

# Руководство по эксплуатации DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Пылемер с отражением рассеянного света



**Описанное изделие**

DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Исполнение для взрывоопасных зон 1/21

**Изготовитель**

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

**Общеправовая информация**

Данное руководство охраняется авторским правом. Все права сохраняются за Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Размножение руководства или его частей допустимо только в пределах правил, установленных законом об авторских правах.

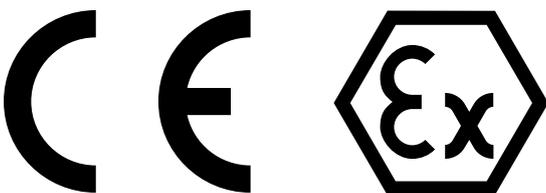
Любые изменения, сокращения или перевод запрещены без письменного согласия фирмы Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

Указанные в данном документе фирменные марки являются собственностью соответствующих владельцев.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Все права сохраняются.

**Оригинал документа**

Данный документ является оригинальным документом фирмы Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



## Содержание

<b>1</b>	<b>О данном документе .....</b>	<b>8</b>
1.1	Назначение данного документа .....	8
1.2	Область действия.....	8
1.3	Целевые группы .....	8
1.4	Дополнительная информация .....	8
1.5	Символы и правила документации.....	9
1.5.1	Предупредительные знаки .....	9
1.5.2	Степени предупреждения и сигнальные слова .....	9
1.5.3	Указательные знаки.....	10
1.6	Целостность данных .....	10
<b>2</b>	<b>Для вашей безопасности .....</b>	<b>11</b>
2.1	Основные указания по технике безопасности.....	11
2.2	Предупредительные указания на приборе .....	15
2.2.1	Предупредительные указания на приемопередающем блоке .....	15
2.2.2	Предупредительные указания на блоке управления MCUDH Ex-3K .....	16
2.3	Применение устройства по назначению.....	17
2.4	Ответственность пользователя.....	18
<b>3</b>	<b>Описание изделия .....</b>	<b>20</b>
3.1	Идентификация изделия .....	20
3.2	Свойства изделия .....	21
3.3	Конструкция и функция .....	21
3.3.1	Принцип работы.....	22
3.3.2	Концепция защиты .....	23
3.3.3	Приемопередающий блок DUSTHUNTER SP100 Ex-2K .....	24
3.3.4	Блок управления MCUDH Ex-3K .....	26
3.3.5	Фланец с патрубком .....	28
3.3.6	Обратный клапан .....	28
3.3.7	Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом.....	29
3.3.8	Погодозащитный кожух .....	29
3.3.9	Контроль функций .....	30
3.4	Взрывозащита в соответствии с ATEX .....	32
3.4.1	Эксплуатация во взрывоопасной зоне .....	32
3.5	Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K.....	34
3.6	Интерфейсы.....	35
3.6.1	Стандартные интерфейсы блока управления MCUDH Ex-3K ...	35
3.6.2	Интерфейс пользователя SOPAS ET (ПК-программа) .....	36

<b>4</b>	<b>Проектирование .....</b>	<b>37</b>
4.1	Конфигурация прибора .....	37
4.1.1	Выбор приемопередающего блока .....	37
4.1.2	Выбор фланца с патрубком .....	38
4.1.3	Выбор блока управления MCUDH Ex-3K .....	38
4.2	Место монтажа .....	39
4.2.1	Проектирование измерительного канала .....	39
4.2.2	Подача продувочного газа .....	41
4.2.3	Контрольный список для проекта .....	42
<b>5</b>	<b>Транспортировка и хранение на складе .....</b>	<b>44</b>
5.1	Транспортировка .....	44
5.2	Хранение на складе .....	44
<b>6</b>	<b>Монтаж .....</b>	<b>45</b>
6.1	Указания по монтажу .....	45
6.1.1	Надлежащий монтаж .....	45
6.2	Подготовка места измерения .....	45
6.3	Комплект поставки .....	45
6.4	Монтаж .....	46
6.4.1	Установка фланца с патрубком .....	47
6.4.1.1	Высокотемпературное исполнение .....	48
6.4.1.2	Монтаж погодозащитного кожуха .....	49
6.4.2	Монтаж блока управления MCUDH Ex-3K .....	50
<b>7</b>	<b>Электрический монтаж .....</b>	<b>51</b>
7.1	Указания по технике безопасности - электромонтаж .....	51
7.2	Обзор подключения .....	52
7.2.1	Обзор подключения .....	53
7.3	Указания к электрическим соединительным линиям .....	54
7.4	Подключение приемопередающего блока .....	56
7.5	Подключить блок управления .....	56
7.5.1	Расположение компонентов MCUDH Ex-3K .....	56
7.5.2	Необходимые работы .....	57
7.5.3	Подключения MCUDH Ex-3K процессорной платы .....	57
7.5.4	Подключение соединительной линии к блоку управления .....	58
7.6	Монтаж системы подачи продувочного газа .....	59
7.7	Подключение Remote-Display 100 .....	60
7.7.1	Подключение к блоку управления MCUDH Ex-3K .....	60
7.7.2	Подключение к Remote-Display 100 .....	60
7.8	Подключение интерфейсов .....	61
7.8.1	Подключение интерфейсного модуля (опционально) MCUDH Ex-3K .....	61

<b>8</b>	<b>Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>63</b>
8.1	Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию .....	63
8.2	Условия для ввода в эксплуатацию .....	63
8.3	Установка и включение .....	64
8.3.1	Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода .....	64
8.3.2	Монтаж и подключение приемопередающего блока .....	64
8.3.3	Запуск режима измерения .....	65
8.4	Определение безопасного рабочего состояния .....	66
<b>9</b>	<b>Параметризация .....</b>	<b>67</b>
9.1	Предпосылки.....	67
9.2	SOPAS ET.....	67
9.2.1	Установка SOPAS ET .....	67
9.2.2	Пароль для меню SOPAS ET .....	67
9.2.3	Изменение пароля для меню SOPAS ET .....	68
9.3	Установка связи с блоком управления MCUDH Ex-3K.....	68
9.3.1	Связь блока управления MCUDH Ex-3K через сервисный интерфейс.....	68
9.3.2	Связь блока управления MCUDH Ex-3K через Ethernet (опционально) .....	69
9.3.3	Параметризация интерфейсного модуля блока управления MCUDH Ex-3K (опционально) .....	70
9.3.4	Подключение удаленного интерфейсного модуля Ethernet.....	71
9.4	Конфигурация системы .....	72
9.4.1	Прикладные параметры.....	72
9.4.2	Настройка блока управления на приемопередающий блок....	73
9.4.3	Заводские установки .....	74
9.4.4	Определение контроля функций .....	75
9.4.5	Параметризация аналоговых выходов .....	76
9.4.6	Параметризация аналоговых входов.....	79
9.4.7	Настройка времени отклика .....	80
9.4.8	Калибровка для измерения концентрации пыли .....	80
9.4.9	Изменение установок дисплея .....	82
9.5	Найти COM порт прибора DUSTHUNTER .....	84
<b>10</b>	<b>Обслуживание .....</b>	<b>85</b>
10.1	Концепция обслуживания.....	85
10.2	Группы пользователей .....	85
10.2.1	Изменение пароля для групп пользователей.....	85
10.3	Индикации и элементы управления MCUDH Ex-3K .....	86
10.4	Клавиши блока управления MCUDH Ex-3K .....	87
<b>11</b>	<b>Меню.....</b>	<b>88</b>
11.1	Каталог меню взрывозащищенного блока управления MCUDH Ex-3K ..	88
11.1.1	Каталог меню «Menu» (меню).....	88
11.1.2	Каталог меню «Diagnosis» (диагностика) .....	90

11.2	Параметризация с дисплея блока управления .....	91
11.2.1	Параметризация аналоговых выходов и входов блока управления.....	91
11.2.2	Настройка блока управления на приемопередающий блок ...	91
11.2.3	Ввод коэффициентов регрессии .....	91
<b>12</b>	<b>Содержание в исправности .....</b>	<b>92</b>
12.1	Указания по технике безопасности .....	93
12.2	Сохранение данных.....	94
12.2.1	Сохранение данных в SOPAS ET .....	94
12.3	График техобслуживания.....	95
12.4	Расходные материалы и запасные части.....	95
12.5	Техническое обслуживание приемопередающего блока .....	95
12.5.1	Очистка оптической системы приемопередающего блока.....	96
12.5.2	Проверка значения загрязнения .....	97
12.5.3	Обратный клапан.....	98
12.5.4	Средства поверки для контроля измерительной характеристики.....	98
12.6	Работы по техобслуживанию приемопередающего блока .....	99
12.6.1	Электропитание без блока управления .....	99
12.6.2	Контроль выверки лазера .....	100
12.6.3	Замена колец круглого сечения защитной трубы .....	101
12.6.4	Замена колец круглого сечения кабельного резьбового соединения .....	101
12.6.5	Замена медного уплотнения у отверстия для очистки .....	102
12.6.6	Замена металлокерамического фильтра .....	102
12.6.7	Замена фланцевого уплотнения .....	103
12.6.8	Замена винта выравнивания потенциалов.....	103
12.6.9	Замена кольца круглого сечения крышкой корпуса.....	103
12.6.10	Согласование с геометрией газохода .....	104
12.6.11	Замена защитного кожуха .....	105
12.6.12	Замена медного уплотнения обратного клапана .....	105
12.6.13	Замена обратного клапана .....	106
12.6.14	Замена кнопочной батарейки в блоке управления .....	106
12.6.15	Замена Ex-блока питания .....	107
12.6.16	Замена интерфейсного модуля RS485 .....	108
<b>13</b>	<b>Устранение неисправностей .....</b>	<b>109</b>
13.1	Указания по технике безопасности .....	109
13.2	Система контроля и диагностики .....	110
13.3	СД индикации состояния.....	110
13.4	Неисправности приемопередающего блока .....	111
13.4.1	Нарушения работы .....	111
13.4.2	Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях .....	111

13.5	Неисправности блока управления.....	113
13.5.1	Функциональные помехи .....	113
13.5.2	Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях .....	113
13.6	Меры по устранению неисправностей .....	115
13.6.1	Выверка лазера .....	115
13.6.2	Проверка лазерного луча на свободный проход .....	116
13.6.3	Замена предохранителя.....	118
13.6.4	Отправить прибор на ремонт .....	118
<b>14</b>	<b>Вывод из эксплуатации .....</b>	<b>119</b>
14.1	Состояния отключения .....	119
14.2	Отключение и демонтаж .....	119
14.3	Отправка .....	120
14.4	Утилизация .....	120
<b>15</b>	<b>Технические данные.....</b>	<b>121</b>
15.1	Чертежи с нанесенными размерами и предметными номерами .....	124
15.1.1	Приемопередающий блок DHSP100Ex-2K .....	124
15.1.2	Фланец с патрубком .....	125
15.1.3	Блок управления MCUDH Ex-3K .....	126
<b>16</b>	<b>Запасные части .....</b>	<b>127</b>
16.1	Расходные детали .....	127
16.1.1	Расходные детали DUSTHUNTER SP100 Ex-2K.....	127
16.1.2	Расходные детали блок управления MCUDH Ex-3K .....	127
16.2	Запасные части.....	128
16.2.1	Запасные части DUSTHUNTER SP100 Ex-2K.....	128
16.2.2	Запасные части блок управления MCUDH Ex-3K.....	128
<b>17</b>	<b>Принадлежности .....</b>	<b>129</b>
17.1	Защиты от атмосферных воздействий .....	129
17.2	Подключения .....	129
17.2.1	Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом.....	129
17.3	Техника крепления.....	129
17.4	Опциональные принадлежности.....	130
17.4.1	Опции для блока управления MCUDH Ex-3K .....	130
17.5	Прочие принадлежности .....	130
17.5.1	Принадлежности для контроля приборов .....	130
<b>18</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>131</b>
18.1	Соответствие стандартам .....	131
18.2	Электрическая защита.....	131
18.3	Допуски к эксплуатации .....	131
18.4	Лицензии.....	132

## 1 О данном документе

### 1.1 Назначение данного документа

Данное руководство по эксплуатации описывает:

- Компоненты прибора
- Монтаж
- Эксплуатацию
- Необходимые работы по содержанию в исправности для обеспечения безопасной эксплуатации

### 1.2 Область действия

Данное руководство по эксплуатации действительно только для измерительной системы, описанной в идентификации изделия (см. «Идентификация изделия», стр. 20).

Руководство по эксплуатации не действительно для других измерительных приборов фирмы Endress+Hauser.

Указанные в руководстве по эксплуатации нормы необходимо соблюдать в соответствующей действующей редакции.

### 1.3 Целевые группы

Данное руководство предусмотрено для лиц, которые занимаются монтажом, обслуживанием и содержанием прибора в исправности.

#### Обслуживание

Прибор разрешается устанавливать и обслуживать только компетентным лицам, которые прошли обучение по пользованию прибором и владеют навыками его обслуживания, а также знают соответствующие правила, в состоянии оценить порученную им работу и возможные опасности.

#### Монтаж и содержание в исправности

Монтаж и содержание в исправности разрешается производить только обученным для этого специалистам, которым известны условия на месте монтажа.

Учитывайте указания в начале каждой главы.

### 1.4 Дополнительная информация

Для дальнейшей информации учитывайте входящий в комплект поставки CD изделия.

- Окончательный контрольный протокол
- Свидетельство соответствия

## 1.5 Символы и правила документации

### 1.5.1 Предупредительные знаки

Таблица 1: Предупредительные знаки

Символ	Описание
	Опасность (общее)
	Опасность, вызванная электрическим напряжением
	Опасность, вызванная лазерным излучением
	Опасность во взрывоопасных зонах
	Опасность для окружающей среды и организмов

### 1.5.2 Степени предупреждения и сигнальные слова

#### **ОПАСНОСТЬ**

Опасность тяжелых травм или смерти для людей.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность возможных тяжелых травм или смерти для людей.

#### **ОСТОРОЖНО**

Опасность возможных травм средней и легкой степени тяжести.

#### **ВАЖНО**

Опасность возможного материального ущерба.

#### **Указание**

Советы.

### 1.5.3 Указательные знаки

Таблица 2: Указательные знаки

Символ	Описание
	Важная техническая информация для этого изделия
	Важная информация об электрических или электронных функциях
	Информация о характеристиках изделия в части взрывозащиты (общее)
	Информация о характеристиках изделия в части Директивы по взрывозащите ATEX 2014/34/EU
	Дополнительная информация и объяснения

### 1.6 Целостность данных

В своих изделиях фирма Endress+Hauser использует стандартизированные интерфейсы данных, как например, стандартную IP-технологии. При этом ударение делается на эксплуатационную готовность изделий и их свойства.

Фирма Endress+Hauser исходит из того, что клиент обеспечивает целостность и конфиденциальность данных и прав, которые затрагиваются в связи с использованием изделий.

В любом случае сам пользователь обязан, в зависимости от ситуации, обеспечить развязку от сети, брандмауэры, защиту от вирусов и управление программами-корректурами.

## 2 Для вашей безопасности

### 2.1 Основные указания по технике безопасности

#### Работы над прибором

**ВАЖНО:**

**Нарушение безопасности системы, вызванное работами над прибором, которые не описаны в данном руководстве по эксплуатации**

Выполнение работ над прибором, которые не описаны в данном руководстве по эксплуатации, или в соответствующих документах, могут привести к ненадежной работе измерительной системы и, таким образом, нарушить безопасность оборудования.

- ▶ Разрешается выполнять только работы над прибором, которые описаны в данном руководстве по эксплуатации, или в соответствующих документах.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Опасность травм, вызванная неправильным подъемом и неправильной переноской компонентов прибора**

Из-за массы компонентов прибора при транспортировке возможны травмы если действовать неосторожно или неправильно.

- ▶ Перед подъемом компонентов прибора необходимо учитывать их вес.
- ▶ Учитывайте предписания относительно защитной одежды (например, защитная обувь, нескользящие перчатки).
- ▶ Чтобы обеспечить надежную переноску необходимо пользоваться рукоятками или держать компоненты снизу.
- ▶ Не переносить компоненты прибора за выступающие детали.
- ▶ В случае необходимости, привлечь дополнительные лица в качестве помощников.
- ▶ В случае необходимости, пользоваться подъемным или транспортировочным устройством.
- ▶ Пользоваться средствами защиты при транспортировке.
- ▶ Удалить препятствия, которые могут вызвать опрокидывание и столкновения.

