风和气象参数仪器遍及全世界数十种不同工业的应用和不同工业行业。

风和气象参数测量的工业应用

不同行业的许多活动都离不开风和气象数据。例如，电力行业的输电线路效率就是风速和风向的函数。

为确保安全，核电厂需要风的数据才能建立潜在放射性泄漏的扩散模型。除核电厂外，化工厂也需要收集风的数据进行污染扩散监测。

精确的室外环境和气象参数测量对现代楼宇运维至关重要。像自然冷却、自然通风和自动遮阳等工业流程都依赖于实时气象数据。温室大棚的通风控制也依赖于当地的气象数据，以保障植物生长的理想环境。

Vaisala 测风仪和气象参数仪器

Vaisala 可根据不同的应用、要求和预算，制造不同类型的测风仪和气象参数的仪器。用于工业应用的风传感器产品系列包括机械式风传感器和超声波风传感器。访问 www.vaisala.com/wind 可查看完整的风传感器类产品系列，访问 www.vaisala.com/wxt530 可查看 Vaisala 多参数气象变送器 WXT530。

Vaisala 超声波风传感器简介

- 风传感器没有移动部件
- 三角形设计可实现多方向的精确测量
- 可选传感器加热功能
- 免维护，无需现场校准
- 测量范围高达 90 米/秒

Vaisala 机械式风传感器简介

- 精确的风速和风向传感器
- 快速线性响应
- 低起始测量阈值
- 传感器配有加热元件，可用于寒冷地区

Vaisala 气象传感器简介

- 测量六个基本的气象参数：风速、风向、液态降水、气压、温度和相对湿度
- 具有 Vaisala 传感器技术：WINDCAP®、RAINCAP®、HUMICAP® 和 BAROCAP®

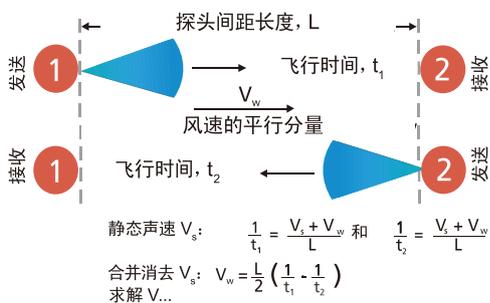
Vaisala 用于风量和雨量测量的传感器技术

Vaisala WINDCAP® 传感器

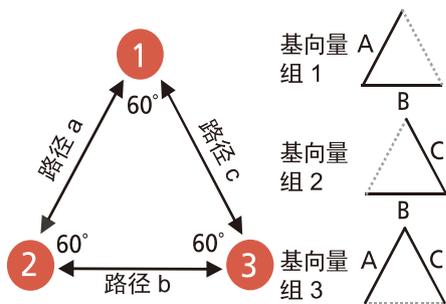
Vaisala WINDCAP® 超声波风传感器利用超声波测定风速和风向。该传感器不含移动部件，因此不受机械式风传感器的摩擦、惯性、时间常数、超速和启动阈值等限制。

工作原理

WINDCAP® 传感器包含三个超声波探头，它们组成一个等边三角形阵列。风的测量原理是测量声波脉冲的飞行时间 (TOF) - 即信号从一个探头发送到另一个探头的时间。针对每对探头，均在两个方向上测量 TOF。利用简单的代数即可求解风速的平行分量，与静态声速无关。



三个探头配置成等边三角形，建立了三组可能的基向量。这些组合可在 A、B 和 C 路径上产生双向测量结果，用于测定与每条路径平行的风速分量。



Vaisala RAINCAP® 传感器

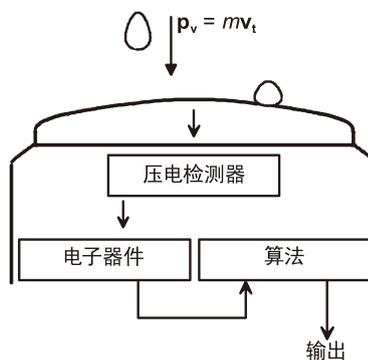
Vaisala RAINCAP® 传感器是利用压电检测器测量雨滴对光滑不锈钢表面撞击力的声传感器。该传感器可实时提供有关降雨强度、持续时间和累计降雨量的信息。

工作原理

RAINCAP® 传感器包括一个直径约 90 毫米的不锈钢圆盖，安装在钢架上；压电检测器位于圆盖下方。

雨滴以终极速度打在 RAINCAP® 传感器表面上，该速度是雨滴直径的函数。雨的测量原理是在雨滴撞击传感器盖时对其进行声学探测。较大雨滴会产生比较小雨滴更强的声信号。

压电检测器先将声信号转换为电压信号。然后，根据单位时间内的总电压信号以及 RAINCAP® 传感器的已知表面面积，可计算出总雨量。此外，还可计算降雨强度和持续时间。



- P_v = 垂直动量
- m = 雨滴重量
- v_t = 雨滴终极速度



特点

- 具有优良性能的风测量装置
- 长期成功的气象应用
- 精确的风速和风向测量
- 低测量起动阈值
- 线性圆锥形风杯
- 加热轴防止轴承结冰

WA15以安装到一长横杆上精确测量的传感器为基础，为苛刻风测量应用领域而设计。

WA15包括一个维萨拉WA A151风速计、一个维萨拉WAV151风向标、一个横杆选件、一个电源选件和电缆选件。

具有优良线性的风速计

WAA151是响应迅速、低起动阈值的风速计。在风杯轮上安装有三个轻型圆锥风杯，在整个工作范围内（最高风速达75m/s）具有优良的线性。

安装到风杯轮轴上的风力旋转斩波盘每旋转一周切割红外光束14次，从光电晶体管中产生脉冲输出。

输出脉冲频率与风速成正比（例如，246 Hz = 24.6 m/s）。但是，为了达到高的精度，补偿起始惯性需要利用转换特征函数（见系数参数）。

灵敏的风向标

WAV151是配重平衡、低起动阈值的光电风向标。红外LED和光电晶体管安装在一个六比特格雷码磁盘每侧的六个轨道上。通过风向标带动，磁盘使光电晶体管接受的编码发生变化。输出代码分辨率为 $\pm 2.8^\circ$ 。

加热轴承能够御寒

风速计和风向标的轴通道内的加热元件使轴承在寒冷的天气条件下的温度保持在冰点以上。

成套装置

风速计和风向标设计安装在维萨拉横杆上。

WHP151电源为WA15提供工作和加热动力。可提供的选件包括电源、信号电缆和电源电缆。

技术数据

WAA151风速计测量性能

传感器/探头类型	杯式风速计/光电斩波器
测量范围	0.4...75m/s
启动阈值 ¹⁾	<0.5m/s
距离常数	2.0m
传感器输出	
0...75m/s	0...750Hz方波
转换特征函数	$U_f(\text{风速}) = 0.328 + 0.101 \times R$ (输出脉冲频率)
传感器输出电平	
($I_{out} < +5\text{mA}$)	高态 $> U_{in} - 1.5\text{V}$
($I_{out} > -5\text{mA}$)	低态 $< 2.0\text{V}$
精度测量范围在0.4...60m/s(0.9...134mph)	
转换特征函数	$\pm 0.17\text{m/s}(0.38\text{mph})$ (标准偏差)
简单转换函数 $U_f = 0.1 \times R$	$\pm 0.5\text{m/s}(1.12\text{mph})$ ²⁾

- 1) 此阈值是将风杯轮置于最不利于空气流动的风向测量而得出的。将风杯轮置于理想位置时得到的启动阈值大约为0.35 m/s。
2) 使用“简单转换函数”的典型误差与速度

量程 (m/s)	0-3	3-10	10-17	17-24	24-31	31-37	37-44	44-51	51-58	58-65
误差 (m/s)	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	+0.1	+0.2	+0.3	+0.4	+0.5

WAA151风速计输入和输出

电气连接	MIL-C-26482 型号, 6线电缆
布线	6线电缆通过横杆
推荐电缆接头	Souriau UTS6JC10E6P
工作电源	$U_{in} = 9.5...15.5\text{VDC}$, 20mA, (典型值)
加热电源	AC 或 DC 20V, 500mA, (名义值)
通电后稳定时间	< 30 μs

WAA151风速计工作环境

工作温度 ¹⁾	-50...+55°C
贮存温度	-60...+70°C
工作湿度	0 ... 100%RH
防护等级	IP65

1) 轴承加热

WAA151风速计机械参数

尺寸(H×Ø)	240×90mm
风杯轮转动半径	91 mm
重量	570 g
材质	
外壳	AlMgSi, 灰色阳极电镀
风杯	PA, 增强碳纤维

WAV151风向标测量性能

传感器/探头类型	光学编码盘
风速为0.4...75m/s时的测量范围	0...360°
启动阈值	< 0.4 m/s
分辨率	$\pm 2.8^\circ$
阻尼比	0.19
过冲比	0.55
滞后距离	0.4m(1ft4in)
精度	优于 $\pm 3^\circ$
输出	6比特平行格雷码
传感器输出电平	
$I_{out} < +5\text{mA}$	高态 $> U_{in} - 1.5\text{V}$
($I_{out} > -5\text{mA}$)	低态 $< 1.5\text{V}$

WAV151风向标输入和输出

电气连接	MIL-C-26482 型号, 10-线电缆
布线	10线电缆通过横杆
推荐电缆接头	Souriau UTS6JC12E10P
工作电源	$U_{in} = 9.5...15.5\text{VDC}$, 20mA (典型值)
加热电源	20VAC或DC, 500mA (名义值)
通电后稳定时间	< 100 μs

WAV151风向标工作环境

工作温度 ¹⁾	-50...+55°C
贮存温度	-60...+70°C
工作湿度	0 ... 100%RH
防护等级	IP65

1) 轴承加热

WAV151机械规格

尺寸(H×Ø)	300×90mm
风杯轮转动半径	172 mm
重量	660 g
材质	
外壳	AlMgSi, 灰色阳极电镀
风向标	AlSi 12, 阳极电镀

WA15机械规格

接线箱	125×80×57mm
横杆长度	800 mm
安装在标称外径为60 mm的风杆上	

WA15合规性

合规标志	CE
------	----

WA15选配件

WA15/25传感器的维护包（一套轴承和垫圈）	16644WA
风杯总成WAA151	7150WA
后部总成WAV151	6389WA
传感器板WAA151	1433WA
传感器板WAV151	1434WA
WAA151/252和WAV151/252的附件硬件	16546WA
横臂和RS-485串行通信变送器	WAC155
用于WAC155的主板	WAC155CB
横臂和终端盒	WAC151
WA15/25的16芯信号电缆10米，两端散线	ZZ45048
6针加热电缆10米，用于WA15/25，两端散线	ZZ45049
用于WA15/25的特殊长度的16芯信号电缆，两端散线	ZZ45048SPEC
WA15/25的特殊长度6针加热电缆，两端散线	ZZ45049SPEC
用于WAA151/252的传感器电缆0.8米，一端为散线（6芯），另一端为230118接头	ZZ45036
用于WAV151/252的传感器电缆0.8米，一端为散线（10芯），另一端为230119接头	ZZ45037
WAA151/252的可定制长度电缆，一端为散线（6芯），另一端为230118接头	ZZ45036SPEC
WAV151/252的特殊长度传感器电缆，一端为散线（10芯），另一端为230119接头	ZZ45037SPEC
用于WAA151，WAA252的接头	230118
WAV151，WAV252的接头	230119
横臂和模拟量变送器	WAT12
WAT12的主板	16637WA
WA15的电源模块	WHP151
电源模块WHP151的电源板	WA35120

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210382ZH-G

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。



WMT700 系列设计用于气象、航空、海事、风能等诸多专业应用领域。

维萨拉 WINDCAP® 超声波风传感器 WMT700 系列是一款坚固耐用、性能可靠的超声波风速计。该传感器可测量地面风，这是气象和航空的关键参数之一。

WMT700 系列符合世界气象组织规范的第 8 号指南和国际民航组织的技术要求。

精确且无需维护

WMT700 系列采用耐用的全不锈钢结构、传感器支撑臂焊接连接和清晰的北向指示，提供单点快速卡口式安装。该产品无移动部件，能够抗污染和腐蚀。

该传感器能够在恶劣的风力条件和气候环境下进行精确测量并生成可靠数据，无需定期或按需进行维护。它具有自诊断及验证测量结果等标准功能。还可提供极坐标数据和向量数据，数据平均时间 60 分钟。

基于超声波技术的测量

WMT700 系列使用超声波来确定水平风速和风向。测量基于传输时间，即超声波从一个传感器到达另一个传感器所需的时间，具体取决于风速。

对于每对传感器头，双方向的超声传输时间都会被测量。WMT700 通过彼此呈 60° 角的三条超声波路径，对每一条路径上的两个测量结果进行计算，可以得到风速和风向。

风速和风向测量所采用的计算方法可以消除海拔、温度和湿度的影响。

标准和加热型号

WMT700 系列使用 9 ... 36 伏直流电源。加热型号则需要额外配备 24 ... 36 伏直流加热电源。

在加热型号中，传感器头和传感器支撑臂中都装有温控加热器，可防止冻雨或雪的积聚。对于恶劣和严寒的环境，可以使用传感器、支撑臂和机身全加热的型号。

此外，还可以使用配件来安装和连接 WMT700。为了减少鸟类干扰，可以使用防鸟套装。



DNV GL 类型检查证书编号
TAA00000U5



特性

- 符合世界气象组织 (WMO) 和国际民航组织 (ICAO) 标准
- 数据输出频率为 4 赫兹和 8 赫兹
- 采用不锈钢结构
- 无需维护
- 三个传感器布局可提供准确的数据
- 数据格式输出：极坐标和向量
- 可补偿温度、湿度和气压的影响
- 测量范围高达 90 米/秒
- 最大加热功率 250 瓦
- 防护等级为 IP66 和 IP67
- 大的超声变送器探头可发送高功率超声波
- 提供可选防鸟套装
- 根据世界气象组织 (WMO) 指南计算阵风
- 美国国家气象局和联邦航空局均采用维萨拉 WINDCAP® 技术支持

技术数据

风速测量性能

测量范围	WMT701: 0 ... 40 m/s WMT702: 0 ... 65 m/s WMT703: 0 ... 75 m/s WMT704: 0 ... 90 m/s
启动阈值	0.01 m/s
分辨率	0.01 m/s
响应时间	250 ms
准确度	0 ... 75 m/s: ± 0.1 m/s 或读数的 2%, 二者中较大者 75 ... 90 m/s: 读数的 $\pm 5\%$

风向测量性能

测量范围	0 ... 360°
启动阈值	0.1 m/s
分辨率	0.01°
响应时间	250 ms
准确度	$\pm 2^\circ$

供电规格

工作电压	9 ... 36 V DC (绝对最大值 40 V DC) ¹⁾
加热电压	24 ... 36 V DC (绝对最大值 40 V DC) ¹⁾

加热电源要求²⁾

加热传感器	平均值 32 W 峰值 40 W
加热传感器和支撑臂	平均值 152 W 峰值 200 W
加热传感器、支撑臂和机身	平均值 252 W 24 V DC 下的峰值为 350 W

- 1) 在海洋环境中, 正常输入电压范围为: 根据海事标准 IEC 60945 的规定, 工作电压为 10 ... 30 V DC ($-10\% \dots +30\%$), 加热电压为 24 ... 30 V DC ($-10\% \dots +30\%$)。
2) 实际功耗取决于温度。

信息传递规格

读数更新时间间隔	4 Hz (默认设置) 和 8 Hz (可选)
可用单位	m/s、节、mph、km/h、V、mA、Hz
工作模式	自动信息或轮询模式
超声虚温	摄氏度

机械规格

尺寸 (高 × 宽 × 直径 ¹⁾)	348 × 250 × 285 mm
重量	1.8 kg
材质	
主体和支撑臂, 安装套件	不锈钢 (AISI 316)
传感器	硅树脂
接头外壳表面	黄铜镀镍

- 1) 传感器覆盖区域的直径。

模拟输出

风速	电压、电流、频率
风向	电压、电流、电位计

工作环境

加热 ¹⁾	0 W、30 W、150 W 或 250 W
工作温度 ¹⁾	-10 ... +60 °C -40 ... +60 °C -55 ... +70 °C
储存温度	-60 ... +80 °C
IP 防护等级	防护等级为 IP66 和 IP67

- 1) 在冻结情况下, 选择适当的加热和温度范围组合。

数字输出

通信接口	COM1: RS-485 COM2: RS-485、RS-422、RS-232、SDI-12
通信配置文件	WMT700、WS425 ASCII、NMEA Standard 和 Extended (版本 0183)、SDI-12 (版本 1.3)、WS425 ASOS、ROSA MES 12、定制
比特率	300、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 或 115200
可用平均值	最长 3600 s

合规性

欧盟指令和法规	EMC 指令 (2014/30/EU) RoHS 指令 (2011/65/EU) 2015/863 修订版 REACH 法规 (EC 1907/2006)
EMC 抗扰度	IEC 61326-1、IEC 60945
EMC 辐射	CISPR 32/EN 55032, B 类
环境	IEC 60068-2-1、2、6/34、30、31、67、78、IEC 60529 VDA 621-415
海事	IEC 60945、DNVGL-CG-0339
电气安全	UL 61010-1 CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12
合规标志	CE, 中国 RoHS, RCM, UKCA
认证标志	SGS (美国和加拿大)

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B210917ZH-M.1

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为 Vaisala 或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。



特点

- 适当的参数组合
- 易于使用和集成
- 气象参数集成器
- 可以添加模拟传感器
- 结构紧凑，重量轻
- 低功耗
- 适合工业应用的毫安级输出
- 高性价比
- DNV GL 型式试验

维萨拉气象变送器 WXT530 是一款带有参数组合的传感器系列，方便您选择适合自己应用的型号。WXT530 灵活的模块化设计，适合于气象应用领域。WXT530 系列能够提高您对天气的掌控。

灵活性

WXT530 是一系列气象仪表，可通过多种不同的组合形式提供 6 个重要的天气参数：气压、温度、湿度、降雨量、风速和风向。您可以针对所需参数，为您的气象应用选择合适的传感器，有多种数字通信模式和供电范围供您选择。此外，还有加热选项。低功耗的特性也可实现太阳能电池板的应用。WXT530 系列强调以经济高效的方式实现免维护操作。

集成化

该系列为额外的第三方模拟传感器提供模拟输入选项。在内置的模拟数字转换器的帮助下，您可以把气象变送器 WXT530 转变成一个小型经济的气象参数集成器。

其他参数包括太阳辐射和外部温度传感器。此外，风速和风向的模拟量毫安输出使其可以适应多种工业应用。WXT530 优于 IEC60945 海事标准。

性能稳定

WXT530 系列采用维萨拉固态传感器技术。风测量采用维萨拉 WINDCAP® 超声风传感器以确定水平风速和风向。PTU 模块整合了气压、温度和湿度测量。PTU 模块的更换过程简单，不会产生与传感器的接触。降水量测量基于维萨拉 RAINCAP® 声学传感器，不受水浸、堵塞、沾湿和蒸发损失的影响。



DNV GL 型式试验证书编号
TAA00000VF

选项	雨	风	PTU 1)
WXT531	✓		
WXT532		✓	
WXT533	✓	✓	
WXT534			✓
WXT535	✓		✓
WXT536	✓	✓	✓

1) PTU 是一款紧凑型可更换模块。维萨拉建议每两年更换一次。

技术数据

气压测量性能

观测范围	500 ... 1100 hPa
600 ... 1100 hPa 下的准确度 (用于传感器元件)	0 ... +30 °C 下 ±0.5 hPa -52 ... +60 °C 下为 ±1 hPa
输出分辨率	0.1 hPa/10 Pa/0.001 bar/0.1 mmHg/0.01 inHg

气温测量性能

观测范围	-52 ... +60 °C
+20 °C 下的准确度 (用于传感器元件)	±0.3 °C
输出分辨率	0.1 °C

相对湿度测量性能

观测范围	0 ... 100 %RH
准确度 (用于传感器元件)	0 ... 90 %RH 下为 ±3 %RH 90 ... 100 %RH 下为 ±5 %RH
输出分辨率	0.1 %RH

风测量性能

风速	
观测范围	0 ... 60 m/s
报告范围	0 ... 75 m/s
响应时间	0.25 s
可用变量	Average、maximum 和 minimum
准确度	10 m/s 下为 ±3%
输出分辨率	0.1 m/s (km/h、mph、节)
风向	
方位角	0 ... 360°
响应时间	0.25 s
可用变量	Average、maximum 和 minimum
准确度	10 m/s 下为 ±3.0°
输出分辨率	1°
平均时间	1 ... 3600 s, 采样频率 1、2 或 4 Hz (可配置)

机械规格

重量	
WXT534、WXT535、WXT536	0.7 kg
WXT531、WXT532、WXT533	0.5 kg

操作环境

工作环境	室外使用
工作温度	-52 ... +60 °C
贮存温度	-60 ... +70 °C
工作湿度	0 ... 100 %RH
工作压力	500 ... 1100 hPa
风 ¹⁾	0 ... 60 m/s
IP 防护等级	不带安装套件: IP65 带安装套件: IP66

1) 受到声波探头中使用的测量频率的影响, 200 ... 400 kHz 范围内的射频干扰可能影响风测量。

降水测量性能

集水区	60 cm ²
降雨量¹⁾	
输出分辨率	0.01 mm
每日累计的降水场地准确度	优于 5%, 与气象有关
持续时间	只要检测到水滴就以 10 秒的增量计数
持续时间输出分辨率	10 s
强度	以 10 s 为步幅平均运行 1 分钟
强度观测范围	0 ... 200 mm/h (范围越大, 准确度越低)
强度输出分辨率	0.1 mm/h
冰雹²⁾	
输出分辨率	0.1 hits/cm ² , 1 次撞击
强度输出分辨率	0.1 hits/cm ² h, 1 hit/h

1) 自最近一次自动或手动重置后的累计降雨量
2) 撞击采集表面的累计次数。

输入和输出

工作电压	6 ... 24 V DC (-10 ... +30 %)
平均功耗	最小: 12 V DC 时为 0.1 mA (SDI-12 备用) 典型: 12 V DC 条件下为 3.5 mA (典型测量间隔) 最大: 6 V DC 条件下为 15 mA (所有参数的测量一致)
加热电压	直流、交流或全波整流交流 12 ... 24 V DC (-10 ... +30 %) 12 ... 17 V AC _{rms} (-10 ... +30 %)
典型加热电流	12 V DC: 800 mA, 24 V DC: 400 mA
数字输出	SDI-12、RS-232、RS-485、RS-422
通信协议	SDI-12 v1.3、Modbus RTU、ASCII 自动和轮询、NMEA 0183 v3.0 (带查询选项)

WXT536 模拟输入选项

太阳辐射	0 ... 25 mV
电压输入	0 ... 2.5 V、0 ... 5 V、0 ... 10 V
翻斗雨量筒	0 ... 100 Hz
温度 (Pt1000)	800 ... 1330 Ω

WXT532 模拟 mA 输出选项

应用模拟输出选项时, 数字通信不可用。	
风速	0 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA
风向	0 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA

合规性

欧盟指令和法规	EMC, RoHS
符合 EMC 标准	EN 61326-1, 工业环境 CISPR 32/EN 55032, B 类
环境	IEC 60068-2-1、2、6、14、30、31、78 IEC 60529、VDA 621-415
海事	IEC 60945 (暴露) DNV GL 型式试验证书编号 TAA00000VF
合规性标志	CE, RCM, RoHS, 中国 RoHS, UKCA



www.vaisala.cn

参考编号 B211500ZH-K

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。

面向仪表全生命周期服务

全方位的客户服务

作为设备和系统制造商，维萨拉致力于为用户提供贯穿产品全生命周期的完善服务。



校准 延长质保 培训 维修与维护 升级替换 技术支持

我们的服务遍及全球

- 四大服务中心 • 技术支持 • 现场服务

各服务中心均配有已获得权威认可机构认可的实验室。



波士顿服务中心 赫尔辛基服务中心 北京服务中心 东京服务中心



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L10243



校准服务

通过维萨拉服务中心对仪表进行校准，是确保设备保持原始性能和精度的理想方法。在仪表的整个生命周期中，您随时可以联系我们获取不同类型的校准服务。



标准校准——与新仪表一致的原始工厂校准

符合 ISO 9001 标准要求

维萨拉预定义校准点



认可校准——为受监管行业
和标准表提供的特殊校准

符合 ISO/IEC 17025
(亦 CNAS-CL01) 标准要求

维萨拉预定义或用户自定义校准点均可



定制化校准——符合用户个性需求的定制校准

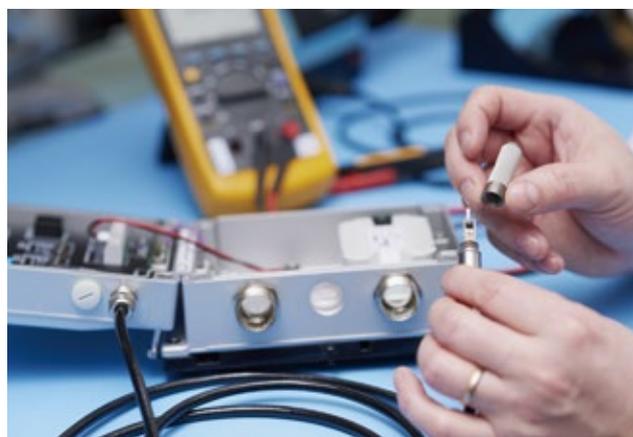
符合 ISO 9001 标准要求

用户自定义校准点

远不只是校准

我们的校准服务内容包括：

- 仪表功能检测
- 可溯源的校准
- 根据需要对仪表进行调整以保证精度
- 根据需要更换过滤器
- 出具校准证书
(适用时同时包含调整前及调整后校准结果)
- 提供服务报告
- 更新校准到期日期



访问 www.vaisala.com/calibration 了解更多信息

长期校准计划（Calibration Care 协议）

我们的长期校准协议（Calibration CARE）可为您提供有计划的多年校准服务，帮助您以便捷、经济的方式确保仪表长期保持高精度。



用户收益	CARE 协议
一份协议 满足多年校准需求	✓
锁定优惠价格 费用透明	✓
维萨拉承担往返运费 节约成本	✓
高优先级服务 快速交付	✓
流程简洁 轻松邮寄即可完成	✓

选择以下内容定制您的 CARE 协议

- 1 校准**
 - 标准校准 (ISO 9001)
 - 认可校准 (ISO/IEC 17025、CNAS-CL01)
- 2 年度校准次数**
 - 三次及以上
- 3 协议期限**
 - 三年或更长
- 4 付款方式**
 - 100% 预付
 - 按年度付款和开票

校准服务流程



1. 访问维萨拉在线门户填写服务单。



2. 通过约定的方式将您的仪表免费邮寄至维萨拉服务中心。



3. 服务中心优先处理订单、校准仪表。



4. 服务完成后，设备与校准证书和服务报告一同寄回。



延长质保服务

对于属于工厂质保范围的故障情况，提供延长保修年限的服务：

- 在标准保修期基础上可再额外获得不超过五年的延保
- 享受保修流程带来的便捷高效服务



培训服务

根据客户需求提供培训服务，保障高效准确测量。

请与我们联系以获得有关产品和系统操作、测量程序和维护工作的培训服务。



维修及设备维护

当仪表需要修理或更换零部件时，您可选择我们的维修服务：

- 维修价格相对固定
- 使用原装零件 由专业人员进行操作
- 校准并调整仪表 确保满足原有技术规范





仪表升级替换服务

测量仪表终有一日需要进行整体换新。我们的仪表升级替换服务提供：

- 将已停产的仪表升级替换为新款式
- 针对部分型号提供优惠替换价格

仪表升级替换服务仅对部分型号的仪表适用。



技术支持

我们致力于为您提供贯穿产品生命周期的技术支持服务：

- 远程支持
- 由维萨拉专业人员提供帮助
- 快速响应
- 全天候多样化联系渠道
- 根据要求提供现场支持

有关校准的常见问题

校准为何重要？

- 电子元件和传感器随着时间的推移都会自然产生漂移。
- 确认仪表的准确性并在需要进行调整至关重要。
- 内外部质量标准通常包含对校准证书的要求。

校准 vs. 调整

- 校准是指将被检仪表与参考标准表的输出值进行比对，并仅报告结果（即此过程不对被检表的漂移或偏差进行修正）。
- 调整是指修正被检表的输出，使其与参考标准表的输出相符，即修正偏差。

应当多久校准一次？

- 常见的校准间隔是 12 个月，实际间隔应根据您对仪表准确度的需求、具体操作使用环境以及您的质量管理体系要求而定。

为何选择维萨拉的服务？

作为制造商，我们能够为您提供完善的服务。我们的服务与技术支持团队拥有超过100名专业工程师，确保满足严苛的质量标准与审计要求。我们的服务范围遍及全球，利用多样化物流保障快速交付。您只需选择适合您的服务方式，其余一切请放心交由我们负责。

我们的优势

- ✓ 制造商原厂服务 保障精度和性能
- ✓ 服务价格透明 条款清晰
- ✓ 全程使用原装零件和原厂操作程序
- ✓ 服务速度快 下单至交付周期短
- ✓ 为服务提供保修
- ✓ 一站式服务 保障各类设备全生命周期需求

如何订购我们的服务？

在线填写服务订单 反馈服务需求

- 全天候开放 随时填写并提交
- 服务专员将于1个工作日内回复并提供服务指南
- 维萨拉在线订单入口: **Vaisala Service Order Form**

联系我们的本地服务团队

- 我们的专业人员乐于解答您的任何问题
- 根据您的特定需求进行报价 快速响应
- 请通过以下方式与我们联系:

服务热线: **400 810 0125**
服务邮箱: **customer.service@vaisala.com**
支持页面: **www.vaisala.com/support**

VAISALA

www.vaisala.cn

参考编号 B211433ZH-H-R

保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为Vaisala或其单独合作伙伴的商标。严格禁止对本文档中包含的信息的任何复制、转让、分发或存储。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。

联系方式

维萨拉（北京）测量技术有限公司

地址：中国北京经济技术开发区荣华南路1号院国锐广场B座36层

邮编：100176

销售热线：400 810 0126

售后服务：400 810 0125

邮箱：Chinasales@vaisala.com

官网：www.vaisala.cn

维萨拉（北京）测量技术有限公司（上海分公司）

地址：上海市徐汇区中山南二路107号美奂大厦12D

邮编：200032

销售热线：400 810 0126

售后服务：400 810 0125

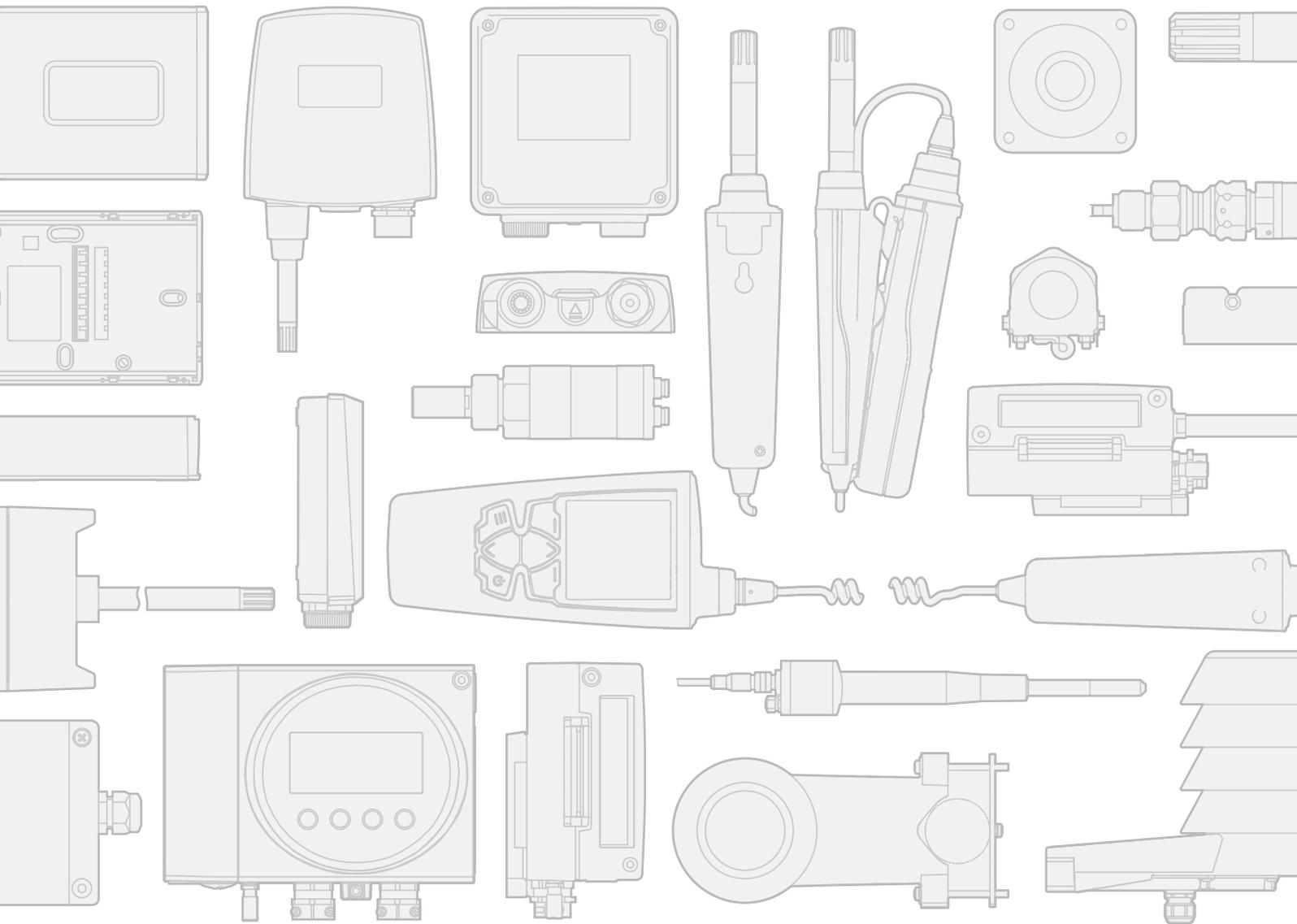
传真：+86 21 5011 1580

邮箱：Chinasales@vaisala.com

官网：www.vaisala.cn



扫描二维码，关注
维萨拉企业微信



VAISALA



销售热线: 400 810 0126
电子邮箱: Chinasales@vaisala.com
公司网址: www.vaisala.cn
扫描二维码, 关注维萨拉企业微信