

操作说明书 FWE200DH

测尘仪



所述产品

产品名称: FWE200DH

生产厂家

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
德国

法律说明

本说明书受版权保护。© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司保留所有权利。
只许在版权法规定的范围内复制本说明书或其中部分。
没有得到 © Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的书面同意，不许改动、缩编
或翻译本说明书。
在本文中引用的商标是其所有人的私有财产。

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. 保留所有权利。

原始文档

本文档是© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG公司的原始文档。



目录

1	重要提示	7
1.1	最主要危险	7
1.1.1	热以及腐蚀性气体和高压造成的危险	7
1.1.2	电气设备造成的危险	7
1.1.3	激光造成的危险	7
1.1.4	运动部件造成的危险	7
1.2	符号和文档约定	8
1.2.1	警告标志	8
1.2.2	警告级别和信号词	8
1.2.3	提示符号	8
1.3	按照合同规定使用	8
1.4	用户责任	9
1.4.1	基本说明	9
1.4.2	安全说明和防护措施	9
2	产品说明	11
2.1	系统特性和用途	11
2.1.1	系统特性和优点	11
2.1.2	用途	11
2.2	FWE200DH的工作方式	12
2.2.1	作用原理	12
2.2.2	等动力学特性	13
2.2.3	散射光测量的测量原理	13
2.2.4	响应时间	14
2.2.5	自动检查功能	14
2.3	仪器部件	17
2.3.1	样气探头	17
2.3.2	带管法兰	17
2.3.3	抽取和回流软管	18
2.3.4	测控单元	18
2.3.4.1	热旋流器	21
2.3.4.2	测量传感器	21
2.3.4.3	控制单元	23
2.3.4.4	扩展的校准功能	25
2.3.5	风机单元	26
2.3.6	选项	26
2.3.6.1	反向吹扫设施	26
2.3.6.2	加热抽取软管	27
2.3.6.3	遥控单元	27
2.3.6.4	下防护罩	28
2.3.6.5	线性测试用测试工具	28
2.4	SOPAS ET (个人电脑程序)	29

3	安装和连接	30
3.1	项目设计.....	30
3.2	安装.....	31
3.2.1	安装带管法兰.....	31
3.2.2	安装测控单元.....	32
3.2.3	安装风机单元.....	34
3.2.4	安装选项“遥控单元”	35
3.3	安装.....	36
3.3.1	概论.....	36
3.3.2	连接控制单元.....	37
3.3.2.1	连接数字、模拟和状态信号电缆	38
3.3.2.2	连接风机单元和供电电源.....	41
3.3.3	安装和连接选项“接口模块”	42
3.3.4	连接选项“反向吹扫”（只有当单独订货时才需要）	43
3.3.5	连接选项“遥控单元”	45
4	试运行和编写参数	46
4.1	FWE200DH试运行	46
4.1.1	准备工作.....	46
4.1.2	FWE200DH开机	47
4.1.3	安装样气探头	48
4.2	基础知识.....	49
4.2.1	基本说明	49
4.3	安装SOPAS ET	49
4.3.0.1	SOPAS ET菜单密码	49
4.3.1	通过USB电缆与仪器连接	49
4.3.1.1	找出DUSTHUNTER 的COM接口	50
4.3.2	通过以太网（选项）连接仪器	51
4.4	标准配置.....	52
4.4.1	出厂时设定	52
4.4.2	设定状态“维护”	53
4.4.3	改变功能参数.....	54
4.4.3.1	改变温度设定	54
4.4.3.2	确定流量界限值.....	54
4.4.3.3	设定抽吸量.....	55
4.4.4	设定检查功能.....	56
4.4.5	给模拟输出编写参数	57
4.4.6	给模拟输入编写参数	59
4.4.7	设定响应时间	60
4.4.8	确定回归系数.....	61
4.4.9	校正尘浓度测量	62
4.4.10	数据备份	64
4.4.11	开始测量操作.....	66

4.5	给接口模块编写参数	67
4.5.1	模块Modbus TCP	67
4.5.1.1	检查MCU设定	67
4.5.1.2	安装配置程序	69
4.5.1.3	把Modbus模块连接到网络中	70
4.5.1.4	配置Modbus模块	74
4.5.1.5	检查功能性	76
4.5.2	给以太网模块编写参数	77
4.6	启动选项“反向吹扫”	78
4.7	通过“液晶显示屏”操作/编写参数	79
4.7.1	使用基本说明	79
4.7.2	密码和操作层级	79
4.7.3	菜单结构	80
4.7.4	编写参数	81
4.7.4.1	样气温度	81
4.7.4.2	模拟输出/输入	81
4.7.5	使用SOPAS ET改动显示屏设定	83
5	维护	84
5.1	概论	84
5.1.1	维护间隔	84
5.1.2	维护合同	84
5.1.3	需要的辅助工具	84
5.1.4	置于维护状态	85
5.2	维护工作	86
5.2.1	准备工作	86
5.2.2	目视检查	87
5.2.3	清洁热旋流器的入口喷嘴	88
5.2.4	清洗射流泵	89
5.2.5	清洁吸嘴	90
5.2.6	清洁中间喷嘴	91
5.2.7	清洗样气探头、抽取和回流软管	91
5.2.8	清洗涡流室	92
5.2.9	清洗光学界面	93
5.2.10	检查 / 更换风机单元滤芯	94
5.3	停止测量系统。	95
6	排除故障和错误	96
6.1	概论	96
6.1.1	显示警告和故障信息	96
6.1.2	工作故障	97
6.2	程序SOPAS ET中的警告和故障信息	98
6.2.1	测量传感器	98
6.2.2	测量系统	99
6.2.3	控制单元	101

7 技术参数..... 103

7.1 技术数据.....103

7.2 尺寸, 订货号.....105

7.2.1 样气探头.....105

7.2.2 带管法兰.....105

7.2.3 测控单元.....106

7.2.4 风机单元.....106

7.3 选项.....107

7.3.1 遥控单元.....107

7.3.2 支架.....108

7.3.3 风机单元防雨罩.....109

7.3.4 测量系统.....109

7.3.5 接口模块.....109

7.3.6 仪器检查用附件.....109

7.4 2年运行用消耗部件.....110

7.4.1 测量传感器.....110

7.4.2 风机单元.....110

8 附录..... 111

8.1 FWE200DH的标准设定.....111

1 重要提示

1.1 最主要危险

1.1.1 热以及腐蚀性气体和高压造成的危险

光学组件直接安装在流过气体的烟道上。当装置危险性小时（不损害健康、常压、烟道低温），在遵守装置的有效规定和安全规章以及采取适当的防护措施后也可以在装置运行中进行拆卸和安装。



警告：废气造成的危险

在气体流过的系统部件上（样气探头、气体软管、热旋流器、散射池、射流泵）可能泄漏出热以及腐蚀性气体。如果操作人员没有防护，就会严重损害健康。

- ▶ 在开始工作之前关闭测量系统。
- ▶ 只有采取适当的防护措施后（安全服、面罩）才进行工作。
- ▶ 只有当足够冷却后或采取防护措施后才接触气体流过的以及热系统部件。
- ▶ 只有当装置停止运行后才在装置上拆卸和安装带有有害健康的气体、高温或高压的样气探头。

1.1.2 电气设备造成的危险



警告：电源电压造成的危险

测量系统 FWE200DH 是电气工作设备。

- ▶ 在电源连接处或在带有电源电压的部件上工作时必须先保证电源导线不带电。
- ▶ 在接通电源前要重新安装好在工作时可能取下的防护接触设施。

1.1.3 激光造成的危险



警告：激光造成的危险

FWE200DH 的发收单元（发射 / 接收单元）使用一个激光保护级 2 级的激光工作。

- ▶ 切勿直接向光束通道中看
- ▶ 不要把激光束对着人
- ▶ 小心激光束的反射光。

1.1.4 运动部件造成的危险



警告：运动部件造成的危险

选项“反向吹扫设施”带有一个电控球阀。如果不按规定处置与使用，它会造成挤压。

- ▶ 在控制工作期间，不能把身体部分（手指）或物体插入孔中。

1.2 符号和文档约定

1.2.1 警告标志

符号	意义
	(一般性) 危险
	触电危险

1.2.2 警告级别和信号词

危险
有肯定造成人身严重伤害或死亡的危险。

警告
有可能造成人身严重伤害或死亡的危险。

小心
有可能造成人身严重或轻度伤害的危险。

注意
有可能造成财物损坏的危险。

1.2.3 提示符号

符号	意义
	本产品的重要技术信息
	电气或电子功能的重要信息

1.3 按照合同规定使用

仪器目的

测量系统 FWE200DH 只能用于连续测量尾气和废气装置中的尘浓度。

正确使用

- ▶ 只能按照本操作说明书所述来使用该仪器。厂家对其它使用方式不负责任。
- ▶ 采取仪器保值需要的全部措施，例如维护和检查以及运输和储藏所需的措施。
- 如果在生产厂家的正式资料中没有讲述或规定，不许在仪器上取下、添加或改动部件。否则的话
 - 仪器可能造成危险
 - 生产厂家不再承担任何责任

应用限制

- 不允许在爆炸危险区中使用测量系统 FWE200DH。

1.4 用户责任

1.4.1 基本说明

目标用户

测量系统 FWE200DH 只能由专业人员操作，他们应经过专业培训，拥有专业知识以及熟悉有关法规，能够判断分配给他们的的工作，并能识别出危险。

当地的特殊要求

- ▶ 在准备和进行工作时，遵守相应装置的有效法规以及为落实这些法规而制定的技术规章。
- ▶ 在所有工作中，按照当地的具体装置状况、操作技术上不可避免的危险以及规定进行操作，

文档存放

测量系统的操作说明书以及装置文档都必须放在附近，能够参阅。当更换测量系统主人时，要把所属的文档转交给新主人。

1.4.2 安全说明和防护措施

防护设施



注意：

必须根据相应的潜在危险配备足够数目的适当防护设施和个人防护设备，并且工作人员要使用它们。

吹扫空气故障应对措施

吹扫空气供应用于保护安装在烟道上的光学组件不受高温或腐蚀性气体损害。即使装置停止，它也必须处于开启状态。如果吹扫空气供应停止工作，光学组件在很短时间就会损坏。



注意：

如果没有安装快速关闭闸阀：

使用人员要保证：

- ▶ 吹扫空气供应可靠不间断地工作，
- ▶ 马上识别出停止（例如使用压力监控器），
- ▶ 当吹扫空气输入故障时从烟道上取下光学组件，并把烟道开口挡住（例如使用法兰盖）。

工作安全防护措施



注意：

使用人员要保证：

- ▶ 仪器故障和测量错误都不会导致损害或危险操作状态。
- ▶ 由合格和富有经验的人员定期进行规定的维护和检查工作。

识别故障

每个偏离正常操作的变化都是必须严肃对待的影响仪器正常工作的迹象。其中主要有：

- 显示警告，
- 测量结果大幅漂移，
- 功耗增加，
- 系统部件的温度升高，
- 触发了监控设施，
- 出现气味或烟雾，
- 严重污染。

避免损坏



注意：

为了避免发生可能导致贵方人员直接或间接受伤或财产损坏的故障，使用人员必须保证：

- ▶ 负责的维护人员能够随时并尽快到达现场，
- ▶ 维护人员受到了足够的培训，能够正确应对测量系统故障以及可能导致的操作故障（例如用于调节和控制目的时），
- ▶ 在不确定情况下马上关闭故障设备，并且保证关闭不会造成间接后续事故。

电气连接

根据标准 EN 61010-1，必须能够使用一个隔离开关 / 断路器关闭仪器。

2 产品说明

2.1 系统特性和用途

测量系统 FWE200DH 用于连续测量湿气（温度低于露点）中的尘浓度，最高可达 200 mg/m^3 （典型应用范围），分辨率约为 0.1 mg/m^3 。它的用途众多，特点是安装费用低和使用简单方便。

2.1.1 系统特性和优点

- 从烟道中抽吸一部分气流（样气）
- 干燥这部分湿气流并使用可调电加热系统来使其过热并保证样气温度恒定，从而排除了此前含有的小液滴可能造成的测量错误
- 采气和回流都通过一个样气探头，从而只需要一个安装法兰
- 使用测量散射光的方式来确定尘含量，适用于低至中等尘浓度
- 紧凑式结构的测量系统，从而安装和连接简单方便
- 在液晶显示屏上显示运行数据和系统状态
- 使用内带的压差测量来监控流量
- 使用方便的软件，编写参数和操作都简单容易
- 利用散射光传感器的自动检查功能自动进行检查（参见“自动检查功能”，第 14 页）和多种监控功能，例如超压和低压、超温和低温、压力和流量监控、识别过滤器污染严重的过滤器监测器等

2.1.2 用途

- 在烟道气脱硫装置后测量发电站的尘排放量
- 在废弃物和垃圾焚化装置等的湿法净化装置后进行尘测量
- 测量工业过程的湿废气中的尘含量

2.2 FWE200DH 的工作方式

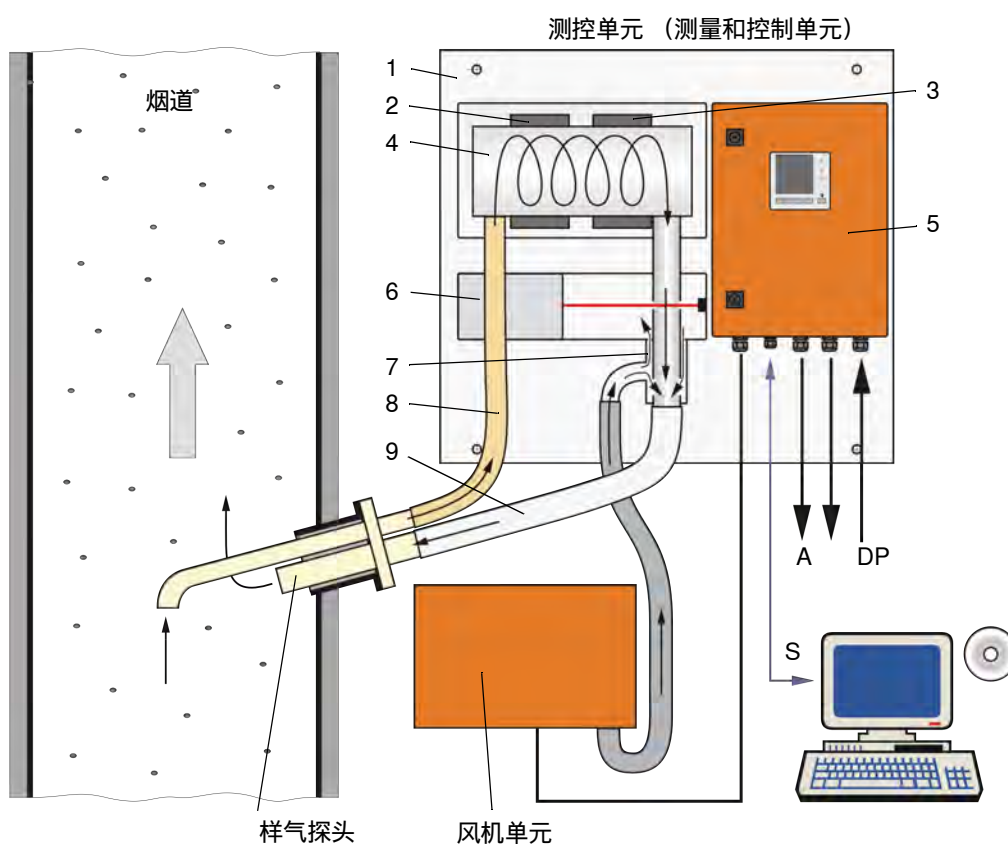
2.2.1 作用原理

FWE200DH 采用旁路工作系统。使用样气探头从烟道中抽吸一部分气流（样气），在热旋流器中加热成过热气体，使水滴和气雾蒸发，然后通入一个测量池中。激光束穿过测量池中的样气，接收极测量被气流中的颗粒散射的光强度。测量的散射光强度是测定尘浓度的基础。然后再把样气重新导入样气探头，流回烟道中。

由一个射流泵来输送通过测量系统的气流。射流泵则由一台风机来带动。

风机的一部分气流作为吹扫气流通入测量池中，以保证测量池光学窗口的清洁和防止样气在测量池中发生凝结。

图 1: FWE200DH 的结构原理



2.2.2 等动力学特性

FWE200DH 的测量特性在很大范围内不受烟道中的气体速度变化影响。所以不需要等动力学抽吸（抽吸速度 = 气体速度）。

测量系统 FWE200DH 在测量气体体积流量约为 8...14m³/h（标准状态）之间工作稳定。我们建议，在设计时使用的测量气体体积流量约在 12...13m³/h 之间。这一设计条件应在试运行期间通过调整风机转速来实现。

我们还建议，在下表中根据气体中间速度来选择样气探头的抽吸嘴。

因为非等动力学抽吸而可能造成的错误是非主要错误，所以可以通过标定测量系统来补偿（参见“[散射光测量的测量原理](#)”，第 13 页）。

此外，在试运行时要调节风机控制（参见“[风机单元](#)”，第 26 页），使流量处于最佳范围内。从而达到即使气体速度不断变化也能保证可靠运行。

如果流速没有根据装置条件进行调节，可以出现以下现象：

- 流量太小
 - 在气体流过的部件中可能出现颗粒沉积。
- 流量太大，气体 / 环境温度太低，气体湿度大
 - 达不到设定的样气温度 → 气雾 / 水滴没有完全气化（热旋流器的加热功率有限）。

样气探头上的抽吸嘴	烟道中的气速，单位：m/s
公称直径	
DN 23	0 ... 8
DN 18	6 ... 15
DN 14	12 ... 25



如果订货时不知道 $v_{\text{设计}}$ （例如在技术调查问卷中没有给出），则提供的样气探头带有标准嘴 DN 18。

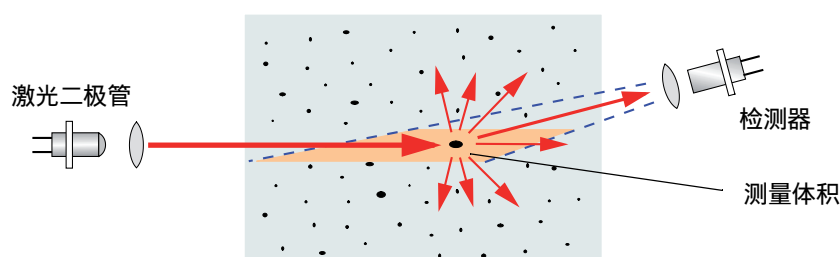
2.2.3 散射光测量的测量原理

FWE200DH 的工作原理是测量散射光（向前散射）。该原理的灵敏度高，尤其适用于测量低颗粒浓度。

一个激光二极管使用可见光范围内的调制光照射样气流中的尘颗粒（波长大约 650 nm）。由颗粒散射的光被一个极度敏感的测量接收器收集，电信号放大，然后由测量传感器的电子设备中的微处理器（“DHSP200”）进行处理。烟道中的测量体积由发射光束和接收孔之间的重叠面积来定义。

通过连续监测发射功率来采集发射光束的微小亮度变化，适用于最终确定测量信号。

图 2: 测量原理



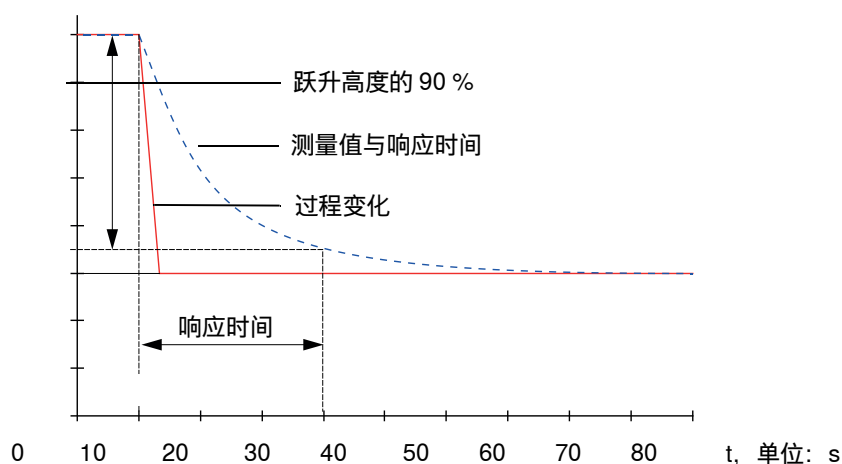
确定尘浓度

测量的散射光强度 SL 与尘浓度 c 成正比。但是，因为散射光强度不仅与颗粒的数目和大小有关，而且还和它们的光学属性有关，所以必须使用重量法比对测量来对测量系统进行校正之后，才能精确测量尘浓度。由此求得的校正系数可以直接输入测量系统中（可用校准功能 参见“扩展的校准功能”，第 25 页，出厂时标准设定参见“出厂时设定”，第 52 页，输入 参见“校正尘浓度测量”，第 62 页）。

2.2.4 响应时间

响应时间是指测量信号突变后到达峰高 90 % 时所需的时间。它可以在 1 到 600 s 之间自由设定。响应时间越大，短时间的测量值波动和干扰的衰减幅度就越大，输出信号也就越“平滑”。

图 3: 响应时间



2.2.5 自动检查功能

自动检查测量系统功能时，可以从一个设定的开始时间点起按照固定间隔启动一次功能检查。设定在操作程序 SOPAS ET 上进行（参见“设定检查功能”，第 56 页）。如果出现不允许的偏离正常状态，就会发出错误信号。如果仪器出现故障，可以手动触发一次功能检查来找出可能的错误原因。

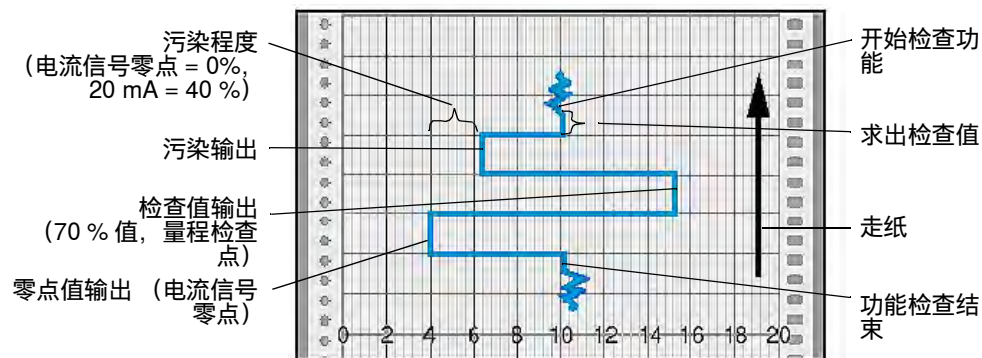


其它信息 → 服务手册

检查功能包括:

- 大约 30 s 来测量零点值、检查值和光学界面的污染程度
- 每 90 s (标准值) 输出一个求出的值 (可以通过编写参数来确定时间长度, 参见“[设定检查功能](#)”, 第 56 页)。

图 4: 把功能检查输出到记录纸上



- 如果想在模拟输出上输出检查值, 它必须处于启动状态 (参见“[设定检查功能](#)”, 第 56 页)。
- 在求出检查值期间, 在模拟输出上输出的是最后一个测量值。
- 如果检查值不在模拟输出上输出, 则在求出检查值过程结束后输出当前测量值。
- 在检查功能期间, 继电器 3 处于开启状态 (参见“[连接数字、模拟和状态信号电缆](#)”, 第 38 页)。检查功能的每个阶段都可以单独通过其它数字输出端口输出 (参见“[扩展的校准功能](#)”, 第 25 页)。
- 如果测量系统处于“维护”状态, 则检查功能不会自动启动。
- 在检查功能期间, 控制单元的液晶显示屏上将显示“Function control (检查功能)”。
- 当改变开始时间点或循环间隔时, 处于编写参数和新的开始时间点之间的功能检查还会执行。
- 间隔时间改动将从下一个开始时间点后才有效。

零点值测量

检查零点值时, 发射二极管关闭, 这样就没有信号可以收到。从而就能可靠识别出整个系统中可能存在的漂移或零点偏差 (例如由于电子元件故障等原因)。如果“零点值”在预给定的范围之外, 就会产生一个故障信号。

2.3 仪器部件

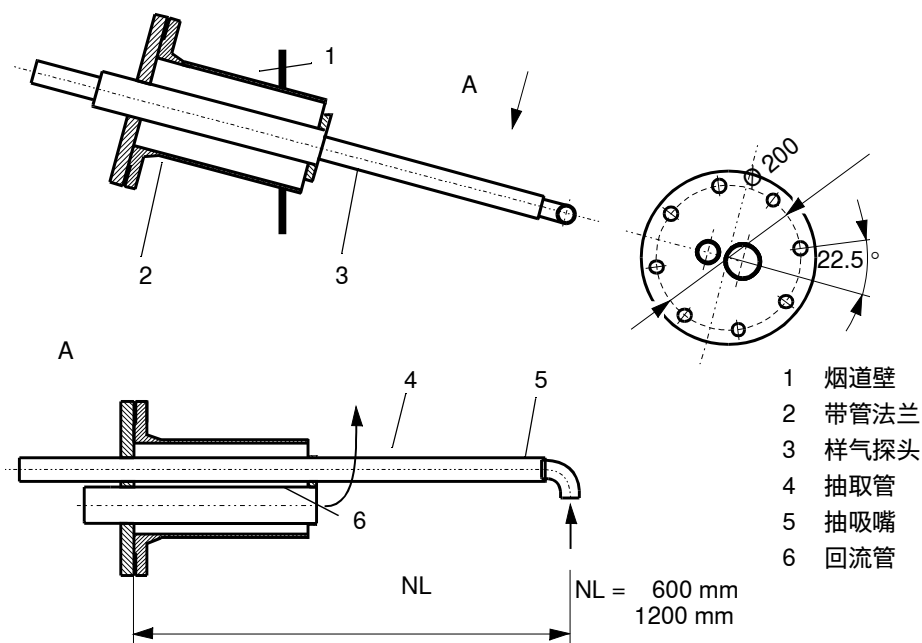
2.3.1 样气探头

样气探头用于取出和送回样气。它固定在用户在烟道上安装的带管法兰上（参见“带管法兰”，第 17 页）。

可提供两个公称长度（NL）的探头，材料可以是 PVDF（用于气体温度 < 120 °C）和哈氏合金（Hastelloy）。

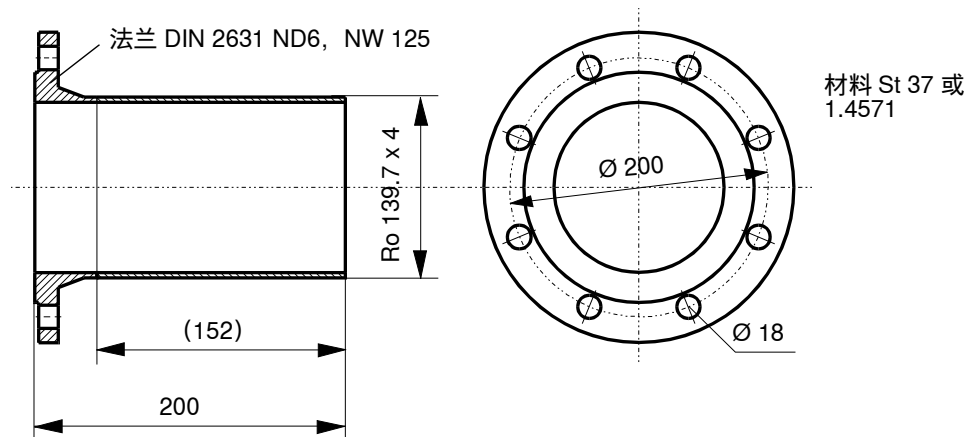
为了适合流量（参见“等动力学特性”，第 13 页），随带公称直径为 DN 14、DN 18 和 DN 23 的抽吸嘴，以便更换。

图 6: 样气探头



2.3.2 带管法兰

图 7: 带管法兰



根据要求也可以提供其它规格和材料的带管法兰。

2.3.3 抽取和回流软管

样气探头与测控单元使用柔性软管连接，抽取气体为 NW 32，回流气体为 NW 50。
标准长度为大约 1.2 m。
在大多数情况下不需要主动加热系统（选项，可供货）。在室外使用时，如果环境温度非常低，软管较长，我们建议给抽取软管进行保温。
也可以在当地添加保温材料（有机硅泡沫软管）。
建议：

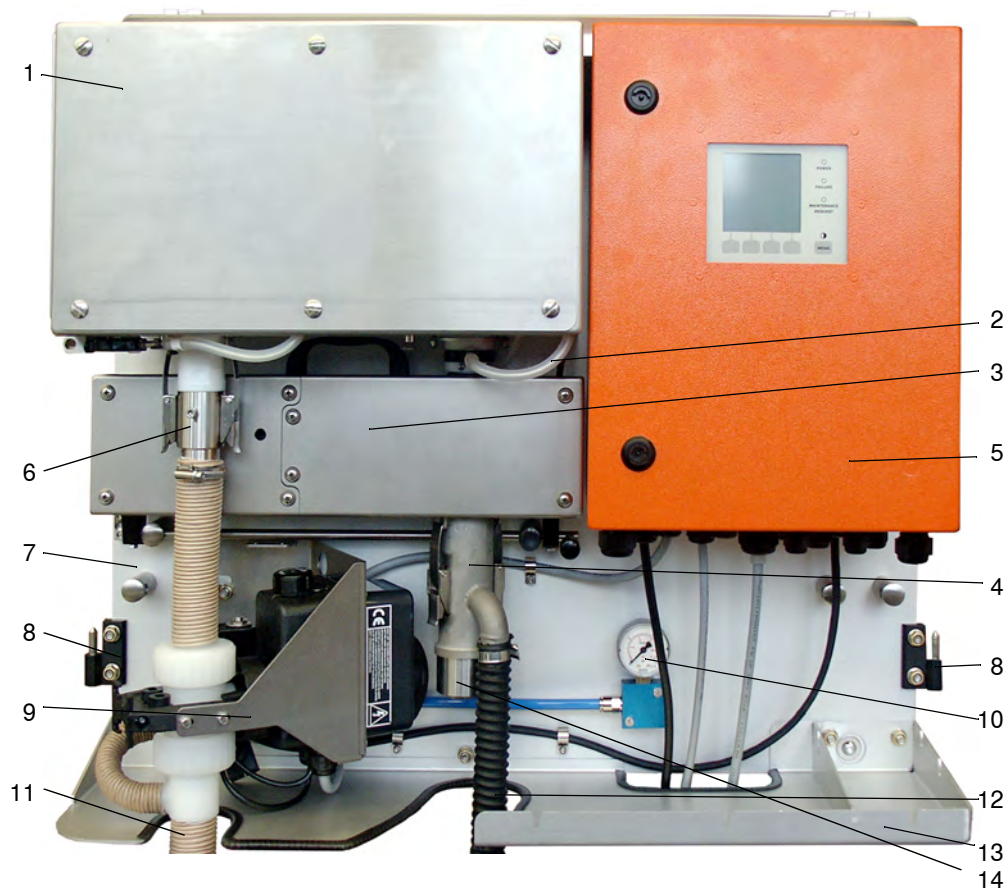
环境温度	抽取软管
< -20 °C	带主动加热系统
-20 .. +20 °C	使用保温材料