**Опасность, вызванная горячими и агрессивными газами, и высоким давлением**

Приемопередающий блок DUSTHUNTER SP100 Ex-2K устанавливается непосредственно на газоходе. На установках с невысоким потенциалом опасности установка и демонтаж могут выполняться без остановки рабочего процесса, если соблюдаются действующие нормы и правила безопасности для установки и, если были приняты соответствующие необходимые меры защиты.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность для здоровья, вызванная измеряемым газом и остатками измеряемого газа**

При работах над приемопередающим блоком в случае негерметичных газовых трактов из газохода может выступать вредный для здоровья измеряемый газ, корпус может быть загрязнен опасным для здоровья измеряемым газом.

- ▶ На установках с вредными газами, высоким давлением, с высокими рабочими температурами или в случае опасности взрыва монтаж и демонтаж установленных на газоходе компонентов приемопередающего блока разрешается производить только на остановленном оборудовании.
- ▶ В случае удаления приемопередающего блока из газохода подачу измеряемого газа необходимо прекратить и отверстие в газоходе необходимо закрыть глухим фланцем. Подача продувочного газа не прерывается.
- ▶ Перед тем, как открывать газовый тракт: Принять подходящие защитные меры (например, прервать подачу измеряемого газа, произвести продувку газовых трактов инертным газом, защитная одежда).
- ▶ Если глаза или кожа контактируют загрязненные части:
  - Следовать указаниям соответствующего паспорта безопасности.
  - Обратиться к врачу.
- ▶ Удаление остаток измеряемого газа: Произвести достаточно долгую продувку всех узлов, входящих в контакт с измеряемым газом, инертным газом.
- ▶ Удалить твердые и жидкие остатки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность для здоровья, вызванная горячими измеряемыми газами и конструктивными узлами**

Опасность ожогов кожи в случае контакта с горячими измеряемыми газами или конструктивными узлами

- ▶ У оборудования с высокими температурами работы над газоходом или горячими конструктивными узлами необходимо производить только на остановленном оборудовании.
- ▶ Имеющиеся клапаны и уплотнения должны оставаться закрытыми до охлаждения.
- ▶ Дать соответствующим частям корпуса и поверхностям остыть, перед тем, как к ним прикасаться.

Если необходимо выполнять работы на горячих узлах:

- ▶ Перед тем, как открывать газовые тракты, или перед тем как прикасаться к поверхностям: Необходимо принять соответствующие защитные меры (например, личная защитная одежда).
- ▶ Пользоваться жаростойким инструментом.
- ▶ Демонтированные горячие конструктивные узлы не должны находиться вблизи электрических узлов и электропроводов. Дать им остыть в защищенном месте.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность вследствие проникновения газа или вызванная лопнувшими компонентами, из-за избыточного давления в системе**

Высокое давление процесса может привести к повреждениям компонентов, разрушенные конструктивные узлы или проникающий вредный газ могут нанести травмы.

- ▶ Применяйте только такие компоненты, которые рассчитаны для давления конкретного процесса (см. «Технические данные», стр. 121).
- ▶ Производите монтаж и содержание в исправности прибора только если оборудование выключено.

**ВАЖНО:****Нарушение эксплуатационной надежности, вызванное высокой температурой**

Прибор может быть поврежден воздействием высокой температуры. Пользователь обязан принять соответствующие меры, чтобы температура корпуса не превышала 60 °С.

- ▶ Не подвергать прибор воздействию прямых солнечных лучей. В случае необходимости, принять меры для защиты от атмосферных воздействий.
- ▶ В случае необходимости, изолировать дымоход, чтобы исключить воздействие температуры.
- ▶ После срабатывания термозащитных механизмов для восстановления работоспособности прибора, прибор необходимо отправить обратно на завод.

**ВАЖНО:****Нарушение эксплуатационной надежности при видимых повреждениях**

Эксплуатация измерительной системы, несмотря на видимые повреждения, может привести к дальнейшим повреждениям измерительной системы, что может превратить ее в источник опасности.

- ▶ Проверяйте компоненты измерительной системы после каждой транспортировки на внешние повреждения.
- ▶ В случае наличия видимых повреждений не вводить измерительную систему в эксплуатацию, но отправить ее на ремонт (см. «Отправка», стр. 120).

**Опасность при работе с электрооборудованием****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность от напряжения сети**

Опасность электрического удара при работах над компонентами системы.

- ▶ Необходимо обеспечить отключение электропитания с помощью хорошо доступного и маркированного разъединителя или силового выключателя.
- ▶ При работе над прибором:
  - Работы необходимо поручать только специалистам-электрикам, которым известны возможные опасности.
  - Необходимо принять соответствующие защитные меры, чтобы предотвратить опасности по месту монтажа или опасности, исходящие от заводского оборудования (например, свободные пространства для передвижения, кабельные каналы, автоматическое включение).
  - Для работ над прибором необходимо обесточить подключения к сети или линии подключения к сети.
  - Активирование электропитания разрешается производить только персоналу при соблюдении действующих правил техники безопасности.
- ▶ Если удалась защита от прикосновения, то перед включением напряжения сети ее необходимо опять установить.
- ▶ При замене съемного сетевого провода: Учитывать спецификации (см. «Указания к электрическим соединительным линиям», стр. 54).
- ▶ Если прибор явно поврежден: Отключить электропитание внешним выключателем.
- ▶ Применяйте только такие электрические предохранители, которые соответствуют указанным характеристикам (тип, ток отключения, характеристика отключения).

**Опасность от лазерного излучения****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность, вызванная лазерным излучением**

Прибор класса лазера 2, опасность для здоровья при облучении глаз и кожи.

- ▶ Ни в коем случае не смотреть прямо на луч.
- ▶ Не направлять луч на людей.
- ▶ Избегать отражения лазерного луча.

**Опасность, вызванная взрывоопасными или горючими газами и горючей пылью.****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность взрыва в случае применения неподходящего инструмента во взрывоопасной зоне**

Неподходящий инструмент может стать источником зажигания.

- ▶ Применяйте только инструмент, допущенный для взрывоопасной зоны.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность взрыва при работах над компонентами прибора в пределах взрывоопасной зоны**

Искрообразование и статический разряд могут являться источником зажигания.

- ▶ Транспортировку, электромонтаж, монтаж и демонтаж компонентов прибора разрешается производить только вне взрывоопасной зоны.
- ▶ Ни в коем случае нельзя брать с собой упаковочный материал во взрывоопасную зону.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность взрыва при работах над прибором, для которых необходимо открывать корпус**

Для работ над открытым корпусом приборов на месте монтажа должна быть обеспечена взрывобезопасная зона, в противном случае угрожает опасность взрыва.

- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы при работах над открытым прибором рабочая среда не являлась взрывоопасной зоной.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность взрыва, вызванная утечками газа**

При вытягивании приемопередающего блока из газохода, или в случае превышения максимального давления процесса, угрожает опасность взрыва, вызванная проникающими горячими газами.

- ▶ Монтаж или демонтаж компонентов прибора необходимо производить только на остановленном оборудовании.
- ▶ Необходимо соблюдать максимально допустимое давление процесса (см. «Технические данные», стр. 121), в случае превышения этих значений безопасная эксплуатация измерительной системы не обеспечена.

**ОСТОРОЖНО:****Опасность взрыва, вызванная ошибочным или отсутствующим выравниванием потенциалов**

В случае ошибочно подключенного выравнивания потенциалов может образоваться разность потенциалов, которая во взрывоопасной атмосфере может вызвать взрыв.

- ▶ Подключайте выравнивание потенциалов ко всем предусмотренным для этого точкам.
- ▶ При всех работах над прибором, описанных в руководстве по эксплуатации, необходимо следить, чтобы выравнивание потенциалов было подключено.

**ОПАСНОСТЬ:****Опасность взрыва при открывании блока управления MCUDH Ex 3K**

Во взрывоопасной атмосфере блок управления MCUDH Ex 3K разрешается открывать только 3 минуты после отключения электропитания, чтобы остаточная энергия в конденсаторах спала.

- ▶ Открывайте блок управления MCUDH Ex 3K во взрывоопасной атмосфере только после истечения времени ожидания.
- ▶ Необходимо принять подходящие меры, чтобы предотвратить проникновение пыли в корпус блока управления при открытой дверце корпуса.

## 2.2 Предупредительные указания на приборе

### 2.2.1 Предупредительные указания на приемопередающем блоке

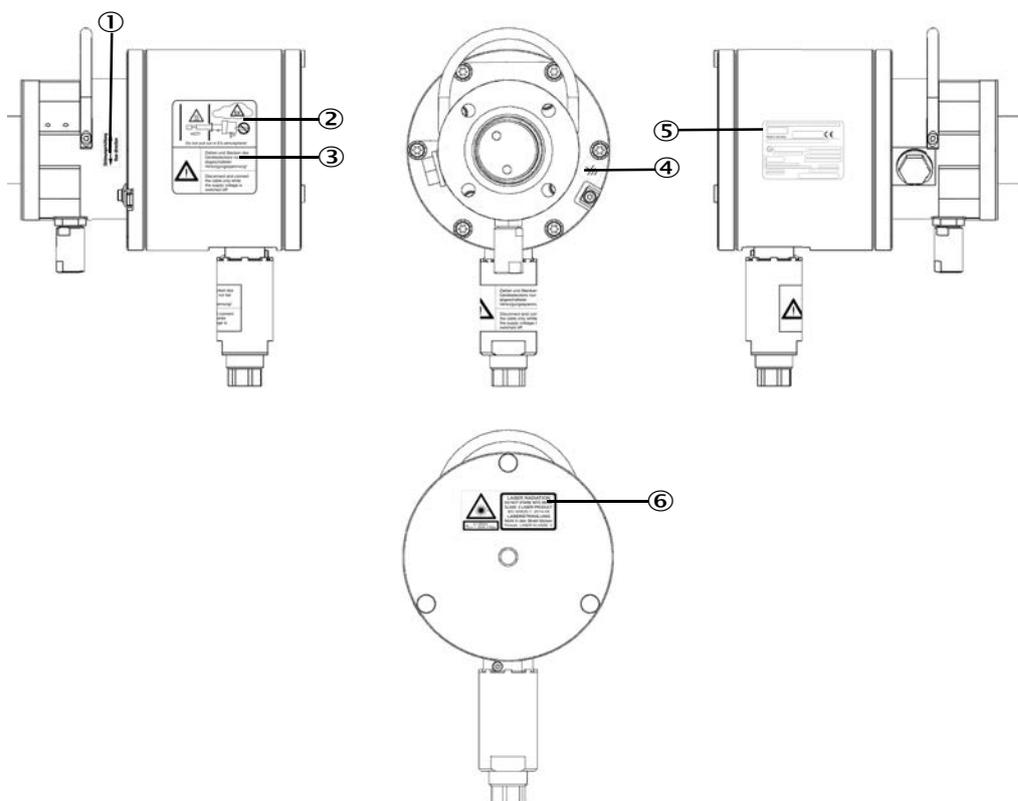


Рис. 1: Указания на приемопередающем блоке DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Таблица 3: Значение указаний на приемопередающем блоке DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

№	Указание
1	Указание для выверки прибора в соответствии с направлением потока в газоходе (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64).
2	Опасность взрыва: Не удалять прибор из газохода при наличии взрывоопасной атмосферы.
3	Предупреждение: Снимайте и вставляйте соединительный штекер только при отключенном напряжении питания.
4	Указание точки подключения выравнивания потенциалов.
5	Фирменный шильдик для однозначной идентификации прибора.
6	Предупреждение: класс лазера 2, не смотреть на луч лазера.

2.2.2 Предупредительные указания на блоке управления MCUDH Ex-3K

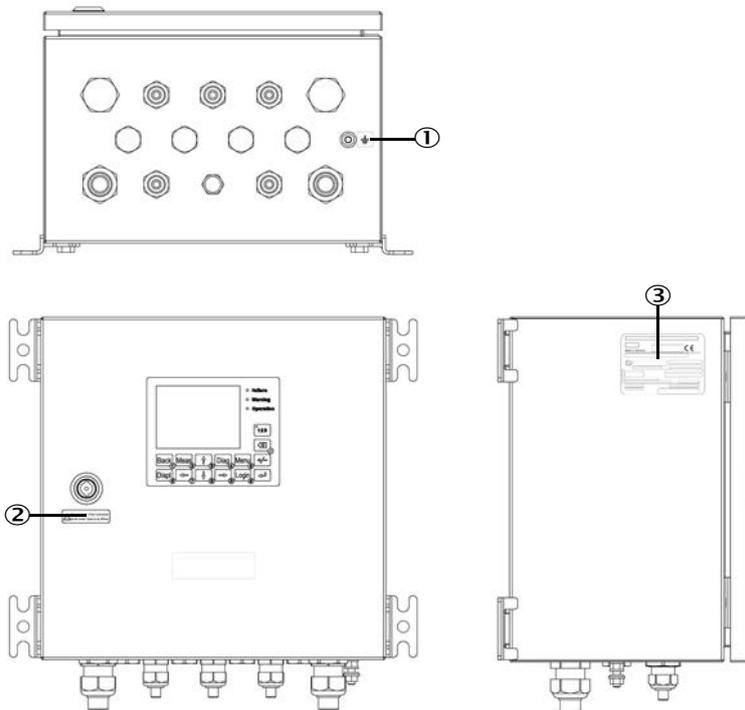


Рис. 2: Указания на блоке управления MCUDH Ex-3K - снаружи

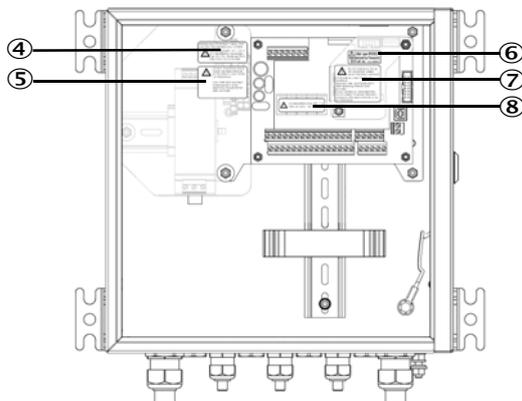


Рис. 3: Указания на блоке управления MCUDH Ex-3K - внутри

Таблица 4: Значение указаний на блоке управления MCUDH Ex-3K

№	Указание
1	Указание точки подключения выравнивания потенциалов.
2	Предупреждение: Открывать дверцу блока управления MCUDH Ex-3K только 3 минуты после отключения электропитания.
3	Фирменный шильдик для однозначной идентификации прибора.
4	Указание относительно спецификаций предохранителей.
5	Предупреждение: Не удалять или менять предохранитель под напряжением.
6	Характеристики применяемой кнопочной батарейки.
7	Предупреждение: Не отсоединять или заменять штепсельные разъемы и модули под напряжением.
8	Указание относительно спецификаций релейных контактов.

## 2.3 Применение устройства по назначению

### Назначение системы

Измерительная система (см. «Описание изделия», стр. 20) разработана и предусмотрена для применения в промышленных технических установках, для постоянного измерения запыленности в газовых потоках. Прибор используется для измерения выбросов, а также для измерения рабочих параметров и предусмотрен для применения во взрывоопасной газовой среде или запыленной взрывоопасной среде.

### Правильное применение

- Применяйте прибор только в соответствии с описанием в данном руководстве по эксплуатации. В случае других применений фирма-изготовитель не несет ответственности.
- Должны быть приняты все меры, необходимые для сохранения свойств измерительного оборудования, например, при техническом обслуживании и осмотре, а также при перевозке и хранении.
- Запрещено удалять, добавлять в прибор или модифицировать любые компоненты прибора, если это не описано и не указано в официальных документах изготовителя. В противном случае
  - прибор может быть опасным
  - отпадает любая гарантия изготовителя.

### Ограничения применения приемопередающего блока

Приемопередающий блок соответствует АТЕХ категории 2G и 2D, его разрешается применять только в соответствующей зоне (см. «Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 34).

Маркировка прибора:

#### **DHSP-TxxxxEX2K (1/21)**

Ex II 2G Ex db op is IIC T6 Gb

Ex II 2D Ex tb op is IIIC T85 °C Db

### Ограничения применения блока управления

Приемопередающий блок соответствует АТЕХ категории 3G и 3D, его разрешается применять только в соответствующей зоне (см. «Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 34).

Маркировка прибора в исполнении с блоком питания:

#### **MCUDH-NSxx**

Ex II 3G Ex ec nA nC IIC T4 Gc

Ex II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc

Маркировка прибора в исполнении без блока питания:

#### **MCUDH-N2xx**

Ex II 3G Ex ec IIC T4 Gc

Ex II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc



#### УКАЗАНИЕ:

#### Учитывайте директиву по взрывозащите:

- Электромонтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и контроль разрешается производить только опытному персоналу, которому известны действующие правила и предписания для взрывоопасных зон, в частности:
  - Виды взрывозащиты и применяемые нормы
  - Правила по монтажу и подразделение на зоны

## 2.4 Ответственность пользователя

### Предотвращение ущерба

Чтобы предотвратить неполадки, которые непосредственно или косвенно могут нанести травмы персоналу или материальный ущерб, пользователь обязан обеспечить следующее:

- ▶ Обслуживающий персонал должен иметь возможность прибыть на установку в любое время и в кратчайшие сроки.
- ▶ обслуживающий персонал должен обладать достаточной квалификацией, чтобы правильно реагировать на неполадки в измерительной системе и могущие возникнуть вследствие этого эксплуатационные неполадки (например, в случае применения для регулирования и управления).
- ▶ В случае сомнений неисправно работающее оборудование необходимо немедленно выключить и обеспечить, чтобы отключение не вызвало дополнительных ошибок.

### Рабочие шаги в случае небезопасного рабочего состояния

Если прибор находится или может находиться в ненадежном рабочем состоянии:

- ▶ Прекратить эксплуатацию прибора.
- ▶ Отсоединить прибор от напряжения сети и напряжения сигнала.
- ▶ Предотвратить недопустимый или случайный ввод в эксплуатацию прибора.

Дальнейшая информация, см. «[Определение безопасного рабочего состояния](#)», стр. 66.

### Защитные устройства

В зависимости от вида опасности:

- ▶ В распоряжении должны быть соответствующие защитные устройства.
- ▶ В распоряжении должны быть средства индивидуальной защиты в достаточном количестве.
- ▶ Персонал обязан пользоваться средствами индивидуальной защиты.

### Продувочный газ

Подача продувочного газа обеспечивает защиту внутренних оптических поверхностей и внутренних деталей прибора от горячих или агрессивных газов. подача должна оставаться включенной и в том случае, если установка не работает. В случае отказа подачи продувочного газа оптические узлы могут быть в кратчайшее время повреждены, или могут выступать горючие газы, что приводит к опасности взрыва (см. «[Обратный клапан](#)», стр. 28). Пользователь должен обеспечить:

- ▶ чтобы система продувочного газа работала надежно из постоянно.
- ▶ чтобы была обеспечена надлежащая связь между линиями и подключениями, и чтобы был обеспечен регулярный контроль этих соединений.
- ▶ чтобы применялся подходящий материал для трубопроводов (по возможности металлический), и чтобы по возможности не применялись штепсельные разъемы.
- ▶ немедленное распознавание выхода из строя системы продувочного воздуха (например, с помощью реле давления).
- ▶ чтобы в случае отказа системы продувочного газа обеспечить удаление приемопередающего блока из газотока, при соблюдении взрывозащиты, и чтобы отверстие газотока было закрыто (например, глухим фланцем (см. «[Техника крепления](#)», стр. 129)).

### Профилактические меры для обеспечения эксплуатационной надежности

Пользователь должен обеспечить:

- ▶ чтобы выход из строя прибора или ошибочные результаты измерений не привели к ущербу или к ненадежным рабочим состояниям.
- ▶ чтобы предписанные работы по техобслуживанию и осмотру производились регулярно квалифицированным и опытным персоналом.

**Надлежащее проектирование**

- Предпосылкой для применения данного руководства является поставка прибора в соответствии с предварительным проектированием (например, на основании опросника фирмы Endress+Hauser) и в соответствии с комплектностью поставки (см. входящую в комплект поставки системную документацию).
  - ▶ Если вы не уверены, соответствует ли прибор запланированной комплектации или входящей в комплект поставки документации: Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser.

**Особые местные условия**

Дополнительно к данным указаниям необходимо соблюдать все действующие на месте установки местные законы, предписания и внутривзаводские указания.

**Ознакомление с руководством по эксплуатации**

- ▶ Прочитайте данное руководство по эксплуатации и учитывайте соответствующие указания.
- ▶ Соблюдайте указания по технике безопасности.
- ▶ В случае сомнений: Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser.

**Хранить документы**

Данное руководство по эксплуатации:

- ▶ должно находиться в доступном месте.
- ▶ должно быть передано новым собственникам.

### 3 Описание изделия

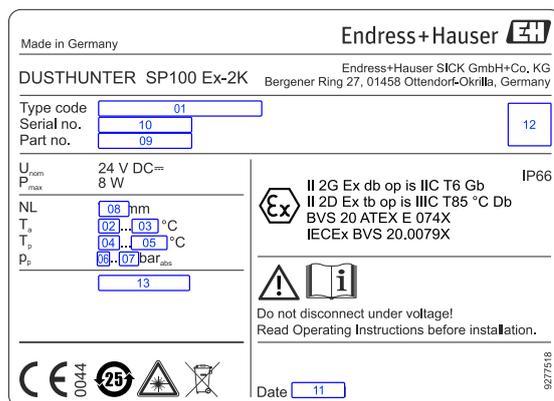
#### 3.1 Идентификация изделия

Измерительная система состоит из приемопередающего блока и блока управления. Характеристики приемопередающего блока в основном определяют конкретное применение измерительной системы, поэтому наименование приемопередающего блока соответствует наименованию измерительной системы. Выбор отдельных компонентов производит пользователь измерительной системы.

Таблица 5: Идентификация изделия

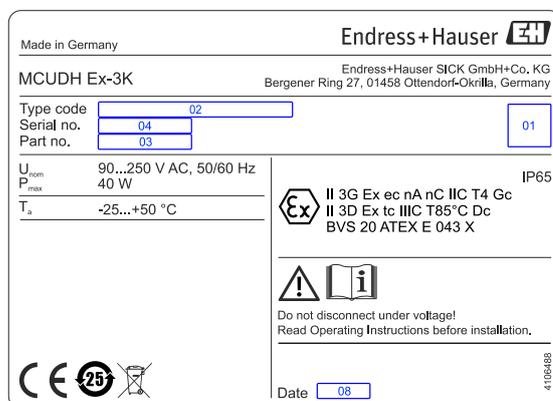
<b>Измерительная система</b>	<b>DUSTHUNTER SP100 Ex-2K</b>
Изготовитель	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Germany
<b>Компонент: Приемопередающий блок</b>	<b>DUSTHUNTER SP100 Ex-2K</b>
Модификация прибора	Исполнение для взрывоопасных зон 1/21
Фирменный шильдик	Приемопередающий блок: сбоку, справа
<b>Компонент: блок управления</b>	<b>MCUDH Ex-3K</b>
Модификация прибора	Исполнение для взрывоопасных зон 2/22
Фирменный шильдик	Блок управления: сбоку, слева

#### Фирменные шильдики



№	Переменные
01	Типовой код
02, 03	Температура окружающей среды
04, 05	Температура газа
06, 07	Давление газа
08	Номинальная длина
09	Предметный номер
10	Серийный номер
11	Дата изготовления
12	Штрих-код

Рис. 4: Фирменный шильдик приемопередающий блок



№	Переменные
01	Штрих-код
02	Типовой код
03	Предметный номер
04	Серийный номер
05	Дата изготовления

Рис. 5: Фирменный шильдик блок управления MCUDH (пример варианта с блоком питания)



У блока управления MCUDH без блока питания другие значения, чем указанные в примере, учитывайте технические данные (см. «Технические данные», стр. 121).

С помощью фирменной шильдики возможна идентификация прибора и возможных областей применения в соответствии с видом взрывозащиты.

### 3.2 Свойства изделия

- Измерительный прибор предназначен для постоянного измерения концентрации пыли в отходящих газах или установках очистки воздуха.
- Прибор - это беспробоотборный измерительный прибор, то есть измерение производится непосредственно в потоке газа в газоходе (in-situ).
- Приемопередающий блок сертифицирован для применения во взрывоопасных зонах 1 и 21.
- Блок управления сертифицирован для применения в зонах 2 и 22.
- Принцип измерения: Измерение коэффициента рассеяния (по направлению измерительного луча)

### 3.3 Конструкция и функция

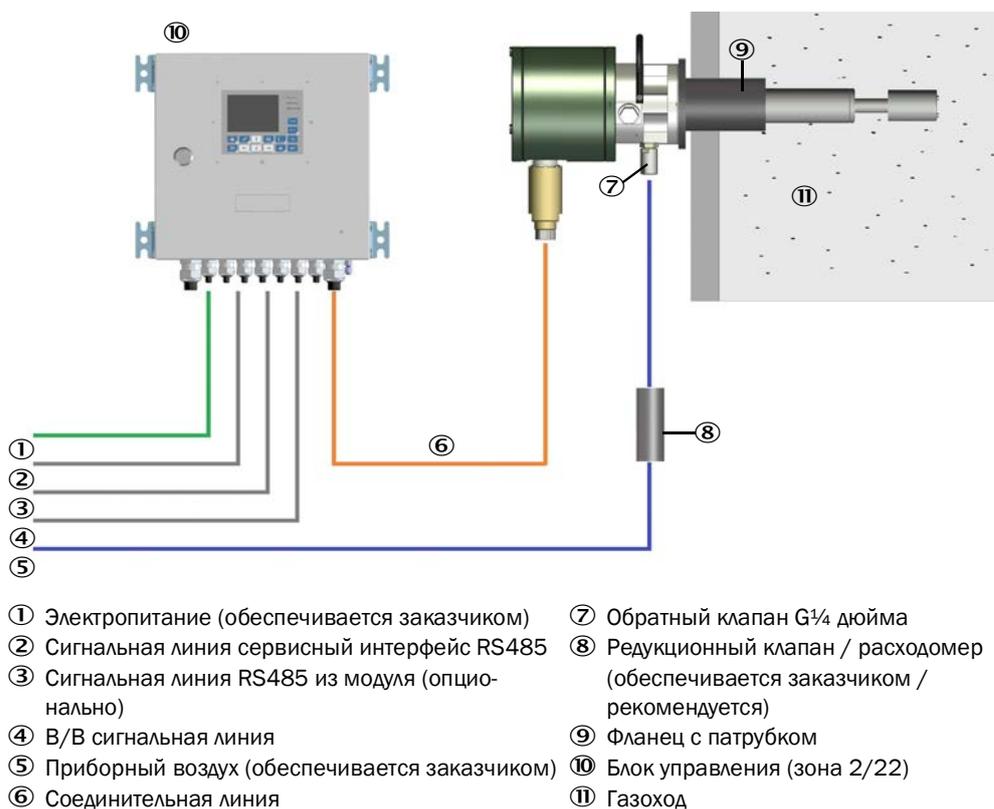


Рис. 6: Конструкция DUSTHUNTER SP100 Ex-2K с блоком управления зона 2/225

### 3.3.1 Принцип работы

- Измерительная система работает по принципу измерения коэффициента рассеяния (рассеяние по направлению измерительного луча), измеряемое отверстие в газоходе определяется пересечением луча, который испускается передатчиком, и апертуры приемника.
- Для обеспечения надежности измерения оптическая система продувается постоянным газовым потоком (продувочный газ), чтобы защитить ее от частиц пыли, а также от образования конденсата.

#### Определение концентрации пыли

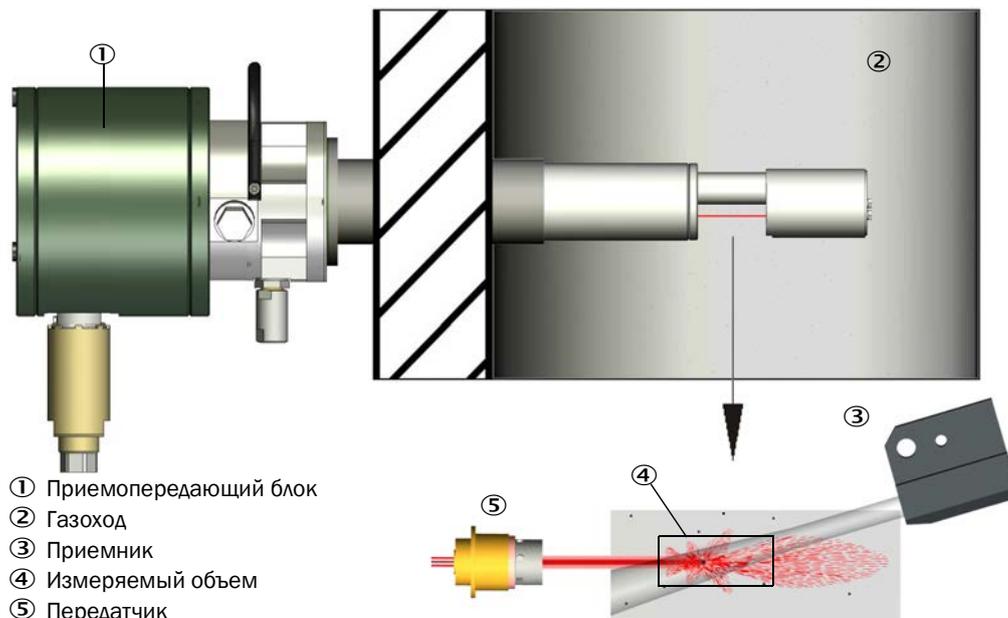


Рис. 7: Принцип измерения

Измеренная интенсивность рассеянного света ( $SI$ ) пропорциональна концентрации пыли ( $c$ ). Так как интенсивность рассеянного света зависит не только от количества и размера частиц, но также и от других оптических свойств частиц, то для точного измерения концентрации пыли необходимо произвести калибровку измерительной системы посредством гравиметрического сравнительного измерения. Полученные таким образом коэффициенты калибровки можно следующим образом ввести непосредственно в измерительную систему:

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

(ввод см. «Калибровка для измерения концентрации пыли», стр. 80; стандартная заводская установка :  $cc2 = 0$ ,  $cc1 = 1$ ,  $cc0 = 0$ ).

### 3.3.2 Концепция защиты

#### Концепция защиты приемопередающего блока

Механическая конструкция DUSTHUNTER SP100 Ex-2K предусмотрена для применения во взрывоопасной атмосфере категории 2G и 2D. Корпус пыленепроницаемый и температура поверхности ограничена. Таким образом, прибор соответствует виду взрывозащиты «t» (защита корпусом). Кроме того, применяется вид взрывозащиты «d» (взрывонепроницаемая оболочка), при котором взрывоопасные компоненты встроены в корпус, который надежно выдерживает давление при взрыве внутри корпуса. Помимо того, при конструкции корпуса технологически необходимый зазор выполнен по длине и ширине так, что выступающие горячие газы вне корпуса теряют свою воспламеняемость. Таким образом, это искронепроницаемые (огнепреградительные) зазоры, которые предотвращают распространение взрыва на окружающую атмосферу. Для выполнения своей измерительной задачи прибор применяет лазер. Чтобы предотвратить загорание взрывоопасной атмосферы, вызванное оптическим излучением, конструктивный узел лазера выполняет критерии вида взрывозащиты внутреннего безопасного оптического излучения «op is» по EN60079-28. Недопустимый нагрев поверхности, превышающий указанный температурный класс, исключается также в случае неисправности с помощью встроенных термopредохранителей.

#### Термopредохранитель

В приемопередающем блоке DUSTHUNTER SP100 Ex-2K встроены термopредохранительные механизмы. Если температура выше или ниже указанных предельных значений окружающей среды (см. «Технические данные», стр. 121), то дальнейшая эксплуатация предотвращается. В случае выхода за верхнее или нижнее предельное значение температуры прибор необходимо отправить для проверки на завод (см. «Отправка», стр. 120).



Учитывайте, что термopредохранительные механизмы относятся к допустимой температуре окружающей среды, не к максимальной температуре поверхности относительно взрывозащиты, которая в данном случае выше.

#### Концепция защиты блока управления

Блок управления MCUDH Ex-3K предусмотрен для применения во взрывоопасной атмосфере категории 3G и 3D. Применяются виды взрывозащиты «es» (повышенная безопасность) и «t» (защита корпусом). Для вариантов с встроенным блоком питания применяются дополнительно виды взрывозащиты «nA» и «nC».

### 3.3.3 Приемопередающий блок DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Приемопередающий блок состоит из двух основных конструктивных узлов:

- Блок электроники  
Это конструктивный узел содержит оптические и электронные узлы для передачи лазерного луча и приема рассеянного света.
- Измерительный зонд  
Измерительный зонд может быть выполнен в различных конструктивных формах и с различной номинальной длиной (см. «Выбор приемопередающего блока», стр. 37).

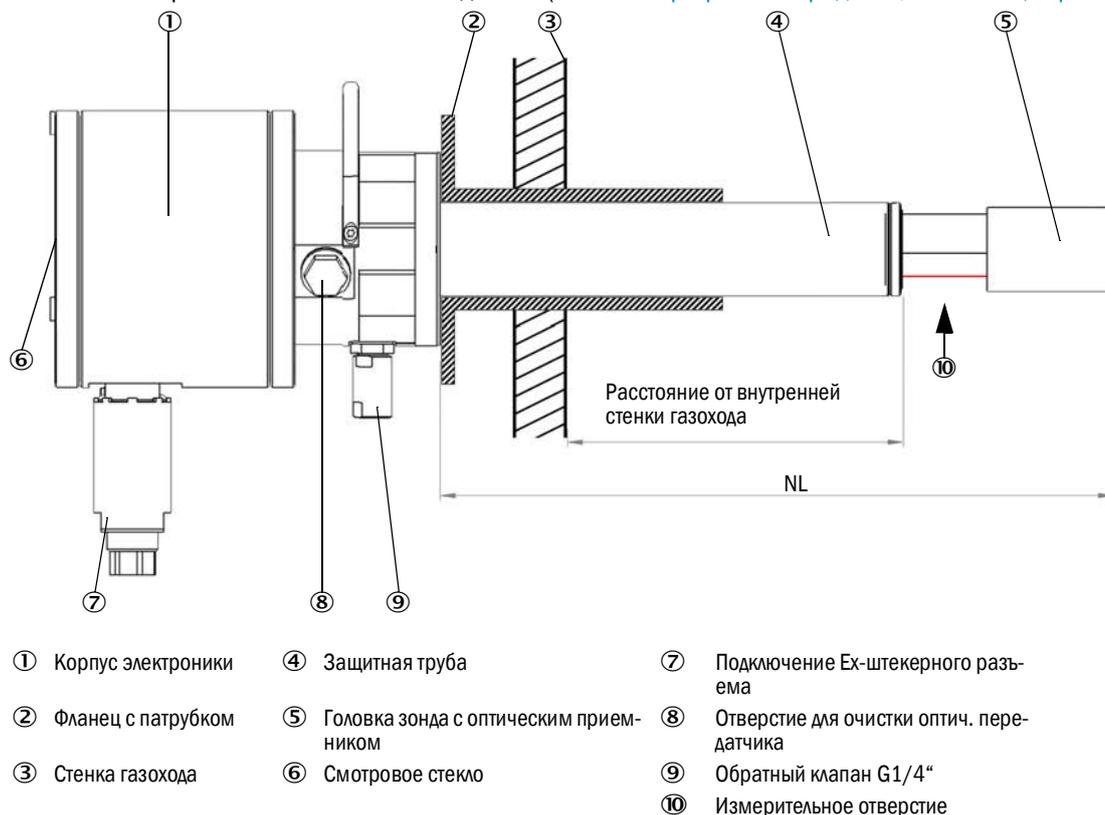


Рис. 8: Приемопередающий блок DHSP-T2VxxEX2K



#### УКАЗАНИЕ:

##### Расстояние от внутренней стенки газохода

Расстояние между внутренней стенкой газохода и измерительным отверстием приемопередающего блока должно составлять, как минимум, 100 мм. Для высокотемпературного исполнения расстояние должно находиться в диапазоне 100 мм и 140 мм, чтобы измерительный прибор не выступал слишком далеко в газоход и не подвергался лишнему нагреву горячим измеряемым газом.

**Типовой код приемопередающего блока**

Специальный вариант исполнения приемопередающего блока обозначается типовым кодом:

Типовой код приемопередающего блока (выписка): DHSP-T 2 V 1 X EX2K T6

Макс. допустимая темпер. газа \_\_\_\_\_

- 2: 220 °C (стандартное исполнение)

- 4: 400 °C (высокотемпературное исполнение)

Материал зонда \_\_\_\_\_

- V: Нержавеющая сталь

- H: Хастемой

Ном. длина измер. зонда (NL) \_\_\_\_\_

- 1: 435 мм

- 2: 735 мм

Исполнение фланца \_\_\_\_\_

- 1: Делительная окружность k100

- X: Специсполнение

Ex-допуск \_\_\_\_\_

- EX2K: Ex-маркировка газ и пыль зона 1/21

Макс. температура поверхности \_\_\_\_\_

- T6: 85 °C

### 3.3.4 Блок управления MCUDH Ex-3K

Блок управления служит приемопередающему блоку DUSTHUNTER SP100 Ex-2K в качестве интерфейса пользователя и осуществляет обработку и выдачу измеренных значений, а также имеет управляющие и контролирующие функции.

Блок управления выполняет, например, следующие задачи:

- Электропитание приемопередающего блока.
- Выдача измеренных значений, вычисленных данных и рабочих состояний.
- Связь с периферийными устройствами.
- Выдача сообщений об ошибках и других статусных сигналов.
- Управление автоматическими контрольными функциями и доступ для сервиса (диагностика).

Через сервисный интерфейс, с помощью компьютера и рабочей программы, можно производить настройку параметров прибора. Установленные параметры сохраняются даже при отключении энергоснабжения.



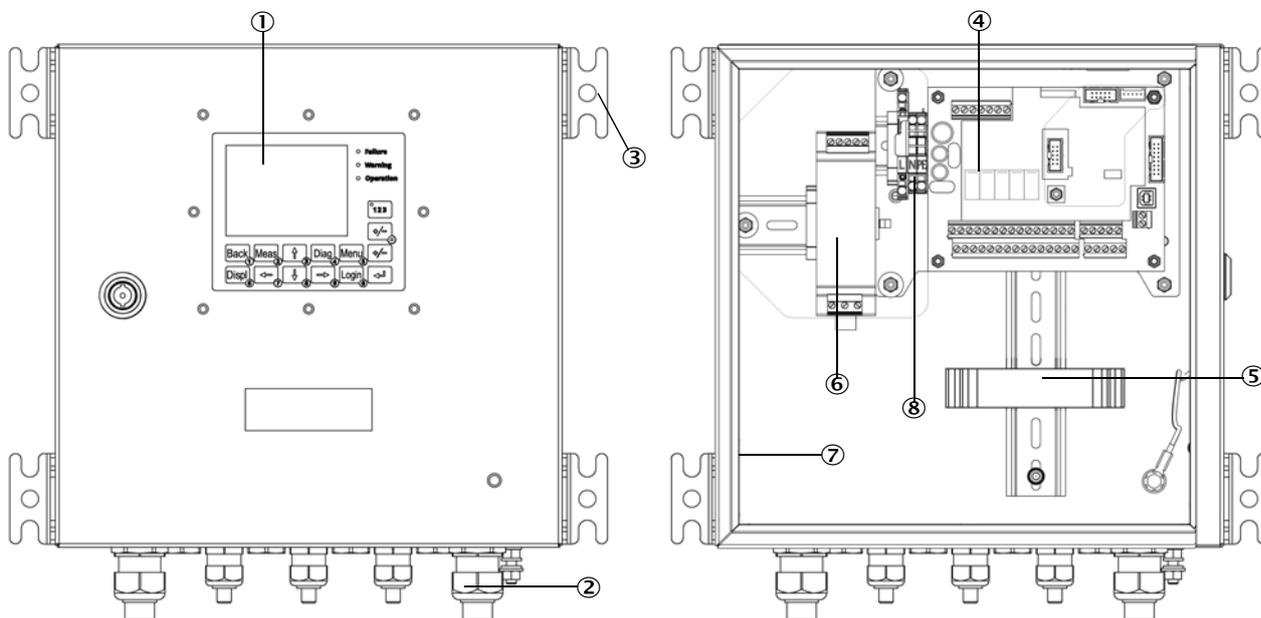
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Опасность взрыва, вызванная использованием сервисного интерфейса USB во взрывоопасной атмосфере.**

Использование USB-разъема может вызвать взрыв.

- ▶ Использование сервисного интерфейса USB во взрывоопасной атмосфере запрещено.
- ▶ В случае необходимости, установить альтернативный сервисный интерфейс RS485, который можно отвести в безопасную зону (см. «Интерфейсы», стр. 35).

Блок управления необходимо применять в соответствии с предусмотренными областями применения (см. «Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 34).



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| ① Модуль дисплея                | ⑤ Интерфейсный модуль (дополнительный) |
| ② Кабельный ввод (2×M25; 5×M20) | ⑥ Блок питания                         |
| ③ Крепежные проушины            | ⑦ Корпус                               |
| ④ Процессорная плата            | ⑧ Зажимы вход электропитание           |

Рис. 9: Блок управления MCUDH Ex-3K с дополнительной оснасткой

**Типовой код MCUDH Ex-3K**

Вариант исполнения блока управления обозначается типовым кодом:

Типовой код блок управления MCUDH Ex-3K (выписка): MCUDH -N 2 Y D N 0 0 0 0 0 M N O E

Подача продувочного газа	_____																		
- N:	не имеется	_____																	
Электропитание	_____																		
- W:	90...250 В перем. тока	_____																	
- Z:	24 В пост. т.	_____																	
Модификация корпуса	_____																		
- Y:	Настенный корпус средний, 300×300×220, нержав. сталь	_____																	
- Z:	Корпус Ex-d, алюминий, покрытый	_____																	
Модуль дисплея	_____																		
- D:	имеется	_____																	
Прочие опции	_____																		
- N:	не имеется	_____																	
Модуль аналог. входов	(0/4...20 мА; 2 входа для каждого мод.)	_____																	
- O:	не имеется	_____																	
Модуль аналог. выходов	(0/4...20 мА; 2 выхода для каждого мод.)	_____																	
- O:	не имеется	_____																	
Модуль цифр. входов	(4 вх. для каждого мод.)	_____																	
- O:	не имеется	_____																	
Модуль цифр. выходов W	(48 В пост. тока 5 А; 2 перекл. контакта для каждого мод.)	_____																	
- O:	не имеется	_____																	
Модуль цифровых выходов S	(48 В пост. тока 0,5 В; 2 перекл. контакта для каждого мод.)	_____																	
- O:	не имеется	_____																	
Интерфейсный модуль	_____																		
- N:	не имеется	_____																	
- M:	Интерфейсный модуль RS485 для передачи от Modbus ASCII/RTU или CoLa-B	_____																	
Особенности	_____																		
- N:	нет	_____																	
- S:	Специальное решения	_____																	
EX-сертификация	_____																		
- O:	ATEX зона 2/22	_____																	
- Прогр. обесп.	_____																		

### 3.3.5 Фланец с патрубком

Фланец с патрубком крепится непосредственно на газоходе точки измерения и предусмотрен для монтажа приемопередающего блока.

#### Подача продувочного газа

Заказчик обязан обеспечить продувку приемопередающего блока продувочным газом. Продувка защищает оптоэлектронные компоненты от загрязнения и высоких температурах газа. Необходимо учитывать, что потребность в продувочном газе у высокотемпературных исполнений выше (см. «Подача продувочного газа», стр. 41).

Изготовитель рекомендует применение ротаметра и редукционного клапана (см. «Приемопередающий блок DHSP-T2VxxEX2K», стр. 24) для настройки и контроля потребности в продувочном газе, так как недостаточная подача или сбой подачи продувочного газа могут привести к повреждению прибора. В случае необходимости, для стабилизации объема продувочного газа, можно дополнительно установить сопло.

#### Шланг продувочного газа (антистатический)

Шланг продувочного газа предусмотрен для подачи продувочного газа в приемопередающий блок. У прибора шланг продувочного газа подключается к обратному клапану G<sup>1</sup>/<sub>4</sub>". Пользователь обязан обеспечить подходящую и бесперебойную подачу продувочного газа (см. «Подача продувочного газа», стр. 41), включая соответствующий шланг продувочного газа. Из-за опасности взрыва при электростатических разрядах необходимо предусмотреть антистатический шланг продувочного газа.

### 3.3.6 Обратный клапан

В случае сбоя подачи продувочного газа обратный клапан кратковременно (до 15 минут) защищает приемопередающий блок от высокой температуры и измеряемого газа.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

##### Опасность взрыва, вызванная сбоем подачи продувочного газа

При сбое подачи продувочного газа могут выступать взрывоопасные газы.

- ▶ В случае сбоя подачи продувочного газа приемопередающий блок необходимо немедленно обесточить.
- ▶ Чтобы предотвратить повреждение прибора приемопередающий блок необходимо демонтировать с газохода, но только если это не вызывает опасность взрыва или опасность для персонала.



#### ВАЖНО:

##### Возможное повреждение прибора при сбое подачи продувочного газа

В случае продолжительной эксплуатации (> 15 минут) без подачи продувочного газа, компоненты, влияющие на взрывозащиту, (уплотнения и склейки) могут полностью или частично потерять свою уплотняющую функцию или свою прочность. Если прибор длительный период был подключен к газоходу без подачи продувочного газа, то прибор необходимо немедленно отослать для контроля на завод.

### 3.3.7 Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом

DUSTHUNTER SP100 Ex-2K подключается к блоку управления специальным штекерным разъемом, «Ex-штекерным разъемом». Штекерный разъем для стороны измерительного прибора оснащен прочным на сжатие, пыленепроницаемым корпусом, который после подключения измерительного прибора навинчивается на штекер и фиксируется винтом, он является частью концепции защиты. Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом имеется в распоряжении с различной длиной (см. «Подключения», стр. 129). Оценка пригодности применяемых соединительных линий во взрывозащищенных зонах в ответственности пользователя.



Рис. 10: Ex-штекерный разъем с защитой при транспортировке

### 3.3.8 Погодозащитный кожух

Для установки приемопередающего блока на открытом воздухе настоятельно рекомендуется применение погодозащитного кожуха для защиты от солнечных лучей и атмосферных условий (см. «Защиты от атмосферных воздействий», стр. 129).

### 3.3.9 Контроль функций

Для автоматической проверки функций (контрольный цикл) измерительной системы через определенные интервалы времени можно запускать контроль функций. Время запуска для автоматического контроля функций начинается при включении прибора. Любые недопустимые отклонения во время контроля функций от нормального состояния сигнализируются в виде ошибки. В случае неисправности прибора активированный вручную контроль функций можно использовать, чтобы определить причину неисправности.

Контроль функций включает:

- прим., 45 с измерение нулевого значения, контрольного значения и загрязнения оптических граничных поверхностей  
Время измерения зависит от увеличения значения загрязнения (изменение > 0,5 % → измерение повторяется до 2 раз).
- Каждые 90 сек. (стандартное значение) вывод определенных значений (длительность по времени можно вводить как параметр, см. «Определение контроля функций», стр. 75).

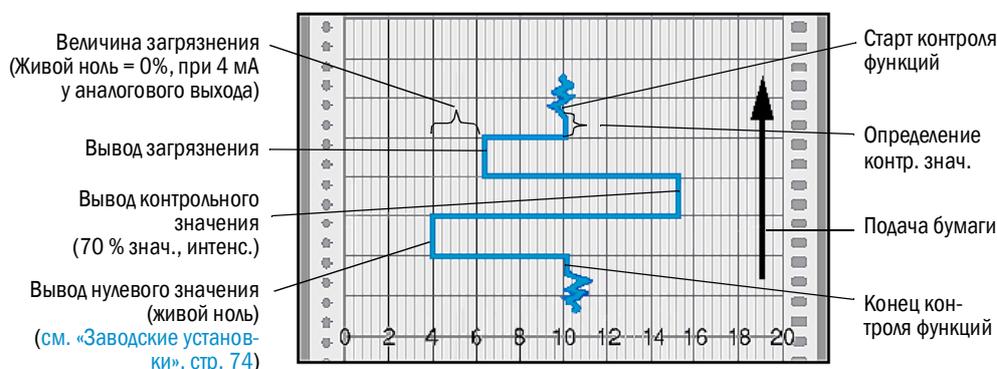


Рис. 11: Вывод контроля функций на диаграммную ленту самопишущего прибора



- Для вывода контрольных значений на аналоговый выход, аналоговый выход должен быть активирован (см. «Параметризация аналоговых выходов», стр. 76).
- Во время определения контрольных значений на аналоговом выходе выдается последний результат измерения.
- Если контрольные значения не выводятся на аналоговый выход, то после окончания определения контрольных значений выдается актуальный результат измерения.
- На дисплее блока управления во время контроля функций выдается символ «Function control» (Контроль функций).
- Если измерительная система находится в режиме «техобслуживание», то не производится автоматический запуск контроля функций.
- В случае изменения интервала между циклами, контрольный цикл, который находится в диапазоне времени между параметризацией и новым временем запуска, еще выполняется.
- Изменение времени интервала активируется при следующем запуске цикла.

#### Измерение нулевого значения

Для контроля нулевого значения передающий диод отключается, так что сигнал не принимается. Таким образом надежно выявляются возможные дрейфы или отклонения нулевого значения во всей системе (например, вследствие дефекта электроники). Если «нулевое значение» находится вне требуемого диапазона, то генерируется сообщение об ошибке.

#### Измерение контрольного значения (тест на интенсивность сигнала)

Во время определения контрольного значения интенсивность передаваемого света меняется между 70 и 100 %. При этом, яркость светового луча в измерительном контуре («measuring signal» (Измерительный сигнал)) сравнивается с яркостью в неза-

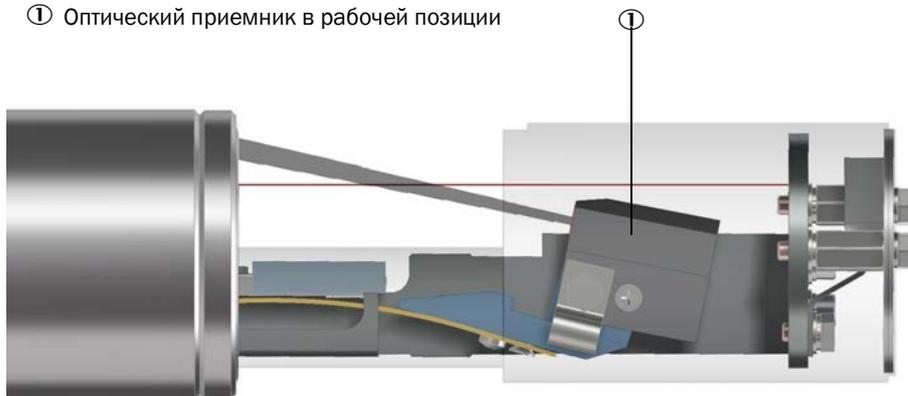
висимом внутреннем опорном канале («monitor signal» (Контрольный сигнал)). В случае отклонений более  $\pm 2\%$  измерительная система генерирует сигнал ошибки. Это сообщение об ошибке сбрасывается, если следующий контроль функций завершается успешно. Благодаря большому количеству изменений интенсивности, которые подвергаются статистической обработке, контрольное значение определяется с высокой точностью.

### Измерение загрязнения

Для измерения загрязнения оптический приемник поворачивается в положение контроля и производится измерение интенсивности рассеянного света. Результат измерения сравнивается с опорным значением, определенным заводской установкой, и производится расчет поправочного коэффициента. Таким образом, загрязнения полностью компенсируются.

Если значения загрязнения  $< 40\%$ , то на аналоговом выходе выдается значение, пропорциональное загрязнению, между живым нулем и 20 мА; в случае превышения этого значения выдается состояние «Malfunction» (неисправность), на аналоговом выходе установленная для этого ошибка по току (см. «[Параметризация аналоговых выходов](#)», стр. 76).

① Оптический приемник в рабочей позиции



② Оптический приемник в контрольной позиции

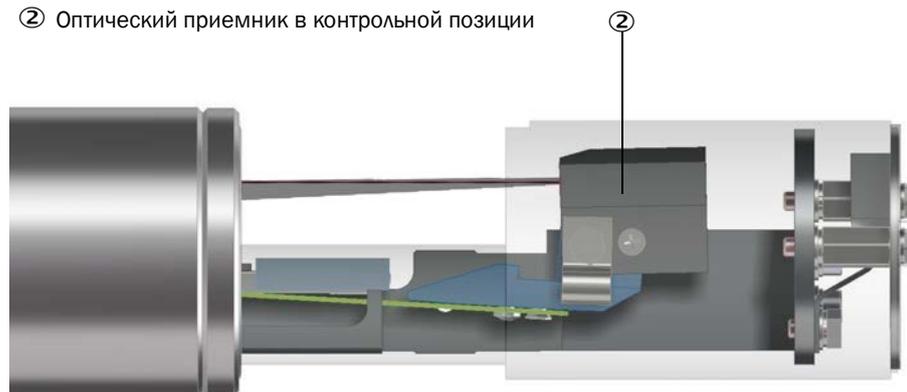


Рис. 12: Измерение загрязнения и измерение контрольного значения

### Ограничение циклов

В измерительной системе встроены быстроизнашивающиеся детали, которые изнашиваются вследствие функций прибора, и которые после определенного количества движений необходимо заменять, чтобы обеспечить постоянную взрывозащиту системы. Для этого, после 12.000 циклов контроля функций (см. «[Определение контроля функций](#)», стр. 75) выдается предупредительное сообщение и после 15.000 циклов сообщение об ошибке. Между этими двумя сообщениями измерительную систему необходимо отправить для проверки на завод.

### 3.4 Взрывозащита в соответствии с АTEX

#### 3.4.1 Эксплуатация во взрывоопасной зоне



Приемопередающий блок DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Маркировка электрического взрывозащищенного прибора следующая:  
ATEX II 2G Ex db op is IIC T6 Gb / ATEX II 2D Ex tb op is IIIC T85 °C Db

- Маркировка находится на фирменном шильдике.
- Сертификат проверки типа ЕС: BVS 20 ATEX E 074 X  
IECEX BVS 20.0079X
- При температурах среды, которые превышают допустимую температуру поверхности температурного класса, тепловая защита является защитной мерой от взрыва, которая подлежит особой проверке. При этой проверке необходимо учитывать следующее:
  - Части поверхности прибора, которые из-за температур среды могут нагреться до недопустимо высокой температуры, необходимо включить в тепловую защиту или подачу тепла необходимо прервать.
  - Необходимо обеспечить, чтобы температура поверхности прочного на сжатие прибора не достигала 60 °C. При номинальном режиме работы нагрев внутри прибора может достигать до 2 К.
  - Размеры искронепроницаемых зазоров данного оборудования частично длиннее и ширина искронепроницаемых зазоров частично меньше, чем это требуется в соответствии с нормой EN 60079-1:2014, таблица 2 (3).
- Необходимо обеспечить постоянную продувку пылемера продувочным газом.



Блок управления MCUDH Ex-3K

Маркировка электрического взрывозащищенного прибора зависит от выбора прибора (см. «Технические данные», стр. 121).

- Маркировка находится на фирменном шильдике.
- Сертификат проверки типа ЕС: BVS 20 ATEX E 043 X  
Знак «X» после номера сертификата указывает на следующие особые условия для безопасного применения прибора:
  - Необходимо обеспечить, чтобы защита от переходных процессов была установлена на значение, которое не превышает 140% от замеренного пикового значения напряжения на зажимах питания.
  - Эксплуатируйте прибор только при максимально 2 степени загрязнения.

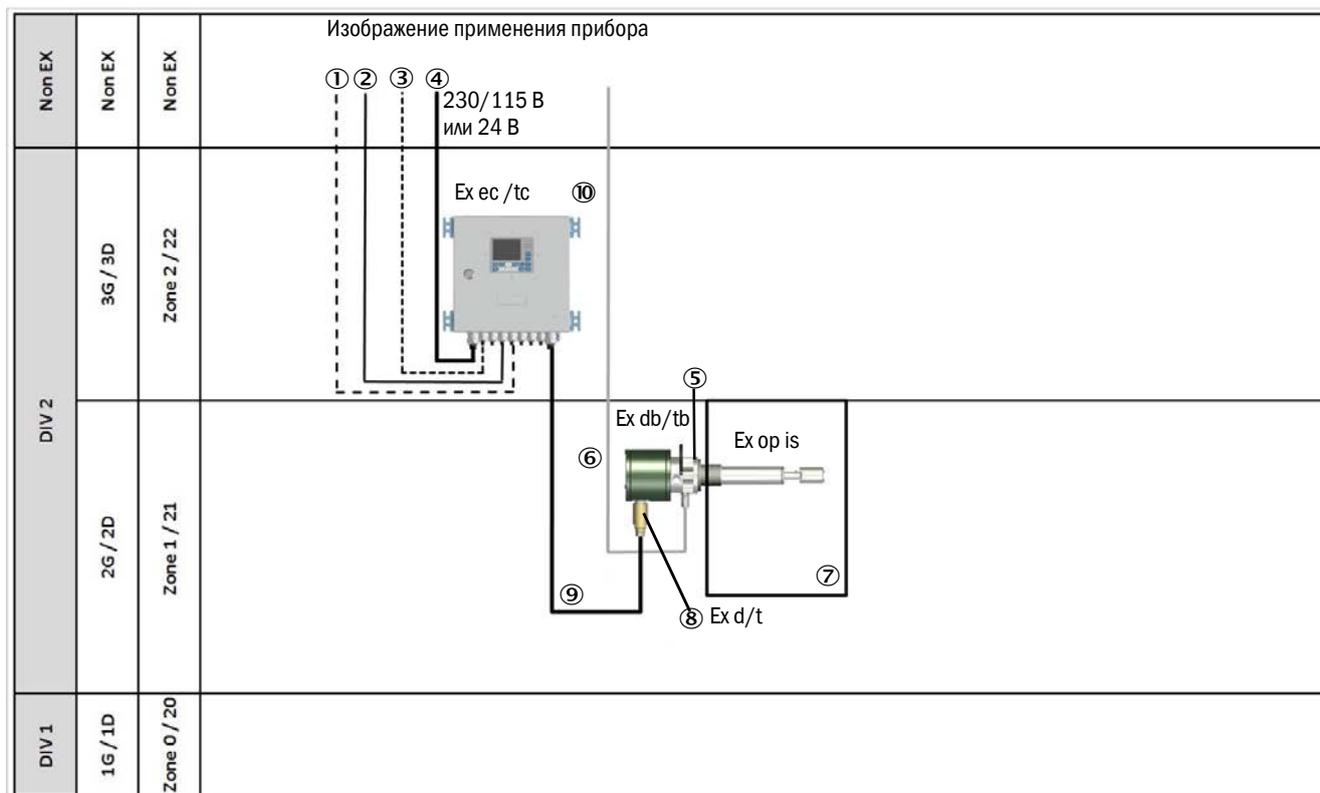
**УКАЗАНИЕ:****Опасность при эксплуатации во взрывоопасных зонах**

Опасность взрыва в случае несоблюдения предписаний по взрывозащите во время эксплуатации.

- ▶ Применяйте измерительную систему во взрывоопасных зонах только в соответствии с маркировкой прибора (см. «Применение устройства по назначению», стр. 17).
- ▶ Применяйте измерительную систему только в пределах температур, указанных в данном руководстве по эксплуатации и на типовой табличке прибора. Указанные значения запрещено превышать даже кратковременно.
- ▶ Применение измерительной системы для комбинированных смесей (смесь горючих газов или паров с пылью) необходимо оценить в зависимости от конкретной ситуации, например относительно пределов концентрации или пределов энергии и температуры.
- ▶ Не устанавливать все компоненты, за исключением блока электроники приемопередающего блока, в линии, емкости или других местах установки, в которых может находиться взрывоопасная газовая смесь или взрывоопасная смесь пыли.
- ▶ Измерительную систему запрещено эксплуатировать при отложениях пыли на корпусе электроники толщиной более 5 мм.
- ▶ Отложения пыли необходимо регулярно и надлежащим образом удалять.

## 3.5 Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Изображение применения показывает возможную конфигурацию DUSTHUNTER SP100 Ex-2K с блоком управления MCUDH Ex-3K.



- |   |   |
|---|---|
| ① Сервисный интерфейс   | ⑥ Шланг продувочного газа (антистатический)                             |
| ② Линия для передачи измеренных значений                                  | ⑦ Измерительный канал   |
| ③ Интерфейс данных<br>(при применении опционального интерфейсного модуля) | ⑧ Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом                          |
| ④ Электропитание  | ⑨ Соединительная линия от блока управления<br>к приемопередающему блоку |
| ⑤ DUSTHUNTER SP100 Ex-2K (Приемопередающий блок<br>для зоны 1/21)         | ⑩ MCUDH Ex-3K (блок управления для зоны 2/22)                           |

Рис. 13: Изображение применения с вариантом применения DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

### 3.6 Интерфейсы

#### Коммуникация между приемопередающим блоком и блоком управления

Стандартно подключается один приемопередающий блок соединительным кабелем к одному блоку управления.

Передача данных к блоку управления MCUDH Ex-3K и электропитание (24 В пост. тока) от блока управления MCUDH Ex-3K осуществляются через 4-жильный экранированный кабель с штепсельным разъемом.

USB-интерфейсом MCUDH Ex-3K можно пользоваться только во взрывобезопасной зоне, так как открывание блока управления под напряжением запрещено во взрывоопасной зоне. Альтернативно сервисный интерфейс RS485 установлен на соединительных зажимах 43 и 44 (см. «Обзор подключения», стр. 53). От этих зажимов, через свободный кабельный канал, можно проложить линию, длиной до 1000 м, в безопасную зону. При этом следует учитывать, что сервисным интерфейсом и USB-интерфейсом невозможно пользоваться одновременно.

#### 3.6.1 Стандартные интерфейсы блока управления MCUDH Ex-3K

Таблица 6: Стандартные интерфейсы блока управления MCUDH Ex-3K

Аналоговый выход	1 выход 0/2/4...22 мА (с гальванической развязкой; активный; разрешение 10 бит) для вывода: интенсивности рассеянного света (соответствует концентрации пыли некалибр.), Концентрация пыли калибровано, концентрация пыли нормировано.
Аналоговые входы	2 входа 0...20 мА (стандартно; без гальванической развязки; разрешение 10 бит).
Релейные выходы	5 переключающих контактов (48 В, 1 А) для вывода сигналов состояния: Раб. реж./неиспр.; техобслуживание; контроль функций необходимость техобслуживания; предельное значение.
Дискретные входы	4 входа для подключения беспотенциальных контактов (например, для подключения переключателя для техобслуживания или дальнейших функций).
Коммуникация	USB 1.1 (пользоваться только вне взрывоопасной зоны). Сервисный интерфейс RS485 (у соединительных зажимов) для запроса измеряемых величин, параметризации и обновления программного обеспечения. Внутренний интерфейс RS485 для коммуникации между приемопередающим блоком и блоком управления.

#### Оptionальные интерфейсы блока управления MCUDH Ex-3K

Для расширения объема функций блока управления MCUDH Ex-3K можно включить дополнительные опции (см. «Опции для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 130).

- Модули полевых шин

Интерфейсный модуль RS485 для передачи Modbus® ASCII/RTU или CoLa-B (протокол SOPAS ET) предусмотрен для передачи измеренных значений, состояния системы и сервисной информации системе управления верхнего уровня. Модуль подключается плоским кабелем к процессорной плате. К модулю можно подключить сигнальную линию RS485, длиной до 1000 м, которую затем можно вывести из взрывоопасной зоны. В безопасной зоне сигнальную линию RS485 можно перенести следующими модулями полевых шин на Ethernet: Ethernet-сервис тип 2 или Modbus® TCP (удаленные модули с питанием 24 В).

- Remote-Display 100

Remote-Display 100 обладает те же самыми функциями, как блок управления MCUDH Ex-3K, однако его можно монтировать в более далеком расстоянии.

- Обслуживание как у MCUDH Ex-3K-дисплея.
- Расстояние от прибора: учитывать минимальное поперечное сечение линии (макс. ток: 0,15 А, мин. напряжение: 20 В у дисплея).

MCUDH Ex-3K и Remote-Display 100 блокируют друг друга, обслуживать одновременно оба прибора невозможно.

### 3.6.2 Интерфейс пользователя SOPAS ET (ПК-программа)

SOPAS ET, это программное обеспечение фирмы SICK для простого обслуживания и простой параметризации измерительного прибора DUSTHUNTER. Кроме того, предлагаются и другие функции (например, сохранение данных, вывод графических данных).

SOPAS ET работает на компьютере, который подключается через интерфейс к блоку управления измерительной системы DUSTHUNTER (см. «SOPAS ET», стр. 67).

SOPAS ET поставляется на CD изделия.

## 4 Проектирование

### 4.1 Конфигурация прибора

Необходимые для измерительной системы компоненты прибора зависят от эксплуатационных условий прибора. При выборе вам может помочь нижеследующая глава.

#### 4.1.1 Выбор приемопередающего блока

Выбор подходящего приемопередающего блока зависит от толщины стенки и изоляции газохода и от состава и температуры измеряемого газа.

Таблица 7: Таблица для выбора приемопередающего блока

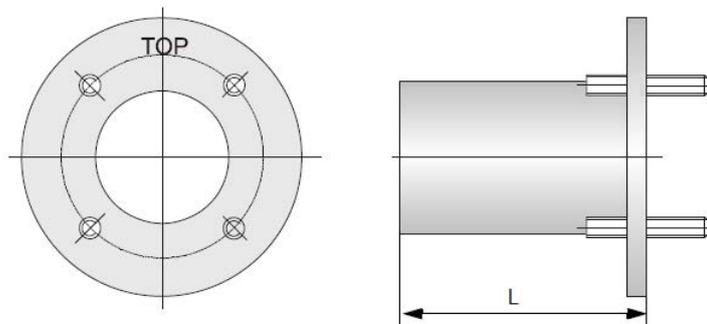
Толщина стенки и изоляции [мм]	Номинальная длина NL [мм]	Длина защитной трубки [мм]	отходящий газ, отходящий воздух		Тип ПП блока
			Макс.температура в °C	Свойства	
макс. 100	435	300	220	не-/малокорроз.	DHSP-T2V11EX2K
				корроз.	DHSP-T2H11EX2K
макс. 400	735	600	400	не-/малокорроз.	DHSP-T4V11EX2K
				не-/малокорроз.	DHSP-T2V21EX2K
			400	не-/малокорроз.	DHSP-T4V21EX2K
Дальнейшие варианты по запросу					



- Номинальную длину приемопередающего блока необходимо выбрать так, чтобы измерительное отверстие находилось на достаточном расстоянии от внутренней стенки газохода.
  - Расстояние стандартное исполнение: как минимум, 100 мм.
  - Расстояние высокотемпературное исполнение: Расстояние должно находиться в диапазоне 100 мм и 140 мм, чтобы измерительный прибор не выступал слишком далеко в газоход и не подвергался лишнему нагреву горячим измеряемым газом.
- Выбранная номинальная длина приемопередающего блока не должна быть длиннее, чем это необходимо, измерительное отверстие (см. «[Приемопередающий блок DHSP-T2VxxEX2K](#)», стр. 24) не должен обязательно находиться в центре газохода.
- Необходимо соблюдать максимально допустимое давление процесса (см. «[Технические данные](#)», стр. 121), в случае превышения этих значений безопасная эксплуатация измерительной системы не обеспечена.
- Предельные значения для коррозионных составов газа (ориентировочные значения, предполагая нормальное состояние относительно давления и температуры, при смесях из нескольких компонентов необходимо исходить из более низких значений):
  - HCl: 10 мг/м<sup>3</sup>
  - SO<sub>2</sub>: 800 мг/м<sup>3</sup>
  - SO<sub>3</sub>: 300 мг/м<sup>3</sup>
  - NO<sub>x</sub>: 1000 мг/м<sup>3</sup>
  - HF: 10 мг/м<sup>3</sup>

#### 4.1.2 Выбрать фланец с патрубком

Выбор подходящего фланца с патрубком зависит от толщины стенки и изоляции газохода, от номинальной длины выбранного приемопередающего блока и температуры измеряемого газа. В распоряжении имеются фланцы с патрубком, которые поставляются с сертификатом на материал 3.1 (см. «Фланец с патрубком», стр. 125). Дополнительно при сварном соединении между фланцем с патрубком и газоходом следует учитывать совместимость материалов газохода и патрубка.



Темпер. газа	Номинальная длина приемопередающего блока		Номинальная длина фланца с патрубком (мм)
	435 мм	735 мм	
< 150 °C	130, 240	130, 240, 500	
> 150 °C	240	500	

Рис. 14: Фланец с патрубком

#### 4.1.3 Выбор блока управления MCUDH Ex-3K

Выбор блока управления MCUDH Ex-3K зависит от желаемого блока питания и опционального модуля полевых шин (см. «Интерфейсы», стр. 35). Блок управления пригоден для эксплуатации во взрывоопасных зонах 2/22.

Таблица 8: Таблица для выбора блока управления MCUDH Ex-3K

Блок питания	Модуль полевых шин	Типовое обозначение
без (24 В пост. тока)	без модуля полевых шин	MCUDH N2YDN00000NNOE
переключаемый 115 / 230 В перемен. тока		MCUDH NSYDN00000NNOE
без (24 В пост. тока)	RS485, Modbus ASCII/RTU	MCUDH N2YDN00000MNOE
переключаемый 115 / 230 В перемен. тока		MCUDH NSYDN00000MNOE

## 4.2 Место монтажа

### 4.2.1 Проектирование измерительного канала

#### Электрическое подключение

В соответствии с EN 61010-1 должна быть обеспечена возможность отключения прибора разъединителем или силовым выключателем. Линия выравнивания потенциалов приемопередающего блока у точки измерения должна быть достаточно гибкой, чтобы провод не надо было отсоединять при демонтаже и при монтаже приемопередающего блока.

#### Определение места измерения

За выбор точки измерения ответственность несет пользователь. При измерениях, предписанных законодательством, необходимо учитывать местные административные предписания. Кроме того, необходимо обеспечить бесперебойную подачу продувочного газа и предусмотреть достаточно места для монтажа и для монтажа и демонтажа приемопередающего блока в будущем.

#### Необходимая теплоизоляция

Если температура газа в газоходе выше, чем допустимая температура поверхности выбранного температурного класса, то тепловая защита является защитной мерой от взрыва, которая подлежит особой проверке. При этой проверке необходимо учитывать следующее:

- Помимо поверхности газохода необходимо изолировать также и прочие компоненты (например, патрубки фланцев и фланцы), которые вследствие передачи тепла могут нагреться до недопустимо высокой температуры или необходимо прерывать передачу тепла.
- Пользователь обязан подходящей изоляцией обеспечить достаточное снижение температурного излучения, чтобы температура прочного на сжатие корпуса не превышала 85 °C и, таким образом, не превышала класс теплозащиты. Пользователь должен учитывать, что нагрев внутри прибора может достигать до 2 К. В климатических зонах с высокими температурами и интенсивным воздействием солнечных лучей может потребоваться соответствующая защита от солнца.
- Во время проектирования и во время эксплуатации необходимо учитывать максимальную температуру окружающей среды 60 °C (см. «Технические данные», стр. 121).

#### Прочее

- Пользователь обязан обеспечить постоянную продувку пылемера продувочным газом.
- Пользователь обязан обеспечить и контролировать герметичность линии продувочного газа между прибором, соединительными деталями и фланцем.
- На месте установки необходимо обеспечить достаточную вентиляцию.
- Пользователь обязан обеспечить, чтобы при удалении приемопередающего блока из газохода не выступал горячий технологический газ, или чтобы было исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

**Потребность в площади для приемопередающего блока**

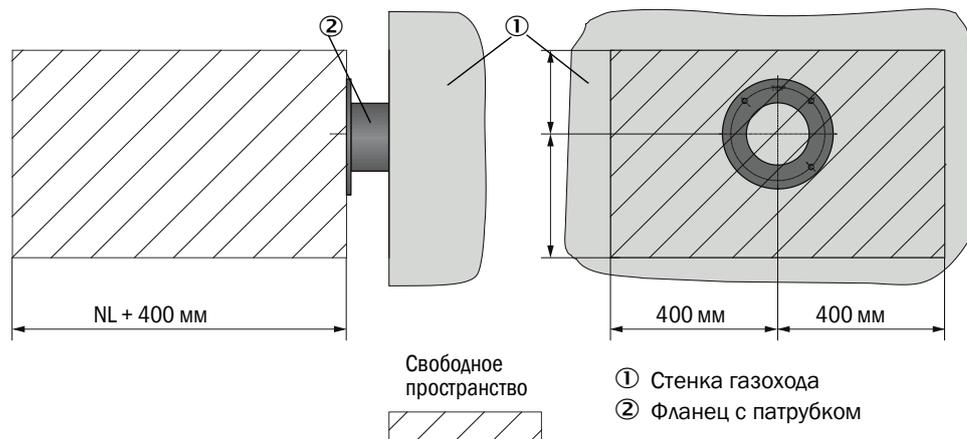


Рис. 15: Свободное пространство для приемопередающего блока

При определении места установки приемопередающего блока необходимо следить за выверкой прибора относительно направления потока в газоходе (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64).

**Потребность в площади для блока управления MCUDH Ex-3K**

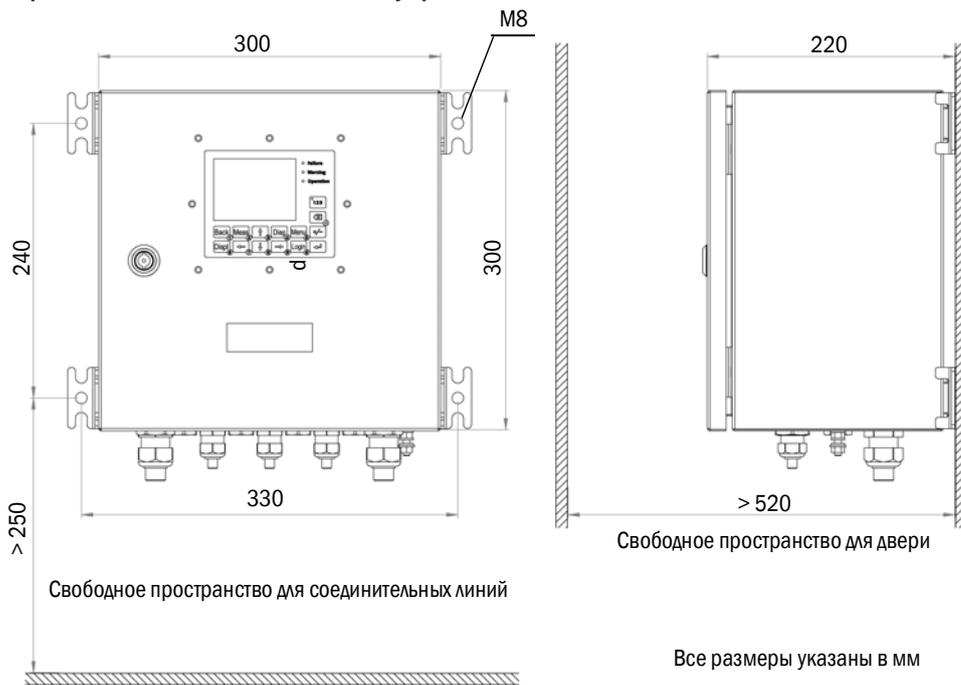


Рис. 16: Свободное пространство для блока управления MCUDH Ex-3K

#### 4.2.2 Подача продувочного газа

Таблица 9: Подача продувочного газа

Рабочее давление в газоходке $P_{abs}$ [гПа]	Компоненты для подключения и подачи воздуха
	Продувочный газ к G $\frac{1}{4}$ " обратный клапан
0...+3000	Выбор и оценку подходящего продувочного газа должен произвести пользователь.

##### Потребность в продувочном газе

Стандартное исполнение: 3...5 м<sup>3</sup>/ч

Высокотемпературное исполнение: 18 м<sup>3</sup>/ч

Для настройки и контроля потребности в продувочном газе изготовитель рекомендует применение ротаметра и редукционного клапана. В случае необходимости, для стабилизации объема продувочного газа, можно дополнительно установить сопло.

##### Качество продувочного воздуха

В зависимости от применения, или параметров процесса, может быть необходимо применение альтернативных продувочных газов, вместо атмосферного воздуха. Оценка технических, качественных и имеющих значение для безопасности аспектов, в случае применения альтернативного продувочного газа, должен производить пользователь.

### 4.2.3 Контрольный список для проекта

В таблице ниже представлен перечень требований к месту установки анализатора пыли для обеспечения правильного монтажа и бесперебойной работы прибора в будущем. Вы можете использовать данную таблицу в качестве контрольного списка и помечать выполненные виды работ.

Таблица 10: Контрольный список для проекта

Задача	Требования	Этап работ	<input checked="" type="checkbox"/>
Определить место измерения и места монтажа для компонентов прибора	Входной и выходной участок в соответствии с DIN EN 13284-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Входной участок, как минимум, <math>5 \times d_h</math> (гидравлический диаметр)</li> <li>- Выходной участок, как минимум, <math>3 \times d_h</math></li> <li>- Расстояние от устья дымовой трубы, как минимум <math>5 \times d_h</math></li> </ul> У газоходов круглого и прямоугольного сечения: $d_h = \text{диаметр канала}$ У газоходов прямоугольного сечения: $d_h = 4 \times A (\text{плоскость}) \div U (\text{окружность})$	Следовать указаниям для новых установок, на существующих установках необходимо выбрать оптимальное место.  При слишком коротких входных/выходных участках: входной участок > чем выходной участок	<input type="checkbox"/>
	Стабильный профиль потока / представительное распределение пыли <ul style="list-style-type: none"> <li>- В зоне входных и выходных участков по возможности избегать поворотов, изменений поперечного сечения, подводов и ответвлений, клапанов, встроенных элементов</li> </ul>	Если условия не обеспечены: Определить профиль потока в соответствии DIN EN 13284 -1 и выбрать наилучшее место.	<input type="checkbox"/>
	Монтажное положение и выверка приемопередающего блока <ul style="list-style-type: none"> <li>- Не производить вертикальный монтаж на горизонтальных или наклонных газоходах, макс. угол оси измерения относительно горизонтали <math>45^\circ</math></li> <li>- Учитывать выверку относительно направления потока (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64)</li> </ul>	Выбрать наилучшее место. Дать указания относительно расположения канала.	<input type="checkbox"/>
	Доступ, предотвращение несчастных случаев <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компоненты прибора должны располагаться в легко доступном месте.</li> </ul>	При необходимости установить площадки или платформы.	<input type="checkbox"/>
	Минимальные вибрации в месте установки <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ускорение &lt; 1 g</li> </ul>	Принять соответствующие меры по предотвращению или уменьшению вибраций.	<input type="checkbox"/>
	Внешние условия <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предельные значения в соответствии с техническими данными (см. «Технические данные», стр. 121)</li> </ul>	В случае необходимости, предусмотреть погодозащитный кожух (см. «Погодозащитный кожух», стр. 29), закрыть или теплоизолировать компоненты прибора.	<input type="checkbox"/>
	Учитывать для места установки линии и шланги (см. «Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом», стр. 129)	Учитывать длину линий и шлангов. Выбрать оптимальное место, линия для выравнивания потенциалов должна при подключенном состоянии обеспечивать удаление приемопередающего блока из газохода.	<input type="checkbox"/>
	Учитывать изображение применения прибора (см. «Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 34) относительно мест установки.		
Продувочный газ Определить вид и объем	Подходящий продувочный газ с учетом специфических требований применения относительно взрывозащиты. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Как можно меньше пыли, без масла, влаги, коррозионных газов</li> </ul>	Обеспечить подачу продувочного газа. Рабочие шаги см. «Подача продувочного газа», стр. 41.	<input type="checkbox"/>

Задача	Требования	Этап работ	<input checked="" type="checkbox"/>
Выбрать компоненты прибора: Измерительный прибор	Номинальная длина приемопередающего блока и фланца с патрубком в зависимости от диаметра газохода, толщины стенки газохода с изоляцией Тип приемопередающего блока (до 220 °С или до 400 °С) В зависимости от температуры газа в газоходе Материал измерительного зонда в зависимости от состава газа в газоходе – Для коррозионных газов зонд из хастемоя	Выбрать компоненты в соответствии с таблицами конфигурации (см. «Выбор приемопередающего блока», стр. 37); В случае необходимости, предусмотреть дополнительные меры для установки фланца с патрубком (см. «Установка фланца с патрубком», стр. 47).	<input type="checkbox"/>
Выбор блока управления	Блок питания и возможности связи в зависимости от предусмотренной интеграции в систему	Выбрать компоненты в соответствии с таблицами конфигурации (см. «Выбор блока управления MСUDH Ex-3K», стр. 38);	<input type="checkbox"/>
Предусмотреть калибровочные отверстия	Удобный и безопасный доступ, недопустимо взаимное влияние калибровочного зонда и измерительной системы	При необходимости установить площадки или платформы. Предусмотреть достаточное расстояние между плоскостями измерения и калибровки (приблизительно 500 мм).	<input type="checkbox"/>
Обеспечить электропитание	Напряжение питания и потребная мощность в соответствии с техническими данными (см. «Технические данные», стр. 121)	Обеспечить соответствующее поперечное сечение кабелей и защиту предохранителями.	<input type="checkbox"/>

## 5 Транспортировка и хранение на складе



### ВАЖНО:

#### Чувствительные конструктивные узлы

В головке зонда DUSTHUNTER SP100 Ex-2K имеются чувствительные компоненты, поэтому с ней необходимо обращаться осторожно:

- ▶ Защитить головку зонда от сотрясений.
- ▶ Не подвергать головку зонда нагрузкам.
- ▶ Принять предохранительные меры при транспортировке прибора.
- ▶ После каждой транспортировки проверять компоненты на видимые повреждения.

### 5.1 Транспортировка

При транспортировке прибора необходимо учитывать следующие пункты:

- ▶ Защитить отверстия прибора приемопередающего блока от климатических воздействий и пыли.
- ▶ Произвести упаковку всех компонентов для транспортировки так, чтобы сотрясения не могли повредить компоненты.
- ▶ Закрыть открытые электрические подключения пыленепроницаемо.
- ▶ Внешние условия, указанные в технических данных, необходимо также соблюдать при транспортировке (см. «Технические данные», стр. 121).

### 5.2 Хранение на складе

При хранении прибора на складе необходимо учитывать следующие пункты:

- ▶ Остатки рабочих сред могут быть вредны для здоровья.
- ▶ Закрыть открытые электрические подключения пыленепроницаемо.
- ▶ Защитить отверстия прибора приемопередающего блока от климатических воздействий и пыли.
- ▶ Для хранения на складе все компоненты необходимо упаковать.
- ▶ Хранить все компоненты измерительного прибора в проветриваемом, сухом и чистом помещении.
- ▶ Внешние условия, указанные в технических данных, необходимо также соблюдать при хранении измерительной системы на складе (см. «Технические данные», стр. 121).

## 6 Монтаж

Все монтажные работы выполняются силами заказчика. К ним относятся:

- ▶ монтаж фланцев с патрубком,
- ▶ монтаж блока управления.

### 6.1 Указания по монтажу

#### 6.1.1 Надлежащий монтаж

**ОСТОРОЖНО:****Опасность при монтажных работах**

Неадекватное выполнение монтажных работ может привести к травмам.

- ▶ При всех монтажных работах необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности и указания по технике безопасности.
- ▶ Монтажные работы на установках с повышенной опасностью (горячие или агрессивные газы, повышенное рабочее давление в газоходе) выполнять только при остановке рабочего процесса!
- ▶ Необходимо принять соответствующие защитные меры, чтобы предотвратить возможные опасности по месту монтажа или опасности, исходящие от установки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:****Опасность травм, вызванная недостаточным креплением прибора**

Неадекватное крепление прибора может привести к падению прибора, или компонентов прибора, и нанести при этом персоналу травмы.

- ▶ Учитывать при расчете креплений указания по весу прибора.
- ▶ При расчете креплений необходимо учитывать возможные вибрационные нагрузки.
- ▶ Перед монтажом необходимо проверить свойства места монтажа и несущую способность на месте монтажа.

### 6.2 Подготовка места измерения

За подготовку точки измерения ответственность несет пользователь. Основа для определения точки измерения:

- Предварительное проектирование
- Предписания местных органов

Ответственность пользователя:

- Определение места измерения
- В случае необходимости, выполнить необходимые строительные изменения
- Определение подходящего продувочного газа
- Обеспечение бесперебойной подачи продувочного газа

### 6.3 Комплект поставки

Проверить комплект поставки в соответствии с подтверждением заказа.

## 6.4 Монтаж

Монтаж производится в соответствии с описанием в данной главе, монтаж приемопередающего блока производится при вводе в эксплуатацию.



Все размеры указаны в данном разделе в мм.



### **ВАЖНО:**

#### **Повреждения прибора, вызванные преждевременным монтажом измерительного прибора на газоходе**

Наличие в измерительном канале неподходящих условий, или атмосфера в измерительном канале, могут вызвать повреждения измерительной системы, что сделает невозможным ее применение по назначению.

- ▶ Приемопередающий блок устанавливается в газоход только при вводе в эксплуатацию (см. «[Монтаж и подключение приемопередающего блока](#)», стр. 64).

6.4.1 Установка фланца с патрубком

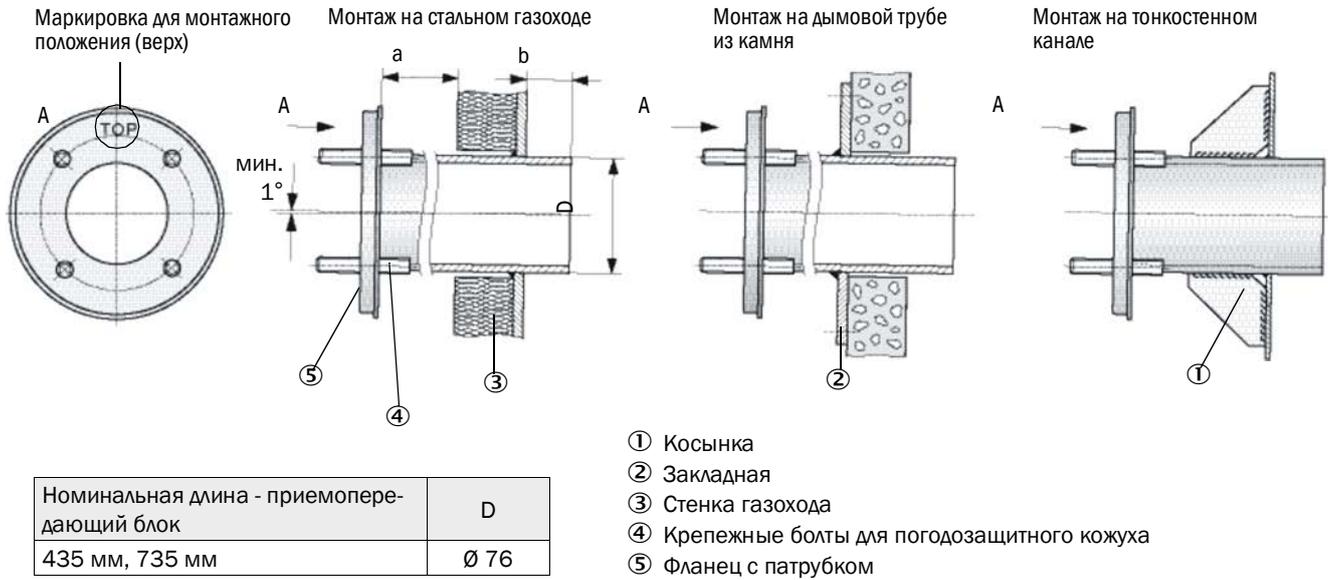


Рис. 17: Монтаж фланца с патрубком (изображение для стандартного исполнения)

- Размер a должен быть достаточно большим, чтобы, в случае необходимости, можно было без проблем установить погодозащитный кожух (прим. 40 мм).
- Размер b должен быть как можно больше, при соблюдении размера a.



**УКАЗАНИЕ:**

Длина патрубка должна, в зависимости от температуры газа, подходить к номинальной длине предусмотренного приемопередающего блока ( см. «Фланец с патрубком», стр. 28).

- Не укорачивать патрубки.

**Необходимые работы**

- 1 Замерить место установки и пометить место для монтажа, при этом учитывать необходимость свободного пространства для монтажа и демонтажа приемопередающего блока ( см. «Потребность в площади для приемопередающего блока», стр. 40).
- 2 Удалить теплоизоляцию (если имеется).
- 3 Вырезать в стенке канала подходящие отверстия; в дымовых трубах из кирпича или бетона просверлить достаточно большие отверстия (диаметр патрубка фланца).



**УКАЗАНИЕ:**

- Не ронять вырезанные части в канал!

- 4 Вставить в отверстие фланец с патрубком с легким наклоном вниз (1 до 3°, ) таким образом, чтобы маркировка «Тор» располагалась вверху, и чтобы в случае образования конденсата, конденсат стекал в канал.
- 5 Для кирпичных или бетонных дымовых труб - приварить фланец с патрубком к закладной, для тонкостенных газоходов, приварить косынки.
- 6 После монтажа закрыть отверстие фланца глухим фланцем ( см. «Техника крепления», стр. 129), чтобы газ не выступал.

## 6.4.1.1 Высокотемпературное исполнение



## Высокотемпературное исполнение

- Монтаж на стальном газоходе, на дымовой трубе из камня и на тонкостенных газоходах тот же самый как для стандартных исполнений.

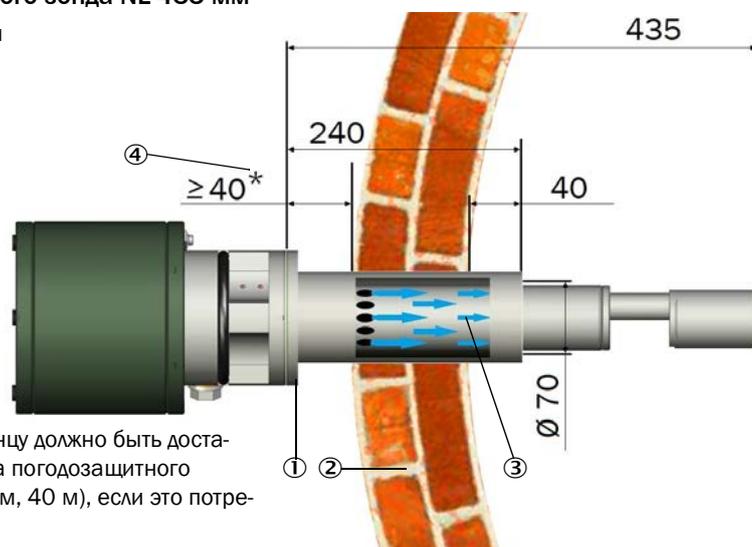
**ВАЖНО:****Высокотемпературное исполнение**

При монтаже без фланца с патрубком могут возникнуть повреждения приемопередающего блока, вызванные воздействием тепла.

- ▶ Внутренний диаметр фланца должен составлять 70 мм, в противном случае не обеспечена надлежащая продувка.
- ▶ Не встраивайте измерительный зонд глубже в газоход, чем необходимо (размер см. выше 40 мм), чтобы предотвратить повреждения, вызванные воздействием тепла.

**Монтаж измерительного зонда NL 435 мм**

- ① Фланец с патрубком
- ② Газоход
- ③ Продувочный газ



- ④ \* Расстояние к фланцу должно быть достаточным для монтажа погодозащитного кожуха (как минимум, 40 м), если это потребуется.

Рис. 18: Монтаж фланца с патрубком (все размеры в мм)

Изображение для высокотемпературного исполнения, номинальная длина 435 мм

**Монтаж измерительного зонда NL 735 мм**

- ① Фланец с патрубком
- ② Газоход
- ③ Продувочный газ



- ④ \* Расстояние к фланцу должно быть достаточным для монтажа погодозащитного кожуха (как минимум, 40 м), если это потребуется.

Рис. 19: Монтаж фланца с патрубком (все размеры в мм)

Изображение для высокотемпературного исполнения, номинальная длина 735 мм

## 6.4.1.2 Монтаж погодозащитного кожуха

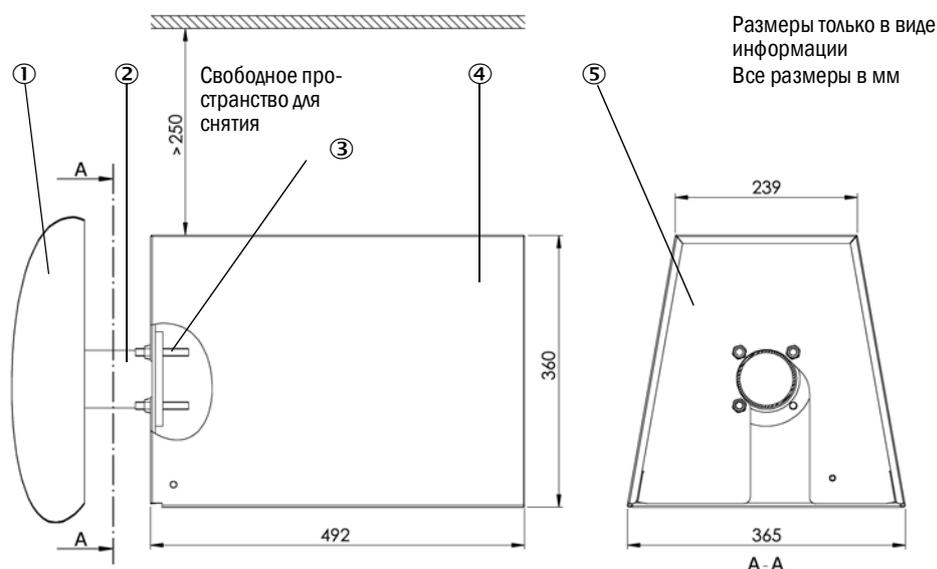
**Погодозащитный кожух для приемопередающего блока**

Погодозащитный кожух обеспечивает защиту приемопередающего блока. Он состоит из монтажной пластины и защитного кожуха.

Для взрывозащищенной зоны в распоряжении имеется специальный погодозащитный кожух. Другие совместимые погодозащитные кожухи запрещено применять во взрывозащищенной зоне (см. «Защиты от атмосферных воздействий», стр. 129).

Монтаж:

- 1 Надвинуть монтажную пластину (5) на фланец с патрубком (2), насадить на пальцы с резьбой (3) на плоскости тарелки фланца на стороне канала и завинтить (см. «Монтаж погодозащитного кожуха для приемопередающего блока», стр. 49).
- 2 Подключить выравнивание потенциалов.



- ① Газоход
- ② Фланец с патрубком
- ③ Палец с резьбой
- ④ Погодозащитные кожухи
- ⑤ Монтажная панель

Рис. 20: Монтаж погодозащитного кожуха для приемопередающего блока

#### 6.4.2 Монтаж блока управления MCUDH Ex-3K

Блок управления MCUDH Ex-3K должен быть установлен в хорошо доступном и защищенном месте (см. «Потребность в площади для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 40). При этом, необходимо соблюдать следующие условия:

- Блок управления MCUDH Ex-3K необходимо во взрывоопасной зоне применять только в соответствии со спецификациями (см. «Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 34).
- Соблюдать требования по температуре окружающей среды в соответствии с техническими данными; учитывать при этом теплоту излучения (в случае необходимости, экранировать).
- Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей.
- Выбрать место для монтажа с минимальными вибрациями; в случае необходимости предусмотреть демпфирующие приспособления.
- Обеспечить достаточно места для линий и открытия дверцы.
- Необходимо принять соответствующие меры, чтобы при открывании дверцы корпуса не попадала внутрь пыль.

При применении отдельного электропитания 24 В, обеспечиваемое заказчиком, и подходящих проводов (см. «Указания к электрическим соединительным линиям», стр. 54) блок управления можно устанавливать в расстоянии до 1000 м от приемопередающего блока.

При установке на открытом воздухе рекомендуется предусмотреть погодозащитный кожух, который устанавливается заказчиком.

## 7 Электрический монтаж



### УКАЗАНИЕ:

**Перед электромонтажом необходимо проверить пригодность прибора.**

- ▶ Перед электромонтажом типовой код и фирменный шильдик необходимо проверить на соответствие с конкретной областью применения.

Перед началом работ по установке все описанные до этого монтажные работы должны быть выполнены (если это необходимо).

Работы по установке выполняются силами заказчика, если с фирмой Endress+Hauser или ее представителями не было согласовано иное. Это включает прокладку и подключение электрокабелей и сигнальных кабелей, монтаж переключателей и сетевых предохранителей и подключение системы продувочного воздуха.



- Необходимо предусмотреть достаточные поперечные сечения проводов (см. «Указания к электрическим соединительным линиям», стр. 54).

- Концы кабелей со штепсельным разъемом для подключения приемопередающего блока должны иметь достаточную свободную длину.

- Линия для выравнивания потенциалов приемопередающего блока должна быть настолько гибкая, чтобы удаление приемопередающего блока из газохода возможно было производить при подсоединенном выравнивании потенциалов.

### 7.1 Указания по технике безопасности - электромонтаж



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Нарушение электрической безопасности, вызванное не выключенным электропитанием во время работ по электромонтажу и по техобслуживанию.**

Если для электромонтажных работ или для работ по техобслуживанию не производится отключение электропитания к прибору разъединителем или силовым выключателем, то это может привести к поражению электрическим током.

- ▶ Перед работами над прибором необходимо обеспечить, чтобы электропитание можно было выключить разъединителем или силовым выключателем.
- ▶ Необходимо обеспечить хороший доступ к разъединителю.
- ▶ Если после электромонтажа доступ к разъединителю сложный или не обеспечен, то необходимо установить дополнительный сепаратор.
- ▶ Электропитание разрешается опять включать только персоналу, который выполняет работы, при соблюдении действующих правил техники безопасности, после окончания работ или для контроля.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Нарушение электрической безопасности, вызванное ненадлежащей спецификацией сетевого провода.**

В случае замены сетевого провода возможны поражения электрическим током, если не соблюдались соответствующие спецификации провода.

- ▶ При замене сетевого провода необходимо всегда учитывать точные спецификации в руководстве по эксплуатации (см. «Технические данные», стр. 121).

## 7.2 Обзор подключения

При электромонтаже и подключении компонентов прибора необходимо следить за подразделением зон ([см. «Изображение применения прибора DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 34](#)).

Подключение осуществляется в три основных этапа:

- 1 Перед работами по подключению необходимо установить выравнивание потенциалов подключаемых приборов.
- 2 Перед вводом в эксплуатацию: Установить подключение для компонентов прибора, за исключением приемопередающего блока.
- 3 При вводе в эксплуатацию: Произвести еще необходимые подключения у приемопередающего блока в точке измерения.

7.2.1 Обзор подключения

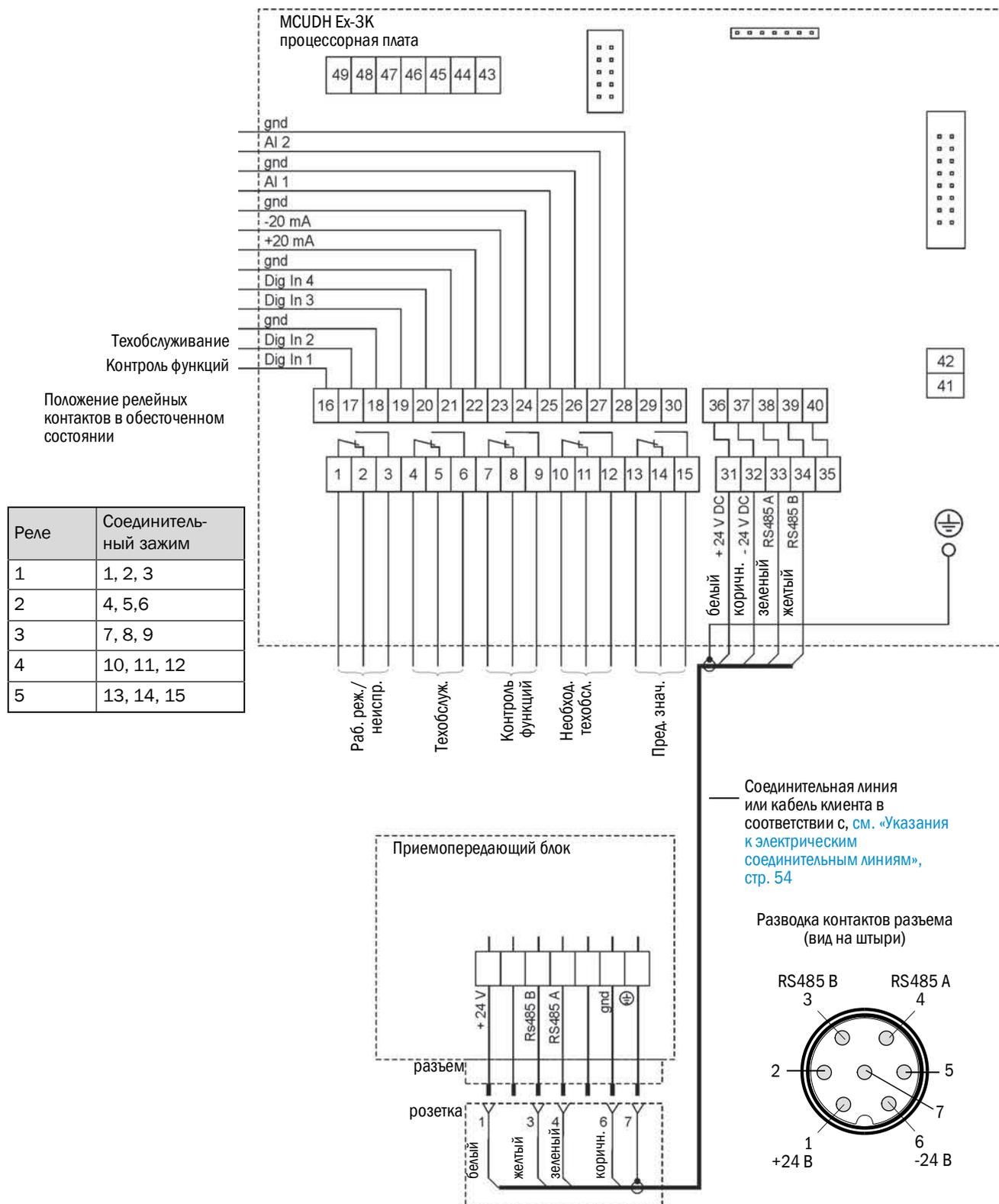


Рис. 21: Обзор подключения

### 7.3 Указания к электрическим соединительным линиям



#### ОПАСНОСТЬ:

Опасность взрыва, вызванная ненадлежащими резьбовыми соединениями и ненадлежащими электрическими проводами

- ▶ Применяйте только подходящие провода (соответственно действующей норме) с подходящим наружным диаметром.
- ▶ Защитить провода от электростатического заряда.
- ▶ Открывайте только те кабельные вводы, которые используются для электро монтажа. Сохраняйте запорные винты.
- ▶ Если кабельный ввод необходимо опять закрыть, то необходимо применять для этого оригинальные запорные винты.

#### Требования к соединительным линиям в безопасной зоне (не взрывоопасная зона)

Для сигнальных линий с низким напряжением необходимо использовать только экранированный кабель с попарно скрученными жилами (например, UNITRONIC Li2YCY v (TP) 2 x 2 x 0,5 мм<sup>2</sup> фирмы LAPPKabel; 1 пара жил для RS 485, 1 пара жил для электропитания; непригодны для прокладки в земле). Допустимы линии с другими наименованиями, но с одинаковой конструкцией и сравнимыми или более качественными электрическими характеристиками.

#### Требования к соединительной линии во взрывоопасной зоне

- В распоряжении должна иметься документация к разделению зон в соответствии с EN 60079-10.
- Предусмотренные для прокладки линии необходимо проверить на их пригодность для конкретной области применения.
- После монтажа необходимо произвести первичную проверку приборов и установки в соответствии с EN 60079-17.
- Выравнивание потенциалов и подключения кабелей должны отвечать требованиям по EN 60079-14.
- Кабели, которые подвергаются термическим, механическим или химическим воздействиям необходимо защитить, например прокладкой в защитных трубах, открытых на обеих сторонах.
- Для кабелей, которые не защищены от перескока пламени, должна быть доказана пожароустойчивость в соответствии с IEC 60332-1.
- Поперечное сечение каждой отдельной жилы не должно быть меньше, чем 0,5 мм<sup>2</sup>.
- При выборе кабелей необходимо учитывать соответствующую, описанную здесь зону зажима кабельного резьбового соединения. Если вам требуется несколько кабельных резьбовых соединений или кабельные резьбовые соединения других диаметров, то комплект находится в запасных частях (см. «Запасные части блок управления MCUDH Ex-3K», стр. 128).
- Проложенные линии необходимо кратчайшим путем проложить к предусмотренным зажимам и фиксировать внутри корпуса, чтобы сохранить воздушные зазоры и пути тока утечки именуемых схем.
- Кабельные резьбовые соединения Ex должны соответствовать предусмотренному типу кабеля (например, армированный или неармированный кабель).
- Концы жил необходимо защитить гильзами.
- Кабельные резьбовые соединения, которые не используются, необходимо заменить входящими в комплект поставки Ex-d заглушками.
- Неиспользуемые жилы необходимо соединить с землей (потенциал земли) или защитить их так, чтобы исключить короткое замыкание с другими проводящими деталями.
- Момент затяжки для кабельных резьбовых соединений с заглушками: 5 Нм, для кабельных резьбовых соединений с введенным кабелем: 10 Нм.

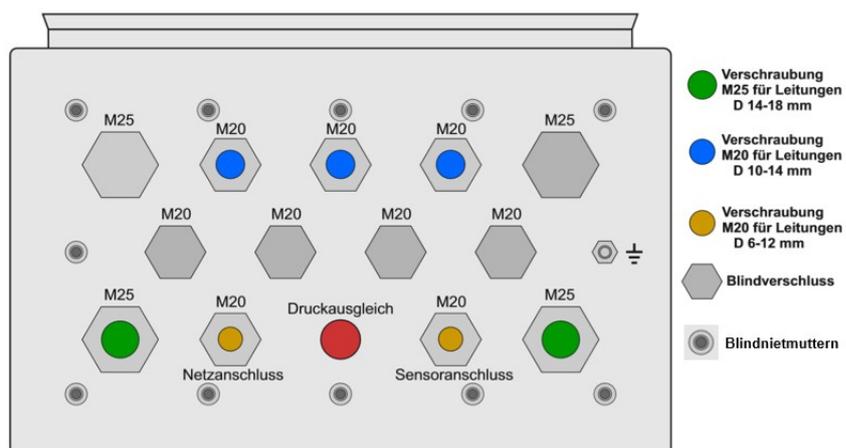


Рис. 22: Кабельные вводы MCUDH-Ex 3K

## 7.4 Подключение приемопередающего блока

Подключение приемопередающего блока описано в разделе блока управления, установка приемопередающего блока в газодод производится только при вводе в эксплуатацию (см. «Монтаж и подключение приемопередающего блока», стр. 64).

## 7.5 Подключить блок управления



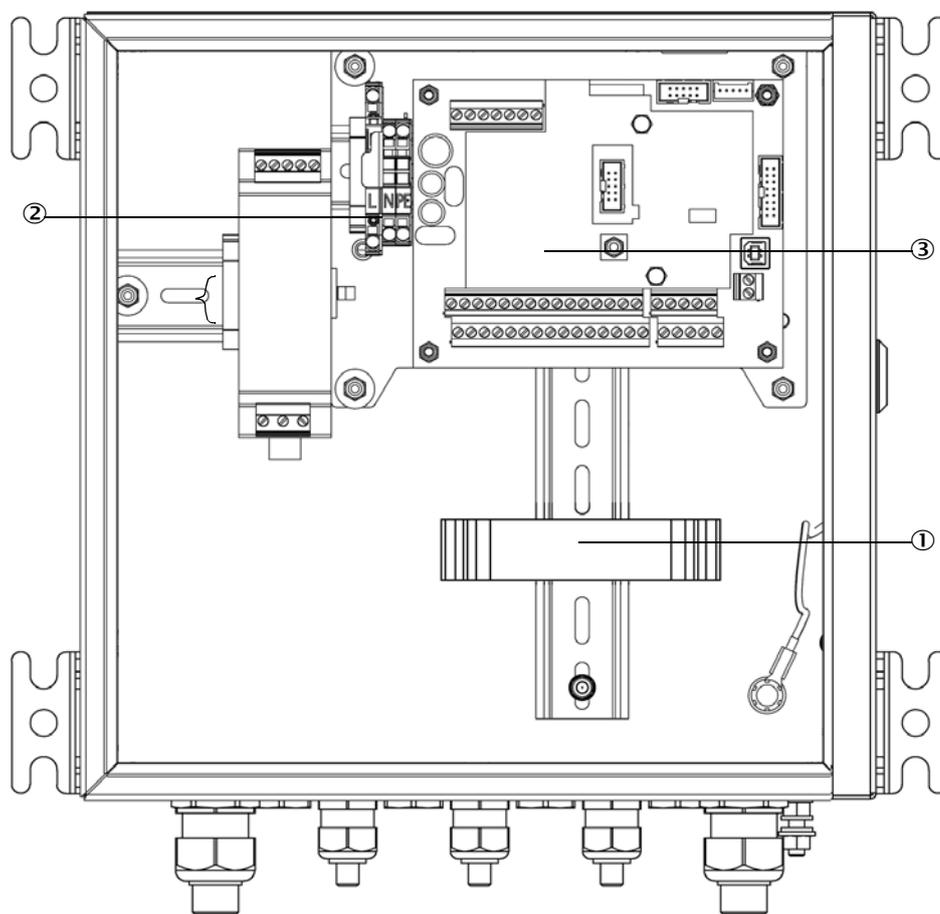
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

При работе над измерительной системой подключить выравнивание потенциалов

Разность потенциалов может вызвать взрыв.

- ▶ Выравнивание потенциалов приборов необходимо при монтаже подключить в самом начале, при демонтаже отключить последним.

### 7.5.1 Расположение компонентов MCUDH Ex-3K



- ① Дополнительный интерфейс модуль
- ② Соединительные зажимы для подключения к сети
- ③ Процессорная плата

Рис. 23: Расположение компонентов во взрывозащищенной MCUDH Ex-3K

7.5.2 Необходимые работы

- ▶ Подключить соединительную линию: см. «Обзор подключения», стр. 53.



**УКАЗАНИЕ:**

Альтернативные возможности подключения к соединительной линии Ex-штекерным разъемом по запросу.

- ▶ Подключить кабель для сигналов состояния (рабочий режим/неисправность, техобслуживание, контрольный цикл, необходимо техобслуживание, предельное значение), подключить аналоговый выход, аналоговые и дискретные входы соответственно требованиям (см. «Обзор подключения», стр. 53 и см. «Подключение интерфейсов», стр. 61).
- ▶ Подключить кабель электропитания к соединительным зажимам L1, N, PE блока управления (см. «Подключить блок управления», стр. 56).
- ