

# 操作说明书 DUSTHUNTER T

测尘仪



**所述产品**

产品名称: DUSTHUNTER T  
型号: DUSTHUNTER T50  
DUSTHUNTER T100  
DUSTHUNTER T200

**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

<b>1</b>	<b>重要提示</b>	<b>7</b>
1.1	最主要的危险	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
1.2	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
<b>2</b>	<b>产品说明</b>	<b>11</b>
2.1	测量原理, 测量变量	11
2.1.1	作用原理	11
2.1.2	响应时间	12
2.1.3	检查功能	13
2.2	仪器部件	16
2.2.1	收发单元	17
2.2.2	反射器	20
2.2.3	带管法兰	21
2.2.4	控制单元 MCU	22
2.2.4.1	标准接口	22
2.2.4.2	结构	23
2.2.4.3	型号代码	25
2.2.4.4	选项	26
2.2.5	选项“外部吹扫空气单元”	28
2.2.6	安装用附件	29
2.2.6.1	吹扫空气供应和连接管	29
2.2.6.2	防雨罩	29
2.2.7	其它选项	29
2.2.7.1	快速关闭闸阀	29
2.2.7.2	压差监视器	29
2.2.7.3	厂房空气监控用部件	29
2.2.8	仪器检查用附件	31
2.2.8.1	线性测试用测试工具	31
2.2.8.2	标准化用调校台	31
2.2.8.3	标准化用零管	31
2.3	仪器特性和配置	32
2.3.1	仪器特性	32
2.3.2	仪器配置	33
2.4	SOPAS ET (个人电脑程序)	34

<b>3</b>	<b>安装和连接</b>	<b>35</b>
3.1	项目设计	35
3.2	安装	36
3.2.1	安装带管法兰	36
3.2.2	安装控制单元MCU	39
3.2.3	安装选项“外部吹扫空气单元”	41
3.2.4	安装工作	42
3.2.5	安装防雨罩	43
3.2.6	安装快速关闭闸阀	44
3.2.7	厂房空气监控用部件（选项）	45
3.3	电气连接	46
3.3.1	电气安全	46
3.3.1.1	按照规章连接隔离开关	46
3.3.1.2	使用规格正确的电缆	46
3.3.1.3	仪器接地	46
3.3.1.4	系统安全责任	46
3.3.2	基本说明，前提条件	47
3.3.3	安装吹扫空气供应	47
3.3.3.1	带集成吹扫空气供应的控制单元（MCU-P）	47
3.3.3.2	选项“外部吹扫空气单元”	48
3.3.4	连接控制单元MCU	50
3.3.4.1	要进行的工作	50
3.3.4.2	MCU处理器线路板的接点	51
3.3.4.3	连接通往MCU的连接电缆	52
3.3.4.4	标准连接	53
3.3.5	连接MCU远程控制单元	54
3.3.5.1	连接控制单元MCU	54
3.3.5.2	连接MCU远程控制单元	54
3.3.6	DUSTHUNTER T200时，连接反射器	55
3.3.7	安入接口模块和输入/输出模块（选项）	56
<b>4</b>	<b>试运行和配置</b>	<b>57</b>
4.1	基础知识	57
4.1.1	基本说明	57
4.1.2	安装SOPAS ET	58
4.1.2.1	SOPAS ET菜单密码	58
4.1.3	通过USB电缆与仪器连接	58
4.1.3.1	找出DUSTHUNTER的COM接口	58
4.1.4	通过以太网（选项）连接仪器	60
4.2	与应用有关的具体设置	61
4.2.1	准备工作	61
4.2.2	给透射率测量用发射光束聚焦	64
4.2.3	透射率测量用测量系统标准化	67
4.2.4	输入与具体应用有关的参数	69

4.3	发收单元和反射器 .....	71
4.3.1	...连接到吹扫空气供应上 .....	71
4.3.2	...安装在烟道上并连接 .....	71
4.4	标准配置 .....	73
4.4.1	把MCU设置成与发收单元相配 .....	73
4.4.2	出厂时配置 .....	74
4.4.3	确定检查功能 .....	75
4.4.4	配置模拟输出 .....	76
4.4.5	配置模拟输入 .....	79
4.4.6	设置响应时间 .....	80
4.4.7	标定尘浓度测量 .....	81
4.4.8	在SOPAS ET中进行数据备份 .....	83
4.4.9	开始测量操作 .....	84
4.5	配置接口模块 .....	85
4.5.1	基本说明 .....	85
4.5.2	配置以太网模块 .....	86
4.6	通过选项“液晶显示屏”操作/配置 .....	87
4.6.1	使用基本说明 .....	87
4.6.2	密码和操作层级 .....	87
4.6.3	菜单结构 .....	88
4.6.4	配置 .....	88
4.6.4.1	MCU .....	88
4.6.4.2	发收单元 .....	91
4.6.5	使用SOPAS ET改动显示屏设置 .....	92
<b>5</b>	<b>维护 .....</b>	<b>94</b>
5.1	概论 .....	94
5.2	维护发收单元和反射器 .....	96
5.2.1	维护发收单元 .....	96
5.2.2	维护反射器 .....	99
5.3	维护吹扫空气供应 .....	102
5.3.1	带集成吹扫空气供应的控制单元MCU .....	103
5.3.2	选项“外部吹扫空气单元” .....	104
5.4	停用 .....	105
<b>6</b>	<b>排除故障 .....</b>	<b>106</b>
6.1	概论 .....	106
6.2	发收单元 .....	107
6.3	控制单元 MCU .....	109
6.3.1	工作故障 .....	109
6.3.2	程序SOPAS ET中的警告和故障信息 .....	109
6.3.3	更换保险丝 .....	111

<b>7</b>	<b>技术参数</b>	<b>112</b>
7.1	一致性	112
7.2	技术数据	113
7.2.1	尘浓度量程	114
7.3	尺寸, 订货号	116
7.3.1	发收单元	116
7.3.2	反射器	118
7.3.3	反射器DHT-R0x、DHT-R1x	118
7.3.4	带管法兰	119
7.3.4.1	带管法兰 (标准)	119
7.3.4.2	带管法兰 (快速关闭闸阀用)	119
7.3.5	控制单元MCU	120
7.3.6	选项“外部吹扫空气单元”	122
7.3.7	防雨罩	123
7.3.8	厂房空气监控用部件 (选项)	124
7.4	附件	125
7.4.1	连接发收单元和MCU用电缆	125
7.4.2	连接发收单元和反射器用电缆	125
7.4.3	吹扫空气供应	125
7.4.4	安装用部件	125
7.4.5	仪器检查用附件	125
7.4.6	控制单元MCU选项	126
7.4.7	其它	126
7.5	2年运行用消耗部件	126
7.5.1	发收单元和反射器	126
7.5.2	带集成吹扫空气供应的MCU	126
7.5.3	选项“外部吹扫空气单元”	126

## 1 重要提示

### 1.1 最主要的危险

#### 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。当设备危险性小时（不损害健康、常压、烟道低温），在遵守设备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设备运行中进行拆卸和安装。



**警告：废气造成的危险**

- ▶ 当设备中有危害健康的气体、高压、高温时，必须在设备停止后安装和拆卸烟道上安装的部件、发送 / 接收单元（收发单元）和反射器。
- 

#### 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 DUSTHUNTER T 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。
-

## 1.2 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 DUSTHUNTER T 只能用于连续测量尾气和废气设备中的尘浓度。

### 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 DUSTHUNTER T。

## 1.4 用户责任

### 1.4.1 基本说明

#### 目标用户

测量系统 DUSTHUNTER T 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，遵守相应设备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，按照当地的具体设备状况、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及设备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。即使设备停止，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：

用户要保证：

- ▶ 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，并把烟道开口盖住（例如使用法兰盖）。

#### 工作安全防护措施



#### 注意：

用户要保证：

- ▶ 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，用户必须保证：

- ▶ 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

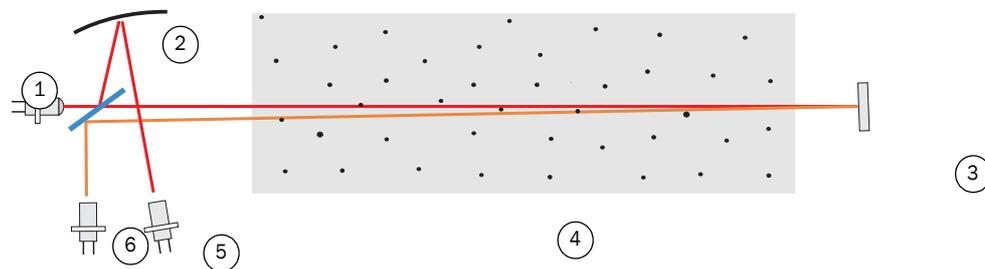
### 2.1 测量原理，测量变量

#### 2.1.1 作用原理

一个高功率发射二极管发出可见光范围内的光（白光，波长大约从 450 到 700 nm），光穿过含尘测量路径到达反射器，然后反射回接收器处。一个极度敏感的测量信号接收器收集被颗粒减弱后的信号，电信号放大，然后送到一个微处理器的测量通道中，该微处理器是测量、控制和评价电路板的中心部件。

通过连续监测发射功率（一部分光束通往监测接收器）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 1: 测量原理



- |         |           |
|---------|-----------|
| 1 发射二极管 | 4 有效测量路径  |
| 2 凹面镜   | 5 监测接收器   |
| 3 反射器   | 6 测量信号接收器 |

#### 测量变量

测量系统使用透射率 (T) 作为初级光学测量变量。使用它导出其它测量变量：不透明度 (O)、相对不透明度 (ROPA)、消光度 (E) 和尘浓度 (c)。

透射率、不透明度、相对不透明度：

$$T = N \cdot \frac{I_{\text{meas}}}{I_{\text{mon}}}$$

N = 标准化常数  
I<sub>mess</sub> = 接收到的光  
I<sub>mon</sub> = 监测信号

$$O = 1 - T$$

$$\text{ROPA} = 1 - e^{E \cdot \frac{D_{\text{Do}}}{2 \cdot D_{\text{meas}}}}$$

D<sub>Do</sub> = 烟囱上端部直径  
D<sub>meas</sub> = 有效测量路径

透射率、不透明度和相对不透明度大部分都用百分比表示。

消光度：

$$E = \log\left(\frac{1}{T}\right)$$

尘浓度

根据朗伯比尔定律，如下用消光度计算尘浓度：

$$c = \frac{2,31 \cdot E}{k \cdot L} = K \cdot E$$

k= 消光常数

L=2x 有效测量路径（因为两次穿过）

当颗粒大小不变和均相尘分布时，消光度直接与尘浓度成正比关系。

因为在不同负荷状态，颗粒大小、尘密度和尘分布都对透射值，从而对消光度值产生影响，所以当精确测量尘浓度时，必须使用重量法比对测量来标定测量系统。求出的校正系数可以直接用于测量系统公式：

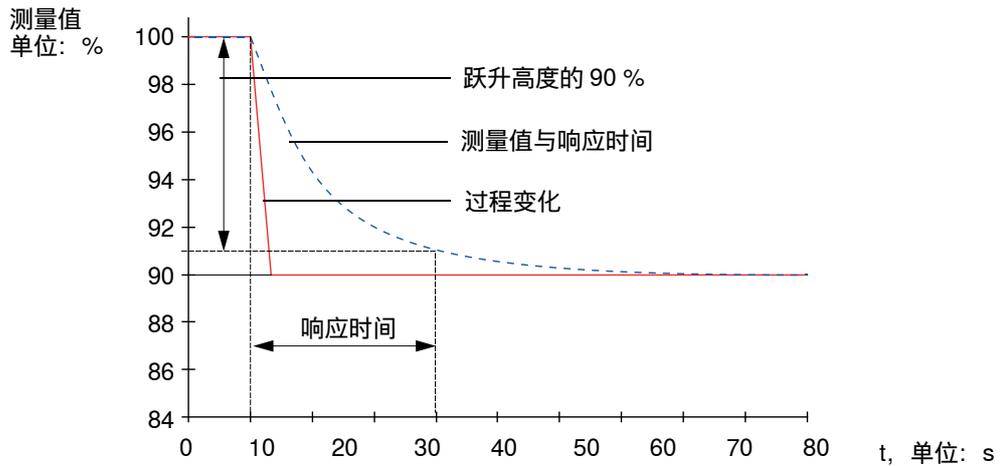
$$c = cc2 \cdot E^2 + cc1 \cdot E + cc0$$

（输入，参见“标定尘浓度测量”，第 81 页；出厂时标准设置：cc2 = 0, cc1 = 1, cc0 = 0）。

2.1.2 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 之间自由设置。响应时间越长，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 2: 响应时间



## 2.1.3 检查功能

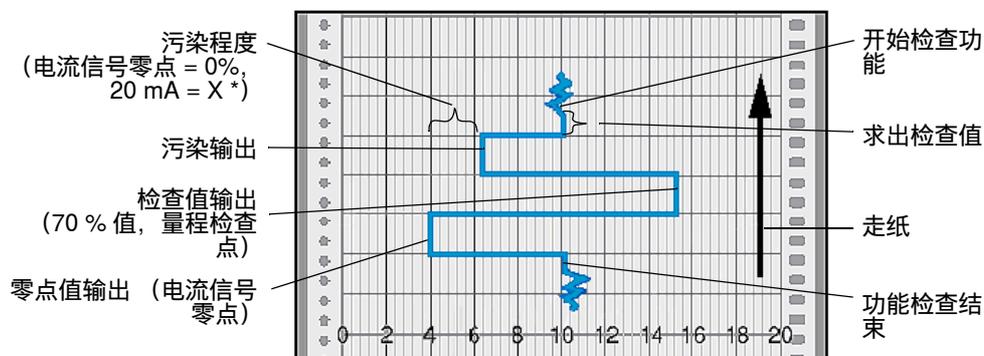
自动检查测量系统功能时，可以从一个设置的开始时间点起按照固定间隔触发一次功能检查。设置在操作程序 SOPAS ET 上进行（参见“确定检查功能”，第 75 页）。如果出现不允许的偏离正常状态，就会发出错误信号。如果仪器出现故障，可以手动触发一次功能检查来找出可能的错误原因。

 其它信息 → 服务手册

检查功能包括：

- 测量大约 30 s 的光学界面污染（DUSTHUNTER T50 没有）、零点和检查值测量时间与污染值的增加有关（改变 > 0.5 % → 测量重复可达 2 次）。
- 每 90 s（标准值）输出求出的值（可以通过配置来确定时间长度，参见“确定检查功能”，第 75 页）。

图 3: 把功能检查输出到记录纸上



\*: X = 30 %  
(DUSTHUNTER T100)  
和 40 %  
(DUSTHUNTER T200)



- 如果想在模拟输出上输出检查值，它必须处于启用状态（参见“配置模拟输出”，第 76 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 启动（参见“MCU 处理器线路板的接口”，第 51 页），收发单元检查窗中的绿色指示灯闪烁（参见“收发单元”，第 17 页）。
- 如果测量系统处于“维护”状态，则检查功能不会自动启动。
- 当使用带选项“显示屏模块”的控制单元 MCU 时，在检查功能期间将在显示屏上显示“Function check”（检查功能）。
- 当改变开始时间点或循环间隔时，处于改变配置时间点和新开始时间点之间的检查循环还会执行。
- 间隔时间改动将从下一个开始时间点后才有有效。

### 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，就会产生一个警告信号。

### 检查值测量（量程检查点测试）

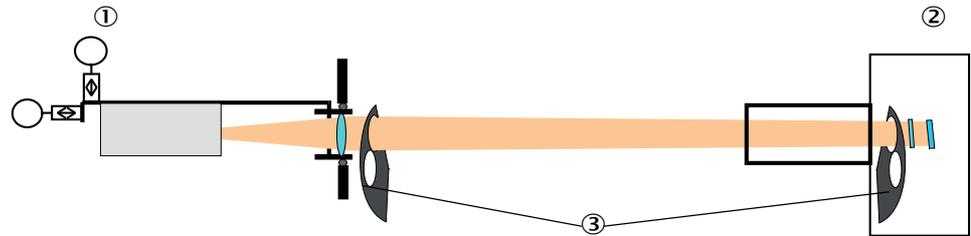
在测定检查值时，发射光强度在 70 到 100 % 之间变化。接收的光强度与给定值（70 %）进行比较。当偏差大于  $\pm 2\%$  时，测量系统发出一个错误信号。当下一次功能检查顺利结束时，这个错误信息就会取消。因为强度变化的数目多，并对其进行统计学计算，所以得到的检查值精度高。

### 测量污染（DUSTHUNTER T50 没有）

测定光学表面污染时，将摆开正常测量时处于发射光束中的玻璃片。得到的测量值与标准化时的测得值（参见“透射率测量用测量系统标准化”，第 67 页）相比较，计算出一个修正因子。这样就完全补偿了产生的污染。

对 DUSTHUNTER T100 来说，测量污染只在一侧（只在发收单元侧有摆动片）进行；对 DUSTHUNTER T200 来说，在两侧（在反射器侧也有摆动片）。

图 4: 测量污染原理（两侧）

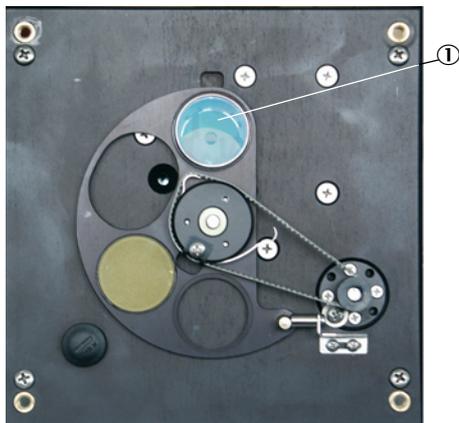


- ① 发收单元
- ② 反射器
- ③ 摆动片

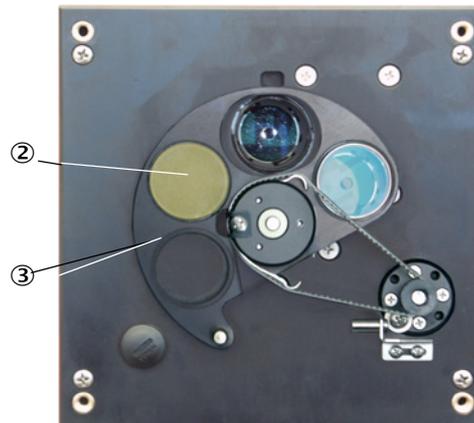
当污染值  $< 30\%$  (DUSTHUNTER T100) 或  $40\%$  (DUSTHUNTER T200) 时，在模拟输出上输出一个与污染成正比的在电流信号零点和 20 mA 之间的值；超出该值时，将输出状态“故障”（在模拟输出上是配置的对故障电流；参见“出厂时配置”，第 74 页，参见“配置模拟输出”，第 76 页）。

图 5: 收发单元处的摆动片位置

测量位置



测量污染



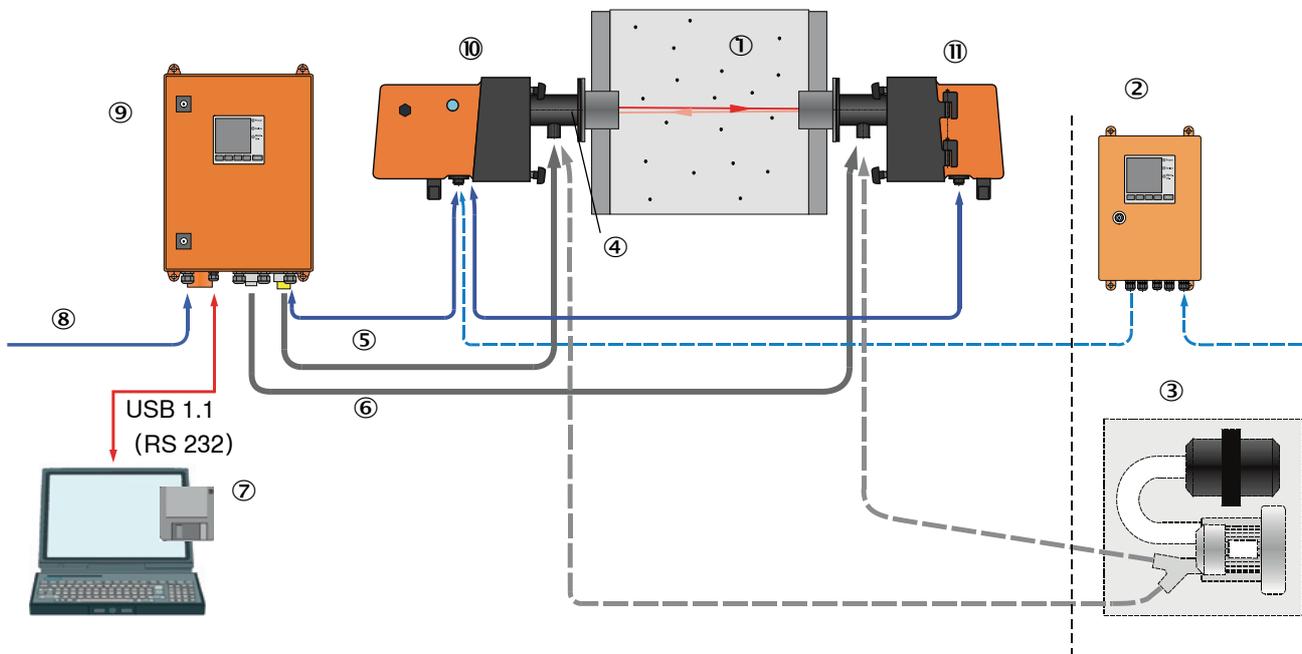
- ① 玻璃片
- ② 检查用反射器 (仅在发射侧)
- ③ 摆动片

## 2.2 仪器部件

测量系统 DUSTHUNTER T 的标准结构有以下部件:

- 收发单元 DHT-T
- 连接电缆, 连接收发单元和控制单元 MCU (长度 5 m、10 m)
- 反射器 DHT-R
- 连接电缆, 连接反射器和收发单元 (仅用于 DUSTHUNTER T200, 长度 5 m、10 m、20 m、50 m)
- 带管法兰
- 控制单元 MCU
  - 用于控制通过 RS485 接口连接的收发单元、计算和输出其数据
  - 带集成吹扫空气供应, 用于烟道内压 -50 ... +2 hPa
  - 不带吹扫空气供应, 但还要求:
- 选项 “外部吹扫空气单元”, 用于烟道内压 -50 ... +30 hPa
- 吹扫空气软管, 当由控制单元 MCU-P 供气时

图 6: DUSTHUNTER T 的部件



- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| ① 烟道                   | ⑦ 操作和配置程序 SOPAS ET |
| ② MCU-N, 不带吹扫空气供应 (选项) | ⑧ 电源               |
| ③ 外部吹扫空气单元 (选项)        | ⑨ MCU-P, 带吹扫空气供应   |
| ④ 带管法兰                 | ⑩ 收发单元             |
| ⑤ 连接电缆                 | ⑪ 反射器              |
| ⑥ 吹扫空气软管 DN25          |                    |

### 收发单元和控制单元 MCU 之间的通信

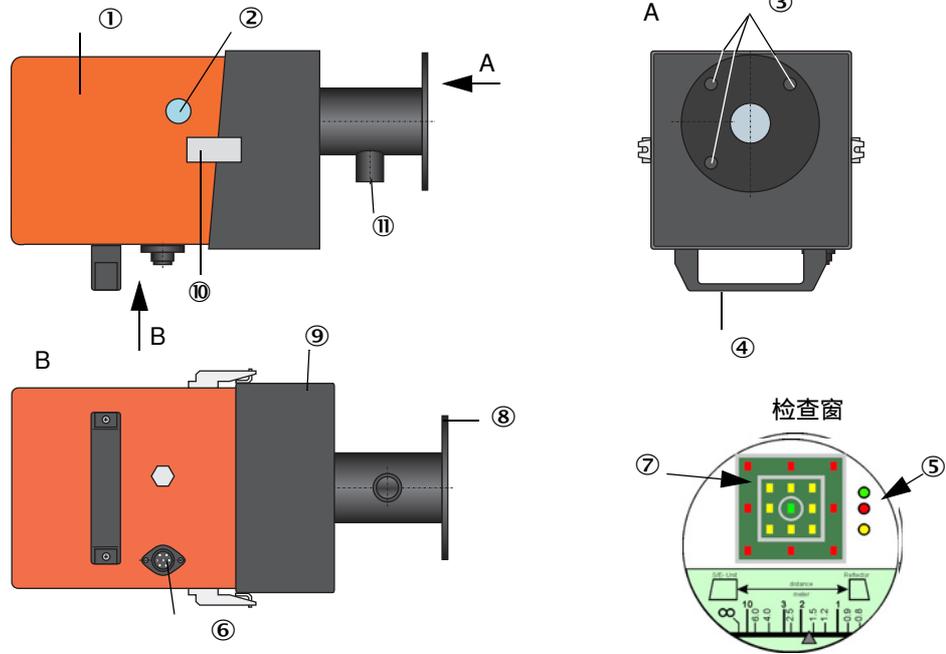
标准配置是一个收发单元通过连接电缆与一个控制单元 MCU 相连。

## 2.2.1 发收单元

发收单元含有光学组件和电子组件，用于发射激光束和接收反射的激光束并对信号进行处理和计算。对带测量污染的结构来说，还内带有摆动机械（参见“发收单元处的摆动片位置”，第 15 页和参见“自动调准的结构原理”，第 19 页）。

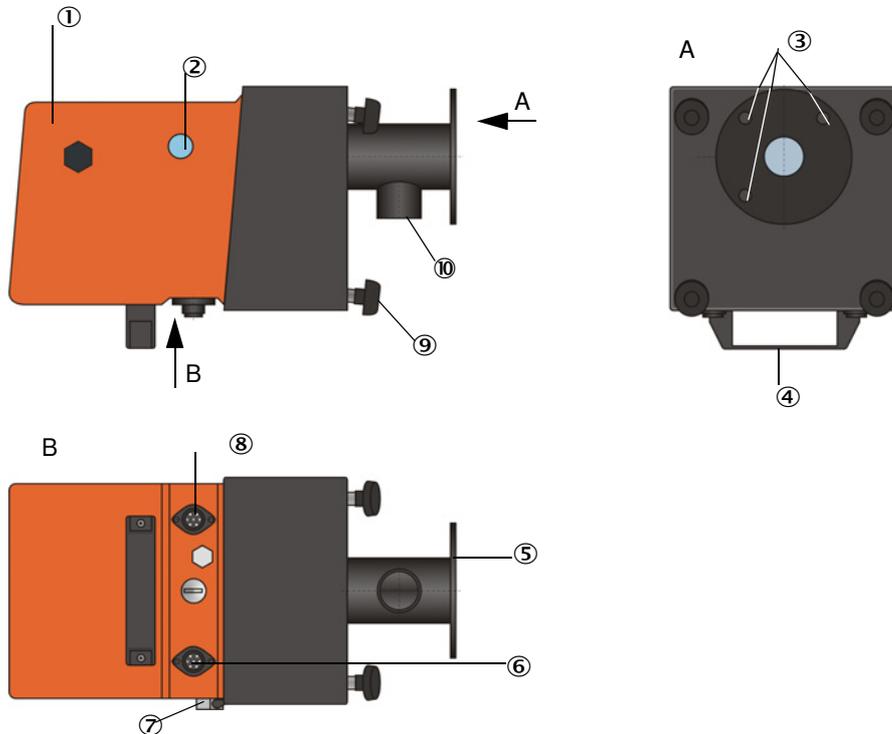
图 7: 发收单元 DHT-Txx

## DUSTHUNTER T50 的发收单元



- |                 |          |
|-----------------|----------|
| ① 电子单元          | ⑦ 校准显示   |
| ② 检查窗           | ⑧ 法兰     |
| ③ 固定孔           | ⑨ 安装附件   |
| ④ 把手            | ⑩ 紧固件    |
| ⑤ 状态显示          | ⑪ 吹扫空气接口 |
| ⑥ 连接通往 MCU 电缆接口 |          |

DUSTHUNTER T100/200 的发收单元



- ① 外壳和电子设备（可摆动）
- ② 检查窗
- ③ 固定孔
- ④ 把手
- ⑤ 法兰
- ⑥ 连接通往 MCU 电缆接口
- ⑦ 铰链
- ⑧ 连接通往反射器电缆用接口（仅适用于 DUSTHUNTER T200）
- ⑨ 滚花螺丝
- ⑩ 吹扫空气接口

与控制单元 MCU 的数据传输以及由控制单元 MCU 提供的电源（24 V DC）都通过一根带插接件的 4 针屏蔽电缆来实现。还有一个 RS485 接口供服务用。使用一个吹扫空气接口通入冷却探头和保持光学表面清洁用干净空气。

使用带管法兰把发收单元安装在烟道上（参见“仪器部件”，第 16 页）。

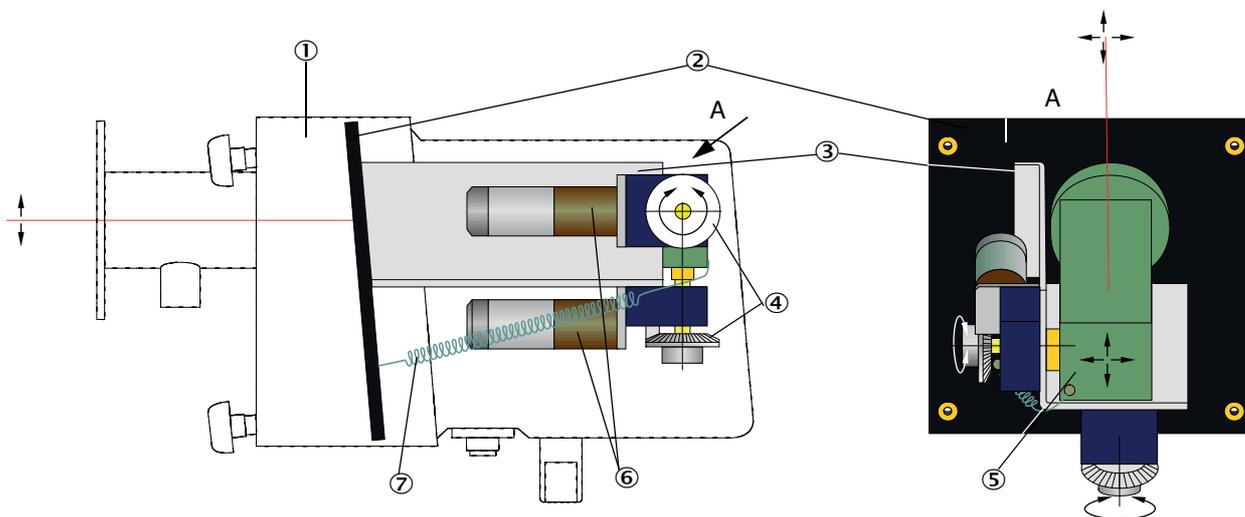
在检查窗后方显示光轴调准以及当前仪器状态（操作 = 绿色指示灯、故障 = 红色指示灯、维护请求 = 黄色指示灯；参见“发收单元 DHT-Txx”，第 17 页）。

对 DUSTHUNTER T100/T200 来说，在安装发收单元时，松开滚花螺丝后，外壳可以向侧面摆开。从而在进行维护工作时能够方便到达光学元件、电子设备和机械部件。

**自动调准工作原理 (仅适用于 DUSTHUNTER T200)**

使用电机和锥齿轮传动可以让发射模块水平和垂直移动，这样就能够让发射光束在所有方向上调节大约 2°。使用测量信号接收器的 4 个象限上的测量信号进行跟踪。从而自动补偿了由于温度变化而造成的烟道壁变形等因素所导致的光轴失调。

图 8: 自动调准的结构原理



- ① 收发单元
- ② 基板
- ③ 支架
- ④ 锥齿轮传动

- ⑤ 发射模块
- ⑥ 传动
- ⑦ 张紧弹簧

**型号代码**

收发单元的具体结构由一个型号代码标识出来:

- 收发单元:
- 测量污染:
- 0: 无
- 1: 带单侧测量污染 (仅发射侧)
- 2: 带两侧测量污染
- 自动调准:
- 0: 无
- 1: 带

DHT-TXX

2.2.2 反射器

反射器把发射光束反射回收发单元中的接收器上。有各种结构来满足不同的要求（烟道内径、测量污染），它们也用型号代码标示出来。

反射器

DHT-RXX

结构:

- 5: 用于 DUSTHUNTER T50
- 0: 不带测量污染
- 1: 带测量污染

测量距离:

- 0: 短 (0.5 ... 2.5 m)
- 1: 中 (2 ... 5 m)
- 2: 长 (4 ... 8/12 m)
- 3: 特长 (10 ... 50 m)

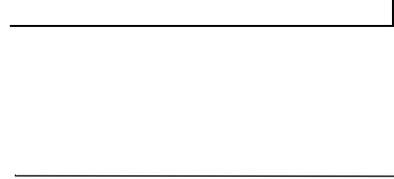
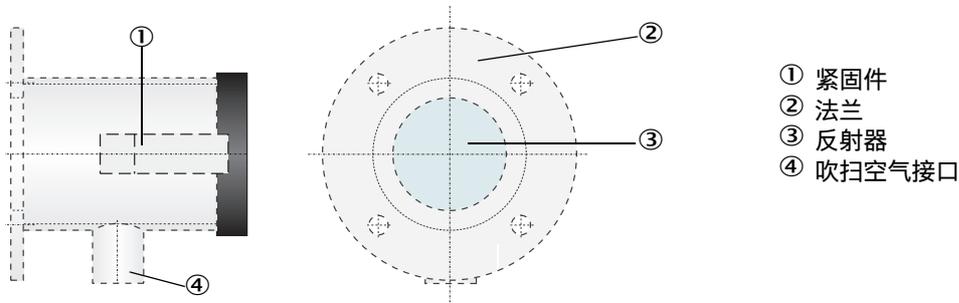


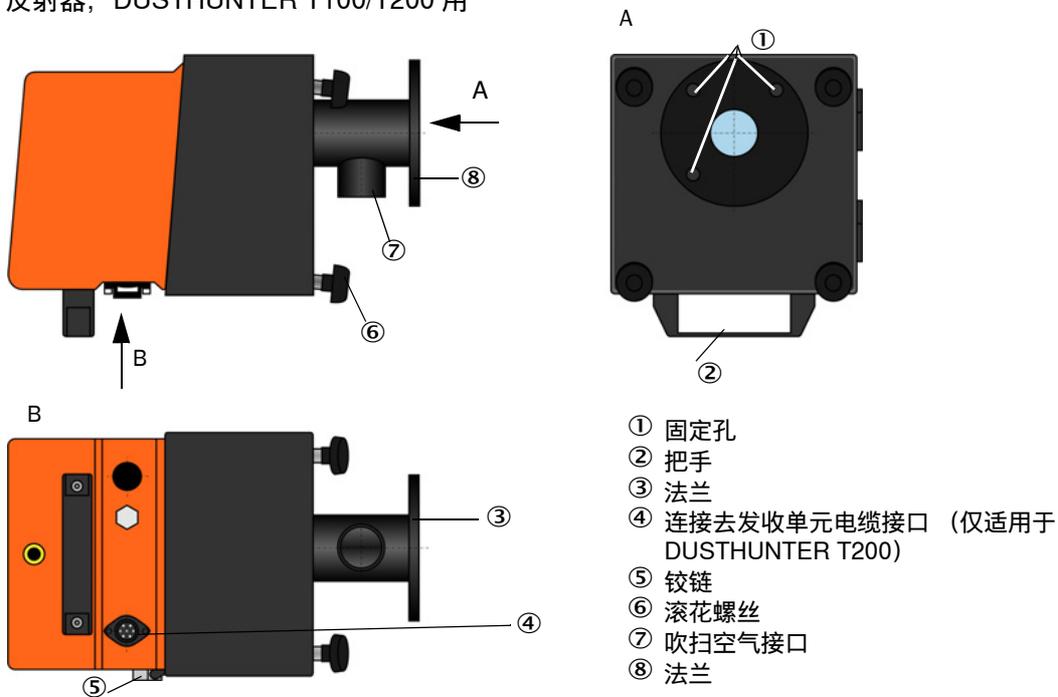
图 9: 反射器

反射器, DUSTHUNTER T50 用



- ① 紧固件
- ② 法兰
- ③ 反射器
- ④ 吹扫空气接口

反射器, DUSTHUNTER T100/T200 用

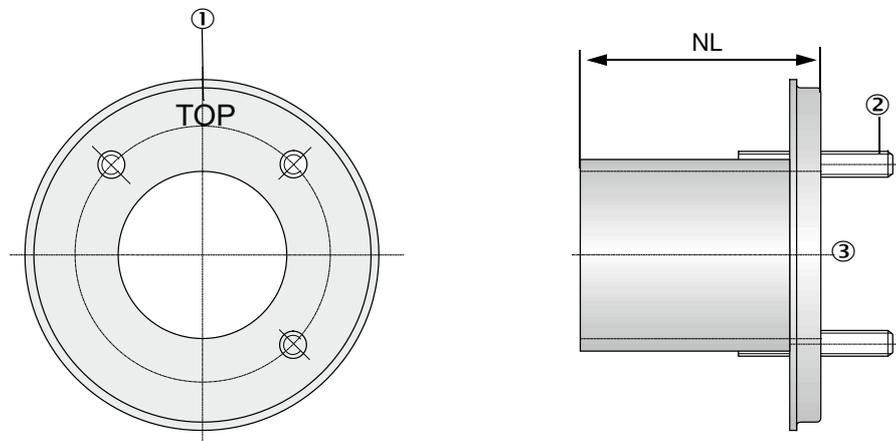


- ① 固定孔
- ② 把手
- ③ 法兰
- ④ 连接去收发单元电缆接口 (仅适用于 DUSTHUNTER T200)
- ⑤ 铰链
- ⑥ 滚花螺丝
- ⑦ 吹扫空气接口
- ⑧ 法兰

### 2.2.3 带管法兰

带管法兰有各种钢材和尺寸（参见“带管法兰”，第 119 页）。其选择与烟道壁的壁厚和保温层厚（→ 公称长度）以及烟道材料有关。

图 10: 带管法兰



- ① 安装用标志
- ② 固定栓
- ③ 材料 St 37 或 1.4571

## 2.2.4 控制单元 MCU

控制单元 MCU 有以下功能:

- 控制数据流量和处理通过 RS485 接口连接的收发单元的数据
- 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单元提供电源
- 通过可选模块与上级控制系统进行通信

设备和仪器参数可以通过 USB 接口借助个人电脑和一个使用方便的操作程序非常简单和方便地进行设置。设置的参数即使在断电时也能够可靠储存起来。

在标准配置时, 控制单元 MCU 装在薄钢板外壳中。

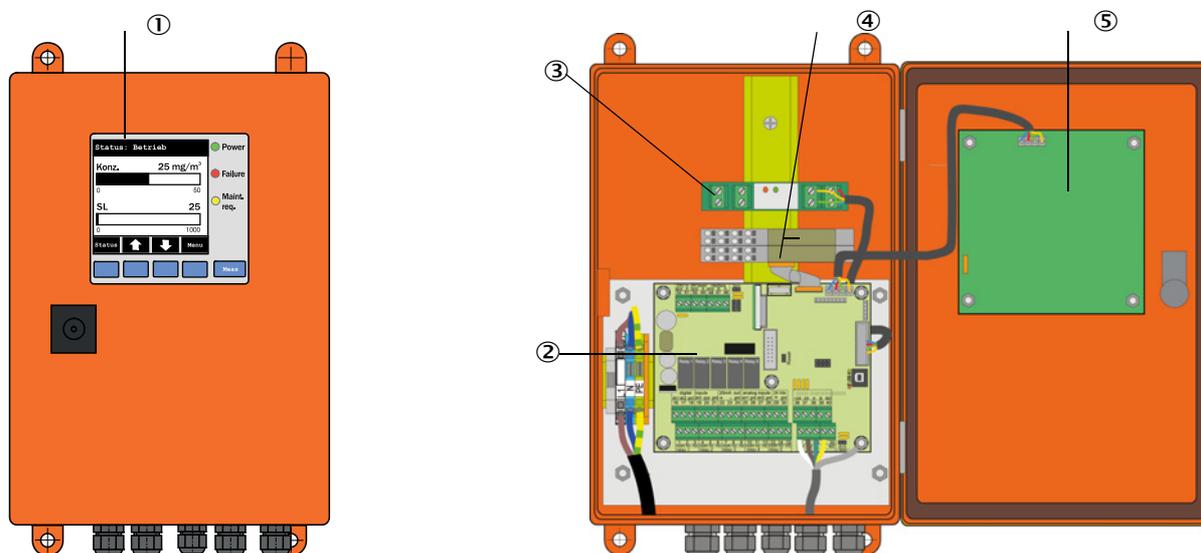
### 2.2.4.1 标准接口

模拟输出	模拟输入	继电器输出	数字输入	通信
0/2/4...22 mA (电隔离, 主动); 分辨率: 10 比特 • DUSTHUNTER T50 有 1 个 • DUSTHUNTER T100/200 有 3 个	2 个输入 0...20 mA (标准; 无电隔离) 分辨率: 10 比特	5 个转换触点 (48 VAC, 1 A), 用于输出状态信号: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 操作 / 故障</li> <li>• 维护</li> <li>• 检查功能</li> <li>• 维护请求</li> <li>• 界限值</li> </ul>	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故障信息)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB 1.1 和 RS232 (在端子上), 用于测量值查询、配置和软件升级</li> <li>• RS485, 用于连接传感器</li> </ul>

## 2.2.4.2 结构

- 控制单元 MCU-N, 不带吹扫空气供应

图 11: 控制单元 MCU-N, 带选项

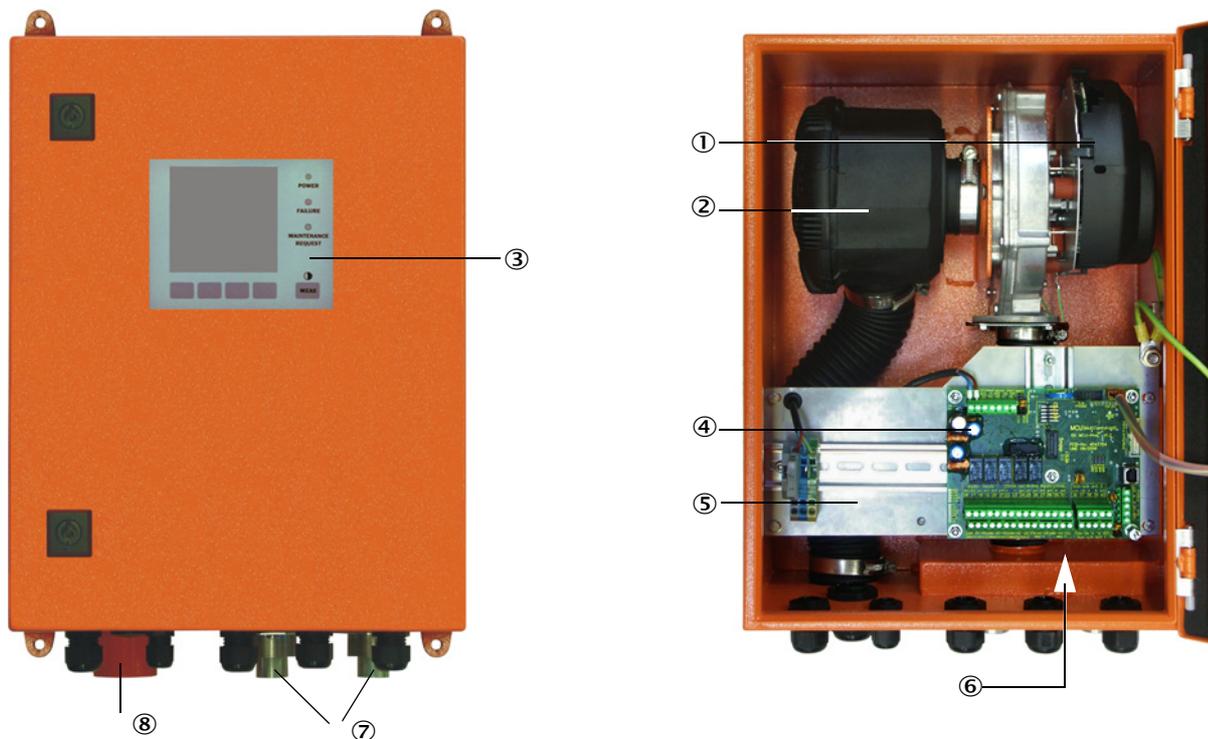


- ① 显示屏模块 (选项)
- ② 处理器线路板
- ③ 接口模块 (选项)

- ④ 输入 / 输出模块 (选项)
- ⑤ 显示屏模块 (选项)

- 控制单元 MCU-P，带集成吹扫空气供应  
本结构还带有一台吹扫空气风机、空气过滤器和吹扫空气接口，用于把吹扫空气软管连接到收发单元和反射器上。

图 12: 控制单元 MCU-P，带集成吹扫空气供应

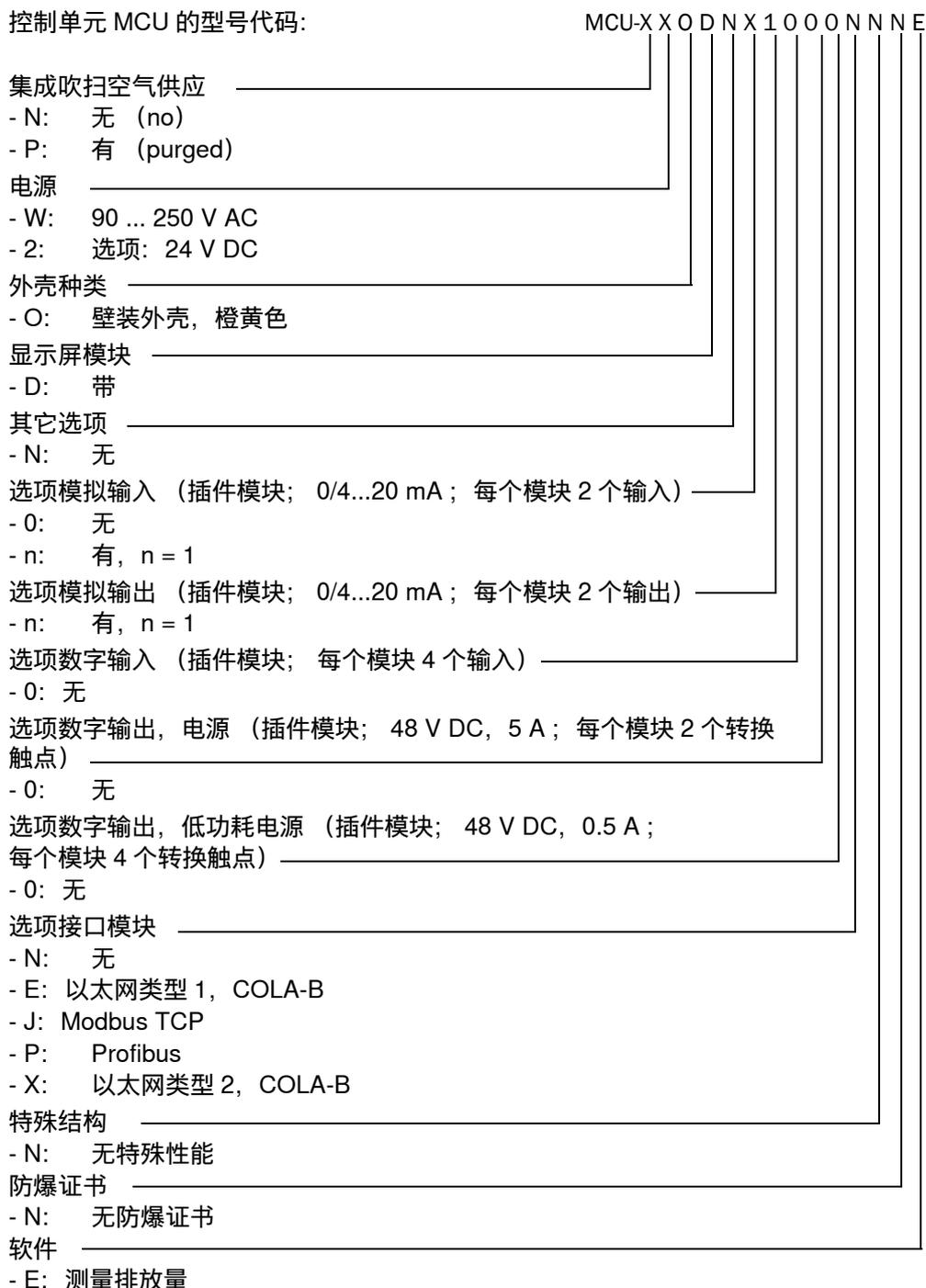


- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| ① 吹扫空气风机    | ⑤ 安装板           |
| ② 空气过滤器     | ⑥ 电源单元 (在安装板背面) |
| ③ 选项“显示屏模块” | ⑦ 吹扫空气接口        |
| ④ 处理器线路板    | ⑧ 吹扫空气入口        |

吹扫空气软管（标准长度 5 和 10 m（参见“吹扫空气供应”，第 125 页））是单独的测量系统部件，必须单独订货。

2.2.4.3 型号代码

与发收单元一样，不同的配置可能性由以下型号代码来表示：



2.2.4.4 选项

使用下述选项能够大幅扩展 MCU 的功能:

1 显示屏模块

显示测量值和状态信息以及试运行中进行配置用模块，使用操作键选择。

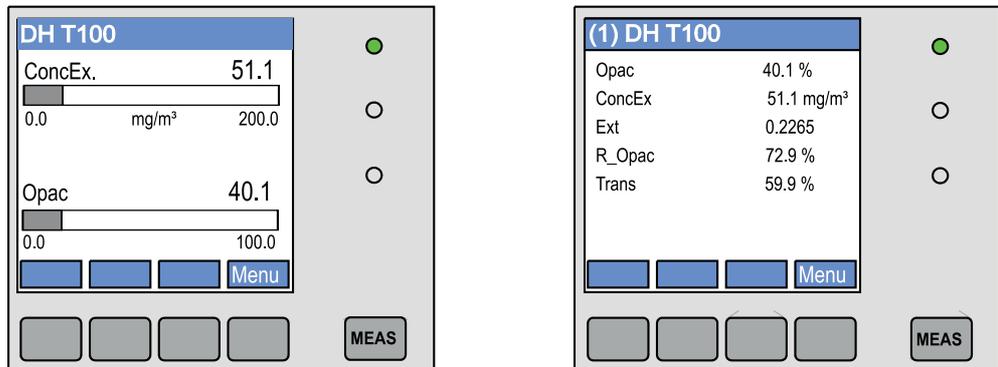
- 如要在已经交货的控制单元 MCU 上安装该模块时，只能回厂安装。
- 该模块在 DUSTHUNTER T100 和 T200 上是标准部件。

a) 显示

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)	尘浓度, 不透明度
	文字显示	5 个测量值 (参见图形显示) 和 7 个诊断值 (参见“液晶显示屏的菜单结构”, 第 88 页)

在图形显示中，使用条形图表示两个在出厂时预选定的主测量值，它们可以是来自一台连接的发收单元或来自 MCU 的计算值（例如标准化的尘浓度）。或者显示最多 8 个来自发收单元的单一值（使用键“Meas”进行切换）。

图 13: 液晶显示屏，带有图形 (左) 和文字显示 (右)



b) 操作键

键	功能
Meas (测量)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在文字和图形显示之间切换,</li> <li>• 显示对比度设置 (2.5 s 之后)</li> </ul>
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

## 2 输入 / 输出模块

用于插到模块架上 (参见“控制单元 MCU 选项”, 第 126 页), 可以选择:

- 2x 模拟输出 0/4 ... 22 mA, 用于输出其它测量变量 (最大负载 500 Ω)
- 2x 模拟输入 0/4 ... 22 mA, 用于读入计算标准状态下的尘浓度所需的外部传感器值 (气体温度、烟道内压、湿度、O<sub>2</sub>)。



- 每个模块都各需要一个模块架 (用于插到轨道上)。一个模块架通过专用电缆连接到处理器线路上, 另一个接在已有的那个模块架上。
- 对 DUSTHUNTER T50 结构来说, 最多可以插 1 个模拟输入模块和 1 模拟输出模块。
- 对 DUSTHUNTER T100/T200 结构, 最多可以插 1 个模拟输入模块。

## 3 接口模块

把测量值、系统状态和服务信息转送到上级控制系统使用的模块, 可选 Profibus DP V0、Modbus TCP 或以太网 (类型 1 或类型 2) 使用的类型, 可插到轨道上 (参见“控制单元 MCU 选项”, 第 126 页)。该模块通过一根自己所属的电缆连接到处理器线路上。



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。

## 4 MCU 远程控制单元

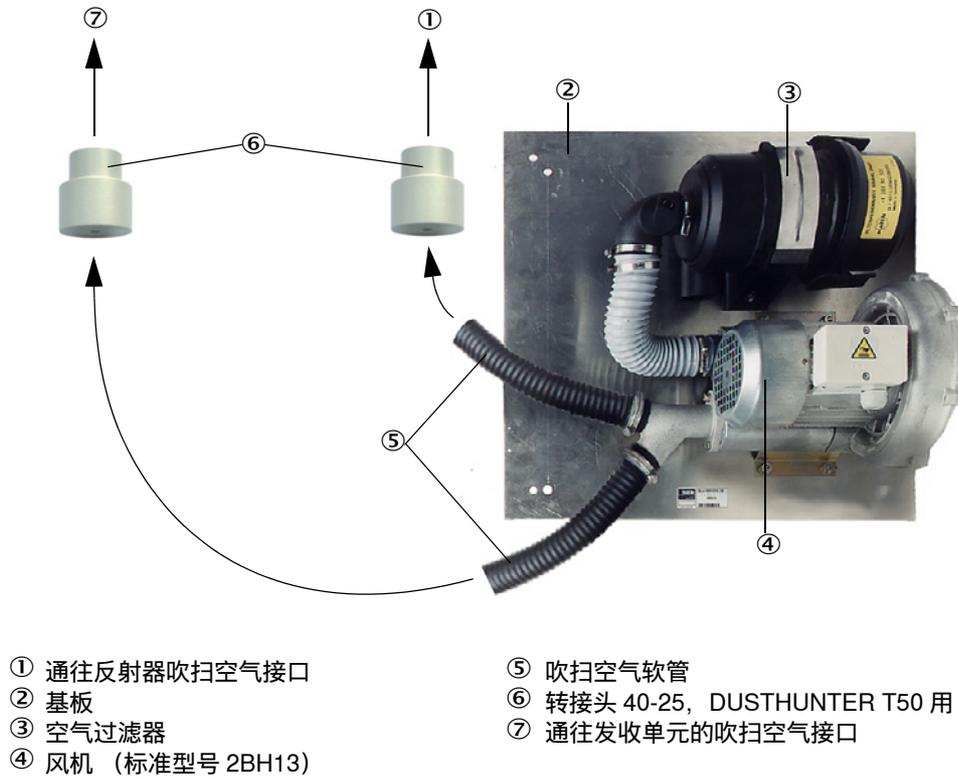
MCU 远程控制单元功能与仪器旁的 MCU 显示屏相同, 但是可以安装在很远处。

- 操作功能与 MCU 显示屏相同
- 与仪器距离: - 自己不带电源的 MCU 远程控制单元: 最长 100 m  
- 自带电源的 MCU 远程控制单元: 最长 1000 m
- MCU 和 MCU 远程控制单元相互之间互锁 (不能同时操作两台 MCU)。

2.2.5 选项“外部吹扫空气单元”

当烟道内压大于 +2 hPa 时，不能使用带集成吹扫空气供应的控制单元 MCU。在这种情况下，必须使用选项“外部吹扫空气单元”。它有一台功率强大的风机，适用的烟道最大超压为 30 hPa。供货范围中包括一根吹扫空气软管，其公称直径 40 mm（长度 5 m 或 10 m）。

图 14: 选项“带转接头的外部吹扫空气单元”



如果用于室外，可以提供防雨罩（参见“防雨罩”，第 123 页）。

## 2.2.6 安装用附件

### 2.2.6.1 吹扫空气供应和连接管

	DUSTHUNTER T50	DUSTHUNTER T100	DUSTHUNTER T200
由控制单元 MCU-P 提供吹扫空气供应	吹扫空气软管 DN 25 mm, 用于给发收单元和反射器供气	吹扫空气软管 DN 40 mm, 用于给发收单元和反射器供气	
通过选项“外部吹扫空气单元”供应吹扫空气	转接头 40-25	吹扫空气软管 DN 40 mm, 如果供货范围中的不够用	
连接电缆	从 MCU 到发收单元		
	从发收单元到反射器		

吹扫空气软管的长度可以不同。

### 2.2.6.2 防雨罩

如果发收单元和反射器安装在室外, 可以提供防雨罩 (参见“防雨罩”, 第 123 页)。

## 2.2.7 其它选项

### 2.2.7.1 快速关闭闸阀

当用于带超压的烟道中时, 我们建议: 为了在吹扫空气输入故障时保护发收单元和反射器, 应安装快速关闭闸阀 (参见“安装快速关闭闸阀”, 第 44 页)。此外, 在外部关闭闸阀后, 就可以在设备运行过程中维护光学部件, 而不会对人员造成伤害。

### 2.2.7.2 压差监视器

可以使用压力监视器监测吹扫空气供应量是否正确 (参见“吹扫空气供应”, 第 125 页)。

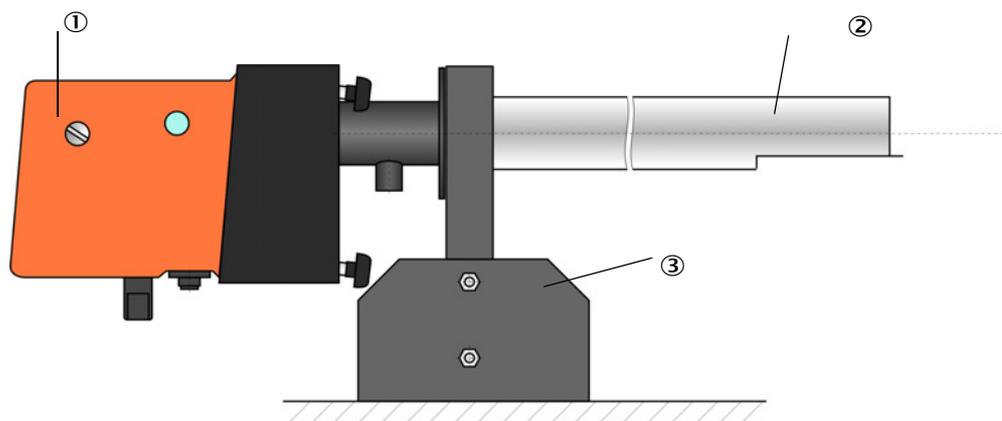
### 2.2.7.3 厂房空气监控用部件

当把发收单元和反射器安装在厂房中或室外 (例如用于积累监视) 时, 提供一种带合适支架的防光 / 尘管。在无震动和无变形条件下安装和使用反射器 DHT-R13 (参见“反射器”, 第 118 页) 时, 测量距离可达 50 m。



对 DUSTHUNTER T50 和 T100 来说, 不需要从发收单元到反射器的连接电缆。

图 15: 带支架的防光 / 尘管



- ① 收发单元或反射器
- ② 防光 / 尘管
- ③ 防光 / 尘管用支架

## 2.2.8 仪器检查用附件

### 2.2.8.1 线性测试用测试工具

可以通过线性测试来检查透射率测量是否正确工作（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 DUSTHUNTER T 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（参见“仪器检查用附件”，第 125 页）。



按照 US-EPA 标准进行检查时，则必须使用为此专备的检查用滤光片套件。

### 2.2.8.2 标准化用调校台

在无尘测量路径上检查透射率测量时（参见“准备工作”，第 61 页），可以使用调校台，其中收发单元和反射器按照规定的距离相互安放，并且调准好，使其光轴相同（参见“给透射率测量用发射光束聚焦”，第 64 页）。在此得出的透射值规定为 100%，作为在含尘路径中测量的标准。

### 2.2.8.3 标准化用零管

除了使用调校台外，测量系统也可以在一根具有规定长度的管子上进行标准化（参见“准备工作”，第 61 页）。从而在无尘路径上安装和调准收发单元和反射器变得更简单，更准确。当不能为标准化保证一个无尘环境时，我们尤为推荐该选项。

不使用时，要使用端帽密封零管，以免粉尘进入。

## 2.3 仪器特性和配置

### 2.3.1 仪器特性

测量系统 DUSTHUNTER T 有三种不同仪器结构和以下特性:

特性	仪器结构		
	DUSTHUNTER T50	DUSTHUNTER T100	DUSTHUNTER T200
有效测量路径	0.5...2.5/2...5/4...8 m	0.5...2.5/2...5/4...12 m	
最小量程	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透射率: 100... 50 %</li> <li>• 不透明度: 0...50 %</li> <li>• 消光度: 0...0.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透射率: 100... 80 %</li> <li>• 不透明度: 0...20 %</li> <li>• 消光度: 0...0.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透射率: 100... 90 %</li> <li>• 不透明度: 0...10 %</li> <li>• 消光度: 0...0.045</li> </ul>
测量误差	±0.8 % 透射率	±0.4 % 透射率	±0.2 % 透射率
偏差 (在 ±0.3° 时)	1 % 透射率	0.8 % 透射率	0.2 % 透射率
污染测量	无	单侧, 摆动片在收发单元中	两侧都带摆动片
界限值 (透射率)	无	20 % 报警, 30 % 故障	30 % 报警, 40 % 故障
自动调准	无		带
显示屏 (在 MCU 上)	选项	标准	
模拟输出	1	3 (2x 带模块)	
模拟输入	2		
数字输入	4		
继电器输出	5		

## 2.3.2 仪器配置

组成测量系统所需的仪器部件与具体使用条件有关。以下表格将有助您选择：

## 发收单元、反射器、带管法兰（标准部件）

类型	有效测量路径	发收单元	反射器	连接反射器电缆	MCU 类型	带管法兰
T50	0.5 ... 2.5 m	DHT-T00	DHT-R50	-	MCU-xxONN0000NNNE	带管法兰 k100 发收单元和反射器各 1 根
	2 ... 5 m		DHT-R51			
	4 ... 8 m		DHT-R52			
T100	0.5 ... 2.5 m	DHT-T10	DHT-R00	-	MCU-xxODN01000NNNE	
	2 ... 5 m		DHT-R01			
	4 ... 12 m		DHT-R02			
T200	0.5 ... 2.5 m	DHT-T21	DHT-R10	x	MCU-xxODN01000NNNE	
	2 ... 5 m		DHT-R11			
	4 ... 12 m		DHT-R12			
	10 ... 50 m		DHT-R13			

## 电源和吹扫空气供应

烟道内压	连接和供应用部件	
	吹扫空气	电压
至 +2 hPa	MCU-P + 吹扫空气软管（参见“安装用附件”，第 29 页）	
> +2 hPa 至 +30 hPa	选项“外部吹扫空气单元”	MCU-N



当控制单元 MCU 与发收单元或反射器的距离 > 3 m 时，我们建议使用选项“外部吹扫空气单元”。

## 2.4 SOPAS ET (个人电脑程序)

SOPAS ET 是 SICK 自己的用于方便在 DUSTHUNTER 上操作和配置的软件。

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 DUSTHUNTER 上。

使用已有菜单可以非常方便地进行预设置。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

在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	<input checked="" type="checkbox"/>	
确定测量位置和仪器部件的安装位置	进出口区根据标准 DIN EN 13284-1 (进口区至少 5 倍水力直径 $d_h$ , 出口区至少 3 倍 $d_h$ ; 距烟道口至少 5 倍 $d_h$ )	圆形和正方形烟道: $d_h$ = 烟道直径  长方形烟道: $d_h$ = 4x 横截面积 / 周长	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新设备时要遵守规定,</li> <li>• 在已有设备上尽可能选择好的位置;</li> <li>• 当进 / 出口区太短时: 进口区 &gt; 出口区</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	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	如果不能保证这些条件, 按照标准 DIN EN 13284-1 测量流速分布曲线, 选择尽可能好的位置。	<input type="checkbox"/>
	收发单元和反射器的安装位置	不能在水平或倾斜的烟道上直立安装; 测量轴与水平线的最大角度: 45°	选择尽可能好的位置	<input type="checkbox"/>
	可到达性、安全工作	仪器部件都必须能够方便和安全地到达。	需要时安装台架或平台	<input type="checkbox"/>
	无震动安装	加速度 < 1 g	使用适当措施防止 / 减小震动	<input type="checkbox"/>
	环境条件	界限值请参见技术数据	必要时: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 预定安装防雨罩 / 防日光罩</li> <li>• 把仪器部件装入外壳中或进行保温</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
确定吹扫空气供应	根据烟道内压确定足够的吹扫空气入口压力	最大 +2 hPa: 带集成吹扫空气供应的控制单元 MCU 大于 +2 hPa 至 +30 hPa: 选项“外部吹扫空气单元”	确定供应方式	<input type="checkbox"/>
	干净的吸入空气	尘尽可能少, 不含油、水汽、腐蚀性气体	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 选择尽可能好的吸入位置</li> <li>• 确定需要的吹扫空气软管长度</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
选择仪器部件	测量距离、带保温层烟道壁厚度	收发单元、反射器、带管法兰	根据配置表选择部件 (参见“仪器特性和配置”, 第 32 页); 如果需要, 计划安装带管法兰需要的附加措施 (参见“安装带管法兰”, 第 36 页)	<input type="checkbox"/>
	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		
规划校正孔	可到达性	安全方便	需要时安装台架或平台	<input type="checkbox"/>
	与测量面的距离	它们之间不能相互影响: 校准探头和测量系统	在测量面和校正面之间留出足够的距离 (大约 500 mm)	<input type="checkbox"/>
规划供电	工作电压、功耗	根据技术数据 (参见“技术数据”, 第 113 页)	规划足够大的电缆横截面和保险设备	<input type="checkbox"/>

### 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，
- ▶ 安装控制单元 MCU，
- ▶ 安装选项“外部吹扫空气单元”。



**警告：**

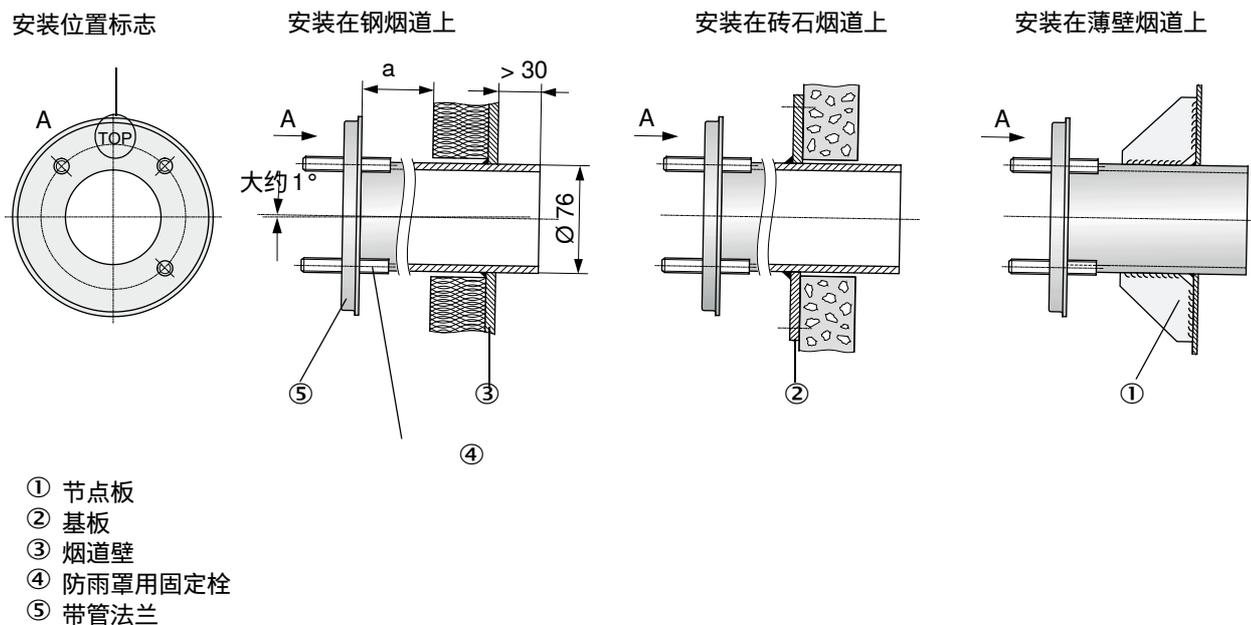
- ▶ 在所有安装工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明：参见“重要提示”，第7页
- ▶ 在设计支架时要考虑仪器重量。
- ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、高烟道内压）设备上安装工作时，设备必须处于停工状态。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。



本节给出的所有尺寸的单位都是毫米。

#### 3.2.1 安装带管法兰

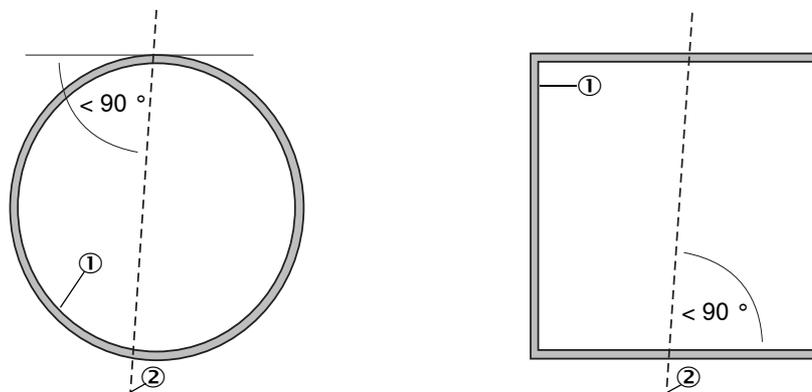
图 16: 安装带管法兰



尺寸必须大到能够顺利安装需要的防雨罩（大约 40 mm）。

当安装的烟道上有反射强烈的烟道材料时，我们建议按照下图确定测量轴，以便防止干扰反射光可能影响到测量值。

图 17: 强烈反射烟道中的测量轴

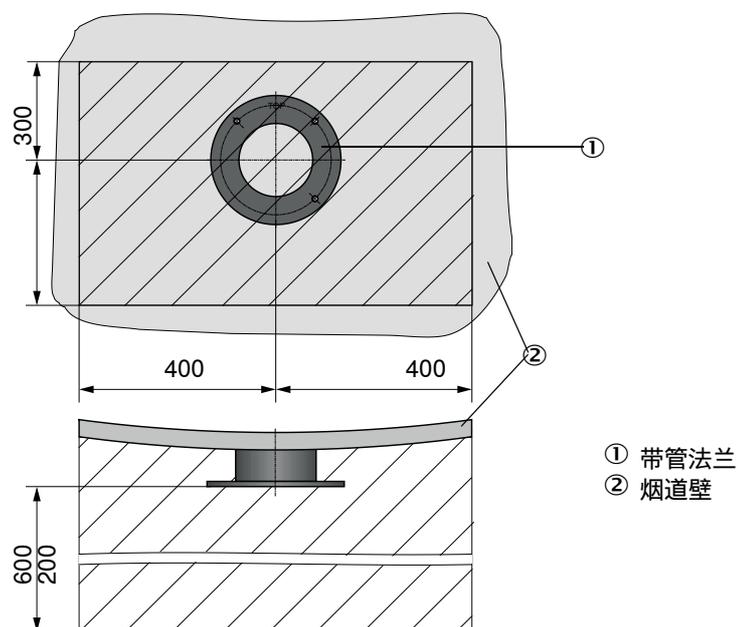


- ① 强烈反射的烟道壁
- ② 测量轴

#### 应进行的工作

- ▶ 测量安装位置尺寸和绘制安装地点。  
在带管法兰周围必须保证有安装收发单元和反射器的自由空间。

图 18: 收发单元和反射器用自由空间 (尺寸单位: mm)



- ① 带管法兰
- ② 烟道壁

- ▶ 除去保温材料 (如果有的话)
- ▶ 在烟道壁上切出合适的开口; 砖石和混凝土烟道要钻足够大的孔 (法兰管的管直径 (参见“带管法兰”, 第 119 页))

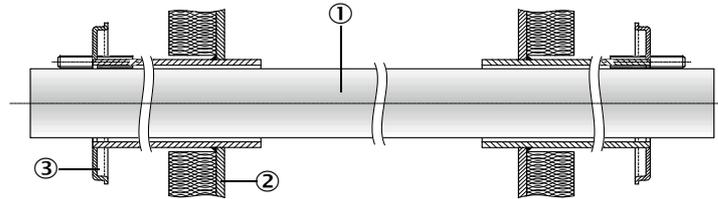


#### 注意:

- ▶ 切勿让切割下的部分掉入烟道中。

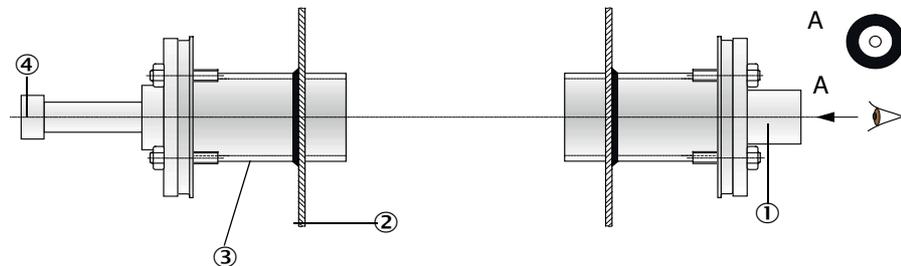
- ▶ 把带管法兰放入孔中时要让标志“Top（上）”朝上。
- ▶ 把带管法兰相互粗略调准，使用几个焊点焊住（砖石或混凝土烟道使用基板，薄壁烟道使用节点板）。
- ▶ 焊住后使用合适的管子（较小烟道时）或的调校设施来精确相互调准法兰管；轴的相互偏差：最大  $\pm 1^\circ$ 。

图 19: 调准带管法兰  
使用辅助管调准



使用调校设施调准

(参见“控制单元 MCU 选项”，第 126 页；也可以借用)



- ① 辅助管
- ② 烟道壁
- ③ 带管法兰
- ④ 光源

**+i** 使用目标光学元件调准法兰，使灯的光点照在目标光学元件的中心。

- ▶ 随后在法兰管周围密封焊接，在此过程中要检查精确调准，需要时予以修正。使用调校设施时，必须在焊接第二个法兰管之前交换带光源的法兰板和带目标光学元件的法兰板。
- ▶ 安装后盖住法兰口，防止流出烟气。

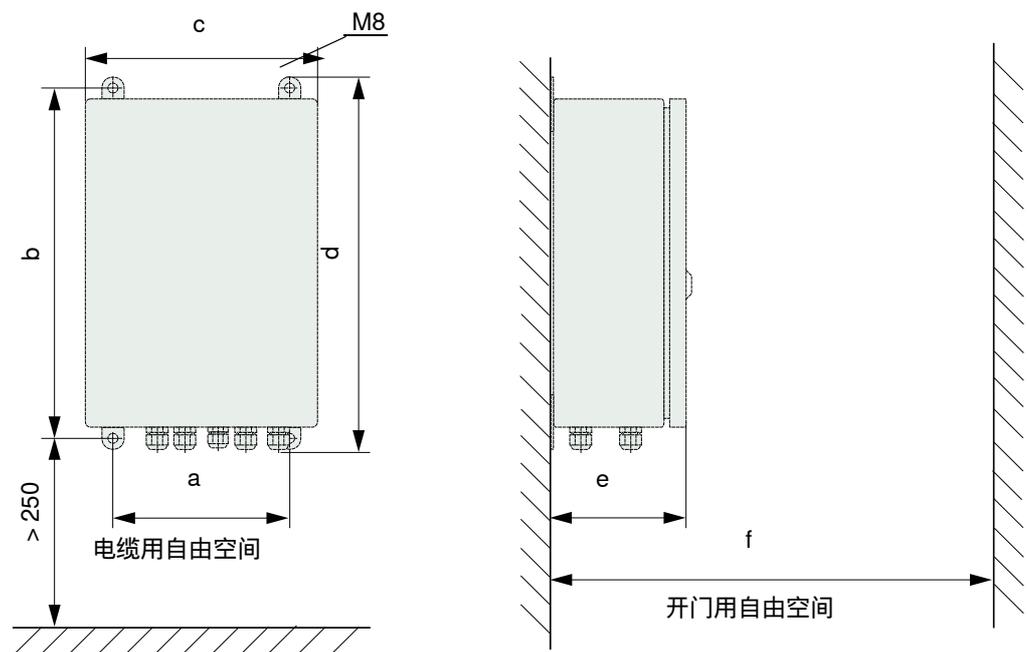
### 3.2.2 安装控制单元 MCU

要把控制单元 MCU 安装在能够方便到达和有防护的位置上（参见“MCU 的安装尺寸”，第 39 页）。在此要注意以下几点：

- 依据技术数据保证环境温度范围；在此要考虑到可能出现的辐射热（必要时进行屏蔽）。
- 防止直接日晒。
- 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自由空间。

#### 安装尺寸

图 20: MCU 的安装尺寸



尺寸	控制单元型号	
	MCU-N	MCU-P
a	160	260
b	320	420
c	210	300
d	340	440
e	125	220
f	> 350	> 540

MCU-N:  
不带吹扫空气供应的控制单元  
MCU-P:  
带吹扫空气供应的控制单元  
(参见“控制单元 MCU”，第 22 页)

控制单元 MCU-N（不带集成吹扫空气供应）可以使用合适的电缆（参见“基本说明，前提条件”，第 47 页）最远安装在距收发单元 1000 m 的位置。

所以我们建议，为了方便到达 MCU，可以把它安装在监控处（控制室等）。与测量系统的通信，不论是配置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，用户方最好规划采取防护天气措施（镀锌铁皮顶等）。

#### 使用控制单元 MCU-P 时的要求

除了基本规定外，还要：

- 把控制单元 MCU-P 安装在一个有尽可能干净的空气的地方。吸入温度必须符合技术数据中的规定（参见“技术数据”，第 113 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。
- 通往收发单元和反射器的吹扫空气软管应尽可能短。
- 吹扫空气软管要尽可能铺设成不能产生积水。
- 当收发单元和反射器与控制单元 MCU 之间的距离大于 10 m 时，我们建议使用选项“外部吹扫空气单元”。

### 3.2.3 安装选项“外部吹扫空气单元”

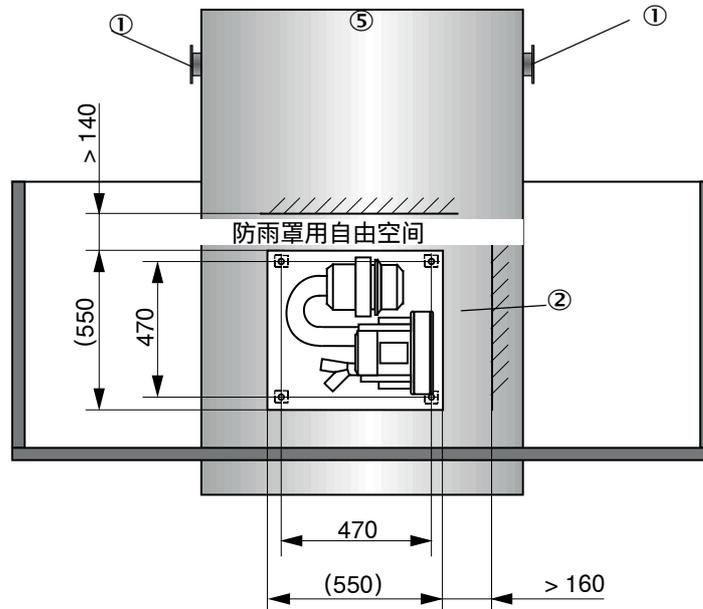
在确定安装地点时必须考虑以下各点：

- ▶ 把吹扫空气单元安装在一个有尽可能干净的空气的地方。吸入温度必须符合技术数据中的规定（参见“技术数据”，第 113 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。
- ▶ 必须能够方便到达安装地点，并符合全部安全规定。
- ▶ 根据需要，把吹扫空气单元安装在收发单元和反射器的带管法兰下方的合适位置上，以便能够下降式铺设吹扫空气软管（避免积水）。
- ▶ 要预留出足够的自由空间供更换滤芯使用。
- ▶ 当把吹扫空气单元安装在室外时，要预留出足够的位置供安装和抬起防雨罩（参见“吹扫空气单元的布局 and 安装尺寸（尺寸单位：mm）”，第 42 页）。

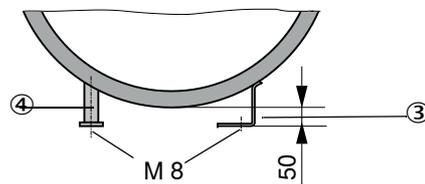
3.2.4 安装工作

- ▶ 制作支架（参见“吹扫空气单元的布局 and 安装尺寸（尺寸单位：mm）”，第 42 页）。
- ▶ 使用 4 个 M8 螺栓固定吹扫空气单元。
- ▶ 检查过滤器壳中是否有滤芯；需要时，安放滤芯。

图 21: 吹扫空气单元的布局 and 安装尺寸（尺寸单位：mm）



- ① 带管法兰
- ② 更换滤芯用自由空间
- ③ 或者：固定架
- ④ 钢管 50 x 5, DIN 2391
- ⑤ 烟道



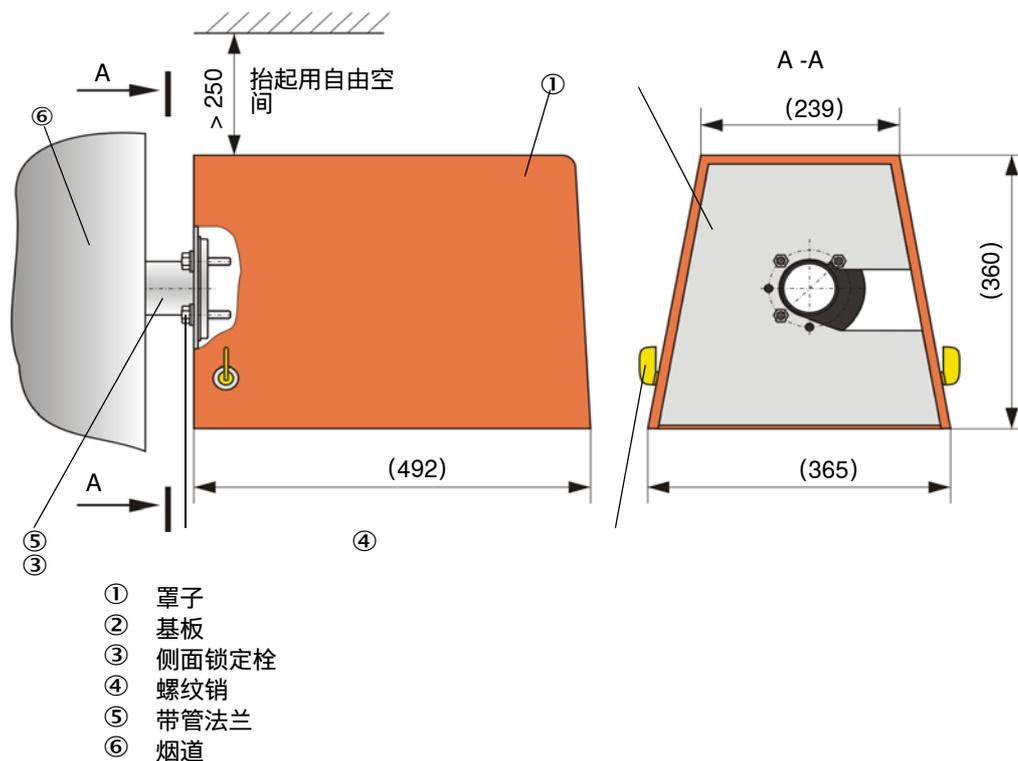
## 3.2.5 安装防雨罩

## 分析器防雨罩

安装:

- ▶ 从侧边把基板 (2) 推到带管法兰 (5) 上, 插到烟道侧的法兰盘面上的螺纹销 (4) 上, 用螺母固定 (参见“安装分析器防雨罩 (尺寸单位: mm)”, 第 43 页)。
- ▶ 从上方安放好罩子 (1)。
- ▶ 把侧面锁定栓插入相应的配件中, 转动, 卡住。

图 22: 安装分析器防雨罩 (尺寸单位: mm)



## 室外吹扫空气单元用防雨罩

防雨罩 (参见“防雨罩”, 第 123 页) 由罩子和锁定装置组成。

安装:

- ▶ 把锁定设备的锁安装到基板上
- ▶ 从上面放上防雨罩。
- ▶ 把侧面锁定栓插入相应的配件中, 转动, 卡住。

3.2.6 安装快速关闭闸阀

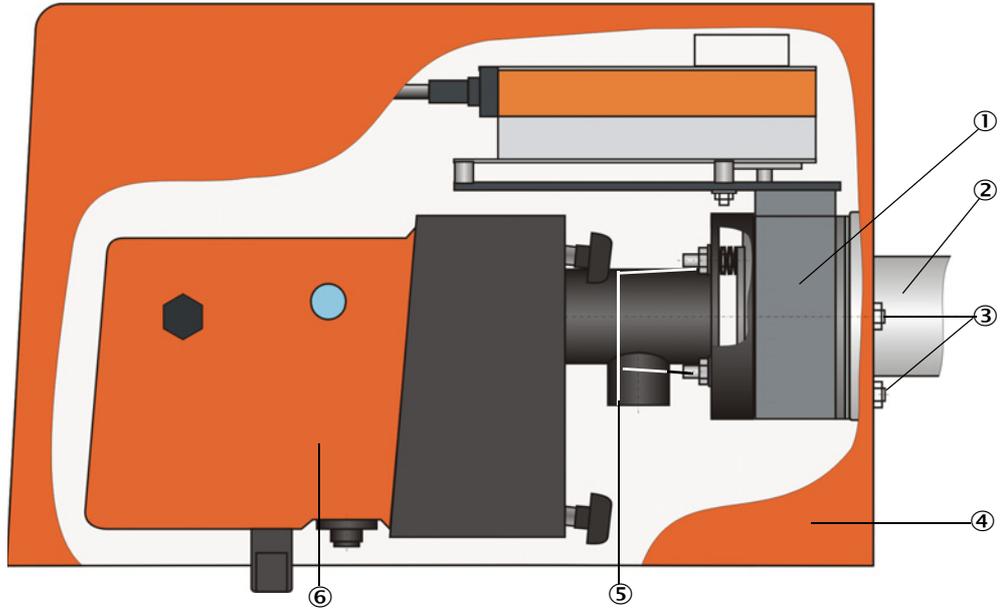
功能

快速关闭闸阀保护仪器不受来自烟道的尘污染。

关闭快速关闭闸阀:

- 断电时。
- 当有压差监视器时，如果压差监视器发出一个相应信号（来自烟道的压力太高）。

图 23: 安装快速关闭闸阀和选项“防雨罩”



- |          |             |
|----------|-------------|
| ① 快速关闭闸阀 | ④ 防雨罩       |
| ② 带管法兰   | ⑤ 快速关闭闸阀的螺栓 |
| ③ 铰链栓    | ⑥ 发收单元      |

安装

- ▶ 使用供货范围中带的螺栓 (3) 把快速关闭闸阀 (1) (参见“吹扫空气供应”，第 125 页) 固定到安装快速关闭闸阀用带管法兰 (2) 上 (参见“带管法兰 (快速关闭闸阀用)”，第 119 页)。
- ▶ 把发收单元 (6) 或反射器固定到快速关闭闸阀的螺栓 (3) 上。
- ▶ 电气连接: 参见随带的快速关闭闸阀操作说明书。
- ▶ 如果还要安装防雨罩 (4) 的话，把基板固定在法兰烟道一侧的快速关闭闸阀螺栓 (5) 上，随后放上罩子，固定 (比较: 参见“安装防雨罩”，第 43 页)。



- 使用分析器防雨罩保护发收单元，加长型用于 FSS (订货号: 2065677, 参见“防雨罩”，第 123 页)。
- 保护反射器时，分析器防雨罩就可以了 (订货号: 2702407, 参见“防雨罩”，第 123 页)。

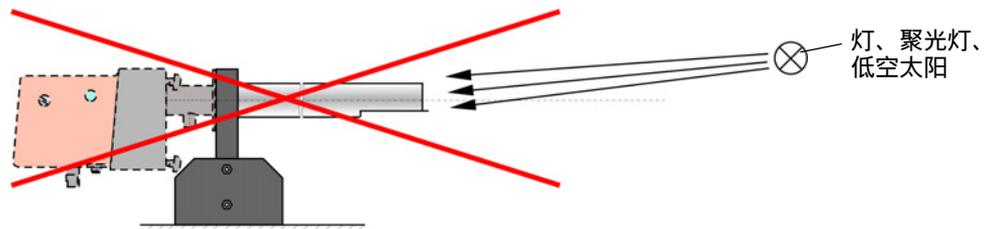
## 3.2.7 厂房空气监控用部件（选项）

- ▶ 把防光 / 尘管支架固定到无震动的平面上（尺寸比例：参见“厂房空气监控用部件（选项）”，第 124 页）。

**注意：**

选择安装地点时，要让收发单元和反射器的光学元件不能被光源（聚光灯、太阳等类似光源）照射。

图 24: 不允许的安装布局



- ▶ 使用螺丝固定防光 / 尘管。
- ▶ 使用激光笔相互调准光轴，为此要：
  - ▶ 在支架处使用透明薄膜把防光 / 尘管盖住。
  - ▶ 把激光笔放到另一根防光 / 尘管的轴线上，检查薄膜上的光点是否在管中心上。如果不是的话，修正防光 / 尘管的调准。
  - ▶ 在反方向上重复过程。

### 3.3 电气连接

#### 3.3.1 电气安全



**警告：**

- ▶ 在所有接线工作中都要遵守参见“重要提示”，第7页中的有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

##### 3.3.1.1 按照规章连接隔离开关



**警告：**

在安装和维护工作中不断开电源会危害电气安全。如果通往仪器和电缆的电源在安装和维护工作中没有使用隔离开关 / 断路器断开的话，会发生触电事故。

- ▶ 要在仪器上工作之前保证能够使用隔离开关 / 断路器断开电源。
- ▶ 要保证能够方便到达隔离开关。
- ▶ 如果安装后的隔离开关不易或不能到达，则必须再安装一个隔离设备。
- ▶ 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。

##### 3.3.1.2 使用规格正确的电缆



**警告：**

如果电缆规格错误，将危害电气安全。当使用可取下电源电缆时，如果没有仔细遵守电缆的技术参数，就会发生电气事故。

- ▶ 请您在选择可取下电源电缆替代品时始终遵守使用操作说明书中给出的技术参数（技术数据一章）。

##### 3.3.1.3 仪器接地



**小心：**

没有接地或接地故障都会损坏仪器。

- ▶ 在安装和保养工作过程中，必须保证对有关仪器和线路按照标准 EN 61010-1 进行接地保护。

##### 3.3.1.4 系统安全责任



**警告：**

系统安全责任。

- ▶ 仪器所在系统的安全由建立系统方负责。

### 3.3.2 基本说明, 前提条件

在开始接线工作之前必须已经做完前面讲述的全部安装工作。

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。其中包括铺设和连接电源和信号线、安装开关和电源保险以及连接吹扫空气供应。



- 规划足够的导线横截面积 (参见“技术数据”, 第 113 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。

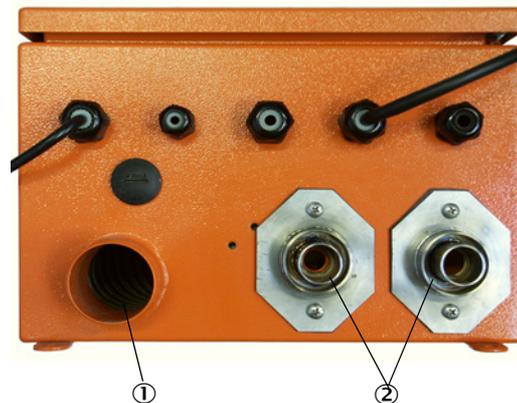
### 3.3.3 安装吹扫空气供应

- ▶ 短和无弯折地铺设吹扫空气软管, 需要时截短。
- ▶ 与热烟道壁保持足够的距离。

#### 3.3.3.1 带集成吹扫空气供应的控制单元 (MCU-P)

把吹扫空气软管 DN40 连接到 MCU-P 底侧的吹扫空气出口上, 使用软管卡箍固定。必须按照图示分配吹扫空气出口 (需要时进行相应修正)。

图 25: MCU-P 底侧



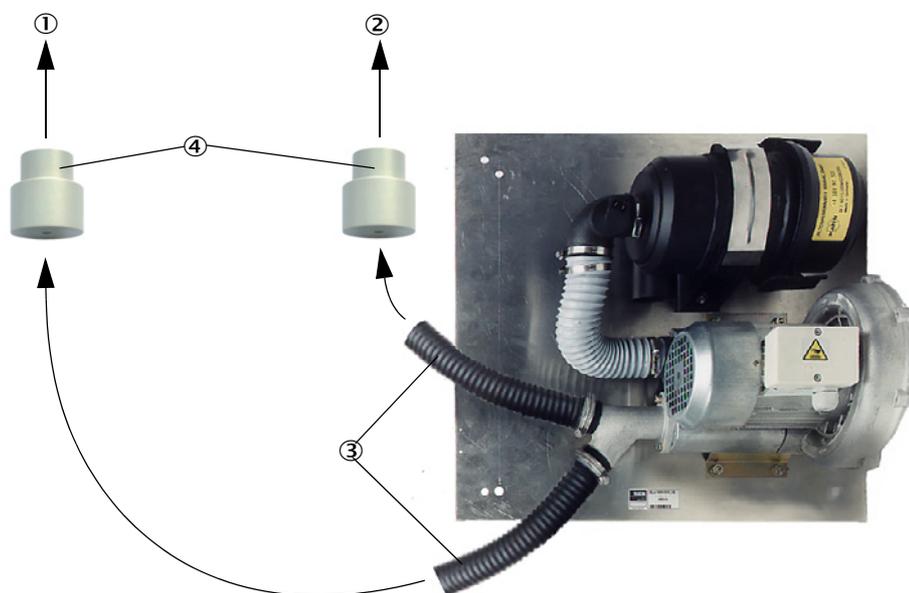
- ① 吹扫空气入口
- ② 吹扫空气出口 DN 40

3.3.3.2 选项“外部吹扫空气单元”

**连接吹扫空气软管**

连接吹扫空气软管 DN 40 mm，并用软管卡箍 D32-52 固定。

图 26: 连接选项“外部吹扫空气单元”



- ① 收发单元吹扫空气接口
- ② 反射器吹扫空气接口
- ③ 吹扫空气软管
- ④ 转接头 40-25，只有 DUSTHUNTER T50 需要

### 电气连接

- ▶ 把电源电压和频率与吹扫空气电机铭牌上的数据进行比较。

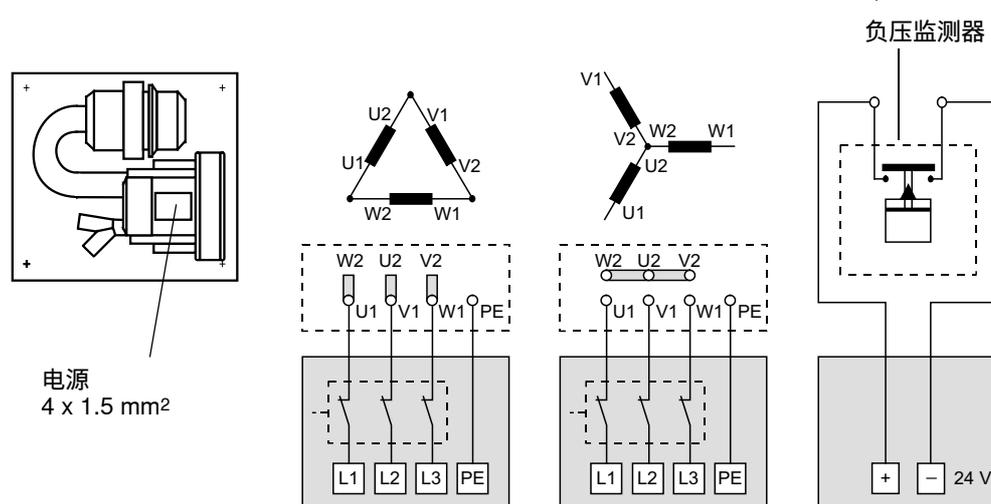


**小心：**

- ▶ 只有相同时才能连接!

- ▶ 把电源电缆连接到吹扫空气电机的端子上（端子分配参见吹扫空气电机和电机端子箱罩盖上的增页）。

图 27: 外部吹扫空气单元的电气连接



- ▶ 连接端子的保护导线。
- ▶ 把电机保护开关根据风机的连接数据（参见吹扫空气单元技术数据）调到高于额定电流估值 10 % 的位置。



**注意：**

在不明确的情况下和特殊结构时，电机随带的操作说明书优先于其它说明。

- ▶ 检查风机功能和转动方向（吹扫空气的流动方向必须与风机进出口上的箭头相符）。当转动方向错误时，如果是 3 相电机：交换 L1 和 L2 的电源连接。
- ▶ 连接监测吹扫空气输入用压力监控器（选项）。

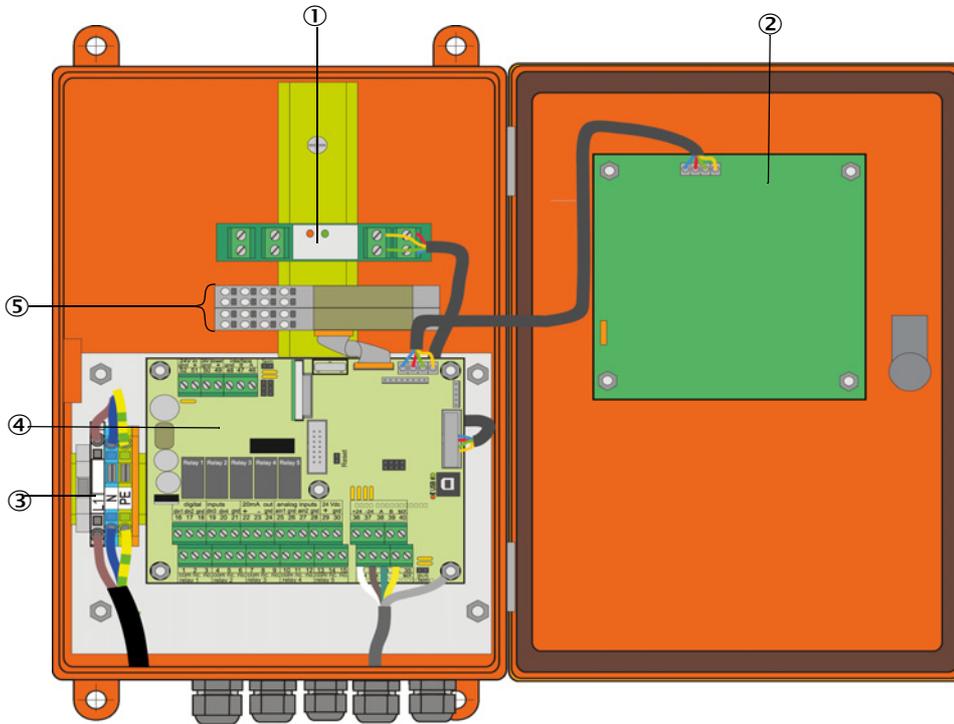


**注意：**

- ▶ 使用不断电电源（备用发电设备，冗余电源轨）
- ▶ 吹扫空气单元要使用自己的电源保险。根据额定电流强度（参见吹扫空气单元的技术数据）选择保险类型。每相都有自己单独的保险。使用防止单侧断相的保护开关。

3.3.4 连接控制单元 MCU

图 28: MCU 中的部件布局 (没有吹扫空气供应, 带选项)



- ① 选项“接口模块”
- ② 选项“显示屏模块”
- ③ 连接电源端子
- ④ 处理器线路板
- ⑤ 选项“输入/输出模块”

3.3.4.1 要进行的工作

▶ 连接电缆: 参见“标准连接”, 第 53 页。



如果使用用户方的电缆, 则它必须连接有一个合适的 7 针插座 (参见“连接用户方电缆插接件”, 第 52 页; 订货号: 7045569)。

▶ 根据要求连接状态信号 (操作 / 故障、维护、检查功能、维护请求、界限值)、模拟输出、模拟和数字输入等用电缆 (参见“标准连接”, 第 53 页、第 56 页, 图 33 和图“模拟输入模块的端子布局”; 只使用双绞线屏蔽电缆)。



注意:

▶ 只使用双绞线屏蔽电缆 (例如 LAPPKabel 公司的 UNITRONIC LiYCY (TP) 2 x 2 x 0.5 mm<sup>2</sup>; 1 个双股线对用于 RS 485, 1 个双股线对用于电源; 不适合用于地下铺设)。

▶ 把电源电缆连接到 MCU 的端子 L1、N、PE 上 (参见“MCU 中的部件布局 (没有吹扫空气供应, 带选项)”, 第 50 页)。

▶ 使用盲塞堵住不使用的电缆孔。

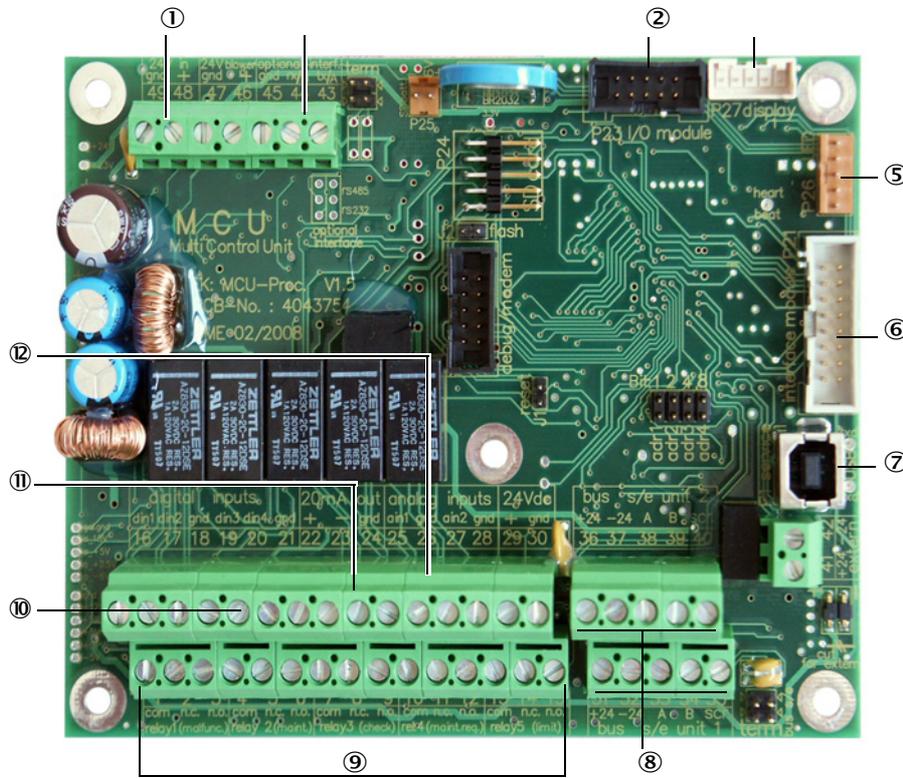


警告:

▶ 在接通电源电压前务必检查接线。  
▶ 只有在没有电压状态下改动接线。

3.3.4.2 MCU 处理器线路板的接点

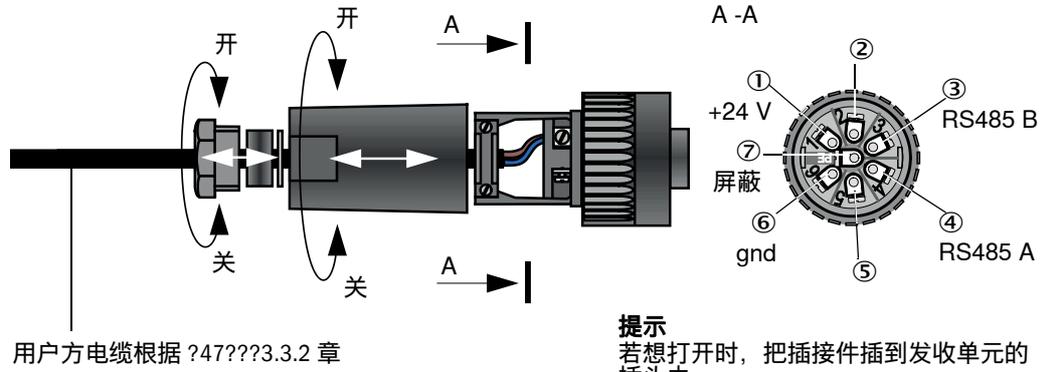
图 29: MCU 处理器线路板的接点



- ① 电源电压 24 V DC
- ② RS232
- ③ 选项“输入 / 输出模块”接点
- ④ 显示屏模块接点
- ⑤ 指示灯接点
- ⑥ 选项“接口模块”接点
- ⑦ USB 插接件
- ⑧ 收发单元接点
- ⑨ 继电器 1 至 5 接点
- ⑩ 数字输入 1 至 4 接点
- ⑪ 模拟输出接点
- ⑫ 模拟输入 1 和 2 接点

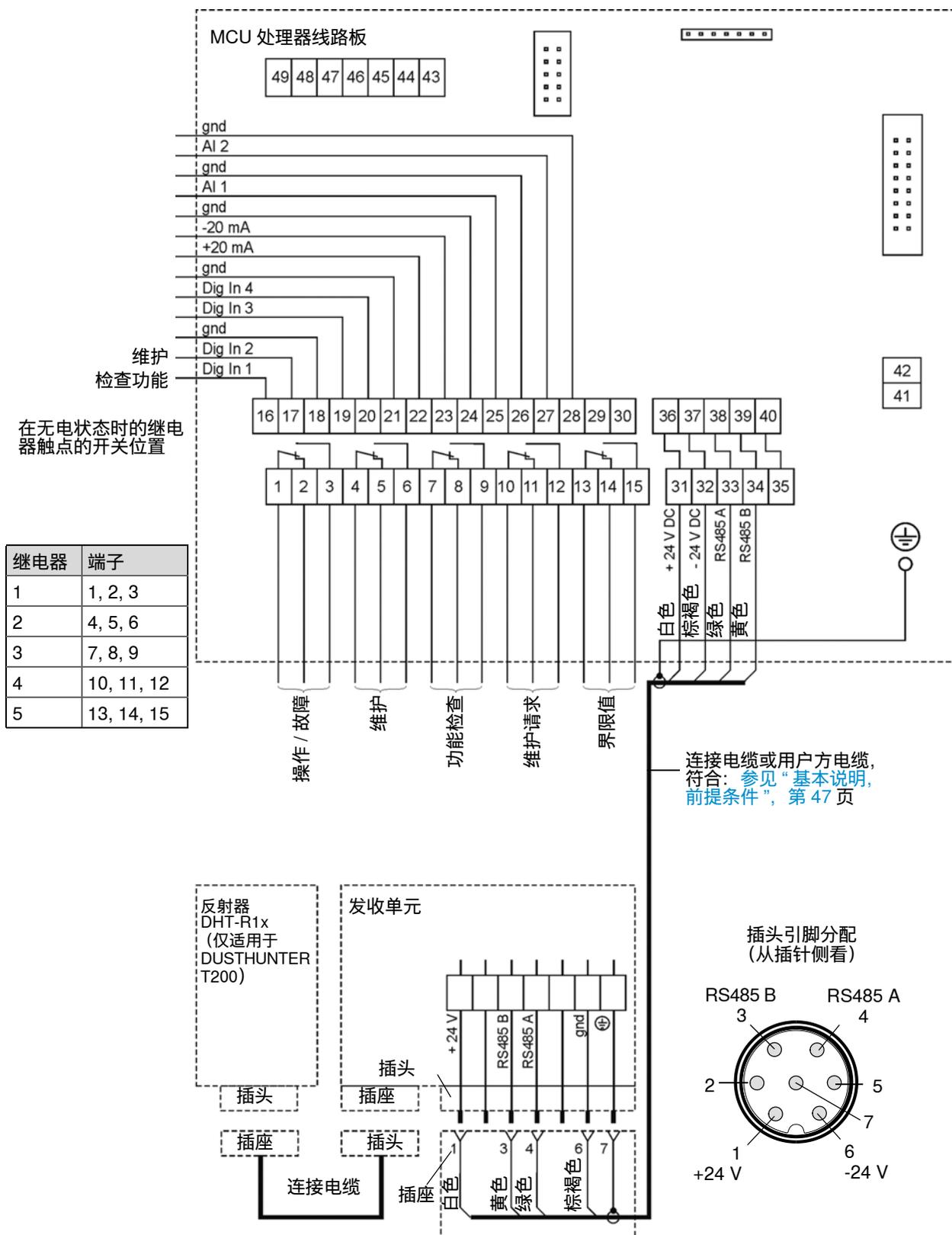
3.3.4.3 连接通往 MCU 的连接电缆

图 30: 连接用户方电缆插接件



3.3.4.4 标准连接

图 31: 标准连接



### 3.3.5 连接 MCU 远程控制单元

#### 3.3.5.1 连接控制单元 MCU

电气连接: 参见“标准连接”, 第 53 页

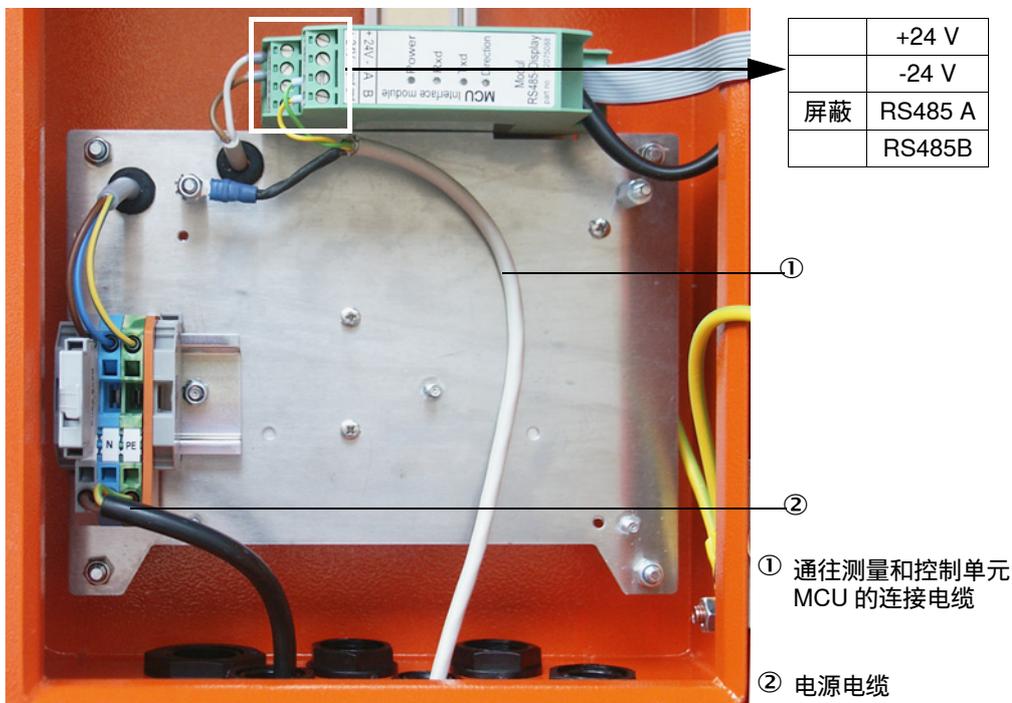
- 没有自带电源的 MCU 远程控制单元的电气连接:
  - 24V 电源: 端子 36 和 37 (或相应位置)
  - 信号: 端子 38 和 39 (或相应位置)
- 自带电源的 MCU 远程控制单元的电气连接:
  - 信号: 端子 38 和 39 (或相应位置)

#### 3.3.5.2 连接 MCU 远程控制单元

##### 无电源结构

- 把通往测量和控制单元的连接电缆 (4 线, 双绞, 带屏蔽) 连接到控制单元和远程控制单元中的模块上。

图 32: 远程控制单元中的接点 (带集成远距离电源结构)



**带集成宽范围电源结构:**

- 把 2 线电缆（双绞线，带屏蔽）连接到控制和远程控制单元的 RS485 A/B 用接口和屏蔽上。
- 把具有足够横截面的 3 线电源电缆连接到用户方电源和远程控制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。

**3.3.6 DUSTHUNTER T200 时，连接反射器**

把该部件所属的电缆（参见“[连接收发单元和反射器用电缆](#)”，第 125 页）连接到收发单元和反射器上，使用螺丝固定。

3.3.7 安入接口模块和输入 / 输出模块 (选项)

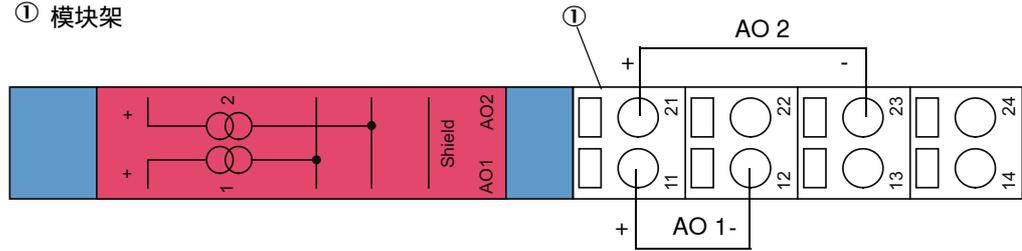
接口模块以及输入 / 输出模块的模块架都要插到 MCU 中的轨道上 (参见“MCU 中的部件布局 (没有吹扫空气供应, 带选项)”, 第 50 页), 使用带插接件的电缆连接到处理器线路板的相应接点上 (参见“MCU 处理器线路板的接点”, 第 51 页)。然后把输入 / 输出模块插到模块架上。

使用用户方电源电缆把接口模块与当地电网相连。连接输入 / 输出模块时要使用模块架上的端子。

模拟输出模块的端子布局

图 33: 模拟输出模块的端子布局

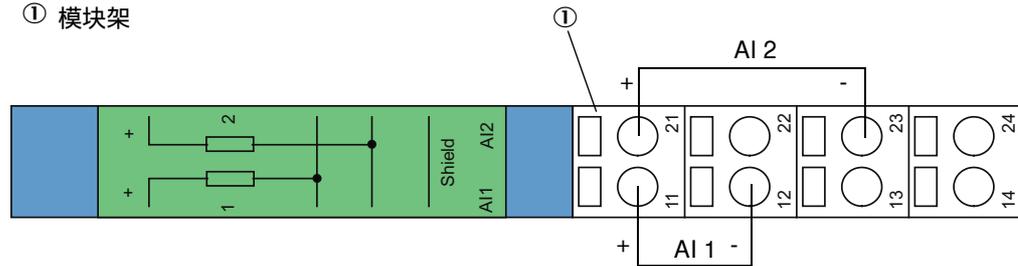
① 模块架



模拟输入模块的端子布局

图 34: 模拟输入模块的端子布局

① 模块架



## 4 试运行和配置

### 4.1 基础知识

#### 4.1.1 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。

试运行和配置包括：

- 根据烟道尺寸设置测量系统，
- 安装和连接收发单元和反射器，
- 根据具体要求给用户进行专用配置。

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“[标定尘浓度测量](#)”，第 81 页）。

4.1.2 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。

4.1.2.1 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。 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 预先设置的密码: sickoptic

4.1.3 通过 USB 电缆与仪器连接

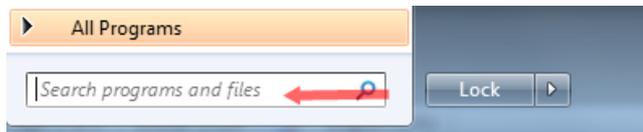
步骤建议:

- 1 把 USB 电缆接到控制单元 MCU (参见“MCU 处理器线路板的接点”, 第 51 页) 和笔记本电脑 / 个人电脑上。
- 2 开启仪器。
- 3 启动 SOPAS ET。
- 4 “Search settings” (搜索设置)
- 5 “Device family oriented search” (根据仪器系列进行搜索)
- 6 点击想要的 MCU。
- 7 进行设置:
  - 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): 点击选定
- 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 58 页
- 10 给该搜索一个名称。
- 11 “Finish” (结束)

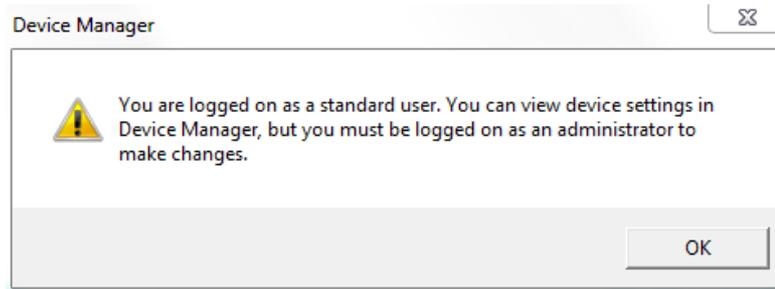
4.1.3.1 找出 DUSTHUNTER 的 COM 接口

如果您不知道该 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`

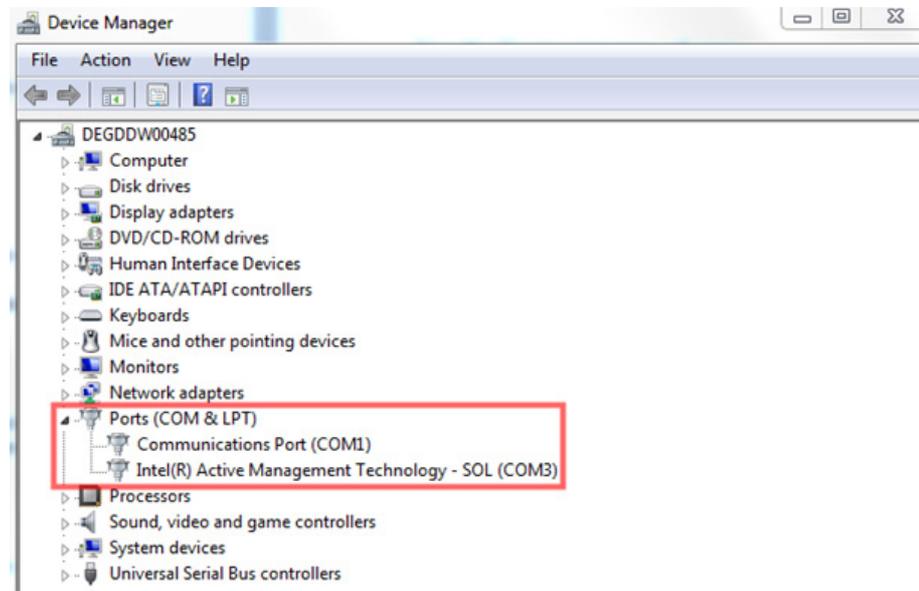


3 出现以下信息:

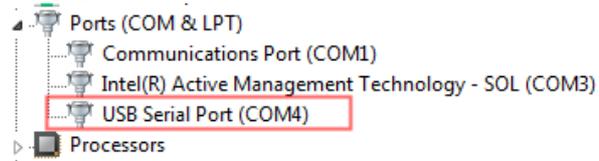


4 “OK”

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。

## 4.1.4 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“控制单元 MCU 选项”，第 126 页）（参见“安入接口模块和输入/输出模块（选项）”，第 56 页）并编写完参数（参见“配置以太网模块”，第 86 页）。

## 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”（搜索设置）
- 7 “Device family oriented search”（根据仪器系列进行搜索）
- 8 点击想要的 MCU
- 9 进行设置:
  - 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“配置以太网模块”，第 86 页
- 11 不点击 COM 接口
- 12 给该搜索一个名称
- 13 “Finish”（结束）

## 4.2 与应用有关的具体设置

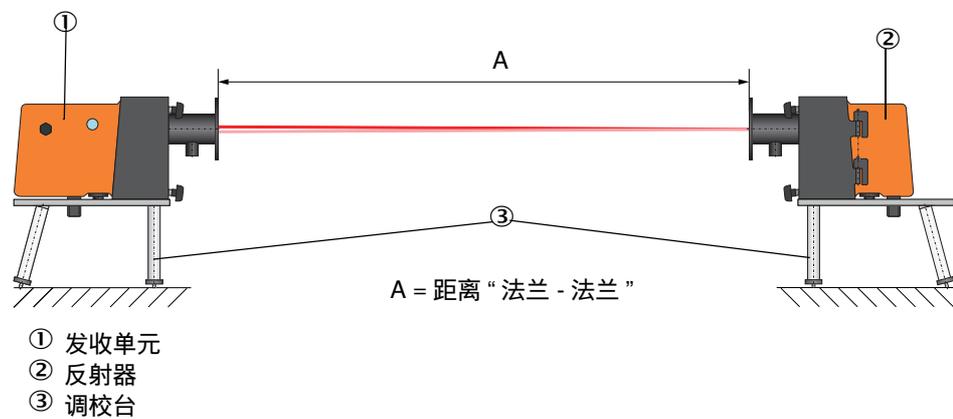
若想正确测量，就必须先对测量系统根据实际烟道内径进行调整。为此必须按以下步骤操作：

- 给发射光束聚焦  
反射器上的光点必须在考虑了测量距离和允许偏离角的情况下在工作的光学反射面上。
- 在无颗粒路径上对测量系统进行标准化  
必须消除具体仪器以及距离对测量结果的影响。无颗粒路径必须与测量路径完全相同（收发单元光学界面和反射器光学界面之间的距离必须相同）。

### 4.2.1 准备工作

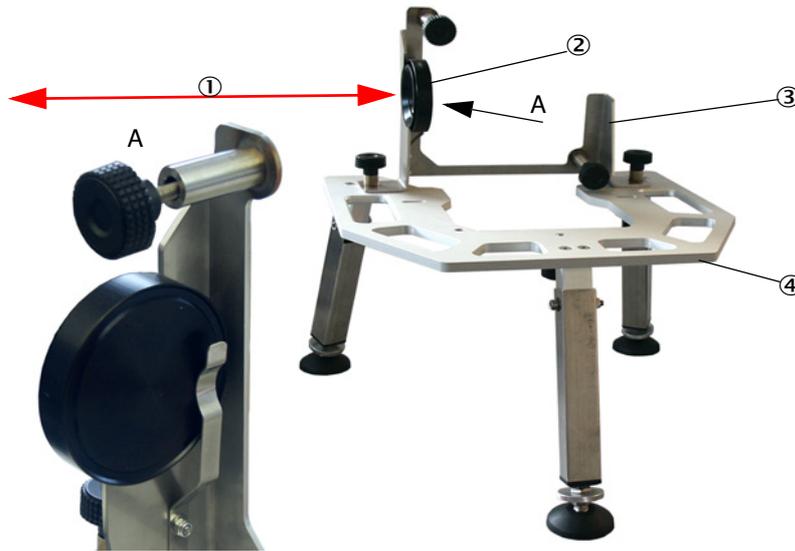
- ▶ 在测量地点之外的一个尽可能无尘的黑暗环境中组装测量系统，该处要有电源。  
有两种可能性：
  - 使用选项“调校台”（参见“其它”，第 126 页）

图 35: 使用调校台组建无尘路径（图中为 DUSTHUNTER T100）



DUSTHUNTER T50 时，必须把反射器按照图“在调校台上安装反射器 DHT-R5x”放入调校台的支架中。

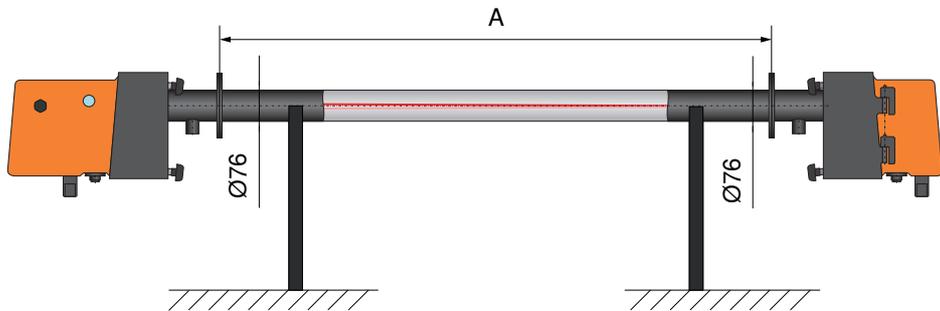
图 36: 在调校台上安装反射器 DHT-R5x



- ① 光轴
- ② 反射器 DHT-R5x
- ③ 反射器 DHT-R5x 用支架
- ④ 调校台

– 用户方组装一根“零管”。  
管子必须与法兰管相配，内部反射小。

图 37: 使用零管组建无尘路径 (图中为 DUSTHUNTER T100)



- ▶ 使用所属连接电缆把收发单元连接到 MCU 上，如果是 DUSTHUNTER T200 时，还要再把反射器连接到收发单元上。
- ▶ 给 MCU 连接电源电压。
- ▶ 启动程序 SOPAS ET，连接测量系统 (参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 58 页)。
- ▶ 输入 1 级密码 (参见“密码和操作层级”，第 87 页)
- ▶ 把收发单元置于状态“维护”：点击“Maintenance sensor” (维护传感器)。

图 38: SOPAS ET 菜单: DH T100/Maintenance/Maintenance (DH T100/维护/维护操作)

Device identification	
DH T100	Mounting location

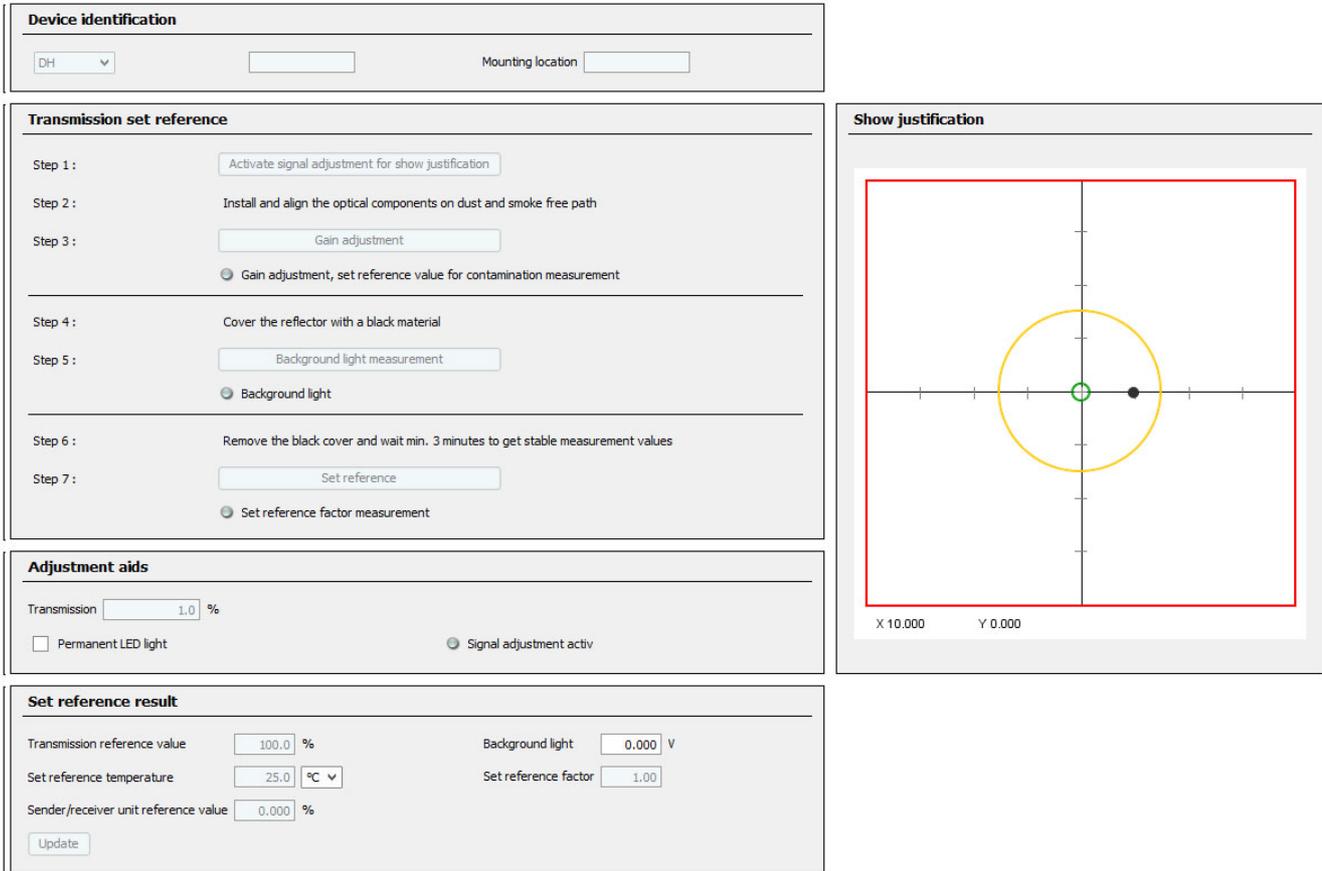
Set on operational mode	
<input type="radio"/> Maintenance	<input checked="" type="checkbox"/> Maintenance sensor

- ▶ 清洁发收单元和反射器的光学界面（参见“维护发收单元”，第 96 页和参见“维护反射器”，第 99 页）。
- ▶ 在开始以下工作之前等待大约 30 分钟（测量系统必须达到操作温度）。

4.2.2 给透射率测量用发射光束聚焦

- ▶ 选择目录“Adjustment / Manual Adjustment / Transmission set reference”（调校 / 手动调校 / 透射率标准化），在字段“Adjustment aids”（调校帮助）中启用复选框“Permanent LED light”（LED 连续光）。

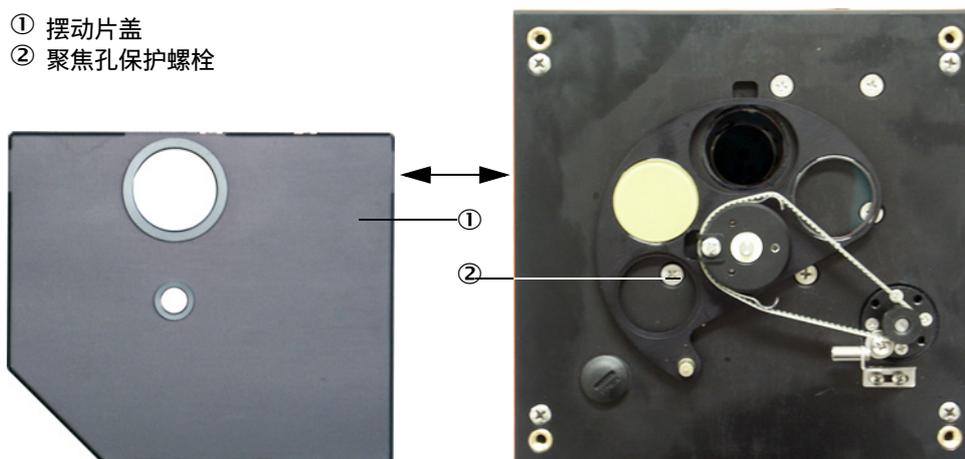
图 39: SOPAS ET 菜单: DH T100/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference (DH T100/ 调校 / 手动调校 / 透射率标准化)



- ▶ 对 DUSTHUNTER T50 来说，松开发收单元上的紧固件（参见“发收单元 DHT-Txx”，第 17 页），取下电子单元。
- ▶ 对 DUSTHUNTER T100/T200 来说，松开滚花螺丝（参见“发收单元 DHT-Txx”，第 17 页），侧向摆动电子单元，取下摆动片盖（1）。
- ▶ 旋出聚焦孔的保护螺栓（2）。

图 40: 聚焦孔保护螺栓 (图示为 DUSTHUNTER T100/T200)

- ① 摆动片盖
- ② 聚焦孔保护螺栓



►把螺丝刀插入聚焦孔中，使用调节螺丝把检查窗中的刻度指针调定到收发单元和反射器光学界面的间距上。

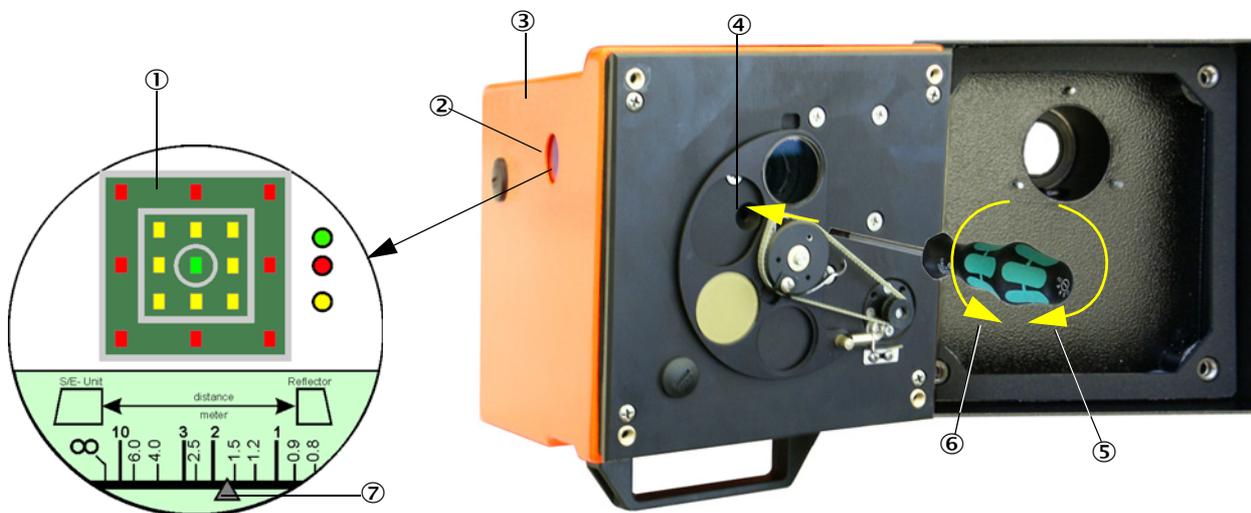
DUSTHUNTER T50:

距离 = 尺寸 A + 250 mm (图“使用调校台组建无尘路径 (图中为 DUSTHUNTER T100) ”)

DUSTHUNTER T100/T200:

距离 = 尺寸 A + 326 mm (图“使用调校台组建无尘路径 (图中为 DUSTHUNTER T100) ”)

图 41: 发射光束聚焦



- ① 4 象限显示器
- ② 检查窗
- ③ 电子单元

- ④ 聚焦孔
- ⑤ 缩短测量距离
- ⑥ 增长测量距离

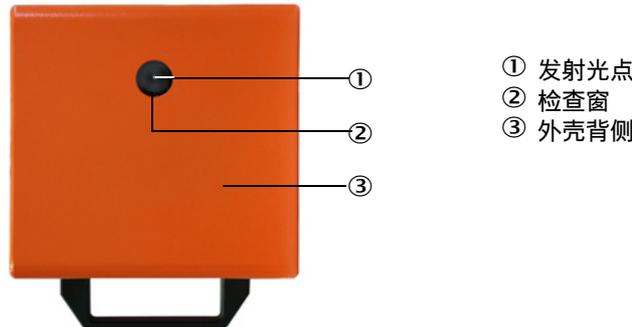
- ⑦ 刻度显示

**+i** 当测量系统转换到“维护”上或仪器重新启动后 10 min 内，刻度照明亮。

►把电子单元再转回到测量位置上，卡住。

- ▶ 对 DUSTHUNTER T200 来说，在目录“Adjustment / Manual Adjustment / Transmission set reference”（调校 / 手动调校 / 透射率标准化）中按按钮“Mechanical centring”（机械对中）（“Step 1”（第 1 步））（参见“SOPAS ET 菜单：DH T100/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T100/ 调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 64 页）。
- ▶ 相互调准收发单元和反射器光轴。  
把收发单元调准成发射光点在反射器孔的中间（参见“反射器”，第 20 页）。把反射器调准成在外壳背侧（3）上的检查窗（2）中心的圆圈标志中看到发射光点（1）。

图 42: 反射器外壳背侧上的发射光点



- ▶ 停用复选框“Permanent LED light”（参见“SOPAS ET 菜单：DH T100/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T100/ 调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 64 页）。
- ▶ 检查调准。  
光轴已经精确调准，当：
  - 收发单元检查窗中的 4 象限显示器的绿色指示灯亮（参见“发射光束聚焦”，第 65 页）
  - 对 DUSTHUNTER T100/T200 来说，在目录“Adjustment / Manual Adjustment / Transmission set reference”（参见“SOPAS ET 菜单：DH T100/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T100/ 调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 64 页和参见“SOPAS ET 菜单：DH T200/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T200/ 调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 68 页）中发射光点（在窗口“Show justification”（显示调准）中的黑色圆圈）在绿色圆中。

“没有精确调准”将通过检查窗中的 4 象限显示器的以下指示灯亮方式表示出来：

发亮的指示灯	反射器上的光点调准错误
绿色和黄色	在给出的方向上的偏差最大约为 0.1 °；测量值有效
黄色	在给出的方向上的偏差最大约为 0.1 ° 至 0.3 °；测量值有效
黄色和红色	在给出的方向上的偏差最大约为 0.3 ° 至 0.4 °；测量值有效；可能会比在技术数据中给出的偏差更大一点
红色	在给出的方向上的偏差 > 大约 0.4 °；测量值有效；可能会比在技术数据中给出的偏差更大一点
红色指示灯亮成圆形	偏差 > 大约 0.5 ° 或透射率 < 大约 10 %；尘浓度太高或测量系统标准化错误；DUSTHUNTER T200 不再能自动调准

**i** 对 DUSTHUNTER T200 来说，因为有内装集成自动调准，所以只需要进行粗调。在目录“Adjustment / Manual Adjustment / Transmission set reference”（调校 / 人工调校 / 透射率标准化）中按按钮“Optical centering”（光学对中）后自动进行细调（参见“SOPAS ET 菜单：DH T200/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T200/ 调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 68 页）。

对焦结束后，必须接着进行测量系统标准化。



**注意：**  
每次改变聚焦后都必须重新给测量系统标准化。

### 4.2.3 透射率测量用测量系统标准化

▶按照目录“Adjustment / Manual adjustment / Transmission set reference”（调校 / 手动调校 / 透射率标准化），字段“Transmission set reference”（透射率标准化）中列出的步骤一步步完成工作（参见“SOPAS ET 菜单：DH T100/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T100/调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 64 页、参见“SOPAS ET 菜单：DH T50/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T50/调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 67 页和参见“SOPAS ET 菜单：DH T200/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference（DH T200/调校 / 手动调校 / 透射率标准化）”，第 68 页）。在进行这些步骤期间，有关显示亮黄色。

图 43: SOPAS ET 菜单: DH T50/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference (DH T50/调校 / 手动调校 / 透射率标准化)

**Device identification**

DH\_T50  Mounting location

**Transmission set reference**

Step 1:

Step 2: Install and align the optical components on dust and smoke free path

Step 3:   
 Gain adjustment, set reference value for contamination measurement

Step 4: Cover the reflector with a black material

Step 5:   
 Background light

Step 6: Remove the black cover and wait min. 3 minutes to get stable measurement values

Step 7:   
 Set reference factor measurement

**Adjustment aids**

Transmission  %

Permanent LED light  Signal adjustment activ

**Set reference result**

Transmission reference value  %      Background light  V

Set reference temperature  °C      Set reference factor

**Show justification**

X 10.000      Y 0.000

图 44: SOPAS ET 菜单: DH T200/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference (DH T200/调校/手动调校/透射率标准化)

**Device identification**

DH T200  Mounting location

**Transmission set reference**

Step 1:

Step 2:    
 EPA-mode activated

Step 3:

Step 4:

Step 5:

Step 6:

**Adjustment aids**

Transmission  %

Permanent LED light  Signal adjustment activ

**Set reference result**

Transmission reference value	<input type="text" value="100.0"/> %	Background light	<input type="text" value="0.000"/> V
Set reference temperature	<input type="text" value="25.0"/> °C	Set reference factor	<input type="text" value="1.00"/>
Sender/receiver unit reference value	<input type="text" value="0.000"/> %	Reflector reference value	<input type="text" value="0.000"/> %

**Show justification**

X 10.000 Y 0.000

► 检查，这一过程结束后，在窗口“Transmission reference value”（透射率额定值）（参见“SOPAS ET 菜单: DH T100/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference (DH T100/调校/手动调校/透射率标准化)”，第 64 页、参见“SOPAS ET 菜单: DH T50/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference (DH T50/调校/手动调校/透射率标准化)”，第 67 页和图“SOPAS ET 菜单: DH T200/Adjustment/Manual Adjustment/Transmission set reference (DH T200/调校/手动调校/透射率标准化)”）是否显示数值 100 %。当偏差较小时 (< 大约 1 %)，点击按钮“Set reference”（标准化）；当偏差较大时，重复标准化过程。

4.2.4 输入与具体应用有关的参数

图 45: SOPAS ET 菜单: DH T200/Configuration/Application parameter (example)  
(DH T200/配置/应用参数 (示例))

**System status**

Operation  
  Error  
  Maintenance request  
  Maintenance  
  Function check

**Device identification**

Mounting location  DHT100 ▾

Flange-flange  m ▾

Opt. measuring distance  m ▾

Chimney opening  m ▾

Correction factor

**Concentration calibration coefficients = f(extinction)**

	cc2	cc1	cc0
Concentration (Ext)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>

**RK\_Gruppe\_LED\_Span2**

Span 2 transmission

**Limit contamination and average**

Limit contamination 30% ▾  
 Limit warning  %

Average activ

Average Interval 1 min ▾  
 Selection Measure Value Opacity ▾

**EPA Conformity**

EPA-mode act

组	输入窗口	参数	备注
Device identification (仪器标识)	Mounting location (安装地点)	测量地点名称	把测量系统分配给每个测量地点
	Flange - flange (法兰 - 法兰)	在烟道上测量的法兰间距	用于注册 (例如用于在无尘路径上重复标准化)
	Opt. measuring distance (光学测量距离)	有效测量路径	计算相对不透明度时要求输入
	Chimney opening (烟囱出口)	烟囱上端部直径	
	Correction factor (修正因子)	值	根据烟囱几何尺寸来修正相对不透明度
Concentration calibration coefficients = f (extinction) (浓度校正系数 = f (消光度))	cc2	二次项系数	输入以消光度为基础求出的回归系数, 用于测量尘浓度, 单位: mg/m <sup>3</sup> (参见“标定尘浓度测量”, 第 81 页)。
	cc1	一次项系数	
	cc0	常数项	
RK_Gruppe_LED_Span2	Span2 Transmission (透射率)	已启用	在检查功能时, 把第二个检查值与额定值进行比较。 只有当已经启用检查窗“EPA Conformity”后, 才能够启用和输入额定值。
		已关闭	
	Reference value (额定值)	透射值, 单位: %	输入检查功能用的第二个检查值 (参见“检查功能”, 第 13 页)
Limit contamination and average (污染和平均值的 界限值)	Limit contamination (污染界限值)	值, 单位: %	确定界限值, 可以选择 40 % (缺省值)、20 %、10 %、6 %、4 % 当已启用复选框“EPA Conformity”时, 界限值固定赋值 4 %。
	Limit warning (警告阈值)	界限值的 75 %	根据输入的界限值自动确定
	Average active (平均值已启用)	已启用	当启用了复选框后, 将使用在确定的求平均值间隔中测量的数值求出一个平均值。
		已关闭	
	Average Interval (求平均值间隔)	间隔时间 1/2/3/4/5/6min	选择间隔时间 (按照 EPA 标准使用时 6 min)
Selection Measure Value (选择测量值)	测量变量	选择要求计算平均值的测量变量	
EPA Conformity (EPA 一致性)	EPA-mode active (已启用 EPA 一致性)	已启用	用于按照 EPA 标准使用
		已关闭	不能用于按照 EPA 标准使用

### 4.3 收发单元和反射器 ...

上述工作结束后，从调校台或零管上拆卸下发收单元和反射器，把它们送到测量地点。

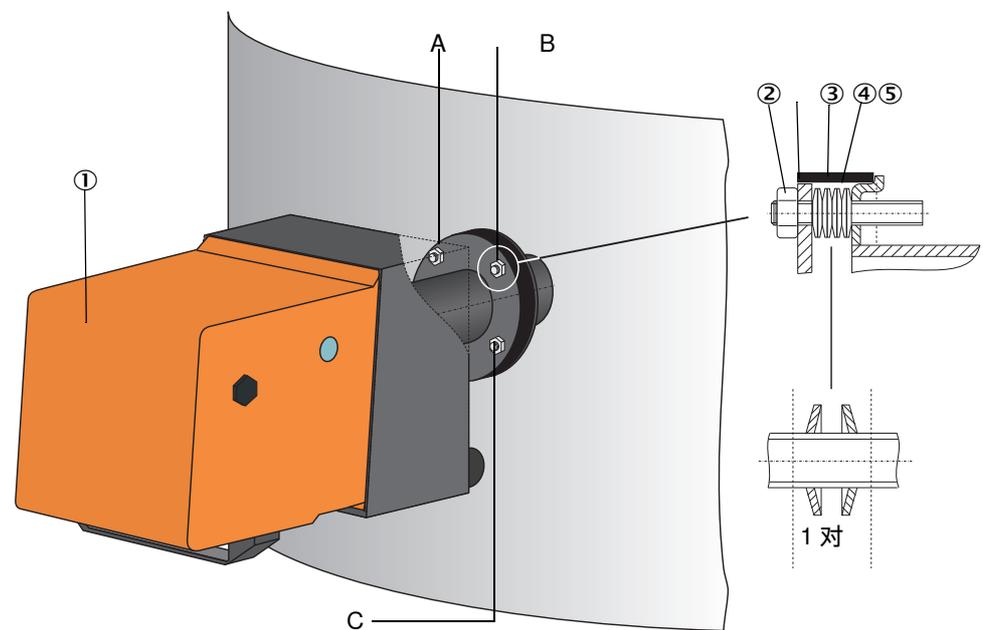
#### 4.3.1 ... 连接到吹扫空气供应上

- ▶ 检查是否保证有吹扫空气供应（流动方向必须对，吹扫空气软管牢固安放在接口上）。
- ▶ 当由控制单元 MCU-P 或外部吹扫空气供应提供吹扫空气时，要把吹扫空气软管套到收发单元和反射器的接口上，并用软管卡箍固定住。  
对 DUSTHUNTER T50 来说，可能需要从 DN 40 到 DN 25 的转接头。

#### 4.3.2 ... 安装在烟道上并连接

- ▶ 把收发单元和反射器安放到带管法兰上，并用所属的安装套件（参见“安装用部件”，第 125 页）固定，在此过程中要旋紧自锁螺母。

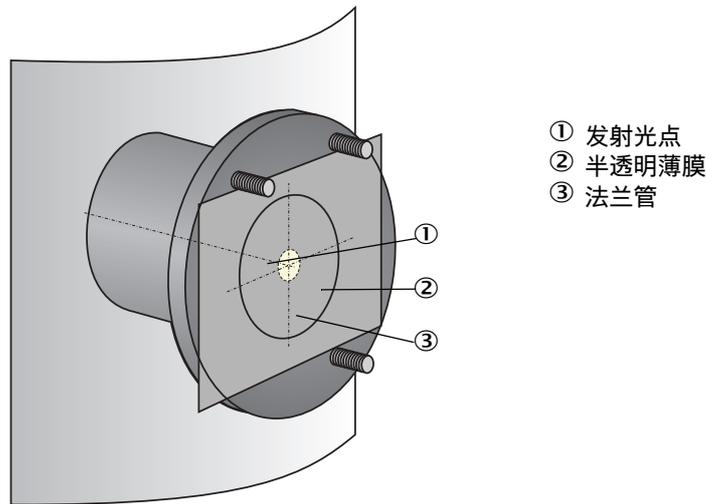
图 46: 在烟道上安装收发单元 / 反射器



- ① 收发单元
- ② 自锁螺母
- ③ 球面垫圈
- ④ 密封带
- ⑤ 盘弹簧（4 对）；仅在收发单元的固定套件中
- A 水平调准
- B 固定点
- C 垂直调准

- ▶ 连接 MCU 和收发单元之间的连接电缆，使用螺丝固定；对 DUSTHUNTER T200 来说，还要连接收发单元和反射器之间的电缆（参见“收发单元 DHT-Txx”，第 17 页，参见“反射器”，第 20 页）。
- ▶ 通过逐步松开水平和垂直调准用自锁螺母来调准收发单元光轴与反射器配合。调准正确，当发射光点（1）：
  - 对 DUSTHUNTER T50 来说，在反射器法兰（3）法兰管端部的半透明薄膜（2）（也可以是一张白纸）中心；

图 47: 反射器侧的发射光点 (DUSTHUNTER T50)



- 对 DUSTHUNTER T100/T200 来说，在反射器外壳背侧上的检查窗中心（参见“反射器外壳背侧上的发射光点”，第 66 页）。

**+i** 对 DUSTHUNTER T200 来说，在状态“维护”时，反射器背面上的检查窗被照亮，以便更好地检查光学调准。

## 4.4 标准配置

### 4.4.1 把 MCU 设置成与发收单元相配

必须把 MCU 设置成与将要连接的发收单元相配。如果不一致将会发出故障信息。如果出厂时不能进行设置（例如同时交货多台仪器或以后更换 MCU），必须在安装后进行分配。为此必须按以下步骤操作：

- ▶ 把测量系统与程序 SOPAS ET 连接起来。
- ▶ 输入 1 级密码（参见“密码和操作层级”，第 87 页）
- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上：点击“Maintenance sensor”（维护传感器）。

图 48: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance (MCU/维护/维护操作)

The screenshot shows two sections: 'Device Identification' and 'Offline Maintenance'. In 'Device Identification', there is a dropdown menu for 'Selected variant' set to 'DUSTHUNTER' and a text field for 'Mounting Location' set to 'SICK'. In 'Offline Maintenance', there is a checkbox labeled 'Activate offline maintenance' which is checked.

- ▶ 换到目录“Configuration / Application selection”（配置 / 选择应用）（参见“SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Application selection (MCU/配置/选择应用)”，第 73 页）上。
- ▶ 在窗口“Connected variant”（连接的型号）（字段“Application selection”）中将显示连接的发收单元的基本类型。若想分配 MCU，要点击按钮“Save selection（存储选择）”。



发收单元必须处于和 MCU 相连状态。

图 49: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Application selection (MCU/配置/选择应用)

The screenshot shows two sections: 'Device Identification' and 'Application selection'. In 'Device Identification', there is a dropdown menu for 'Selected variant' set to 'DUSTHUNTER T (T50,T100,T200)' and a text field for 'Mounting Location' set to 'SICK'. In 'Application selection', there is a text field for 'Connected variant' set to 'DUSTHUNTER T (T50,T100,T200)' and a button labeled 'Save selection'. Below this, there is a list of 'Supported variants' including: DUSTHUNTER S (SB50, SB100, SF100, SP100), DUSTHUNTER T (T50, T100, T200), DUSTHUNTER C (C200), FLOWVIC100, FLOWVIC100 - 2 Path, DH\_S+FL100 Combination, DH\_T+FL100 Combination, DH\_C+FL100 Combination, FWE200DH, and Universal.

4.4.2 出厂时配置

参数		值	
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) [mA] (模拟输出)	Live zero (LZ) (电流信号零点)	4	
	Upper measuring range value (MBE) (量程终值)	20	
	Current during maintenance (维护时电流)	0.5	
	Current by malfunction (故障时电流)	21 (选项: 1)	
Response time (响应时间)		60 秒, 所有测量变量	
Measured variable (测量变量)	Output on AO (输出到 AO)	Value at LZ (LZ 时值)	Value at MBE (MBE 时值)
Transmission [%] (透射率)		100	0
Opacity [%] (不透明度)	1	0	100
Extinction (消光度)	3 *	0	2
Dust concentration [mg/m <sup>3</sup> ] (尘浓度)	2 *	0	200
Regression coefficients (回归系数, 仅在尘浓度时)		0.00 / 1.00 / 0.00	

\* 只有当有选项“模拟模块”时 (DUSTHUNTER T100 和 T200 是标准配置)

改变这些配置所需的步骤将在下面几节中讲述。为此必须把仪器与 SOPAS ET 相连 (参见“通过 USB 电缆与仪器连接”, 第 58 页), 输入 1 级密码, 并置于状态“维护”后。

## 4.4.3 确定检查功能

在目录“Adjustment / Function Check - Automatic”（调校 / 检查功能 - 自动）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。

**+i** 缺省值：参见“出厂时配置”，第 74 页

图 50: SOPAS ET 菜单: MCU/Adjustment/Function Check - Automatic (MCU/ 调校 / 检查功能 - 自动, 示例)

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

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)	两次检查循环的间隔时间	参见“检查功能”，第 13 页
Function Check Start Time (检查功能开始时间)	Hours (时)	确定开始时间点, 单位: 小时和分钟
	Minutes (分)	

**+i** 在求出检查值期间（参见“把功能检查输出到记录纸上”，第 13 页）将输出最后一次测量的测量值。

#### 4.4.4 配置模拟输出

配置模拟输出时要调用目录“Configuration / IO Configuration / Output Parameters”（配置 / IO 配置 / 输出参数）。



- 缺省值: 参见“出厂时配置”, 第 74 页
- 输出标准条件下的尘浓度时 (“Conc. s.c.” (Ext)), 必须按照参见“配置模拟输入”, 第 79 页给模拟输入进行配置。

图 51: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Output Parameters (MCU/ 配置 / IO 配置 / 输出参数)

<b>Device Identification</b> MCU: <input type="text"/> Selected variant: <input type="text" value="DUSTHUNTER"/> Mounting Location: <input type="text" value="SIOK"/>	
<b>Analog Outputs - General Configuration</b> Output Error current: <input type="text" value="yes"/> Error Current: <input type="text" value="21 mA"/> Current in maintenance: <input type="text" value="Measured value"/> Maintenance current: <input type="text" value="0.5 mA"/>	
<b>Optional Analog Output Modules</b> Use first analog output module: <input type="checkbox"/>	
<b>Analog Output 1 Parameter</b> Value on analog output 1: <input type="text" value="Conc. a.c. (SL)"/> Live zero: <input type="text" value="4mA"/> Output checkcycle results on the AO: <input type="checkbox"/> Write absolute value: <input type="checkbox"/>	<b>Analog Output 1 Scaling</b> Range low: <input type="text" value="0.00"/> mg/m <sup>3</sup> Range high: <input type="text" value="0.00"/> mg/m <sup>3</sup>
<b>Limiting Value</b> Limit value: <input type="text" value="Conc. a.c. (SL)"/> Hysteresis type: <input type="radio"/> Percent <input checked="" type="radio"/> Absolute Switch at: <input type="text" value="Over Limit"/>	<b>Limit Switch Parameters</b> Limit value: <input type="text" value="0.00"/> mg/m <sup>3</sup> Hysteresis: <input type="text" value="1.00"/> mg/m <sup>3</sup>

字段	参数	备注		
Analog outputs (模拟输出) - General configuration (基本配置)	Output Error current (输出故障电流)	Yes (是) No (否)	输出故障电流。 不输出故障电流。	
	Error Current (故障电流)	Wert < Live Zero (LZ) oder > 20 mA (值 < 电流信号零点 (LZ) 或 > 20 mA)	在状态“故障”(错误情况)时应输出的 mA 值(大小与连接的评价系统有关)。	
	Current in maintenance (维护期间电流)	User value (使用人员定义值)	在“维护”期间,将输出在字段“Maintenance current”(维护电流)中输入的值。	
		Value measured last (最后一个测量值)	在“维护”期间将输出最后一个测量值	
		Measured value output (输出测量值)	在“维护”期间将输出当前测量值。	
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)	在“维护”期间将输出的 mA 值		
Optional Analog Output Modules (选择选项“模拟模块”)	Use first analog output module (使用第一个选项“AO 模块”)	Inactive (不工作) Active (工作)	对 DUSTHUNTER T100/T200 来说,不允许(导致错误,因为 AO 2 和 AO 3 都是标准配置)。 打开配置 AO 2 和 AO 3 的字段(DUSTHUNTER T100/T200 是标准配置)	
	Analog Output 1 Parameters (模拟输出 1 参数)	Value on analog output 1 (模拟输出 1 上的值)	Concentration a.c. (ext) (操作条件下的浓度)	操作状态下的尘浓度(基础是消光度)
Concentration s.c. (ext) (标准条件下的浓度)			标准状态下的尘浓度(基础是消光度)	
Opacity (不透明度)				
Extinction (消光度)				
Transmission (透射率)				
Rel. opacity (相对不透明度)			相对不透明度	
Live zero (电流信号零点)		Zero point (零点) (0, 2 or 4 mA) (0, 2 或 4 mA)	选择 2 或 4 mA, 以便能够与测量值、仪器关闭或电流回路中断区别开来。	
Output checkcycle results on the AO (输出检查值)	Inactive (不工作)	在模拟输出上不输出检查值(参见“检查功能”,第 13 页)。		
	Active (工作)	在模拟输出上输出检查值(菜单“Adjustment / Function Check - Automatic”中的复选框“Output control values at AO”(在 AO 上输出检查值)必须已经选择)。		
Write absolute value (输出绝对值)	Inactive (不工作)	区分负和正测量值。		
	Active (工作)	只输出测量值的数值(绝对值)		
Analog Output 1 Scaling (模拟输出 1 量程)	Range low (下限值)	量程下限	电流信号零点的物理量值	
	Range high (上限值)	量程上限	20 mA 时的物理量值	

字段	参数	备注	
Limiting Value (界限值设置)	Limit value (界限值)	Concentration a.c. (ext) (操作条件下的浓度 (ext))	操作状态下的尘浓度 (基础是消光度)
		Concentration s.c. (ext) (标准条件下的浓度 (ext))	标准状态下的尘浓度 (基础是消光度)
		Opacity (不透明度)	
		Extinction (消光度)	
		Transmission (透射率)	
		Rel. opacity (相对不透明度)	相对不透明度
	Hysteresis type (滞后类型)	Percent (百分比) Absolute (绝对)	把字段“滞后值”中输入的变量定义为与确定的界限值的关系为相对值或绝对值
Switch at (转换, 当)	Value exceeded (上溢)	确定转换方向	
	Underflow (下溢)		
Limit Switch Parameters (转换界限值)	Limit value (界限值)	Value (值)	当超出 / 低于输入值时, 界限值继电器转换。
	Hysteresis (滞后值)	Value (值)	确定重置界限值继电器的间隙



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

### 4.4.5 配置模拟输入

设置模拟输入时要调用目录“Configuration / IO Configuration / Input Parameters”（配置 / IO 配置 / 输入参数）。

图 52: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Input Parameters (MCU/配置/IO 配置/输入参数)

The screenshot shows the 'Input Parameters' configuration screen. At the top, 'Device Identification' includes 'Selected variant' (DUSTHUNTER) and 'Mounting Location' (SICK). Below are four main sections:
 

- Temperature Source:** Radio buttons for 'Constant Value' (selected) and 'Analog Input 1'. Below is a 'Fixed value' field set to 0.00 °C.
- Pressure Source:** Radio buttons for 'Constant Value' (selected) and 'Analog Input 2'. Below is a 'Fixed value' field set to 1013.25 mbar.
- Moisture Source:** Radio buttons for 'Constant Value' (selected) and 'Analog Input 3'. Below is a 'Fixed value' field set to 0.00 %.
- Oxygen Source:** Radio buttons for 'Constant Value' (selected) and 'Analog input 4'. Below is a 'Fixed value' field set to 6.00 %.