较长软管的维护费用高（去除沉积物 / 粘结物）、抽吸的样气冷却程度大以及造成压力损失，所以只在例外场合经过检查使用条件后才能使用。

2.3.4 测控单元

- 测控单元包括在基板（7）上安装的所有部件：
- 热旋流器（1），用于加热样气，带调节样气温度用温度传感器（2），
 - 测量传感器（3），带发射和接收电子部件以及测量池，后者用于引导样气穿过发射光束的光学测量体积，
 - 射流泵（4），用于输送抽吸的样气，
 - 控制单元（5）。

图 8: 测控单元 (不带防雨罩, 带选项“反向吹扫”和下防护罩)



- 6 附加接头, 抽取软管 (标准) / 连接选项“反向吹扫设施”用
- 8 防雨罩用铰链
- 9 选项“反向吹扫设施”
- 10 压力表, 显示压缩空气压力 (仅在选项“反向吹扫设施”时)

- 11 抽取软管
- 12 从射流泵到风机的软管
- 13 放置位置。下防护罩是选项。
- 14 回流软管接头

样气流量由一个测量热旋流器出口和测量池进口之间的压差传感器监测。

与具体用途有关的装置和仪器参数可以使用操作软件 SOPAS ET 进行设定 (参见“标准配置”, 第 52 页)。根据功能不同, 有三个独立的软件模块 (“FWE200DH” 负责系统功能、“DH SP200” 负责测量功能, 以及 “MCU” 负责输入输出功能。设定的参数即使在断电时也能够可靠储存起来。

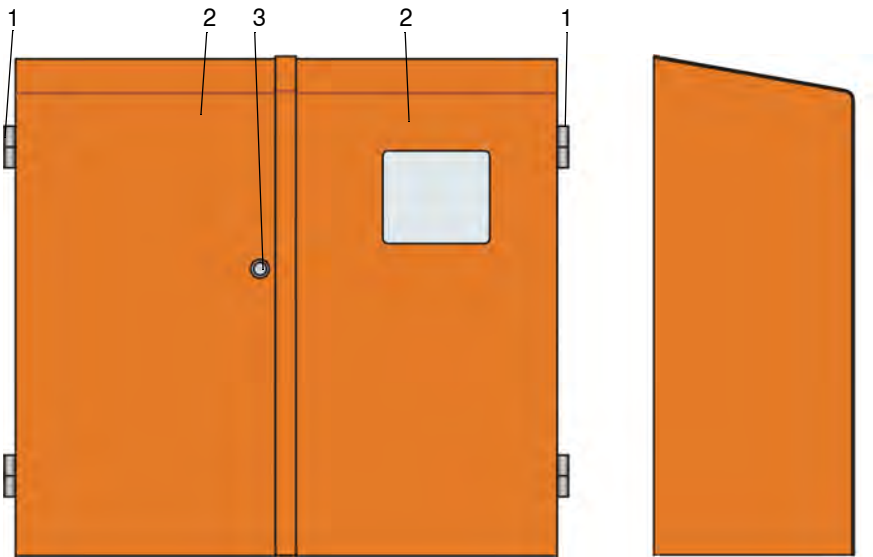
在工作状态时, 测控单元由一个由两个部分组成的罩子罩住, 安装在室外时也同时用作天气防护。这两个罩件 (2) 挂在底板上的铰链 (1) 上, 可以侧向打开, 并使用一把锁 (3) 锁在一起。

FWE200DH 用防雨罩

在工作状态时，测控单元由一个由两个部分组成的罩子罩住，安装在室外时也用作天气防护。

在室内工作时，该罩子也可以去掉。

图 9: FWE200DH 用防雨罩



型号代码

测控单元的具体结构通过型号代码标记：

参数	结构	型号代码			
		FWE200DH-	X	X	X
选项“反向吹扫设施”	无		N		
	有		B		
选项“加热抽取软管”	无			N	
	有			H	
选项接口模块	Modbus TCP				J
	以太网类型 1				E
	Profibus DP				P

2.3.4.1 热旋流器

热旋流器由一个带保温的外壳、一个带有进出口接口的涡流室和加热气流用的 2 条加热带组成。进口接口切线式安装，这样就在涡流室里产生了涡流。在进口接口中有一个 PTFE 喷嘴来加速气流。打开一个罩子后，可以方便打开涡流室进行检查以及需要时进行清洁。

加热带的温度由安放在其旁边的温度传感器测量，由控制单元中的微处理器控制系统监控。

此外，内带温度保险将在温度高于大约 425 °C 时断开加热带。这样，即使电子元件出现故障，仍然能够可靠防止热旋流器因为过热而损坏。

在热旋流器出口处安装了一个测温传感器，用它来作为调节样气温度的信号发生器。

2.3.4.2 测量传感器

测量传感器由两个装在一个不锈钢外壳中的模块组成：

- 带有光学组件和电子组件的发射和接收激光束 (2) 并对信号进行处理和计算的电子单元 (1)；
- 测量池 (3)，带有接收光学元件 (4)、光阱 (5) 和引到样气流的喷嘴。

电子单元使用连接电缆与控制单元相连，以便传递信号和供电 (24 V DC)。

图 10: 测量传感器，打开状态

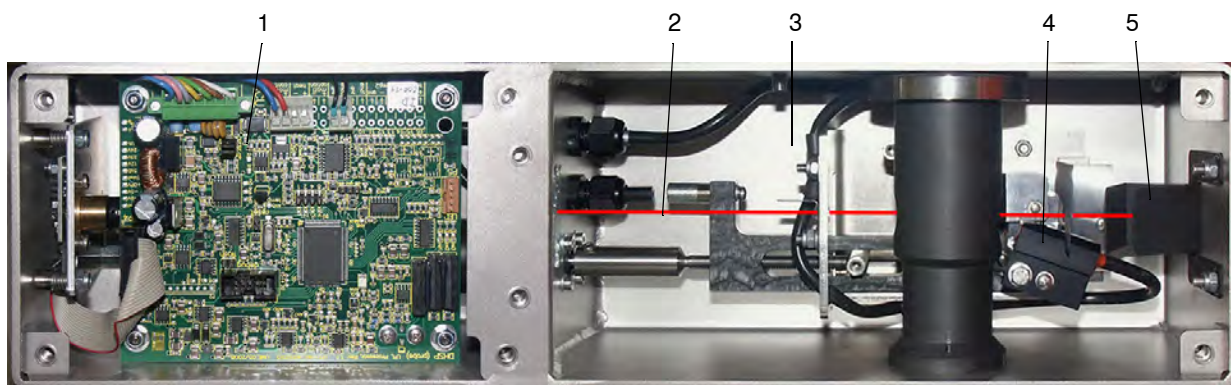
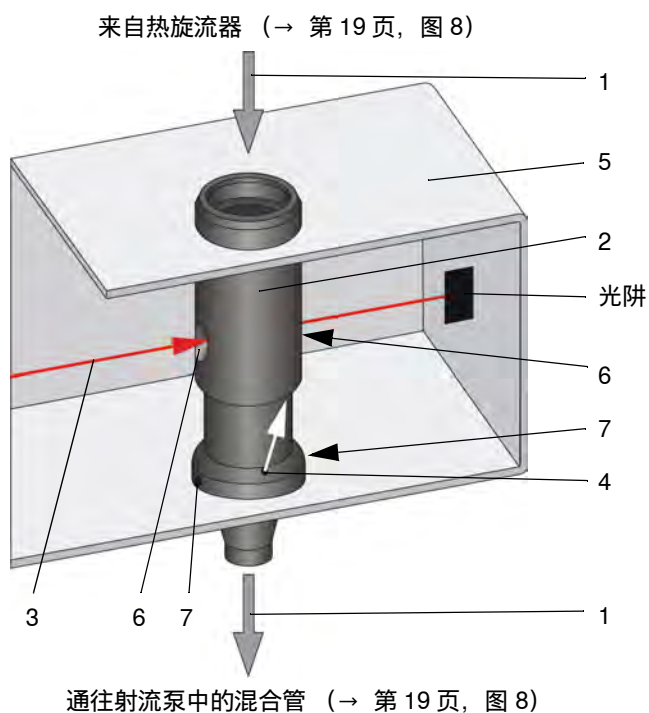


图 11: 样气和吹扫气进入



来自热旋流器的样气 (1) 流过测量管 (2), 与激光束 (3) 垂直。工作测量体积在测量管内, 这样流过的干燥样气中的所有颗粒都会被激光束照到。从而接收极测量的散射光信号就代表了样气中的含尘量。

干净空气通过测量管上的小孔 (4) 吹入测量池 (5) 中, 通过测量口 (6) 被样气带走。因为吹扫空气量与样气流相比非常小, 所以在测量体积中不会混合, 从而吹扫空气对测量状态没有影响。

可能因为冷凝作用而出现的冷凝物可以通过喷嘴中的 2 个孔 (7) 流入样气流 (通过负压带走)。

2.3.4.3 控制单元

控制单元有以下功能：

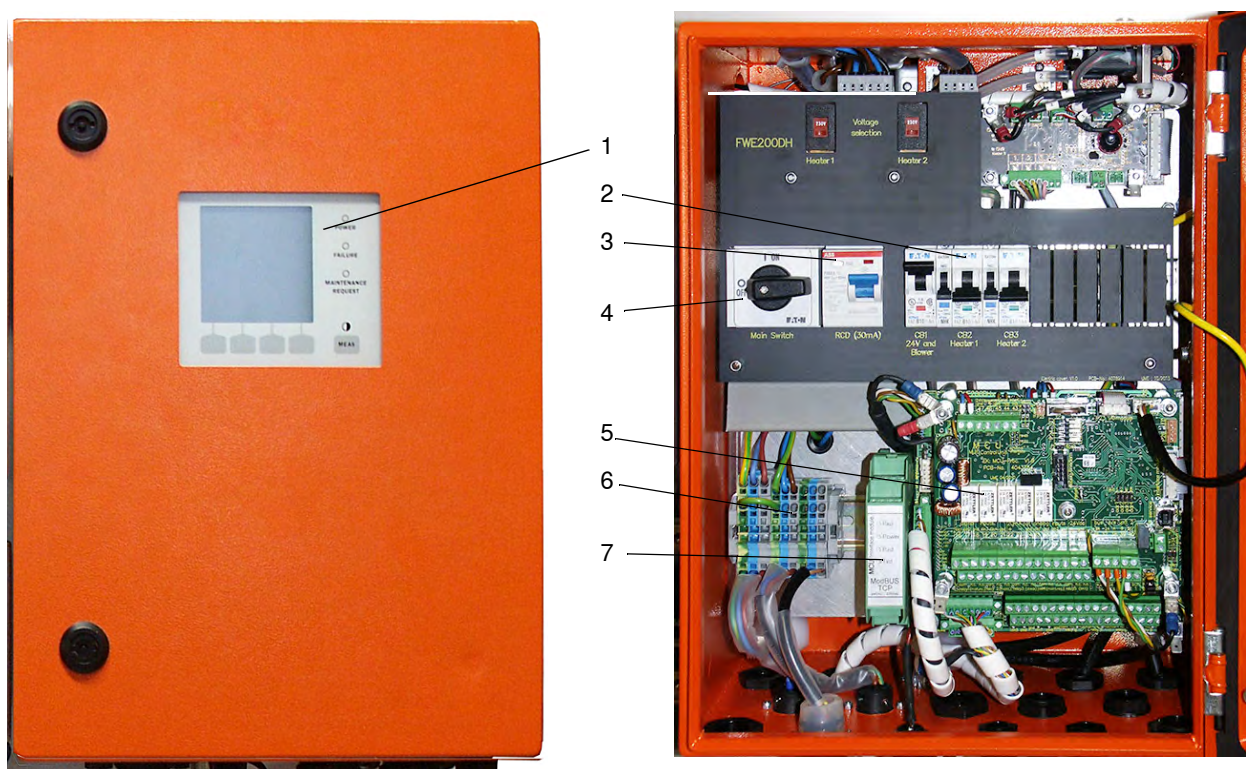
- 开关 FWE200DH
- 热旋流器的加热温度调节和监测
- 检查样气流量
- 监测和控制气体输送（开 / 关风机单元）
- 采集和评价所有状态信号
- 控制数据流以及处理连接在 RS485 接口上的测量传感器和系统控制的数据
- 通过模拟输出输出信号（测量值）和继电器输出（仪器状态）
- 通过模拟和数字输入输入信号
- 使用 24 V 开关式电源在宽输入电压范围内向连接的测量传感器提供电源
- 通过可选模块与上级控制系统进行通信

除了控制电子部件外，控制单元还有连接热旋流器、测量传感器和风机单元以及模拟和状态信号使用的接头元件。

测量值和状态信息都显示在一个液晶显示屏上。也可以给基本功能编写参数。

控制单元安放在一个薄钢板外壳中。

图 12: 控制单元



- 1 显示屏模块
- 2 保险
- 3 FI 保护开关
- 4 主开关

- 5 系统控制（“FWE200DH”）和数据采集 / 处理以及信号输入 / 输出（“MCU”）用处理器线路板
- 6 供电用端子块
- 7 接口模块

标准接口

- 模拟输出
3 个输出，0/2/4...22 mA（电隔离，主动，分辨率至少 12 比特），用于输出散射光强度（相当于未校正的尘浓度）、校正的尘浓度和标准化的尘浓度
- 模拟输入
6 个输入，0...20 mA（没有电隔离，分辨率至少 12 比特），用于连接样气温度、压力、湿度和 O2 含量等的外部传感器，计算标准化的尘浓度值用
- 继电器输出
9 个转换触点，48 V，1 A，用于输出运行 / 故障、维护、检查功能、维护请求、界限值等状态信号
- 数字输入
8 个输入，用于连接无电势触点开始检查功能、设定维护状态、监测吹扫空气、触发反向吹扫（如果有的话，参见“反向吹扫设施”，第 26 页）和启动第二个校准功能（选项，参见“遥控单元”，第 27 页）
- 通信
 - USB 1.1 和 RS232（在端子上），用于测量值查询、编写参数和软件升级
 - 接口模块 Modbus TCP，用于和上级控制系统进行通信

液晶显示屏

功能:

- 显示测量值和状态信息

方式		显示意义
指示灯	Power（电源） (绿)	电源正常
	Failure（故障） (红)	功能故障
	Maintenance request（维护请求） (黄)	维护请求
液晶显示屏	图形显示（主屏）	2 个测量值以条幅形式（例如尘浓度或散射光强度以及样气温度或压差），按照“使用 SOPAS ET 改动显示屏设定”，第 83 页，选择
	文字显示	8 个诊断值（参见“液晶显示屏的菜单结构”，第 80 页）

图 13: 液晶显示屏，带有图形（左）和文字显示（中和右）（示例）



• 编写基本参数的操作键

键	功能
MEAS (测量)	- 在文字和图形显示之间切换, - 显示对比度设定 (2.5 s 之后)
箭头	选择下一页 / 上一页测量值
Diag (诊断)	显示报警或故障信息
Menu (菜单)	显示主菜单和切换到子菜单

开启测量系统后, 液晶显示屏在预热阶段中显示 FWE200DH 的开机阶段 (参见“FWE200DH 开机”, 第 47 页)。

2.3.4.4 扩展的校准功能

标准情况时, FWE200DH 中装有校准尘浓度测量结果使用的以下回归函数 (参见“散射光测量的测量原理”, 第 13 页, 参见“校正尘浓度测量”, 第 62 页):

- 多项式: $c = cc2 \cdot SI^2 + cc1 \cdot SI + cc0$
- 指数: $c = cc2 \cdot e^{(cc1 \cdot SI)} + cc0$
- 对数: $c = cc2 \cdot \ln(cc1 \cdot SI) + cc0$
- 乘方: $c = cc2 \cdot SI^{cc1} + cc0$

可以从中独立使用 2 个 (选择和编写参数 参见“校正尘浓度测量”, 第 62 页)。

使用数字输入 DI5 可以在两个选择的校准功能之间转化。除此之外, 还可以在检查功能时输出单个值 (参见“自动检查功能”, 第 14 页)。

数字输入	功能
DI5	在校准功能 1 和校准功能 2 之间切换
DI6	在模拟输出上输出最后求得的污染值
DI7	在模拟输出上输出最后求得的检查值
DI8	在模拟输出上输出最后求得的零点值

继电器输出	功能
6	输出最后一个污染值使用的状态信号
7	输出最后一个检查值使用的状态信号
8	输出最后一个零点值使用的状态信号
9	没分配

选项“接口模块”

标准安装的模块 Modbus TCP 可以更换成 Profibus DP V0 或以太网 (类型 1) 使用的接口模块 (参见“仪器检查用附件”, 第 109 页)。

该模块插在一个模块架上, 使用一根自己的电缆连接在处理器线路板“MCU”上。



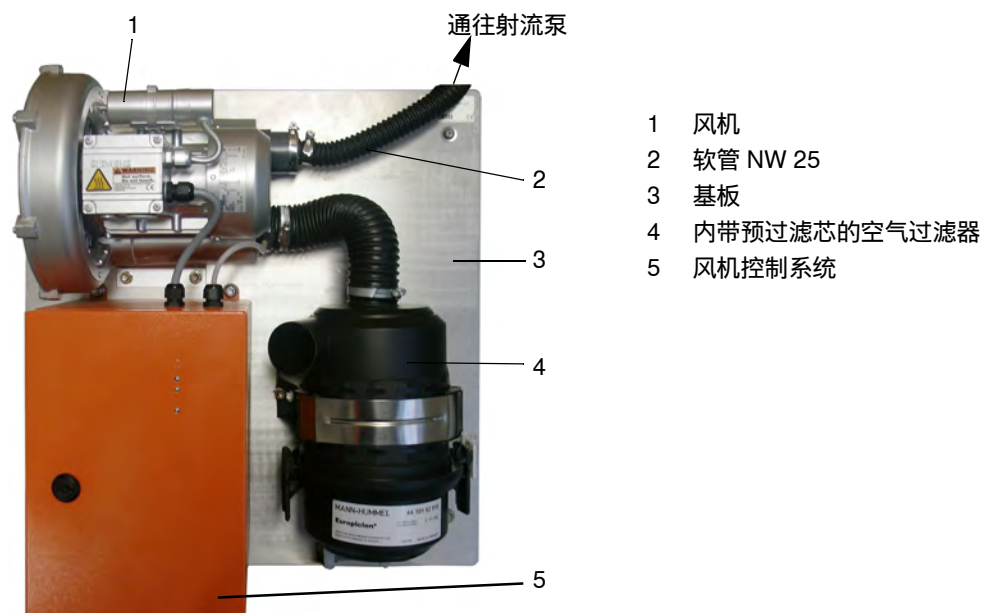
Profibus DP-V0 用于根据标准 DIN 19245 第 3 部分以及 IEC 61158 通过 RS485 传输数据。

2.3.5 风机单元

风机单元用于把样气通过射流泵送入测控单元。通往射流泵的空气使用柔性软管 NW 25 连接。还同时从射流泵提供一部分气流给测量池，用于保持光学部件清洁。

使用变频器控制风机，即控制电机转数，从而把风机功率控制在预设的额定值范围内，保证最佳样气流量。

图 14: 风机单元



如果用于室外，可以提供防雨罩（参见“风机单元防雨罩”，第 109 页）。

2.3.6 选项

2.3.6.1 反向吹扫设施

反向吹扫抽取管路（软管和样气探头）的设备组件（参见“测控单元（不带防雨罩，带选项“反向吹扫”和下防护罩）”，第 19 页）有：

- 电磁阀，用于连接仪器空气，
- 抽取管路中的球阀，用于在吹扫过程期间阻隔热旋流器。

在检查功能过程中，反向吹扫将自动开始。此外，还可以借助一个外部开关手动闭合数字输入 DI4 来触发一次吹扫过程。

在吹扫过程中，测量系统处于“维护”状态。在液晶显示屏上将显示吹扫过程。

如果是以后增添，可以使用一个代码字来解锁该选项（包括在交货内容中）。



根据需求，选项“反向吹扫”也可以提供使用水作为冲洗介质的连接。

2.3.6.2 加热抽取软管

在特殊使用场合（例如气体温度非常低和气体湿度大、环境温度非常低、加热器温度有限等），可能需要对抽取管路也进行加热（参见“抽取和回流软管”，第 18 页）。为此，可以把标准使用的抽取软管换成已经组装好的带加热软管。测控单元必须为此进行了特别改动（型号代码参见“测控单元”，第 18 页）。

也可以在已有的抽取管路上增装保温用有机硅泡沫软管。

有这一选项时，还要再添加温度传感器监测热旋流器入口的气体温度（参见“测控单元（不带防雨罩，带选项“反向吹扫”和下防护罩）”，第 19 页，位置 3）。

2.3.6.3 遥控单元

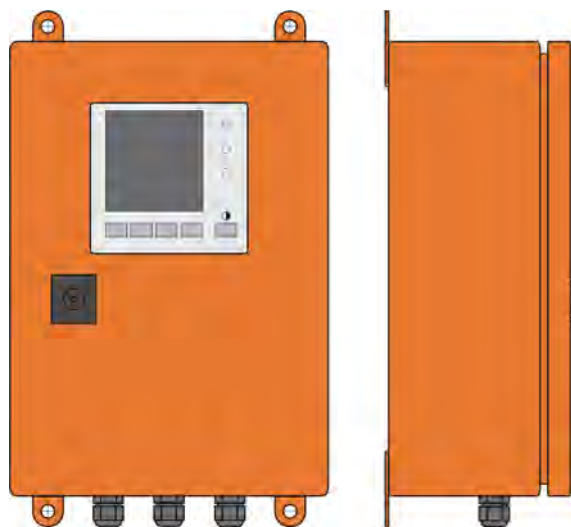
带测量值和状态显示、数据查询和编写参数用液晶显示屏的模块。使用一根业主安装的电缆把它连接在控制单元的系统接口（RS485）上。

根据与测控单元的距离远近不同，要求以下导线横截面：

最大电缆长度，单位：m	导线横截面，单位：mm ²
120	0.14
250	0.25
500	0.5
1000	1.0

作为选项，也可以提供内带电源的单独供电遥控单元（当与测控单元距离较远时值得推荐使用）。

图 15: 遥控单元



2.3.6.4 下防护罩

该组件用于在低环境温度时加强对测量系统的保护。它安装在测控单元的底板上，从下部封闭防雨罩。

图 16: 下防护罩



2.3.6.5 线性测试用测试工具

可以通过线性测试来检查测量是否正确工作（参见服务手册）。为此要把具有固定透射值的滤光片放入光束通道中，把它们与测量系统测得的实际值进行比较。当二者之差在允许的公差之内时，测量系统就正确工作。我们提供检查所需的带架滤光片连同所需手提箱。

2.4 SOPAS ET（个人电脑程序）

SOPAS ET 是 SICK 自己的用于方便在 FWE200DH 上操作和编写参数的软件。

SOPAS ET 可以在一台笔记本电脑 / 个人电脑上运行，后者通过 USB 电缆或以太网接口（选项）连接在 FWE200DH 上。

使用已有菜单可以非常方便地进行预设。除此之外，还提供其它功能（例如，存储数据、图形显示）。

SOPAS ET 在随带的产品 CD 上。

3 安装和连接

3.1 项目设计

下面的表中简要介绍了必须的项目设计工作，它们是顺利安装和以后仪器正常工作的前提条件。您可以把该表当作检查表使用，在完成的步骤上打勾标示。

工作	要求	工作步骤	☒
确定测量位置和仪器部件的安装位置	进出口区根据 DIN EN 13284-1 标准（进口区至少 5 倍水力直径 d_h ，出口区至少 3 倍 d_h ；距烟窗□至少 5 倍 d_h ）	圆形和正方形烟道： d_h = 烟道直径 长方形烟道： d_h = $4 \times$ 横截面 / 周长	☐
	– 均匀流动分布 – 代表性尘分布	在进出口区范围内尽可能没有转向、横截面变化、进出管路、阀门、配件等	☐
	样气探头的安装位置	安装角度与水平线成 15° ；卧式或倾斜式烟道时也可以从上方垂直安装。	☐
	可达性、安全工作	仪器部件都必须能够方便和安全地到达。	☐
	无震动安装	加速度 $< 1 \text{ g}$	☐
	环境条件	界限值请参见技术数据（参见“技术数据”，第 103 页）	☐
	风机单元的吸入空气	尘尽可能少，不含油、水汽、腐蚀性气体	☐
选择仪器部件	烟道内径、保温、壁厚	样气探头的公称长度和材料	☐
	气体温度		
	供电电压、烟道内压	测控单元以及风机单元的型号	☐
规划校正孔	可达性	安全方便	☐
	与测量面的距离	校正探头和 FWE200DH 之间不相互影响	☐
规划供电	工作电压、功耗	根据技术数据（参见“技术数据”，第 103 页）	☐



注意：

- 在设计支架和测控单元以及风机单元的安装位置强度时，要考虑这些部件的重量。

3.2 安装

所有安装工作都由用户方进行。其中有：

- ▶ 安装带管法兰，
- ▶ 安装测控单元，
- ▶ 安装风机单元。



警告：

- ▶ 在进行所有安装工作时都要遵守有关安全规章以及第 1 章中的安全说明。
- ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、高烟道内压）装置上进行安装工作时，装置必须处于停工状态。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

辅助材料

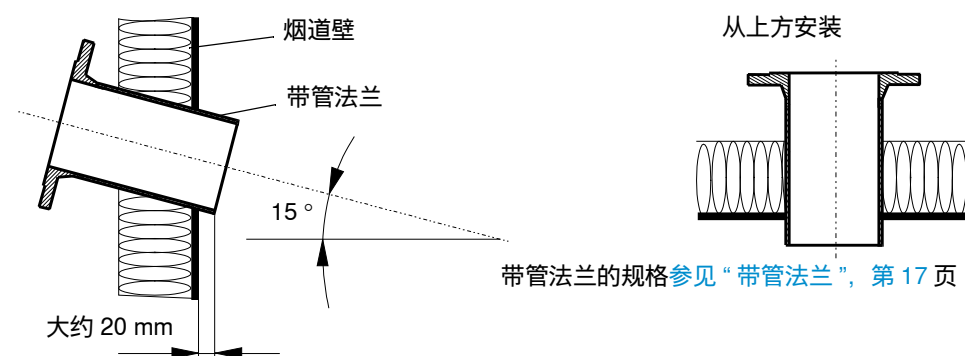
- 硅脂（用于 O 形环，例如入口喷嘴、射流泵混合管和测量池中的聚四氟乙烯部件和其上部的中间喷嘴）

3.2.1 安装带管法兰

安装方式必须能让产生的冷凝液流回烟道中，倾斜角 $\geq 15^\circ$ 以上（参见“安装带管法兰”，第 31 页）。必须按照参见“样气探头的安装方向”，第 32 页，确定样气探头的安装方向。

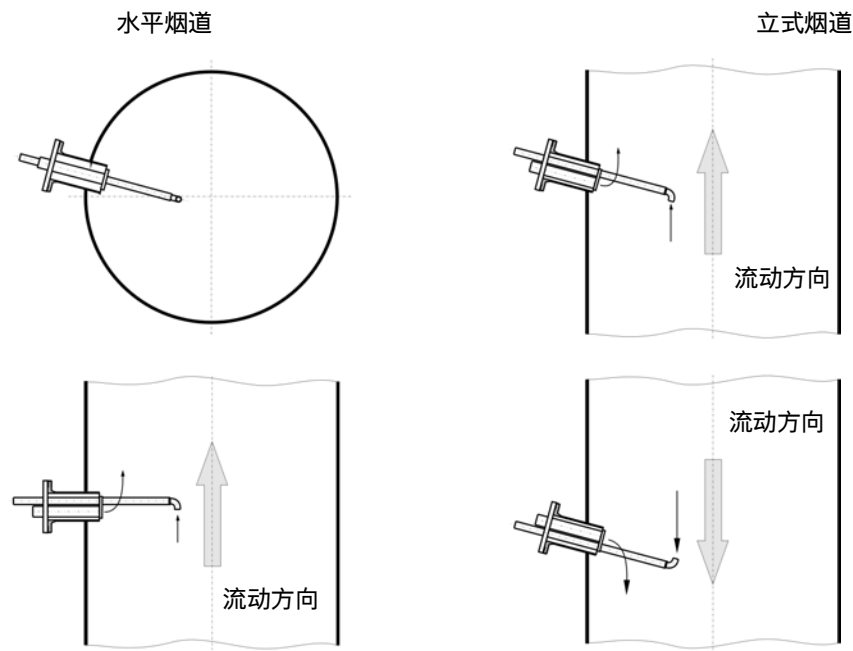
水平或倾斜式烟道时也可以从上方垂直安装。

图 17: 安装带管法兰



如果不使用或不能使用供货内容中提供的带管法兰（参见“带管法兰”，第 105 页）（例如在玻璃纤维增强塑料烟道上），则用户方必须按照探头规格（参见“样气探头”，第 105 页，和参见“带管法兰”，第 105 页）自己制作。

图 18: 样气探头的安装方向



应进行的工作

- ▶ 测量安装位置和绘制安装地点。
- ▶ 除去保温材料（如果有的话）。
- ▶ 在烟道壁上根据安装位置切割出合适的孔；砖石和混凝土烟囱钻出足够大的洞（法兰管直径参见“带管法兰”，第 17 页）。



注意：

- ▶ 切勿让切割下的部分掉入烟道中。

- ▶ 把带管法兰放入孔中，进行焊接（钢质烟道）。



- 在砖石或混凝土烟道上，必要时把带管法兰焊接到基板上，再把后者固定到烟道上。
- 薄壁烟道时还要再焊接连接板。

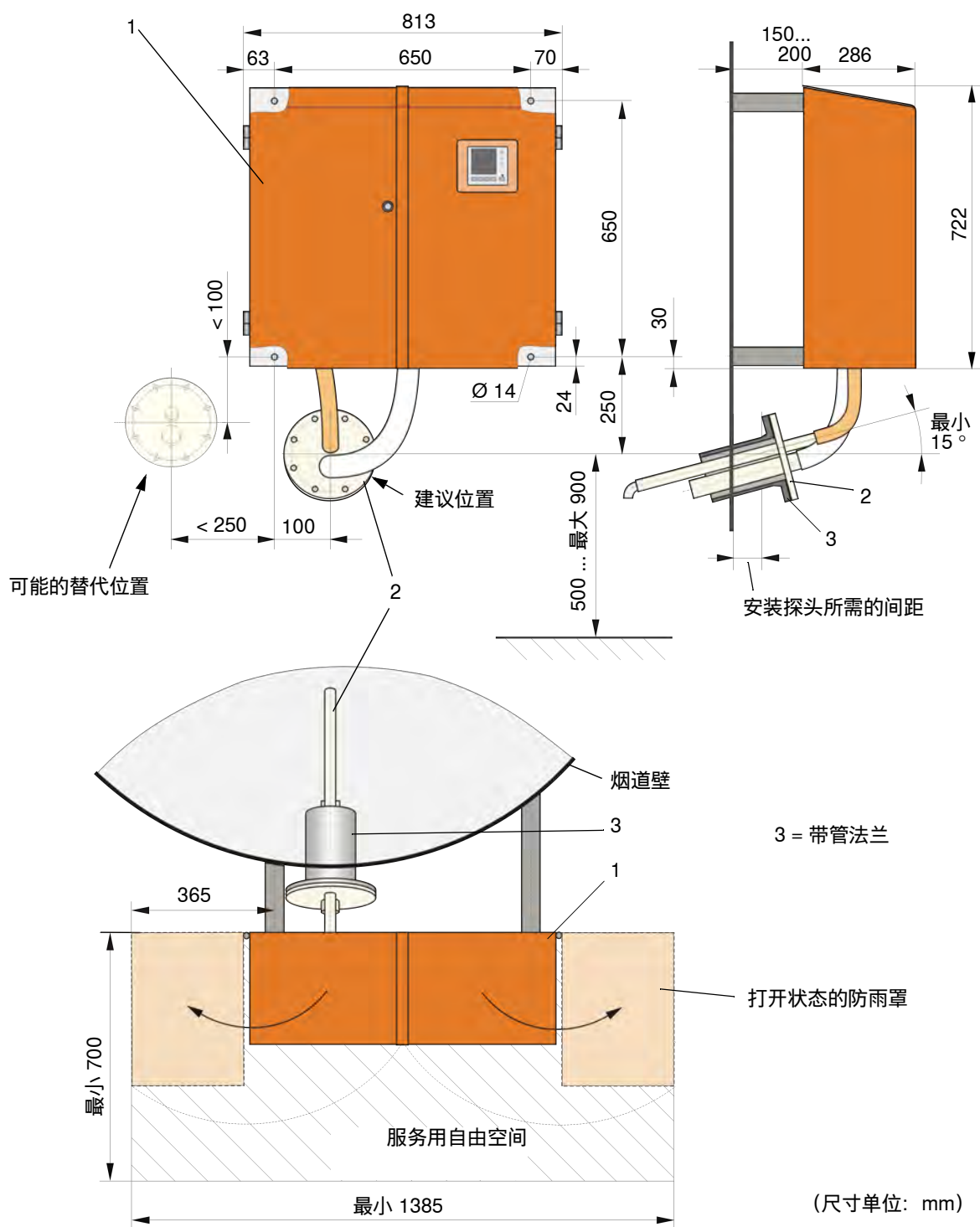
- ▶ 安装后遮住法兰口，防止流出烟气。

3.2.2 安装测控单元

在确定安装地点时必须考虑以下各点：

- 安装测控单元（1）时，需要一个垂直平面，它要位于容易到达和受到保护的位置并具有图“安装尺寸”给出的尺寸。
- 必须保证与样气探头（2）的距离。
- 安装位置必须尽可能没有震动。
- 环境温度必须在允许的范围之内（参见“技术数据”，第 103 页），必须考虑可能出现的辐射热。
- 运输和安装测控单元时需要适当的升降设备和足够的自由空间（重量参见“技术数据”，第 103 页）。

图 19: 安装尺寸



应进行的工作

- ▶ 按照参见“安装尺寸”，第 33 页，准备固定点和安放。
- ▶ 安装测控单元。



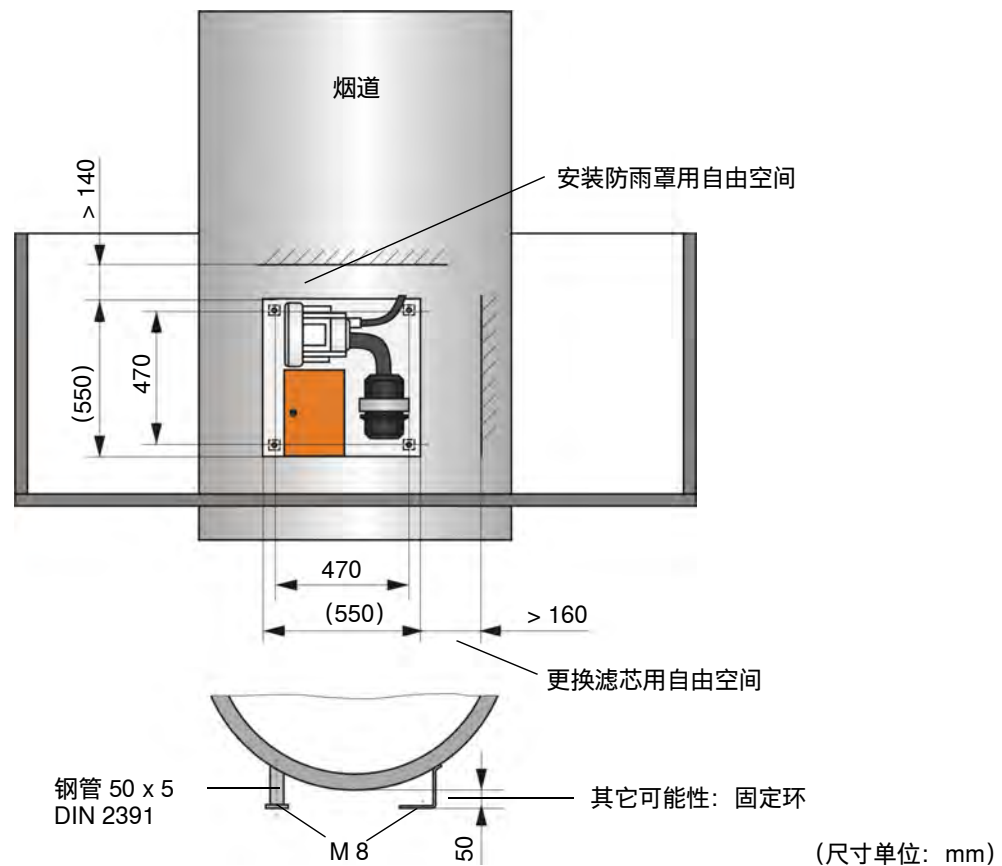
测控单元也可以安装在一个可以选购的支架上（参见“支架”，第 108 页）

3.2.3 安装风机单元

在确定安装地点时必须考虑以下各点：

- 需要一个垂直平面，它要位于容易到达和受到保护，并有尽可能干净的空气的位置。
- 与测控单元的距离最大为 10 m。
- 吸入温度必须在允许范围内（参见“技术数据”，第 103 页）。如果条件差，必须铺设一根通往具有较好条件的位置的吸入软管或管道。
- 必须有足够的自由空间用于更换滤芯以及（安装在室外时）安装和拿下防雨罩（参见“风机单元的安放和安装尺寸（尺寸单位：mm）”，第 34 页）。
- 运输和安装风机单元时需要适当的升降设备和足够的自由空间（重量参见“技术数据”，第 103 页）。

图 20: 风机单元的安放和安装尺寸（尺寸单位：mm）



安装工作

- ▶ 制作支架（参见“风机单元的安放和安装尺寸（尺寸单位：mm）”，第 34 页）。
- ▶ 使用 4 个 M8 螺栓固定风机单元。
- ▶ 检查过滤器壳中是否有滤芯；需要时，安放滤芯。



风机单元也可以安装在一个可以选购的支架上（参见“支架”，第 108 页）

风机单元防雨罩

防雨罩（参见“风机单元防雨罩”，第 109 页）由罩子以及锁定装置组成。

安装：

- ▶ 把锁定装置的锁安装到基板上

- ▶ 从上面放上防雨罩。
- ▶ 从侧面把锁定螺栓插入对面一侧中，转动，卡住。

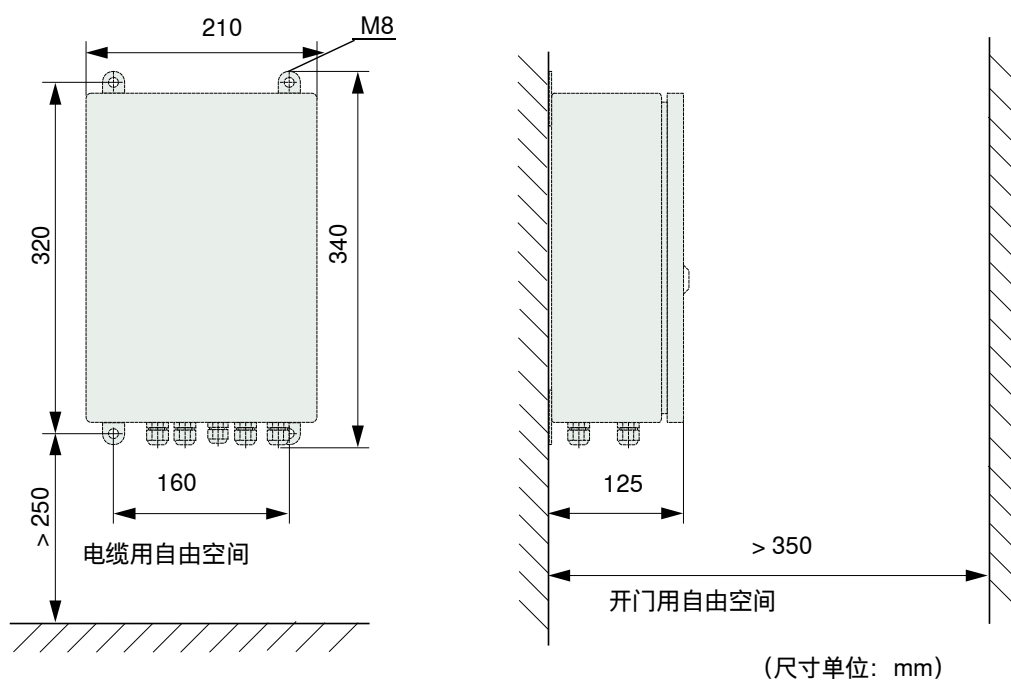
3.2.4 安装选项“遥控单元”

要把遥控单元安装在能够方便到达和有防护的位置（参见“遥控单元安装尺寸”，第 35 页）。在此要注意以下几点：

- 按照技术数据保证环境温度范围；其中要考虑到可能的辐射热（需要时进行遮挡）。
- 防止直接日晒。
- 选择震动尽可能小的安装地点；需要时进行减震。
- 为电缆和打开门留出足够的自由空间。

安装尺寸

图 21: 遥控单元安装尺寸



遥控单元最远可以安装到距测控单元 1000 m 处。所以我们建议，为了方便到达，可以把它安装在监控处（控制室等）。与测量系统的通信，不论是编写参数还是识别故障或错误原因，都会明显方便容易。

当安装在露天时，业主最好规划采取防护天气措施（镀锌铁皮顶等）。

3.3 安装

**警告：**

- ▶ 在进行所有接线工作时都要遵守有关安全规章以及第 1 章中的安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

**注意：**

- ▶ 在连接过程中，必须能够根据标准 EN61010-1 使用隔离开关 / 断路器断开 FWE200DH 的电源。
- ▶ 只能由进行工作的人员在结束工作后或需要检查时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源。

3.3.1 概论

前提条件

在开始接线工作之前必须已经做完在“[安装](#)”中讲述的安装工作。

为给 FWE200DH 供电，必须有一个单相电源：

- 230 V AC 50/60 Hz，保险最小 10 A，或
- 115 V AC 50/60 Hz，保险最小 15 A。

接线工作

如果没有与 Endress+Hauser 或其授权的代表处做出明确约定，所有接线工作都由用户方进行。它们包括：

- 铺设供电和信号电缆。
- 连接开关和电源保险。
- 把风机单元连接到测控单元的控制单元中的相应端子上。
- 把模拟信号和状态信号以及数字输入的电缆连接到控制单元中的输入 / 输出线路板上的端子上。
- 把测控单元连接到电源上。

**注意：**

- ▶ 仅使用其技术特性可达 75°C 的电缆（标准 EN 61010-1:2011 5.1.8 现场设备的接线盒）。
- ▶ 因为自身发热，控制单元在最高环境温度时的本身温度可达 > 60°C。
- ▶ 规划足够的导线横截面积（参见“[技术数据](#)”，第 103 页）。
- ▶ 在连接各部件之前要检查已有电源电压 / 频率是否与提供的测控单元以及风机单元的结构一致。

3.3.2 连接控制单元

- ▶ 检查，加热器电压的转换开关（1）是否调到了安装地点的供电电压；如果没有，转到相应位置上。

图 22: 测控单元中的供电电压开关

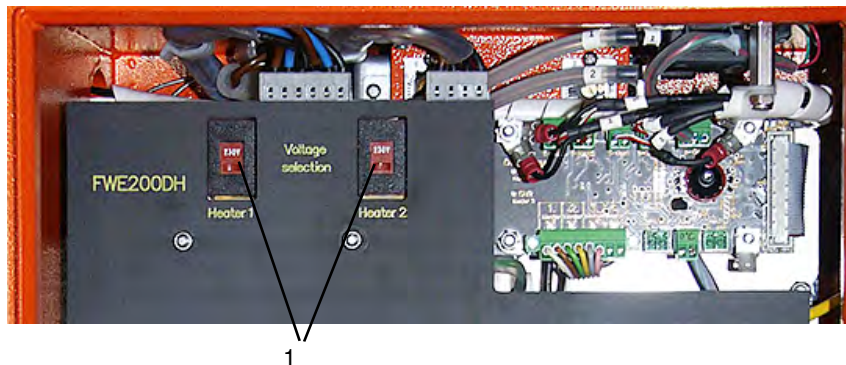
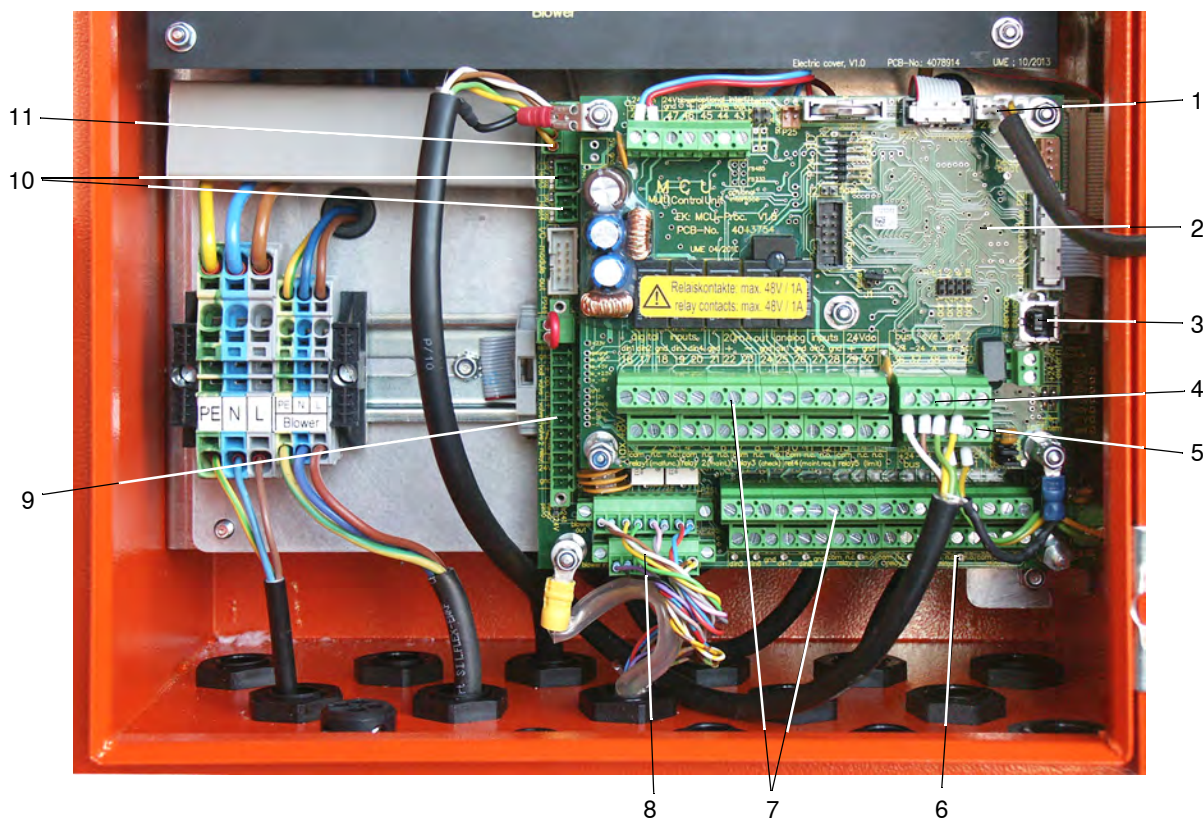


图 23: 控制单元的接点

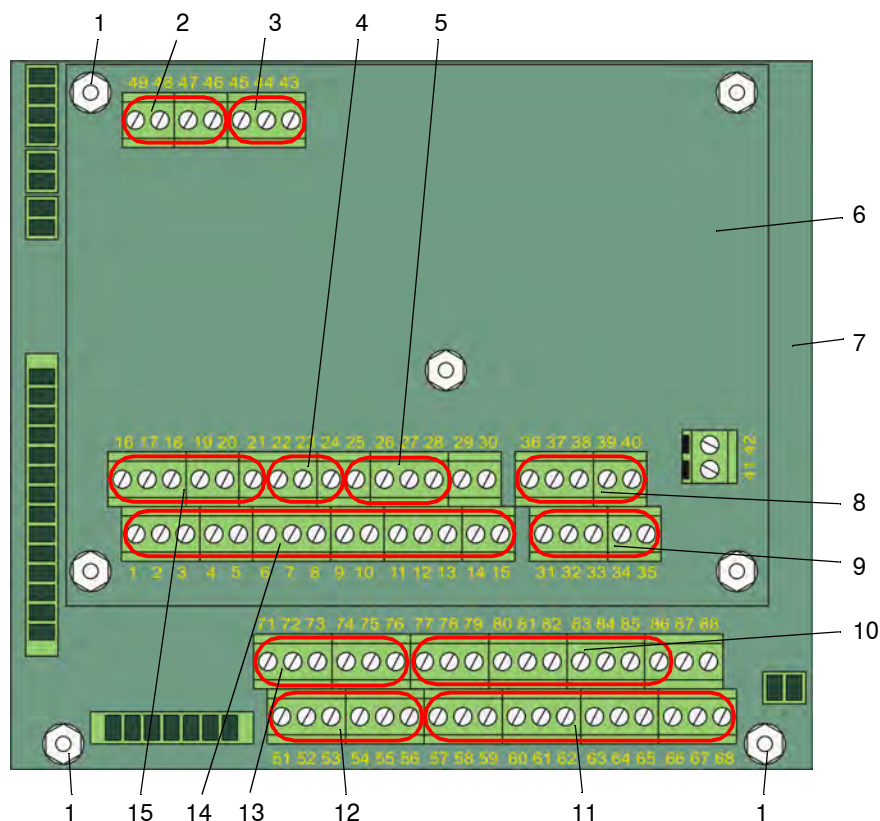


- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 显示屏模块接点 | 6 系统控制（FWE200DH）处理器线路板 |
| 2 数据采集 / 处理和信号输出 / 输出用处理器线路板（MCU） | 7 信号输入和输出接点 |
| 3 USB 插接件 | 8 风机控制系统的控制电缆接点 |
| 4 测量传感器（DHSP200）接点 | 9 选项“反向吹扫”接点 |
| 5 系统控制的处理器线路板接点 | 10 外部温度传感器接点 |
| | 11 遥控单元接点 |

3.3.2.1 连接数字、模拟和状态信号电缆

- 使用合适电缆（例如 LiYCY 4x2x0.5 mm²）按照图“处理器线路板接点”和下面的表格连接数字、模拟和状态信号输出。

图 24: 处理器线路板接点



- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 电缆屏蔽接点 | 9 系统控制（FWE200DH）处理器线路板接点（出厂时已连接） |
| 2 电源电压 24 V DC | 10 模拟输入 AI3 至 AI6 接点 |
| 3 RS232 | 11 继电器 6 至 9 接点（当安装有选项“扩展的校准功能”时，→ 第 27 页，第 2.3.6.3 章） |
| 4 模拟输出 AO1 接点 | 12 数字输入 DI5 至 DI8 接点（当安装有选项“扩展的校准功能”时，→ 第 27 页，第 2.3.6.3 章） |
| 5 模拟输入 AI1 和 AI2 接点 | 13 模拟输出 AO2 和 AO3 接点 |
| 6 数据采集 / 处理和信号输出 / 输出（MCU）处理器线路板 | 14 继电器 1 至 5 接点 |
| 7 系统控制（FWE200DH）处理器线路板 | 15 数字输入 DI1 至 DI4 接点 |
| 8 测量传感器（DHSP200）接点（出厂时已连接） | |

数据采集 / 处理和信号输出 (MCU) 处理器电路板上的接点

端子号	接点	功能
1	com	继电器 1 输出 (运行 / 故障)
2	n.c.1)	
3	n.o.2)	
4	com	继电器 2 输出 (维护)
5	n.c.1)	
6	n.o.2)	
7	com	继电器 3 输出 (检查功能)
8	n.c.1)	
9	n.o.2)	
10	com	继电器 4 输出 (维护请求)
11	n.c.1)	
12	n.o.2)	
13	com	继电器 5 输出 (界限值)
14	n.c.1)	
15	n.o.2)	
16	d in1	数字输入 DI1 (启动检查功能)
17	d in2	数字输入 DI2 (设定维护状态)
18	gnd	DI1 和 DI2 地线 (可用作信号电缆的屏蔽接点)
19	d in3	数字输入 DI3 (监测吹扫空气)
20	d in4	数字输入 DI4 (触发选项“反向吹扫”, 如果有的话)
21	gnd	DI3 和 DI4 地线 (可用作信号电缆的屏蔽接点)
22	+	模拟输出 AO1
23	-	
24	gnd	
25	a in1	模拟输入 AI1
26	gnd	
27	a in2	模拟输入 AI2
28	gnd	

1): 在无电状态关闭 (normal closed)

2): 在无电状态打开 (normal open)

系统控制（FWE200DH）处理器线路板接点

端子号	连接	功能
51	d in5	数字输入 DI5 （切换校准功能）
52	d in6	数字输入 DI6 （在 AO 上输出污染值）
53	gnd	DI5 和 DI6 地线
54	d in7	数字输入 DI 7 （在 AO 上输出检查值）
55	d in8	数字输入 DI8 （在 AO 上输出零点值）
56	gnd	DI7 和 DI8 地线 （可用作信号电缆的屏蔽接点）
57	com	继电器 6 输出，用于输出最后一个污染值
58	n.c. ¹⁾	
59	n.o. ²⁾	
60	com	继电器 7 输出，用于输出最后一个检查值
61	n.c. ¹⁾	
62	n.o. ²⁾	
63	com	继电器 8 输出，用于输出最后一个零点值
64	n.c. ¹⁾	
65	n.o. ²⁾	
66	com	没分配
67	n.c. ¹⁾	
68	n.o. ²⁾	
71	+	模拟输出 AO2
72	-	
73	gnd	地线 （可用作信号电缆的屏蔽接点）
74	+	模拟输出 AO3
75	-	
76	gnd	地线 （可用作信号电缆的屏蔽接点）
77	+	模拟输入 AI3
78	-	
79	gnd	AI3 和 AI4 地线 （可用作信号电缆的屏蔽接点）
80	+	模拟输入 AI4
81	-	
82	+	模拟输入 AI5
83	-	
84	gnd	AI5 和 AI6 地线 （可用作信号电缆的屏蔽接点）
85	+	模拟输入 AI6
86	-	
87	+	24 V DC，用于外部电源 （最大约 500 mA）
88	-	

1)：在无电状态关闭（normal closed）

2)：在无电状态打开（normal open）

3.3.2.2 连接风机单元和供电电源

- 检查，电源电压的转换开关 (1) 是否调到了安装地点的供电电压；如果没有，转到相应位置上。

图 25: 风机单元中的电源电压开关

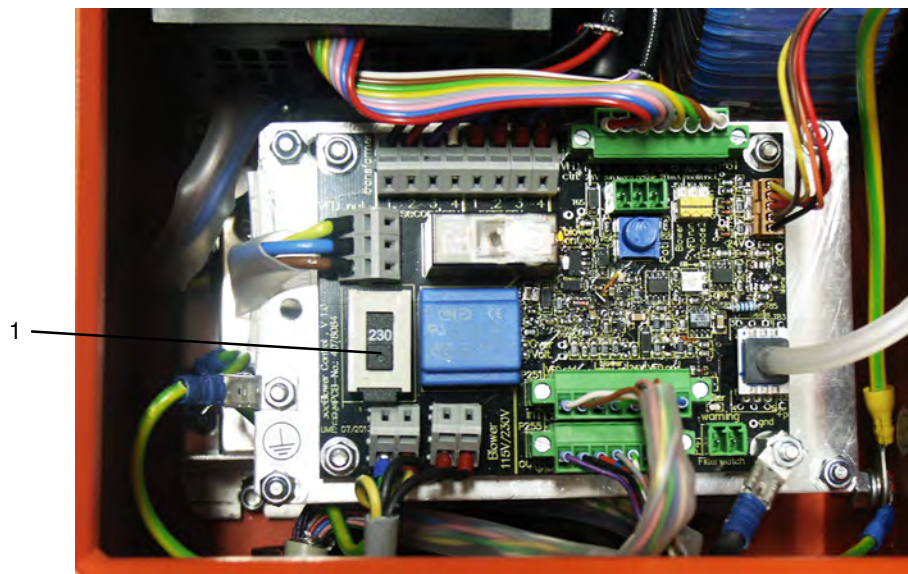
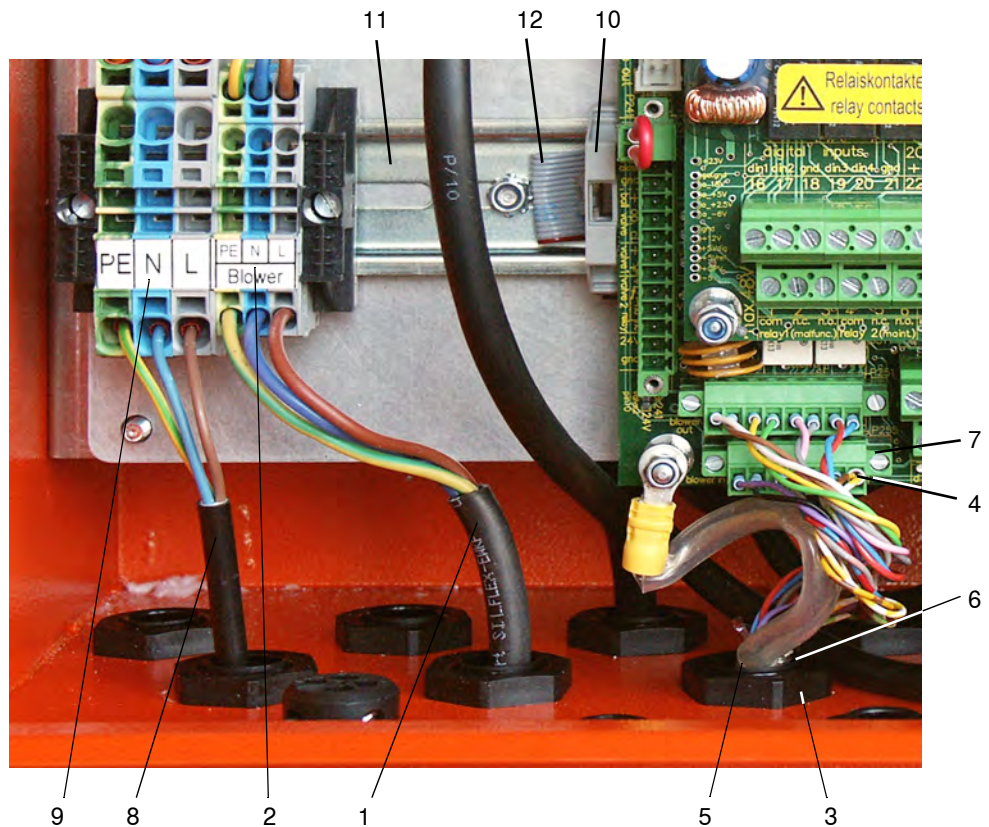


图 26: 连接风机单元和供电电源



- ▶ 把风机单元（1）的电源电缆连接到控制单元的相应端子（2）上。
- ▶ 旋下 PG 螺纹接头（控制电缆的一部分）上的螺母（3）。
- ▶ 把插接件（4）和控制电缆（5）穿过控制单元上的孔（在图“[连接风机单元和供电电源](#)”中被 PG 螺纹接头（6）封闭），把 PG 螺纹接头插入孔中，使用螺母拧紧，把插接件插到处理器线路板的接头（7）上。
- ▶ 把来自用户方电源的具有足够横截面的适宜 3 线电源电缆（3）连接到控制单元中的相应端子（9）上。
- ▶ 使用盲塞堵住不使用的电缆孔。

**警告：**

- ▶ 在接通电源电压前务必检查接线。
- ▶ 只在没有电压状态改动接线。

3.3.3 安装和连接选项“接口模块”

- ▶ 在轨道（11）上松开电缆带（10）的固定件（参见“[连接风机单元和供电电源](#)”，第 42 页），把电缆带（12）的插接件插到接口模块上（参见“[测量系统](#)”，第 109 页）。
- ▶ 把用户方电源电缆穿过一个空 PG 螺纹接头，连接到接口模块上，再把接口模块插到轨道上。

