

操作说明书 DUSTHUNTER SB30

散射光测尘仪



所述产品

产品名称: DUSTHUNTER SB30

生产厂家

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG

地址: 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	关于本文档	8
1.1	本文档的作用	8
1.2	适用范围	8
1.3	目标群体	8
1.4	更多信息	8
1.5	符号和文档约定	8
1.5.1	警告标志	8
1.5.2	警告级别和信号词	9
1.5.3	提示符号	9
1.6	数据完整性	9
2	安全信息	10
2.1	基本安全说明	10
2.1.1	电气安全	10
2.1.2	热以及腐蚀性气体和高压造成的危险	11
2.1.3	在仪器上工作	11
2.2	仪器上的警告说明	12
2.3	按照说明使用	12
2.4	违反说明使用	12
2.5	人员资格要求	13
2.6	应用说明	13
2.6.1	吹扫空气供应	13
2.6.2	安全说明和防护措施	14
3	产品说明	15
3.1	产品标识	15
3.2	产品特性	15
3.3	仪器类型	16
3.3.1	选配部件	16
3.4	产品结构	16
3.4.1	仪器总览	16
3.4.2	带管法兰	18
3.4.3	发收单元	18
3.4.4	发收单元防雨罩（选配）	18
3.4.5	控制单元MCU（选配）	19
3.4.6	外部吹扫空气单元（选配）	20
3.5	产品功能	20
3.5.1	作用原理	20
3.5.2	测量路径	21
3.5.3	检查功能	21
3.5.4	线性测试用测试工具	22

3.6 接口.....23

3.6.1 发收单元的标准接口23

3.6.2 控制单元MCU的标准接口23

3.6.3 控制单元MCU的选配接口23

3.6.4 操作软件SOPAS ET23

4 项目设计 24

4.1 仪器配置.....24

4.1.1 选择发收单元.....24

4.1.2 电源和吹扫空气供应的项目设计24

4.1.3 选择带管法兰25

4.1.4 光阱.....25

4.1.5 选择选配的控制单元25

4.2 安装地点.....26

4.2.1 测量通道的项目设计26

4.2.2 项目检查表27

5 运输和存放 28

5.1 运输.....28

5.2 存放.....28

6 安装 29

6.1 安全.....29

6.2 准备测量点29

6.3 交货内容.....29

6.4 安装流程.....29

6.4.1 安装选配“光阱”30

6.4.2 安装带管法兰30

6.4.3 铺设吹扫空气软管.....31

6.4.4 安装选配“控制单元MCU”31

6.4.5 安装选配“发收单元防雨罩”33

6.4.6 安装选配“外部吹扫空气单元”33

7 电气连接 34

7.1 安全.....34

7.1.1 电气连接导线说明.....34

7.2 接线总览.....35

7.2.1 仪器上的接头.....35

7.2.2 插接件引脚占用36

7.2.3 插接件的连接电缆.....37

7.3 不带MCU的仪器电气连接步骤总览38

7.3.1 连接电缆38

7.3.2 连接吹扫空气单元的电缆38

7.3.3 安装选配“止回阀”.....39

7.3.4 启用吹扫空气单元.....39

7.4	带MCU的仪器电气连接步骤总览.....	40
7.4.1	控制单元MCU组件总览.....	40
7.4.2	把收发单元连接到控制单元MCU上.....	41
7.4.3	收发单元-控制单元MCU之间的接线图.....	42
7.4.4	MCU处理器线路板上的接头.....	43
7.4.5	改变控制单元MCU的传输协议.....	43
7.4.6	连接吹扫空气单元的电缆.....	43
8	试运行	44
8.1	安全.....	44
8.2	前提条件.....	44
8.3	收发单元试运行.....	44
8.3.1	试运行步骤概述.....	44
8.3.2	改动收发单元插入深度.....	44
8.3.2.1	打开发收单元.....	45
8.3.2.2	在瞄准器上改动安装环.....	46
8.3.3	安装和连接收发单元.....	47
8.4	识别可靠工作状态.....	47
9	配置参数	48
9.1	前提条件.....	48
9.2	在处理器线路板上进行手动设置.....	48
9.2.1	终端电阻.....	49
9.2.2	DIL开关S4.....	49
9.2.3	使用DIL开关配置地址.....	49
9.2.4	量程转换开关S1.....	50
9.3	SOPAS ET.....	51
9.3.1	安装SOPAS ET.....	51
9.3.2	SOPAS ET的密码.....	51
9.3.3	改动SOPAS ET菜单的密码.....	51
9.3.4	使用SOPAS ET进行配置.....	51
9.4	建立与仪器的连接.....	52
9.4.1	通过服务接口RS485与USB的连接.....	52
9.4.2	连接选配的控制单元MCU.....	52

9.5	系统配置.....	53
9.5.1	仪器设置值	53
9.5.2	重置参数	54
9.5.3	应用参数	55
9.5.4	配置量程切换	57
9.5.5	配置Modbus	57
9.5.6	过滤器监测	58
9.5.7	地区设置	59
9.5.8	事件日志	60
9.5.9	确定检查功能	61
9.5.10	在SOPAS ET中进行数据备份	61
9.5.11	重量法比对测量（标定）	63
9.5.12	开始测量操作	63
9.6	配置选配的控制单元MCU	64
9.6.1	设置选配的控制单元	64
9.6.2	通过Ethernet与仪器连接（选配MCU）	65
9.6.3	配置控制单元MCU的接口模块	65
9.6.4	配置以太网模块（选配控制单元）	66
9.6.5	设置衰减时间（选配控制单元）	66
9.6.6	确定检查功能（选配控制单元）	67
9.6.7	配置模拟输出（选配控制单元）	68
9.6.8	配置模拟输入（选配控制单元）	70
9.6.9	显示屏设置（选配控制单元MCU）	71
9.6.10	开始测量模式（选配MCU）	72
9.7	找出DUSTHUNTER接口	72
10	操作	73
10.1	收发单元.....	73
10.2	控制单元MCU.....	73
10.2.1	使用人员组	73
10.2.2	改变使用人员组密码	73
10.2.3	显示和操作元件	73
11	显示屏上的菜单	74
11.1	控制单元MCU的菜单结构	74
11.1.1	配置（菜单）	74
11.1.2	警告和错误信息（诊断）	75
11.2	在控制单元的显示屏上进行配置.....	76
11.2.1	配置控制单元的模拟输出和输入	76
11.2.2	把控制单元配置成与收发单元相配	76
12	维护	77
12.1	概论.....	77
12.2	维护收发单元	78

12.3	维护吹扫空气供应.....	79
12.3.1	带集成吹扫空气供应的控制单元MCU.....	80
12.3.2	更换控制单元中的钮扣电池.....	81
12.3.3	选配“外部吹扫空气单元”.....	82
13	排除故障.....	83
13.1	监控和诊断系统.....	83
13.2	指示灯和显示屏的状态指示.....	84
13.3	发收单元故障.....	85
13.4	选配控制单元故障.....	86
13.4.1	工作故障.....	86
13.4.2	警告和故障信息.....	86
14	停用.....	87
14.1	关机状态.....	87
14.2	关机和拆卸.....	87
14.3	寄回.....	88
14.4	废弃处置.....	88
15	技术数据.....	89
15.1	参数.....	89
15.2	尺寸、订货号.....	92
15.2.1	发收单元.....	92
15.2.2	带管法兰.....	93
15.2.3	控制单元 MCU.....	94
15.2.4	外部吹扫空气单元.....	96
15.2.5	防雨罩.....	96
15.2.6	光阱.....	98
15.3	附件.....	98
15.3.1	发收单元用接头.....	98
15.3.2	连接发收单元和MCU用电缆.....	98
15.3.3	吹扫空气供应.....	99
15.3.4	安装用部件.....	99
15.3.5	仪器检查用附件.....	99
15.4	耗材.....	99
16	附录.....	100
16.1	一致性.....	100
16.2	电气保护.....	100
16.3	许可.....	100

1 关于本文档

1.1 本文档的作用

- 本操作说明书讲述：
- 仪器部件
 - 安装和电气连接
 - 试运行
 - 操作
 - 安全可靠操作所必需的维护工作
 - 排除故障
 - 停用

1.2 适用范围

本操作说明书仅适用于在产品 ID 中讲述的测量仪。
本操作说明书不适用于 Endress+Hauser 公司的其它测量仪。
必须注意和遵守操作说明书中提及的标准的当前有效版本。

1.3 目标群体

本操作说明书供安装仪器、调试、操作和维护工作的人员使用。

1.4 更多信息

请注意和遵守产品随带的数据载体（中的资料）以及其它交货随带的资料。

1.5 符号和文档约定

1.5.1 警告标志

表 1: 警告标志

符号	意义
	（一般性）危险
	热表面和过程气造成的危险
	触电危险
	激光束造成的危险
	危害环境 / 生物

1.5.2 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。

提示

有益建议。

1.5.3 提示符号

表 2: 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
	附加信息和解释

1.6 数据完整性

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 在其产品中使用标准化数据交换接口，例如标准 IP 技术。这里的重点放在产品的可用性及其性能。

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 在此一贯的出发点是，用户将保证与产品使用有关的数据和权利的完整性和保密性。

在这种场合，用户始终都要根据具体情况采取合适的安全措施，例如断开网络、防火墙、防病毒和补丁管理等。

2 安全信息

2.1 基本安全说明

- ▶ 请您阅读和遵守本操作说明书。
- ▶ 请您遵守所有安全说明。
- ▶ 当有不明之处时：请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

保存文档

- ▶ 要放置在能够查阅的地方。
- ▶ 要交给新业主。

正确进行项目设计

- 本手册的基础是按照事先项目设计（例如根据 Endress+Hauser 的用途调查问卷）提供测量仪，并且它具有要求的交货状态（参见随带的系统文档）。
 - ▶ 当不能确定测量仪是否具有项目设计所要求的状态或是否与随带的系统文档要求一致时：请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

正确使用

- 只按照本操作说明书所述来使用仪器。如果用于其它用途，生产厂家对此不承担任何责任。
- 保证采取保值需要的全部措施，例如维护、检查、运输和存放所需的措施。
- 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，
 - 仪器就会有危险。
 - 生产厂家不再承担任何责任。

地区特殊条件

除了本操作说明书中的说明外，还必须遵守在使用地点有效的全部法律、规章和企业内部的指示说明。

2.1.1 电气安全

触电危险

当在带电测量仪上工作时，有触电危险。

- 在测量仪上工作之前，要保证能够按照有效标准使用隔离开关 / 断路器断开电源，使其不带电。
- 要保证能够方便到达隔离开关。
- 如果仪器连接时安装的隔离开关不易或不能到达，则必须再安装一个开关装置。
- 在打开外壳之前，必须给测量仪断开电源，使其不带电。
- 只能由授权人员在工作结束后或需要检查或调校时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源。

电源电缆不合规格会影响电气安全

在连接电源电缆时，如果没有严格遵守技术参数，就会发生电气事故。

- 在连接电源电缆时，要始终遵守操作说明书中的准确技术参数（参见“参数”，第 89 页）。
- 规划设计电源电缆时，用户必须保证按照有效标准进行。

2.1.2 热以及腐蚀性气体和高压造成的危险

仪器部件直接安装在流过气体的烟道上。当设备潜在危险性小时，在遵守设备的有效规定和安全规章以及采取必要且适当的防护措施后也可以在设备运行中进行拆卸和安装。

废气造成的危险

如果不按规定操作的话，危害健康的样气和高过程压力会造成伤害。

- 当设备有危害健康的气体 and / 或高压时，必须在设备停止时才能在烟道和仪器法兰上工作。

高温造成的危险

热样气和热部件会烫伤皮肤。

- 对高温设备来说，仅在设备停止时才在烟道或热组件上工作。
- 安装的阀门和密封件在完全冷却前要保持闭合。
- 在接触前，要冷却有关外壳部件和表面。
- 当必须在热组件上工作时：
- 在打开气路或接触表面之前：采取适当防护措施（例如人员防护设施）。
- 使用耐高温工具。
- 远离拆卸下的电气部件和管路的热部件。放在有防护措施的位置处冷却。

2.1.3 在仪器上工作

擅自在仪器上工作时会危害系统安全

在仪器上进行没有在所属文档中讲述的工作可能会导致测量仪不可靠工作，从而危害设备安全。

- 仅在仪器上进行在本操作说明书或所属文档中讲述的工作。

可见损坏会危害工作安全

有可见损坏时，让测量仪继续工作会造成测量仪进一步损坏并成为危险源。

- 每次运输后，都要检查测量仪部件是否有外部损伤。
- 有可见损坏时，不要把测量仪投入运行，而是寄回修理（参见“寄回”，第 88 页）。

激光束造成的危险

2 级激光仪器，在开启的仪器上工作时有伤害眼睛的危险。

- 切勿直接向光束通道中看。
- 不要把激光束对着人。
- 避免反射的激光束。
- 遵守有关激光保护的国家有效法规。

2.2 仪器上的警告说明

在发（射接）收单元上有以下警告标志。

表 3: 收发单元上的警告标志

符号	意义
	警告：2 级激光，不许对着光束看

2.3 按照说明使用

DUSTHUNTER SB30 设计用于在工业技术设备中连续测量气流中的尘颗粒浓度。

2.4 违反说明使用

DUSTHUNTER SB30 没有获得在爆炸危险区中运行的许可（根据标准 DIN EN 60079）。

2.5 人员资格要求

表 4: 要求的资格

工作	用户组	资格
安装	专业人员	- 授权机械师, 如果需要, 有焊接知识。 - 仪器专业知识, 光学作用原理基础 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
电气安装	专业人员	- 授权电气技术人员 (电气专业人员或受过等同培训的人员) - 仪器专业知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
首次试运行和配置参数	专业人员	- 电气 / 通信技术 - 仪器专业知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
标定 (mg/m ³)	- 专业机构 - 专业人员	进行重量法比对测量需要的专业装备和专业知识
重新启动	授权操作人员	- 测量技术基本知识 - 仪器专业知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
停用	- 授权操作人员 - 系统集成人员	- 设备知识 - 仪器专业知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
操作	操作人员	- 测量技术基本知识 - 仪器基本知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
排除故障	- 操作人员 - 授权操作人员	- 测量技术基本知识 - 仪器基本知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)
维护	- 操作人员 - 授权操作人员 - 系统集成人员	- 测量技术基本知识 - 仪器基本知识 (或需在 Endress+Hauser 公司进行用户培训)

2.6 应用说明

2.6.1 吹扫空气供应

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。即使设备停止, 它也应该处于开启状态。如果吹扫空气供应停止工作, 光学组件在很短时间内就会损坏。

用户为此要确保:

- ▶ 吹扫空气供应可靠无间断地工作。
- ▶ 保证管路和接头正确连接, 并定期检查。
- ▶ 出现故障时能够马上看出 (例如使用压力监控器)。
- ▶ 吹扫空气出现故障时, (根据当场条件) 尽可能快地从烟道中取下发收单元, 封闭烟道开口 (例如使用封闭法兰, 参见“带管法兰”, 第 93 页)。

2.6.2 安全说明和防护措施

防护设施

根据相应的潜在危险，必须：

- ▶ 有合适的防护设施。
- ▶ 有足够数量的人员防护装备。
- ▶ 人员都使用人员防护装备。

工作安全防护措施

用户为此要确保：

- ▶ 故障或测量错误都不会造成损坏或导致不安全工作状态。
- ▶ 由合格和富有经验的人员定期进行规定的维护和检查任务。

避免损坏

为了避免可能导致直接或间接人员伤害或财物损坏的故障，用户必须保证：

- ▶ 负责维护人员随时并尽快到达现场，分析故障，并采取合适的措施来防止发生危险。
- ▶ 维护人员要有足够的能力，以便能够对测量仪故障以及在需要时对其导致的工作故障（例如用于调节和控制目的时）正确做出反应。
- ▶ 在不确定情况下能够马上关闭故障设备，并且保证关闭不会造成间接后续事故。

识别故障

每个偏离正常运行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

不安全工作状态时的应对方式

当仪器处于或可能处于一个不安全状态：

- ▶ 切断仪器的电源电压和信号电压。
- ▶ 从测量点上拆下仪器，密封敞口法兰。
- ▶ 防止仪器未授权或意外启动。

3 产品说明

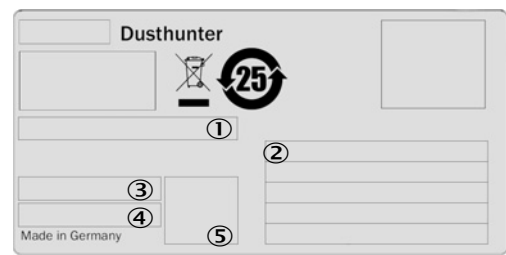
3.1 产品标识

一台发收单元可以作为测量仪单独使用，作为选配也可以和一台控制单元联合使用。

表 5: 产品标识

测量仪	DUSTHUNTER SB30
生产厂家	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 地址: Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · 德国
部件: 发收单元	DUSTHUNTER SB30
仪器结构	独立运行的连续性尘排放测量仪
铭牌	发收单元: 右侧
部件: 控制单元	MCU
仪器结构	控制单元 (选配)
铭牌	控制单元: 左侧和盖子内侧

铭牌



The diagram shows a rectangular label for the Dusthunter SB30. It includes the brand name 'Dusthunter' at the top left, a circular logo with '25' in the center, and the text 'Made in Germany' at the bottom left. Five numbered callouts (1-5) point to specific areas: 1 points to the top right, 2 points to the middle right, 3 points to the bottom left, 4 points to the bottom left (below 3), and 5 points to the bottom right.

编号	变量
1	型号编码
2	技术数据
3	订货号
4	序列号
5	数据矩阵码

图 1: 铭牌 (示例)

3.2 产品特性

- 发收单元是原位分析仪，这就是说，连续测量直接在气体流过的烟道中进行。
- 测量值：散射光强度、尘浓度（经过重量法比对测量后）
- 测量原理：测量散射光（反向）

3.3 仪器类型

测量仪 DUSTHUNTER SB30 有三种类型可用。
需要的仪器部件与使用范围和要求的功能范围有关。

表 6: 仪器类型

类型	部件
不带控制单元的仪器	- 发收单元 DHSB30 - 带管法兰
带控制单元的仪器，但不带集成吹扫空气供应	- 发收单元 DHSB30 - 带管法兰 - 控制单元 MCU-N（不带集成吹扫空气供应） - 外部吹扫空气单元 SLV，用于烟道内压 -50 ... +30 hPa
带控制单元的仪器，包括集成吹扫空气供应	- 发收单元 DHSB30 - 带管法兰 - 控制单元 MCU-P（带集成吹扫空气供应），用于烟道内压 -50...+2 hPa

3.3.1 选配部件

- 止回阀
- 光阱
- 发收单元防雨罩
- 吹扫空气单元防雨罩

3.4 产品结构

3.4.1 仪器总览

类型 1：不带控制单元的仪器

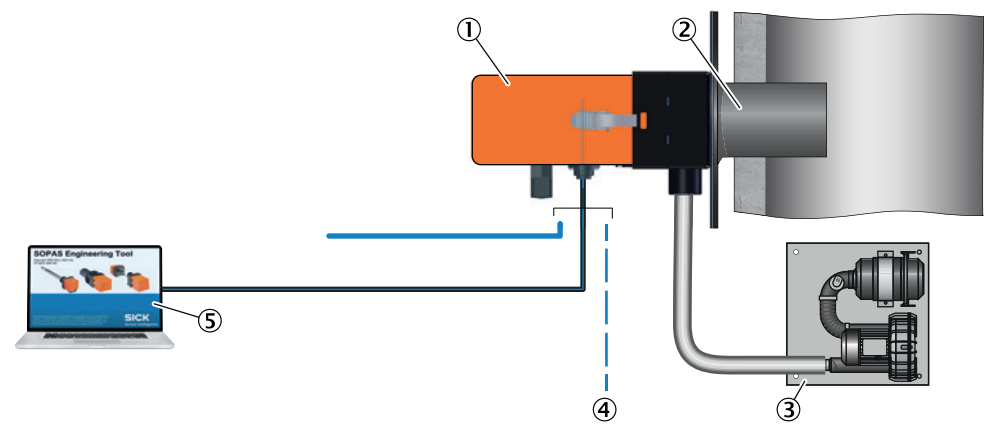


图 2: 类型 1: 不带控制单元的仪器

- ① 发收单元
- ② 带管法兰
- ③ 吹扫空气单元
- ④ 用户方接口
- ⑤ 使用 PC 操作

类型 2: 带控制单元的仪器, 但不带集成吹扫空气供应

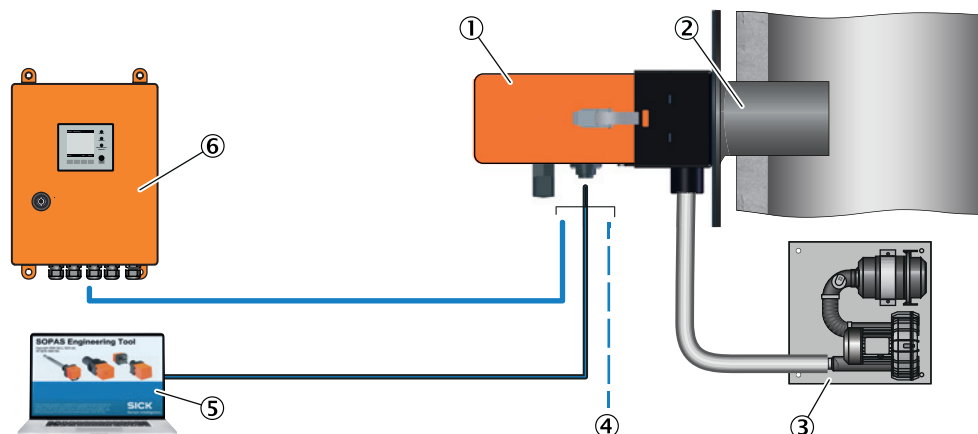


图 3: 类型 2: 带控制单元的仪器, 但不带集成吹扫空气供应

- ① 发收单元
- ② 带管法兰
- ③ 吹扫空气单元
- ④ 用户方接口
- ⑤ 使用 PC 操作
- ⑥ 控制单元 MCU-N

类型 3: 带控制单元的仪器, 包括集成吹扫空气供应

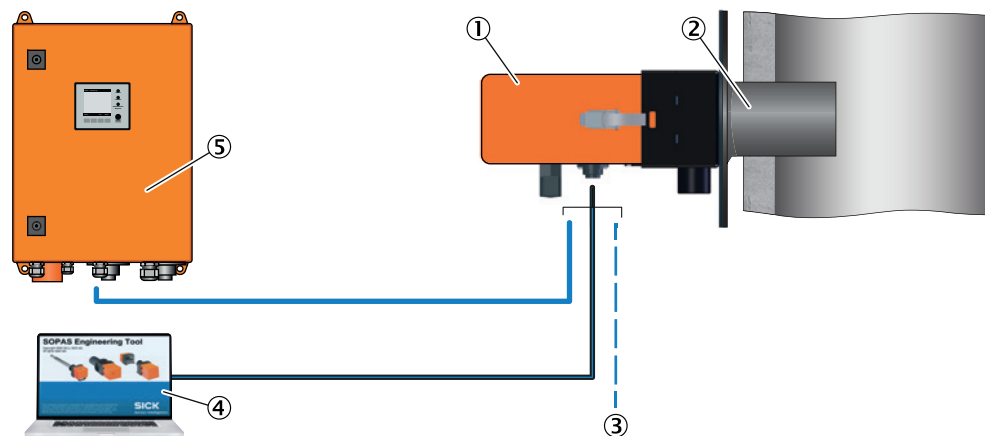


图 4: 类型 3: 带控制单元的仪器, 包括集成吹扫空气供应

- ① 发收单元
- ② 带管法兰
- ③ 用户方接口
- ④ 使用 PC 操作
- ⑤ 控制单元 MCU-P

3.4.2 带管法兰

带管法兰直接安装在烟道的测量点处，用于安装发收单元以及选配的防雨罩。
带管法兰有各种钢材和尺寸（参见“选择带管法兰”，第 25 页）。

3.4.3 发收单元

发收单元含有光学组件和电子组件，用于发射和接收激光束并对信号进行处理和计算。
还有一个 RS485 接口供服务用。

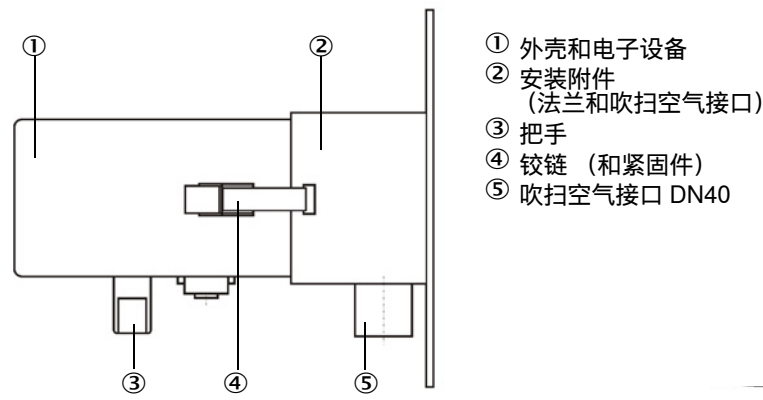


图 5: 发收单元 DUSTHUNTER SB30

发收单元的型号编码

发收单元	DHSB - T30 x x x
DUSTHUNTER	
Scatter light backward (向后散射光)	
Transceiver SB30 (发收单元)	
Feldbus	
- M: Modbus	
插入深度	
- 0: 短 (400 mm)	
- 1: 长 (800 mm)	
结构	
- S: 标准	
- X: 特殊仪器	

3.4.4 发收单元防雨罩（选配）

当把发收单元安装在室外时，可以提供防雨罩（参见“防雨罩”，第 96 页）。

提示:

室外使用时，强烈推荐防雨罩。从而避免吸入雨水。

3.4.5 控制单元 MCU（选配）

控制单元是发收单元 DUSTHUNTER SB30 的用户接口，具有处理和输出测量值以及控制和监测功能。可以通过 RS485 服务接口来使用计算机和操作系统配置仪器参数。此外，MCU-P 结构还有集成吹扫空气供应。

具体来说，控制单元要完成以下任务：

- 给发收单元供电。
- 输出测量值、计算的数据和工作状态。
- 与设备外围设施通信。
- 输出错误信息和其它状态信号。
- 控制自动测试功能和维护服务时调用（诊断）。

MCU 型号编码

控制单元 MCU:

MCU - N W O D N O O O O N N N E

吹扫空气供应

- N: 无
- P: 集成吹扫空气供应

电源

- W: 90...250 V AC

外壳种类

- O: 紧凑型壁装外壳，橙黄色，不锈钢

显示屏模块

- D: 有

其它选项

- N: 无

模拟输入模块 (0/4...20 mA；每个模块 2 个输入)

- O: 无

模拟输出模块 (0/4...20 mA；每个模块 2 个输出)

- O: 无

数字输入模块 (每个模块 4 个输入)

- O: 无

数字输出模块 W (48 V DC 5 A；每个模块 2 个转换触点)

- O: 无

数字输出模块 S (48 V DC 0.5 A；每个模块 4 个转换触点)

- O: 无

接口模块

- N: 无

- M: RS485 接口模块 (Modbus ASCII/RTU)

- J: 以太网接口模块 (Modbus TCP)

- E: 以太网接口模块 (CoLa-B, 供 SOPAS ET 用)

特殊性

- N: 无

防爆认证

- N: 无

软件

- E: 排放量

3.4.6 外部吹扫空气单元（选配）

当烟道内压为 +2 ... +30 hPa 时，必须使用一台外部吹扫空气单元。

为此，请您注意和遵守随带产品数据载体上的吹扫空气单元 SLV4 操作说明书。

当室外使用外部吹扫空气单元时，可提供合适的防雨罩（参见“防雨罩”，第 96 页）。

吹扫空气加热器

当测量仪在气体温度接近露点或极低环境温度下运行时，我们建议安装一台可选供货的吹扫空气加热器（参见“吹扫空气供应”，第 99 页），以避免在仪器或法兰管中出现冷凝。



吹扫空气加热器只能和外部吹扫空气单元一起使用。

3.5 产品功能

3.5.1 作用原理

测量仪的工作原理是测量散射光（向后散射）。一个激光二极管使用可见光范围内的调制光照射气流中的尘颗粒（波长大约 650 nm）。接收器采集被照射颗粒的散射光强度，其测量体积是发射光束和接收光学元件视场的重叠面积。

为了保证测量功能安全可靠，使用持续气流（吹扫空气）吹扫光学元件，以保护它们不被尘粒和凝结冷凝物污染。

测量的散射光强度与尘浓度成正比。但是，测量的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仪进行标定之后，才能精确测量尘浓度（参见“重量法比对测量（标定）”，第 63 页）。

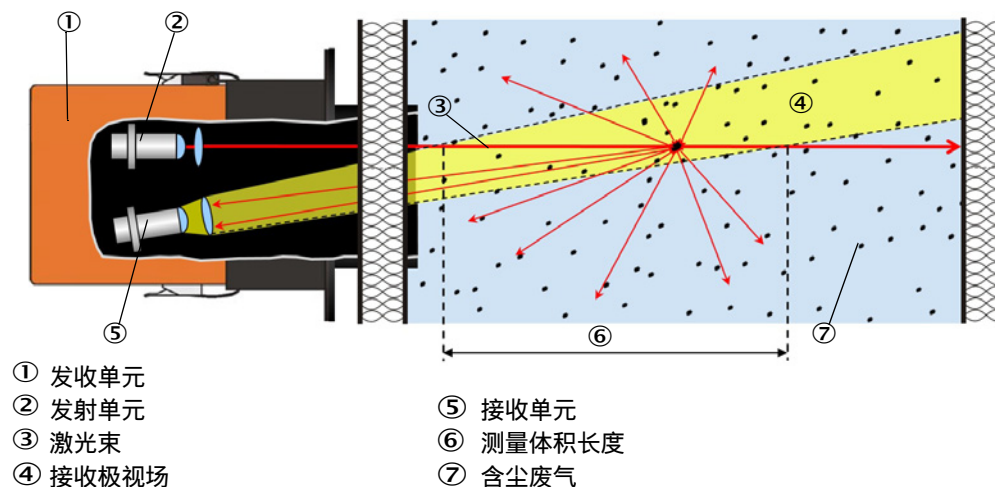


图 6: 测量原理

3.5.2 测量路径

测量路径分成两个区。插入深度是从测量仪到发射光束和接收光束交叉点的路径；测量体积是发射光束和接收光束交叉区。测量体积不许到达烟道壁处。

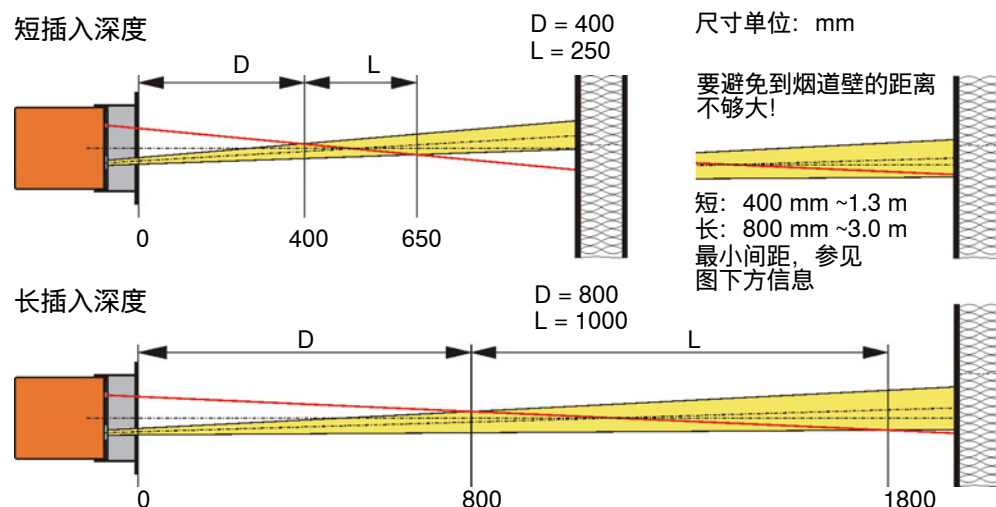


图 7: 散射角、插入深度 (D) 和测量体积长度 (L) 之间的关系



插入深度和工况体积一起 (D+L) 应最大为烟道直径的一半, 以保证与烟道后壁有足够大的距离。如果工况体积中的激光束碰到了烟道后壁, 将会有强烈的背景光。在一定的尺寸内, 可以让法兰管伸出烟道, 从而来影响该距离 (参见“选择带管法兰”, 第 25 页)。烟道内径较小时, 建议使用光阱 (参见“光阱”, 第 25 页)。

3.5.3 检查功能

为了能够自动检查测量仪, 可以按固定间隔触发一次功能检查 (检查循环)。在交货状态时预设的到下一次检查功能的时间差为 8 h (参见“出厂设置”, 第 53 页)。计算到下一次自动检查功能的时间差 (间隔) 的开始时间点为仪器开机。

检查功能时, 如果出现不允许的偏离正常状态, 就会发出报警或错误信号。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 (参见“确定检查功能”, 第 61 页)。

检查值测量 (量程检查点测试)

在测量检查值时, 发射光强度在 70 到 100 % 之间变化。接收的光强度与给定值 (70 %) 进行比较。当偏差大于 $\pm 2\%$ 时, 测量仪将发出一个错误信号。当下一次功能检查顺利结束时, 这个错误信息就会取消。强度变化次数多时, 将得出高精度检查值。当含尘量非常小 ($< 1 \text{ mg/m}^3$) 时, 将输出固定值 “70 %”。

零点测量

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。

- ①: 检查值“70%”（量程检查点值）在模拟输出上在电流信号零点和 20mA 之间。
- ②: 检查值“0%”（零点值）在模拟输出上在电流信号零点和 20mA 之间（参见“应用参数”，第 55 页）。

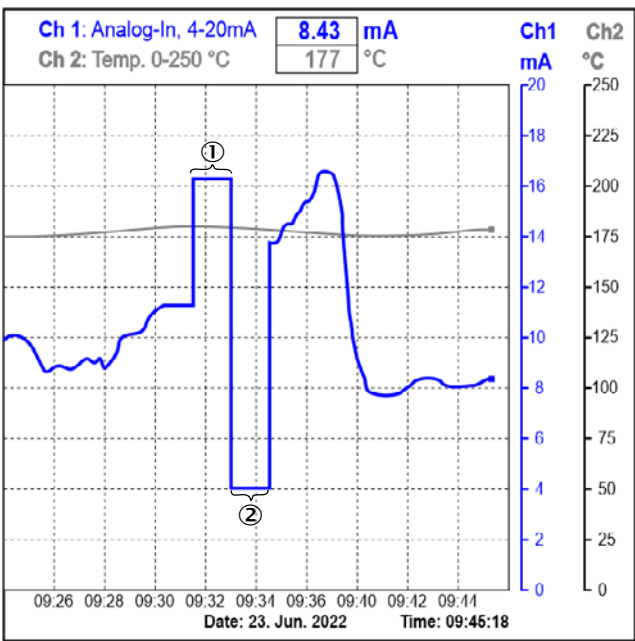


图 8: 检查功能输出（示例图）

- 若想在模拟输出上输出检查值，则它必须已经处于启用状态（参见“配置模拟输出（选配控制单元）”，第 68 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，控制单元的显示屏上将显示一个相应的信息。
- 如果测量仪处于“维护”状态，则检查功能不会自动启动。
- 间隔时间改动将从下一个开始时间点开始有效。

3.5.4 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，把它们与测量仪测得的实际值进行比较。当二者之差在允许的公差之内时，测量仪就正确工作。我们提供检查所需的带架滤光片连同所需手提箱，它们称为“检查用滤光镜套件”（参见“仪器检查用附件”，第 99 页）。

3.6 接口

3.6.1 发收单元的标准接口

模拟输出	1 个输出, 4...22 mA (电隔离; 主动; 分辨率: 12 Bit), 用于输出: 散射光强度 (相当于未校正的尘浓度 *)、校正后的尘浓度 *、标况尘浓度。
继电器输出	3 个常开触点 (48 V, 1 A), 用于输出状态信号: 运行 / 故障; 界限值; 警告 / 维护 / 检查功能 (可选)。
数字输入	4 个输入, 用于连接无电势触点 (选择: 维护、检查功能、线性度检测、标定曲线切换、过滤器监控)。
通信	服务接口 RS485 用于使用操作软件 SOPAS ET 进行配置或连接一台 MCU
*	参见“重量法比对测量 (标定)”, 第 63 页。

3.6.2 控制单元 MCU 的标准接口

模拟输出	1 个输出, 0/2/4...22 mA (电隔离; 主动; 分辨率: 12 Bit), 用于输出: 散射光强度 (相当于未校正的尘浓度 *)、校正后的尘浓度 *、标况尘浓度。
模拟输入	2 个输入, 0...20 mA (标准; 没有电隔离; 分辨率: 12 Bit)。
继电器输出	5 个转换触点 (48 V, 1 A), 用于输出状态信号: 运行 / 故障; 维护; 检查功能; 维护请求 (警告); 界限值。
数字输入	4 个输入, 用于连接无电势触点 (例如连接维护开关, 触发检查功能或其它动作)。
通信	USB 1.1。 内部 RS485 接口, 用于发收单元和控制单元之间通信。
*	参见“重量法比对测量 (标定)”, 第 63 页。

3.6.3 控制单元 MCU 的选配接口

- 不同的通信模块
- 模拟和数字输入 / 输出模块
(参见“选择选配的控制单元”, 第 25 页)

3.6.4 操作软件 SOPAS ET

SOPAS ET 是 SICK 公司简单方便地操纵和配置 DUSTHUNTER 测量仪的软件。除此之外, 还提供其它功能 (例如, 存储数据和图形显示)。在交货时提供该软件, 它在随带的数据载体上。

SOPAS ET 可以在计算机上使用, 后者通过接口连接在发收单元上或 DUSTHUNTER 测量仪的选配控制单元上 (参见“SOPAS ET”, 第 51 页)。

4 项目设计

4.1 仪器配置

所需的仪器部件与具体使用条件有关。

4.1.1 选择发收单元

提供两类带有预调好插入深度的发收单元。选择与烟道几何尺寸和光线条件有关。

建议：

- 400 mm 类用于烟道直径可达 3 m
- 800 mm 类用于烟道直径 >3 m

4.1.2 电源和吹扫空气供应的项目设计

可能提供的吹扫空气供应：

- 带集成吹扫空气单元的控制单元 MCU (MCU-P)
- 外部吹扫空气单元 (SLV)
- 用户方提供压缩空气

可能提供的电源：

- 控制单元 MCU
- 用户方电源 24 V DC

表 7: 选择电压和吹扫空气

烟道内压	连接和供应部件	
	吹扫空气	电压
-50 ... 2 hPa	MCU-P, 带吹扫空气软管 DN40	MCU-P
-50 ... 30 hPa	选配外部吹扫空气单元 SLV	MCU-N 或用户方
-50 ... 100 hPa	用户方提供压缩空气 (吹扫空气接口 DN40)	MCU-N 或用户方

 当控制单元 MCU 与发收单元的距离 > 10 m 时，我们建议使用选配“外部吹扫空气单元”。

单独吹扫空气供应和电源组件（附加订购）：

- 吹扫空气软管公称直径 40 mm
(通过控制单元 MCU-P 提供吹扫空气供应)
- 从 MCU 去发收单元的连接电缆

选配“止回阀”

当在超压烟道中使用测量仪时，可以通过在发收单元的吹扫空气接口上连接一个止回阀在吹扫空气供应出现故障时保护发收单元、外部吹扫空气单元和环境。

4.1.3 选择带管法兰

各有两种不同公称长度、材料和管径供以选择。

选择标准：

- 烟道壁的壁厚和保温层（公称长度）
- 烟道直径（参见“测量路径”，第 21 页）
- 材料对（法兰和烟道之间焊接时）

尺寸和订货号：参见“带管法兰”，第 93 页。

表 8: 带管法兰的公称长度总览

材料	烟道壁厚，包括保温层	
	至大约 280 mm	大约 280...630 mm
1.0037 (St37)	350 mm	700 mm
1.4571 (V4A)	公称长度	公称长度

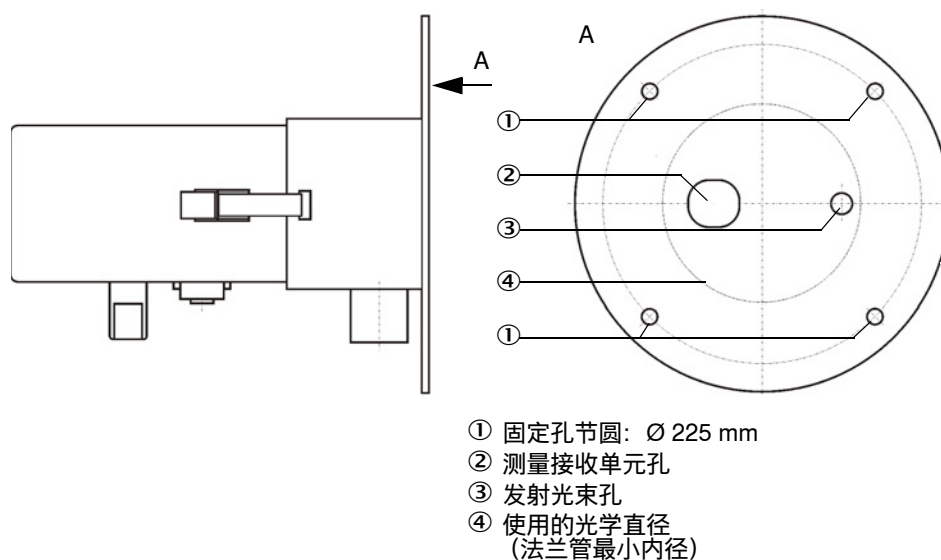


图 9: 收发单元法兰接头

4.1.4 光阱

在以下情况时可能需要使用光阱：

- 不利的背景光
- 烟道直径 < 3 m

4.1.5 选择选配的控制单元

控制单元 MCU 除了提供操作元件和一个 24 V DC 电源外，还可以选配集成吹扫空气供应，为此可以使用其它或增加接口模块（参见“控制单元 MCU”，第 94 页）。

4.2 安装地点

4.2.1 测量通道的项目设计

电气接头

根据标准 EN 61010-1，必须能够使用一个隔离开关或断路器关闭仪器，该隔离设施要由用户方准备。测量点处的收发单元上的等电位导线长度应能保证无论收发单元处于拆下还是安装状态时都能处于连接状态。

确定测量点

业主负责确定测量点。如果是监管测量，则必须遵守当地政府部门的规章。此外，还必须保证有足够的空间来安装收发单元和以后的安装和拆卸。

需要的保温

如果烟道中的气体温度高于测量仪的允许工作温度，还必须注意：

- 在进行保温时，除了烟道表面外，还要考虑到其它可能因为热传导而承受不允许高温的部件（例如仪器部件），或者阻断热传导。
- 业主必须考虑到，仪器内部发热造成的升温最多可达 2K。在高温和存在强烈阳光照射的气候带可能会需要给仪器遮荫。
- 在持续运行过程中，必须保证最高环境温度 60°C 这一界限（参见“参数”，第 89 页）。

其它

- 业主要保证尘测量仪有连续的吹扫空气供应。
- 业主要负责仪器、连接件和法兰之间的吹扫空气管路密封性，并进行监测。



注意：

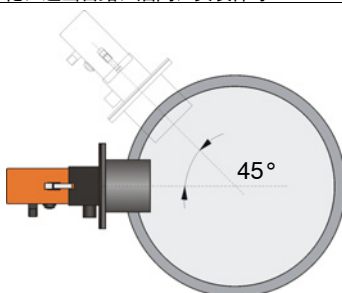
吹扫空气输入故障时可能损坏仪器

当没有吹扫空气供应运行时，短时间后就有损坏部件的危险。如果测量仪在没有吹扫空气供应的情况下运行过，就应把它送到工厂进行检查。

4.2.2 项目检查表

下表中给出了需要的项目设计工作总览，它们是顺利安装和以后仪器功能正常的前提条件。您可以把该表当作检查表使用，在完成的步骤上打勾标示。

表 9: 项目检查表

任务	要求	工作步骤	☒
确定测量点和安装位置	进出口路段根据标准DIN EN 13284-1的规定（进口 $\geq 5 \times d_h$ ；出口 $\geq 3 \times d_h$ ；到烟道开口距离 $\geq 5 \times d_h$ ）	圆形和正方形烟道： d_h = 烟道直径 矩形烟道时： d_h = $4 \times \text{横截面积} / \text{周长}$	☐
	均匀流动分布 代表性尘分布	在进出口路段内尽可能没有转向、横截面变化、进出管路、活门、安装件等	☐
	发收单元的安装位置 (参见“发收单元用间隙”，第31页)		☐
	可达到性， 事故预防	必须能够方便安全到达仪器部件。	☐
	安装时振动尽可能小	加速度 $< 1 \text{ g}$	☐
	环境条件	界限值参见技术数据	☐
确定吹扫空气供应	根据烟道内压提供足够的吹扫空气入口压力	当气体温度接近露点或环境温度非常低时，规划吹扫空气加热器。	☐
	干净的吸入空气	尽可能少尘、无油、无潮气、非腐蚀性气体	☐
选择仪器部件	烟道壁和保温层厚度	带管法兰	☐
	烟道内压	吹扫空气供应的类型	☐
	安装位置	电缆和吹扫空气软管长度	☐
	空间需求	发收单元用间隙	☐
规划校正孔	可达到性	安全方便	☐
	与测量面的距离	校准探头和测量仪之间不相互影响	☐
规划供电	工作电压、功耗	根据技术数据 (参见“参数”，第89页)	☐

5 运输和存放

5.1 运输

在运输仪器部件时必须注意以下几点：

- ▶ 保护收发单元仪器的开口和孔不受天气影响和不进入粉尘。
- ▶ 所有要运输部件都要包装好，防止冲击损坏。
- ▶ 敞开的电气接头要封闭防尘。
- ▶ 在运输时也要保证技术数据中给出的环境条件（参见“参数”，第 89 页）。

5.2 存放

在存放仪器部件时必须注意以下几点：

- ▶ 清洁仪器，除去粉尘和其它残余物质（过程介质的残余物质可能危害健康）。
- ▶ 敞开的电气接头要封闭防尘。
- ▶ 按照存放要求包装所有部件，把它们存放在室温、通风、干燥和干净的房间中。
- ▶ 在存放时也要保证技术数据中给出的环境条件（参见“参数”，第 89 页）。

6 安装

所有安装工作都由用户方进行：

- ▶ 安装带管法兰
- ▶ 需要时：安装选配“光阱”
- ▶ 需要时：安装选配“控制单元”
- ▶ 需要时：安装选配“发收单元防雨罩”
- ▶ 需要时：安装选配“外部吹扫空气单元和防雨罩”
- ▶ 铺设传输吹扫空气用的软管或硬管

6.1 安全



警告： **安装工作时的危险**

不按规定进行安装工作会导致人员受伤。

- ▶ 在所有安装工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 在具有潜在危险的设备（热或腐蚀性气体、相对较高烟道内压）上进行安装工作时，仅在设备停止时进行。
- ▶ 采取防护措施应对现场和 / 或具体设备的危险。



警告： **固定不足的仪器有人身伤害危险**

固定不足会导致仪器或仪器部件从安装位置上松脱下来，掉落时造成人员受伤。

- ▶ 在规划设计支架时要考虑到给出的仪器重量。
- ▶ 在规划设计支架时要考虑到震动负荷。
- ▶ 在安装前要检查安装位置的性能和承载能力。

6.2 准备测量点

业主负责准备测量点。确定测量点基础：

- 事先项目设计
- 当地政府部门的规定

业主责任：

- 确定测量点，必要时进行必要的结构改动。
- 确定合适的吹扫气（例如压缩空气、环境空气、惰性气体等）
- 保证连续不间断的吹扫空气供应

6.3 交货内容

按照合同确认书检查交货内容。

6.4 安装流程

按照在本章中的顺序进行安装工作；试运行时才安装发收单元。

6.4.1 安装选配“光阱”

光阱必须尽可能精确地捕获发收单元发射到对面烟道壁上的光束。光阱带有包含找出安装点说明的安装说明书。



较为简单方便的方法是先安装光阱，随后安装带管法兰，通过校准法兰来把激光束调到光阱上。

6.4.2 安装带管法兰

安装位置标志

安装在钢烟道上

安装在砖石烟道上

安装在薄壁烟道上

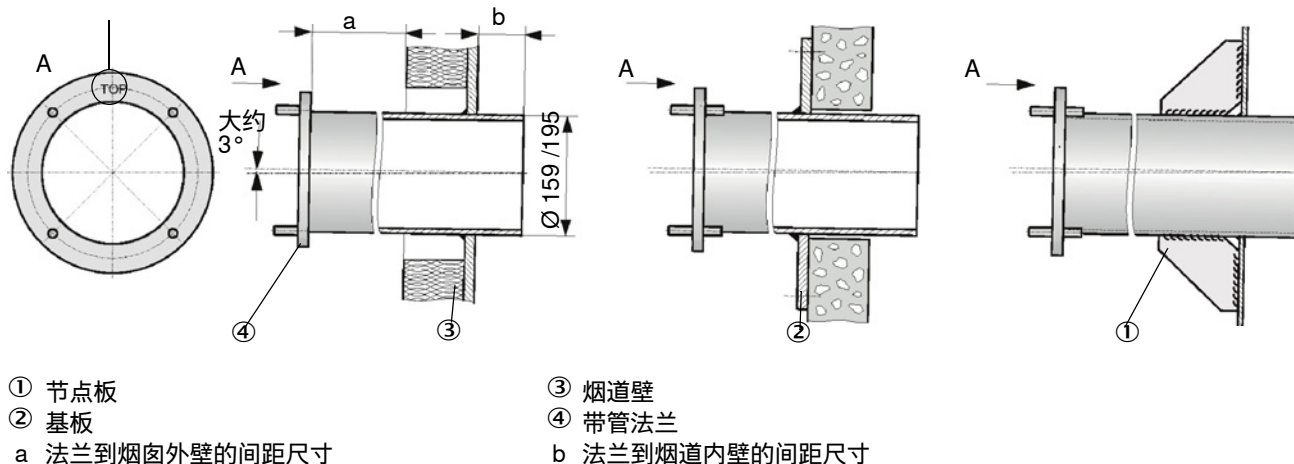


图 10: 安装带管法兰



提示:

法兰管长度 (350 mm 或 700 mm) 减去法兰和烟囱外壁之间的距离和在烟囱中的插入深度 (尺寸 b (≥ 30 mm)) 就是最大壁和保温层厚度。
安装防雨罩时, 要预留出法兰和烟囱外壁之间的距离 (尺寸 a (≥ 40 mm))。

应进行的工作

- 1 测量安装地点, 画出安装位置。
注意留出安装发收单元所需的间隙 (参见图 11)。
- 2 除去保温材料 (如果有的话)。
- 3 在烟道壁上切割出合适的开口; 砖石和混凝土烟道时钻出足够大的孔。法兰管直径 (参见“带管法兰”, 第 93 页)。



注意:

- ▶ 切勿让切割下的部分掉入烟道中。

- 4 把带管法兰放到开口中, 轻微向下倾斜 (至少 2 至 3°), 标示“Top”朝上, 让可能产生的冷凝物能够流入烟道中。
- 5 焊接带管法兰, 砖石或混凝土烟道焊接在基板上, 薄壁烟道要使用节点板 (参见图 10)。
- 6 安装后要密封法兰开口, 防止气体流出。

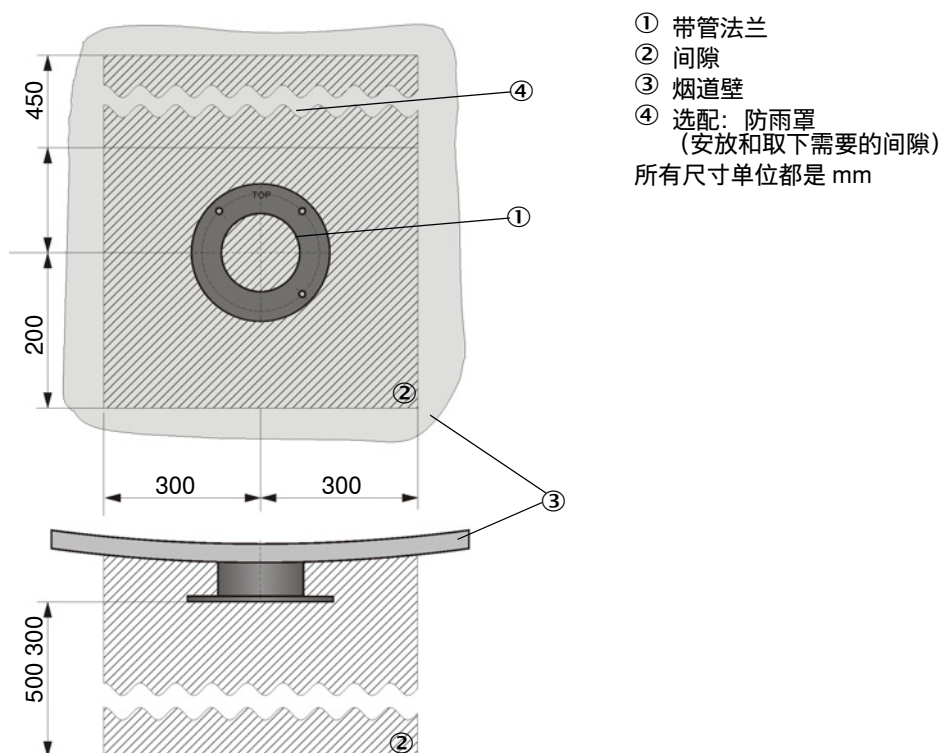


图 11: 收发单元用间隙

6.4.3 铺设吹扫空气软管

铺设吹扫空气软管时要路径短，没有折弯，需要时剪短。与热烟道壁保持足够的距离。

6.4.4 安装选配“控制单元 MCU”

控制单元 MCU 要安装在容易到达并且有防护的位置上。

要考虑到以下几点：

- 依据技术数据保证环境温度范围；此时要考虑到可能出现的辐射热（需要时进行遮挡）。
- 防止直接日晒。
- 控制单元必须牢固地安装在合适的墙壁上或支架上，电缆穿入孔朝下。
- 尽可能选择震动少的安装地点；必要时进行减震。
- 为线路和打开门留出足够的间隙。
- 安装在露天时，我们建议规定用户方采取露天保护措施。

关于最大导线长度和最低电压的更详尽信息：参见“电气连接导线说明”，第 34 页。

步骤

- 1 按照安装图钻孔（ $\varnothing 7.2$ mm，M8 用）。
- 2 用螺栓在四个紧固板上固定住控制单元。

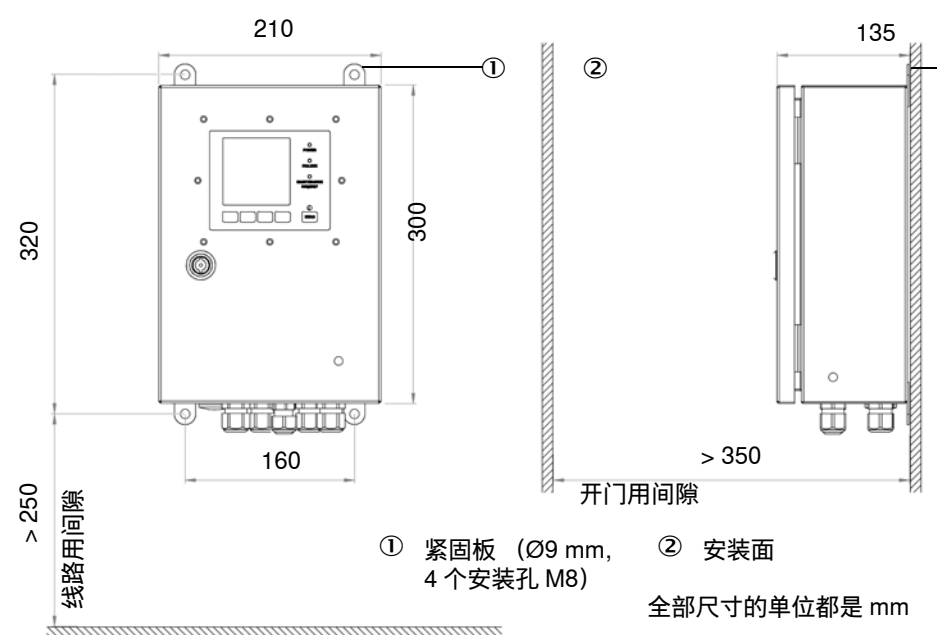


图 12: 控制单元 MCU-N 用间隙

使用控制单元 MCU-P 时的附加要求

- 控制单元要安放在一个有干燥且尽可能干净的吸入空气的位置上。吸入空气的温度必须符合技术数据中的规定 (参见“参数”, 第 89 页)。如果条件很差, 必须铺设一根通往具有较好条件的位置的吸入软管。
- 去发收单元的吹扫空气软管应尽可能短 (最长 10 m, 包括可能安装的吸入软管长度)。

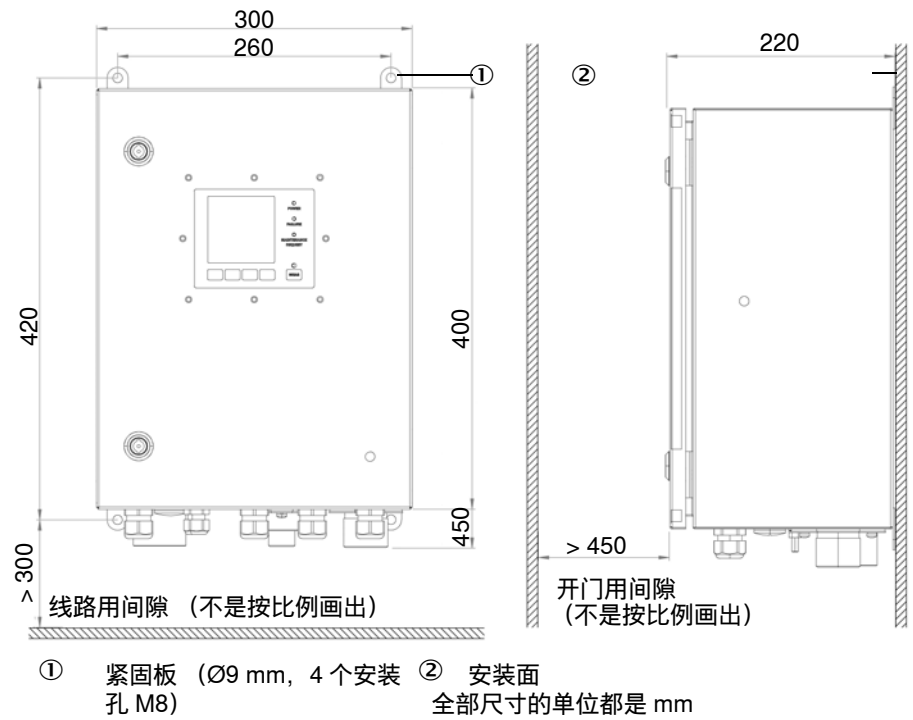


图 13: 控制单元 MCU-P 用间隙 (带集成吹扫空气单元)

6.4.5 安装选配“发收单元防雨罩”

安装工作

- 把底板 ⑤ 推到带管法兰 ② 上，并把它插到法兰盘烟道侧一面的螺纹销 ③ 上，用螺母固定。
- 现在可以把罩子安放到底板上，让它贴在锁边，使用锁杆锁定。

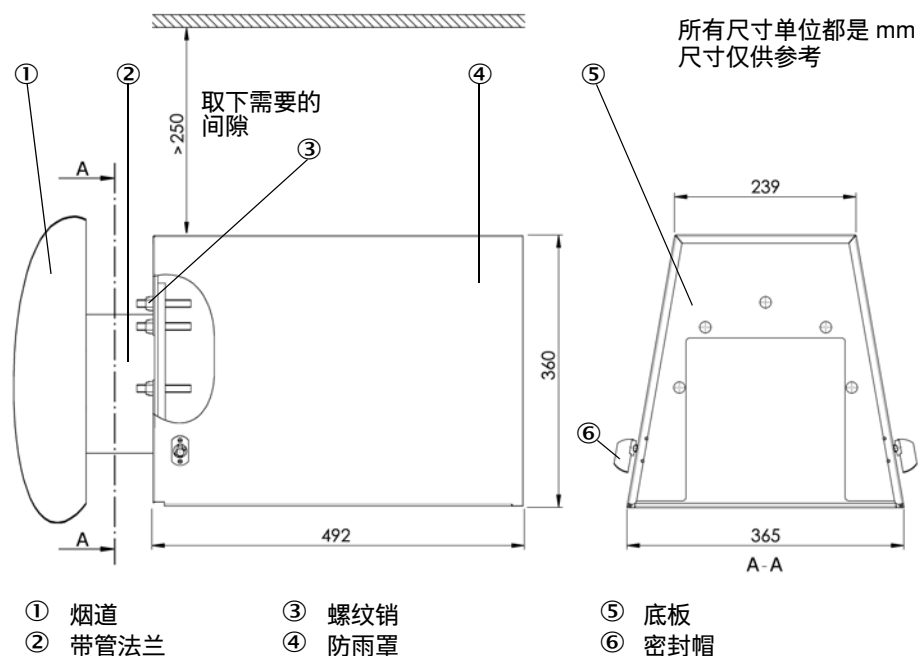


图 14: 防雨罩的安装尺寸

6.4.6 安装选配“外部吹扫空气单元”



提示：

关于吹扫空气单元的信息参见随带产品数据载体上的吹扫空气单元操作说明书 (SLV4)。

7 电气连接

在开始连接工作之前，必须已经完成了此前讲述的全部安装工作。



注意：

在安装前要检查仪器适用性。

▶ 在安装前必须检查型号编码和铭牌是否与预期使用目的相符。

所有连接工作都由用户方进行：

- ▶ 铺设供电和信号电缆
- ▶ 安装开关和电源保险
- ▶ 连接供电和信号电缆
- ▶ 连接吹扫空气供应



- 规划足够的导线横截面积（参见“电气连接导线说明”，第 34 页）。
- 用于连接收发单元的带插头电缆必须有足够的自由长度。

7.1 安全

只允许经过培训的电气专业人员进行电气连接。

7.1.1 电气连接导线说明

带安全特低电压的信号电缆只应使用双绞线屏蔽电缆（例如 Lappkabel 公司的 UNITRONIC LiYCY v (TP) 2 x 2 x 0.5 mm²；1 根双股线对用于 RS 485，1 根双股线对用于供电；不适用于地下铺设）。允许使用其它名称的电缆，只要它有等同结构和相当或更高级的电气性能。

最大电缆长度主要与导线内阻有关。使用合适的连接电缆时，传递信号的最大距离为（接口 RS485）1000 m。

必须注意，电源（用户方单独的或由控制单元提供）的最低工作电压至少为 20 V（最大电流耗量时，参见“DUSTHUNTER SB30 收发单元”，第 90 页）。

- 可能会被热、机械或化学负荷损坏的电缆要进行保护，例如铺设在护管中。
- 每根单导线的横截面积不能小于 0.5 mm²。
- 不使用的导线要和地线（地电位）连接或保护好，不能与其它具有导电性能的部件接触，发生短路。
- 电缆螺栓紧固转矩
 - 带密封塞：5 Nm、
 - 带穿过的导线：10 Nm（M20）或 12 Nm（M25）。

7.2 接线总览

7.2.1 仪器上的接头

发收单元

下视图

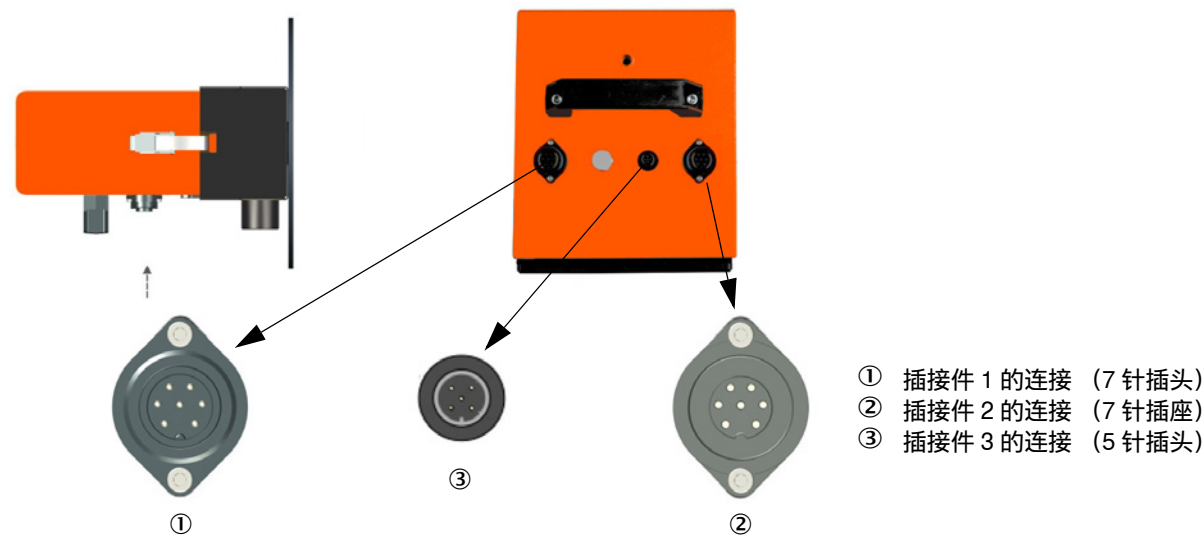


图 15: 接线总览

表 10: 接口用途

仪器类型	接口
不带 MCU 的 SB30	插接件 ①: - 通往仪器的电源。 - 模拟输出 (0...20 mA)，用于测量值 - 通过 Modbus/RS485 进行数据传输
	插接件 ②: 用于使用输出继电器和数字输入 3 和 4，用户方连接时: - 标定曲线切换、过滤器监控。 - 运行 / 故障、界限值、警告 / 维护 / 检查功能 (可以使用 SOPAS ET 选择)。 如果输出继电器和标定曲线切换功能不能通过 Modbus 使用或者要用于过滤器监控同步信号时，必须使用它。
	插接件 ③: 配置参数: - 使用 PC 和 SOPAS ET - 需要有 USB 服务附加接头
带 MCU 的 SB30	插接件 ①: - 通往仪器的电源。 - 信号处理由 MCU、RS485/Cola B (在线路板上切换) 进行 - 配置参数
	插接件 ②: 用于使用输出继电器和数字输入 3 和 4，用户方连接时 - 标定曲线切换、过滤器监控 - 运行 / 故障、界限值、警告 / 维护 / 检查功能 (可以使用 SOPAS ET 选择) 如果输出继电器和标定曲线切换功能不能通过 SOPAS ET 使用时或者要用于过滤器监控同步信号时，必须使用它。
	插接件 ③: 不是直接在仪器上配置参数，而是: - 使用 PC 和 SOPAS ET - 需要有 USB 服务附加接头

7.2.2 插接件引脚占用

**提示:**

给出的电线颜色是指 Endress+Hauser 提供的电缆（参见“附件”，第 98 页）。如果使用其它生产厂家的电缆，编码会有差异。

表 11: 插接件 1

引脚	电线颜色	分配
1	白色	+24 V DC
2	灰色	(-) 模拟输出 (0...20 mA)
3	黄色	RS485 (B) Modbus Slave (从机) 或 MCU
4	绿色	RS485 (A) Modbus Slave (从机) 或 MCU
5	粉红色	(+) 模拟输出 (0...20 mA)
6	棕褐色	0 V (Gnd)
7	黑色	Gnd 和屏蔽

表 12: 插接件 2

引脚	电线颜色	分配
1	白色	DI3 (校正曲线切换)
2	灰色	DI4 (过滤器同步)
3	黄色	继电器 1, 常开触点
4	绿色	继电器 2, 常开触点
5	粉红色	继电器 3, 常开触点
6	棕褐色	COM 继电器
7	黑色	Gnd 和屏蔽

表 13: 插接件 3

引脚	分配
1	DI1 维护
2	DI2 检查功能 / 线性测试
3	RS485 B (服务、MCU)
4	RS485 A (服务、MCU)
5	Gnd

7.2.3 插接件的连接电缆

下面的总览是 DUSTHUNTER SB30 用连接电缆的插头和插座。请您注意“电气连接导线说明”，第 34 页，订货号参见“发收单元用接头”，第 98 页。

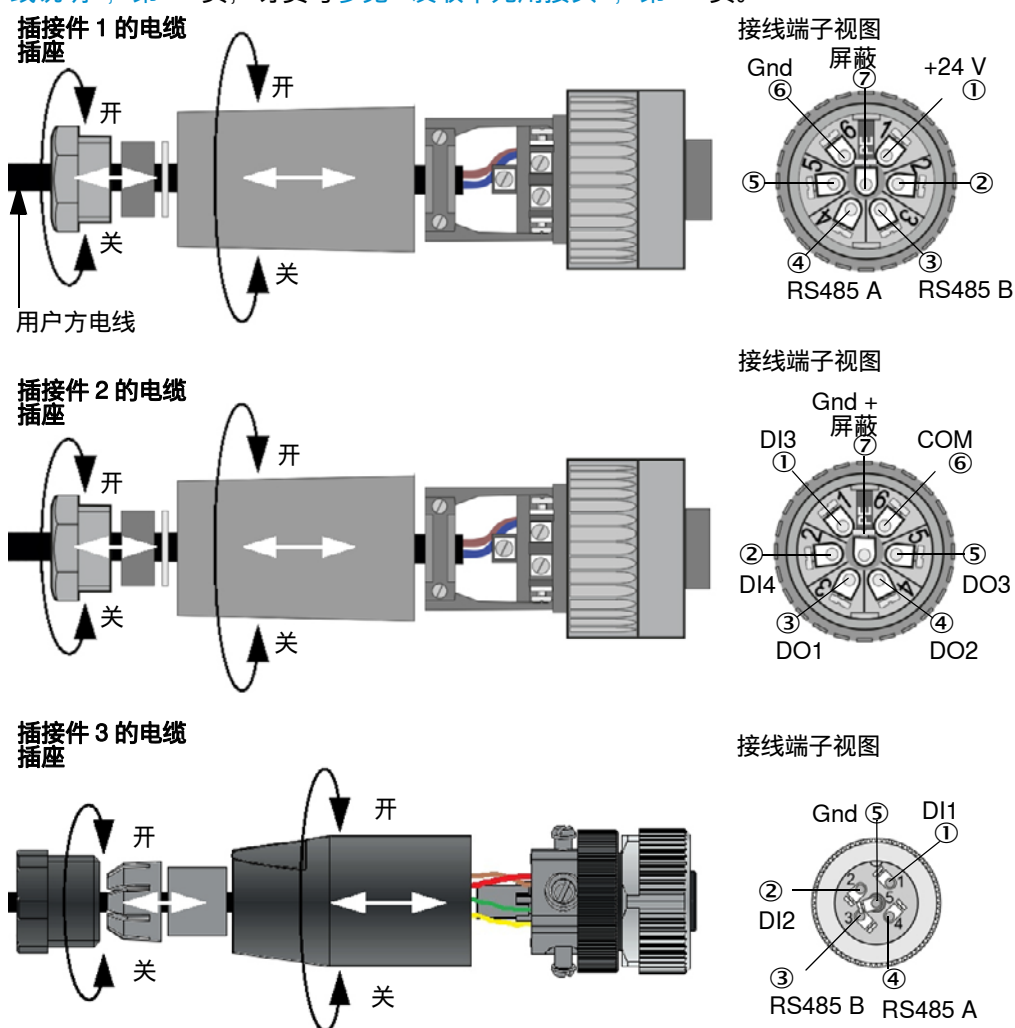


图 16: 插接件的连接



- 若想打开插接件 1 的电缆插座和插接件 2 的电缆插头，要把它们插到发收单元上。
- 若想打开插接件 3 的电缆插座，在旋开时要固定住暗色滚花螺丝。



提示：
使用合适的电缆

- ▶ 只使用双绞线屏蔽电缆（参见“电气连接导线说明”，第 34 页）。

7.3 不带 MCU 的仪器电气连接步骤总览

表 14: 不带控制单元时的连接步骤

步骤	过程	参见
1	连接电缆	参见“连接电缆”，第 38 页
2	连接吹扫空气单元的电缆	参见 SLV4 操作说明书
3	选配：安装止回阀	参见“安装选配“止回阀””，第 39 页
4	启用吹扫空气单元	参见“启用吹扫空气单元”，第 39 页

7.3.1 连接电缆

前提条件

- 处理器线路板上的出厂设置不变：
 - 已插上终端跳线 Modbus
 - DIL 开关 4-3 = OFF
- 通过 Modbus 进行数据传输

步骤

- 1 建立使用带 SOPAS ET 的个人电脑进行配置所使用的连接：
 - 把带插头的连接电缆插到插接件 3 上。
- 2 选配：如果输出继电器和标定曲线切换功能不能通过 Modbus 使用时或者要用于过滤器监控同步信号。
 - 把带插头的连接电缆插到插接件 2 上。



注意：
没有吹扫空气供应会损坏仪器
当把电源连接到仪器上时，仪器就处于运行状态；此时如果没有吹扫空气供应，就会损坏仪器。
► 只有在试运行期间才允许连接电源。

7.3.2 连接吹扫空气单元的电缆



提示：
关于吹扫空气单元的信息参见随带产品数据载体上的吹扫空气单元操作说明书 (SLV4)。

7.3.3 安装选配“止回阀”

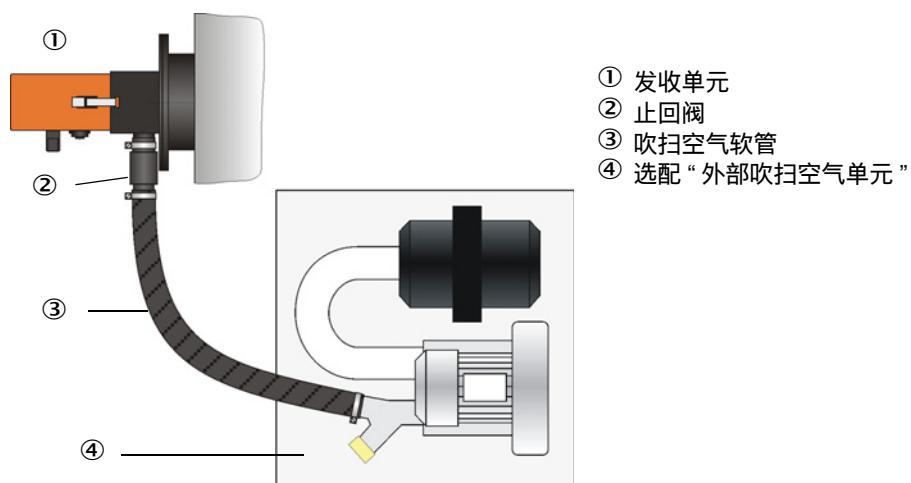


图 17: 安装止回阀

步骤

- 1 把止回阀安放到收发单元的吹扫空气接口上，并用软管卡箍固定。
- 2 把吹扫空气软管插到止回阀上，并用软管卡箍固定。

7.3.4 启用吹扫空气单元

准备工作

短时间开启每个吹扫空气单元，检查功能并吹出吹扫空气软管中进入的粉尘。

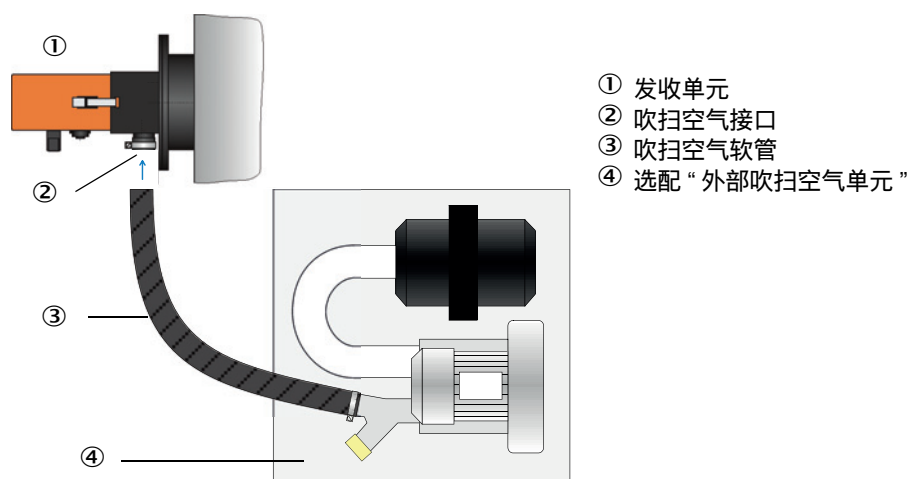


图 18: 把吹扫空气单元连接到收发单元上

步骤

- 1 把每根（来自吹扫空气单元的）吹扫空气软管使用软管卡箍连接到吹扫空气接口上。
- 2 开启吹扫空气供应。

7.4 带 MCU 的仪器电气连接步骤总览

表 15: 连接步骤

步骤	过程	参见
1	建立等电位	
2	把收发单元的连接电缆连接到 MCU 上	参见“把收发单元连接到控制单元 MCU 上”，第 41 页
3	在 DIL 开关 S4-3 上切换 RS485 接口传输协议。	参见“改变控制单元 MCU 的传输协议”，第 43 页
4	使用插接件 1 连接 MCU	参见“仪器上的接头”，第 35 页
5	连接吹扫空气单元的电缆	参见 SLV4 操作说明书
6	启用吹扫空气单元	参见“启用吹扫空气单元”，第 39 页

7.4.1 控制单元 MCU 组件总览

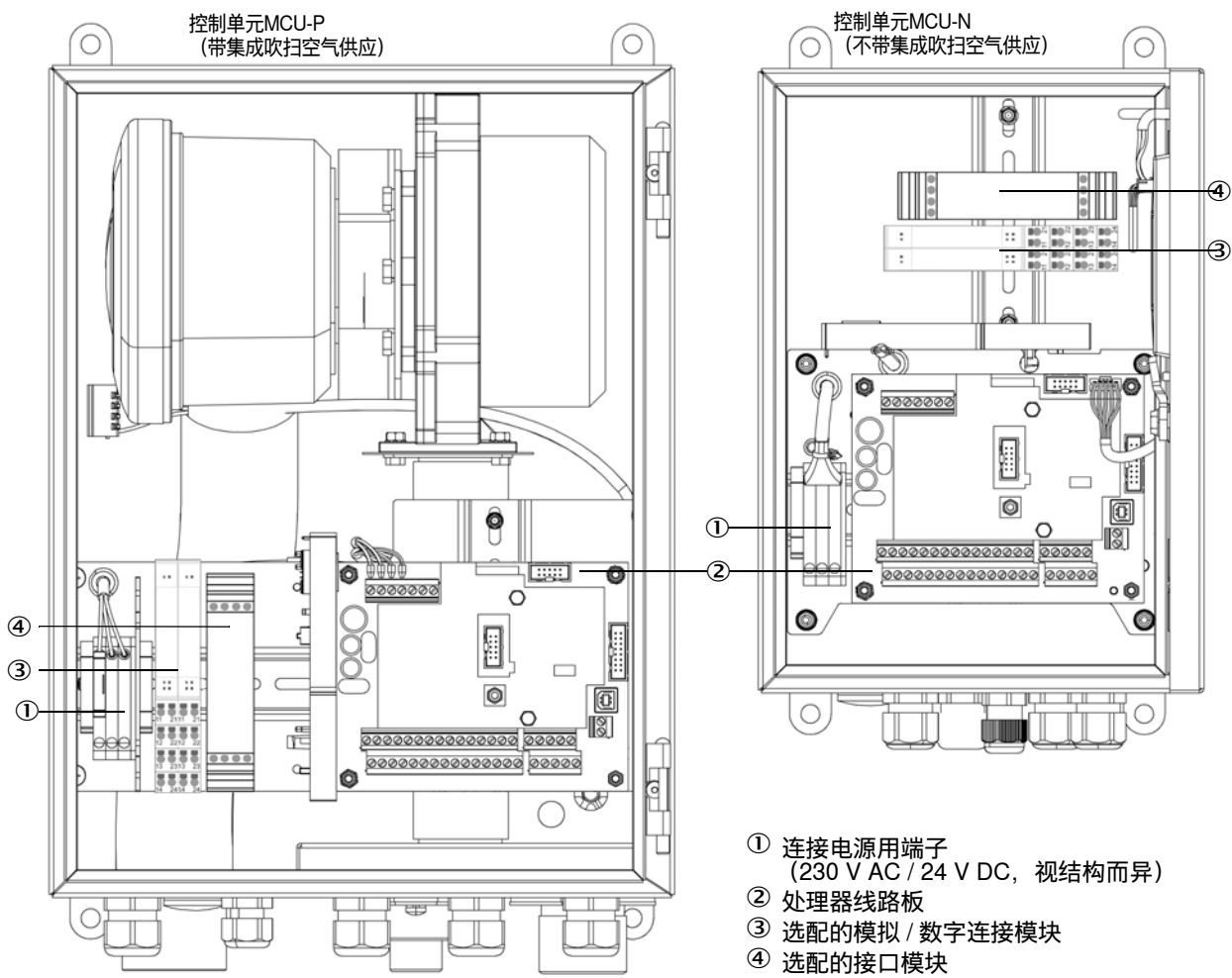


图 19: MCU 中的部件布局

7.4.2 把收发单元连接到控制单元 MCU 上



注意：
错误接线会损坏测量仪

- ▶ 在接通电源电压之前，要务必连接好仪器等电位并检查接线。
- ▶ 仅在无电状态时改动接线。

步骤

- ▶ 把通往收发单元的连接电缆连接到 MCU 的处理器电路板上：参见“收发单元 – 控制单元 MCU 之间的接线图”，第 42 页。
- ▶ 需要时，连接以下用途的电缆：
 - 状态信号（运行 / 故障、维护、检查功能、维护请求、界限值）
 - 模拟输出
 - 模拟和数字输入
- ▶ 把控制单元的电源电缆连接到 MCU 的处理器电路板上（参见“MCU 处理器电路板上的接头”，第 43 页）。
 - 230 V AC: L1、N、或
 - 24 V DC: +24 V、GND、PA
- ▶ 不使用的电缆螺栓要使用封闭塞密封。

7.4.3 收发单元 – 控制单元 MCU 之间的接线图

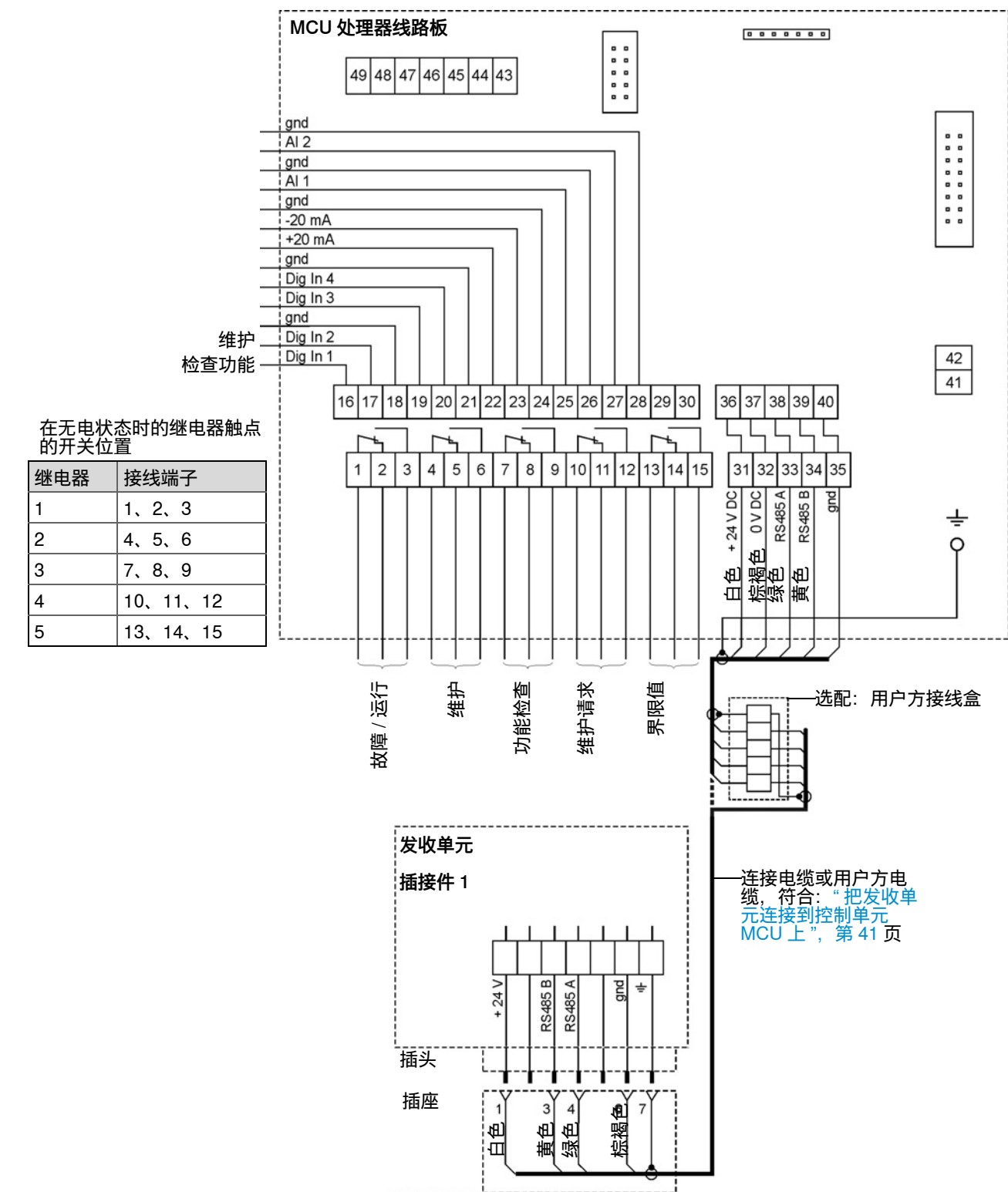


图 20: 收发单元 – 控制单元 MCU 之间的接线图

7.4.4 MCU 处理器线路板上的接头

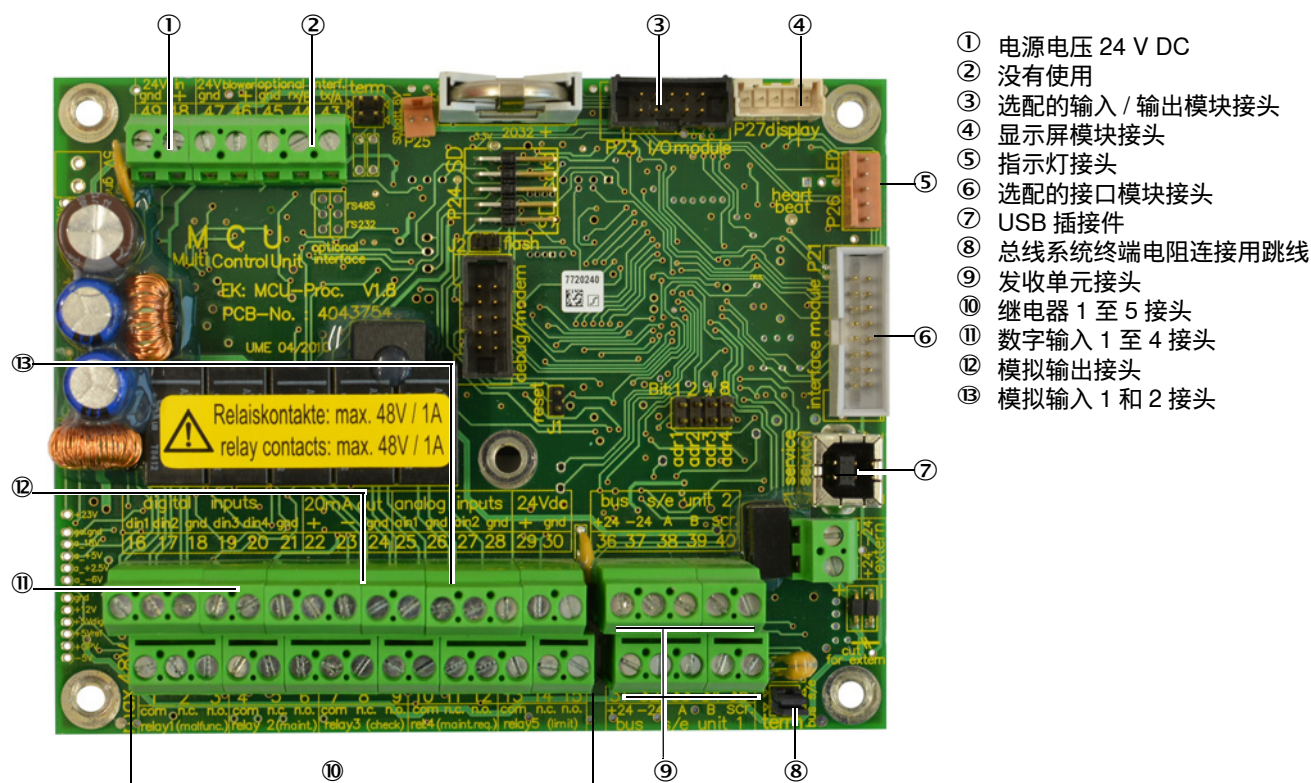


图 21: MCU 处理器线路板上的接头

7.4.5 改变控制单元 MCU 的传输协议

步骤

- 1 拆开发收单元（参见“[拆开发收单元](#)”，第 45 页）。
- 2 在处理器线路板上把 DIL 开关 S4-3 向右置放到“ON”上（参见“[在处理器线路板上进行手动设置](#)”，第 48 页）。

7.4.6 连接吹扫空气单元的电



提示:

关于吹扫空气单元的信息参见随带产品数据载体上的吹扫空气单元操作说明书 (SLV4)。

8 试运行

8.1 安全

生产厂家建议，让 Endress+Hauser 售后服务人员进行首次试运行。

8.2 前提条件

- 已经满足项目设计的全部技术参数。
- “安装”一章中的所有工作都已经完成并进行了检查。
- 电气连接已经完成并进行了检查。
- 已经检查了测量点，可以无危险顺利到达。

8.3 发收单元试运行

8.3.1 试运行步骤概述

表 16: 试运行步骤

步骤	过程	参见
1	发收单元插入深度（仅在试运行或在烟道上试运行之后确定有修正必要性时）	参见“改动发收单元插入深度”，第 44 页
2	需要时：手动设置值。当使用控制单元 MCU 和 / 或不可改变的量程输出值和界限值时。	参见“在处理器线路板上进行手动设置”，第 48 页
3	在烟道上安装发收单元，需要时连同已开启的吹扫空气供应	参见“安装和连接发收单元”，第 47 页
4	给发收单元连接电源。	
5	给发收单元连接其它插接件。	参见“仪器上的接头”，第 35 页
6	配置测量仪	参见“配置参数”，第 48 页

8.3.2 改动发收单元插入深度

 调定的插入深度显示在测量信号接收器视窗中。

当烟道直径大于约 3 m 时，发收单元通常都调定在长插入深度（800 mm）上。如果它因为背景光而导致零点稳定性低，就要调定成短插入深度（400 mm）。

8.3.2.1 打开发收单元

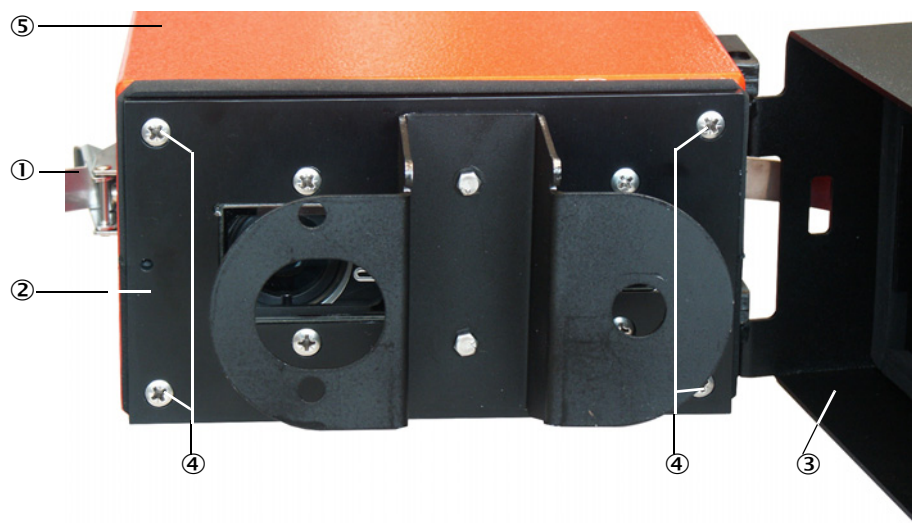


图 22: 打开发收单元

- ① 紧固件
- ② 面板
- ③ 吹扫空气夹具
- ④ 面板紧固螺栓
- ⑤ 收发单元外壳

步骤

- 1 松开紧固件 ①，把收发单元摆到一侧。
- 2 从吹扫空气夹具 ③ 上取下发收单元。
- 3 松开面板 ② 的紧固螺栓 ④。
- 4 小心从壳体 ⑤ 中拔出面板。
- 5 从处理器线路板 ⑦ 上松开测量信号接收器的插接件 ⑥。

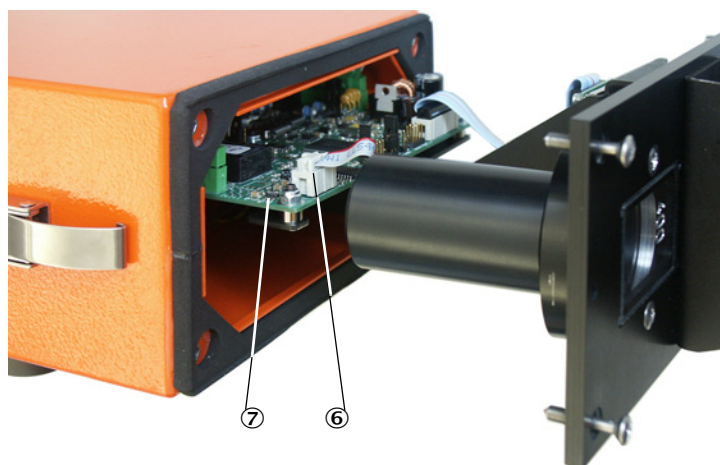


图 23: 打开的发收单元

- ⑥ 接收器插接件
- ⑦ 处理器线路板

8.3.2.2 在瞄准器上改动安装环

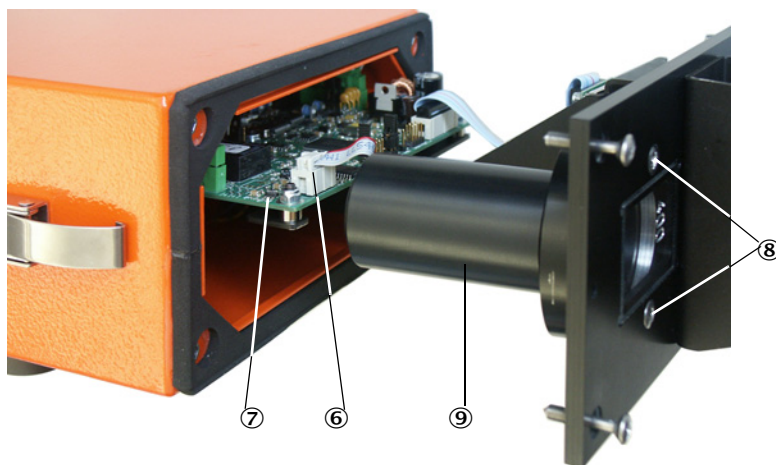


图 24: 拆开瞄准器

- ⑥ 接收器插接件
- ⑦ 处理器线路板
- ⑧ 瞄准器紧固螺栓
- ⑨ 瞄准器

步骤

- 1 松开瞄准器 ⑨ 的紧固螺栓 ⑧，取下瞄准器。
- 2 从瞄准器上旋下安装环 ⑩，反转，再重新旋上。

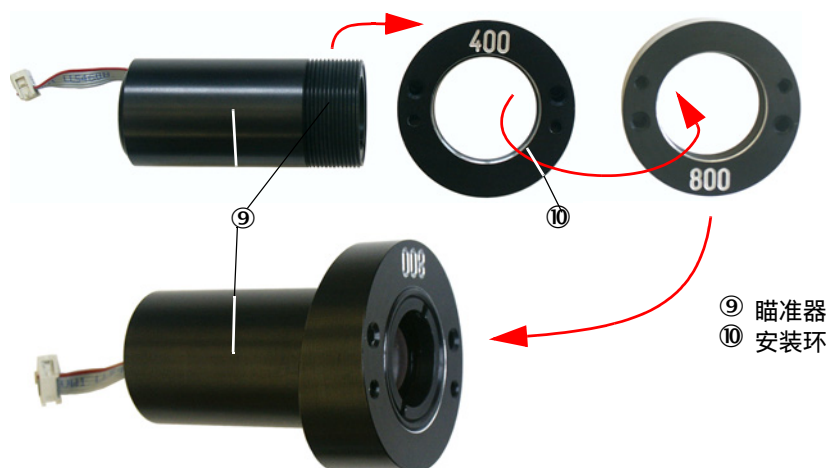


图 25: 带安装环的管

- 3 按照在仪器上改变的插入深度在 DIL 开关 “S4-4” 上改动插入深度的信令设置（参见“[在处理器线路板上进行手动设置](#)”，第 48 页）。
- 4 把测量信号接收器插接件 ⑥ 插到处理器线路板 ⑦ 上。
- 5 按相反顺序重新组装收发单元。

8.3.3 安装和连接发收单元

- ▶ 检查，要保证有吹扫空气供应（流动方向必须正确，吹扫空气软管牢固连接在吹扫空气单元的接管上）。
- ▶ 如果准备有防雨罩，在卡口上松开罩子，取下安装（参见“安装选配“发收单元防雨罩””，第 33 页）。
- ▶ 把密封放到带管法兰上，把发收单元插入带管法兰，放好，使用安装套件固定。



连接电缆和吹扫空气软管的接头都必须总是朝下（参见“带管法兰”，第 18 页）。

- ▶ 把带插头的连接电缆插到插接件 1 上，并用螺丝固定。

电气接头

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。

8.4 识别可靠工作状态

测量仪是正常运行，当：

- 在调试前和在运行过程中按照维护计划进行了系统检查。
- 发收单元上的绿色状态指示灯亮（参见“发收单元”，第 73 页）。

使用控制单元 MCU 时：

- 状态指示灯“Failure”（故障）不亮。
- 在显示屏上显示工作状态“Operation”（运行）。

9 配置参数

9.1 前提条件

进行以下讲述的工作的前提条件是按照第 6、7 和 8 章已完成安装、电气连接和试运行。

+i 当使用选配的控制单元 MCU 时，建议整个配置工作除了标定系数和量程切换外都在控制单元上进行，以避免设置参数相互矛盾。

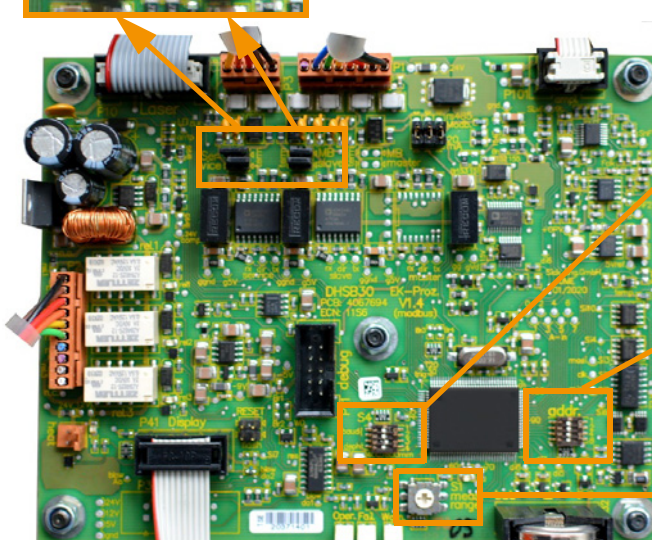
9.2 在处理器线路板上进行手动设置

手动设置需要以下步骤：

- ▶ 打开发收单元（参见“打开发收单元”，第 45 页）。
- ▶ 松开电子单元上的紧固螺栓，小心从防护罩中拔出电子单元。
- ▶ 改变设置后，按相反顺序重新组装收发单元。

下图显示处理器线路板上的有关开关：

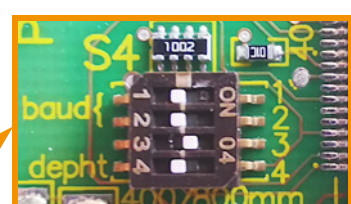
终端跳线
服务 Modbus



终端电阻连接分配

服务：
RS485 在插接件 3 上（引脚 3、4）
Modbus：
RS485 在插接件 1 上（引脚 3、4）

开关位置	DIL S4-3	DIL S4-4	DIL "addr"
OFF（左）	Modbus	400 mm	0
ON（右）	Cola-B	800 mm	1



DIL 开关 S4
S4-1：无功能
S4-2：无功能
S4-3：选择协议
(Modbus / Cola-B)
S4-4：插入深度
(400/800 mm)



DIL 开关 "addr"
用于确定收发单元总线地址



转换开关 "S1"
用于设置量程

图 26：处理器线路板设置可能性

9.2.1 终端电阻

RS485 连接的线路终止可以在处理器电路板上激活（参见“[处理器电路板设置可能性](#)”，第 48 页）。

终止 Modbus

这两个终端跳线将在使用插接件 1 进行 Modbus 传输时激活仪器中的终端电阻（参见“[仪器上的接头](#)”，第 35 页）。终止 RS485 连接时，必须插上它们。

如果多台仪器通过数据总线进行连接，则只在最后一台仪器的导线终端插上终端跳线。

终止服务接口

若想终止插接件 3 上的 RS485 服务接口（参见“[在处理器电路板上进行手动设置](#)”，第 48 页），则必须插上这些终端跳线（例如连接服务套件附加接头或控制单元 MCU 时）。

9.2.2 DIL 开关 S4

在 DIL 开关 S4 上，可以通过最下方的滑块 S4-4 来调定表示仪器插入深度的信号（参见“[处理器电路板设置可能性](#)”，第 48 页）。

使用它上面的滑块 S4-3 可以切换插接件 1 上的接口 RS485 的传输协议（参见“[仪器上的接头](#)”，第 35 页），Modbus 或 Cola-B。上面的滑块 1 和 2 没有功能。

S4-3 = OFF:

RS485 使用 Modbus 协议作为从机工作（Modbus 主机在用户方）

S4-3 = ON:

RS485 使用 Cola-B 协议来与选配的控制单元 MCU 进行通信

当使用带 Modbus 协议的 RS485 接口时，必须使用 SOPAS ET 配置要求的总线地址（参见“[配置 Modbus](#)”，第 57 页）。



提示:

当在插接件 1 上建立了与控制单元 MCU 的连接且同时在插接件 3 上使用 Cola-B 与操作软件 SOPAS ET 进行传输数据，就可能会产生通信故障。

- ▶ 通过插接件使用选配的控制单元 MCU 时，每次只能有一个 RS485 连接（插接件 1 或 3）。

9.2.3 使用 DIL 开关配置地址

只有当连接了选配 MCU（插接件 3，参见“[仪器上的接头](#)”，第 35 页）时，才需要按照下表配置地址。

DIL 开关右侧的数字（参见“[处理器电路板设置可能性](#)”，第 48 页）是滑块在“ON”上时代表的二进制数值。产生的地址就是数值之和。

允许的地址为 1...8，每个地址在数据总线中只允许由一台仪器使用。

表 17: 编写地址

addr 4 (值: 8)	addr 3 (值: 4)	addr 2 (值: 2)	addr 1 (值: 1)	RS485 地址
0	0	0	1	1 (缺省)
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

9.2.4 量程转换开关 S1

量程配置可以直接在仪器上或使用 SOPAS ET (参见“安装 SOPAS ET”, 第 51 页) 进行。使用这一功能可以设置 4...20 mA 模拟输出表示的值。

量程和界限值

使用转换开关“S1 meas range” (参见“处理器线路板设置可能性”, 第 48 页) 可以选择已经定义好的量程及其界限值。在开关位置“0”上时, 可以使用操作软件 SOPAS ET 自由配置量程和界限值。

表 18: 可设置的量程

开关位置	模拟输出的量程	界限值 1	界限值 2
0	可使用 SOPAS ET 自由选择		
1	0...7.5 mg/m ³	5 mg/m ³	7.5 mg/m ³
2	0...15 mg/m ³	10 mg/m ³	15 mg/m ³
3	0...45 mg/m ³	30 mg/m ³	45 mg/m ³
4	0...75 mg/m ³	50 mg/m ³	75 mg/m ³
5	0...150 mg/m ³	100 mg/m ³	150 mg/m ³
6	0...225 mg/m ³	150 mg/m ³	225 mg/m ³
7	0...375 mg/m ³	250 mg/m ³	375 mg/m ³
8	0...1000 mg/m ³	667 mg/m ³	1000 mg/m ³
9	0...3000 mg/m ³	2000 mg/m ³	3000 mg/m ³

可自由配置的量程

- 为了能够在操作软件 SOPAS ET 中自由配置量程, 开关 S1 必须在位置 0 上。
- 在 SOPAS ET 菜单“Configuration/Application” (配置 / 应用参数) 中可以确定两个可变量程。量程切换的界限值和界限值继电器的两个界限值可以在字段“Calibration functions and limit values” (校准功能和界限值) 中输入 (参见“配置量程切换”, 第 57 页)。
- 在两个不同量程之间的选择通过切换数字输入 3 来实现 (插接件 2, 参见“仪器上的接头”, 第 35 页)。也可以使用 SOPAS ET 设置一个自动切换。
- 在操作软件 SOPAS ET 中按照要求的功能设置继电器 3 的用途 (参见“应用参数”, 第 55 页):
 - DI3 没有连接 (+5V): 量程 1 使用的参数组工作。
 - DI3 连接到 Gnd 上: 量程 2 使用的参数组工作。

9.3 SOPAS ET

9.3.1 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。

9.3.2 SOPAS ET 的密码

某些仪器功能只有输入密码后才能到达。

表 19: SOPAS ET 的使用人员等级

使用人员等级		读写权
0	操作人员	显示测量值和系统状态。 无需密码
1	授权操作人员	显示、查询、诊断和根据用户特殊要求修正需要的参数。 预设密码: sickoptic

9.3.3 改动 SOPAS ET 菜单的密码

若想改动一个使用人员等级的密码，操作人员必须在 SOPAS ET 中登录在相应等级上。为此要打开 SOPAS ET，把一台连接的仪器添加到项目中。双击连接的仪器，打开仪器窗口，登录相应的使用人员等级。在命令栏中有一个以该连接仪器命名的菜单；在这个操作菜单中点击设置 “change password” 来改变密码。

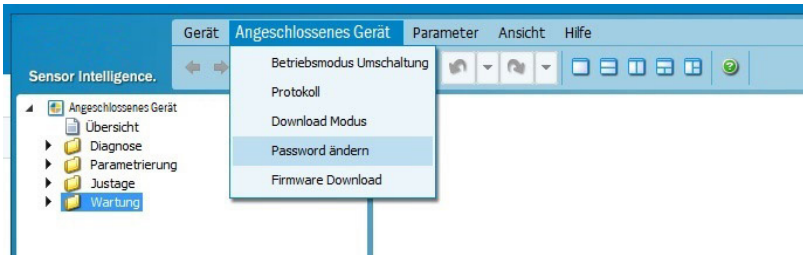


图 27: SOPAS ET 菜单: 连接仪器的操作菜单



对仪器窗口中的某些参数来说，使用鼠标对准它们时会出现提示；请您也注意仪器窗口中左下方的上下文帮助。

9.3.4 使用 SOPAS ET 进行配置

若想改变可设置参数，就必须：

- ▶ 收发单元已经和 SOPAS ET 相连（参见“[建立与仪器的连接](#)”，第 52 页）
- ▶ 使用人员已在 SOPAS ET 中以“授权操作人员”的身份登录（参见“[SOPAS ET 的密码](#)”，第 51 页）
- ▶ 已经置于状态“维护”（SOPAS ET 菜单“Maintenance/Maintenance”（维护 / 维护操作））。配置结束后，要取消维护状态，从而把测量仪置于状态“测量”。

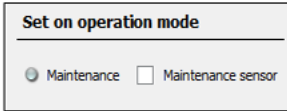
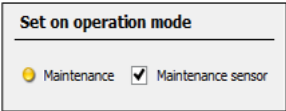


图 28: SOPAS ET 菜单: DHSB30/Maintenance/Maintenance (DHSB30/ 维护 / 维护操作)

9.4 建立与仪器的连接

9.4.1 通过服务接口 RS485 与 USB 的连接

步骤建议:

- 1 如果不是正在运行, 开启仪器。
- 2 把 USB 服务套件 RS485 (参见“发收单元用接头”, 第 98 页) 连接在发收单元 (插接口 3, 5 针插座) (参见“仪器上的接头”, 第 35 页) 和笔记本电脑 / 个人电脑上。
- 3 启动 SOPAS ET。
- 4 选择“Search settings” (搜索设置)。
- 5 “Communication interface-oriented search” (按通信接口搜索)。
- 6 进行设置:
 - 取消选择以太网通信
 - 取消选择 USB 通信
 - 串行通信: 点击选定
 - 不给出 IP 地址。
- 7 将出现一个虚拟 COM 接口清单。
输入 DUSTHUNTER 的 COM 接口。
如果不清楚, 参见“找出 DUSTHUNTER 接口”, 第 72 页。
- 8 进行设置:
 - Baud rate (波特率): 57600 / protocol (协议): dialect „binary“; addressing (配置地址) “by index” duplex (复式) “half-duplex”; sequence (顺序) “big endian”
 - 其它设置不受影响 (8 data bits (数据位); no parity (无奇偶性); 1 stop bit (停止位))
- 9 给该搜索一个名称。
- 10 “Finish” (结束)。

9.4.2 连接选配的控制单元 MCU

控制单元 MCU 能够通过其处理器卡上的服务接头 (USB 类型 B) 连到计算机上。

步骤建议:

- 1 如果不是正在运行, 开启仪器。
- 2 把 USB 电缆 (包括在控制单元 MCU 供货中) 连接到控制单元 MCU 的处理器卡的服务接头 (参见“MCU 处理器线路板上的接头”, 第 43 页) 和计算机上。
- 3 启动 SOPAS ET。
- 4 选择“Search settings” (搜索设置)。
- 5 “Communication interface-oriented search” (按通信接口搜索)。
- 6 进行设置:
 - 取消选择以太网通信
 - USB communication (USB 通信): 点击选定
 - 取消选择串行通信
 - 不给出 IP 地址。
- 7 将出现一个虚拟 COM 接口清单。
输入 DUSTHUNTER 的 COM 接口。
如果不清楚, 参见“找出 DUSTHUNTER 接口”, 第 72 页。
- 8 进行设置:
 - Baud rate (波特率): 57600 / protocol (协议): dialect „binary“; addressing (配置地址) “by index” duplex (复式) “half-duplex”; sequence (顺序) “big endian”
 - 其它设置不受影响 (8 data bits (数据位); no parity (无奇偶性); 1 stop bit (停止位))
- 9 给该搜索一个名称。
- 10 “Finish” (结束)。

9.5 系统配置

9.5.1 仪器设置值

可改动参数的全部预设值都储存在仪器中，当发生设置错误时能够重置（参见“重置参数”，第 54 页）。

在工厂中维修或改动仪器后，必须重新使用用户数据进行配置或装入相应的 SOPAS 参数文件（参见“在 SOPAS ET 中进行数据备份”，第 61 页）。

尘浓度 mg/m^3 只有在标定后才能作为有效测量值，单位： mg/m^3 （参见“重量法比对测量（标定）”，第 63 页）。

出厂设置

下表显示几个重要参数在出厂时的标准设置。

表 20: 出厂设置

输入字段	参数	出厂设置
模拟输出参数		
Measuring range 1 AO (量程 1 AO)	4...20 mA	0...75 mg/m^3 (当 DI3 处于“开”时工作，标准)
Measuring range 2 AO (量程 2 AO)	4...20 mA	0...750 mg/m^3 (可以通过 DI3 的常开触点启动)
Calibration coefficients set 1 (标定系数组 1)	cc2/cc1/cc0	0 / 1 / 0 (当 DI3 处于“开”时工作，标准)
Calibration coefficients set 2 (标定系数组 2)	cc2/cc1/cc0	0 / 1 / 0 (可以通过 DI3 的常开触点启动)
	Live Zero (电流信号零点)	4 mA
	Error current output on AO (在 AO 上输出错误电流)	Yes (是): 21 mA
Function check (检查功能)	Control value output on AO (在 AO 上输出检查值)	Yes (是) - 提示: 在求出检查值期间将输出最后一次测量的测量值。
	Interval (间隔)	8 h
	Output duration (输出持续时间)	每个检查值 90 s
Damping time measured value (测量值衰减时间)	T90	60 s
Relay usage (继电器应用)	Relay 1 (N/O contact) (继电器 1 (常开触点))	运行 (闭合) / 故障 (开)
	Relay 2 (N/O contact) (继电器 2 (常开触点))	界限值 1 (上溢)
	Relay 3 (N/O contact) (继电器 3 (常开触点))	维护
Modbus RTU	Address (地址)	1
	Baud rate (波特率):	19200 Baud; 8 data bits (数据位); even parity (偶校验); 1 stop bit (停止位) (19200,8,e,1)
	Byte order (字节顺序)	ABCD => ABCD
RS485 SOPAS / MCU	Baud rate (波特率):	57600 Baud; 8 data bits (数据位); no parity (无奇偶性); 1 stop bit (停止位) (57600,8,n,1)
	Address (地址) (DIL 开关“addr”)	1 (ON/off/off/off)

9.5.2 重置参数

在改动仪器参数后也可以重置回出厂设置。即使临时参数变动也可以通过一个仪器每次重新启动都创建的自动备份副本来恢复。

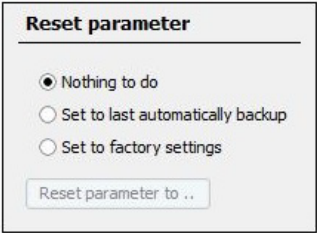


图 29: SOPAS ET 菜单: Configuration/Reset parameter (配置 / 重置参数)

表 21: 重置参数

输入字段	参数	解释
Set to last automatically backup (重置上次自动备份文件)	参数重置成上次重新启动时状态	Modbus Remote Terminal Unit (二进制) / Modbus ASCII 在 RTU <--> ASCII 之间切换时, 必须重新选择数据、奇偶性和停止位!
Set to factory settings (重置成出厂设置)	把参数重置回出厂设置	把全部参数重置回交货状态, 参见“仪器设置值”, 第 53 页。
Reset parameter to (重置参数)	执行选择的选项	执行后, 仪器将重置, 仪器重新启动, SOPAS 要重新与仪器连接, 并且所有参数都必须重新读入。

9.5.3 应用参数

关于改变这些参数需要的步骤，参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页。

Application parameter

Mounting location

Response time (T90)

60

s

Depth

0.40

m

Relay1 signals

Malfunction (break contact)

Relay2 signals

Limit1

Relay3 signals

Maintenance

☐ Fix blower power

Set value diff. pressure

10.00

hPa

Analog output parameters

Using act.

Lower (4mA)

Upper (20mA)

☒ Variable meas. range 1

0.0

mg/m³

75.0

mg/m³

☐ Variable meas. range 2

0.0

mg/m³

750.0

mg/m³

☐ Fix meas. range

☒ Enable analog output check values

☐ AO-current loop monitoring

☒ Enable current output on error

Error current

2mA

Current in maintenance

LiveZero (4mA)

Limit value and calibration coefficients

Calibration coefficients for Conc = f(scattered light)

Using act.

cc2

cc1

cc0

☒ Calibration funct. 1

0

1

0

☐ Calibration funct. 2

0

1

0

Limit1

50.0

mg/m³

Limit1 delay time

2

s

Limit2

500.0

mg/m³

Limit2 delay time

2

s

Automatic Self Control (ASC) settings

☐ Enable

Threshold value

50.0

mg/m³

Response time (T90)

1.0

s

Time interval

2

h

图 30: SOPAS ET 菜单: Configuration/Application parameter (配置 / 应用参数)

应用设置

下表讲述在 SOPAS ET 菜单 “Configuration/Application parameter” 中的设置可能性。

表 22: 应用设置

输入字段	参数	备注
Mounting location (安装位置)	Name of the measuring location (测量位置名称)	把收发单元分配给相应的测量位置
Response time (T90) (响应时间 (T90))	Value in s (值, 单位: s)	测量变量衰减时间 (设置范围: 1 ... 600 s) 较长衰减时间会减小输出信号波动。
Relay 1 signals (继电器 1 信号)	Malfunction (故障)	当出现状态 “故障” 时, 继电器开启。
Further functions (其它功能)	维护、警告、检查功能 (参见继电器 3 的用途)	
Relay 2 signals (继电器 2 信号)	Limit value 1 (界限值 1)	当测量值 > 界限值 1 时, 继电器开启
Further functions (其它功能)	维护、警告、检查功能 (参见继电器 3 的用途)	
Relay 3 signals (继电器 3 信号)	Maintenance (维护)	当变成状态 “维护” 时, 继电器开启。
	Limit value 2 (界限值 2)	当测量值 > 界限值 2 时, 继电器开启
	Function check (检查功能)	在检查功能进行期间, 继电器开启。
	Warning (警告)	当出现状态 “警告” 时, 继电器开启。
	Autom. switch-over (自动切换)	能够输入量程切换的界限值。
Variable meas. range 1 (可变量程 1)	Value at 4 mA (4 mA 时的值) Value at 20 mA (20 mA 时的值)	设置模拟输出上的量程下限和上限。 (要求转换开关 “S1” 的位置在 “0” 上)
Variable meas. range 2 (可变量程 2)	Value at 4 mA (4 mA 时的值) Value at 20 mA (20 mA 时的值)	设置模拟输出上的量程下限和上限。 (参见 “量程转换开关 S1”, 第 50 页)
Output of check values (检查值输出)	inactive (不工作)	在模拟输出上不输出检查值 (参见 “检查功能”, 第 21 页)。
	Activated (已启用)	在模拟输出上输出检查值。
cc2	Quadratic (二次项)	输入通过重量法比对测量进行标定时求出的回归因子 (参见 “重量法比对测量 (标定)”, 第 63 页)
cc1	Linear (一次项)	
cc0	Absolute (常数项)	
Limit value 1 (界限值 1)	Value in mg/m ³ (值, 单位: mg/m ³)	溢出时第一次发出信号时的界限值
Limit value 2 (界限值 2)	Value in mg/m ³ (值, 单位: mg/m ³)	溢出时继续发出信号时的界限值
Limit value for measuring range switch-over (量程切换时界限值)	Value in mg/m ³ (值, 单位: mg/m ³)	上溢 / 下溢该输入值时, 界限值继电器启动 (参见继电器 3 的用途 → 自动切换)。
Automatic Self Control (ASC) settings (for expected measured value peaks) (自动自检参数 (在预期的测量峰值时))	Threshold value (阈值)	在定义的时间区内必须超过的值
	Response time (T90) (响应时间 (T90))	测量值必需超出的时间 (预设值: 1 s)
	Period (周期)	定义的时间间隔



选择自动切换 (继电器 3 用途) 后就启用了自动量程切换:
一达到量程切换的界限值, 将自动在校准功能和量程 1 和 2 之间切换。

9.5.4 配置量程切换

可以在 SOPAS ET 菜单中（参见“SOPAS ET 菜单: Configuration/Application parameter（配置 / 应用参数）”，第 55 页）输入自动量程切换用界限值。量程 1 和 2 的校正曲线也可以在菜单中调整。只有当通过继电器 3 启用自动量程切换之后，才能进行量程切换界限值设置。

一旦存储了这些设置值，量程就会在达到设置的界限值后自动切换到另一个可变量程。当是下溢界限值时，要考虑到还有 5% 滞后。目前工作的量程由继电器 3 发出信号表示。



如果为继电器 3 启用了功能“自动功能 / 量程切换”，就不能再使用数字输入 3（转换开关 S1 在位置“0”上）进行量程切换！

配置继电器功能

继电器 1...3 的用途可以在 SOPAS ET 菜单（参见“SOPAS ET 菜单: Configuration/Application parameter（配置 / 应用参数）”，第 55 页）中配置。

9.5.5 配置 Modbus

► 在项目目录“Configuration”（配置）中 => “Parameter Modbus”（Modbus 参数），进行要求的设置。

图 31: SOPAS ET 菜单: Parameter Modbus (Modbus 参数)



若想在传输中使用 Modbus 数据协议，DIL 开关 S4-3 上的滑块必须在 OFF 上（参见“DIL 开关 S4”，第 49 页）。

表 23: 应用设置

输入字段	参数	解释
Protocol（协议）	RTU ASCII	Modbus Remote Terminal Unit（远程终端单元，二进制） Modbus ASCII
在 RTU <--> ASCII 之间切换时，必须重新设置数据、奇偶性和停止位！		
Byte order（字节顺序）	ABCD -> ABCD；ABCD -> CDBA (ABCD -> BADC；ABCD -> DABC)	分配“little-endian / big-endian”（小端序 / 大端序）
Bus address（总线地址）	1 ... 247	地址区
Baudrate（波特率）：	9600；19200；38400；57600	数据传输速度
Byte（字节）	7e1；7o1；7n2；8n1	接口设置，用于：数据位 / 奇偶校验位 / 停止位



在 DHSB30 中使用 Modbus 的准确参数在文档：“Modbus Protocol Implementation”中讲述。该文档在产品数据载体上。

9.5.6 过滤器监测

本测量仪可以用于在周期性清扫的带多个单一过滤器（滤袋）的过滤设备上找出损坏的滤袋。

通过在一个清扫周期中不断进行的评估和内部对所有滤袋的清扫峰值进行计数，可以确定肇事滤袋超出了界限值。

在一个周期中，可以最多监测 100 个清扫脉冲；使用同步信号开始一个周期。

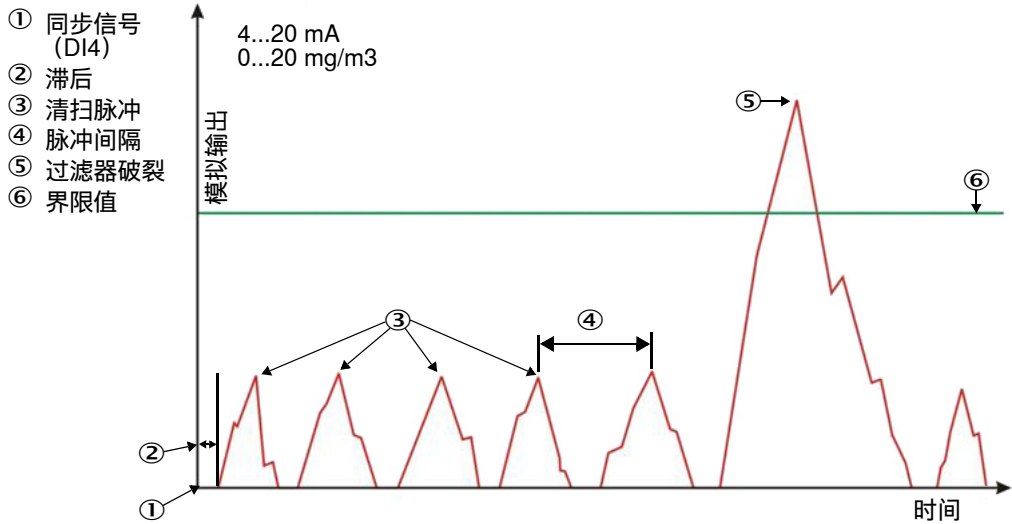


图 32: 过滤器监测

使用时必须满足以下前提条件:

- 使用时长为 100 ... 900 ms 的去抖同步信号来触发测量周期。
该同步信号由设备侧在数字输入 4（DI4，插插件 2）上产生。
- 清扫两个相接滤袋之间的时间必须大于 SB30 的 T90 时间（触发浓度）的两倍，但是至少为 0.5 s。
- ▶ 在项目目录“Configuration”中 => “Filterwatch settings”（过滤器监测配置）中，配置要求的参数（参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页）。

图 33: SOPAS ET 菜单: SB30/Configuration/Filterwatch settings (SB30/ 配置 / 过滤器监测配置)

表 24: 过滤器监测

输入字段	参数	解释
Enable (启用过滤器监控)	Active / inactive (工作 / 不工作)	启用过滤器监控
Use of limit value relay (使用界限值继电器)	Active / inactive (工作 / 不工作)	继电器 2 可以用于发出过滤器破裂信号。
Numbers of filter bags (滤袋数, 清扫脉冲数)		在一个周期中要清扫的过滤器组数目。需要它来识别清扫周期结束。
Time interval (脉冲间隔)		一个周期内清扫相邻两个滤袋之间的时间
Delay (滞后)		同步信号和尘云到达测量位置之间的时间。
Limit value (界限值)		发出过滤器破裂信号的界限值。
Response time (T90) (触发时间, 触发浓度)	过滤器浓度的 T90 时间	T90 时间可单独调定, 它仅用于过滤器监控, 用来衰减浓度。 “Sensor values” (传感器值) 中的浓度值不受此影响。
Waiting for start cleaning cycle (等待清扫周期开始)	DI4 上的同步信号 (插接件 2)	等待过滤器监控的开始信号。
Filter cleaning cycle active (过滤器清扫周期工作)	过滤器监控正在进行	
Number cleaning cycles (清扫周期数)	至此测量的清扫周期总数	仪器每次重新启动时都重置回 0。
Concentration (浓度)	过滤器监控用浓度	它是一个单独的浓度测量值, 该值经过了 “Response time” (响应时间) 的衰减。
Filter number (过滤器号码)	当前过滤器号码	显示目前正在测量的那个过滤器号码
Filterbreak (过滤器破裂)	过滤器破裂时将显示	显示有损坏的过滤器
Read filter watch result (读取过滤器监测结果, 读取损坏过滤器)	显示当前的损坏过滤器用按键	在 “Wrong filter” (损坏的过滤器) 行中列出损坏的过滤器
Wrong filter (损坏的过滤器)	显示损坏的过滤器号码	显示的损坏过滤器号使用分号隔开, 例如: 3; 9; 15.... DI4 上的开始信号将重置测量结果。

9.5.7 地区设置

有些国家和地区的标准和规定对尘测量仪运行提出了特殊要求。若想让 DUSTHUNTER SB30 在这些地区按照有效规定运行, 可以在 SOPAS ET (参见“使用 SOPAS ET 进行配置”, 第 51 页) 的菜单 “Configuration/Regional settings” (配置 / 地区设置值) 中在选择地区中直接选择一个地区, 以便配置需要的设置值。使用设置 “Manual selection” (手动选择) 也可以逐一单独启用那些地区选配设置。

若想根据本操作说明书中给出的一致性和认证进行测量 (参见“附录”, 第 100 页), 则必须选择设置 “Standard World” (世界标准), 该设置也是交付仪器时的出厂设置。

Region selector

- ☒ Standard World
- ☐ China, Province Guizhou
- ☐ China, Province Sichuan
- ☐ China, Province Guangdong
- ☐ China, Province Xinjiang
- ☐ China, Province Shanxi
- ☐ Taiwan
- ☐ Manual selection (independent from region)

Region option settings

Options for regional selection
MCU has your own specific settings

- ☐ Show main and sub state; Show activated manual adjust of parameter
- ☐ Correction concentration by control values
- ☐ AO during filter mode is always enabled
- ☐ View recalculate dust concentration from current output
- ☐ Current output limited to 20mA
- ☐ Set output time of check values fix to 120 s

图 34: SOPAS ET 菜单 “Configuration/Regional settings” (配置 / 地区设置值)

9.5.8 事件日志

在 SOPAS ET 菜单 “Diagnostics/Event log”（诊断 / 事件日志）中对事件日志进行配置就可以输入界限值，超过它就会发出警告或故障信息。若想改变设置，用户必须以“授权操作人员”的身份登录，并且已经设置成维护模式（参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页）。

到达了数据记录最大数目（9,352）时，就不能再继续创建记录。这时就必须完全删除日志。如果两个监测信息都已停用，则当日志满时将覆写最老的数据记录。在窗口“Dataset Informations”（数据记录信息）中可以看到有关数据记录的更多信息。

每个事件都归到一个分类中。在窗口“Allowed events”（允许事件）中可以对存储的数据记录按分类筛选。当选择了一个或多个分类时，在逐步搜索（反向 / 正向搜索）时在窗口“Dataset Informations”（数据记录信息）中只显示这些分类的信息。

与打勾与否无关，所有事件都会存储起来；选择只是在读取数据记录时有效。

Event Log Parameters

☒ Warning Memory Usage

Limit value %

☒ Error memory usage

Limit value %

Clear memory

Memory Informations

Maximum number of datasets

Currently saved datasets

Memory usage %

Timestamp of the first dataset

First dataset id

Last dataset id

☐ Warning event memory
 ☒ Error event memory

Allowed events for dataset search (filters)

☐ Firmwareupdate
 ☐ Restart
 ☐ Clear memory

☐ Error state changed
 ☐ Warning state changed
 ☐ Maintenance state changed
 ☐ Limit violation state changed

☐ Function check
 ☐ Parameter changed

☐ Security

Search backward

Search forward

Dataset Informations

Timestamp

Dataset id

Description

Filter group

Old value

Previous

Next

New value

Oldest

Latest

图 35: SOPAS ET 菜单 “Diagnostics/Event log”（诊断 / 事件日志）

事件日志是一个没有冗余或故障安全机制的诊断工具，所有该功能不应当做进行与安全关键性或必具适用性有关的评估的唯一基础来使用。

9.5.9 确定检查功能

在目录 Adjustment/Function Check”（校准 / 检查功能）中可以改动自动检查功能的间隔时间、在模拟输出上输出检查值和开始时间点等设置（参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页）。

Function check

Automatic control cycle

8 h

☒ Enable analog output check values

Function check start time (time of the day)

To use this function, the on board real time clock (sensor time) is required

☐ Activate start time

Control values

	Drift	Determine check values	Analog output
Span1	70.08 %	+0.00 %	 
Zero point	0.00 %	+0.00 %	 

Automatic start in

7:24:42

Start function check manual

☒ Please wait, function check is done

图 36: SOPAS ET 菜单: SB30/Adjustment/Function check (SB30/校准/检查功能)



标准值：参见“仪器设置值”，第 53 页
检查功能也可以通过数字输入 2 来触发，在这种情况下就不能在这里启用自动检查功能。
使用选配“控制单元 MCU”时，建议只在 MCU（参见“确定检查功能（选配控制单元）”，第 67 页）上设置检查功能，不要再在发收单元上设置。

表 25: 检查功能设置可能性

输入字段	参数	备注
Enable analog output check values (在模拟输出上输出检查值)	启用在模拟输出上输出检查值	
Automatic control cycle (自动检查周期)	Time between two check cycles (两次检查周期的间隔时间)	参见“检查功能”，第 21 页
Function check start time (检查功能开始时间)	Hour (小时)	以小时和分钟为单位定义开始时间点。
	Minute (分钟)	



在求出检查值期间（参见“检查功能”，第21页）将输出最后一次测量的测量值。

9.5.10 在 SOPAS ET 中进行数据备份

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存储在 SOPAS ET 中存储和打印。从而可以把设置的仪器参数根据需要顺利重新输入或记录仪器数据和状态用于诊断用途。

以下选项可用:

- 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。
建议在存储前把收发单元和 / 控制单元设置成维护模式。

- 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

Dusthunter - Parameter and Diagnosis protocol			
Type of device: DH SB30			
Mounting location:			
Sensor 1			
Device information		System state	
Device version		Operation	inactive
Firmware version		Error	inactive
Serial number	00008700	Maintenance request	inactive
Identity number	00000	Maintenance	inactive
Hardware version	1.0	Function check	inactive
Firmware bootloader	V00.99.15	Limit value	inactiv
Installation parameter		Error	
Address RS485	1	EEPROM	inactive
Address CAN (hex)	10	CRC sum parameter	inactive
Baudrate CAN	125 kBit	Version Parameter	inactive
Parameter of the selected parameter configuration		CRC sum factory settings	
Parameter configuration	Config 0 (free)	Version factory settings	inactive
Depth of immersion	0.40m	Span test	inactive
Relay 3 signals	Maintenance	Overflow measured value	inactive
Limit value	0.0mg/m³	Overflow constant light	inactive
Response time sensor	60.0s	Monitor signal	inactive
Function check interval	8 h	Laser current to high (>100mA)	inactive
Analog output settings		Power supply (24V) < 18V	inactive
Live Zero	0 mA	Power supply (24V) > 30V	inactive
Range low	0.0mg/m³	Warnings	
Range high	0.0mg/m³	Default factory parameter	inactive
Output control values	enabled	Test mode	inactive
Calibration coefficients for calculation of concentration		Power supply (24V) < 19V	inactive
cc2	0.0000	Power supply (24V) > 29V	inactive
cc1	0.0000	Laser current to high (>60mA)	inactive
cc0	0.0000	Measured value	
Device parameter		Concentration	0.0mg/m³
Factory settings		Scattered light	0.000
Correction factor depth of immersion	0.9	Diagnosis value	
Response time diagnosis values	10.0s	Monitor	0.000V
Burst frequency	10000Hz	Laser current	0.0mA
Triggerpoint	39µs	Constant light	0.0V
Factory settings		Device temperature	0.0°C
Scattered light (SL)		Power supply (24V)	0.0V
cc2	0.0000	Laserbyte	0
cc1	1.0000	Monitor factor	1.000
cc0	0.0000	Peak value device temp.	0°C
Laser current		Check values	
cc2	0.0000	Span 70	70.00%
cc1	30.3000	Span 70 drift	+0.00%
cc0	0.0000	Zero point	0.00%
Device temperature		Zero point drift	+0.00%
cc2	0.0000	Filter check	
cc1	100.0000	Nominal value Filter 1	0.00%
cc0	-275.1500	Measured value Filter 1	0.00%
Power supply		Nominal value Filter 2	0.00%
cc2	0.0000	Measured value Filter 2	0.00%
cc1	11.0000	Nominal value Filter 3	0.00%
cc0	0.0000	Measured value Filter 3	0.00%
Analog output		Nominal value Filter 4	0.00%
cc2	0.0000	Measured value Filter 4	0.00%
cc1	179.9600	Nominal value Filter 5	0.00%
cc0	0.0000	Measured value Filter 5	0.00%

8/25/15 12:35 PM

page 1/1

图 37: DUSTHUNTER SB30 参数记录 (示例)

9.5.11 重量法比对测量（标定）

DUSTHUNTER SB30 使用测量散射光这一光学原理。初级测量变量是散射光强度（SI 或 SL）。它与尘浓度成正比，但它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。

为了能够输出尘浓度（单位：mg/m³），测量仪必须经过重量法比对测量标定。标定时将求出一条校正曲线，它表明了散射光强度和尘浓度之间的关系。校正曲线是一个多项式函数，通过其系数 cc0、cc1 和 cc2 定义。

重量法比对测量以及创建校正曲线（找出系数 cc0、cc1 和 cc2）的过程在标准 DIN EN 13284-1 和 DIN EN 13284-2 中有详细讲述。

**提示：**

重量法比对测量和创建校准功能需要专门装备和知识。这些工作基本上都由获有认可的测量机构进行。

输入标定系数

当把测量仪置于状态“维护”后（参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页），就可以使用 SOPAS ET 在目录“Configuration/Application parameters”（配置 / 应用参数）中输入求得的回归系数 cc2、cc1 和 cc0 来作为存入的多项式函数的参数（参见“SOPAS ET 菜单：Configuration/Application parameter（配置 / 应用参数）”，第 55 页）。做完后，就可以输出尘浓度（单位：mg/m³）（a.c.（工况浓度））。

使用校正曲线把散射光换算成尘浓度也可以在后续的排放测量值计算机上进行。在这种情况下，DUSTHUNTER SB30 中的系数 cc0、cc1 和 cc2 为标准值 0、1、0。

为校正曲线计算的系数输入到排放值计算机中，以便在那里计算尘浓度。



使用这一工作方式时，选择的量程以后能够任意改动配置。

9.5.12 开始测量操作

输入或修改参数后，将测量仪设置为“测量”状态（参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页）。

在试运行中第一次配置结束后，还建议进行重启。试运行工作现已完成。

9.6 配置选配的控制单元 MCU

i 当使用选配的控制单元 MCU 时，建议整个配置工作（除了标定系数和量程切换外）都在控制单元上进行，以避免重复设置参数。

9.6.1 设置选配的控制单元

i 发收单元必须处于和控制单元相连状态。
当通过插接件 1（参见“仪器上的接头”，第 35 页）使用控制单元 MCU 时，必须在发收单元处理器线路上改动 RS485 接口传输协议设置（参见“DIL 开关 S4”，第 49 页）。

控制单元必须设置成符合连接的发收单元。如果不一致，就会报告故障。如果设置不能在出厂时进行（例如多台仪器同时交货或以后更换仪器时），必须在连接后进行分配。为此必须按以下步骤操作：

- 1 在发收单元处理器线路上改动 RS485 接口传输协议设置（参见“DIL 开关 S4”，第 49 页）。
- 2 把测量仪与程序 SOPAS ET 相连。
- 3 以“授权操作人员”的身份登录（参见“SOPAS ET 的密码”，第 51 页）。
- 4 把测量仪置于状态“维护”：点击“Maintenance sensor”（维护传感器）。

Device Identification

MCU

Selected variantDUSTHUNTER

Mounting LocationSICK

Offline Maintenance

Activate offline maintenance☒

图 38: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance (MCU/ 维护 / 维护操作)

- 5 转换到目录“Configuration/Application selection”（配置 / 选择应用）。
- 6 连接的发收单元的基本类型将显示在“Connected variant”（连接的类型）窗口中（“Application selection”（选择应用）区）。若想分配控制单元，就要点击按钮“Save selection”（存储选择）。

Device Identification

MCU

Selected variantDUSTHUNTER S (SB50, SB100, SF100, SP100)

Mounting LocationSICK

Application Selection

VariantDUSTHUNTER S (SB50, SB100, SF100, SP100)

Application selection

Connected variantUniversal

Save selection

Supported variants

DUSTHUNTER S (SB50, SB100, SF100, SP100)

DUSTHUNTER T (T150, T100, T200)

DUSTHUNTER C (C200)

FLOWVIC 100

FLOWVIC 100 - 2 Path

DH_S + FL 100 Combination

DH_T + FL 100 Combination

DH_C + FL 100 Combination

FWE200DH

Universal

图 39: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Application selection (MCU/ 配置 / 选择应用)

9.6.2 通过 Ethernet 与仪器连接（选配 MCU）



若想通过以太网与测量仪连接，必须在 MCU 中已经安装并配置了接口模块“以太网”。

步骤建议：

- 1 连接 MCU 和网络。
- 2 把笔记本电脑 / 个人电脑与同一网络相连。
- 3 开启 MCU。
- 4 启动 SOPAS ET。
- 5 “Search settings”（搜索设置）
- 6 “Communication interface-oriented search”（按通信接口搜索）。
- 7 进行设置：
 - 以太网通信（总是处于打勾状态）
 - USB 通信（总是处于打勾状态）
 - 串行通信：不点击
- 8 指定 IP 地址。IP 地址：参见“配置以太网模块（选配控制单元）”，第 66 页
- 9 不再改动其它设置。
- 10 给该搜索一个名字，“Finish”（结束）

9.6.3 配置控制单元 MCU 的接口模块

选择和配置可选的接口模块需要执行以下步骤：

- 1 在 SOPAS ET 中选择发现的仪器“MCU”，把它移到左项目窗口中，并在那里选择，以打开仪器窗口。
- 2 以“授权操作人员”的身份登录，把测量仪置于状态“维护”（参见“SOPAS ET 的密码”和“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页）。
- 3 选择“Configuration/System Configuration”（配置 / 系统配置）目录。
- 4 在“Interface Module”（接口模块）区中选择安装的模块。

图 40: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/System Configuration (MCU/ 配置 / 系统配置)



在选择时要注意，因为模块的信号变换：“Ethernet V2, Modbus TCP”和“Ethernet V2, Cola-B”在这里要指定为“RS485”。对“Ethernet V1”模块来说，要选择“Ethernet”（以太网）。

- 5 在菜单“Configuration/IO configuration/Interface module”（配置 / IO 配置 / 接口模块）中按照要求配置接口模块。



如有需要，可以为接口模块 Profibus DP 提供 gsd 文件和测量值分配。MODBUS® 接口模块的参数在参数文档中讲述，它在交货随带的数据载体上。

9.6.4 配置以太网模块（选配控制单元）

 以下说明仅适用于带 Cola-B 协议的 SOPAS ET 使用的以太网接口模块。对其它类型来说，生产厂家提供一份带说明的专门软件。

标准设置：192.168.0.10
根据需求也可以设置一个预先给定的 IP 地址。
若想改动设置：

- ▶ 选择目录“Configuration/IO Configuration/Interface Module”（配置 / IO 配置 / 接口模块）。
- ▶ 设置所需的网络配置，然后在“Expansion module information”（扩展接口模块信息）区中点击“Reset module”（重置模块）。

Expansion module information

Module type

No module found

Reset module

When this button is clicked, the connection will be reseted

Ethernet Interface Configuration

IP Address

192

168

0

10

Subnet mask

255

255

255

0

Gateway

0

0

0

0

TCP port

2111

图 41: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Interface Module（MCU/配置 / IO 配置 / 接口模块）

9.6.5 设置衰减时间（选配控制单元）

若想设置衰减时间，要调用目录“Configuration/Value Damping Time”（配置 / 测量值衰减时间）。

Device Identification

MCU

Selected variant

DUSTHUNTER

Mounting Location

SICK

Value Damping Time

Damping time for Sensor 1

60

sec

图 42: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Value Damping Time（MCU/配置 / 测量值衰减时间）

跳跃的测量值增加可以使用衰减时间来“减缓”，较长衰减时间将减小输出信号波动。

表 26: 衰减时间

字段	参数	备注
Damping time for Sensor 1 (衰减时间, 传感器 1)	Value in s (值, 单位: s)	显示的测量变量的衰减时间 设置范围: 1...600 s

9.6.6 确定检查功能（选配控制单元）

在目录“Adjustment/Function Check - Automatic”（校准 / 自动检查功能）中可以改动自动检查功能的间隔时间、在模拟输出上输出检查值和开始时间点等设置。

Device Identification

MCU

Selected variant

DUSTHUNTER

Mounting Location

SICK

Function Check

Output duration of function control value

90

s

Function check interval

8 hours

Function Check Start Time

Hour

8

Minute

0

图 43: SOPAS ET 菜单: MCU/Adjustment/Function Check - Automatic (MCU/ 校准 / 自动检查功能) (示例)

+i

标准值: 参见“仪器设置值”，第 53 页

使用选配“控制单元 MCU”时，建议只在 MCU（参见“确定检查功能”，第 61 页）上设置检查功能，不要再在发收单元上设置。

表 27: 检查功能设置可能性

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)	以秒为单位的值	检查值输出持续时间
Function check interval (进行检查功能的间隔)	两次检查周期的间隔时间	参见“检查功能”，第 21 页
Function Check Start Time (检查功能开始时间)	Hour（小时）	以小时和分钟为单位定义开始时间点。
	Minute（分钟）	

+i

在求出检查值期间（参见“检查功能”，第 21 页）将输出最后一次测量的测量值。

9.6.7 配置模拟输出（选配控制单元）



- 标准值: 参见“仪器设置值”, 第 53 页
- 若想输出标况尘浓度 (“标况浓度 (Ext)”), 要参见“配置模拟输入 (选配控制单元)”, 第 70 页, 来配置模拟输入。

若想设置模拟输出，要调用目录“Configuration/IO Configuration/Output Parameters”（配置/IO 配置/输出参数）。

Device Identification

MCU

Selected variantDUST-HUNTER

Mounting LocationSICK

Analog Outputs - General Configuration

Output Error currentyes

Error Current21 mA

Current in maintenanceMeasured value

Maintenance current0.5 mA

Optional Analog Output Modules

Use first analog output module

Analog Output 1 Parameter

Value on analog output 1Conc. a.c. (SL)

Live zero4mA

Output checkcycle results on the AO

Write absolute value

Analog Output 1 Scaling

Range low0.00 mg/lm³

Range high0.00 mg/lm³

Limiting Value

Limit valueConc. a.c. (SL)

Hysteresis type

Percent

Absolute

Switch atOver Limit

Limit Switch Parameters

Limit value0.00 mg/lm³

Hysteresis1.00 mg/lm³

图 44: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO Configuration/Output Parameters (MCU/配置/IO 配置/输出参数)

表 28: 模拟输出

字段	参数	备注
Analog Outputs - General Configuration (模拟输出基本配置)	Output Error current (输出错误电流)	Yes (是) No (否)
	Error Current (错误电流)	值 < 电流信号零点 (LZ) 或 > 20 mA
	Current in maintenance (维护期间电流)	用户定义的值
		上一个测量值
		Measured value output (输出测量值)
	Maintenance current (维护时的电流)	值尽可能 $\neq$ LZ
Optional Analog Output Modules (选择选配的模拟模块)	Use first analog output module (使用第一个选配模拟输出模块)	Inactive (不工作) Active (工作)
		没有使用 打开配置 AO 2 和 AO 3 的字段 (如果模块存在的话)。
Analog Output 1 Parameters (模拟输出 1 参数)	Value on analog output 1 (模拟输出 1 值)	Conc. a.c. (SI) (工况浓度)
		Conc.s.c.dry O2 corr. (SI) (标况浓度)
		SI
	Live Zero (电流信号零点)	零点 (0、2 或 4 mA)
	Output check cycle 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)
Analog Output 1 Scaling (模拟输出 1 标度)	Range low (始值)	量程下限
	Range high (终值)	量程上限
Limiting Value (界限值设置)	Limit value (测量值)	Conc. a.c. (SL) (工况浓度)
		Conc.s.c.dry O2 corr. (SL) (标况浓度)
		SL
	Hysteresis type (滞后类型)	Percent (百分比)
		Absolute (绝对值)
	Switch at (转换, 当)	Over Limit (上溢) Underflow (下溢)
Limit Switch Parameters (转换界限值参数)	Limit value (界限值)	Value (值)
	Hysteresis (滞后值)	Value (值)

9.6.8 配置模拟输入（选配控制单元）

若想设置模拟输入，要调用目录“Configuration/IO Configuration/Input Parameters DUSTHUNTER”（配置 /IO 配置 /DUSTHUNTER 输入参数）。

Device Identification

MCU

Selected variantDUSTHUNTER

Mounting LocationSICK

Temperature Source

Temperature source

☒ Constant Value

☐ Analog Input 1

Pressure Source

Pressure source

☒ Constant Value

☐ Analog Input 2

Moisture Source

Moisture source

☒ Constant Value

☐ Analog Input 3

Oxygen Source

Oxygen value source

☒ Constant Value

☐ Analog input 4

Constant Temperature

Fixed value0.00 °C

Constant Pressure

Fixed value1013.25 mbar

Constant Moisture

Fixed value0.00 %

Constant Oxygen

Fixed value6.00 %

图 45: SOPAS ET 菜单: Configuration/IO Configuration/Input Parameters DUSTHUNTER (MCU/配置 /IO 配置 /DUSTHUNTER 输入参数)

表 29: 模拟输入

字段	参数	备注
Temperature Source (温度源)	Constant Value (常数)	计算标况值时使用固定值。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)	计算标况值时使用在模拟输入 1（标准交货内容）上连接的外部传感器的值。本参数打开字段“Analog input 1 - Temperature”（模拟输入 1- 温度）来配置范围始值和终值以及 Live Zero 时的值。
Pressure Source (压力源)	Constant Value (常数)	计算标况值时使用固定值。本参数打开字段“Constant Pressure”（压力常数）来输入标准化用值，单位：mbar（mbar 相当于 hPa）。
	Analog Input 2 (模拟输入 2)	计算标况值时使用在模拟输入 2（标准交货内容）上连接的外部传感器的值。本参数打开字段“Analog input 2 - Pressure”（模拟输入 2- 压力）来配置范围始值和终值以及 Live Zero 时的值。
Moisture Source (湿度源)	Constant Value (常数)	计算标况值时使用固定值。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)	计算标况值时使用在模拟输入 3（标准交货内容）上连接的外部传感器的值。本参数打开字段“Analog input 3 - Moisture”（模拟输入 3- 湿度）来配置范围始值和终值以及 Live Zero 时的值。
Oxygen Source (氧源)	Constant Value (常数)	计算标况值时使用固定值。本参数打开字段“Constant Oxygen”（氧气常数）来输入标准化用值，单位：%。
	Analog Input 4 (模拟输入 4)	计算标况值时使用在模拟输入 4（标准交货内容）上连接的外部传感器的值。本参数打开字段“Analog input 4 - Oxygen”（模拟输入 4- 氧气）来配置范围始值和终值以及 Live Zero 时的值。

70

操作说明书
8030371/AE00/V2-0/2024-07

Endress+Hauser

9.6.9 显示屏设置（选配控制单元 MCU）

若想改动出厂时配置，要连接 SOPAS ET 和控制单元（参见“把发收单元连接到控制单元 MCU 上”，第 41 页），以“授权操作人员”的身份登录（参见“设置选配的控制单元”，第 64 页），把 MCU 置于维护状态，调用目录“MCU/Configuration/Display settings”（MCU/ 配置 / 显示屏设置）。

Common Display Settings

Display language English Display Unit System metric

Overview Screen Settings

Bar 1
Sensor 1
Value Value 1
Use AO scaling ☒
AO Assignment AO1

Bar 2
MCU
Value Value 1
Use AO scaling ☒
AO Assignment AO2

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 S
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

图 46: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Display settings (MCU/ 配置 / 显示屏设置)

表 30: 显示屏设置

窗口	输入字段	意义
Common Display Settings (基本设置)	Display language (显示屏语言)	LC 显示屏上使用的语言版本
	Display Unit System (显示屏单位制)	LC 显示屏上使用的单位制
Overview Screen Settings (总览显示页设置)	Bars 1 to 8 (条幅 1 至 8)	图形显示中的测量值条幅的测量值号码。
	Measured value (测量值)	每个测量值栏的测量值索引
	Use AO scaling (使用 AO 标度)	如果激活，则将与相应模拟输出相同地缩放测量值条幅。如果未选中该复选字段，则必须单独定义界限值。
	Range low (始值) Range high (终值)	测量值条幅的独立缩放值，与模拟输出无关。
Security Settings (安全设置)	Authorized operator (授权操作人员)	输入显示屏菜单操作等级“授权操作人员”密码（预设：1234）。
	Idle time (待机时间)	到再自动关闭使用人员等级“授权操作人员”的时间。

总览显示页设置

表 31: 在控制单元中分配测量值

收发单元测量值	分配
测量值 1	没有使用
测量值 2	Conc. a.c. (SI) (工况浓度)
测量值 3	没有使用
测量值 4	没有使用
测量值 5	没有使用
测量值 6	没有使用
测量值 7	散射光
测量值 8	没有使用
控制单元 MCU 测量值	分配
测量值 1	Conc.s.c.dry O2 corr. (SI) (标况浓度)

9.6.10 开始测量模式（选配 MCU）

输入或修改参数后，将测量仪设置为“测量”模式。为此要取消状态“维护”（参见“设置选配的控制单元”，第 64 页）。
在试运行中第一次配置结束后，也建议进行重启。试运行工作现已完成。

9.7 找出 DUSTHUNTER 接口

如果不能识别出使用的接口的话，可以使用 Windows® 操作系统的 Device Manager（仪器管理器）来找出。

- 1 断开DUSTHUNTER或MCU与笔记本电脑 / 个人电脑的连接。
- 2 开启 Device Manager。
- 3 Device Manager 出现。
（参见：“Ports（COM & LPT）”）

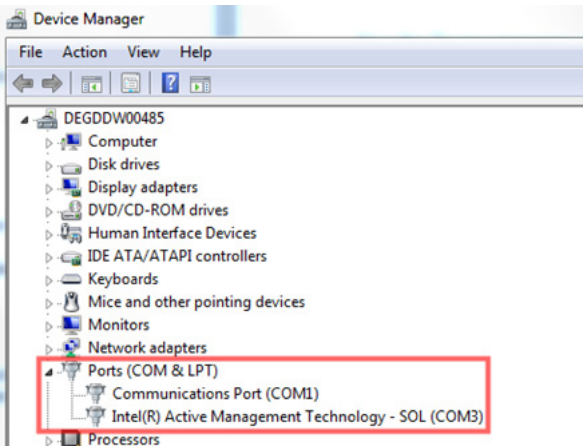


图 47: Device Manager

- 4 现在连接仪器和笔记本电脑 / 个人电脑。
出现一个新“COM-Port”。
- 5 使用该接口进行通信。

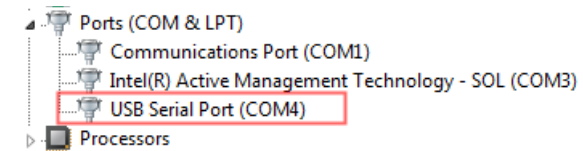


图 48: 要选择的接口

10 操作

10.1 发收单元

当前仪器状态（运行 / 故障，维护 / 维护请求）由外壳背侧上的信号进行指示（绿色 = 运行，红色 = 故障，黄色 = 维护）。

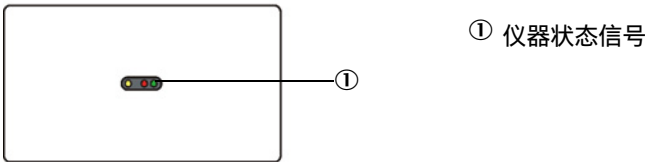


图 49: 发收单元 DUSTHUNTER SB30 外壳背侧

10.2 控制单元 MCU

测量仪的控制单元有一个液晶显示屏、操作键和三个状态指示灯。控制单元也可以与一台外部仪器连接，通过软件 SOPAS ET 进行操作（参见“SOPAS ET”，第 51 页）。

- 很多菜单和功能也都能在显示屏上操作。
- 使用按键选择菜单和功能。
- 当前工作状态在显示屏上通过状态指示灯来显示。

10.2.1 使用人员组

某些仪器功能只有输入密码后才能到达。

表 32: 控制单元上的使用人员等级

使用人员组		读写权
0	操作人员	显示测量值和系统状态。 无需密码。
1	授权操作人员	显示值、查询值以及试运行和调节满足客户具体需要和诊断所需要的参数（预设密码：1234）。

10.2.2 改变使用人员组密码

控制单元上的使用人员组密码可以在 SOPAS ET 中的显示屏设置中改变（参见“显示屏设置（选配控制单元 MCU）”，第 71 页）。

10.2.3 显示和操作元件

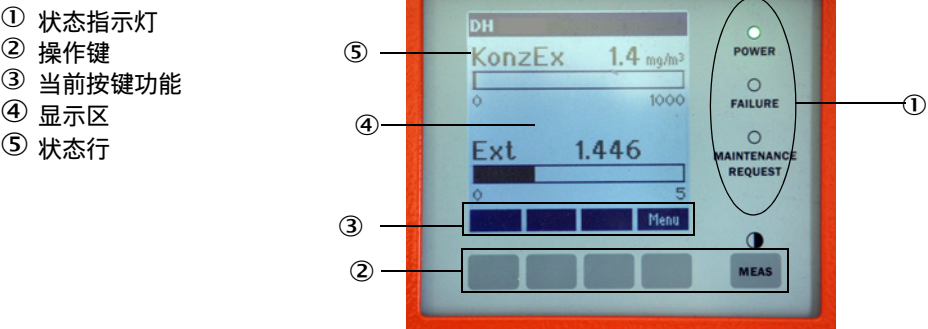


图 50: 控制单元 MCU 的液晶显示屏的功能元素

11 显示屏上的菜单

11.1 控制单元 MCU 的菜单结构

控制单元的菜单结构分为配置功能（键“菜单”）和警告和错误信息总览（键“诊断”）。相应功能能够直接使用键选择（随控制单元结构不同而异）（参见“显示和操作元件”，第 73 页）。

11.1.1 配置（菜单）

菜单层	名称	解释
1	I/O (MCU) (I/O (MCU))	控制单元上的设置
1.1	Operating mode (工作状态)	把控制单元设置成“维护模式”或“操作模式”
1.1.1		Set Maintenance / Set Operation (设置“维护”/ 设置“操作”)
1.2	Adjustment (校准)	开始检查循环
1.2.1		开始检查循环
1.3	I/O Diagnosis (I/O 诊断)	AO / AI / 仪器信息
1.3.1	Analog output (模拟输出)	显示当前信号值
1.3.2	Analog input (模拟输入)	显示当前信号值
1.3.3	Device Info (仪器信息)	控制单元信息文字
1.4	I/O Parameter (I/O 参数)	模拟接口，设置传感器类型 (需要状态“维护模式”)
1.4.1	AO Parameter (AO 参数)	选择模拟输出 <i>配置模拟接口的方法完全相同，所以模拟输入和模拟输出的子菜单只给出一次。 子菜单和接口的号码相同，均使用“x”表示。</i>
1.4.1.x	AO x (AO x)	始值和终值、电流信号零点、测量值源
1.4.1.x.1	Limit low (始值)	设置始值，单位：mg/m³ (需要密码)
1.4.1.x.2	Limit high (终值)	设置终值，单位：mg/m³ (需要密码)
1.4.1.x.3	Live Zero (电流信号零点)	设置 0/2/4 mA 信号强度时的零点
1.4.1.x.4	Measured value (测量值)	给接口 AO x 分配一个测量值源： <i>ConcA_SL 工况尘浓度 ConcN 标况尘浓度 SL 散射光强度</i>
1.4.2	AI Parameter (AI 参数)	选择模拟输入
1.4.2.x	AI x (AI x)	分配始值 / 终值 (温度和压力)
1.4.2.x.1	Limit low (始值)	设置始值，单位：°C / hPa (需要密码)
1.4.2.x.2	Limit high (终值)	设置终值，单位：°C / hPa (需要密码)

1.4.3	Variant (类型)	分配传感器类型 (通常在出厂时已分配) <i>只有当改动了系统时, 才需要进行该分配。将显示所有兼容传感器类型供以选择。</i>
2	Sensor (传感器)	测量仪上的设置
2.1	Operating mode (工作状态)	设置“维护模式”或传感器的工作方式
2.2	Parameter (参数)	设置“回归系数”(参见“衰减时间”, 第 66 页) (需要状态“维护模式”)
2.3	Diagnosis (诊断)	显示诊断值
2.4	Device info (仪器信息)	显示传感器信息

11.1.2 警告和错误信息 (诊断)

菜单层	名称	解释
1	I/O (MCU) (I/O (MCU))	显示 MCU 的错误和警告信息
1.1	Error (错误)	显示 MCU 错误信息
1.2	Warnings (警告)	显示 MCU 警告信息
2	Sensor (传感器)	显示传感器错误和警告信息
2.1	Error (错误)	显示传感器错误信息
2.2	Warnings (警告)	显示传感器警告信息

11.2 在控制单元的显示屏上进行配置

某些配置可能性也可以直接在控制单元的显示屏上设置。这里把几个重要功能作为示例详细讲述。子菜单后面的号码是前面几节中的菜单编号。

11.2.1 配置控制单元的模拟输出和输入

- 1 把控制单元置于状态“维护”（1.1），调用子菜单“I/O 参数”（1.4）。
- 2 选择配置“模拟输出参数”（1.4.1）或“模拟输入参数”（1.4.2），使用操作区输入密码（参见“使用人员组”，第 73 页）。
- 3 使用操作区设置要求的值。使用“Save”（存储）存储到仪器中。

11.2.2 把控制单元配置成与收发单元相配

- 1 把控制单元置于状态“维护”（1.1），调用子菜单“I/O 参数”（1.4）。
- 2 选择配置“MCU 型号”（1.4.3），选择型号“DUSTHUNTER S”。
- 3 使用操作区输入密码（参见“使用人员组”，第 73 页），使用“Save”存储选择的型号。

12 维护

12.1 概论

**警告：在仪器上工作有受伤危险**

在所有工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明（参见“基本安全说明”，第 10 页）。

在执行这些维护任务之前，请将测量仪设置为维护模式。这可以通过一个在插接件 3 的引脚 1 和 6 上的外部接点（参见“仪器上的接头”，第 35 页）或使用程序 SOPAS ET（参见“使用 SOPAS ET 进行配置”，第 51 页）来实现。

使用控制单元 MCU 的进行方式：

- ▶ 使用 USB 电缆把 MCU 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“建立与仪器的连接”，第 52 页）。
- ▶ 以“授权操作人员”的身份登录（参见“SOPAS ET 的密码”，第 51 页）。
- ▶ 把测量仪置于状态“维护”。

工作结束后，重新开始测量模式（在窗口“Set on operation mode”（设置工作状态）中停用复选框“Maintenance Sensor”（维护传感器））。



- 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”设置的值（参见“应用参数”，第 55 页）。当存在有故障时，这也适用（在继电器上发出信号）。
- 断电时，状态“维护”将被重置。在这种情况下，测量仪在接通工作电压后进入状态“测量”。

维护间隔

维护间隔由设备业主规定。时间间隔与具体工作参数，例如尘含量和性能、气体温度、设备工作方式和环境条件等有关。所以这里只能提出一般性建议。一般来说，维护间隔在开始期间大约为 4 个星期，根据具体情况逐渐延长到 1 年。

每项要进行的工作及其完成都由业主记录在维护手册中。

维护合同

设备业主可以进行定期维护工作。对此只能委托具有资格的人员（参见“目标群体”，第 8 页）。根据需要，全部维护工作也可以由 Endress+Hauser 售后服务人员或获得授权的服务点进行。修理工作将由专家尽可能地在现场进行。

需要的辅助工具

- 刷子、抹布、棉签
- 水
- 空气过滤器备件、预过滤器（抽吸用）

12.2 维护发收单元



提示:

- ▶ 进行维护工作时切勿损坏仪器部件。
- ▶ 吹扫空气供应不能中断。

定期清洁发收单元外部。要用水或用合适的辅助工具机械除去沉积物。



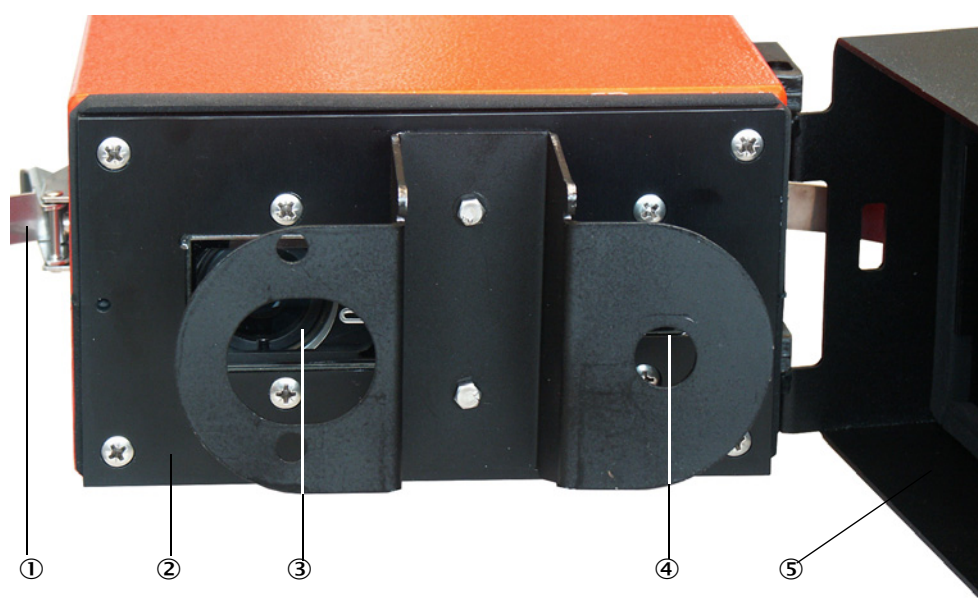
警告：废气造成的危险

清洁时，必须打开发收单元。在烟道带超压的设备上在某些情况下会流出危害健康的气体。

- ▶ 要采取合适的防护措施或者只在设备停止时才打开发收单元。

应进行的工作

- ▶ 松开发收单元的紧固件（①），把电子单元（②）摆到一侧。
- ▶ 检查安装法兰（⑤）和吹扫空气接口（参见“发收单元”，第18页）是否有污物，如果必要的话予以清洁。
- ▶ 使用光学元件清洁布和棉签小心清洁发射光学元件（④）和接收光学元件（③）。
- ▶ 重新组装发收单元。
- ▶ 重新开始测量操作。



- ① 紧固件
- ② 电子单元
- ③ 接收极光学元件

- ④ 发射极光学元件
- ⑤ 安装法兰

图 51: 清洁光学界面

12.3 维护吹扫空气供应

应进行的维护工作是：

- 检查整个吹扫空气供应
- 清洁过滤器壳
- 需要时更换滤芯

滤芯的含尘量和耗费与吸入的环境空气的污染程度有关。所以不能给出具体的时间间隔。我们建议，吹扫空气供应在试运行后在较短时间间隔（大约 2 星期）内进行检查，随着工作时间变长来优化维护时间间隔。



提示：

不定期维护吹扫空气供应或维护不足会造成故障，从而损坏发收单元。

- ▶ 当发收单元还安装在烟道上时，要务必保证吹扫空气供应。
- ▶ 当更换损坏的吹扫空气软管时，要先拆卸下有关的部件。

检查

- ▶ 定期检查风机的运行噪声；噪音增大预示着它将可能出现故障。
- ▶ 检查全部软管是否固定和损坏。
- ▶ 检查滤芯的污染程度。
- ▶ 更换滤芯，如果：
 - 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。



清洁过滤器壳以及更换滤芯时不必关闭吹扫空气供应，也就是说，部件可以留在烟道上。

12.3.1 带集成吹扫空气供应的控制单元 MCU

清洁或更换滤芯

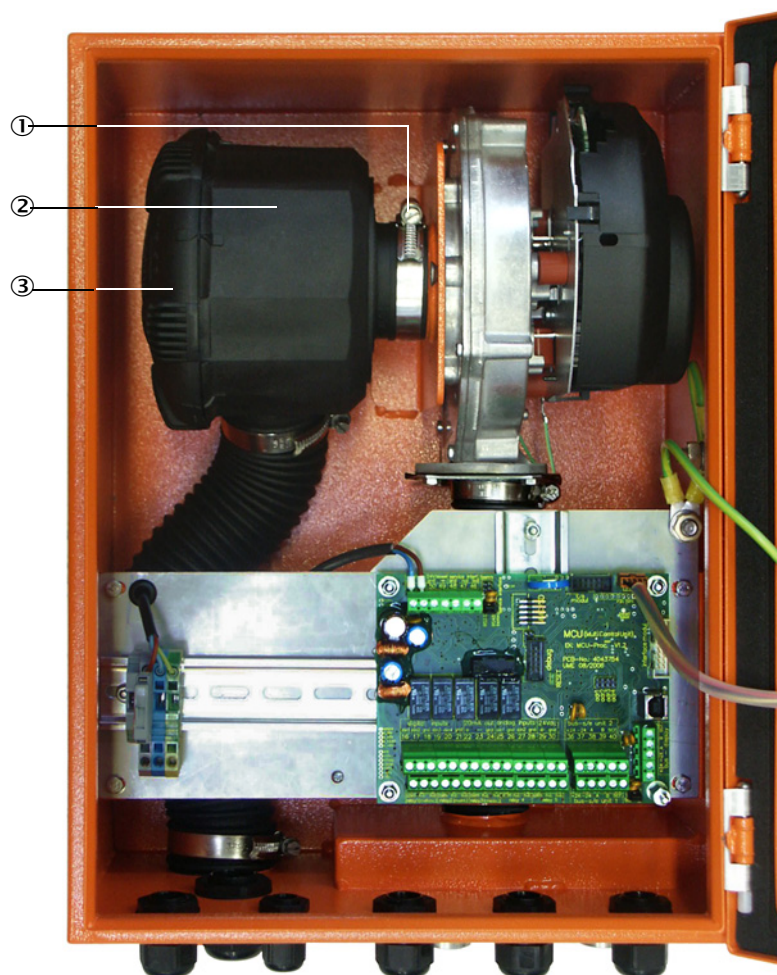
- ▶ 使用随带钥匙打开 MCU 的门。
- ▶ 松开过滤器出口的软管卡箍 (①)，从支架上拔下过滤器壳 (②)。
- ▶ 取出过滤器壳。
- ▶ 沿“OPEN”箭头的方向旋转过滤器盖 (③)，然后取下盖子。
- ▶ 取出滤芯，换上新的。
- ▶ 使用抹布和毛刷清扫过滤器壳和过滤器盖内部。



注意:

- ▶ 用水清洗时，只许使用浸水抹布，随后完全干燥部件。

- ▶ 安放新滤芯。
备件: 滤芯 C1140 (参见“耗材”，第 99 页)
- ▶ 放好过滤器盖，逆箭头方向转动，直至听到卡住为止。
- ▶ 再把过滤器壳安装到控制单元中。



- ① 软管卡箍
- ② 过滤器壳
- ③ 过滤器盖

图 52: 更换滤芯，带吹扫空气供应的控制单元

12.3.2 更换控制单元中的钮扣电池

更换标准：需要时。

工作步骤：

- 1 更换工作可以带电进行，在此过程中要注意电池的接点，不能短路。
- 2 使用开关箱钥匙打开 MCU。
- 3 取下旧钮扣电池。把新钮扣电池 (①) 插入支架中。此时要注意钮扣电池的安裝方向。线路板在此位置上有相应的标记。合适的钮扣电池：参见“耗材”，第 99 页。
- 4 重新让整个仪器进入工作状态（接通电压，检查测量和状态值，设置时间和日期）。



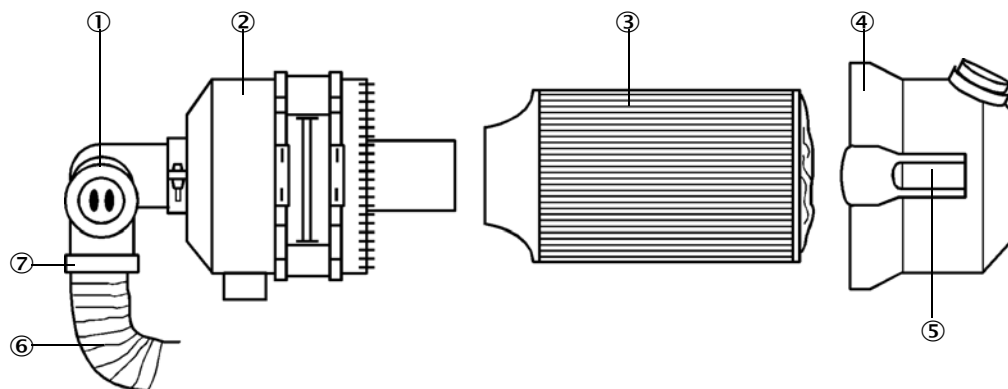
① 控制单元 MCU 中的钮扣电池

图 53: 更换 MCU 的钮扣电池

12.3.3 选配“外部吹扫空气单元”

**注意:**

维护吹扫空气单元的最迟时间是过滤器出口上的负压监测器 (1) 开启 (参见图 54)。

更换滤芯

① 负压监测器

② 过滤器壳

③ 滤芯

④ 过滤器盖

⑤ 卡锁

⑥ 吹扫空气软管

⑦ 软管卡箍

图 54: 更换滤芯

- ▶ 关掉风机。
- ▶ 清洁过滤器壳 (2) 外部。
- ▶ 松开软管卡箍 (7)，把吹扫空气软管 (6) 固定卡在一个干净位置处。
- ▶ 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-Topelement C11 100 (参见“耗材”，第 99 页)
- ▶ 安装过滤器壳盖，并确保与外壳对齐，然后将快速释放锁扣入到位。
- ▶ 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。

13 排除故障

13.1 监控和诊断系统

仪器有一个集成系统，它始终监视收发单元以及选配的控制单元 MCU 的工作状态。在这两个仪器部件上都根据预测的影响分为故障和警告信息：

警告信息的意义

- 偏离系统状态（还）没有直接影响测量结果。
- 要求及时评估并在需要时消除原因，以避免后续错误或损坏仪器。

故障信息的意义

- 不能再保证测量模式。
- 测量值不能再使用。

收发单元和控制单元的每一个警告都集中到一个警告集合中，所有故障都集中到一个故障集合中。警告集合或故障集合都通过状态指示灯、状态继电器和显示屏上的状态显示来表示。

有关当前仪器状态的详细信息在收发单元和选配控制单元 MCU 的目录“Diagnostics / Error messages / Warnings”（诊断 / 错误信息 / 警告）中。若想显示，则要把测量仪与程序 SOPAS ET 相连，启动相应的仪器文件。

收发单元每个信息的含义可以通过把鼠标移到相应的显示上，将出现一个单独窗口来详细说明。点击显示时，将在状态窗口（左下方的上下文帮助）出现一个关于可能原因和排除的简单说明（参见“程序 SOPAS ET 中的警告和故障信息”，第 85 页）。

例如，当某个仪器功能 / 组件达到或超过内部设置的界限值，这将导致错误的测量值或导致很快就会出现测量仪故障时，将输出警告信息。



警告信息表示测量仪还没有功能错误。在模拟输出上继续输出当前测量值。

13.2 指示灯和显示屏的状态指示

警告或仪器故障按以下方式发出：

- 在发收单元上，相应的指示灯（警告时黄色、故障时红色）亮（参见“发收单元”，第 73 页）。
使用选配控制单元 MCU 时：
- 在控制单元上启动相应的继电器（参见“把发收单元连接到控制单元 MCU 上”，第 41 页）。
- 在 MCU 的液晶显示屏上，将在状态行中（参见“操作”，第 73 页）显示“Maintenance requ.”（维护请求）或“Failure”（故障）。此外相应的指示灯亮（警告时“WARNING”亮，故障时“FAILURE”亮）。
点击“diag”键后，在菜单“诊断”中选择了仪器后（例如：“控制单元 MCU”或“DH SB30”）将显示有关可能原因的短信息。

状态显示的意义

除了控制单元显示屏外，指示灯也表示仪器的工作状态。

表 33: 控制单元 MCU 的工作状态

指示灯	颜色	意义
Power (电源) 	绿色	仪器已开启
Failure (故障) 	红色	功能故障 - 工作状态: 故障
Maintenance request (维护请求) 	黄色	警告信息

13.3 发收单元故障

工作故障

表 34:DUSTHUNTER SB30 工作故障

故障	可能原因	措施
发收单元指示灯不亮	- 没有电源电压 - 连接电缆没有正确连接或损坏 - 插接件损坏	- 检查插接件和电缆。 - 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

程序 SOPAS ET 中的警告和故障信息

Device identification

DH_SB30

Sensor 1

Mounting location

Error

Error selection : Actual

☐ EEPROM

☐ Checksum parameter

☐ Version parameter

☐ Checksum factory settings

☐ Version factory settings

☐ Filter measurement threshold value

☐ Span test

☐ Monitor signal

☐ Overflow measured value

☐ Overflow constant light

☐ Power supply (24V) < 18V

☐ Power supply (24V) > 30V

☐ Laser current to high

☐ Connector amplifier

Reset of saved errors

Warnings

Warnings selection: Actual

☐ Default factory parameter

☐ Power supply (24V) to low

☐ Power supply (24V) to high

☐ Laser current to high

Reset of saved warnings

图 55: SOPAS ET 菜单: DH SB30/Diagnosis/Error messages/Warnings (DH SB30/ 诊断 / 错误信息 / 警告)

在窗口“Selection（选择）”中选择“actual（当前）”或“memory（存储器）”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。

- 显示错误或警告：通过指示灯符号
- 错误或警告说明：在 SOPAS ET 的说明字段中

下面出现的故障在某些情况下可以在当地排除。

表 35: 发收单元信息

信息	意义	可能原因	措施
Span test (检查量程检查点)	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 售后服务人员联系。
Overflow constant light (恒定光过激励)	恒定光信号 > 3.5 V；测量值无效	外来光部分太大	降低外来光照射（选择其它安装位置、日光罩、...）。
Connector amplifier (测量倍增器)	不能测量	没有连接测量信号接收器	检查与处理器线路板的连接，必要时，连接插接件（参见“仪器上的接头”，第 35 页）。

13.4 选配控制单元故障

13.4.1 工作故障

表 36: 控制单元功能故障

故障	可能原因	措施
液晶显示屏没有显示	- 没有电源电压 - 没有连接通往显示屏的连接电缆或损坏 - 保险丝损坏	- 检查电源。 - 检查连接电缆。 - 更换保险丝。 - 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

13.4.2 警告和故障信息

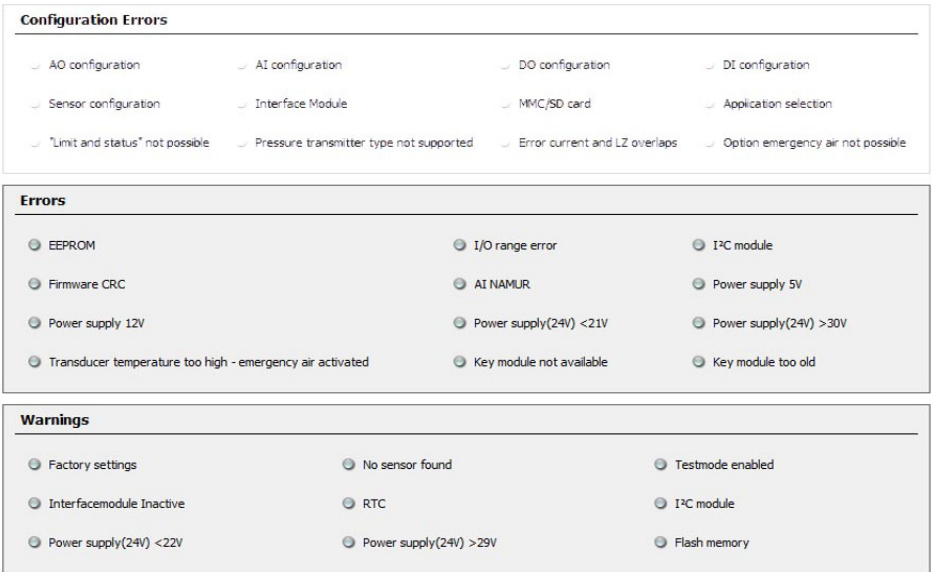


图 56: SOPAS ET 菜单: MCU/Diagnosis/Error messages/Warnings (MCU/ 诊断/ 错误信息/ 警告)

下面列出的故障在某些情况下可以在现场排除，否则的话，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

表 37: 控制单元信息

信息	意义	可能原因	措施
AO configuration (AO 配置)	可用的和配置的模拟输出数目不一致。	- 没有配置 AO - 连接错误 - 模块故障	检查配置 (参见“配置模拟输出 (选配控制单元)”，第 68 页)。
AI configuration (AI 配置)	可用的和配置的模拟输入数目不一致。	- 没有配置 AI - 连接错误 - 模块故障	检查配置 (参见“配置模拟输入 (选配控制单元)”，第 70 页)。
Interface module (接口模块)	没有通过接口模块的通信。	- 没有配置模块 - 连接错误 - 模块故障	检查配置 (参见“配置控制单元 MCU 的接口模块”，第 65 页)。
No sensor found (没有发现传感器)	没有识别出发收单元。	- RS485 电缆上有通信故障 - 电源故障	- 检查系统设置。 - 检查连接电缆。 - 检查电源。 - 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。
Application selection (选择应用)	MCU 设置与连接的传感器不符。	更换了传感器类型	修正应用设置 (参见“设置选配的控制单元”，第 64 页)。
Test mode enabled (系统测试工作)	MCU (DH Ex) 正在测试模式上。	测试模式	停用状态“System Test” (系统测试) (目录“Maintenance” (维护))。

14 停用

14.1 关机状态

测量仪要停用：

- 吹扫空气供应故障时要马上停用（只是收发单元停用）
- 当设备停止时间长于一个星期时（控制单元 MCU 也停用）



提示：

当收发单元还安装在烟道上时，切勿停止或中断吹扫空气供应。

14.2 关机和拆卸



警告：在仪器上工作有受伤危险

在所有工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明（参见“基本安全说明”，第 10 页）。

应进行的工作：

- ▶ 取下通往 MCU 的连接电缆。
- ▶ 从烟道上卸下发收单元。
- ▶ 使用封闭塞（参见“带管法兰”，第 93 页）密封法兰开口。
- ▶ 关闭吹扫空气供应。
- ▶ 松开软管卡箍，从接口上拔下吹扫空气软管，遮住软管端口防止弄脏受潮。
- ▶ 给控制单元 MCU 断开电源电压。

14.3 寄回

在寄出之前

- ▶ 请与当地的 Endress+Hauser 代表联系。地址也在本操作说明书封底上。
- ▶ Endress+Hauser 代表将向您提供咨询，损坏的仪器能否在现场修理或把仪器寄回维修对您更好一些。
- ▶ 若要把仪器寄给 Endress+Hauser，必须注意以下事项：
 - 维修总体事宜。
 - 包装和运输规定（参见“运输”，第 28 页）。
 - 由 Endress+Hauser 售后服务人员提供替代仪器或重新启动仪器。

准备工作

- ▶ 清洁所有仪器部件，在此过程中清除有可能危害健康的残余物质。
- ▶ 填写寄回表格。
- ▶ 遵守当地运输规定。

14.4 废弃处置

仪器的金属部件可以当作工业废品进行废弃处置。



注意： 废弃处置

- ▶ 请您注意当地有效的关于工业废品废弃处置的规章。



警告： 废弃处置含有危害环境的残余物质的组件

以下组件可能含有必须进行特别废弃处置的物质：

- 电子单元：电容、线路板、电池。
 - 显示屏：液晶显示屏中有液体。
 - 接触样气的所有部件都可能被有害物质污染。
- ▶ 请您注意当地有效的关于废弃处置的规章。

15 技术数据

15.1 参数

测量仪 DUSTHUNTER SB30

表 38: 测量仪技术数据

测量参数		
测量值	散射光强度 (SI) 经过重量法比对测量后输出尘浓度, 单位: mg/m³	
测量原理	测量散射光 (向后散射)	
量程 1)	量程 1: 0...7.5 mg/m³	量程 6: 0...225 mg/m³
	量程 2: 0...15 mg/m³	量程 7: 0...375 mg/m³
	量程 3: 0...45 mg/m³	量程 8: 0...1,000 mg/m³
	量程 4: 0...75 mg/m³	量程 9: 0...3,000 mg/m³
	量程 5: 0...150 mg/m³	还有 2 个可自由设置量程 2)
测量误差 3)	±2 % (量程终值为 100)	零点处重复精确性: 0.1 %
衰减时间	60 s ; 预设	0.1...600 s, 可通过程序 SOPAS ET 自由选择
海拔高度	0...2000 m	
测量条件		
过程气温度	-40...600 °C	
过程气压力 相对值 (环境与烟道之间)	-50 hPa ... +2 hPa -50 hPa ... +30 hPa	使用选配“控制单元 MCU-P”提供吹扫空气供应 (或其它) 使用选配“外部吹扫空气单元”提供吹扫空气供应 (或其它)
过程气湿度	<95%, 不会发生冷凝	
烟道内径	> 500 mm (当 < 2,000 mm 时建议使用光阱)	
环境温度	-40...+60 °C -40...+45 °C	发收单元, 选配“控制单元 MCU-N” 选配“控制单元 MCU-P”, 吹扫空气吸入温度
参数		
电气安全	CE	
检查功能	自动进行自检测 (线性度、漂移、老化) 使用检测设施手动线性度测试	
:	1)	参见“量程和界限值”, 第 50 页
:	2)	参见“可自由配置的量程”, 第 50 页
:	3)	在 -20 °C ... +50 °C 温度范围内

DUSTHUNTER SB30 发收单元

表 39: 发收单元的技术数据

参数	
电源	电源: 24 V, 由外部电源或选配 MCU 提供 功耗: 最大 4 W, 运行时最大功耗
重量	7 kg
激光	激光防护 2 级; 功率 < 1 mW; 波长在 640 nm 和 660 nm 之间
防护等级 (标准 EN 61140)	防护等级 III 级
防护等级 (尘、水)	IP66
输出信号	
模拟输出	4...20 mA, 最大负载 750 Ω; 分辨率 12 Bit; 电隔离
继电器输出	3 个无电势输出 (常开触点), 状态信号用; 负荷: 48 V, 1 A
输入信号	
数字输入	4 个输入, 用于连接无电势触点 (例如用于外部维护开关, 触发检查功能或线性度测试, 标定曲线切换或过滤器监控)
通信接口	
串行 (RS-485)	SOPAS ET 操作通过 Sopas Service-Kit RS485 或连接选配 MCU
Modbus	Modbus RTU, 用于传送测量值

控制单元 MCU

表 40: 控制单元 MCU 技术数据

参数	
电源 带电源单元结构 无电源单元结构	宽范围电源 (MCU-xW): 90...250 V AC, 47...63 Hz; 可选: 24 V DC ± 2 V 外部供电 (MCU-x2): 24 V (DC)
功耗 带电源单元结构 无电源单元结构 带吹扫空气结构	宽范围电源 (MCU-xW): 最大 40 W, 通常 8...15 W 外部供电 (MCU-x2): 最大 35 W, 通常 6...12 W 集成风机 (MCU-P): 最大 70 W. 通常大约 50 W (标准结构)
防护等级 带电源单元结构 无电源结构	宽范围电源 (MCU-xW): 防护等级 I 级 外部供电 (MCU-x2): 防护等级 III 级
重量	13.5 kg 3.7 kg 选配“控制单元 MCU-P” 选配“控制单元 MCU-N”
显示	液晶显示屏 / 3 个状态指示灯
操作	直接在仪器上使用液晶显示器或使用操作软件 SOPAS ET
防护等级 (标准 EN 61140)	防护等级 III 级
防护等级 (尘、水)	IP65
吹扫空气输送量	最大 20 m³/h 选配“控制单元 MCU-P”
输出信号 (标准结构, 参见“选择选配的控制单元”, 第 25 页)	
模拟输出	0/2/4...20 mA, 最大负载 750 Ω; 分辨率 12 Bit; 电隔离
继电器输出	3 个无电势输出 (常开触点), 状态信号用; 负荷: 48 V, 1 A
输入信号 (标准结构, 参见“选择选配的控制单元”, 第 25 页)	
数字输入	4 个输入, 用于连接无电势触点 (例如用于外部维护开关, 触发检查功能等)
通信接口 (标准结构, 参见“选择选配的控制单元”, 第 25 页)	
串行 (RS-485)	SOPAS ET 操作通过 Sopas Service-Kit RS485 或连接选配 MCU

吹扫空气供应系统 SLV

表 41: 吹扫空气供应系统技术数据

参数		
选配“外部吹扫空气单元” (带风机 2BH13)	电源 (3 相):	200...240 V/345...415 V, 50 Hz 时 220...275 V/380...480 V, 60 Hz 时
	额定电流:	2.6 A/Y 1.5 A
	电机功率:	0.37 kW, 50 Hz 时; 0.45 kW, 60 Hz 时;
重量	14 kg	
防护等级 (尘、水)	IP 54	
吹扫空气输送量	最大 63 m³/h	选配“外部吹扫空气单元”

附件

表 42: 附件技术数据

参数		
连接电缆长度	5 m、10 m	根据需要提供其它长度
吹扫空气软管长度	5 m、10 m	根据需要提供其它长度
供电连接电缆 (例如插接件 1)	双绞线屏蔽电缆 (例如 UNITRONIC LIYCY (TP) 2 x 2 x 0.5 mm², 生产厂家: LAPPKabel 公司; 不适用于地下铺设)	
信号电缆 (例如插接件 3)	双绞线屏蔽电缆 (例如 UNITRONIC LIYCY (TP) 4 x 2 x 0.25 mm², 生产厂家: LAPPKabel 公司; 不适用于地下铺设)	

15.2 尺寸、订货号

所有尺寸的单位都是毫米。

15.2.1 发收单元

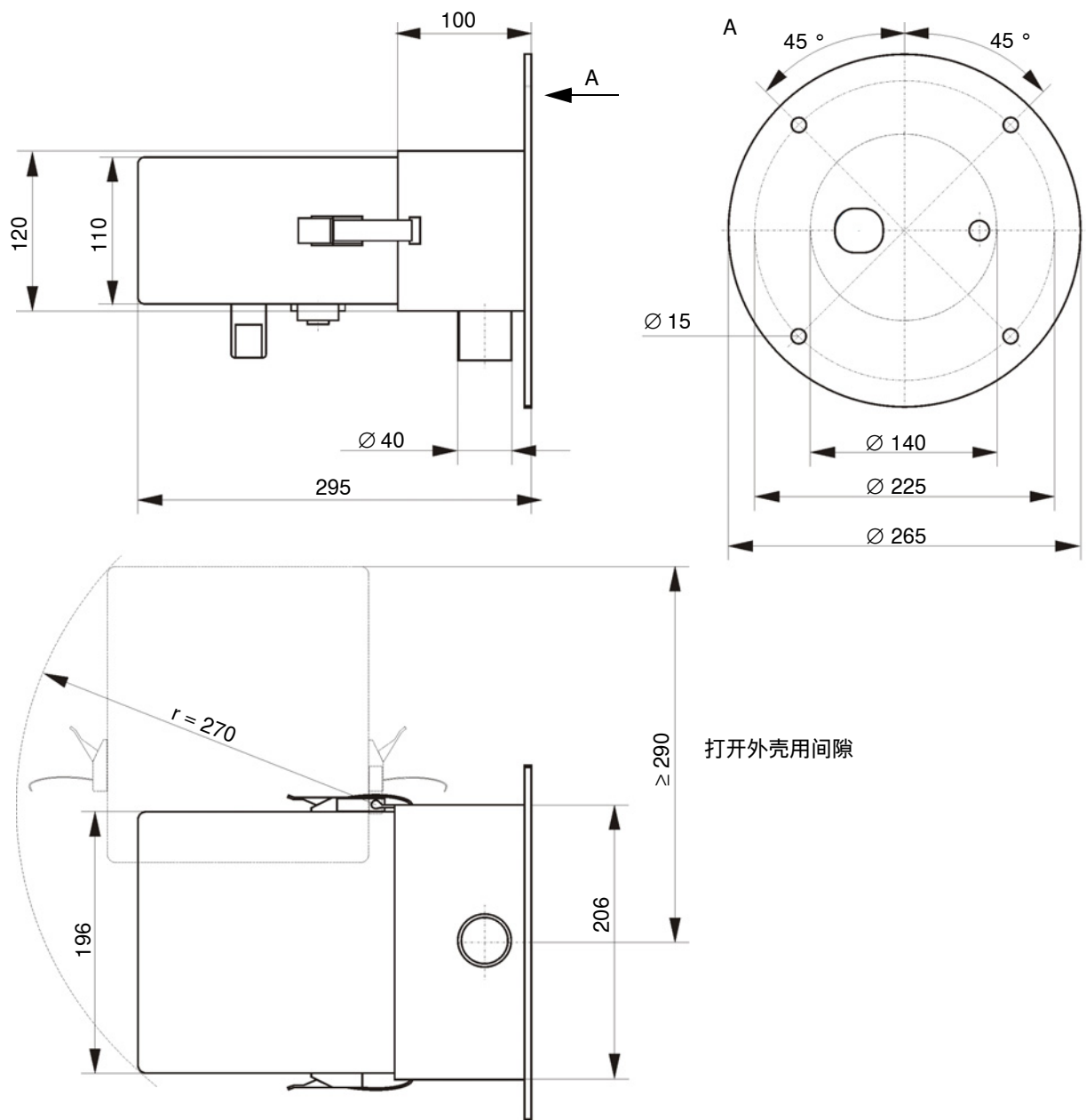


图 57: 发收单元

表 43: 发收单元部件订货号

名称	订货号
发收单元 DHSB-T30 400 mm ET	1116606
发收单元 DHSB-T30 800 mm ET	1116607

15.2.2 带管法兰

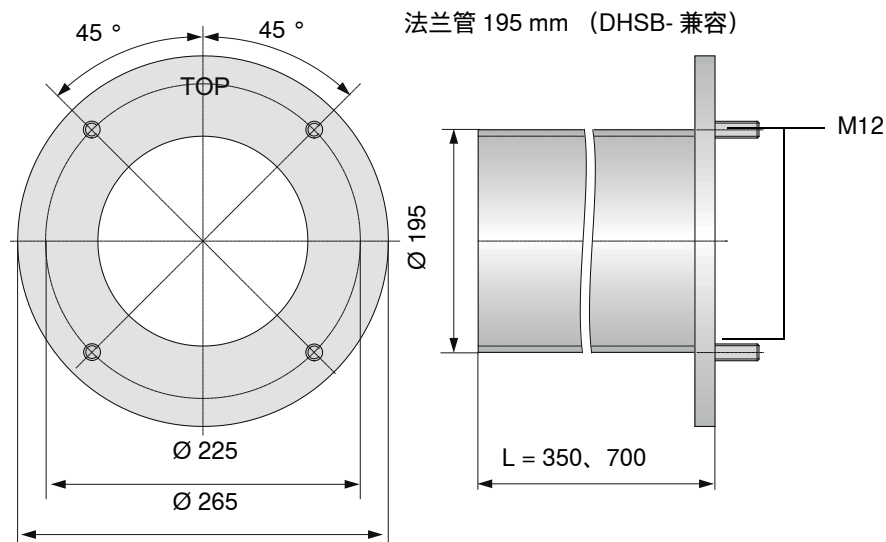


图 58: 带管法兰 DHSB

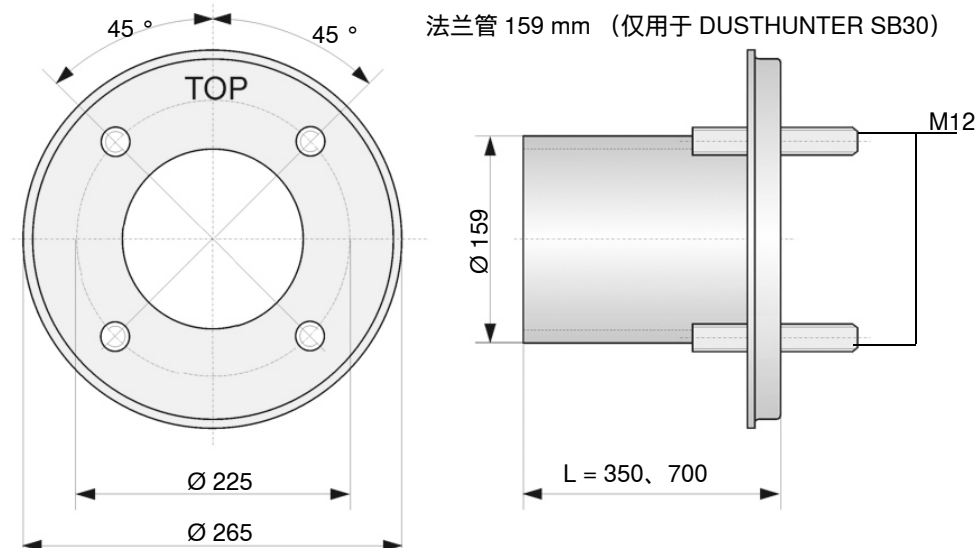


图 59: 带管法兰 DHSB30

表 44: 带管法兰 DHSB 部件订货号

名称	订货号
带管法兰, DN195, 长度: 350 mm, St37 (大管直径)	2046526
带管法兰, DN195, 长度: 700 mm, St37	2046492
带管法兰, DN195, 长度: 350 mm, 1.4571	2047288
带管法兰, DN195, 长度: 700 mm, 1.4571	2047287
带管法兰, DN159, 长度: 350 mm, St37 (小管直径)	2142348
带管法兰, DN159, 长度: 700 mm, St37	2142347
带管法兰, DN159, 长度: 350 mm, 1.4571	2142350
带管法兰, DN159, 长度: 700 mm, 1.4571	2142349
封闭法兰 Ø265 mm。K225 mm (不带密封)	4067231

15.2.3 控制单元 MCU

选配控制单元 MCU 是模块式结构，可以根据情况安装或增装更多的接口。可选类别在后面列出。

关于控制单元 MCU 的标准接口：参见“控制单元 MCU 的标准接口”，第 23 页。

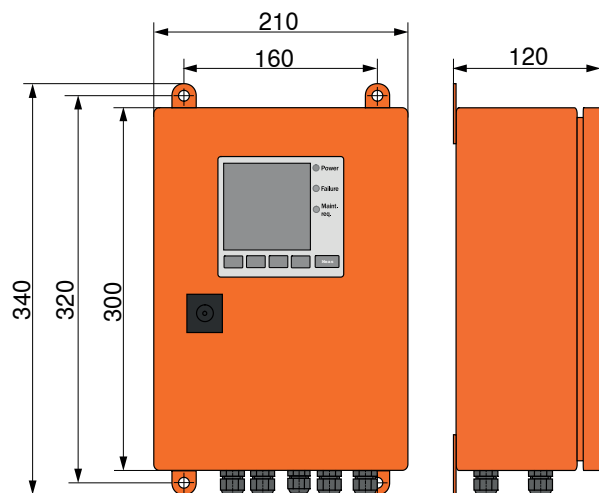


图 60: 控制单元 MCU-N

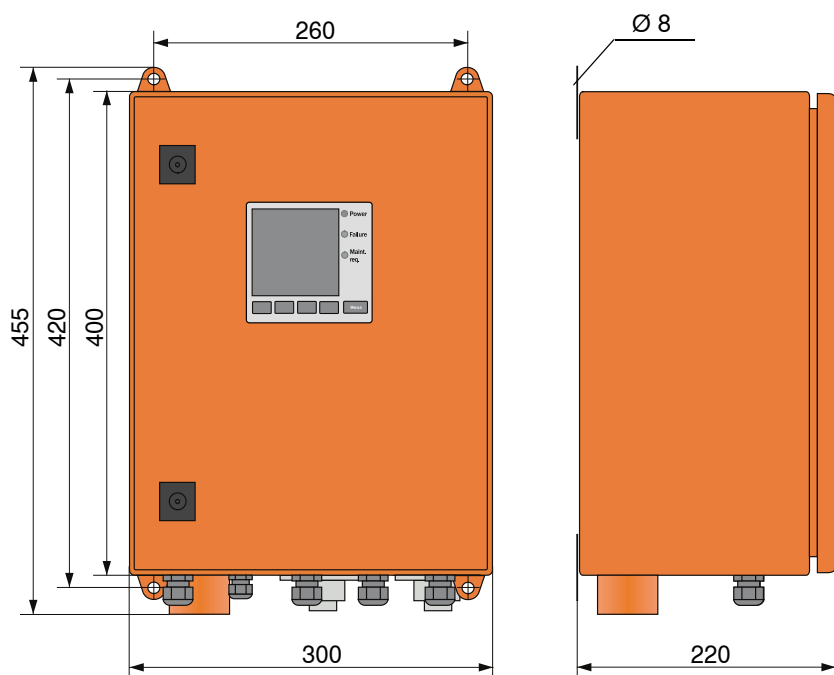


图 61: 控制单元 MCU-P

表 45: 控制单元 MCU-N 部件订货号

名称	订货号
控制单元MCU-NWODN00000NNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏	1080506
控制单元MCU-NWODN01000NNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入	1045001
控制单元MCU-NWODN00000BNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个以太网接口模块, COLA-B	1080507
控制单元MCU-NWODN00000MNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个 Modbus接口模块, ASCII/RTU	1081996
控制单元MCU-NWODN01000JNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个Modbus接口模块, TCP/IP	1064639
控制单元MCU-NWODN01000ENNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个以太网接口模块, COLA-B	1047195
控制单元MCU-NWODW01000DNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个Modbus接口模块, ASCII/RTU - 1个以太网接口模块, COLA-B, 服务	1082232
控制单元MCU-NWODW00000FNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个PROFIBUS接口模块, RS485 - 1个以太网接口模块, COLA-B, 服务	1084573
根据需求提供其它类别	

表 46: 控制单元 MCU-P 部件订货号

名称	订货号
控制单元MCU-PWONN00000NNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 不带显示屏	1040668
控制单元MCU-P2ODN00000NNNE 供电电压24 V DC, 液晶显示屏	1040678
控制单元MCU-PWODN01000NNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入	1045002
控制单元MCU-PWODN01000BNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个以太网接口模块, COLA-B	1068712
控制单元MCU-PWODN01002BNNE 供电电压90 ... 250 V AC, 液晶显示屏 - 带1+2个模拟输出和5+8个继电器输出 - 带4个数字输入和2个模拟输入 - 1个以太网接口模块, COLA-B	1088960
根据需求提供其它类别	

15.2.4 外部吹扫空气单元

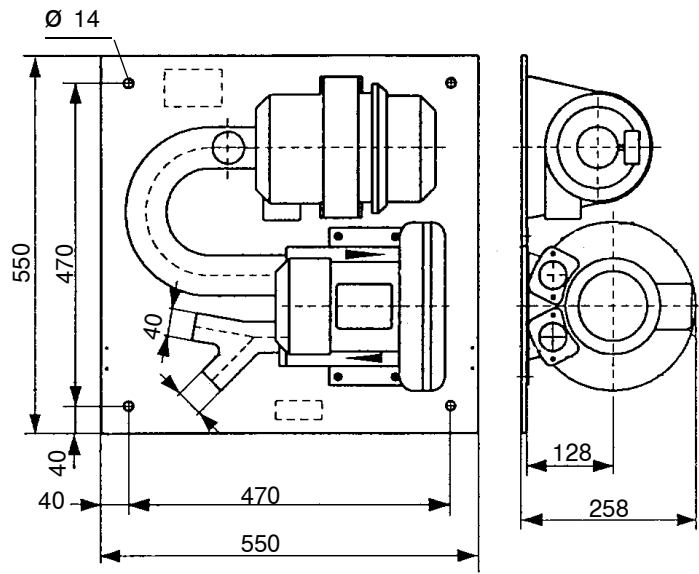


图 62: 外部吹扫空气单元

表 47: 吹扫空气单元订货号

名称	订货号
吹扫空气单元，带风机 2BH13 和吹扫空气软管，长度 10 m	1012409

15.2.5 防雨罩

外部吹扫空气单元的防雨罩

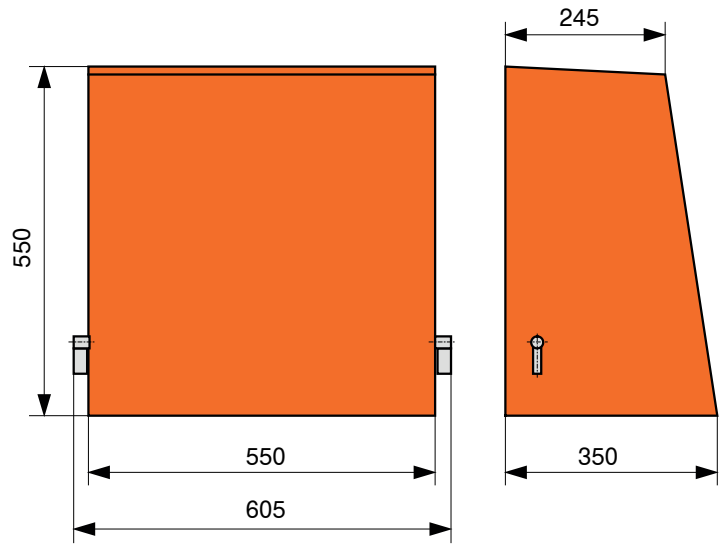


图 63: 外部吹扫空气单元的防雨罩

表 48: 防雨罩订货号

名称	订货号
吹扫空气单元的防风雨罩	2084180

收发单元防雨罩

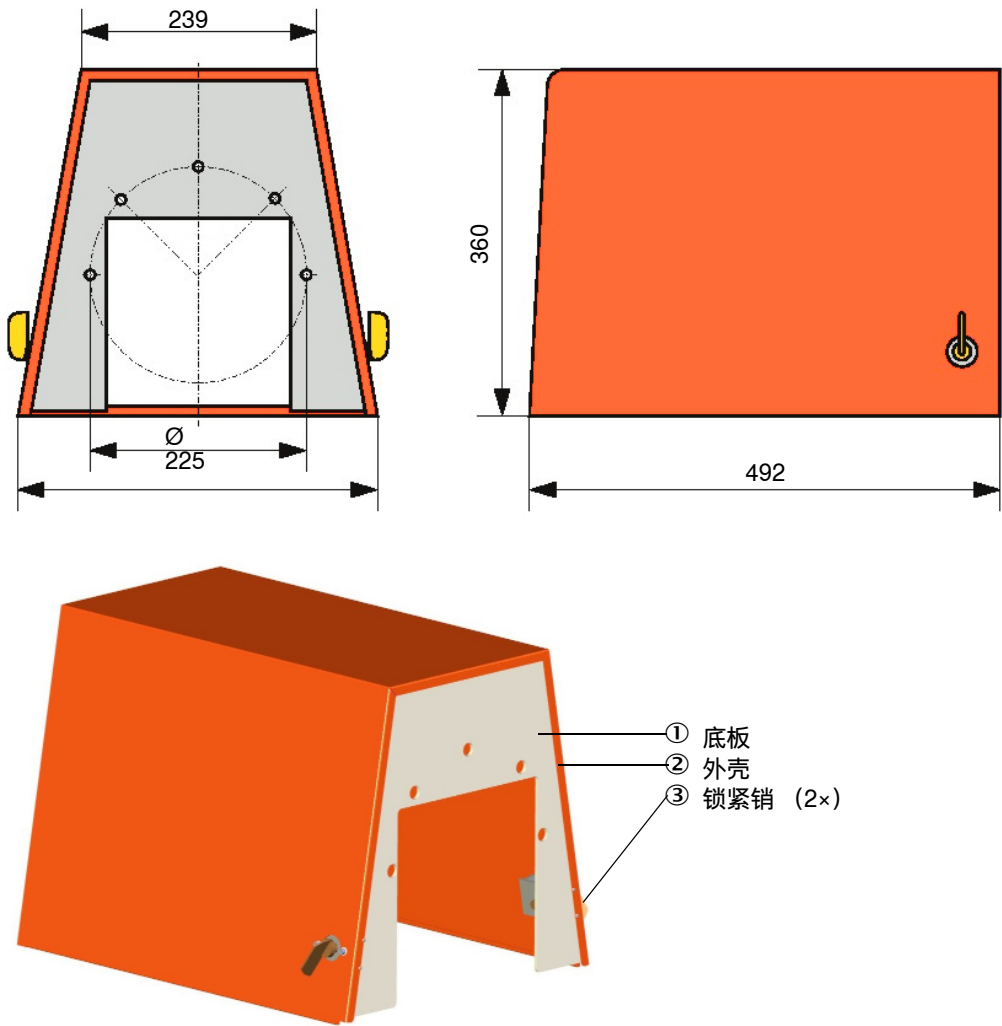


图 64: 收发单元防雨罩

表 49: 防雨罩订货号

名称	订货号
防雨罩 SB30, 法兰 k225	2118825

15.2.6 光阱



长度 120 mm
圆孔直径 100 mm
管直径 76.2 mm
产品随带有安装说明书

图 65: 带焊接法兰的光阱

表 50: 光阱订货号

名称	订货号
光阱 DHSB	2110041
光阱需要一个焊接法兰	
带管法兰，长度：130 mm，St37	2017845
带管法兰，长度：130 mm，1.4571	2017846

15.3 附件

15.3.1 收发单元用接头

表 51: 接头订货号

名称	订货号
插座，7 引脚，用于连接电源（插接件 1）	6049886
插头，7 引脚，用于连接 AO 和状态信号（插接件 2）	6049036
插座，5 引脚，用于连接 DI 和服务（插接件 3）	6009719
带插头 / 插座的电缆	订货号
SOPAS Service-Kit RS485 5 m（插接件 3）（插座，5 引脚 /USB）	2097408
信号电缆，长度：5 m，带 7 引脚插头（插接件 2）	2096285
信号电缆，长度：10 m，带 7 引脚插头（插接件 2）	2096286

15.3.2 连接收发单元和 MCU 用电缆

表 52: 电缆订货号

名称	订货号
连接电缆，长度 5 m (24 V, AO) 包含 7 引脚插座（插接件 1）	7042017
连接电缆，长度 10 m (24 V, AO) 包含 7 引脚插座（插接件 1）	7042018
连接电缆，长度 5 m (24 V, AO, ModBus) 包含 7 引脚插座（插接件 1）	2117481
连接电缆，长度 10 m (24 V, AO, ModBus) 包含 7 引脚插座（插接件 1）	2117482

15.3.3 吹扫空气供应

表 53: 吹扫空气供应系统订货号

名称	订货号
止回阀 DN40	2035098
吹扫空气软管 DN 40, 以米计量	5304683
软管卡箍 D32-52	5300809
吹扫空气加热器, 带外壳, 用于露天安装 230 V AC, 50/60 Hz, 3000 W, 1 相	2021514
吹扫空气加热器, 带外壳, 用于露天安装 120 V AC, 50/60 Hz, 2200 W, 1 相	2021513

15.3.4 安装用部件

表 54: 安装用部件订货号

名称	订货号
安装套件, 发收单元	2048677

15.3.5 仪器检查用附件

表 55: 附件订货号

名称	订货号
USB-RS485 转接头 (仅用于选配 MCU)	2040718
检查用滤光镜套件, 线性度测试	2042339
调校台	2042907

15.4 耗材

表 56: 耗材订货号

名称	数目*	订货号
滤芯 C11 100 (用于选配外部吹扫空气单元)	4	5306091
滤芯 C11 40 (用于选配控制单元 MCU-P)	4	7047560
光学元件清洁布	4	4003353
钮扣电池 BR 2032 (用于选配控制单元 MCU)	1	2085319
光学元件清洁套件, 带附件 (1×30 ml 喷雾瓶、光学元件清洁布、吹风器、刷子、清洁布)		5343133
光学元件清洁套件 (2×60 ml 喷雾瓶、光学元件清洁布)		5340076
* 给出的数量是两年平均负荷运行建议值。		

16 附录

16.1 一致性

本仪器的技术结构符合以下欧共体 / 欧盟指令和标准：

- 欧盟指令：2011/65/EU (RoHS)
- 欧盟指令：2014/35/EU (低压标准)
- 欧盟指令：2014/30/EU (电磁兼容性)

应用的欧盟标准：

- EN 50581, 实施 RoHS 协调标准
- 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, 固定源排放 - 自动测量设施的质量保证

16.2 电气保护

- 绝缘：防护等级 1 级，根据标准 EN 61010-1
- 绝缘配合：测量类别 II 类，根据标准 EN 1010-1
- 污染程度：本仪器能够在可达标准 EN 61010-1 中的污染程度 2 级的环境中（普通不导电污物和暂时因为偶尔发生凝结而导致的导电性）安全工作。
- 电能：通往系统主电源的电缆网必须按照有关规章连接和保护。

16.3 许可

测量仪 DUSTHUNTER SB30 根据“TÜV Approved”指南通过了 TÜV 测试（标准 EN 15267-3）。

测量仪 DUSTHUNTER SB30 获有根据 DNV CG-0339 的 DNV 海事应用认证。

8030371/AE00/V2-0/2024-07

www.addresses.endress.com

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