字段	参数	备注
Temperature Source (温度)	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 (恒定温度值)”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“Analog input 1 - Temperature” (模拟输入 1- 温度) 来设置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 (恒定压力值)”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“Analog input 2 - Pressure” (模拟输入 2- 压力) 来设置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” (恒定湿度值) 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“Analog input 3 - Moisture” (模拟输入 3- 湿度) 来设置量程始值和终值以及电流信号零点值。
Oxygen Source (氧源)	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 (恒定 O2 值)”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“Analog input 4 - O2” (模拟输入 4-O2) 来设置量程始值和终值以及电流信号零点值。

#### 4.4.6 设置响应时间

设置响应时间时要调用目录“Configuration/Value Damping”（配置 / 测量值响应）。

图 53: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Value Damping (MCU/配置/测量值响应)

<b>Device Identification</b>		
MCU	Selected variant: DUSTHUNTER	Mounting Location: SICK
<b>Value Damping Time</b>		
Damping time for Sensor 1: 60 sec		

字段	参数	备注
Damping time for Sensor 1 (响应时间, 传感器 1)	数值单位: s	选择的测量变量的响应时间 (参见“响应时间”, 第 12 页) 设置范围: 1 ... 600 s

## 4.4.7 标定尘浓度测量

若想精确测量尘浓度，则必须建立原始测量值“透射率”和由其计算的测量变量“消光度”与烟道中真实尘浓度的关系。为此要按照标准 DIN EN 13284-1 使用重量法进行尘浓度比对测量，并把它与测量系统同时测得的消光度值建立起关系。

**注意：**

进行重量法比对测量需要专门知识，这里不再详述。

**进行步骤**

- ▶ 选择仪器文件“MCU”，把测量系统置于“维护”
- ▶ 输入1级密码（参见“密码和操作层级”，第87页）
- ▶ 调用菜单“Configuration / IO Configuration / Output Parameters”（参见“SOPAS ET 菜单：MCU/Configuration/IO configuration/Output Parameters（MCU/配置/IO配置/输出参数）”，第76页），给测量变量“Extinction”（消光度）分配一个模拟输出。
- ▶ 估计操作状态的尘浓度量程，输入到字段“Analog Output 1 (2/3) Scaling”（模拟输出量程）中，该字段应已经分配给了选择的输出消光度的模拟输出。
- ▶ 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“Extinction”（消光度）的 mA 值和重量法测量的操作状态下尘浓度来计算回归系数。

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

c: 尘浓度，单位：mg/m<sup>3</sup>  
 K2、K1、K0: 函数  $c = f(I_{out})$  的回归系数  
 I<sub>out</sub>: 实际输出值，单位：mA

$$I_{out} = LZ + Ext \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \quad (2)$$

Ext: 测量的消光度（Extinction）  
 LZ: Live zero（电流信号零点）  
 MBE: 设置的量程终值  
 （输入值是 20 mA 时的值；  
 通常为 2.5 x 预先给定的界限值）

- ▶ 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：**

标定后，在发收单元中设置的回归系数和在 MCU 中设置的量程就不能再改动。  
 在液晶显示屏（选项）上显示未标定的尘浓度值，单位：mg/m<sup>3</sup>。

- 使用测量系统的回归函数（不使用测量值计算器时）。这要建立与消光度的关系。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。

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

把 (2) 代入 (1) 可得:

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

与 (3) 结合使用得出:

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

随后在目录“Configuration/ Application parameters”（配置 / 应用参数）中（参见“SOPAS ET 菜单: DH T200/Configuration/Application parameter (example) (DH T200/ 配置 / 应用参数 (示例)”，第 69 页) 输入求出的回归系数 cc2、cc1 和 cc0（把发收单元置于维护状态，输入 1 级密码。

输入后重新把发收单元置于状态“测量”）。



使用这一方法时，以后可以任意给选择的量程进行配置。

#### 4.4.8 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在 SOPAS ET 中存储和打印。从而配置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 54: DUSTHUNTER T 参数记录 (示例)

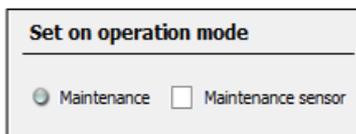
Dusthunter - Parameter protocol	
Type of device: DH T100	
Mounting location:	
<hr/>	
<b>Device information</b>	<b>Factory calibration settings</b>
Device version	Device temperature
Firmware version	cc2 0.0000
Serial number 00008700	cc1 100.0000
Identity number 00000	cc0 -275.1500
Hardware version 1.2	<b>Power supply</b>
Firmware bootloader S/R-unit V00.99.15	cc2 0.0000
	cc1 11.0000
	cc0 0.0000
<b>Installation parameter</b>	<b>Temp. correction transmission</b>
Bus address 1	cc2 0.0000
Flange-flange 1.00m	cc1 0.0000
Opt. measuring distance 1.00m	cc0 0.0000
Chimney opening 1.00m	<b>Pivot correction factors</b>
Correction factor 1.000	Corr_mx(-X) activ
<b>Concentration calibration coefficients = f(Extinction)</b>	cc4 0.000000
cc2 0.0000	cc3 0.000000
cc1 1.0000	cc2 0.000000
cc0 0.0000	cc1 0.000000
Limit contamination warning 20.0%	cc0 0.000000
Limit contamination fault 30.0%	Corr_px(+X) activ
Average inaktiv	cc4 0.000000
Average interval 1 min	cc3 0.000000
Selection Measure Value Opacity	cc2 0.000000
EPA-mode inaktiv	cc1 0.000000
	cc0 0.000000
<b>Device parameter</b>	Corr_my(-Y) activ
<b>Factory settings</b>	cc4 0.000000
Response time sensor 1.0s	cc3 0.000000
Response time diagnosis values 10.0s	cc2 0.000000
Delay ADC-trigger LED 32µs	cc1 0.000000
Response time contamination 5	cc0 0.000000
Pivoted shutter at S/R-unit in contamination measurement position 51	Corr_py(+Y) activ
Pivoted shutter at S/R-unit in check point measurement position 102	cc4 0.000000
	cc3 0.000000
	cc2 0.000000
	cc1 0.000000
	cc0 0.000000

#### 4.4.9 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”。

图 55: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance (MCU/维护/维护操作)



从而结束了标准试运行工作。

## 4.5 配置接口模块

### 4.5.1 基本说明

选择和配置由选项提供的接口模块 Profibus DP、Modbus TCP 和以太网类型 1 时需要  
进行以下步骤:

- ▶ 选择仪器文件“MCU”，把测量系统置于状态“维护”。
- ▶ 输入 1 级密码（参见“密码和操作层级”，第 87 页）。
- ▶ 换到目录“Configuration / System Configuration”（配置 / 系统配置）。  
在字段“Installed Interface Module”（安装的接口模块）中将显示出安装的接口模块。
- ▶ 根据要求配置接口模块。

图 56: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/System Configuration (MCU/配置/系统配置)

The screenshot displays the configuration interface for the MCU/Configuration/System Configuration menu. It is divided into several sections:

- Device Identification:** Includes a dropdown for 'Selected variant' (DUSTHUNTER S (SB50, SB100,SF100,SP100)) and a text field for 'Mounting Location' (SICK).
- Interface Module:** A dropdown menu is open, showing options: 'No Module', 'Profibus', 'Ethernet', and 'RS 485'. 'Ethernet' is currently selected.
- Current Time:** A text field for 'Date/Time' is present.
- Adjust Date/Time:** Contains input fields for Day (1), Month (1), Year (2007), Hour (0), Minute (0), and Second (0). Below these are radio buttons for 'Set date / time', 'Date / Time set', and 'Invalid value'.
- System Time Synchronization:** Shows the current date and time: 'Thursday, October 1, 2015 9:58:24 AM CEST' and a 'Synchronize' button.
- Settings for service interface:** Includes a dropdown for 'Protocol selection' (CoLa-B), a text field for 'Modbus Address' (1), a text field for 'Serial service port baudrate' (57600), and a checkbox for 'Use RTS/CTS lines' (unchecked).



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

4.5.2 配置以太网模块



**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（例如防火墙（Firewall））时启动测量系统。



接口模块以太网类型 2（参见“控制单元 MCU 选项”，第 126 页）不能使用程序 SOPAS ET 进行配置。为此随带了一个带有说明的专用软件

标准设置：192.168.0.10

根据要求设置了一个预给定的 IP 地址。

若想改动设置：

- ▶ 转到目录“Configuration / IO Configuration / Interface Module”（配置 / IO 配置 / 接口模块）。
- ▶ 设置想要的网络配置，在字段“Expansion module information”（扩展模块信息）中点击“Reset module”（重启模块）。

图 57: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/IO configuration/Interface Module (MCU/配置/IO 配置/接口模块)

**Expansion module information**

---

Module type  ▾

When this button is clicked, the connection will be reset

**Ethernet Interface Configuration**

---

IP Address

Subnet mask

Gateway

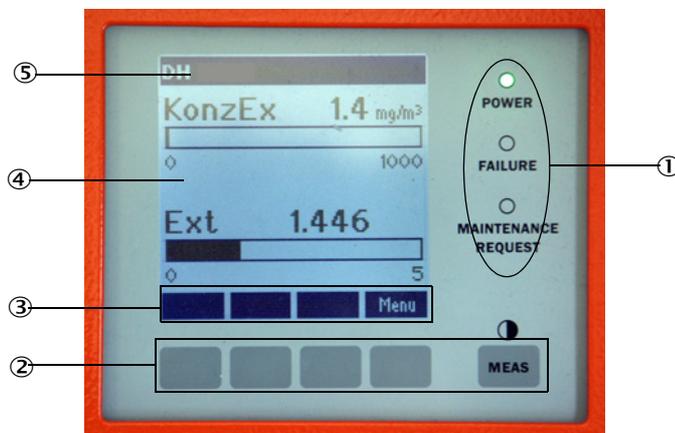
TCP port

## 4.6 通过选项“液晶显示屏”操作 / 配置

### 4.6.1 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 58: 液晶显示屏的功能元素



- ① 状态指示灯
- ② 操作键
- ③ 当前按键功能
- ④ 显示区
- ⑤ 状态行

### 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 (诊断)	显示诊断信息 (从主菜单启动是警告和错误, 从诊断菜单启动是传感器信息)
Back (返回)	去上一级菜单。
箭头 ↑	向上滚动
箭头 ↓	向下滚动
Enter (确认)	执行使用箭头键选择的动作 (去子菜单, 配置时确认选择的参数)
Start (开始)	开始一个动作
Save (存储)	存储改变的参数
Meas (测量)	从主测量值切换到传感器测量值 显示对比度设置 (2.5 s 之后)

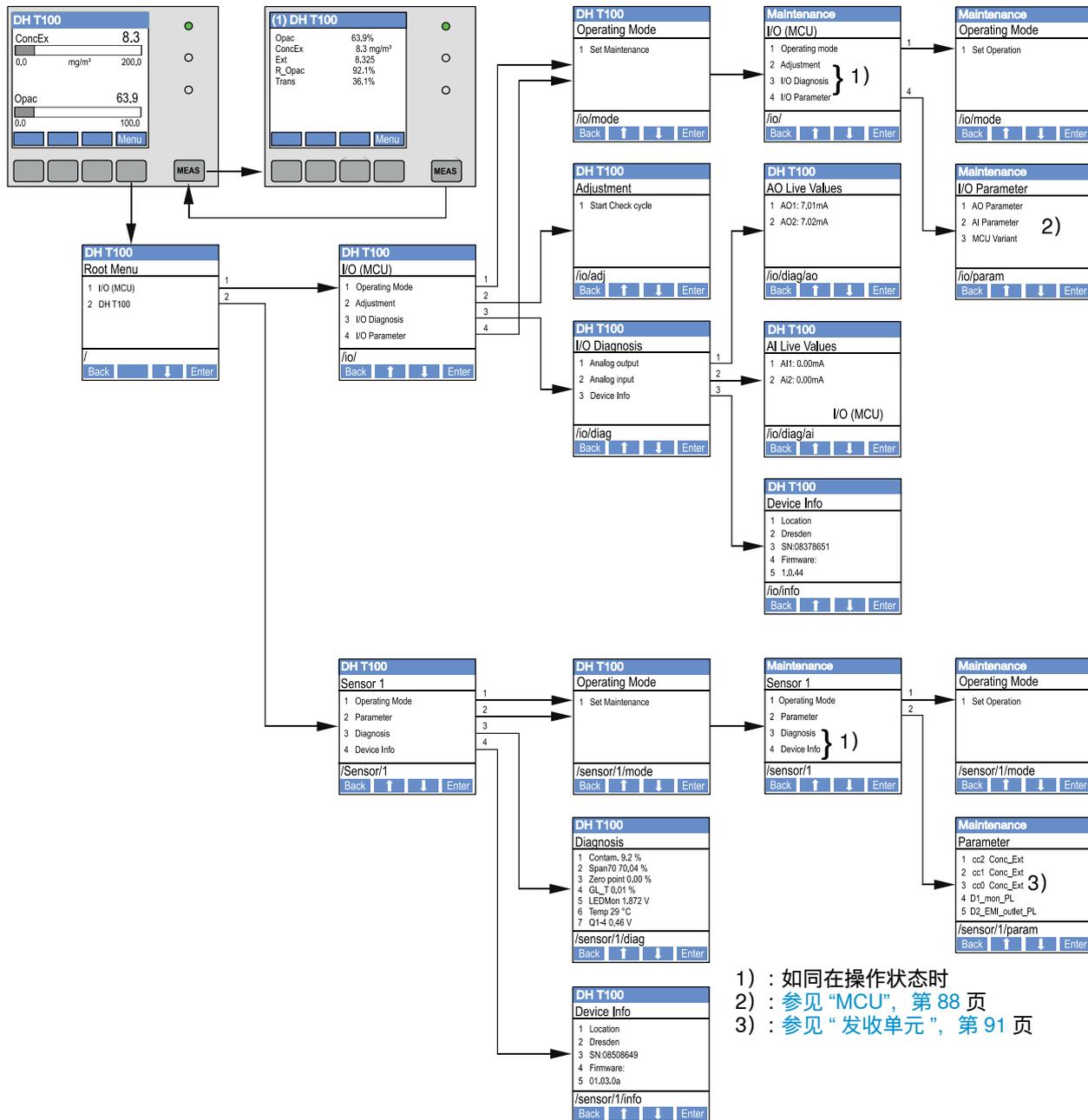
### 4.6.2 密码和操作层级

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 预先设置的密码: 1234

4.6.3 菜单结构

图 59: 液晶显示屏的菜单结构



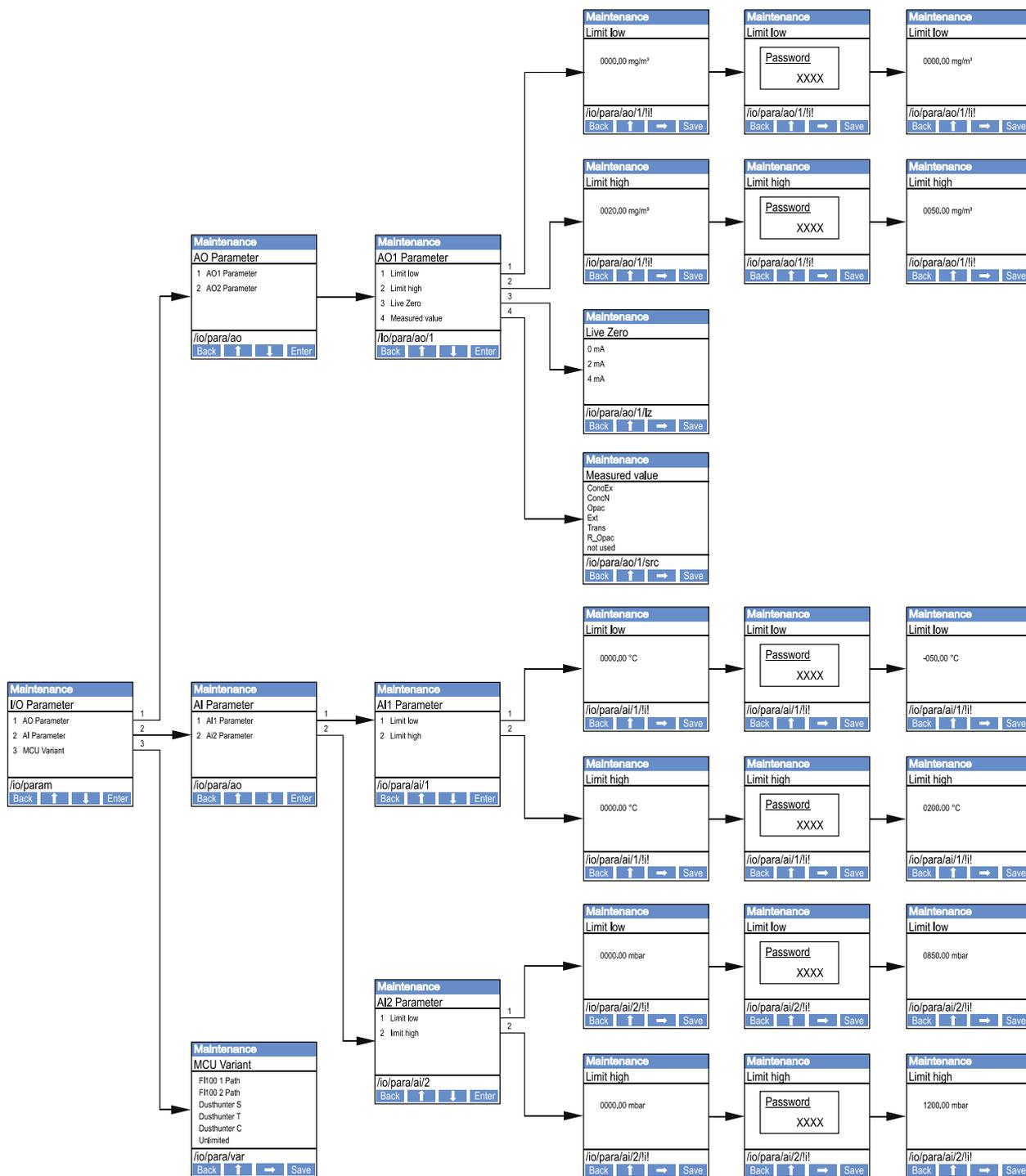
4.6.4 配置

4.6.4.1 MCU

模拟输出 / 输入

- ▶ 把 MCU 置于状态“维护”，打开子菜单“IO Parameter”（IO 参数）。
- ▶ 选择要设置的参数，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“→”设置想要的值，使用“Save”写入仪器（确认 2 次）。

图 60: 配置模拟输出 / 输入和设置 MCU 型号的菜单结构



### 设置 MCU 型号

若要以后设置 MCU 来与要连接的 DUSTHUNTER T50、T100 或 T200 的发收单元相符（参见“把 MCU 设置成与发收单元相配”，第 73 页），要进行以下步骤：

▶ 把 MCU 置于“维护”，打开子菜单“MCU Variant”（MCU 型号），选择型号“DUSTHUNTER T”。

▶ 输入缺省密码，使用“Save”接受该型号（确认 2 次）。

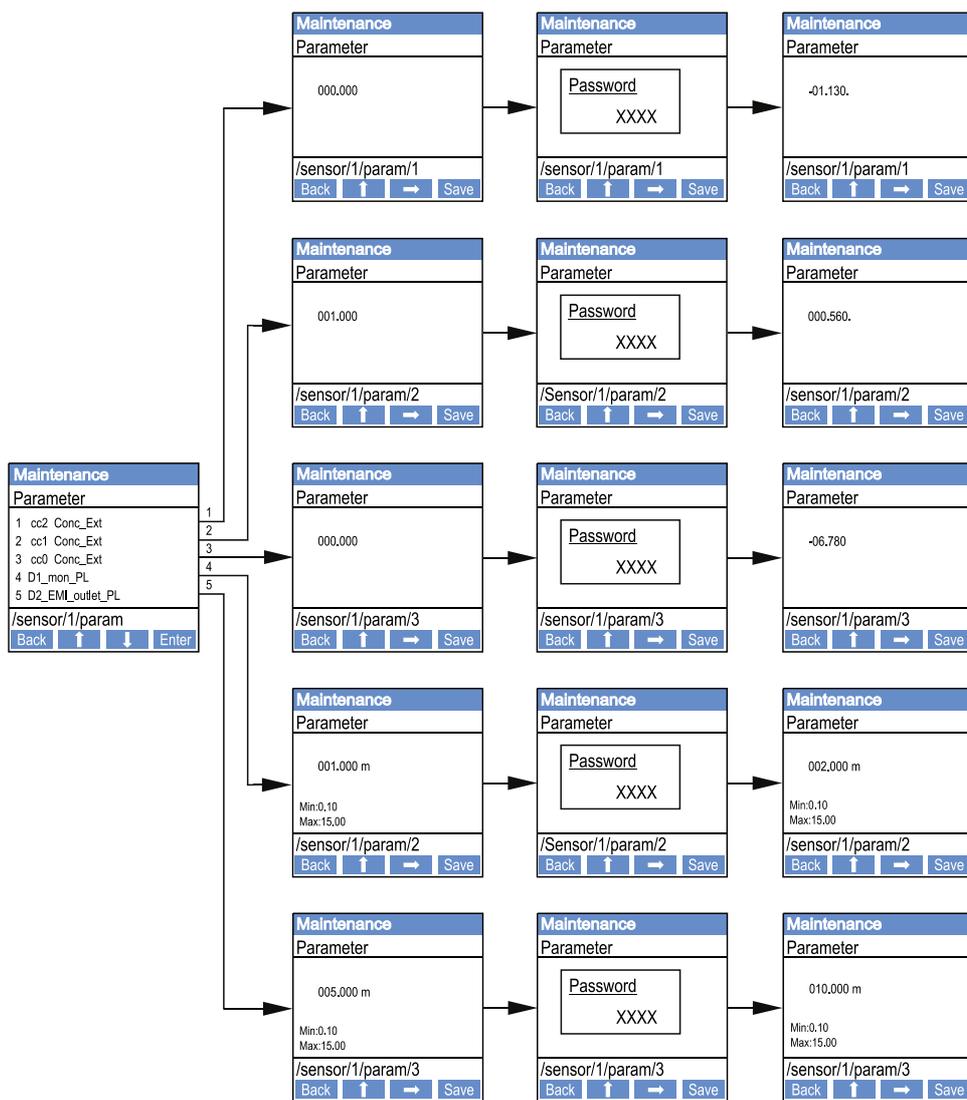
其它选择可能性在这里没有意义。

4.6.4.2 发收单元

输入回归系数时要进行以下步骤:

- ▶ 把发收单元置于“维护”上, 选择子菜单“Parameter”(参数)。
- ▶ 选择要设置的参数, 输入密码(参见“密码和操作层级”, 第 87 页)。
- ▶ 求出的系数(参见“标定尘浓度测量”, 第 81 页)要使用键“^”和/或“→”进行设置, 使用“Save”写入仪器(确认 2 次)。

图 61: 输入回归系数 67



D1\_mon\_PL: 有效测量路径, 单位: m (→ ?11???2.1.1 章)  
 D2\_EMI\_outlet\_PL: 烟囱上端部内径 (出口), 单位: m

4.6.5 使用 SOPAS ET 改动显示屏设置

若想改动出厂时配置，要把 SOPAS ET 与“MCU”相连（参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 58 页），输入 1 级密码，调用目录“Configuration/Display Settings”（配置 / 显示屏设置）。

图 62: SOPAS ET 菜单: MCU/Configuration/Display Settings (MCEU/ 配置 / 显示屏设置)

**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 <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 2	MCU	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 3	Not Used	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 4	Not Used	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 5	Not Used	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 6	Not Used	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 7	Not Used	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000
Bar 8	Not Used	Value Value 1	Use AO scaling <input type="checkbox"/>	Range low -100	Range high 1000

**Measured Value Description**

<p><b>Dusthunter S</b></p> <p>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</p>	<p><b>Calculated values (MCU)</b></p> <p>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</p>
--	--

**Security settings**

Authorized operator 1234 Idle time 30 Minutes

窗口	输入字段	意义
Common Display Settings (显示屏基本设置)	Display language (显示语言)	液晶显示屏显示所使用的语言
	Display Unit System (显示用单位制)	在显示屏上使用的单位制
Overview Screen Settings (总览屏幕设置)	Bars 1 to 8 (条幅 1 至 8)	图形显示中的第一个测量值条幅的测量值号码
	Value (值)	相应测量值条幅的测量值索引
	Use AO scaling (使用 AO 量程)	在启动时, 测量值条幅与所属的模拟输出使用同样的量程。如果不选择该选择框, 就要单独定义界限值
	Range low (量程始值)	与模拟输出无关, 单独确定测量值条幅量程时的数值
Range high (量程终值)		
Security settings (安全设置)	Authorized operator (授权使用人员)	输入显示屏菜单的操作层级“授权使用人员”的密码 预设: 1234
	Idle time (待机时间)	到操作层级“授权使用人员”再自动关闭的时间。

#### 测量值分配

MCU 的测量值	发收单元的测量值
Value 1 (测量值)	不透明度
Value 2 (测量值)	没分配
Value 3 (测量值)	操作条件下的浓度
Value 4 (测量值)	消光度
Value 5 (测量值)	相对不透明度
Value 6 (测量值)	透射率
Value 7 (测量值)	没分配
Value 8 (测量值)	没分配
MCU Value 2 (测量值)	标准条件下的浓度

## 5 维护

### 5.1 概论

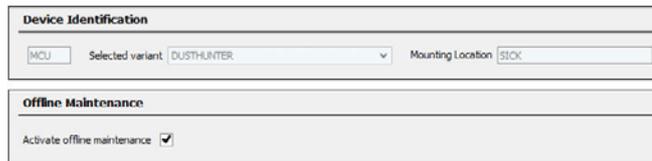
应进行的维护工作有：

- 清洁工作（参见“维护收发单元和反射器”，第 96 页），
- 保证吹扫空气供应的可靠工作（参见“清洁反射器光学界面”，第 100 页），
- 检查 / 修正收发单元和反射器的光轴调准（参见“给透射率测量用发射光束聚焦”，第 64 页）。

在进行维护工作前，要使用以下步骤把测量系统置于状态“维护”上。

- ▶ 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“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 58 页）。
- ▶ 输入 1 级密码（参见“密码和操作层级”，第 87 页）
- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上：点击“Maintenance sensor”（维护传感器）

图 63: SOPAS ET 菜单: MCU/Maintenance/Maintenance (MCU/维护/维护操作)



Device Identification	
MCU	Selected variant: DUSTHUNTER
	Mounting Location: SIK

Offline Maintenance	
Activate offline maintenance	<input checked="" type="checkbox"/>



#### 警告：

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）。

#### 重新开始测量操作

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



- 状态“维护”可以在安装有选项“液晶显示屏”时通过在MCU显示屏上的键（参见“菜单结构”，第 88 页）或通过 MCU 的 Dig In2 端子（17、18）（参见“连接控制单元 MCU”，第 50 页）上连接一个外部维护开关来启动。
- 在“维护”期间不进行自动检查功能。
- 对 DUSTHUNTER T200 来说，在状态“维护”时，反射器背面上的检查窗（参见“反射器侧的发射光点（DUSTHUNTER T50）”，第 72 页）被照亮，以便更好地检查光学调准。
- 在模拟输出上输出为“维护”设置的值（参见“配置模拟输出”，第 76 页）。有故障时也是如此（在继电器输出上发出信号）。
- 断电时，状态“维护”将被重置。在这种情况下，测量系统在接通工作电压时自动进入“测量”状态。

### 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，例如尘含量和性质、气体温度、设备工作方式和环境条件等。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。

每个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

周期性维护工作可以由设备业主进行。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 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）

## 5.2 维护收发单元和反射器



**注意：**

- ▶ 在维护工作时不能损坏仪器部件。
- ▶ 吹扫空气供应不能中断。

要定期清洁收发单元和反射器外部。用水或使用合适的工具机械法清除沉积物。

当能够看见沉积物或达到最大允许污染后，就必须清洁光学界面。界限值是：

DUSTHUNTER T100: 报警: 20 % ; 故障: 30 %

DUSTHUNTER T200: 报警: 30 % ; 故障: 40 %



测量污染与型号有关。

### 5.2.1 维护收发单元

#### DUSTHUNTER T50

- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上 (参见“概论”，第 94 页)。
- ▶ 松开发收单元的紧固件 (参见“收发单元 DHT-Txx”，第 17 页)，从安装附件上取下电子单元。
- ▶ 使用光学元件清洁布小心清洁玻璃片。
- ▶ 重新固定收发单元。
- ▶ 重新开始测量操作。

#### DUSTHUNTER T100 和 T200

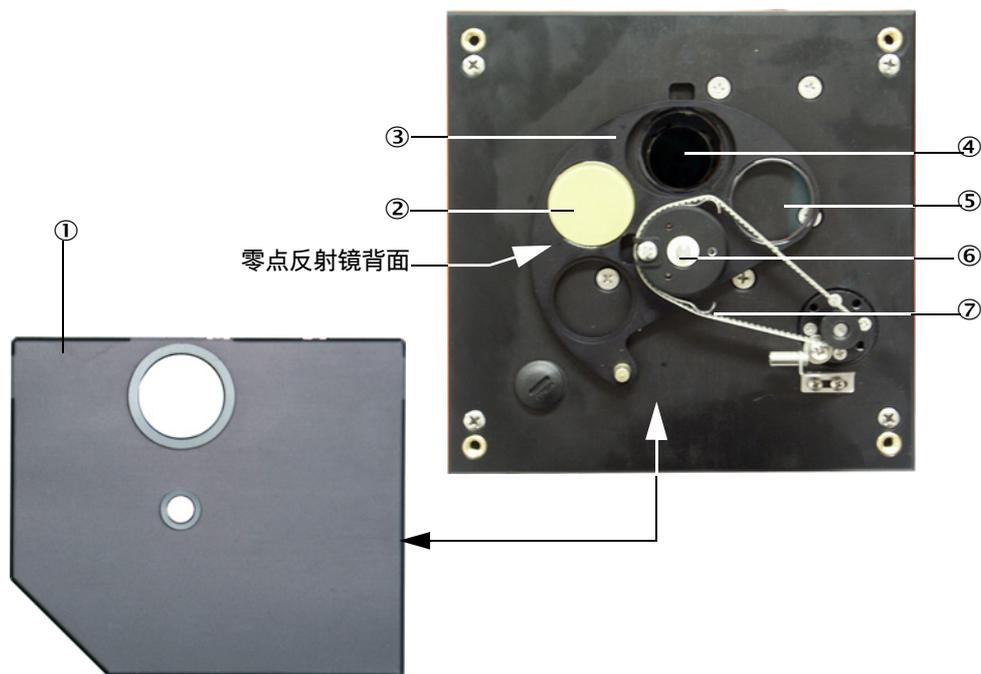
- ▶ 把收发单元置于“维护状态” (参见“SOPAS ET 菜单: DH T100/Maintenance/Maintenance (DH T100/维护/维护操作)”，第 63 页)，输入 1 级密码。
- ▶ 松开滚花螺丝，把外壳摆向一侧。
- ▶ 使用盖子 (参见“其它”，第 126 页) 密封安装法兰。
- ▶ 切换到目录“Adjustment / Manual adjustment / Motor control” (调校 / 手动调校 / 电机控制)，在“Pivoted shutter sender/receiver” (收发单元摆动片) 处点击按钮“Mounting” (安装)。  
这样，摆动片就移动到清洁位置上。

图 64: SOPAS ET 菜单: DH T100/Adjustment / Manual adjustment / Motor control (DH T100/调校 / 手动调校 / 电机控制)



- ▶ 取下摆动片盖 (1)，按压张紧弹簧 (7)，从轴 (6) 上取下摆动片 (3)。
- ▶ 使用光学元件清洁布小心清洁玻璃片 (5) (两侧)、零点反射镜 (2) 和发射光学元件 (4)。

图 65: 清洁收发单元的光学界面



- ① 摆动片盖
- ② 零点反射镜
- ③ 摆动片
- ④ 发射光学元件
- ⑤ 玻璃片 (两侧)
- ⑥ 轴
- ⑦ 张紧弹簧

- ▶ 把带齿三角皮带放到传动轴上，按压张紧弹簧，把摆动片再插到轴上。
- ▶ 开始检查功能，为此要连接仪器文件“MCU”，选择子目录“Adjustment / Manual function check”（调校 / 手动检查功能），点击按钮“Start Manual Function Check”（开始手动检查功能）。

图 66: SOPAS ET 菜单: MCU/Adjustment/Function Check - Manual (MCU/调校/手动检查功能)



**+i** 也可通过液晶显示屏在 MCU 上启动检查功能（参见“菜单结构”，第 88 页）。

- ▶ 在 SOPAS ET 中连接仪器文件“DH T100”或“DH T200”，调用目录“Diagnosis / Check values”（诊断 / 检查值），检查污染值。

图 67: SOPAS ET 菜单: DH T100/Diagnosis/Check values (DH T100/ 诊断 / 检查值)

Device identification	
DH T100	Mounting location
Check values	
sender/receiver unit reference value	0.0 %
Background light	0.000 V
Set reference temperature	25.0 °C
Contamination	0.0 %
Span	0.0 %
Zero point	0.0 %
Update values	

- 如果它们在允许范围内时，点击按钮“Refresh”（更新）（字段“Check values”（检查值）），让仪器接受测得的污染、零点和量程值；如果不行，重复清洁，通过再次触发检查功能来再一次检查污染值。



- 污染值也可在 MCU 的液晶显示屏上显示（触发检查功能，转入菜单“T100/Diagnosis”或“T200/Diagnosis”，参见“菜单结构”，第 88 页）。
- 当污染值在多次清洁后还是降低不到报警值之下时，检查玻璃片是否有损坏以及摆动片是否在正确的位置上。如果不能确定错误。请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

- 安放摆动片盖，再从安装法兰上取下盖子，摆回外壳，使用滚花螺丝固定住。
- 再把摆动片驶入测量位置。为此要在目录“Adjustment / Manual adjustment / Motor control”（调校 / 手动调校 / 电机控制）（参见“SOPAS ET 菜单: DH T200/ Adjustment / Manual adjustment / Motor control (DH T200/ 调校 / 手动调校 / 电机控制)”，第 100 页）中点击按钮“Measurement”（测量操作）。
- 重新开始测量操作。

## 5.2.2 维护反射器

## DUSTHUNTER T50

- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上（参见“概论”，第94页）。
- ▶ 松开反射器的紧固件（1），取下反射器（2）。
- ▶ 使用平头螺丝刀从壳体（4）中压出吹扫空气管（3），取出。

图 68: 反射器 DHT-R5x



- ① 紧固件
- ② 反射器
- ③ 吹扫空气管
- ④ 外壳

- ▶ 使用光学元件清洁布小心清洁玻璃片。
- ▶ 再把吹扫空气管压入外壳中，在此过程中要注意对中安放。
- ▶ 安放好反射器，并用紧固件固定
- ▶ 重新开始测量操作。

## DUSTHUNTER T100

- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上。
- ▶ 松开滚花螺丝，把外壳摆向一侧。
- ▶ 使用盖子（参见“其它”，第126页）密封安装法兰。
- ▶ 使用光学元件清洁布小心清洁玻璃片。
- ▶ 再从安装法兰上取下盖子，摆回外壳，使用滚花螺丝固定住。
- ▶ 重新开始测量操作。

DUSTHUNTER T200

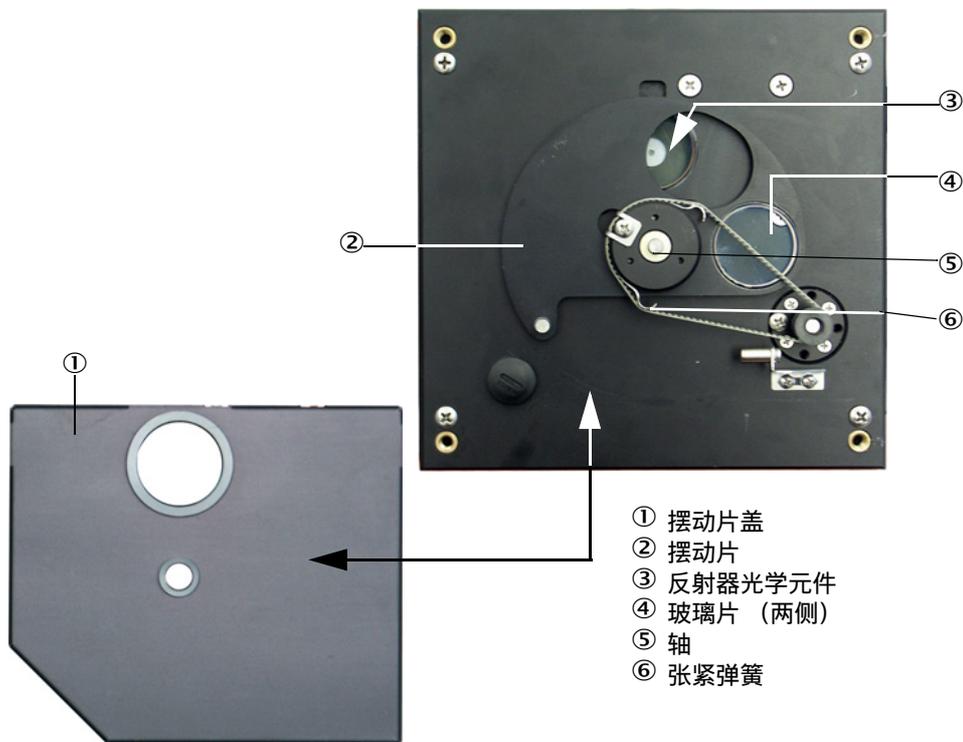
- ▶ 把发收单元置于“维护状态”（参见“清洁反射器光学界面”，第 100 页），输入 1 级密码。
- ▶ 松开滚花螺丝，把外壳摆向一侧。
- ▶ 使用盖子（参见“其它”，第 126 页）密封安装法兰。
- ▶ 在菜单“DH T200/Adjustment/Manual Adjustment/Motor control”（DH T200/ 调校 / 手动调校 / 电机控制）中的“Pivoted shutter reflector”（反射器摆动片）处点击按钮“Mounting”（安装）（参见“SOPAS ET 菜单: DH T200/Adjustment / Manual adjustment / Motor control (DH T200/ 调校 / 手动调校 / 电机控制)”，第 100 页）。这样，摆动片就移动到清洁位置上。

图 69: SOPAS ET 菜单: DH T200/Adjustment / Manual adjustment / Motor control (DH T200/ 调校 / 手动调校 / 电机控制)



- ▶ 取下摆动片盖 (1)，按压张紧弹簧 (6)，从轴 (5) 上取下摆动片 (2)。
- ▶ 使用光学元件清洁布小心清洁玻璃片 (4)（两侧）和反射器光学元件 (3)。

图 70: 清洁反射器光学界面



- ▶ 把带齿三角皮带放到传动轴上，把摆动片插到轴上，再放好张紧弹簧。
- ▶ 触发检查功能（在仪器文件“MCU”中选择子目录“Adjustment / anual function check”（调校 / 手动检查功能），点击按钮“Start Manual Function Check”（开始手动检查功能）；参见“DUSTHUNTER T 参数记录（示例）”，第 83 页）。
- ▶ 在 SOPAS ET 中连接“DH T200”，调用目录“Diagnosis / Check values”，检查污染值。

图 71: SOPAS ET 菜单: DH T200/Diagnosis/Check values (DH T200/ 诊断 / 检查值)

Device identification	
DH T200 ▾	Mounting location <input type="text"/>
Check values	
sender/receiver unit reference value	<input type="text" value="0.0"/> %
Reflector reference value	<input type="text" value="0.0"/> %
Background light	<input type="text" value="0.000"/> V
Set reference temperature	<input type="text" value="25.0"/> °C ▾
Contamination	<input type="text" value="0.0"/> %
Contamination sender/receiver unit	<input type="text" value="0"/> %
Contamination reflector	<input type="text" value="0"/> %
Span	<input type="text" value="0.0"/> %
Zero point	<input type="text" value="0.0"/> %
<input type="button" value="Update values"/>	

- ▶ 如果它们在允许范围内时，点击按钮“Refresh”（更新）（字段“Check values”（检查值）），让仪器接受测得的污染、零点和量程值；如果不行，重复清洁，通过再次触发检查功能来再一次检查污染值。



- 污染值也可在 MCU 的液晶显示屏上显示（触发检查功能，转入菜单“T200/ Diagnosis”，参见“菜单结构”，第 88 页）。
- 当污染值在多次清洁后也降不到警告值以下，就可能存在仪器故障→ 请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

- ▶ 安放摆动片盖，再从安装法兰上取下盖子，摆回外壳，使用滚花螺丝固定住。
- ▶ 再把摆动片驶入测量位置。为此要在目录“Adjustment / Manual adjustment / Motor control”（调校 / 手动调校 / 电机控制）（参见“SOPAS ET 菜单: DH T200/ Adjustment / Manual adjustment / Motor control (DH T200/ 调校 / 手动调校 / 电机控制)”，第 100 页）的字段“Pivoted shutter reflector”（反射器摆动片）中点击按钮“Measurement”（测量操作）。
- ▶ 重新开始测量操作。

### 5.3 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。



#### 注意：

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。

- ▶ 当发收单元和反射器的光学元件安装到烟道上后，必须保证吹扫空气供应。
- ▶ 当更换损坏的吹扫空气软管时，要先拆卸下有关的部件（参见“停用”，第 105 页）。

#### 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。

## 5.3.1 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。
- ▶ 朝箭头方向“OPEN” (开) 转动过滤器盖 (3)，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。

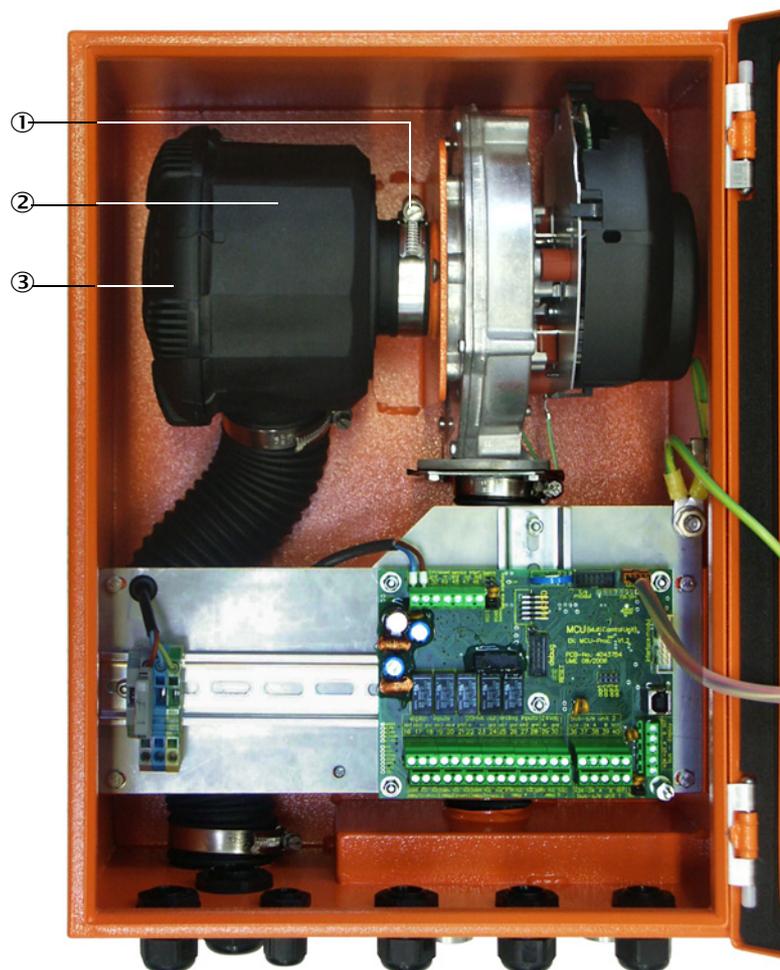


## 注意:

- ▶ 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, 订货号 7047560
- ▶ 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。

图 72: 更换滤芯，带吹扫空气供应的控制单元



- ① 软管卡箍
- ② 过滤器外壳
- ③ 过滤器盖

5.3.2 选项“外部吹扫空气单元”

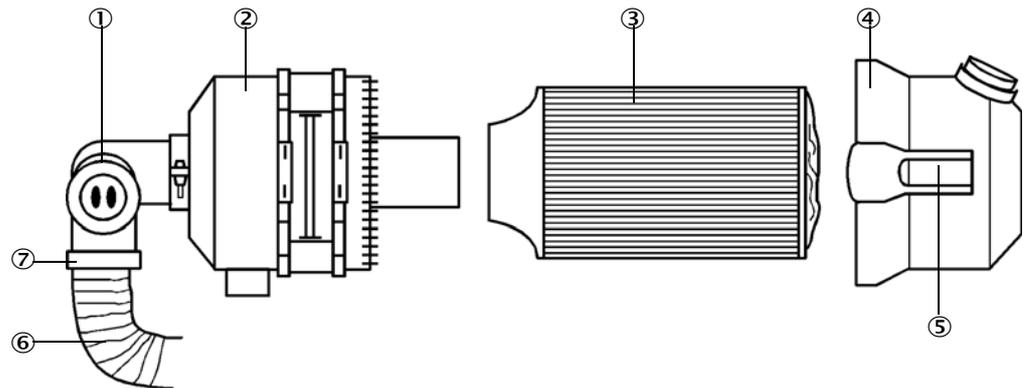


**注意:**

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 (7) 开启 (参见“更换滤芯”, 第 104 页)。

**更换滤芯**

图 73: 更换滤芯



- ① 负压监测器
- ② 过滤器外壳
- ③ 滤芯
- ④ 过滤器盖

- ⑤ 卡锁
- ⑥ 吹扫空气软管
- ⑦ 软管卡箍

- ▶ 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-Topelment C11 100, 订货号: 5306091
- ▶ 放好过滤器盖, 注意与外壳的朝向, 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。

## 5.4 停用

必须停止测量系统:

- 吹扫空气供应故障时要即时
- 当设备长时间停止时 (自大约 1 星期起)。



### 注意:

当收发单元和反射器还安装在烟道上时, 切勿停止或中断吹扫空气供应。

### 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和反射器。



### 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。
  - ▶ 在具有潜在危险的 (热或腐蚀性气体、高烟道内压) 设备上拆卸收发单元和反射器时, 设备必须处于停工状态。
  - ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。
  - ▶ 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。
- ▶ 使用封闭塞封住带管法兰。
  - ▶ 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。

### 存放

- ▶ 把拆卸下的仪器部件放到整洁干燥的地方存放。
- ▶ 使用适当的辅助工具来防止连接电缆插接件弄脏受潮。
- ▶ 遮住软管端口防止弄脏受潮。

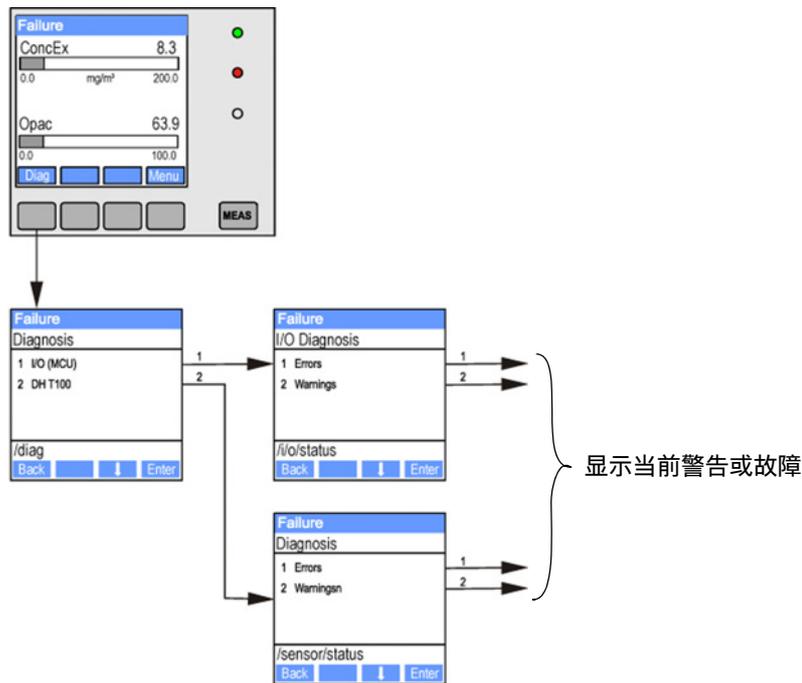
## 6 排除故障

### 6.1 概论

采用以下方式发出警告或仪器故障信号：

- 在 MCU 上触发相应继电器（参见“标准连接”，第 53 页）。
- 在 MCU 的液晶显示屏（DUSTHUNTER T50 是选项）的状态行中显示“Maintenance requ.”（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）。  
按按键“Diag”后，在菜单“Diagnosis”（诊断）中选择仪器（“MCU”或“DH T50 / DH T100 / DH T200”）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



有关当前仪器状态的详细信息在目录“Diagnosis / Error messages/warnings”中。若想显示的话，把测量系统与程序 SOPAS ET 相连，装入仪器文件“DH T50 / DH T100 / DH T200”或“MCU”（参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 58 页）。

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，在“帮助”下面出现一个可能原因的简短说明和排除方法（参见“程序 SOPAS ET 中的警告和故障信息”，第 107 页）。

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。

## 6.2 发收单元

## 工作故障

征兆	可能原因	措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>发收单元的指示灯不亮</li> <li>没有发射光束</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>没有电源电压</li> <li>连接电缆没有正确连接或损坏</li> <li>插接件损坏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查插接件和电缆。</li> <li>与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。</li> </ul>

## 程序 SOPAS ET 中的警告和故障信息

图 75: SOPAS ET 菜单: DH T200/Diagnosis/Error messages/Warnings (DH T200/ 诊断/ 故障信息/ 警告)

**Device identification**

DH T200  Mounting location

---

**Errors**

Selection  ▾

<input type="radio"/> EEPROM	<input type="radio"/> CRC sum parameter	<input type="radio"/> Version Parameter	<input type="radio"/> CRC sum factory settings
<input type="radio"/> Version factory settings	<input type="radio"/> Reflector communication		
<input type="radio"/> LED monitor signal	<input type="radio"/> LED monitor overflow	<input type="radio"/> Q1-4 overflow	
<input type="radio"/> Set reference	<input type="radio"/> Overflow check point	<input type="radio"/> Contamination	<input type="radio"/> Span transmission
<input type="radio"/> Pivoted shutter at sender/receiver unit	<input type="radio"/> Pivoted shutter at reflector	<input type="radio"/> Vertical (Y) adjustment	<input type="radio"/> Horizontal (X) adjustment
<input type="radio"/> Variants conflict	<input type="radio"/> Pivot range		
<input type="radio"/> Power supply (24V) < 18V	<input type="radio"/> Power supply (24V) > 30V	<input type="radio"/> Refl. power supply (24V) < 18V	<input type="radio"/> Refl. power supply (24V) > 30V

---

**Warnings**

Selection  ▾

<input type="radio"/> Default factory parameters	<input type="radio"/> Reference value	<input type="radio"/> Contamination reference
<input type="radio"/> Contamination	<input type="radio"/> Auto adjustment is not possible	
<input type="radio"/> Background light measurement	<input type="radio"/> LED zero	
<input type="radio"/> Pivot range		
<input type="radio"/> Power supply (24V) < 19V	<input type="radio"/> Power supply (24V) > 29V	<input type="radio"/> Refl. power supply (24V) < 19V
		<input type="radio"/> Refl. power supply (24V) > 29V

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

- 显示故障或警告：通过指示灯符号
- 故障或警告说明：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。

信息	意义	可能原因	措施
Reflector communication (发射器通信) (only for DUSTHUNTER T200) (仅在 DUSTHUNTER T200 上)	收发单元和反射器没有连接	没有 (正确) 连接电缆。 连接电缆损坏 反射器损坏 收发单元的 RS485 接口损坏	检查连接电缆。 与 Endress+Hauser 售后服务 人员联系。
LED monitor overflow (LED 监视器过激励)	监测通道在标准化时过激励。	收发单元和反射器的光轴不同。	检查 / 修正调准方向。 重复标准化
Q1-4 overflow (过激励)	四个测量的总信号太强	测量系统没有标准化 改变光轴的调准方向 缩短了测量距离 反射器错误	测量系统标准化。 检查 / 修正调准方向。 与 Endress+Hauser 售后服务 人员联系。
Set reference (标准化)	不能标准化	测量或监测信号太弱 (脏物, 调准错误)	检查 / 修正调准方向。 清洁光学界面 (参见“ <a href="#">维护收发单元和反射器</a> ”, 第 96 页)。
Contamination (not for DUSTHUNTER T50) 污染 (DUSTHUNTER T50 不适用)	污染值超出允许的界限值 (参见“ <a href="#">技术数据</a> ”, 第 113 页)	光学界面上的沉积 吹扫空气不干净	清洁光学界面 (参见“ <a href="#">维护收发单元和反射器</a> ”, 第 96 页)。 检查吹扫空气过滤器 (参见“ <a href="#">选项“外部吹扫空气单元”</a> ”, 第 104 页)。 与 Endress+Hauser 售后服务 人员联系。
Power supply (24 V) < 18 V (电源电压)	电源电压太低	用户方使用的电缆不符合技术 参数 (参见“ <a href="#">连接控制单元 MCU</a> ”, 第 50 页) 连接电缆上的电压损失 (导线 横截面与电缆长度之比太小)	检查连接电缆。 与 Endress+Hauser 售后服务 人员联系。
Power supply (24 V) < 19 V (电源电压)			

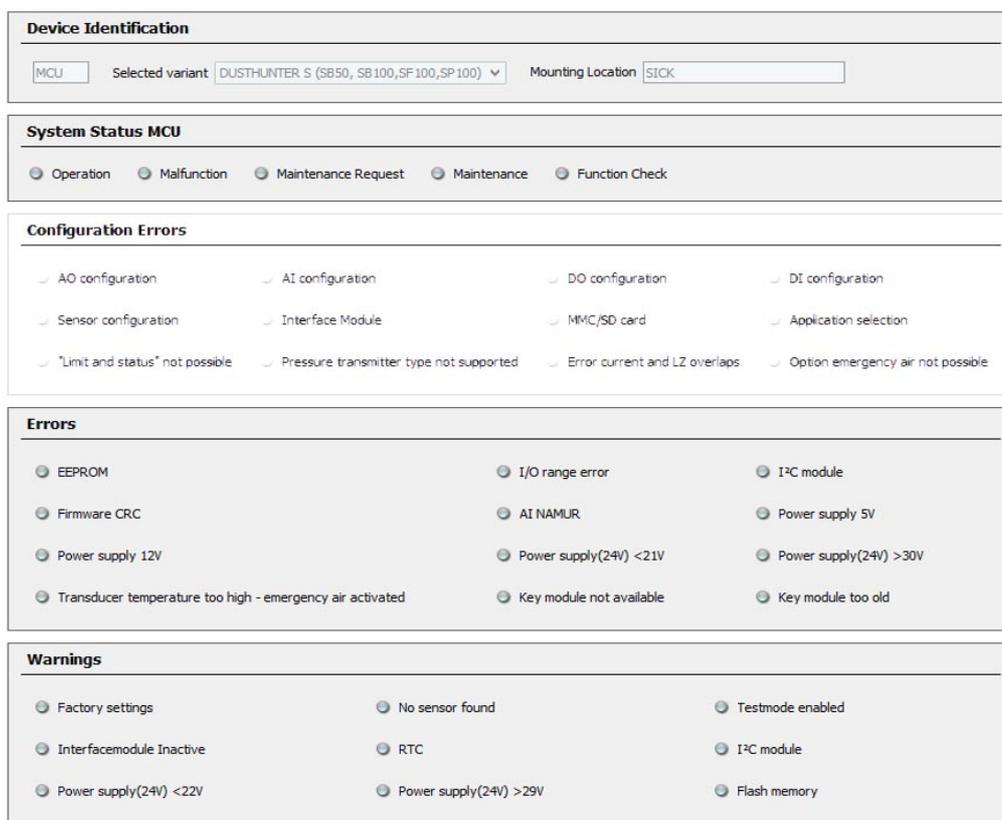
### 6.3 控制单元 MCU

#### 6.3.1 工作故障

征兆	可能原因	措施
液晶显示屏没有显示	<ul style="list-style-type: none"> <li>没有电源电压</li> <li>没有连接通往显示屏的连接电缆或损坏</li> <li>保险丝损坏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查电源。</li> <li>▶ 检查连接电缆。</li> <li>▶ 更换保险丝。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。</li> </ul>

#### 6.3.2 程序 SOPAS ET 中的警告和故障信息

图 76: SOPAS ET 菜单: MCU/Diagnosis/Error messages/Warnings (MCU/ 诊断/ 故障信息/ 警告)



- 显示故障或警告: 通过指示灯符号
- 故障或警告说明: 在 SOPAS ET 的说明字段中

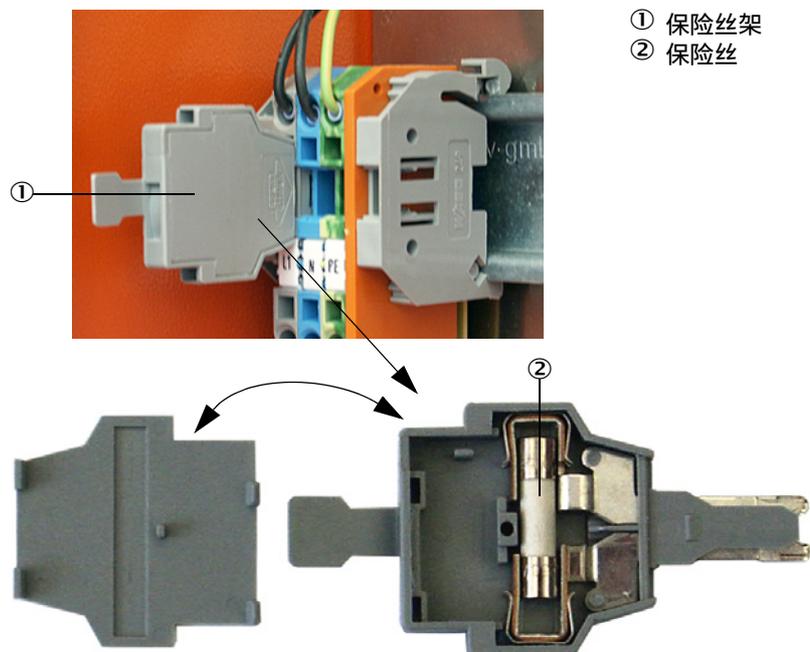
下面出现的故障在某些情况下可以在当地排除。

信息	意义	可能原因	措施
AO configuration (AO 配置)	提供的和配置的模拟输出数目不一致。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AO 没配置</li> <li>• 连接错误</li> <li>• 模块故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查配置 (参见“配置模拟输出”, 第 76 页)。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。</li> </ul>
AI configuration (AI 配置)	提供的和配置的模拟输入数目不一致。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 没有配置</li> <li>• 连接错误</li> <li>• 模块故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查配置 (参见“配置模拟输入”, 第 79 页)。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。</li> </ul>
Interface Module (接口模块)	接口模块没有通信	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块没有配置</li> <li>• 连接错误</li> <li>• 模块故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查配置 (参见“配置以太网模块”, 第 86 页)。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。</li> </ul>
No sensor found (没有发现传感器)	没有识别出发收单元	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485 电缆有通信故障</li> <li>• 电源故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查系统设置。</li> <li>▶ 检查连接电缆。</li> <li>▶ 检查电源。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。</li> </ul>
Variant configuration error (类型配置错误)	MCU 设置与连接的传感器不同	更换了传感器类型	▶ 修正应用设置 (参见“把 MCU 设置成与发收单元相配”, 第 73 页)。
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”)

### 6.3.3 更换保险丝

- ▶ 给控制单元 MCU 断开电源。
- ▶ 打开 MCU 的门，拔出保险丝架 (1)，打开。
- ▶ 取出损坏的保险丝 (2)，安放新的 (参见“其它”，第 126 页)。
- ▶ 关闭保险丝架，插上。
- ▶ 关闭门，再接通电源电压。

图 77: 更换保险丝



## 7 技术参数

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

应用的欧盟标准：

- 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

#### 电气保护

- 绝缘：防护等级 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 EN 61010-1 规定的 2 度污染的环境中可靠工作（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缆网必须按照有关规章连接和进行保护。

#### 许可

DUSTHUNTER T100 和 DUSTHUNTER T200 型根据标准 EN 15267 进行了性能测试，允许用于连续监测根据欧盟指令需获得许可的设备的排放量。

## 7.2 技术数据

结构	DUSTHUNTER T50	DUSTHUNTER T100	DUSTHUNTER T200			
测量参数						
测量变量	透射率、不透明度、相对不透明度、消光度、尘浓度					
量程 (可自由设置)	最小	最大	最小	最大	最小	最大
• 透射率	100 ... 50 %	100 ... 0 %	100 ... 80 %	100 ... 0 %	100 ... 90 %	100 ... 0 %
• 不透明度	0 ... 50 %	0 ... 100 %	0 ... 20 %	0 ... 100 %	0 ... 10 %	0 ... 100 %
• 相对不透明度	0 ... 50 %	0 ... 100 %	0 ... 20 %	0 ... 100 %	0 ... 10 %	0 ... 100 %
• 消光度	0 ... 0.3	0 ... 1	0 ... 0.1	0 ... 2	0 ... 0.045	0 ... 2
• 尘浓度	最小 0 ... 200 mg/m <sup>3</sup>		最大 0 ... 10,000 mg/m <sup>3</sup>			
测量误差	± 2 %					
响应时间	1 ... 600 s ; 可自由选择					
零点错误 [1]	± 1.0 % 透射率		± 0.4 % 透射率		± 0.2 % 透射率	
测量条件						
有效测量路径 [2]	0.5...2.5/2...5/4...8 m		0.5...2.5/2...5/4...12 m			
偏差 [3]	1.0 % 透射率		0.8 % 透射率		0.2 % 透射率	
气体温度 (高于露点)	-40 ... 600 °C		根据需要提供更大范围			
样气气压	-50 hPa ... +2 hPa -50 hPa ... +30 hPa		控制单元 MCU-P 选项“外部吹扫空气单元”			
环境温度	-40 ... +60 °C -40 ... +45 °C		收发单元、反射器、控制单元 MCU-N 控制单元 MCU-P、吹扫空气吸入温度			
检查功能						
自动自检测	线性度、漂移、老化、污染 污染界限值 <sup>1)</sup> : 自 20 % 起: 警告; 自 30 % 起: 故障 (DUSTHUNTER T100) 自 30 % 起: 警告; 自 40 % 起: 故障 (DUSTHUNTER T200)					
手动线性度检测	使用基准滤光镜					
输出信号						
模拟输出	0/2/4 ... 20 mA, 最大负载 500 W (标准输出: 最大 750 W) ; 分辨率 10 比特; 电隔离 DUSTHUNTER T50 有 1 个输出, DUSTHUNTER T100/T200 有 3 个输出; 使用输入 / 输出模块时有更多的模拟输出 (选项, 参见“控制单元 MCU”, 第 22 页)					
继电器输出	5 个无电势输出 (转换触点), 状态信号用; 负荷: 48 V, 1 A					

[1] 温度范围 -20 °C ... +50 °C

[2] 只在无变形安装时的上限

[3] 偏离角 ± 0.3 ° 时; 总偏离范围 ± 1 °

输入信号	
模拟输入	2 个输入: 0 ... 20 mA (标准, 没有电隔离); 分辨率 10 比特; 使用一个输入 / 输出模块时增加 2 个模拟输入 (选项, 参见“控制单元 MCU”, 第 22 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)
通信接口	
USB 1.1、RS 232 (在端子上)	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、配置和软件升级
RS485	用于连接收发单元
选项“接口模块”	用于和作为主机的个人电脑通信, 可以选择用于 Profibus DP、以太网 (Cola B)、Modbus TCP

电源		
控制单元 MCU	电源: 功率:	90...250 V AC, 47...63 Hz; 选项: 24 V DC ± 2 V 最大 30 W, 不带吹扫空气供应 最大 70 W, 带吹扫空气供应
收发单元	电源: 功率:	24 V, 来自控制单元 MCU 最大 15 W
选项“外部吹扫空气单元” (带风机 2BH13)	电源: 额定电流: 电机功率:	200 ... 240 V/345...415 V, 50 Hz; 220...275 V/380...480 V, 60 Hz 2.6 A/Y 1.5 A 0.37 kW, 50 Hz 时; 0.45 kW, 60 Hz 时
MCU 连接电缆	双绞线屏蔽电缆 (例如 LAPPKabel 公司的 UNITRONIC LiYCY (TP) 2 x 2 x 0.5 mm <sup>2</sup> ; 1 个双股线对用于 RS 485, 1 个双股线对用于电源; 不适用于地下铺设)	
重量		
收发单元	5 kg 6.5 kg 10 kg	DHT-T00 DHT-T10 DHT-T21
反射器	1 kg 3 kg 5 kg	DHT-R50、DHT-R51 DHT-R00、DHT-R01、DHT-R02 DHT-R10、DHT-R11、DHT-R12
控制单元 MCU	13.5 kg 3.7 kg	MCU-P MCU-N
选项“外部吹扫空气单元”	14 kg	
其它		
防护等级	IP 66 IP 54	收发单元、反射器、控制单元 MCU 选项“外部吹扫空气单元”
连接电缆长度	5 m、10 m、20 m <sup>4)</sup> 、50 m <sup>4)</sup>	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
发射二极管	白光, 波长在 450 nm 和 700 nm 之间	
吹扫空气输送量	最大 20 m <sup>3</sup> /h 最大 63 m <sup>3</sup> /h	控制单元 MCU-P 选项“外部吹扫空气单元”

4): 用于把反射器 DHT-R1x (DUSTHUNTER T200) 连接到收发单元上

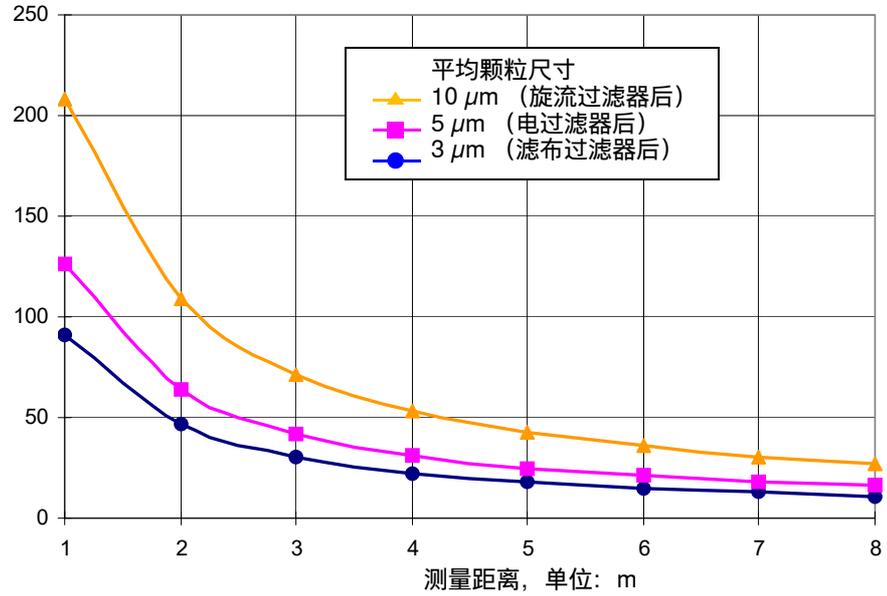
### 7.2.1 尘浓度量程

最小 / 最大量程的界限与消光度量程、有效测量路径和颗粒的光学性能有关。所以在这里不能给出精确的量程界限。可以使用下图来估计使用量程。它们以 Endress+Hauser 在光学尘测量方面的长年经验为基础, 假设条件是颗粒尺寸和特性都保持不变。

图 78: 以消光度为基础来测量尘浓度量程

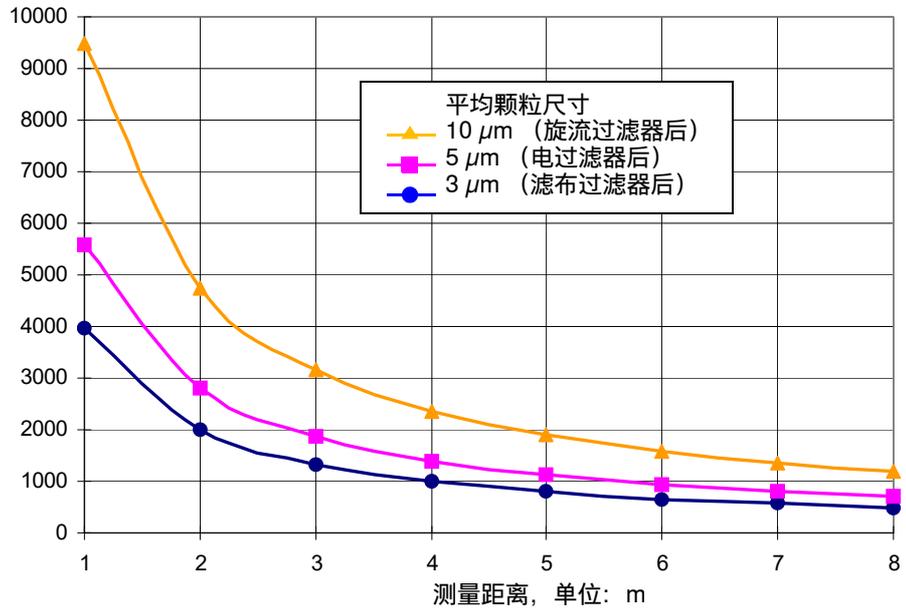
最小量程

尘浓度, 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$



最大量程

尘浓度, 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

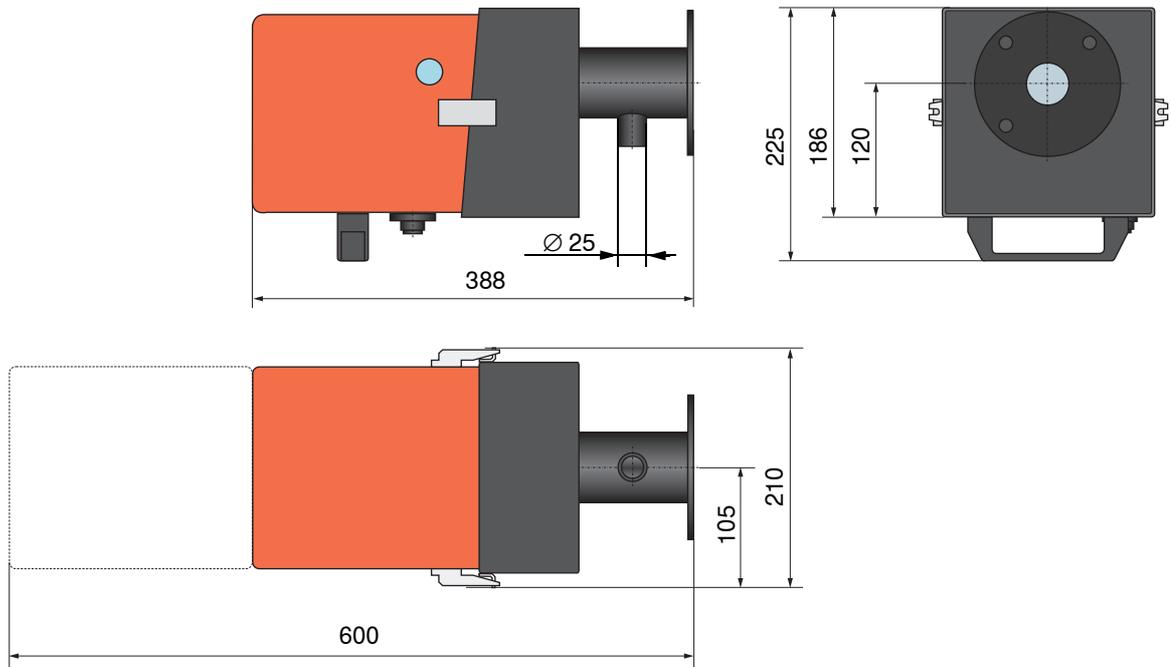


### 7.3 尺寸, 订货号

所有尺寸的单位都是毫米。

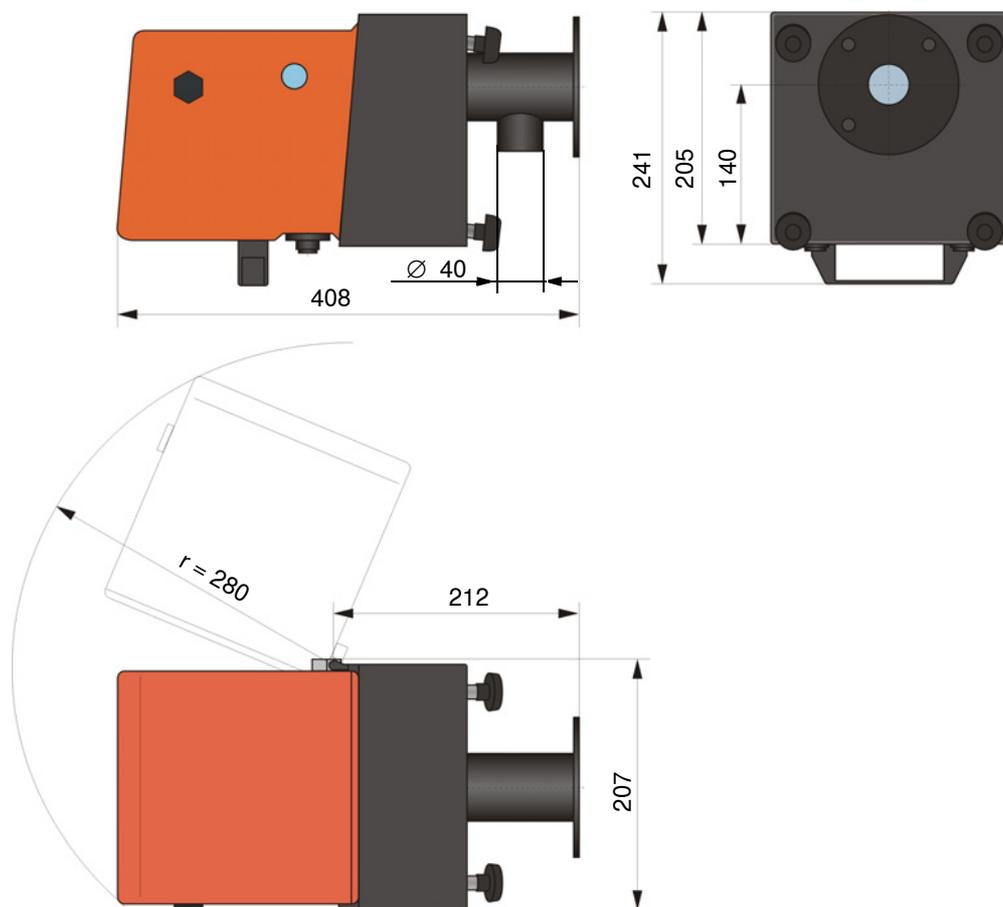
#### 7.3.1 发收单元

图 79: 发收单元 DHT-T00



名称	订货号
发收单元 DHT-T00	1043902

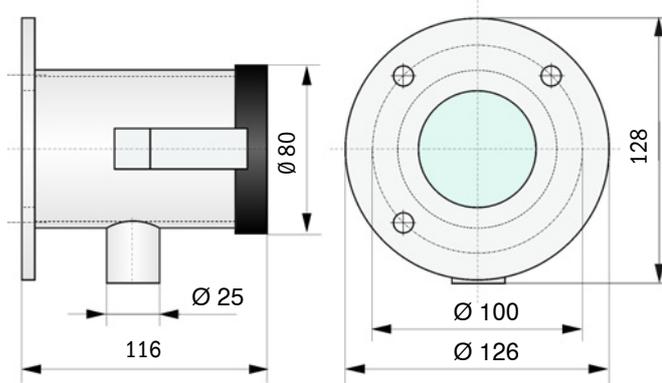
图 80: 收发单元 DHT-T10、DHT-T21



名称	订货号
收发单元 DHT-T10	1043903
收发单元 DHT-T21	1043904

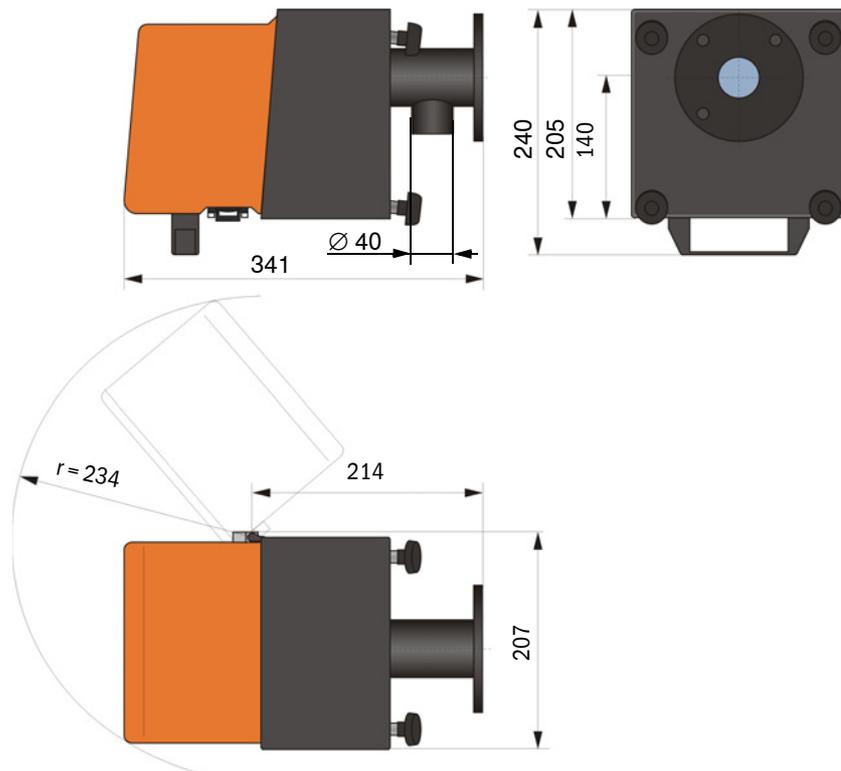
7.3.2 反射器

图 81: 反射器 DHT-R5x



名称	订货号
反射器 DHT-R50	1029495
反射器 DHT-R51	1029715
反射器 DHT-R52	1040169

7.3.3 反射器 DHT-R0x、DHT-R1x

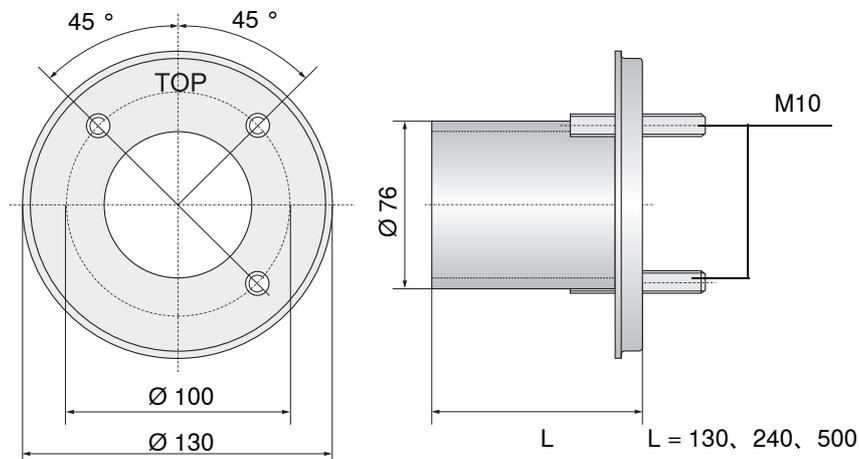


名称	订货号
反射器 DHT-R00	1043905
反射器 DHT-R10	1043906
反射器 DHT-R01	1043907
反射器 DHT-R11	1043908
反射器 DHT-R02	1044093
反射器 DHT-R12	1044244
反射器 DHT-R13 (用于测量距离至 50 m)	1046009

7.3.4 带管法兰

7.3.4.1 带管法兰 (标准)

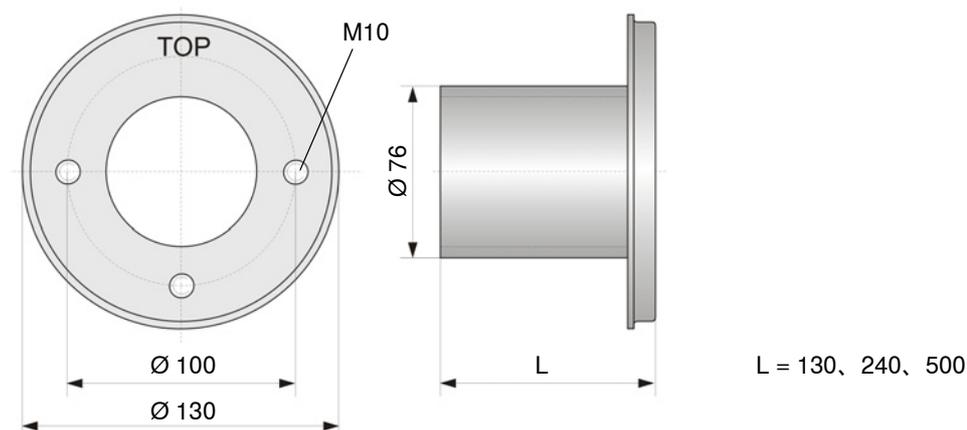
图 82: 带管法兰



名称	订货号
带管法兰, Di = 70.2, 长度 130 mm, St37	2017845
带管法兰, Di = 70.2, 长度 240 mm, St37	2017847
带管法兰, Di = 70.2, 长度 500 mm, St37	2017849
带管法兰, Di = 70.2, 长度 130 mm, 1.4571	2017846
带管法兰, Di = 70.2, 长度 240 mm, 1.4571	2017848
带管法兰, Di = 70.2, 长度 500 mm, 1.4571	2017850

7.3.4.2 带管法兰 (快速关闭闸阀用)

图 83: 快速关闭闸阀用带管法兰

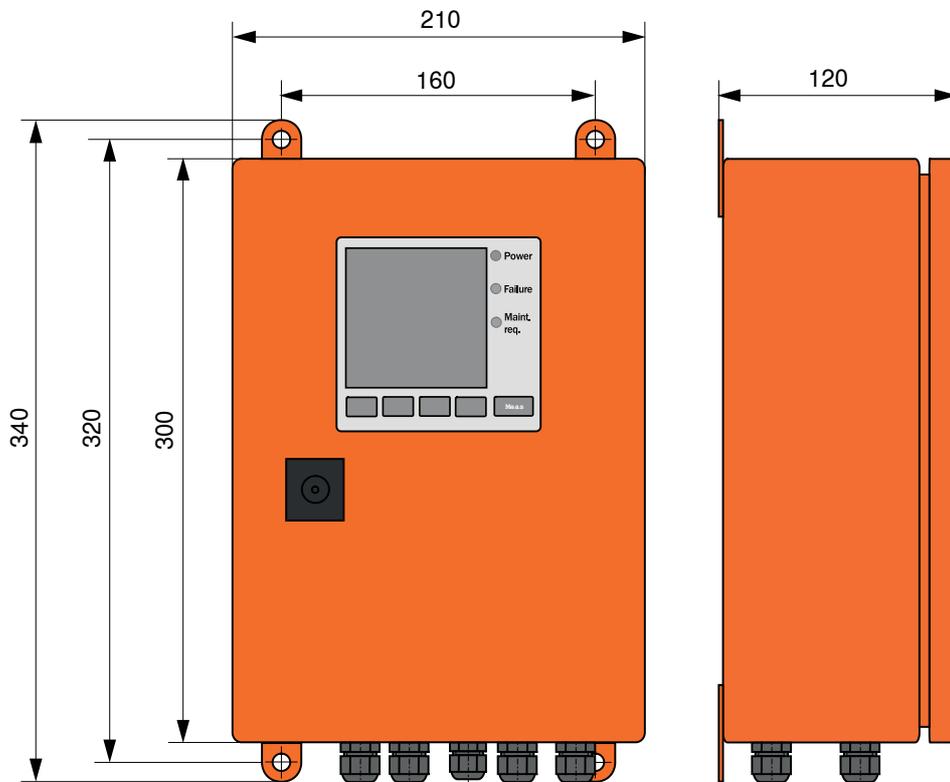


名称	订货号
带管法兰, Di = 70.2, 长度 130 mm, St37	2017839
带管法兰, Di = 70.2, 长度 240 mm, St37	2017840
带管法兰, Di = 70.2, 长度 500 mm, St37	2017842
带管法兰, Di = 70.2, 长度 240 mm, 1.4571	2017841

7.3.5 控制单元 MCU

控制单元 MCU-N 和远程控制单元 MCU，不带集成吹扫空气供应

图 84: 控制单元 MCU-N

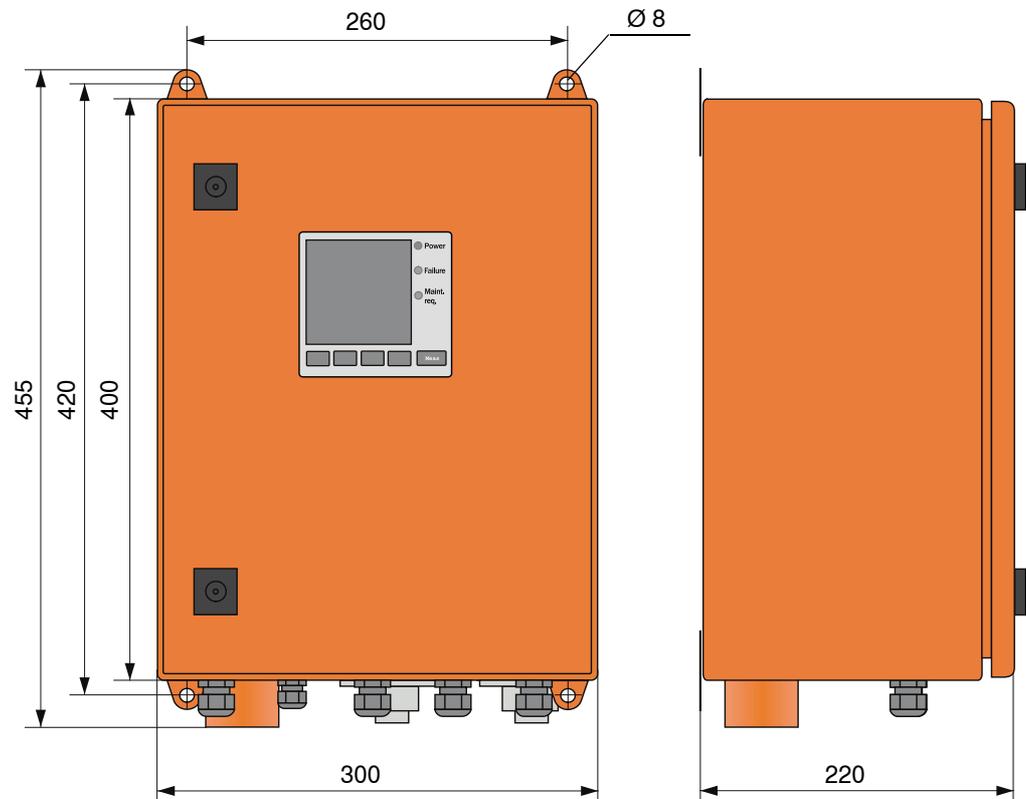


名称	订货号
控制单元 MCU-NWONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压: 90 ... 250 V AC, 不带吹扫空气单元, 不带显示屏 [1]	1040667
控制单元 MCU-NWODN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压: 90 ... 250 V AC, 不带吹扫空气单元, 带显示屏 1)	1040675
控制单元 MCU-N2ONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压: 24 V DC, 不带吹扫空气单元, 不带显示屏 1)	1040669
控制单元 MCU-N2ODN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压: 24 V DC, 不带吹扫空气单元, 带显示屏 1)	1040677
控制单元 MCU-NWONN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压: 90 ... 250 V AC, 不带吹扫空气单元, 不带显示屏 1)	1044496
控制单元 MCU-NWODN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 90 ... 250 V AC, 不带吹扫空气单元, 带显示屏	1045001
控制单元 MCU-N2ONN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压: 24 V DC, 不带吹扫空气单元, 不带显示屏 1)	1044999
控制单元 MCU-N2ODN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 24 V DC, 不带吹扫空气单元, 带显示屏	1045003
远程控制单元 MCU, 不带电源单元	2075567
远程控制单元 MCU, 带电源单元	2075568

[1] 仅用于 DUSTHUNTER T50

## 控制单元 MCU-P, 带集成吹扫空气供应

图 85: 控制单元 MCU-P

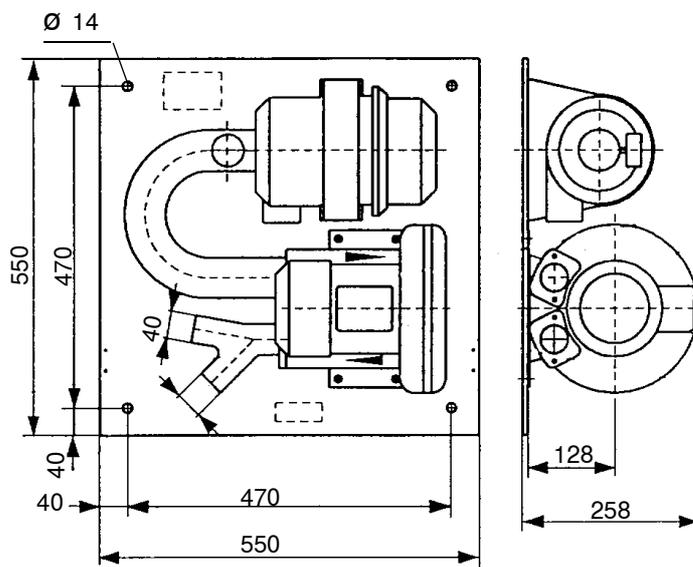


名称	订货号
控制单元 MCU-PWONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 90 ... 250 V AC, 带吹扫空气单元, 不带显示屏 <sup>[1]</sup>	1040668
控制单元 MCU-PWODN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 90 ... 250 V AC, 带吹扫空气单元, 带显示屏 <sup>1)</sup>	1040676
控制单元 MCU-P2ONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 24 V DC, 带吹扫空气单元, 不带显示屏 <sup>1)</sup>	1040670
控制单元 MCU-P2ODN00000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 24 V DC, 带吹扫空气单元, 带显示屏 <sup>1)</sup>	1040678
控制单元 MCU-PWONN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 90 ... 250 V AC, 带吹扫空气单元, 不带显示屏 <sup>1)</sup>	1044497
控制单元 MCU-PWODN01000NN, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 90 ... 250 V AC, 带吹扫空气单元, 带显示屏	1045002
控制单元 MCU-P2ONN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 24 V DC, 带吹扫空气单元, 不带显示屏 <sup>1)</sup>	1045000
控制单元 MCU-P2ODN01000NNNE, 壁装外壳 (橙黄色), 电源电压 24 V DC, 带吹扫空气单元, 带显示屏	1045004

[1] 仅用于 DUSTHUNTER T50

7.3.6 选项“外部吹扫空气单元”

图 86: 选项“外部吹扫空气单元”

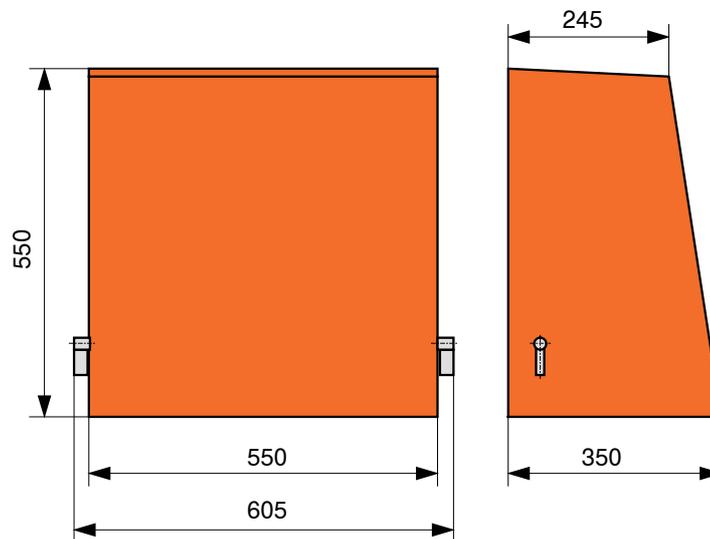


名称	订货号
吹扫空气单元, 带风机 2BH13 和吹扫空气软管, 长度 5 m	1012424
吹扫空气单元, 带风机 2BH13 和吹扫空气软管, 长度 10 m	1012409

7.3.7 防雨罩

室外吹扫空气单元用防雨罩

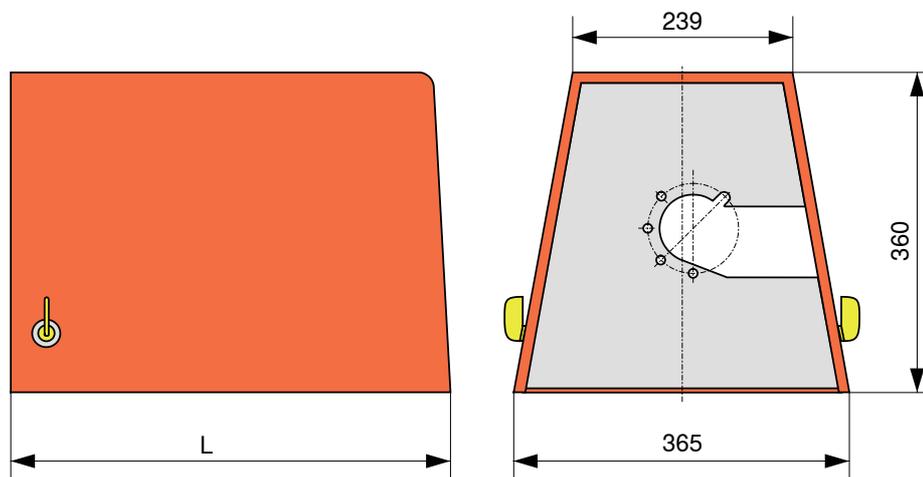
图 87: 室外吹扫空气单元用防雨罩



名称	订货号
吹扫空气单元防雨罩	5306108

发收单元和反射器用防雨罩

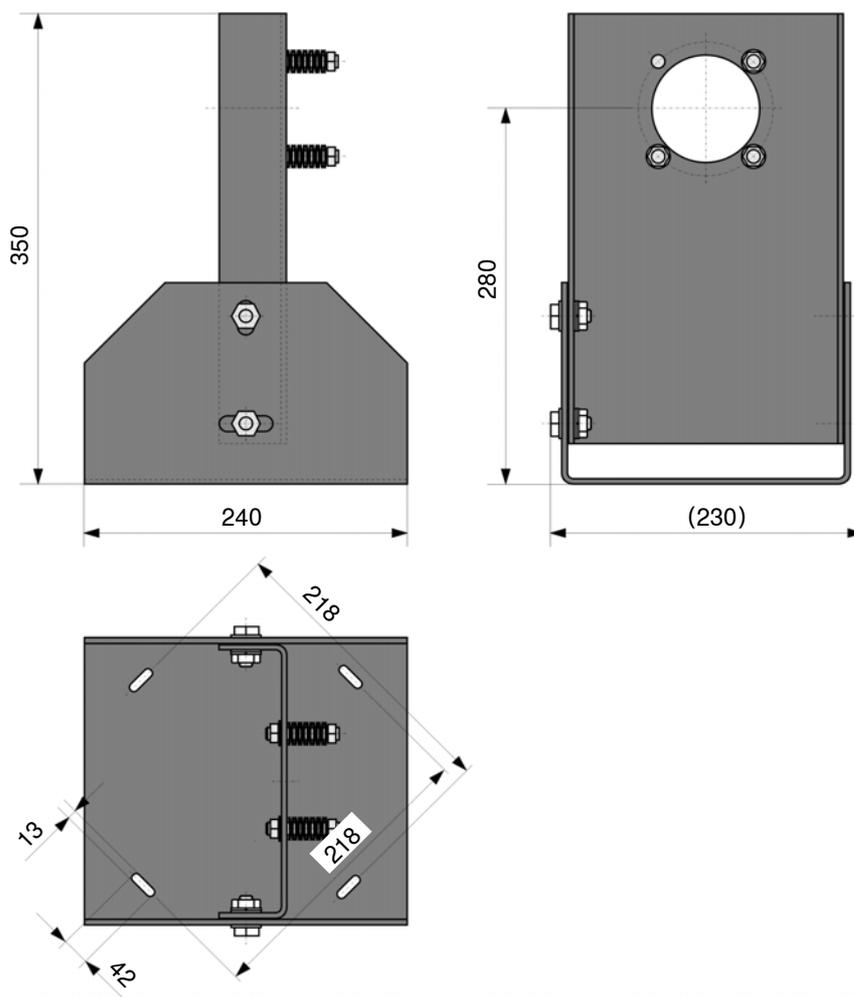
图 88: 分析器防雨罩



名称	订货号	L, 单位: mm
分析器防雨罩	2702407	492
分析器防雨罩, 加长型用于 FSS	2065677	550

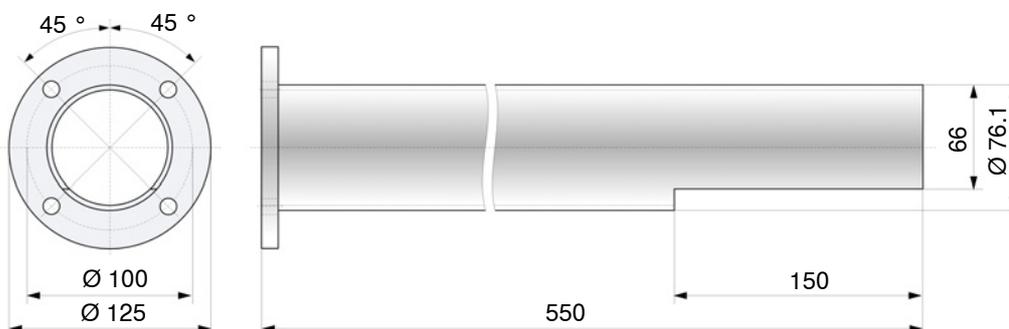
7.3.8 厂房空气监控用部件 (选项)

图 89: 防光 / 尘管用支架



名称	订货号
防光 / 尘管用支架	2071484

图 90: 防尘管



名称	订货号
防尘管	2071437

## 7.4 附件

### 7.4.1 连接收发单元和 MCU 用电缆

名称	订货号
连接电缆, 长度 5 m	7042017
连接电缆, 长度 10 m	7042018

### 7.4.2 连接收发单元和反射器用电缆

仅用于 DUSTHUNTER T200

名称	订货号
连接电缆, 长度 5 m	2045416
连接电缆, 长度 10 m	2045417
连接电缆, 长度 20 m	2048674
连接电缆, 长度 50 m	2048675

### 7.4.3 吹扫空气供应

名称	订货号
吹扫空气软管 DN 25, 长度 5 m	2046091
吹扫空气软管 DN 25, 长度 10 m	7047536
软管卡箍 D20-32	7045039
软管卡箍 D32-52	5300809
自动快速关闭闸阀, 24V - 240V, 50/60Hz	6049194
压差监视器	2017809

### 7.4.4 安装用部件

名称	订货号
安装套件, 法兰 - 分析器	2018183
安装套件, 法兰 - 反射器	2018184

### 7.4.5 仪器检查用附件

名称	订货号
检查用滤光片套件	2048676
检查用滤光片套件 EPA	2050050
调校台	2042907

### 7.4.6 控制单元 MCU 选项

名称	订货号
模拟输入模块, 2 通道, 100 W, 0/4...22 mA, 电隔离	2034656
模拟输出模块, 2 通道, 500 W, 0/4 ... 22 mA, 模块式电隔离	2034657
模块架 (用于一个模拟输入或模拟输出模块)	6033578
连接电缆, 用于选项“输入 / 输出模块”	2040977
接口模块, Profibus DP V0	2048920
接口模块, 以太网类型 1	2055719
接口模块, 以太网类型 2	2069666
模块 Modbus TCP	2059546

### 7.4.7 其它

名称	订货号
光学调校设备, 法兰安装用	1700462
盖子	2052377
保险丝组 T 2 A (用于带电源供电的 MCU)	2054541
保险丝组 T 4 A (用于带 24 V 电源的 MCU)	2056334

## 7.5 2 年运行用消耗部件

### 7.5.1 发收单元和反射器

名称	数目	订货号
密封带	4	4704676
光学元件清洁布	4	4003353

### 7.5.2 带集成吹扫空气供应的 MCU

名称	数目	订货号
滤芯 C1140	4	7047560

### 7.5.3 选项“外部吹扫空气单元”

名称	数目	订货号
滤芯 Micro-Topement C11 100	4	5306091



8030484/AE00/V3-0/2020-01

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---