3.3.4 连接选项“反向吹扫”（只有当单独订货时才需要）

把组件安装到测控单元上

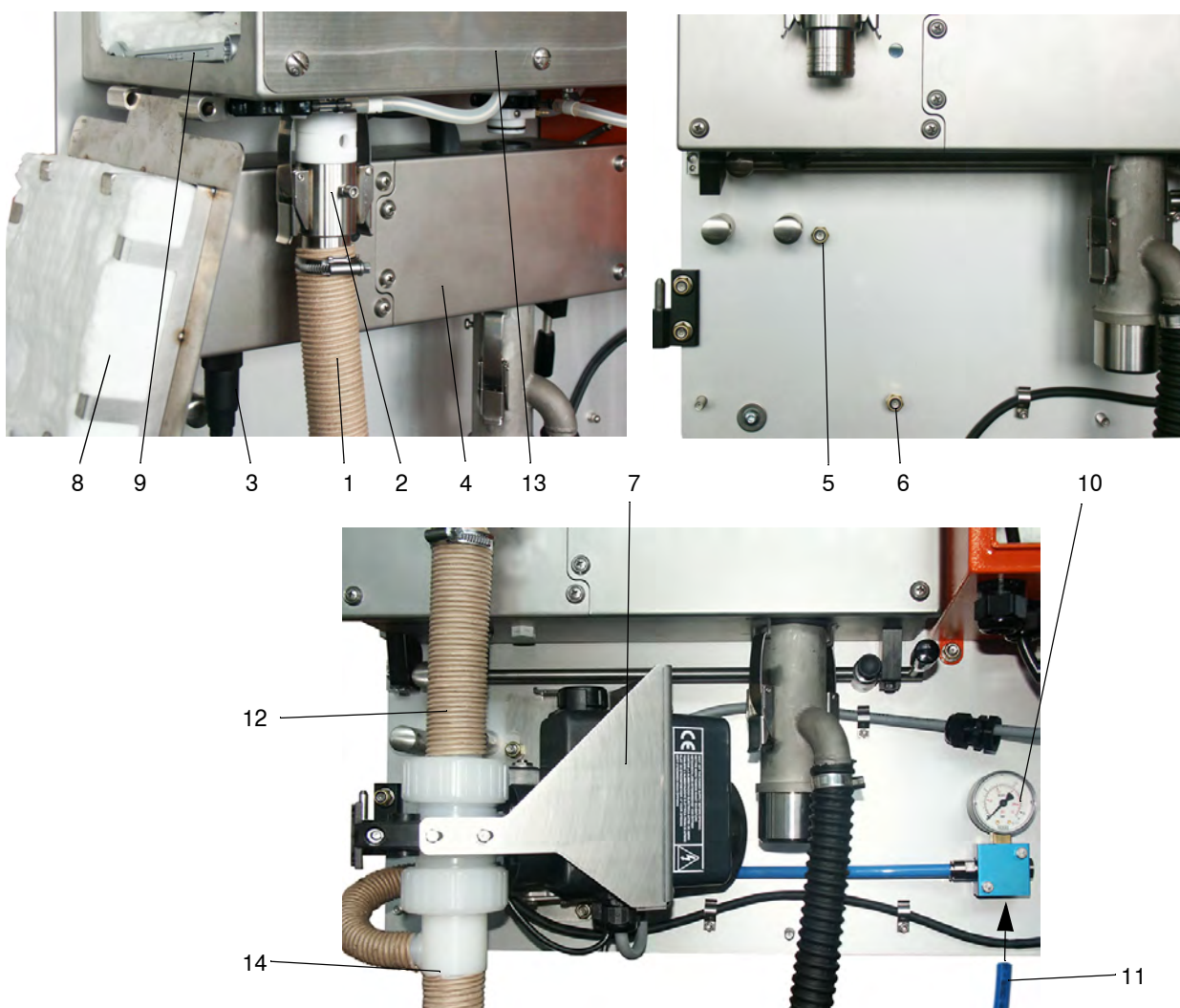
- ▶ 从附加接头（2）的接口上取下抽取软管（1），取下附加接头，在测量传感器（4）上松开通往控制单元的连接电缆（3）。
- ▶ 松开上固定螺母（5），取下螺母（6），把组件“反向吹扫”（7）放到底板的螺栓上，使用螺母固定。



旋松 / 固定螺母时，可以使用放在热旋流器（8）的闸阀背后的螺帽扳手 SW13（9）。

- ▶ 把压力监控（10）固定在底板上，把用户方压缩空气软管（11）连接到压力传感器上。
- ▶ 把来自球阀的软管（12）插到附加接头（2）的接口上，再把附加接头重新安装到热旋流器（13）上。
- ▶ 把抽取软管（1）连接到组件“反向吹扫”的接口（14）上。
- ▶ 再把通往控制单元的连接电缆（3）重新连接到测量传感器（4）上。

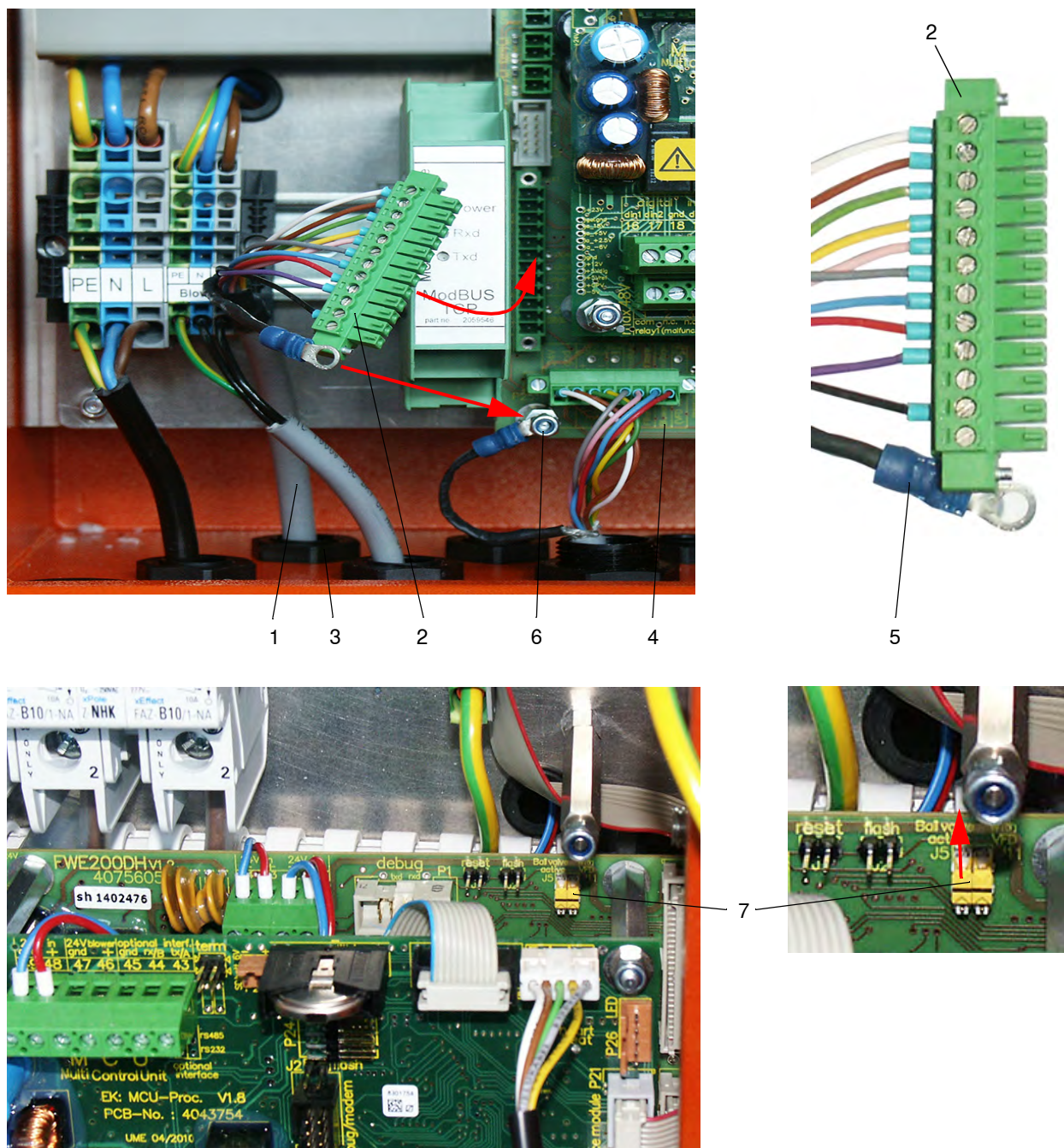
图 27: 在测控单元上安装组件“反向吹扫”



连接选项“反向吹扫”

- ▶ 在插接件 (2) 上松开接线 (1) 的导线，把电缆穿过后 PG 螺纹接头 (3) 中的一个，再把导线按颜色重新正确连接到插接件上。
- ▶ 把插接件插到系统控制 (4) 的处理器电路板上，再把接线片 (5) 固定在定位螺栓 (6) 上。
- ▶ 把启动开关 (7) 扳到上面位置上。

图 28: 连接选项“反向吹扫”

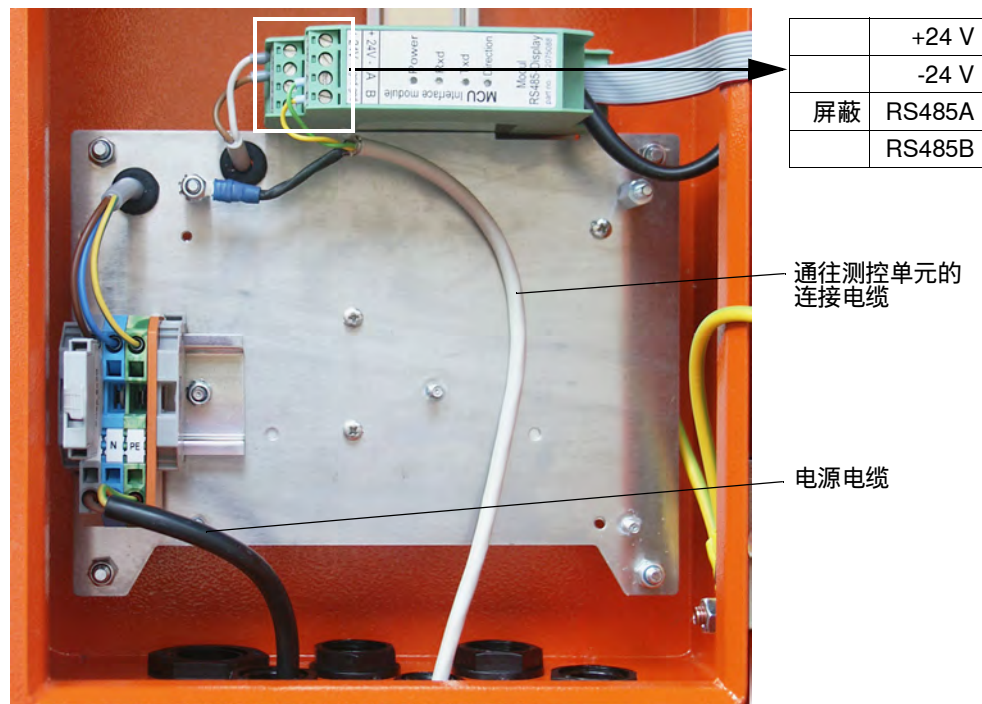


3.3.5 连接选项“遥控单元”

无电源结构

- ▶ 把通往测控单元的连接电缆（4 线，双绞线，带屏蔽）连接到控制单元的接点（参见“控制单元的接点”，第 37 页）和遥控单元中的模块的接点上。

图 29: 遥控单元中的接点（带集成远距离电源结构）



带集成远距离电源结构:

- ▶ 把 2 线电缆（双绞线，带屏蔽）连接到控制单元和遥控单元的 RS485 A/B 和屏蔽用接点上。
- ▶ 把具有足够横截面的 3 线电源电缆连接到用户方电源和遥控单元中的相应端子上。



注意：

- ▶ 在连接过程中，电源必须能够根据标准 EN61010-1 使用隔离开关 / 断路器断开。
- ▶ 只能由进行工作的人员在结束工作后或需要检查时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源。

4 试运行和编写参数

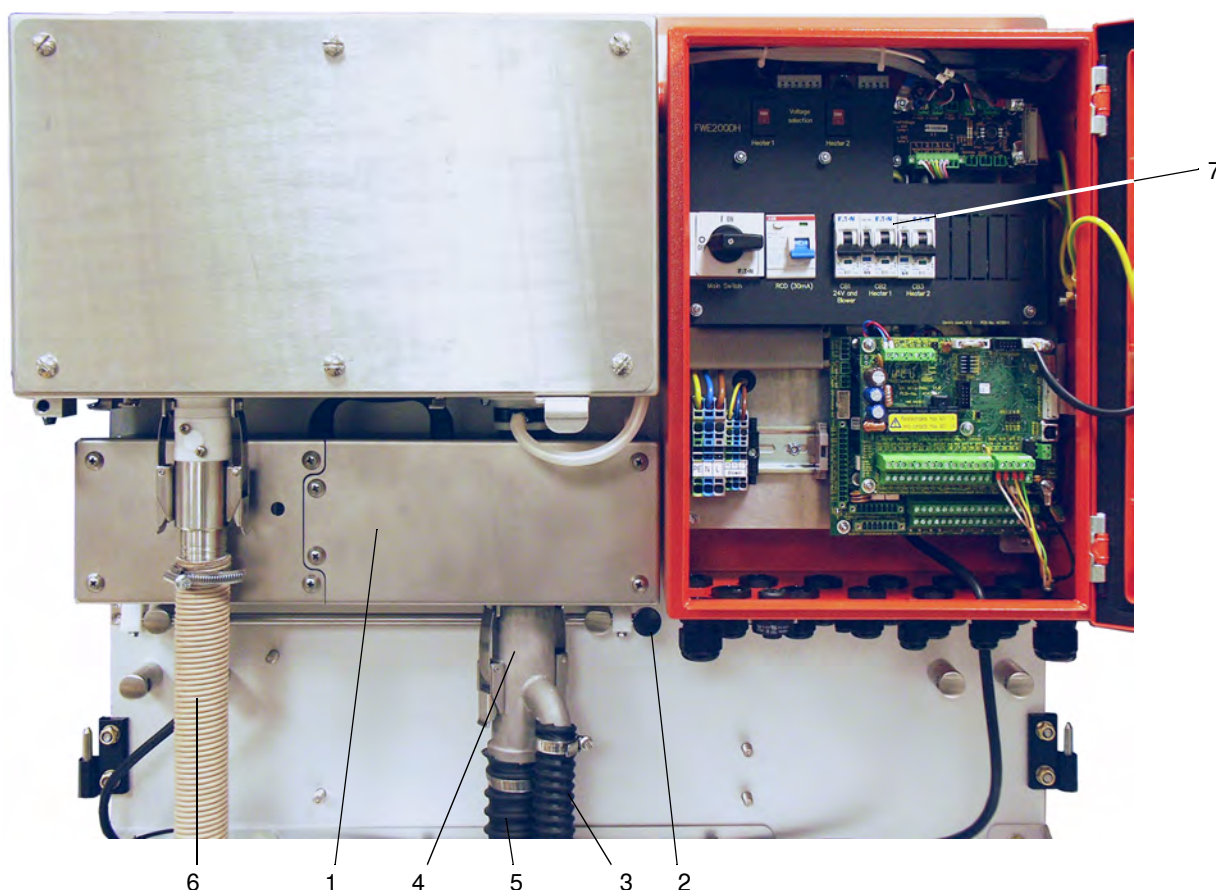
4.1 FWE200DH 试运行

进行下面叙述的工作的前提条件是已经结束了按照第 3 章进行的安装和连接测控单元以及风机单元的工作。

4.1.1 准备工作

- ▶ 检查测量传感器 (1) 是否在测量位置上 (锁定杆 (2) 必须在上方位置, 参见“测控单元”, 第 46 页), 并已经锁固。
- ▶ 把柔性软管 NW 25 (3) (风机单元的一部分) 插到射流泵 (4) 的接口上, 并用软管卡箍固定。
- ▶ 把气体回流用软管 NW50 (5) (交货内容) 套到射流泵和样气探头的接口上, 使用软管卡箍固定。
- ▶ 把气体抽取用软管 NW 32 (6) 连接到热旋流器和样气探头的接口上。
- ▶ 打开测控单元的控制箱门, 检查所有保险 (7) 是否都已接通 (如果不是, 接通)。

图 30: 测控单元

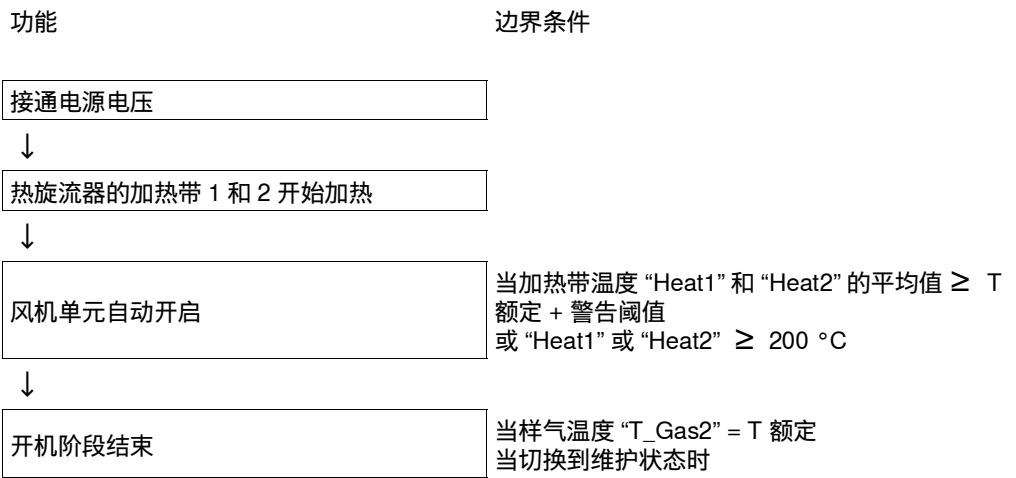


- ▶ 检查, 加热器电压 (参见“测控单元中的供电电压开关”, 第 37 页) 和风机单元电源电压 (参见“风机单元中的电源电压开关”, 第 41 页) 的转换开关是否调在安装地点处的供电电压上; 如果不是, 进行相应转换。
- ▶ 接通主开关。

4.1.2 FWE200DH 开机

接通电源电压后，FWE200DH 开始开机阶段。

开机阶段按以下图示进行：



在控制单元的液晶显示屏上将显示当前测量值（参见“液晶显示屏，带有图形（左）和文字显示（中和右）（示例）”，第 24 页，参见“使用 SOPAS ET 改动显示屏设定”，第 83 页）。这时，使用“Initialization（初始化）”来代替“Operation（操作）”表示开机阶段。

在开机阶段，继电器 4（维护）工作。在这一期间，可能存在的故障不在继电器 1（运行 / 故障）上发出信号。

当样气温度首次达到设定的额定值时，开机阶段结束（平均持续时间大约为 30 min）。如果达不到该值（例如因为烟道中的气体湿度大 / 气体温度太低），1 小时后将在液晶显示屏上显示错误“Heating up phase（预热阶段）”（参见“测量系统”，第 99 页）。

开机阶段结束后，将在液晶显示屏显示警告和故障信息（超出样气温度公差范围除外 [警告标准值 = $T_{\text{额定}} - 10\text{ K}$ 和 $T_{\text{额定}} + 30\text{ K}$ ；故障标准值 = $T_{\text{额定}} - 30\text{ K}$]），并在继电器 1 上输出。

风机单元将关闭，当：

- 气体温度降到故障阈值以下，
- 加热带 1 和 2 的温度平均值降到 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下，
- 某些仪器故障（详情参见服务手册）。

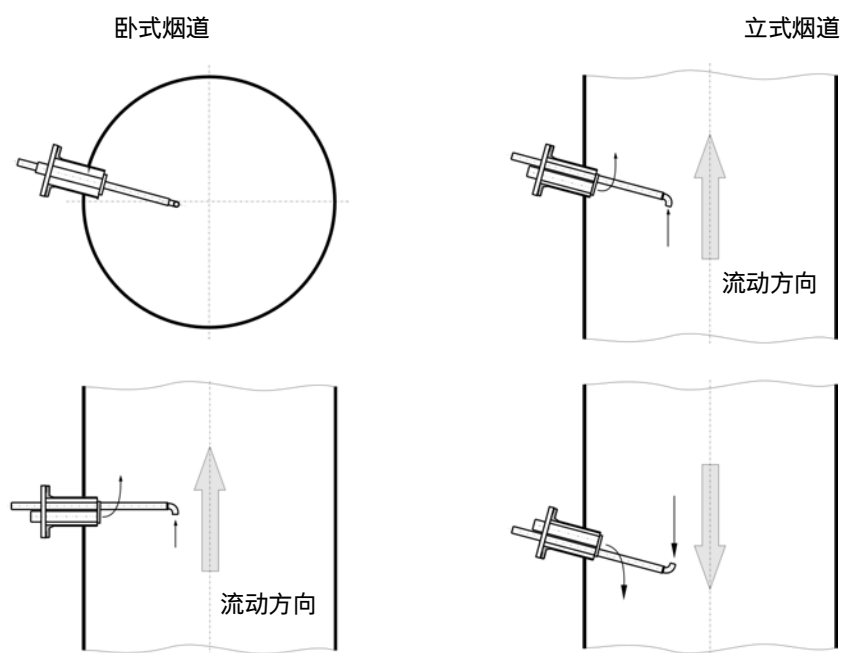
4.1.3 安装样气探头

**警告：废气造成的危险**

- ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、高烟道内压）装置上安装样气探头时，装置必须处于停工状态。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

- ▶ 检查，是否根据“**等动力学特性**”，第 13 页中的表格在抽取管上安装了合适的抽吸嘴；如果不是，进行相应修正。
- ▶ 按照图“**样气探头的安装方向**”所示把样气探头放入带管法兰中，固定。探头的取样口必须朝着流动方向（探头法兰上的箭头并带有标记“Flow Direction（流动方向）”）。

图 31: 样气探头的安装方向



4.2 基础知识

4.2.1 基本说明

进行下面叙述的工作的前提条件是根据第 3 章完成了安装和连接工作。

试运行和编写参数包括：

- 安装和连接收发单元，
- 根据具体要求编写用户的具体参数。

如果测量系统用于连续测量含尘量，就必须使用重量法比对测量进行校正，以得到精确测量值（参见“标准配置”，第 52 页）。

为了编写参数，随带有操作和编写参数程序 SOPAS ET。使用已有菜单可以非常方便地进行预设。除此之外，还可以使用其它功能（例如，存储数据、图形显示）。

4.3 安装 SOPAS ET

- 把 SOPAS ET 安装到一台笔记本电脑 / 个人电脑上。
- 启动 SOPAS ET。
- 遵守 SOPAS ET 安装说明。

4.3.0.1 SOPAS ET 菜单密码

某些仪器功能只有输入密码后才能到达。

使用人员级别		读写权
0	“Operator（使用人员）”	显示测量值和系统状态
1	“Authorized operator（授权使用人员）”	显示值、查询值以及试运行和调节到满足客户具体需要和诊断所需要的参数
2	“Official（政府部门）”	
3	“Service（维护）”	显示、询问以及维护任务（例如诊断和排除可能故障）需要的全部参数

4.3.1 通过 USB 电缆与仪器连接

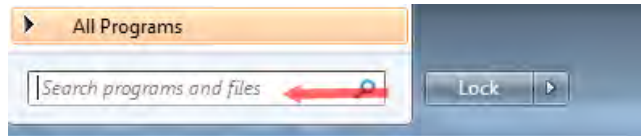
步骤建议：

- 1 把 USB 电缆接到控制单元 MCU 和笔记本电脑 / 个人电脑上。
- 2 开启仪器。
- 3 启动 SOPAS ET。
- 4 “Search settings”（搜索设定）
- 5 “Device family oriented search”（根据仪器系列进行搜索）
- 6 点击想要的 MCU。
- 7 进行设定：
 - Ethernet communication（以太网通信）（总是处于打勾状态）
 - USB communication（USB 通信）（总是处于打勾状态）
 - Serial communication（串行通信）：点击
- 8 不给出 IP 地址。
- 9 出现一个 COM 接口清单。
输入 DUSTHUNTER 的 COM 接口。
如果您不知道该 COM 接口：参见“找出 DUSTHUNTER 的 COM 接口”，第 50 页
- 10 给该搜索一个名称。
- 11 “Finish”（结束）

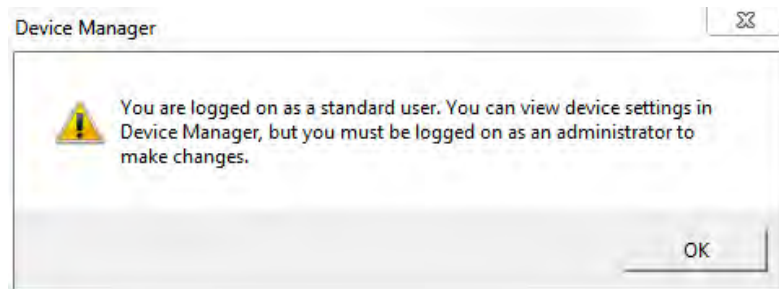
4.3.1.1 找出 DUSTHUNTER 的 COM 接口

如果您不知道自己的 COM 接口：您可以使用 Windows Device Manager 找出 COM 接口（不需要管理员权限）。

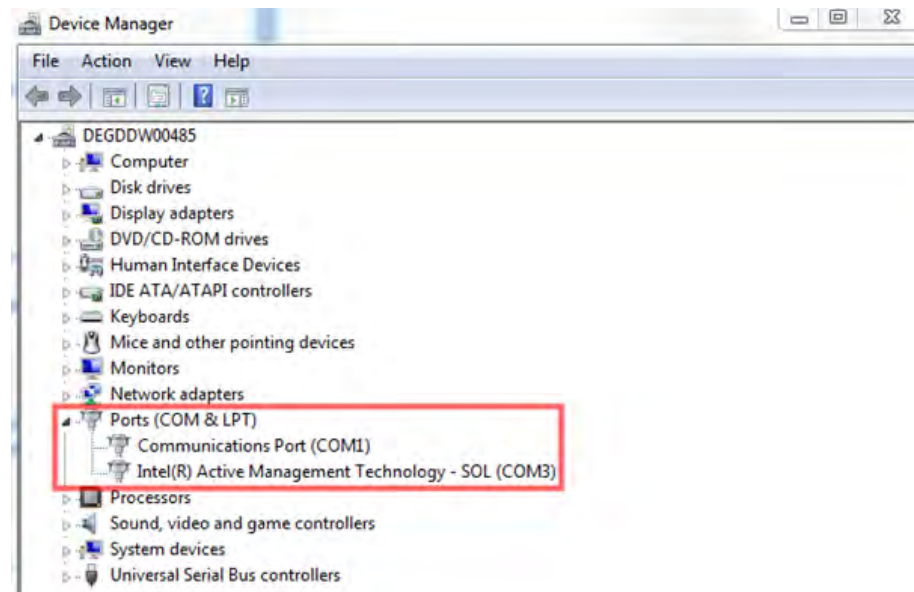
- 1 断开 DUSTHUNTER 和您的笔记本电脑 / 个人电脑连接。
- 2 输入: `devmgmt.msc`



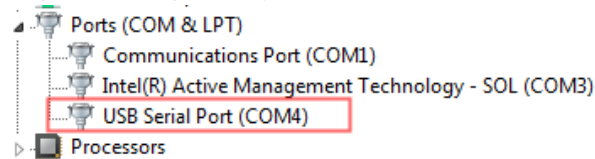
- 3 出现以下信息:



- 4 “OK”
- 5 Device Manager 自动打开。
参见: “Ports (COM & LPT)”



- 6 现在连接 MCU 和笔记本电脑 / 个人电脑。
出现了一个新 COM 接口。



使用该 COM 接口进行通信。

4.3.2 通过以太网（选项）连接仪器



若要通过以太网连接测量系统，必须在 MCU 中安装有接口模块“以太网”（参见“[仪器检查用附件](#)”，第 109 页）并编写完参数。

步骤建议：

- 1 MCU 必须处于关闭状态。
- 2 连接 MCU 和网络。
- 3 把笔记本电脑 / 个人电脑与同一网络相连。
- 4 开启 MCU。
- 5 启动 SOPAS ET。
- 6 “Search settings”（搜索设定）
- 7 “Device family oriented search”（根据仪器系列进行搜索）
- 8 点击想要的 MCU
- 9 进行设定：
 - Ethernet communication（以太网通信）（总是处于打勾状态）
 - USB communication（USB 通信）（总是处于打勾状态）
 - Serial communication（串行通信）：不点击
- 10 输入 IP 地址
IP 地址：参见“[给以太网模块编写参数](#)”，第 77 页
- 11 不点击 COM 接口
- 12 给该搜索一个名称
- 13 “Finish”（结束）

4.4 标准配置

4.4.1 出厂时设定

参数		值	
Sample gas temperature (样气温度)	Nominal value (额定值)	160 °C	
	Value for warning (警告值)	< 150 °C 和 > 180 °C	
	Value for malfunction (故障值)	130 °C	
pressure (flow monitoring) (压差 (流量监控))		0.8 hPa	
Function check (检查功能)		每 8 小时, 向标准模拟输出输出检查值 (每 90 秒)	
Analog output (AO) (模拟输出)	Live zero (LZ) (电流信号零点)	4 mA	
	Upper measuring range value (MBE) (量程终值)	20 mA	
	Current during maintenance (维护时电流)	0.5 mA	
	Current by malfunction (故障时电流)	21 mA (选项: 1 mA)	
Response time (响应时间)		60 秒, 所有测量变量	
Measured variable (测量变量)	输出到 AO	LZ 时值	MBE 时值
Dust concentration (尘浓度)	1	0 mg/m ³	200 mg/m ³
Scattered light intensity (散射光强度)	2	0	200
Regression function 1 (回归函数)		函数类型: 多项式	
Coefficients set (仅在尘浓度时) (系数组)		0.00 / 1.00 / 0.00	
Regression function 2 (回归函数)		函数类型: 多项式	
Coefficients set (仅在尘浓度时) (系数组)		0.00 / 1.00 / 0.00	

改变这些设定所需的步骤将在下面几节中讲述。此外, 仪器文件必须在窗口 “Project Tree (项目树)” 中, 并已经设定了 1 级密码和状态 “维护”。

4.4.2 设定状态“维护”

- 在 SOPAS ET 中：在相应的仪器文件中转换到目录“Maintenance/Maintenance（维护 / 维护操作）”，在窗口“Offline maintenance”中启动复选框“Activate offline maintenance”。

图 32: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance



Device Identification	
MCU	Selected variant: DUSTHUNTER
Mounting Location: SICK	

Offline Maintenance	
Activate offline maintenance ☒	



“维护”也可以在控制单元的液晶显示屏上使用键（参见“菜单结构”，第 80 页）或通过在控制单元的 Dig In2（17、18）端子上连接一个外部开关（参见“连接控制单元”，第 37 页）来设置。

4.4.3 改变功能参数

若想改变温度和流量设定，则要选择仪器文件“FWE200DH”，调出目录“Configuration / Application Parameter（设置 / 应用参数）”。

图 33: SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Configuration/Application parameters（示例）

Temperature settings

Set temperature measure gas

160 °C

Limit temperature Heater1

280 °C

Limit temperature Heater2

350 °C

Flow settings

Limit pGas

0.80 hPa

Set frequency (0%...100%)

0102030405060708090100

50 %

Frequency VFD

45 Hz

Proposed range for flow s.c. : 11m³/h ... 13m³/h

Flow s.c.

10.87 m³/h

Code for option ball valve

Code

0000000000000000

invalid

4.4.3.1 改变温度设定

在某些场合，可能需要改变样气温度（例如酸露点温度 > 160 °C）和 / 或加热器温度额定值。为此要在组“Temperature settings（温度设定）”（参见“SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Configuration/Application parameters（示例）”，第 54 页）的相应窗口中输入要求值。

4.4.3.2 确定流量界限值

测定的热旋流器和测量池之间的压差可以用于流量监控。输入一个界限值后，当小于它时就会发出一个信息。这样就防止了流量（例如因为气路中出现沉积等原因）降低到低于仪器正常工作所需要的数值，及时采取维护措施。

FWE200DH 发出以下信息：

信息	检测值	信号显示
Warning (警告)	测量的压差小于界限值的 1.5 倍（由仪器内部产生）	- 在液晶显示屏上显示“Warning Eductor air/flow” - 继电器“警告”启动
Malfunction (故障)	测量的压差小于界限值	- 在液晶显示屏上显示“Malfunction - Eductor air/flow” - 继电器“故障”启动

+i

- 如果风机不工作，就不再检测流量，也就是说，不发出警告或故障信息。
- 在开机阶段（直至样气达到预设温度或者开始后最长 1 小时），如果已经输入了界限值，监测也工作。但流量太小时只在液晶显示屏上显示出来。警告和故障继电器都不启动，这是因为维护继电器在开机阶段中还处于工作状态。
- 界限值的迟滞为 10 %。

若要进行设定，要在组“Flow settings（流量设定）”（参见“SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Configuration/Application parameters（示例）”，第 54 页）的窗口“Limit pGas（气体压力界限值）”中输入一个相当于按照，“基础知识”，第 49 页，对流量进行调定后液晶显示屏上显示的压差值的大约 33 % 的值。气路中必须没有沉积物。

54

操作说明书
8030774/AE00/V2-0/2017-04

Endress+Hauser

建议:

- 压差平均值为 1.5 - 2.0 hPa: 界限值为 0.7 hPa
- 压差平均值为 2.0 - 2.5 hPa: 界限值为 0.8 hPa
- 压差平均值为 2.5 - 3.0 hPa: 界限值为 0.9 hPa

4.4.3.3 设定抽吸量

为了把抽吸量调定得符合装置条件, 必须进行以下步骤:

- ▶ 检查气路是否有沉积物, 如果必要的话, 进行清洗。
- ▶ 在组 “Flow setting (流量设定)” (参见 [“SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Configuration/Application parameters \(示例\)”](#), 第 54 页) 中使用滑块调定风机频率, 使窗口 “Flow (流量)” 中显示的值在推荐范围内。



当气体温度非常低和 / 或气体湿度非常大和 / 或环境温度低时, 可以把流量调定在推荐范围的始值之上区域。

4.4.4 设定检查功能

若想改变出厂时已调定的值（参见“出厂时设定”，第 52 页），要选择仪器文件“MCU”，调出目录“Adjustment / Function Check - Automatic（调校 / 自动检查功能）”。在其中可以改动间隔时间、向模拟输出输出检查值以及自动检查功能的开始时间点。

图 34: SOPAS ET 菜单: MCU/Adjustment/Function check automatic（设定示例）

Device Identification

MCU

Selected variant FWE200DH

Mounting Location NS EMV

Function Check

Output duration of function control value 90 s

Function check interval

8 hours

4 hours

6 hours

8 hours

12 hours

18 hours

24 hours

2 days

3 days

Function Check Start Time

Hour 8

Minute 0

输入字段	参数	备注
Output duration of function control value（检查功能值输出持续时间）	Value in seconds（值，单位：秒）	检查值输出持续时间。
Function check interval（进行检查功能的间隔）	Time between two check cycles（两次检查循环的间隔时间）	参见“自动检查功能”，第 14 页
Function Check Start Time（检查功能开始时间）	Hours（时） Minutes（分）	确定开始时间点，单位：小时和分钟。

在求出检查值期间（参见“把功能检查输出到记录纸上”，第 15 页）将输出最后一次测量的测量值。

4.4.5 给模拟输出编写参数

设定模拟输出时要调用目录“Configuration / IO Configuration / Output Parameters”。

+i

- 缺省值参见“出厂时设定”，第 52 页
- 若想输出标准条件下的尘浓度（“Conc. s.c.”（SL）），必须按照“给模拟输入编写参数”给模拟输入编写参数。

图 35: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Output parameters

字段	参数	备注
Analog Outputs - General Configuration (模拟输出 - 基本配置)	Output Error current (输出故障电流)	Yes (是) No (否)
	Error Current (故障电流)	Value < Live Zero (LZ) or > 20 mA (值 < 电流信号零点 (LZ) 或 > 20 mA)
	Current in maintenance (维护期间电流)	User value (使用人员定义值)
		Value measured last (最后一个测量值)
		Measured value output (输出测量值)
	Maintenance current (使用人员定义的维护电流值)	Whenever possible, value $\neq$ LZ (值尽可能 $\neq$ LZ)

字段	参数	备注
Analog Output 1 Parameter (参数, 模拟输出 1)	Value on analog output 1 (模拟输出 1 上的值)	Conc. a.c. (SL) (操作浓度) Conc.s.c.dry O2 corr. (SL) (标准浓度) SL T_Gas2 p_Gas T_Heater 1 T_Heater 2 T_Heater 3 T_Heater 4
	Live zero (电流信号零点)	Zero point (零点) (0、2 或 4 mA)
	Output checkcycle results on the AO (输出检查值)	Inactive (不工作) Active (工作)
	Write absolute value (输出绝对值)	Inactive (不工作) Active (工作)
	Range low (下限值)	Lower measuring range limit (量程下限)
	Range high (上限值)	Upper measuring range limit (量程上限)
	Limit value (界限值)	Conc. a.c. (SL) (操作浓度) Conc.s.c.dry O2 corr. (SL) (标准浓度) SL T_Gas2 p_Gas T_Heater 1 T_Heater 2 T_Heater 3 T_Heater 4
	Hysteresis type (滞后类型)	Percent (百分比) Absolute (绝对)
	Switch at (转换, 当)	Value exceeded (上溢) Underflow (下溢)
	Limit value (界限值)	Value (值)
	Hysteresis (滞后值)	Value (值)



字段“Analog Output 2(3) Parameter”和“Analog Output 2(3) Scaling”都类似字段“Analog Output 1 Parameter”和“Analog Output 1 Scaling”进行配置。

4.4.6 给模拟输入编写参数

设定模拟输入时要调用目录“Configuration / IO Configuration / Input Parameters”。

图 36: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Input parameters

字段	参数	备注
Temperature Source (温度源)	Constant Value (常数)	计算标准值时使用一个固定值。本参数打开字段“Constant Temperature (温度常数)”来输入标准化用值，单位：°C 或 K。
	Analog Input 1 (模拟输入 1)	计算标准值时使用在模拟输入 1 (标准供货范围) 上连接的外部传感器值。本参数打开字段 (温度, 模拟输入 1) 来设定量程始值和终值以及电流信号零点值。
Pressure Source (压力源)	Constant Value (常数)	计算标准值时使用一个固定值。本参数打开字段“Constant Pressure (压力常数)”来输入标准化用值，单位：mbar (=hPa)。
	Analog Input 2 (模拟输入 2)	计算标准值时使用在模拟输入 2 (标准供货范围) 上连接的外部传感器值。本参数打开字段 (压力, 模拟输入 2) 来设定量程始值和终值以及电流信号零点值。
Moisture Source (湿度源)	Constant Value (常数)	计算标准值时使用一个固定值。本参数打开字段“Constant Moisture (湿度常数)”来输入标准化用值，单位：%。
	Analog Input 3 (模拟输入 3)	计算标准值时使用在模拟输入 3 (需要选项模块) 上连接的外部传感器值。本参数打开字段 (湿度, 模拟输入 3) 来设定量程始值和终值以及电流信号零点值。
Oxygen Source (氧气源)	Constant Value (常数)	计算标准值时使用一个固定值。本参数打开字段“Constant Oxygen (O2 常数)”来输入标准化用值，单位：%。
	Analog Input 4 (模拟输入 4)	计算标准值时使用在模拟输入 4 (需要选项模块) 上连接的外部传感器值。本参数打开字段 (O2, 模拟输入 4) 来设定量程始值和终值以及电流信号零点值。

4.4.7 设定响应时间

设定响应时间时要调用目录“Configuration/Value Damping”。

图 37: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Value Damping

Device Identification

MCU

Selected variant FWE200DH

Mounting Location NS EMV

Value Damping Time

Damping time for Sensor 1 60 sec

字段	参数	备注
Damping time Sensor 1 (响应时间, 传感器 1)	Value in s (数值单位: s)	选择的测量变量的响应时间 (参见“响应时间”, 第 14 页) 设定范围: 1 ... 600 s

4.4.8 确定回归系数

若想改变出厂时已调定的值（参见“出厂时设定”，第 52 页），要选择仪器文件“DH SP200”，调出目录“Configuration / Application Parameters（设置 / 应用参数）”。

图 38: SOPAS ET 菜单: DH SP200/Configuration / Application Parameters

The screenshot displays the 'DH SP200/Configuration / Application Parameters' menu. It is divided into three main sections:

- Device identification:** Contains two dropdown menus. The first is set to 'DH SP200' and the second to 'Sensor 1'.
- Calibration coefficients for calculation of concentration with scattered light (Function 1):** This section is titled 'Function typ calibration function 1' with a dropdown set to 'Polynomial'. It shows the formula $Conz = cc2 * SL^2 + cc1 * SL + cc0$. Below the formula, there are three input fields for coefficients: 'cc2' (set to 0), 'cc1' (set to 1), and 'cc0' (set to 0).
- Calibration coefficients for calculation of concentration with scattered light (Function 2):** This section is titled 'Function typ calibration function 2' with a dropdown set to 'Not used'. It also shows the formula $Conz = cc2 * SL^2 + cc1 * SL + cc0$ and has three input fields for coefficients: 'cc2' (set to 0), 'cc1' (set to 1), and 'cc0' (set to 0).

在窗口“Calibration coefficients for calculation of concentration with scattered light（从散射光计算浓度使用的校正系数）”中可以选择两个不同且相互独立的函数来校正尘浓度测量结果（参见“校正尘浓度测量”，第 62 页），并对它们进行设置。

4.4.9 校正尘浓度测量



- 注意：
- 这里列出的步骤用于避免输入错误。这里不再详述进行比对测量所需要的专门知识。
 - 从系数 K2、K1 和 K0 计算回归系数 cc2、cc1 和 cc0 仅适用于多项式函数。其它函数类型的系数（选项“扩展的校准功能”）必须特别计算。

若想精确测量尘浓度，则必须建立原始测量值“散射光强度”与烟道中真实尘浓度的关系。为此要按照标准 DIN EN 13284-1 使用重量法测量尘浓度，并把它与测量系统同时测量的散射光值建立起关系。

进行步骤

- ▶ 选择仪器文件“MCU”，输入 1 级密码（参见“标准配置”，第 52 页），把测量系统置于“维护”（参见“设定状态“维护””，第 53 页）。
- ▶ 调用目录“Configuration / IO Configuration / Output Parameter（设置 / IO 设置 / 输出参数）”（参见“SOPAS ET 菜单：MCU/Configuration/IO configuration/Output parameters”，第 57 页），把 3 个提供的模拟输出之一分配给测量变量“散射光强度”。
- ▶ 估计工作状态的尘浓度量程，输入到字段“Analog output 1（2/3）Scaling（模拟输出 1（2/3）标度）”中。该字段应已经分配给了选择的输出散射光强度的模拟输出。
- ▶ 关闭状态“维护”。
- ▶ 按照标准 DIN EN 13284-1 进行重量法比对测量。
- ▶ 使用模拟输出“散射光强度”的 mA 值和重量法测量的工作状态下尘浓度来计算回归系数。

$$c = K2 \cdot I_{out}^2 + K1 \cdot I_{out} + K0 \tag{1}$$

c: 尘浓度，单位：mg/m³
K2、K1、K0: 函数 $c = f(I_{out})$ 的回归系数
 I_{out} : 实际输出值，单位：mA

$$I_{out} = LZ + SI \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \tag{2}$$

SI: 测量的散射光强度
LZ: 电流信号零点
MBE: 定义的量程终值
(输入的 20 mA 时的值；通常是 2.5 x 预定的界限值)

► 输入回归系数

有两种可能性：

- 在测量值计算器中直接输入 K2、K1、K0。

**注意：**

这时，在发收单元中设定的回归系数和在 MCU（选项）中设定的量程就不能再改动。在 MCU（选项）的液晶显示屏上显示未校正的尘浓度值，单位：mg/m³。

- 使用测量系统的回归函数（不使用测量值计算器时）。
这要建立与散射光强度的关系。为此要从 K2、K1 和 K0 确定应输入测量系统的回归因子 cc2、cc1 和 cc0。

$$c = cc2 \cdot SL^2 + cc1 \cdot SI + cc0 \quad (3)$$

把（2）代入（1）可得：

$$c = K2 \cdot \left(LZ + SI \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \right)^2 + K1 \cdot \left(LZ + SI \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \right) + K0$$

与（3）结合使用得出：

$$\begin{aligned} cc0 &= K2 \cdot LZ^2 + K1 \cdot LZ + K0 \\ cc1 &= (2 \cdot K2 \cdot LZ + K1) \cdot \left(\frac{20mA - LZ}{MBE} \right) \\ cc2 &= K2 \cdot \left(\frac{20mA - LZ}{MBE} \right)^2 \end{aligned}$$

随后把求得的回归系数 cc2、cc1 和 cc0 输入在目录“Configuration/Application parameters”中（参见“SOPAS ET 菜单：DH SP200/Configuration / Application Parameters”，第 61 页，参见“校正尘浓度测量”，第 62 页）（把发收单元置于状态“维护”并输入 1 级密码；输入后再把发收单元重新置于状态“测量”）。



使用这一方法时，以后可以任意给选择的量程编写参数。

4.4.10 数据备份

测量值采集、处理和输入 / 输出所需的全部主要参数以及当前测量值都能够在 SOPAS ET 中存储和打印。从而设定的仪器参数在需要时能够重新输入或记录仪器数据和状态以用于诊断用途。

有以下可能性：

- 以项目的方式存储
除了仪器参数外，还可以存储数据记录。
- 以仪器文件的方式存储
存储的参数可以在不连接仪器的状态下进行处理，在以后某个时刻重新传送装入到仪器中。



说明参见 SOPAS ET 的帮助菜单和 DUSTHUNTER 服务手册。

- 以记录的方式存储
在参数记录中记录仪器数据和参数。
可以创建一个诊断记录来分析仪器功能和识别可能的故障。

参数记录示例

图 39: DH SP200 参数记录 (示例)

Dusthunter - Parameter protocol			
Type of device: DH SP200			
Mounting location:			
Sensor 1			
Device information		Factory calibration settings	
Device version	SP200	Gains	
Firmware version	01.06.02	AN0-AN1	10.2000
Serial number	13478370	Relais 1	5.7100
Identity number	00014	Relais 2	31.4000
Hardware version	1.1	Relais 3	700.0000
Firmware bootloader	01.00.02	Offsets	
Installation parameter		AN0	0.000610
Bus address	1	Relais 1	0.000160
Measurement laser temperature	inactiv	Relais 2	0.000015
Calibration coefficient for calculation of concentration		Relais 3	0.000002
Code for second calibration function	ok	Scattered light	
Calibration function 1		cc2	0.0000
Function type	Polynomial	cc1	2.1572
cc2	0.0000	cc0	0.0000
cc1	1.0000	Current laser	
cc0	0.0000	cc2	0.0000
Calibration function 2		cc1	30.3000
Function type	Not used	cc0	0.0000
cc2	0.0000	Device temperature	
cc1	1.0000	cc2	0.0000
cc0	0.0000	cc1	100.0000
Device parameter		cc0	-275.1500
Factory settings		Current motor	
Response time Sensor	1.0 s	cc2	0.0000
Response time diagnosis values	10.0 s	cc1	2000.0000
		cc0	-19.5000
		Power supply	
		cc2	0.0000
		cc1	10.8000
		cc0	0.0000

图 40: FWE200DH 参数记录 (示例)

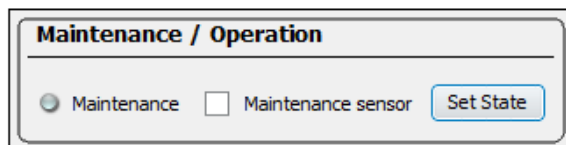
Dusthunter - Parameter protocol			
Type of device: FWE200DH			
Mounting location:			
Sensor 3			
Device information		Factory calibration settings	
Device version		T Heater1	
Firmware version	01.02.06	cc2	1.9522
Serial number	00008700	cc1	76.2318
Identity number	00000	cc0	-31.3333
Hardware version	1.2	T Heater2	
Firmware bootloader	01.00.02	cc2	1.9522
		cc1	76.2318
		cc0	-31.3333
Configuration		T Gas1	
VFD hardware activation	activated	cc2	1.9522
Zeropoint valve hardware activation	deactivated	cc1	76.2318
Ball valve hardware activation	deactivated	cc0	-31.3333
Ball valve code	invalid	T Gas2	
Heater3	deactivated	cc2	1.9522
Heater4	deactivated	cc1	76.2318
T Gas1	deactivated	cc0	-31.3333
Analog input (0...20mA)	deactivated	T Reservation	
		cc2	1.9522
Installation parameter		cc1	76.2318
Set temperature measure gas	160 °C	cc0	-31.3333
Limit temperature Heater1	280 °C	pGas	
Limit temperature Heater2	350 °C	cc2	0.0000
Limit pGas	0.80 hPa	cc1	3.5000
Set frequency(0%...100%)	50 %	cc0	-0.8500
Frequency VFD	45.0 Hz	pBaro	
Flow	9.78 m³/h	cc2	0.0000
Code for option ball valve	0000000000000000	cc1	144.0000
		cc0	633.0000
Device parameter		T Case	
Leistungsstellwert Notbetrieb	10 %	cc2	0.0000
Ansprechzeit Messwerte	10.0 s	cc1	100.0000
Heater1		cc0	-275.1500
Activation	activated	T Heater3	
Maximal temperature	280 °C	cc2	1.9522
Fix value activation	deactivated	cc1	76.2318
Fix value	0 °C	cc0	-31.3333
Maximal power	700 W	T Heater4	
Heater2		cc2	1.9522
Activation	activated	cc1	76.2318
Maximal temperature	350 °C	cc0	-31.3333
Fix value activation	deactivated	U I/O-Modul	
Fix value	0 °C	cc2	0.0000
Maximal power	700 W	cc1	1.0000
Heater3		cc0	0.0000
Activation	deactivated	U_12V	
Heater4		cc2	0.0000
Activation	deactivated	cc1	5.7000
Control measure gas		cc0	0.0000
Control value for heater1 and heater2	T Gas2	U_24V	
Set temperature	160 °C	cc2	0.0000
Lower error limit	-30K	cc1	11.1000
Lower warn limit	-10K	cc0	0.0000
Upper warn limit	+30K	Blower voltage	
Upper error limit	off	cc2	0.0000
Maximal control limit	250 °C	cc1	110.0000
Constants flow calculation		cc0	0.0000
Air pressure	1013.00 hPa	Analog input (20mA)	
Density	1.293 kg/m³	cc2	0.0000
Orifice plate	250.0 mm²	cc1	5.0000
Settings probe purge		cc0	0.0000
Valve 1 open	2 s	Analog output (VFD)	
Wait time for switch valves	10 s	cc2	0.0000
Valve 2 open	2 s	cc1	172.6500
Wait time finishing probe purge	10 s	cc0	0.0000

4.4.11 开始测量操作

输入 / 改动参数后要把测量系统置于状态“测量”。

为此要取消状态“维护”：点击取消“Maintenance sensor（维护传感器）”。

图 41: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance



从而结束标准试运行工作。

4.5 给接口模块编写参数

标准配置的测量系统通常带有一个接口模块 Modbus TCP。在需要时，它可以换成一个接口模块 Profibus DP V0 或以太网（类型 1）（参见“仪器检查用附件”，第 109 页）。



如有需要，可以提供模块 Profibus DP 的 GSD 文件和测量值占用。

4.5.1 模块 Modbus TCP



使用 Modbus 进行通信的详细信息在“Modbus Organization”的文档中（www.modbus.org），例如：

- MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide
- MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION
- MODBUS over serial line specification and implementation guide

寄存器分配是单独文档，随模块一起提供。

4.5.1.1 检查 MCU 设定

- ▶ 把 MCU 与程序 SOPAS ET 连接，选择仪器文件“MCU”，输入 1 级密码（参见“标准配置”，第 52 页），把测量系统置于状态“维护”（参见“设定状态“维护””，第 53 页）。
- ▶ 转换到目录“Configuration / System Configuration”，检查字段“Interface Module / Interface Module”是否设定成了模块类型“RS485”。

图 42: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/System configuration

Device Identification		
MCU	Selected variant: FWE200DH	Mounting Location: NS EMV
Interface Module		
Interface Module: RS 485		
Current Time / Date		
Date/Time: 26 Aug 2016 13:42:55		
Adjust Date/Time		
Day: 1	Month: 1	Year: 2007
Hour: 0	Minute: 0	Second: 0
Set date / time ☒ Date / Time set ☐ Invalid value		
System Time Synchronization		
Date / Time: Friday, August 26, 2016 1:42:53 PM CEST		Synchronize
Settings for service interface		
Protocol selection: CoLa-B	Modbus Address: 1	Serial service port baudrate: 57600
Use RTS/CTS lines: ☐		

- 转换到目录“Configuration / I/O Configuration / Interface Module”，检查字段“RS 485 Interface Parameter”，看看接口是否已经按照图“SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Interface module”进行了设定。

图 43: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Interface module

The screenshot displays two configuration panels. The top panel, titled "Expansion module information", contains a "Module type" dropdown menu set to "RS 485" and a "Reset module" button with a warning text: "When this button is clicked, the connection will be reseted". The bottom panel, titled "RS 485 Interface Parameter", contains three fields: "Protocol selection" set to "Modbus ASCII", "Modbus Address" set to "1", and "Baudrate" set to "57600".

Expansion module information		
Module type	RS 485	
Reset module	When this button is clicked, the connection will be reseted	

RS 485 Interface Parameter		
Protocol selection	Modbus ASCII	
Modbus Address	1	
Baudrate	57600	

4.5.1.2 安装配置程序

为了设定用户方要求，必须安装一个单独的配置程序。



安装该软件时需要管理员权限。

系统要求

- 操作系统: MS-Windows XP 或更高
- 程序: NET Framework 4.0
- 程序: Windows Installer 3.1

安装配置程序

- ▶ 把笔记本电脑 / 个人电脑与互联网连接，输入 “ftp://ftp.lantronix.com/pub/DeviceInstaller/Lantronix/4.3/”。
- ▶ 下载最新的配置程序。

图 44: 下载配置程序

FTP Listing of /pub/DeviceInstaller/Lantronix/4.3/ at ftp.lantronix.com

Parent Directory

Oct 31 2012 00:00	Directory	4.3.0.7	
Mar 28 2013 18:12	Directory	4.3.0.8	← 版本号可能改变

Parent Directory

Mar 28 2013 17:07	Directory	Help
Mar 28 2013 17:10	Directory	Installers
Mar 28 2013 19:15	651201	Lantronix.plb
Mar 28 2013 19:15	16652	Release.txt

Parent Directory

Mar 28 2013 17:08	Directory	CD
Mar 28 2013 17:09	Directory	Download
Mar 28 2013 17:10	Directory	Download_Web
Mar 28 2013 19:18	1276	Readme.txt
Mar 28 2013 17:11	Directory	SingleInstallFiles

Parent Directory

Mar 28 2013 19:18	102033144	setup_di_x86x64cd_4.3.0.8.exe
Mar 28 2013 19:18	42018552	setup_di_x86x64dl_4.3.0.8.exe

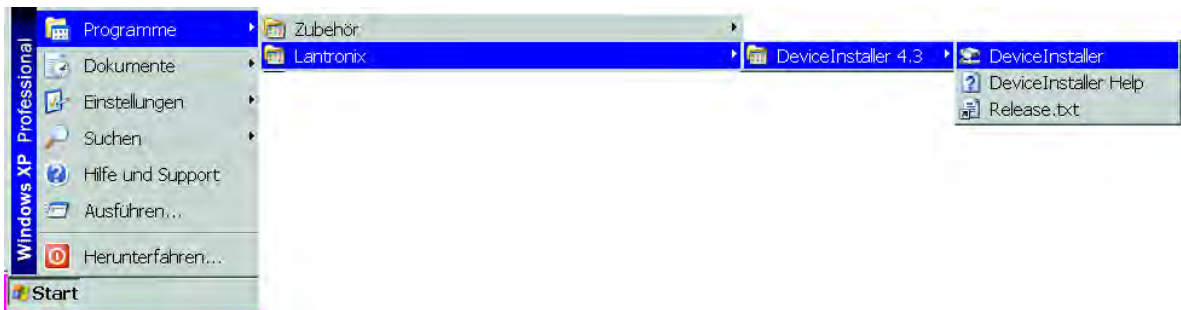
选择，当系统要求不满足时（文件大小：99 MB）

选择，当系统要求满足时（文件大小：41 MB）

4.5.1.3 把 Modbus 模块连接到网络中

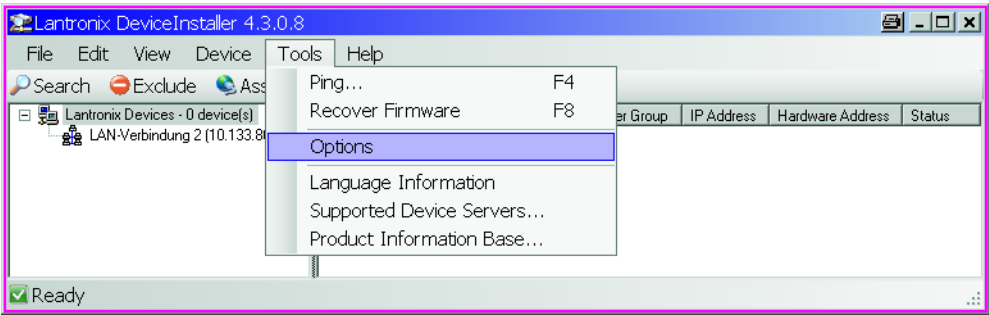
- ▶ 启动程序 “DeviceInstaller”。

图 45: 启动 “DeviceInstaller”



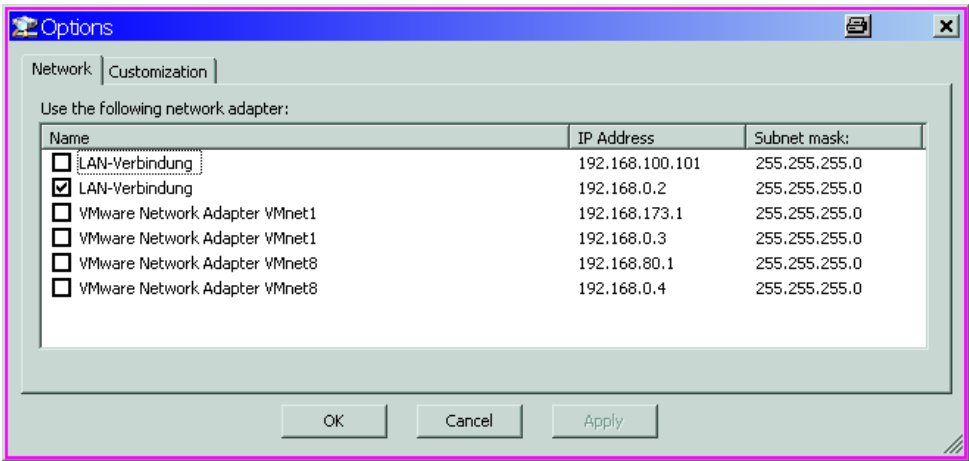
- ▶ 等待几秒钟，程序要搜索安装的部件。
- ▶ 选择菜单 “Tools/Options （工具 / 选项）”。

图 46: 菜单 “Tools/Options”



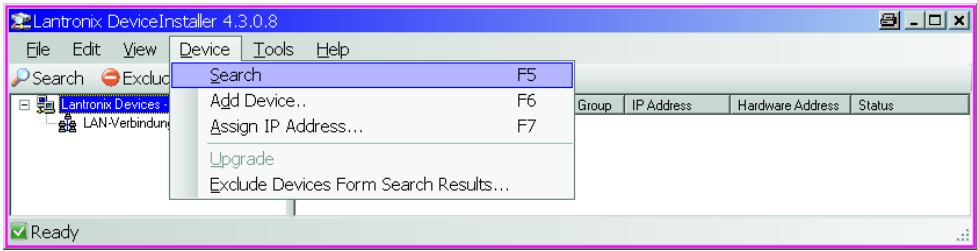
- ▶ 如果存在有多个网络，选择 Modbus 模块要连接的网络接口。

图 47: 网络连接（示例）



- ▶ 选择菜单 “Device/Search （仪器 / 搜索）”，搜索 Modbus 模块。

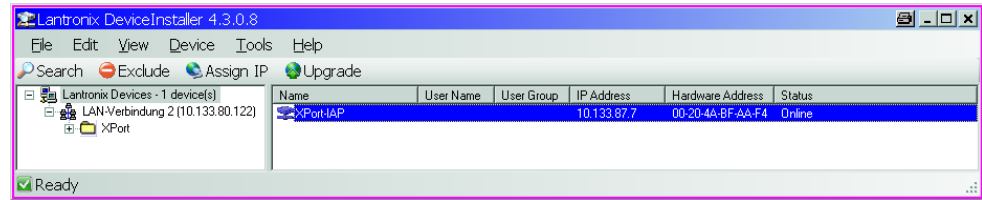
图 48: 搜索连接的部件



如果没有发现模块，将检查网络连接，重新搜索。

- 选择找到的模块。

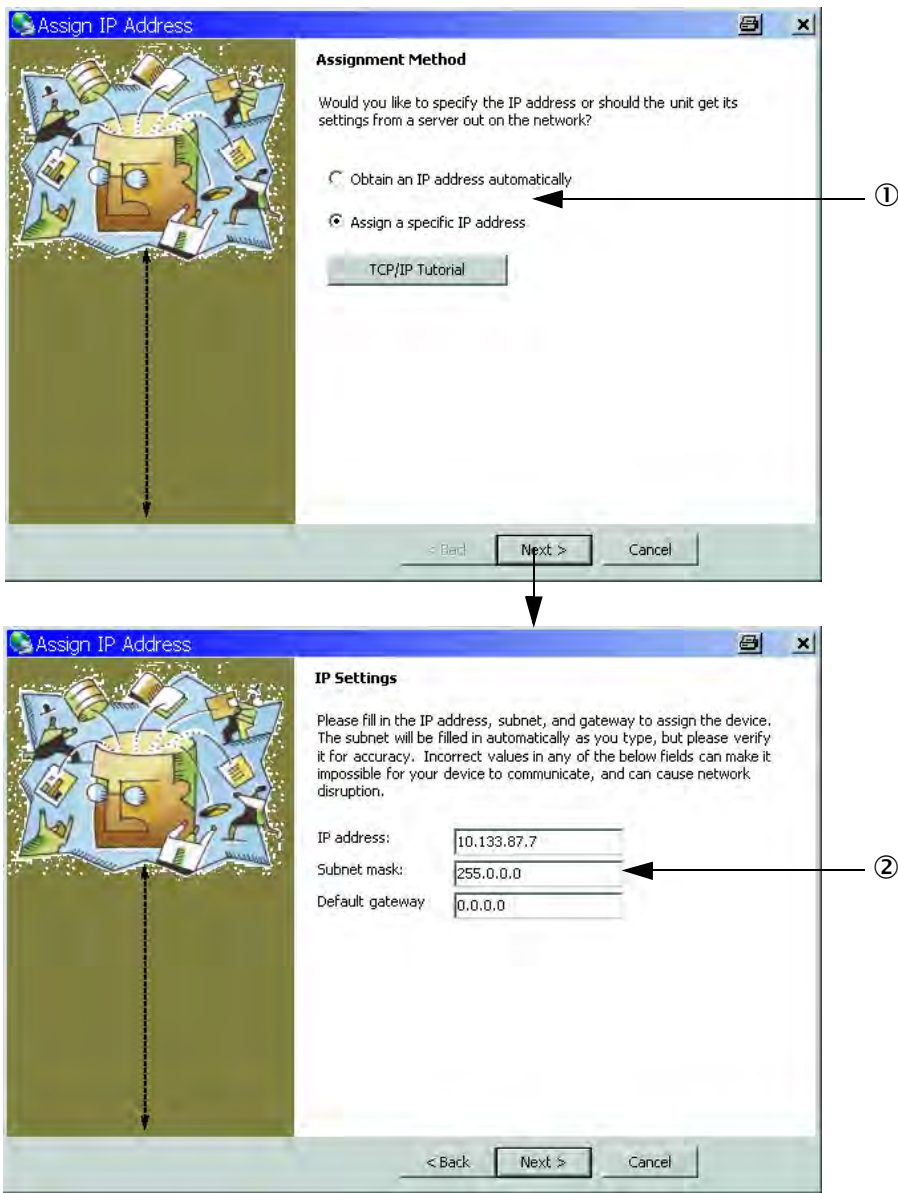
图 49: 选择模块



注意：
只在右窗口中选择模块，不在左侧的树状结构中选择。

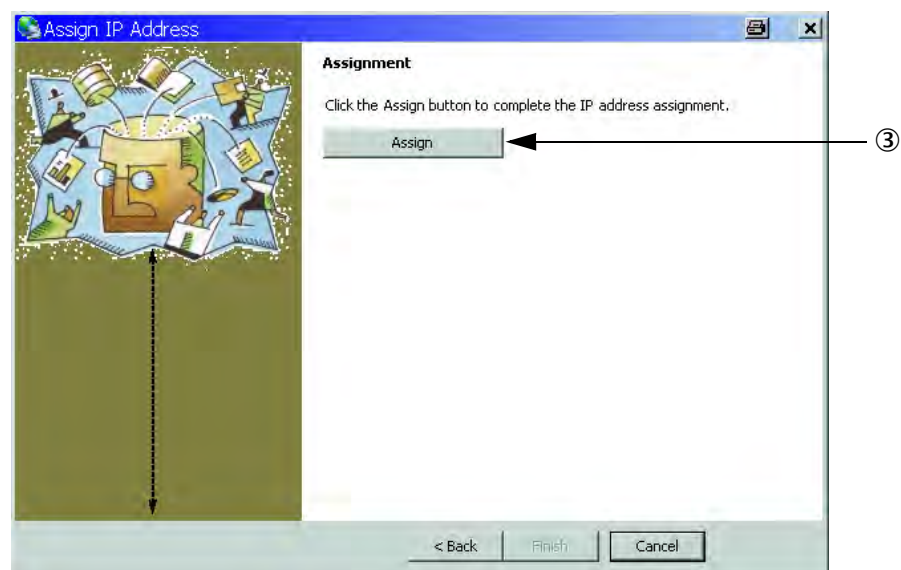
- 点击菜单“Assign IP（分配 IP）”，执行以下步骤。

图 50: 分配网络 (给出的地址是示例)



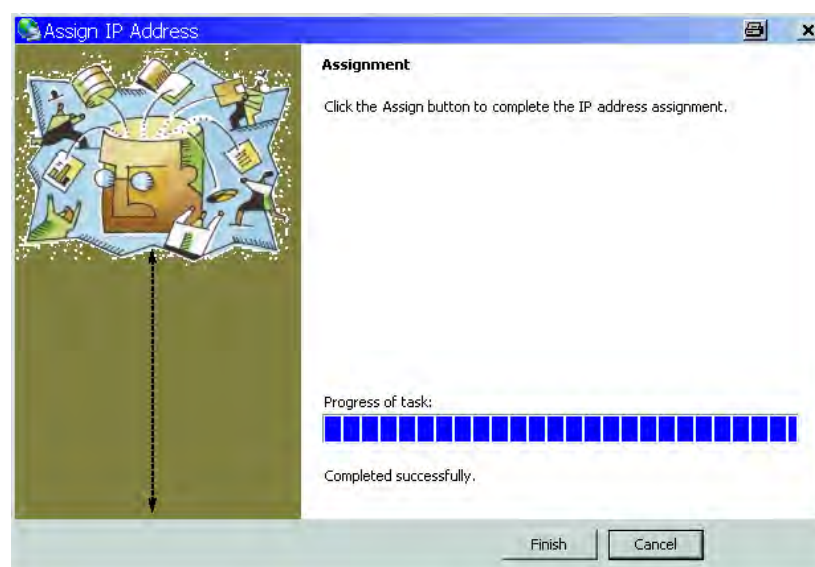
步骤	备注
1	根据想要的地址分配选择具体设定（自动或手动分配）
2	手动分配时，在这里写上要求的网络连接数据。

图 51: 确定地址设定



► 结束分配，此时要等候片刻，模块正在配置，随后点击“Finish（结束）”。

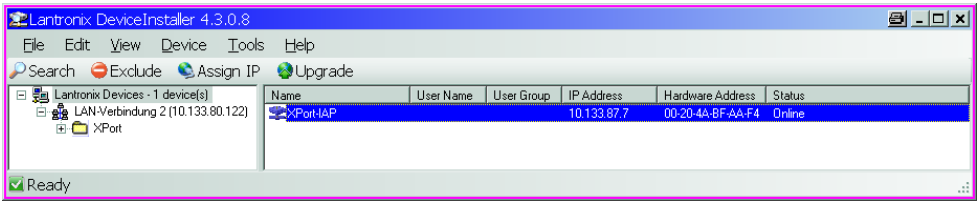
图 52: 结束分配



4.5.1.4 配置 Modbus 模块

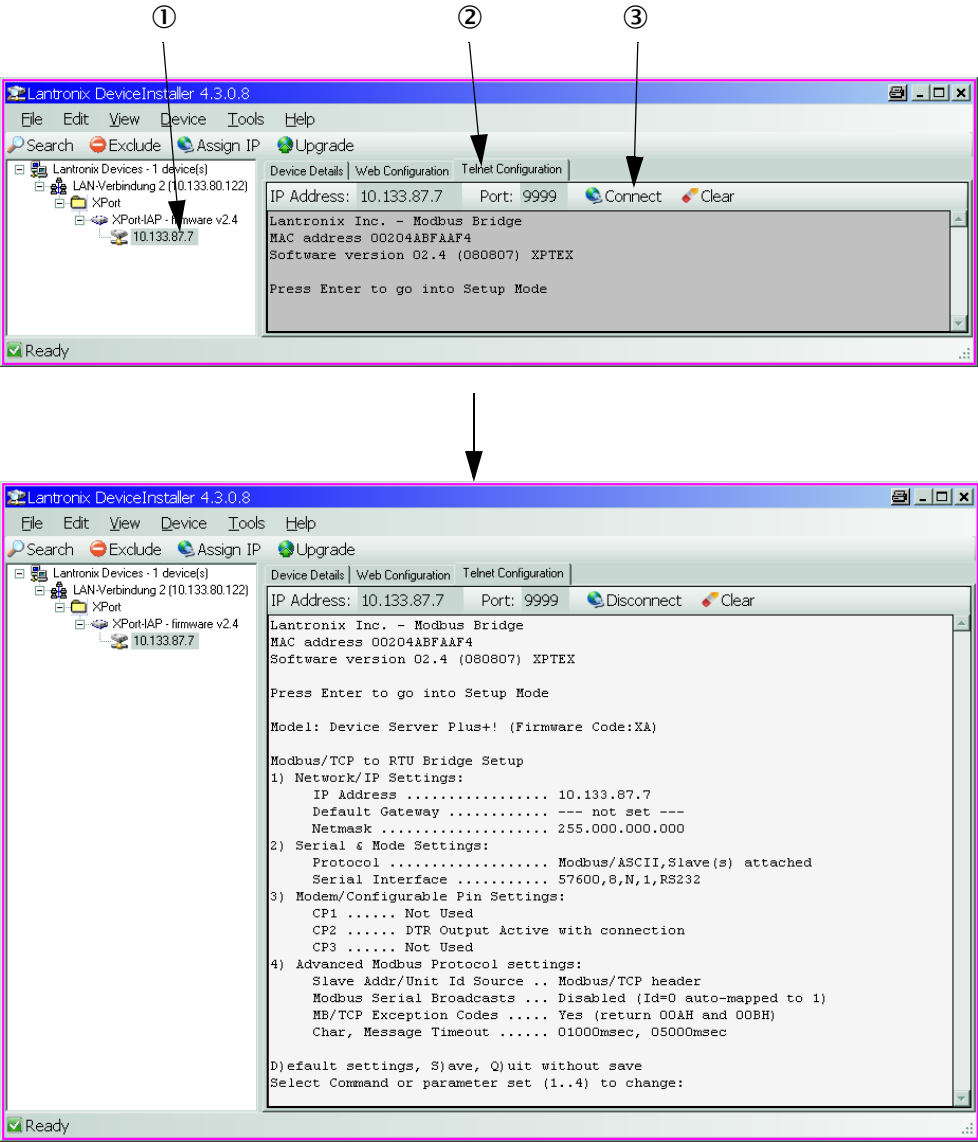
► 使用“Finish” 确认地址分配后，出现以下窗口：

图 53: “Telnet Configuration”



► 先后执行步骤（1）至（3），使用 <Enter> 确认。

图 54: “Telnet Configuration”



● 使用以下输入确定串行和 Modbus 设定。

图 55: 串行和 Modbus 设定

The figure illustrates the configuration steps for the Modbus module TCP in the Upgrade Telnet Configuration interface. The interface shows the following steps:

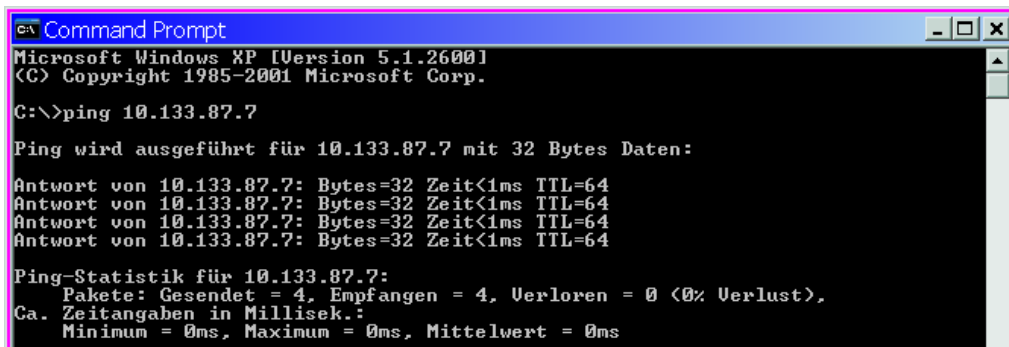
- Step 1:** The 'Telnet Configuration' tab is active. The 'Select Command or parameter set (1..4) to change:' menu is open. The user enters '2' to select the 'Attached Device' option. The user then enters '1' to select 'Modbus/RTU' as the 'Serial Protocol'. The user enters '3' to select 'RS485+2-wire' as the 'Interface Type'. The user enters '57600,8,N,1' for the 'Enter serial parameters' field.
- Step 2:** The 'Select Command or parameter set (1..4) to change:' menu is open. The user enters '3' to select the 'CP1 Function' option. The user enters '4' for 'CP1 Function' and 'N' for 'Invert RS485 Output Enable (active low)'. The user enters '1' for 'CP2 Function' and '1' for 'CP3 Function'.
- Step 3:** The 'Select Command or parameter set (1..4) to change:' menu is open. The user enters 'S' to select the 'Default settings, S)ave, Q)uit without save' option.
- Step 4:** The 'Select Command or parameter set (1..4) to change:' menu is open. The user enters 'S' to save the settings. The interface shows 'Parameters saved, Restarting ...'.

Modbus 模块 TCP 已经配置完毕。

4.5.1.5 检查功能性

- ▶ 在“Command Prompt (命令提示符)”下 (“Start → Programms → Accessories”) 在“ping”后面输入 IP 地址，检查模块应答。

图 56: Modbus 模块的正确应答



```

C:\ Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\>ping 10.133.87.7

Ping wird ausgeführt für 10.133.87.7 mit 32 Bytes Daten:

Antwort von 10.133.87.7: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 10.133.87.7: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 10.133.87.7: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 10.133.87.7: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 10.133.87.7:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms

```

4.5.2 给以太网模块编写参数

**注意：**

使用以太网进行通信时，有可能出现不希望的对测量系统访问。
► 只有在有适当的保护设施（例如 Firewall）时启动测量系统。



接口模块以太网类型 2（参见“仪器检查用附件”，第 109 页）不能使用程序 SOPAS ET 编写参数。为此随带了一个带有说明的专用软件

标准设定：192.168.0.10

根据要求设定了一个预给定的 IP 地址。

若想改动设定：

- 转到目录“Configuration / I/O Configuration / Interface Module”。
- 设定想要的网络配置，在字段“Expansion module information”中点击“Reset module”。

图 57: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Interface module

The screenshot displays two configuration panels. The top panel, titled 'Expansion module information', contains a 'Module type' dropdown menu currently set to 'No module found', and a 'Reset module' button with a note: 'When this button is clicked, the connection will be reseted'. The bottom panel, titled 'Ethernet Interface Configuration', contains several input fields: 'IP Address' (192, 168, 0, 10), 'Subnet mask' (255, 255, 255, 0), 'Gateway' (0, 0, 0, 0), and 'TCP port' (2111).

4.6 启动选项 “反向吹扫”

增装时，必须通过输入一个代码字来启动该选项。为此必须按以下步骤操作：

- ▶ 选择仪器文件 “FWE200DH”，把测量系统置于 “维护”，输入 1 级密码。
- ▶ 在目录 “Configuration/Application parameters（参数 / 应用参数）” 的字段 “Enable code for option ball valve（选项 “球阀” 的释放码）” 中输入随带的代码字。
- ▶ 改换到目录 “Diagnosis / Device info（诊断 / 仪器信息）”，在字段 “Configuration / States（配置 / 状态）” 中检查显示 “Ball valve hardware activated（球阀硬件已启动）” 是否已经激活（如果不是，按照参见 “连接选项 “反向吹扫”（只有当单独订货时才需要）”，第 43 页，激活）。

图 58: SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Configuration/Application parameters（示例）

Temperature settings

Set temperature measure gas

160 °C

Limit temperature Heater 1

280 °C

Limit temperature Heater 2

350 °C

Flow settings

Limit pGas

0.80 hPa

Set frequency (0%...100%)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

50 %

Frequency VFD

45 Hz

Proposed range for flow s.c. : 11m³/h ... 13m³/h

Flow s.c.

10.87 m³/h

Code for option ball valve

Code

0000000000000000

invalid

图 59: SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Diagnosis/Device Info

Device information

Type of device

FWE200DH

Device version

Firmware version

01.02.06 (Dec 17 2015 11:56:50)

Build no.

0001

Serial number

00008700

Identity number

00000

Hardware version

1.2

Firmwareversion bootloader

01.00.02

Configuration / States

Configuration

VFD hardware activated

Ball valve hardware activated

Heater3 enabled

T Gas1 enabled

Zerpoint valve hardware activated

Ball valve code

Heater4 enabled

Analog input (20mA) enabled

States

Heating up (Initialization)

Heater 1 on

Blower voltage on

Ball valve opened

Heater2 on

VFD on

Ball valve closed

Probe purchasing

78

操作说明书
8030774/AE00/V2-0/2017-04

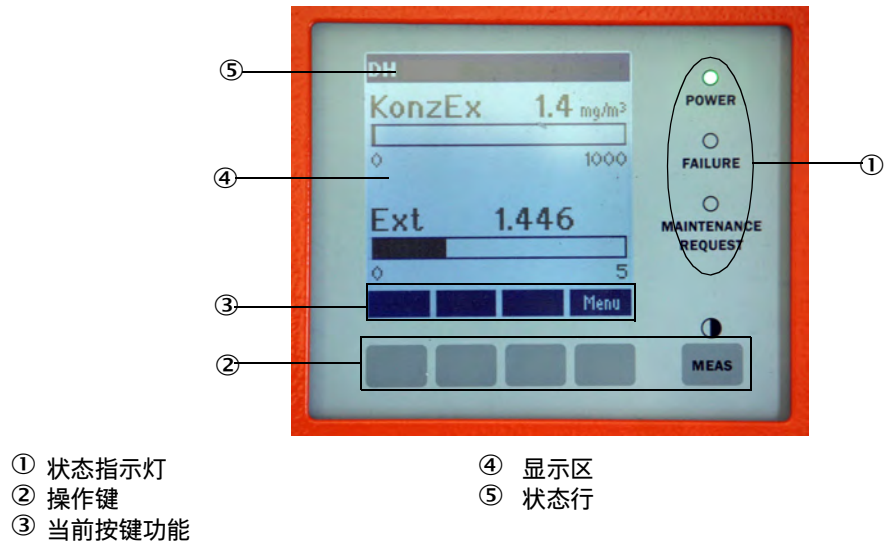
Endress+Hauser

4.7 通过“液晶显示屏”操作 / 编写参数

4.7.1 使用基本说明

液晶显示屏的显示和操作界面含有在图“液晶显示屏的功能元素”中给出的功能元素。

图 60: 液晶显示屏的功能元素



按键功能

每个具体功能与当前选择的菜单有关。只提供键上显示的功能。

键	功能
Diag	显示诊断信息（从主菜单启动是警告和错误，从诊断菜单启动的传感器信息参见“液晶显示屏的菜单结构”，第 80 页）
Back	去上一级菜单。
箭头 ↑	向上滚动
箭头 ↓	向下滚动
Enter	执行使用箭头键选择的动作（去子菜单，编写参数时确认选择的参数）
Start	开始一个动作
Save	存储改变的参数
Meas	从文字切换到图形显示 显示对比度设定（2.5 s 之后）

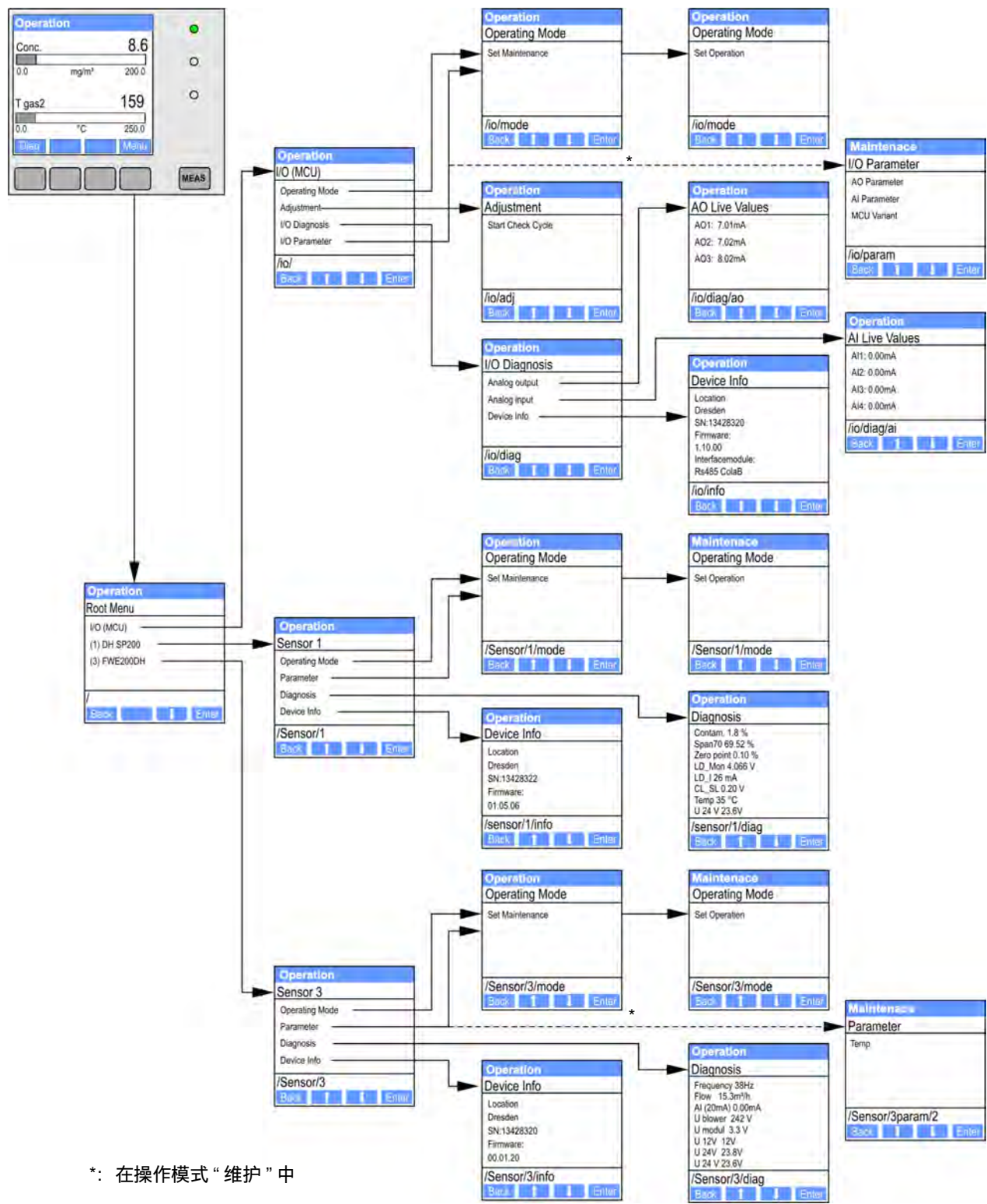
4.7.2 密码和操作层级

某些仪器功能只有输入密码后才能到达。

使用人员级别		读写权
0	Operator（使用人员）	显示测量值和系统状态。 无需密码
1	Authorized operator（授权使用人员）	显示值、查询值以及试运行和调节到满足客户具体需要和诊断所需要的参数 预先设定的密码：1234

4.7.3 菜单结构

图 61: 液晶显示屏的菜单结构

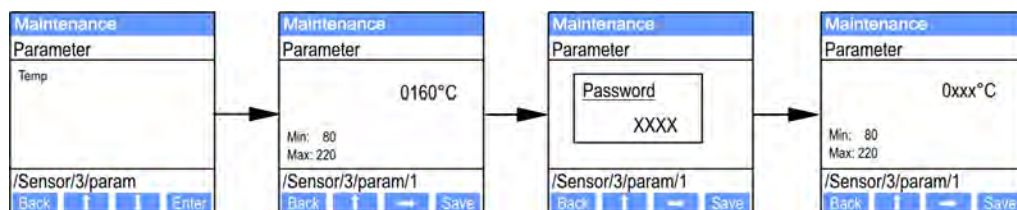


4.7.4 编写参数

4.7.4.1 样气温度

- ▶ 把系统控制（FWE200DH）置于“维护”（参见“液晶显示屏的菜单结构”，第 80 页），启动子菜单“Parameter（参数）”。
- ▶ 选择要设定的参数，输入缺省密码“1234”。
- ▶ 求出的系数（参见“标准配置”，第 52 页）要使用键“^”和 / 或 “→”进行设定，使用“Save”写入仪器（确认 2 次）。

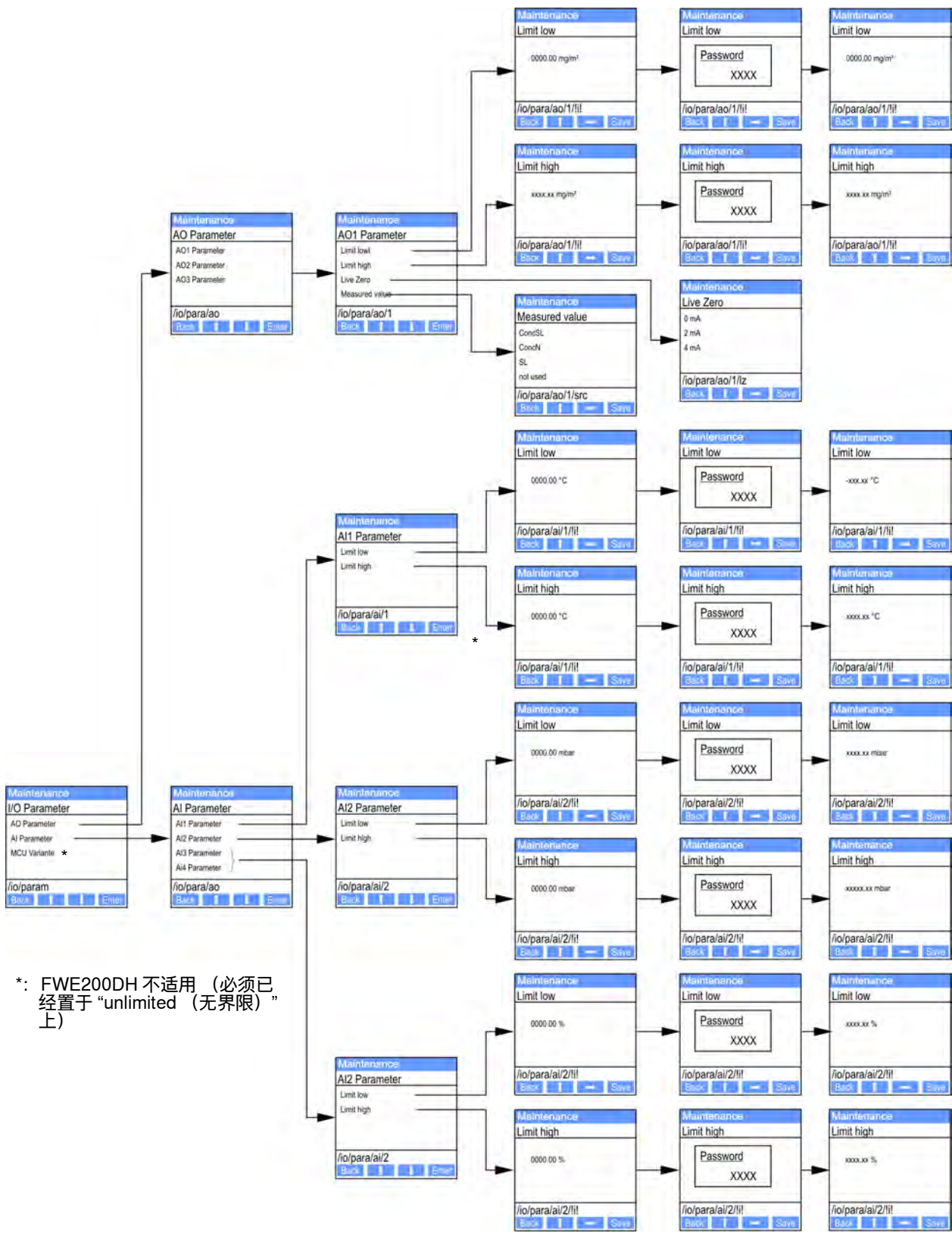
图 62: 改变样气温度



4.7.4.2 模拟输出 / 输入

- ▶ 把控制单元（MCU）置于状态“维护”（参见“液晶显示屏的菜单结构”，第 80 页），打开子菜单“I/O Parameter”。
- ▶ 选择要设定的参数，使用键“^”（从 0 到 9 滚动）和 / 或 “→”（光标向右移动）输入缺省密码“1234”。
- ▶ 使用键“^”和 / 或 “→”设定想要的值，使用“Save”写入仪器（确认 2 次）。

图 63: 设置模拟输出 / 输入用菜单结构



4.7.5 使用 SOPAS ET 改动显示屏设定

若想改动出厂时设定，要把 SOPAS ET 与“MCU”相连（参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 49 页），输入 1 级密码，调用目录“Configuration/Display Settings”。

图 64: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Display Settings

Device Identification

MCU
Selected variant: DUSTHUNTER
Mounting Location: SICK

Common Display Settings

Display language: English
Display Unit System: metric

Overview Screen Settings

Bar 1	Sensor 1	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 2	MCU	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 3	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 4	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 5	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 6	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 7	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 8	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: ☐	Range low: -100	Range high: 1000

Measured Value Description

Dusthunter 5
Value 1 = not used
Value 2 = Concentration a.c. (SL)
Value 3 = not used
Value 4 = not used
Value 5 = not used
Value 6 = not used
Value 7 = Scattered Light
Value 8 = not used

Calculated values (MCU)
Value 1 = Concentration s.c. dry O2 corr. (SL)
Value 2 = not used
Value 3 = not used
Value 4 = not used
Value 5 = Temperature
Value 6 = Pressure
Value 7 = Moisture
Value 8 = Oxygen

Security settings

Authorized operator: 1234
Idle time: 30 Minutes

窗口	输入字段	意义
Common Display Settings (显示屏基本设定)	Display language (显示语言)	在液晶显示屏上显示的语言种类
	Display Unit System (显示的单位制)	在显示屏上使用的单位制
Overview Screen Settings (视图屏幕的设定)	Bars 1 to 8 (条幅 1 至 8)	图形显示中的第一个测量值条幅的传感器地址
	Value (测量值)	具体测量值条幅的测量值索引
	Use AO scaling (使用 AO 标度)	在启动时，测量值条幅与所属的模拟输出设定了同样的标度。如果不选择该选择框，就要单独定义界限值
	Range low (下限值) Range high (上限值)	与模拟输出无关，单独标度测量值条幅时的数值

测量值分配列在下面的字段中。

5 维护

5.1 概论

5.1.1 维护间隔

维护间隔由设备业主决定。间隔时间与具体的工作参数有关，例如气体温度和湿度、尘含量和尘性质、装置工作方式和环境条件等。所以这里只能提出一般性建议（基本维护）。

在获得 QAL1 认证的实际功能检查中，认证机构德国 TÜV 规定维护间隔最长为 3 个月（扩展维护）。

进行的工作要由业主记录在维护手册中。建议进行以下维护工作：

维护方式	应进行的工作
基本维护	目视检查
	检查 / 清洁热旋流器进口上的嘴
	检查 / 清洁射流泵
	检查 / 清洁吸嘴
	检查 / 清洁中间喷嘴
扩展维护	检查 / 清洁样气探头
	检查 / 清洁抽取和回流软管
	检查 / 清洁涡流室（热旋流器中）
	检查 / 清洁散射光传感器 DHSP200 中的光学界面
	检查 / 清洁风机单元滤芯

5.1.2 维护合同

周期性维护工作可以由装置业主进行。只能委托给符合第 1 章要求的人员。根据需要，全部维护工作也可以由 Endress+Hauser 服务处或获得授权的服务点进行。

Endress+Hauser 提供低价格维护和维修合同。在这些协议中，Endress+Hauser 承担全面维护和保养工作。修理工作将由专家尽可能地在现场进行。

5.1.3 需要的辅助工具

- 水
- 抹布（无绒）
- 镜片布、棉签
- 螺帽扳手 w/s 7、8、13 和 19
- 内六角螺栓扳手 w/s 7
- 硅脂（用于 O 形环，例如入口喷嘴、射流泵混合管和测量池中的聚四氟乙烯部件和其上部的中间喷嘴）
- 带十字槽的螺丝刀（中号）和带槽螺丝刀（小号）。

5.1.4 置于维护状态

在进行维护工作前，要使用以下步骤把测量系统置于模式“维护”上。

- ▶ 使用 USB 电缆把测量系统和笔记本电脑 / 个人电脑连接起来，启动程序 SOPAS ET。
- ▶ 与 MCU 连接（参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 49 页）。
- ▶ 输入 1 级密码（参见“密码和操作层级”，第 79 页）
- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上：点击“Sensor maintenance”）

图 65: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance

The screenshot shows the SOPAS ET software interface. The top section is titled 'Device Identification' and contains three input fields: 'MCU' (with a dropdown arrow), 'Selected variant' (showing 'FWE200DH'), and 'Mounting Location' (showing 'NS EMV'). Below this is the 'Maintenance / Operation' section, which features a yellow circle icon, a checked checkbox labeled 'Maintenance on/off', and a 'Set State' button.



- “维护”也可以在控制单元的液晶显示屏上使用键（参见“菜单结构”，第 80 页）或通过在控制单元的 Dig In2（17、18）端子上连接一个外部开关（参见“连接控制单元”，第 37 页）来设置。
- 在“维护”期间不进行自动检查功能。
- 在模拟输出上输出为“维护”设定的值（参见“给模拟输出编写参数”，第 57 页）。有一个故障时也是如此（在继电器输出上发出信号）。
- 如果状态“维护”只能通过程序 SOPAS ET 设置，这一状态在停电时将再次重置。测量系统在接通工作电压时自动进入“测量”状态。

工作结束后，要重新启动测量操作（在窗口“Maintenance / Operation”中关闭复选框“Maintenance on/off”，点击按钮“Set State”）。

5.2 维护工作



- 注意：
- 在进行维护工作期间，必须能够根据标准 EN61010-1 使用隔离开关 / 断路器断开 FWE200DH 的电源。
 - 只能由进行工作的人员在结束工作后或需要检查时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源。



- 警告：化学物质造成的危险
- 用水清洗气体通过部件（软管、喷嘴等）可能会因为溶解沉积物而产生酸或碱。
- ▶ 要采取适当的防护措施，使用适当的防护设施。
 - ▶ 在所有工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明（参见“用户责任”，第 9 页）。

5.2.1 准备工作

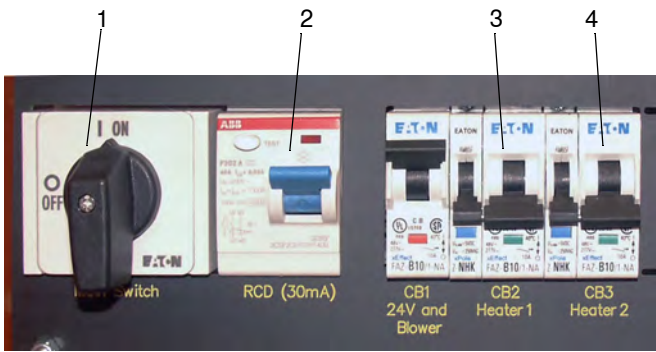
- ▶ 卸下样气探头，使用封闭法兰密封安装孔。



- 警告：气体和热部件造成的危险
- 在拆卸和安装样气探头以及气体通过的部件时，都可能释放出热以及腐蚀性气体。
- ▶ 要采取适当的防护措施，使用适当的防护设施。
 - ▶ 在所有工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明（参见“用户责任”，第 9 页）。
 - ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、高烟道内压）装置上拆卸或安装样气探头时，装置必须处于停工状态。

- ▶ 在控制单元中断开加热带 1 和 2 的保险。
- 当两个加热器温度的平均值低于预设温度的警告阈值时（缺省：160°C - 10K = 150°C），最迟在温度 < 80°C 时，风机单元关闭。
- ▶ 关闭控制单元中的主开关，等到热部件完全冷却。

图 66: 控制单元中的主开关和保险



- 1 主开关
- 2 FI 保护开关
- 3 加热带 1 的保险
- 4 加热带 2 的保险

5.2.2 目视检查

- ▶ 检查全部软管连接是否连接良好，是否漏气。
- ▶ 使用压差检查流量（若想在液晶显示屏上显示，必须选择它作为测量值，参见“SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Display Settings”，第 83 页）。
风机运行时，该值必须在 1 至 4 mbar 之间。
如果不是这样：
 - ▶ 检查气体通过的所有部件是否有沉积物，需要时予以清洗（参见下面各节）。
- ▶ 检查风机的转动噪音（必须在通常的频率范围内）；噪音增大预示着它将可能出现故障。
 - ▶ 停止测量系统（参见“停止测量系统。”，第 95 页），然后检查风机单元。

5.2.3 清洁热旋流器的入口喷嘴

- ▶ 松开软管卡箍 (1)，从附加接头 (3) 的接口上拔下抽取软管 (2)。
- ▶ 小心松开附加接头的紧固件 (4)，取下附加接头。
- ▶ 从附加接头中拔出喷嘴 (5)，取下 O 形环 (6)。
- ▶ 从热旋流器上拔出入口喷嘴 (8)，取下 O 形环 (7)。



入口喷嘴有时会很难取下。

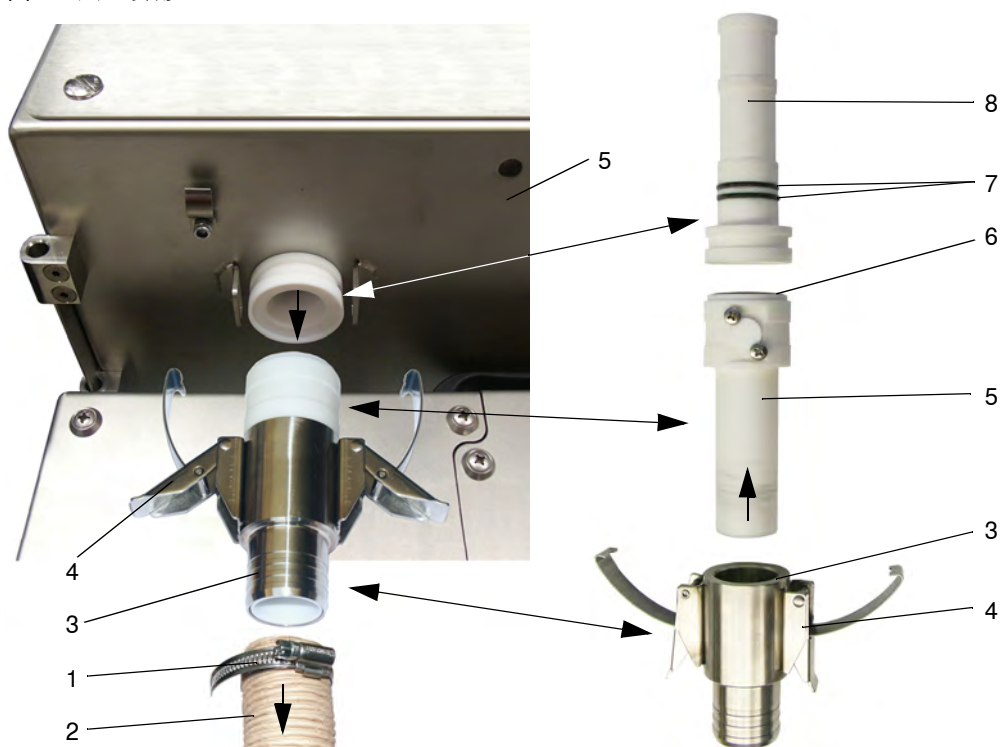
- ▶ 用水清洗喷嘴和 O 形环。
(如果有的话)，小心使用适当的辅助工具除去固体沉积物，在此过程中不能损坏喷嘴。
如果喷嘴和 / 或 O 形环磨损严重或损坏，更换新的。
- ▶ 再装好 O 形环，并给入口喷嘴上的两个 O 形环涂上高真空脂，放上喷嘴，放好附加接头并固定好。



把附加接头与入口喷嘴对中，同时拉上两个紧固件。

- ▶ 把抽取软管插到附加接头的接口上，使用软管卡箍固定好。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

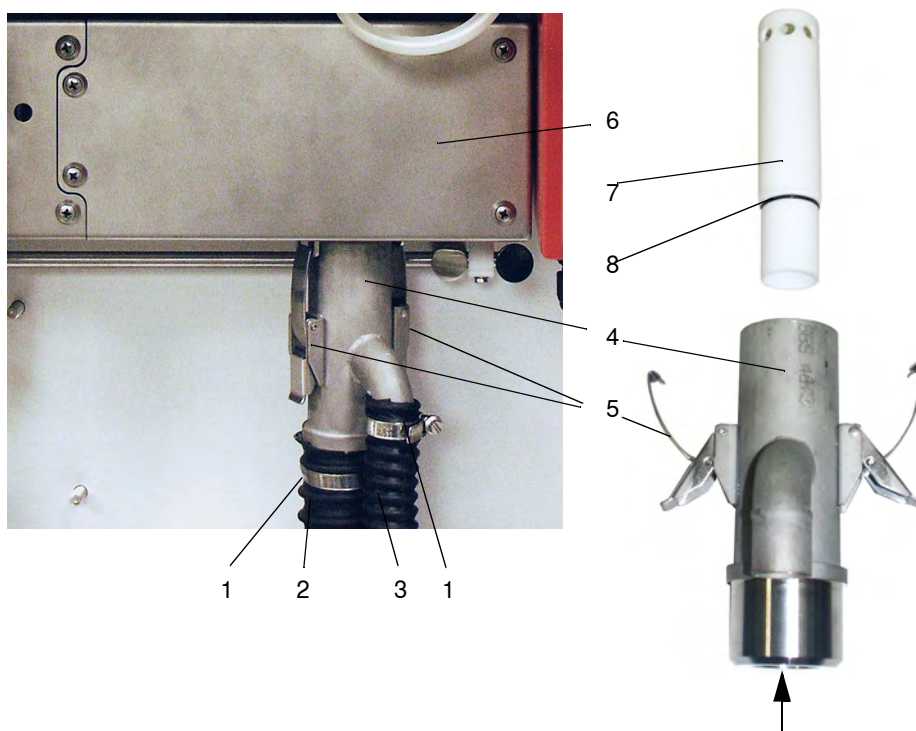
图 67: 入口喷嘴



5.2.4 清洗射流泵

- ▶ 在射流泵 (4) 上松开回流软管 (2) 和通往风机单元软管 (3) 的软管卡箍 (1)，拔下软管。
- ▶ 在测量池 (6) 上松开紧固件 (5)，取下射流泵。
- ▶ 从射流泵壳 (8) 中压出混合管 (7)。
- ▶ 用水清洗混合管、O 形环和射流泵壳。
检查部件是否有磨损或损坏，必要时更换新部件。
- ▶ 按照相反顺序重新组装好射流泵，安装到测量池上。
- ▶ 连接软管，使用软管卡箍固定。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

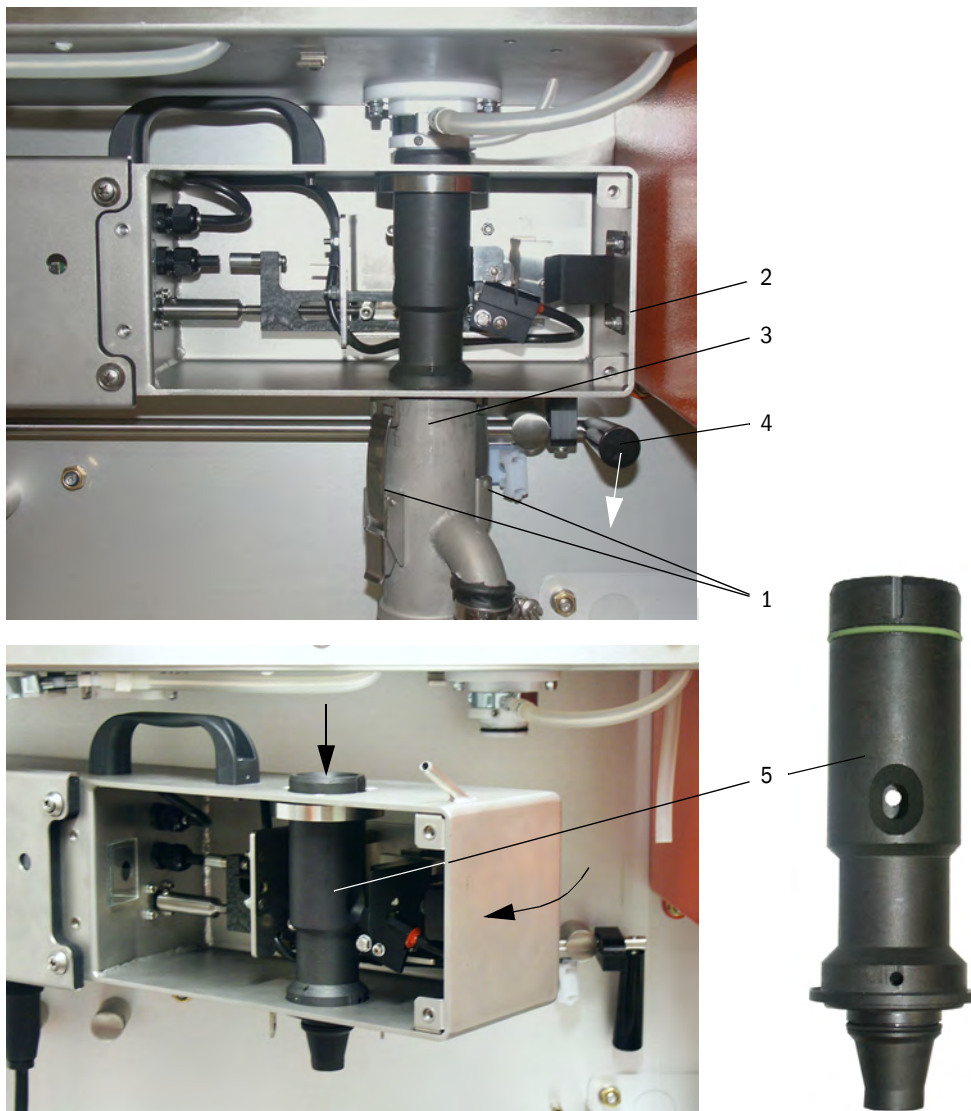
图 68: 射流泵



5.2.5 清洁吸嘴

- ▶ 在测量池 (2) 上松开紧固件 (1)，取下射流泵 (3)。
- ▶ 向下按测量传感器的止动杆 (4)，向左摆出测量传感器。
- ▶ 向下按吸嘴 (5) (例如使用手掌轻打)，取下，用水清洗。
- ▶ 给 O 形环涂上硅脂。
- ▶ 放上射流泵，固定好。
- ▶ 再组装好测量传感器，卡住。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

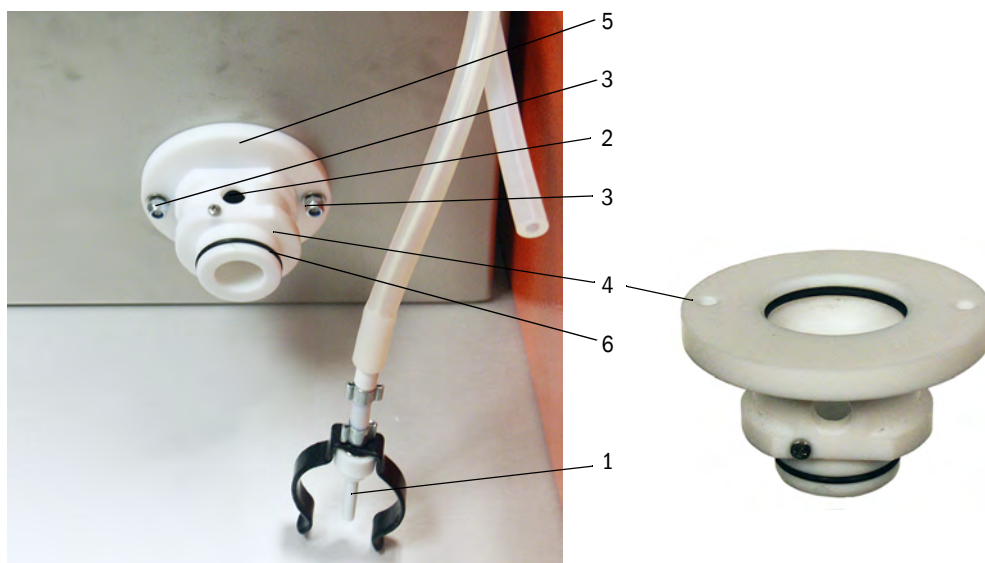
图 69: 清洁吸嘴



5.2.6 清洁中间喷嘴

- ▶ 从接口上拔下测量压差用软管（参见“清洁吸嘴”，第 90 页）。
- ▶ 向下按测量传感器的止动杆，向左摆出测量传感器。
- ▶ 从孔（2）中拔出样气传感器（1）。
- ▶ 松开固定螺母（3），转动中间喷嘴（4），从支架（5）中取出，用水清洗。
- ▶ 检查 O 形环（6），需要时更换新的。
- ▶ 给 O 形环涂上硅脂。
- ▶ 重新安装中间喷嘴，再摆回测量传感器，固定好。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

图 70: 清洁中间喷嘴



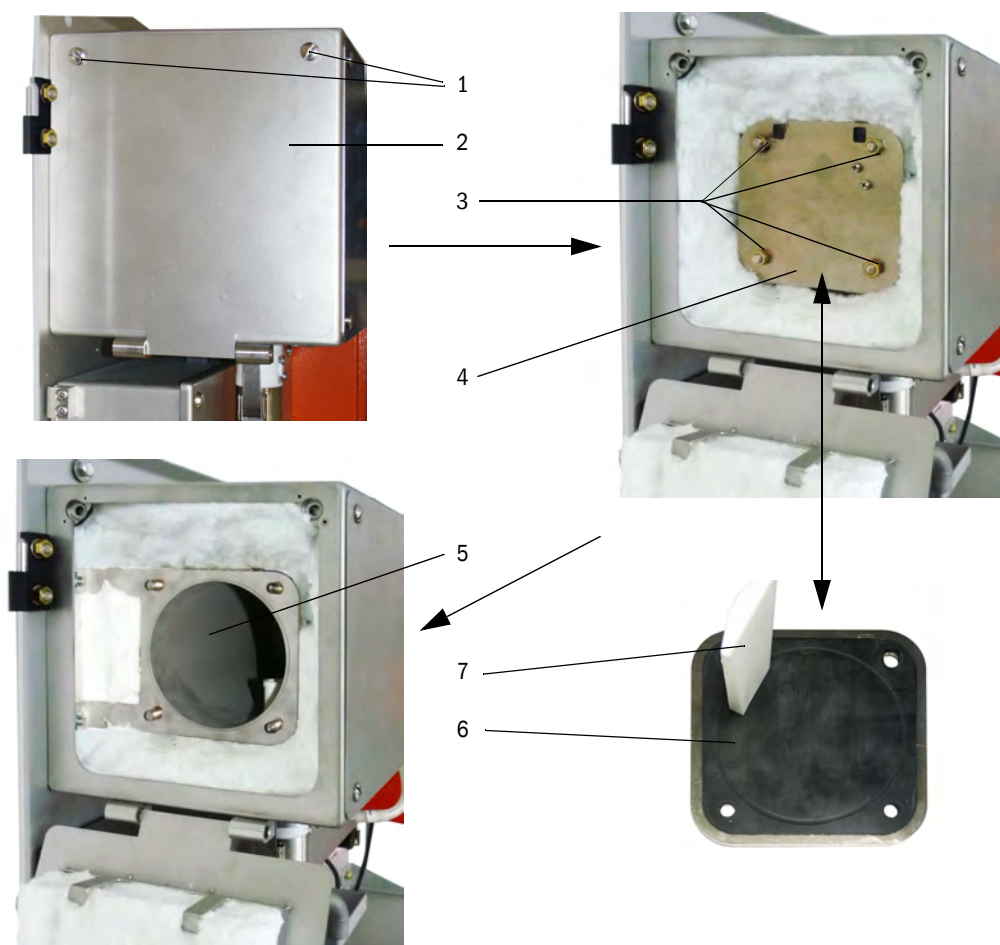
5.2.7 清洗样气探头、抽取和回流软管

- ▶ 在两端松开抽取和回流软管的软管卡箍，拔下软管。
- ▶ 用水清洗软管和样气探头。
使用新软管置换磨损过度和损坏的软管（抽取软管的订货号：5313673，回流软管的订货号：5328761）。
- ▶ 连接软管，使用软管卡箍固定。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

5.2.8 清洗涡流室

- ▶ 松开防护罩 (2) 上的紧固件 (1)，向下翻转防护罩。
- ▶ 松开涡流室 (5) 盖 (4) 的固定螺母 (3)，把盖子和密封 (6) 一起取下。
- ▶ 用水清洗涡流室内部。
用适当的辅助工具小心除去存在的沉积物。当磨损过度或损坏时，更换新涡流室 (参见服务手册)。
- ▶ 检查密封和挡板 (7)，必要时予以更换。
- ▶ 重新组装热旋流器。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

图 71: 清洗涡流室

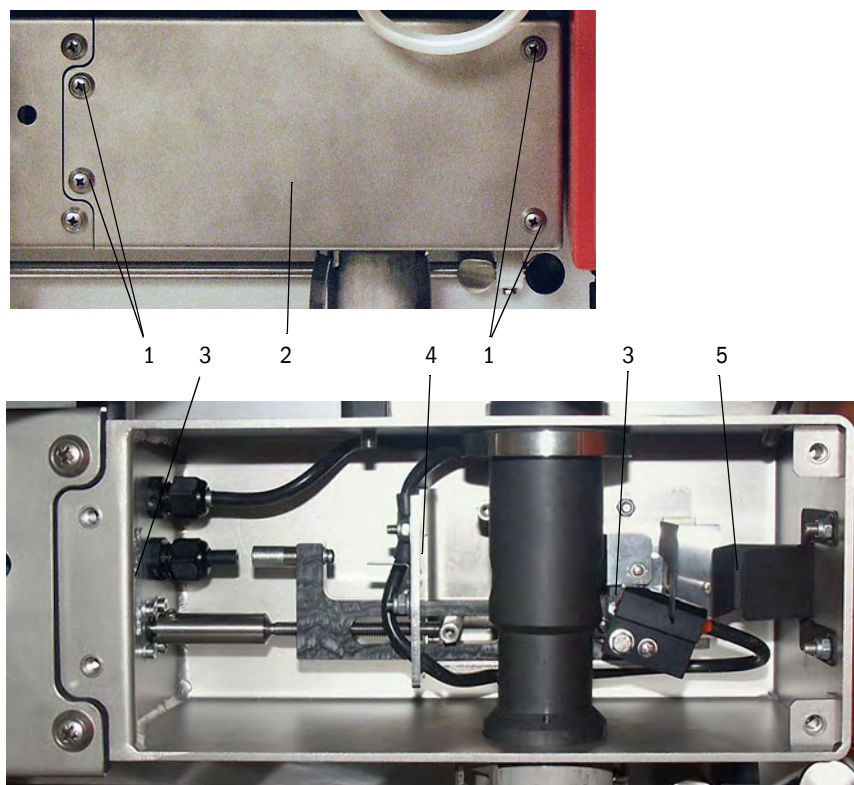


5.2.9 清洗光学界面

当看见沉积物或达到最大允许污染后（界限值的 30 % 时发出警告信息，40 % 时发出故障信息），就必须清洁光学界面。可以在液晶显示屏或在程序 SOPAS ET 中读出当前污染值。

- ▶ 松开测量池的防护罩（2）的螺钉（1），取下防护罩。
- ▶ 小心使用棉签清洁玻璃表面（3）和遮光板（4），必要时也清洁光阱（5）。

图 72: 清洗光学界面



多次清洁也不能降低的较大污染值（超过大约 10 %）意味着光学界面有磨损。当该值在大约 10 % 以下时，对测量性能和精确度没有影响。

- ▶ 检查防护罩的密封，必要时更换。
- ▶ 安装样气探头。
- ▶ 如果已经断开，则接上加热带保险，启动 FWE200DH。

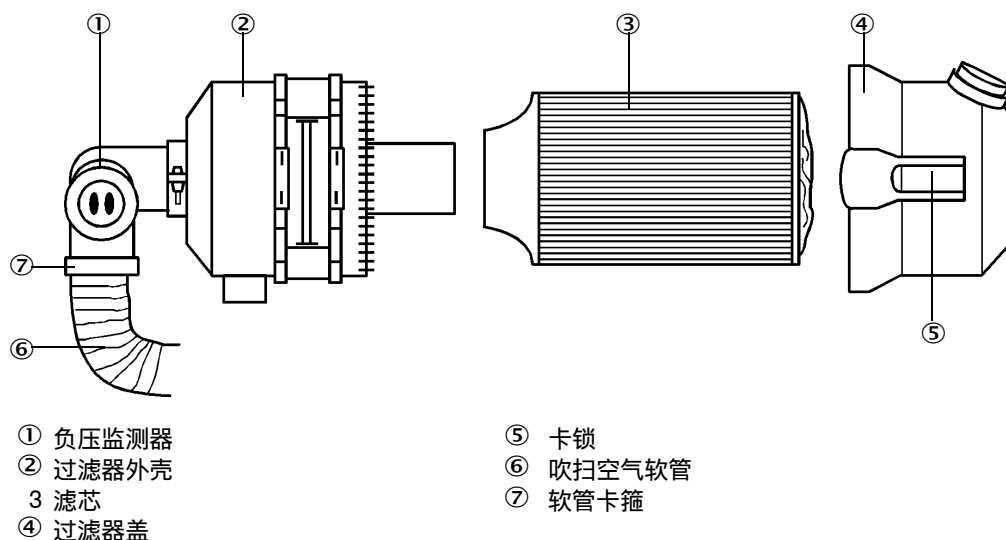
5.2.10 检查 / 更换风机单元滤芯

根据抽吸的环境空气的污染程度，必须按照业主规定的间隔检查滤芯的污染。当出现以下情况时，必须更换滤芯：

- 明显看到严重污染（滤芯表面沉积物），
- 与新过滤器工作相比，吹扫空气量明显下降。

应进行的工作

图 73: 更换滤芯



- ▶ 短时间关闭风机。
- ▶ 清洁过滤器壳（2）外部。
- ▶ 松开软管卡箍（7），把吹扫空气软管（6）固定在一个干净位置处。



注意：

- ▶ 把软管端口放好，不能吸入异物（有损坏风机的危险），但不能关闭！在这一期间，吹扫空气未经过滤，直接进入吹扫空气接口。

- ▶ 按压卡锁（5），取下过滤器盖（4）。
- ▶ 转动拔出滤芯（3）。
- ▶ 使用抹布和毛刷清扫过滤器壳和过滤器盖内部。



注意：

- ▶ 用水清洗时，只许使用浸水抹布，随后完全干燥部件。

- ▶ 转动并按压，装入滤芯。
备件：滤芯 Micro-Toplement C11 100，订货号：5306091
- ▶ 放好过滤器盖，注意与外壳的安装方向，卡好卡锁。
- ▶ 再使用软管卡箍把吹扫空气软管固定到过滤器出口上。
- ▶ 再开动风机。

5.3 停止测量系统。

设备短期停止时，FWE200DH 应继续运行。设备长期停止时（长于大约 1 星期），我们建议停止 FWE200DH。

**注意：**

当风机单元故障时，要马上停止 FWE200DH。

**警告：气体和热部件造成的危险**

- ▶ 在拆卸时要遵守有关安全规章以及第 1 章中的安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。
- ▶ 要使用标牌和启动禁止来保证那些由于安全原因不再工作的仪器不能再启动。

应进行的工作

- ▶ 从烟道中拆下样气探头。

**警告：气体和热部件造成的危险**

- ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、高烟道内压）装置上拆卸样气探头时，装置必须处于停工状态。

- ▶ 使用封闭法兰封好安装孔。
- ▶ 松开样气探头上的软管连接。
- ▶ 断开主开关。
- ▶ 当所有热部件冷却后，拆卸测控单元以及风机单元，把所有部件放到一个既干净又干燥的位置上。
- ▶ 使用适当的辅助工具来防止插接件弄脏受潮。

6 排除故障和错误

6.1 概论

当达到或超出为具体仪器功能 / 部件内部规定的界限值，并可能导致错误测量值或测量系统很快出现故障时，将输出警告信息。

+i 警告信息不表示测量系统有功能错误。在模拟输出上继续输出当前测量值。

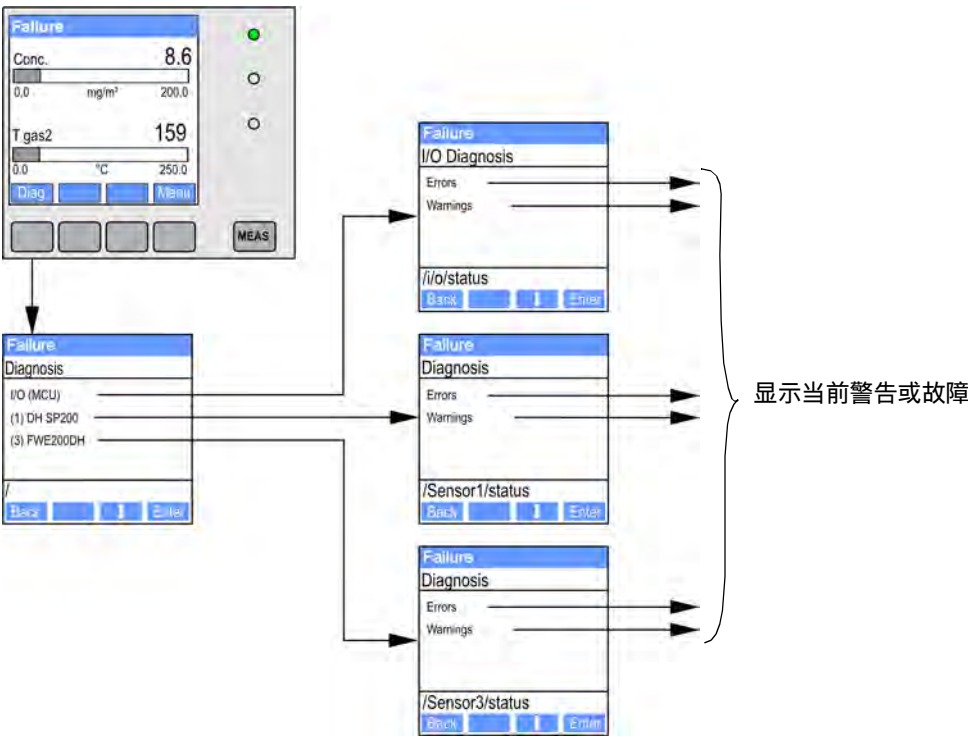
+i 有关信息及其排除可能性的详细说明请参见服务手册。

6.1.1 显示警告和故障信息

警告或仪器故障将在以下设施上发出信号：

- 状态继电器（参见“连接数字、模拟和状态信号电缆”，第 38 页）。
- 测控单元的液晶显示屏
在状态行（参见“使用基本说明”，第 79 页）中显示“MAINTENANCE REQUEST（维护请求）”或“FAILURE（故障）”。此外，相应的指示灯亮（警告时，“MAINTENANCE REQUEST”灯亮；故障时，“FAILURE”灯亮）。
按“Diag”键后，在菜单“诊断”中选择仪器（“DH SP200”、“FWE200DH”或“MCU”）后将以短信息的方式显示可能原因。

图 74：液晶显示屏上的显示



- 在程序 SOPAS ET 中
有关当前仪器状态的详细信息在目录“Diagnosis / Error messages/warnings”中。

6.1.2 工作故障

征兆	可能原因	措施
液晶显示屏没有显示	- 主开关和 / 或保险没有接通 - 没有电源电压 - 保险损坏 - 没有连接通往显示屏的连接电缆或损坏 - 组件损坏	▶ 检查电源。 ▶ 检查连接电缆。 ▶ 更换保险。 ▶ 与Endress+Hauser服务人员联系。
模拟输出是电流信号零点	- 仪器在模式“维护”上。 - 仪器有工作故障。	▶ 检查仪器状态 ▶ 选择的测量范围太大。 ▶ 与Endress+Hauser服务人员联系。

6.2 程序 SOPAS ET 中的警告和故障信息

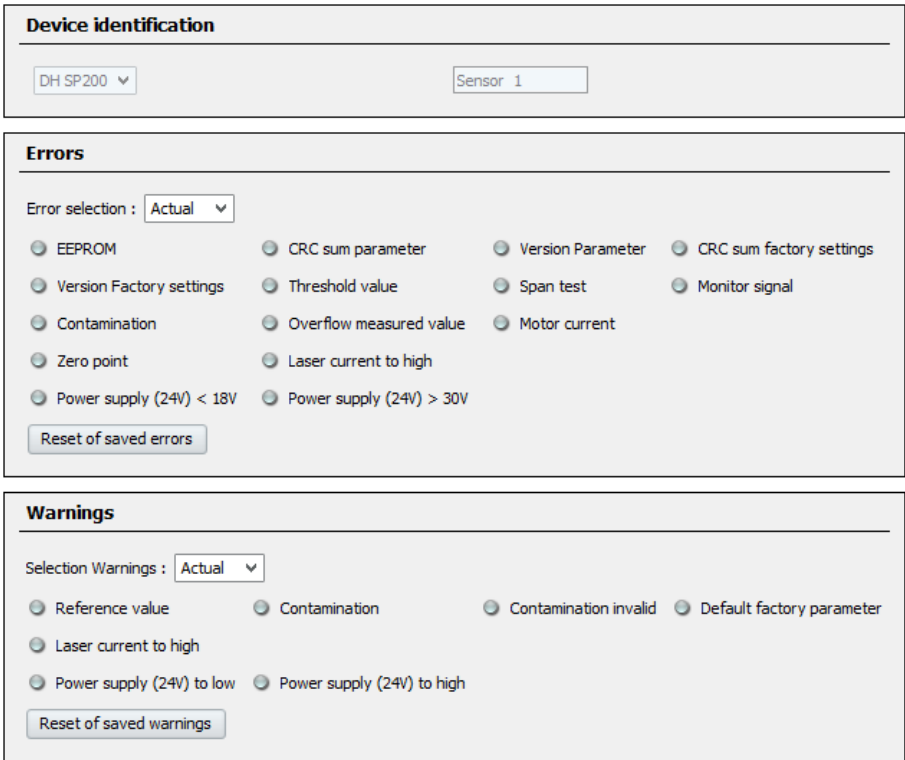
若想显示时，把测量系统与程序 SOPAS ET 相连，启动仪器文件“DH SP200”、“FWE200DH”或“MCU”。

每个信息的意义可以通过把鼠标移动到相应显示上在一个单独的窗口中详细讲述。单击显示时，一些信息在“上下文帮助”下面可能出现一个可能原因的简短说明和排除方法。

在窗口“Error selection（选择故障）”或“Warnings selection（选择警告）”中选择“Actual（当前）”或“Saved（存储的）”可以显示目前存在的或以前出现并在故障存储器中存储的警告或故障信息。

6.2.1 测量传感器

图 75: SOPAS ET 菜单: SP200/Diagnosis/Error messages - Warnings

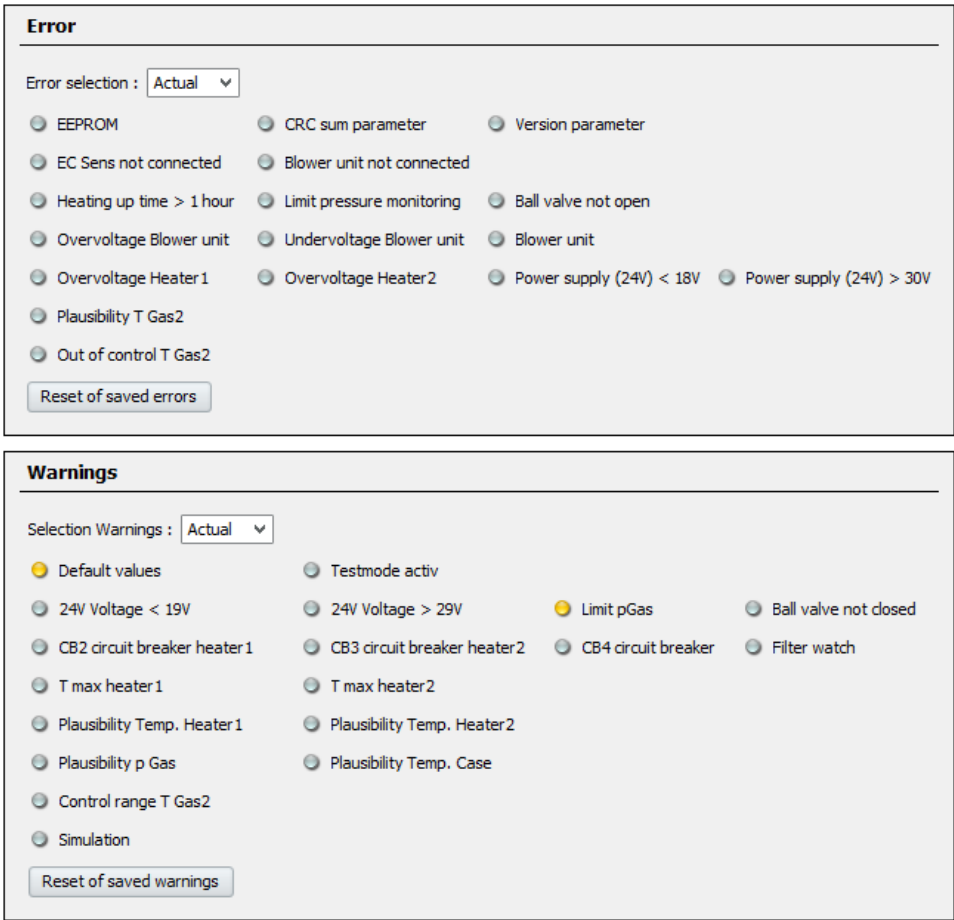


下面出现的故障在某些情况下可以在当地排除。

信息	意义	可能原因	措施
Contamination (污染)	当前接收强度低于允许的界限值 (参见“技术数据”, 第 103 页)	• 光学界面上的沉积 • 吹扫空气不干净	▶ 清洁光学界面 (参见“清洗光学界面”, 第 93 页)。 ▶ 检查吹扫空气过滤器 (参见“检查 / 更换风机单元滤芯”, 第 94 页) ▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系
	与额定值偏差 > ±2 %。	测量条件在测定检查值过程中发生突变	▶ 重复检查功能。 ▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。

6.2.2 测量系统

图 76: SOPAS ET 菜单: FWE200DH/Diagnosis/Error messages - Warnings



下面出现的故障在某些情况下可以在当地排除。

警告信息

信息	意义 / 可能原因	措施
Default value set (已设置成缺省值)	测量系统已经设置成交货时参数	► 根据要求给测量系统编写参数。
Test operation activated (已启动测试操作)	自动加热控制和风机控制已关闭。	► 把系统置于测量操作。
CB2 fuse, heater 1 (CB2 保险, 加热器 1) CB3 fuse, heater 2 (CB3 保险, 加热器 2)	超出了界限值。	► 清洁气路 (参见“维护工作”, 第 86 页)。 ► 检查 / 修改设置 (参见“确定流量界限值”, 第 54 页)。 ► 与 Endress+Hauser 服务人员联系。

故障信息

信息	意义 / 可能原因	措施
Blower unit not connected (没有连接风机单元)	没有 (正确) 连接风机单元 (参见“ 连接风机单元和供电电源 ”, 第 41 页)。	▶ 检查和修正连接。 ▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
Heating up phase > 1 hour (预热阶段 > 1 小时)	没有达到样气温度额定值 (与气体湿度和气体温度相比, 样气温度太高)。	▶ 降低样气温度的额定值。 ▶ 检查应用条件
Limit value pressure monitoring (压力监控界限值)	超出了界限值。	▶ 清洁气路 (参见“维护工作”, 第 86 页)。 ▶ 检查 / 修改设置 (参见“确定流量界限值”, 第 54 页)。 ▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。

6.2.3 控制单元

图 77: SOPAS ET 菜单: MCU/Diagnosis/Error messages - Warnings

Device Identification		
MCU	Selected variant: FWE200DH	Mounting Location: NS EMV

System Status MCU	
☒ Operation	☐ Malfunction
☐ Maintenance Request	☐ Maintenance
☐ Function Check	

Configuration Errors	
☐ AO configuration	☐ AI configuration
☐ Sensor configuration	☐ Interface Module
☐ "Limit and status" not possible	☐ Pressure transmitter type not supported
☐ DO configuration	☐ MMC/SD card
☐ DI configuration	☐ Application selection
☐ Error current and LZ overlaps	☐ Option emergency air not possible

Errors	
☐ EEPROM	☐ I/O range error
☐ Firmware CRC	☐ AI NAMUR
☐ Power supply 12V	☐ Power supply(24V) <21V
☐ Transducer temperature too high - emergency air activated	☐ Key module not available
☐ Failure from device on DI3	☐ Failure from device on DI4
☐ I²C module	☐ Power supply 5V
☐ Power supply(24V) >30V	☐ Key module too old
☐ Loss of purge air	

Warnings	
☐ Factory settings	☐ No sensor found
☐ Interfacemodule Inactive	☐ RTC
☐ Power supply(24V) <22V	☐ Power supply(24V) >29V
☐ Warning from device on DI3	☐ Warning from device on DI4
☐ Testmode enabled	☐ I²C module
☐ Flash memory	

下面出现的故障在某些情况下可以在当地排除。

警告信息

信息	意义	可能原因	措施
No sensor found (没有发现传感器)	没有识别出测量传感器和 / 或系统控制	- RS485 电缆有通信故障 - 电源故障	- 检查系统设定。 - 检查连接电缆。 - 检查电源。 - 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
Testmode enabled (系统测试工作)	MCU 处于测试模式。		关闭状态“系统测试”(目录“维护”)
Interface module inactive (接口模块不工作)	没有给接口模块编写参数		设置接口模块 (参见“给以太网模块编写参数”, 第 77 页)。

故障信息

信息	意义	可能原因	措施
I/O range exceeded/ underflow (I/O 范围上溢 / 下溢)	超出或低于模拟输出 / 输入电流范围。	- 测量值在设定的范围之外 - 参数编写错误 - 负载不符合参数	- 使用万用表检查输入 / 输出范围值。 - 与 Endress+Hauser 服务人员联系。

配置错误

信息	意义	可能原因	措施
AO configuration (AO 配置)	提供的和编写参数的模拟输出数目不一致。	- AO 没编写参数 - 连接错误 - 模块故障	- 检查编写参数 (参见“给模拟输出编写参数”, 第 57 页)。 - 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
AI configuration (AI 配置)	提供的和编写参数的模拟输入数目不一致。	- AI 没有编写参数 - 连接错误 - 模块故障	- 检查编写参数 (参见“给模拟输入编写参数”, 第 59 页)。 - 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
DO configuration (DO 配置)	与 FWE200DH 无关		
DI configuration (DI 配置)			
Sensor configuration (传感器配置)	可用传感器数目与连接的数目不同。	- 传感器故障 - RS485 电缆有通信故障	- 检查测量传感器 / 系统控制。 - 检查连接电缆。 - 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
Interface Module (接口模块)	接口模块没有通信	- 模块没有编写参数 - 连接错误 - 模块故障	- 检查编写参数 (参见“给以太网模块编写参数”, 第 77 页)。 - 与 Endress+Hauser 服务人员联系。

7 技术参数

7.1 技术数据

测量参数	
测量变量	散射光强度 经过重量法比对测量后输出尘浓度，单位：mg/m ³
量程（可自由设定）	最小量程：0 ... 5 mg/m ³ 最大量程：200 mg/m ³ 根据需求提供更大量程，在此之间可以自由编写参数
测量精确度	量程终值的 ±2 %
响应时间	0.1 ... 600 s，可自由选择
应用数据	
烟道气体温度	PVDF 探头，最高 120 °C 哈氏合金探头，最高 220 °C（根据需要提供更高温度）
测量池气体温度	可以调节（标准 160 °C）
烟道内压	± 20 hPa
气体湿度	最大液体含量 10 g 水 / m ³ （重量含量：1%），无水蒸气（根据需要提供更高含量）
气体速度	5 ... 30 m/s（根据需求提供其它范围）
环境温度	-20 ... +50 °C -20 ... +45 °C 其它需装入罩内 吹扫空气的吸入温度 根据需求提供扩大的范围
检查功能	
自动自检测	线性度、漂移、老化、污染 污染界限值：自 30 % 起警告；自 40 % 起故障
手动线性度检测	使用基准滤光镜（线性测试用测试工具）
显示	
控制箱上的液晶显示屏	用于显示测量值和系统状态
输出信号	
模拟输出	3 个输出：0/2/4 ... 22 mA，最大负载为 750W；电隔离；
继电器输出	5 个无电势输出（转换触点），用于状态信号；容许负荷：48 V，1 A 根据需求提供其它规格
输入信号	
模拟输入	6 个输入，0 ... 20 mA（标准，没有电隔离）；精度 ± 0.1 mA
数字输入	8 个输入，用于连接无电势触点（参见“连接数字、模拟和状态信号电缆”，第 38 页）
通信接口	
USB 1.1	用于使用个人电脑 / 笔记本电脑通过操作程序进行测量值查询、编写参数和软件升级
RS485	用于连接选项“遥控单元”
接口模块	用于和上级控制系统进行通信，标准为 Modbus TCP 也可为 Profibus DP、以太网
电源	
电源	115 / 230 V AC，50 / 60Hz
功耗	一般为 0.8 ... 1 kW，最大 1.7 kW（标准结构，没有选项“加热抽取软管”）
尺寸（宽 x 高 x 深），重量	
测控单元	大约 820 x 730 x 300 mm；大约 65 kg
样气探头	长度 730 mm（NL 600 mm）；1330 mm（NL 1200 mm）；最大 15 kg
风机单元	550 mm x 550 mm x 258 mm；带防雨罩 605 mm x 550 mm x 350 mm；大约 16 kg
其它	
保护方式	IP 54（电子单元外壳 IP 65）
激光	工作状态时为 1 类激光，打开状态时为 2 类激光； 功率 < 1 mW；波长在 640 nm 和 660 nm 之间
风机输送量	大约 15 ... 20 m ³ /h（标准状态）

一致性

仪器的技术结构符合以下欧共体指令和欧盟标准:

- 欧共体指令: NSP (低电压指令)
- 欧共体指令: EMC (电磁兼容性)

应用的欧洲标准:

- EN 61010-1, 电气测量控制调节和实验室仪器安全标准
- EN 61326, 测量、控制和实验室用电设备的电磁兼容性 EMC 要求
- EN 14181, 连续工作排放测量仪的校正

电气保护

- 绝缘: 保护级 1, 根据标准 EN 61010-1。
- 绝缘配合: 测量 II 类, 根据标准 EN61010-1。
- 污染程度: 本仪器可以在标准 EN 61010-1 规定的污染 2 度的环境中可靠工作 (普通不导电污染和由于偶尔出现的灰尘导致的暂时导电性污染)。
- 电能: 通往系统主电源的电源线必须按照有关法规连接和安装保险。

许可

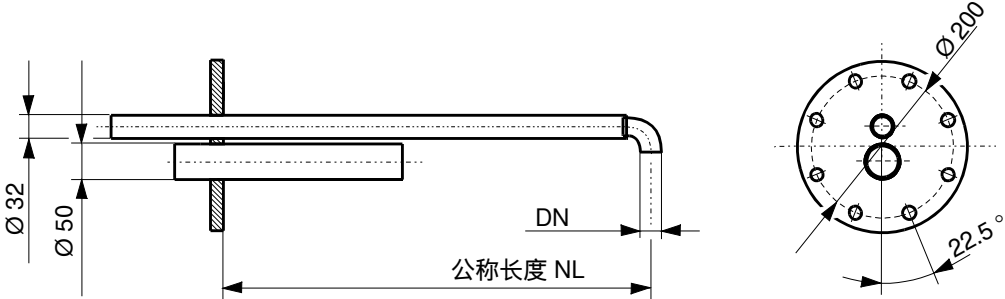
测量系统根据标准 EN 15267 进行了适用性检测。

7.2 尺寸, 订货号

所有尺寸的单位都是毫米。

7.2.1 样气探头

图 78: 样气探头

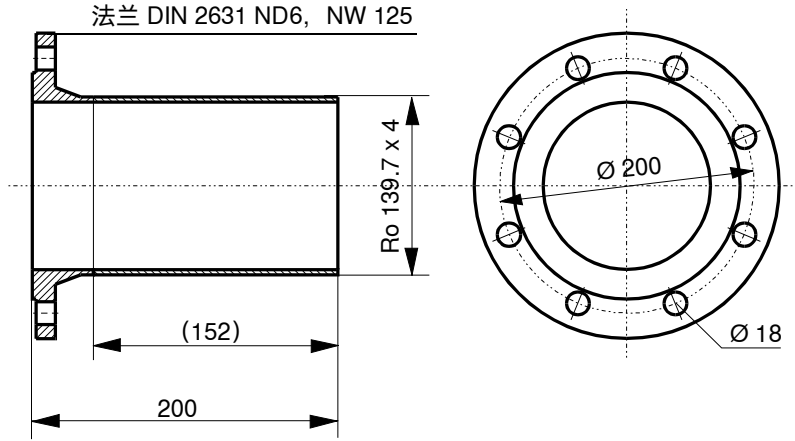


NL = 600、1200 DN = 14、18、23

名称	订货号
样气探头 NL 600 PVDF	2074811
样气探头 NL1200 PVDF	2075029
样气探头 NL 600 哈氏合金	2075038
样气探头 NL1200 哈氏合金	2075039

7.2.2 带管法兰

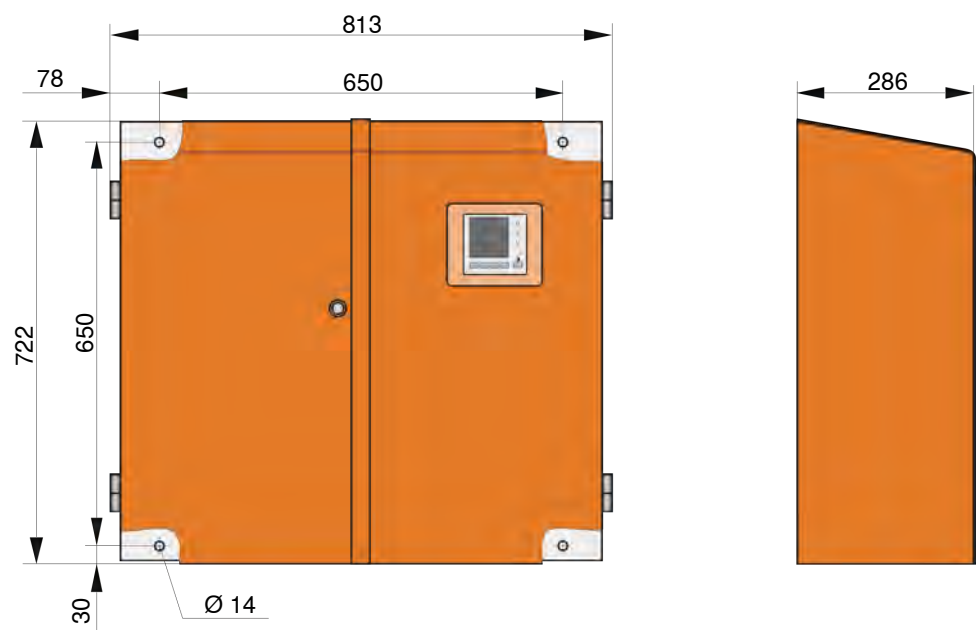
图 79: 带管法兰



名称	材料	订货号
带管法兰 D139ST200	St37	7047616
带管法兰 D139SS200	1.4571	7047641

7.2.3 测控单元

图 80: 测控单元



名称	订货号
测控单元 FWE200DH-NNJ	1066190
测控单元 FWE200DH-NNE	1068441
测控单元 FWE200DH-NNP	1069950
测控单元 FWE200DH-BNJ	1068461
测控单元 FWE200DH-BNE	1069591
测控单元 FWE200DH-BNP	1069592
测控单元 FWE200DH-NHJ	1069593
测控单元 FWE200DH-NHE	1069594
测控单元 FWE200DH-NHP	1069595
测控单元 FWE200DH-BHJ	1069596
测控单元 FWE200DH-BHE	1069597
测控单元 FWE200DH-BHP	1069598

型号代码: 参见“型号代码”，第 20 页

7.2.4 风机单元

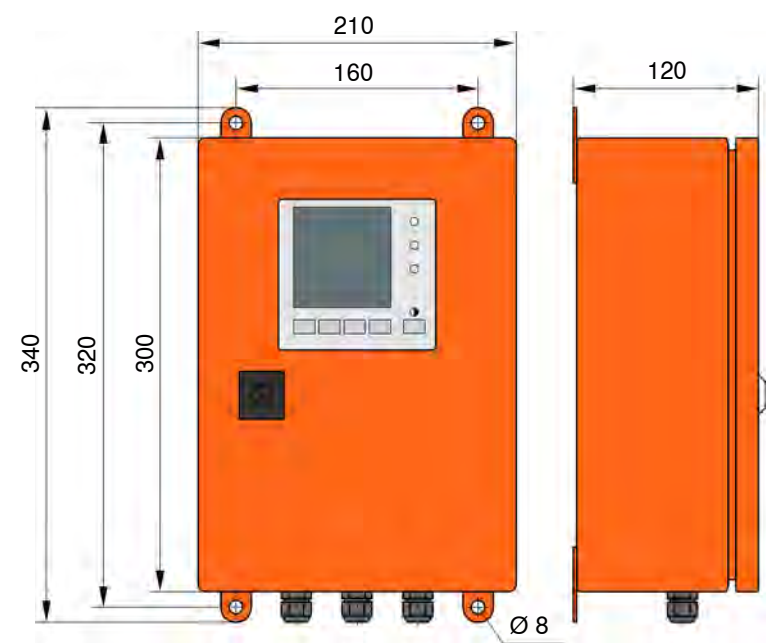
风机单元

名称	订货号
吹扫空气单元，带风机 2BH1100、过滤器、吹扫空气软管，长度 10 m	1067951

7.3 选项

7.3.1 遥控单元

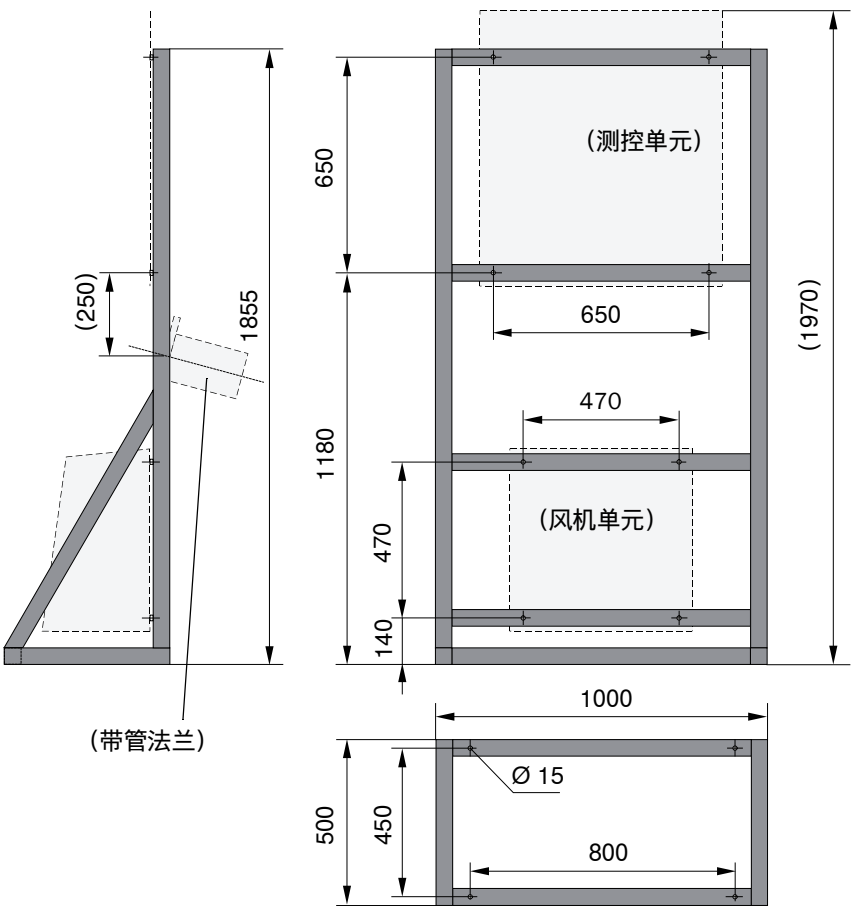
图 81: 遥控单元



名称	订货号
遥控单元	2075567
内带远距离电源结构的遥控单元	2075568

7.3.2 支架

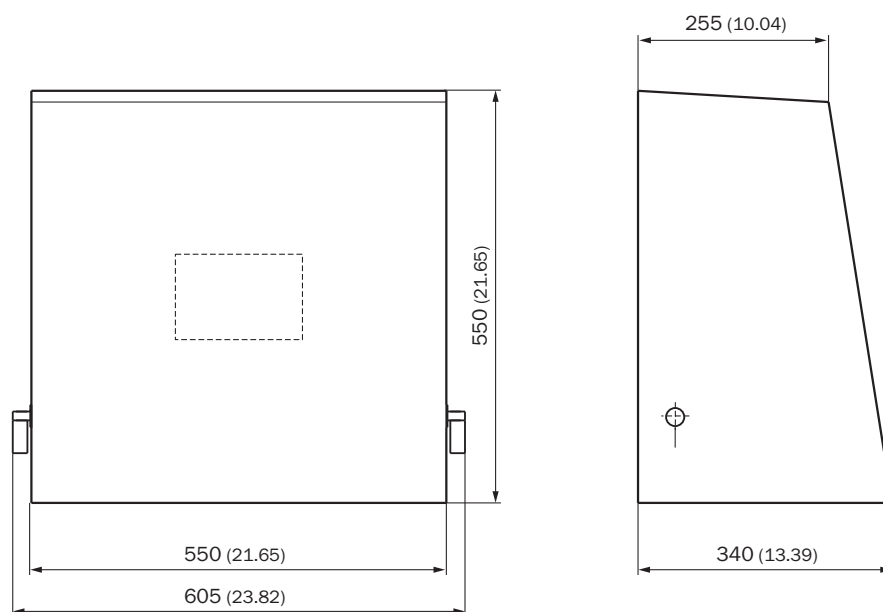
图 82: 支架



名称	订货号
支架	7047617

7.3.3 风机单元防雨罩

图 83: 风机单元防雨罩



名称	订货号
吹扫空气单元防雨罩	5306108

7.3.4 测量系统

名称	订货号
选项“反吹设备”	2073682
下防护罩	2074595
选项“加热抽取软管”，长度 4 m（加热长度：3 m）	2075575

7.3.5 接口模块

名称	订货号
接口模块, Profibus DP V0	2040961
接口模块, 以太网类型 1	2040965

7.3.6 仪器检查用附件

名称	订货号
线性测试用测试工具 FWE200DH	2072204

7.4 2 年运行用消耗部件

7.4.1 测量传感器

名称	数目	订货号
镜片布	4	4003353

7.4.2 风机单元

名称	数目	订货号
滤芯 Europiclon, 3000 l/min	4	5306090

8 附录

8.1 FWE200DH 的标准设定

发货时的参数设定记录（出厂时设定，参见“[出厂时设定](#)”，第 52 页）是测量系统随带系统文件的一部分，所以不在本操作说明书中单独讲述。

8030774/AE00/V2-0/2017-04

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com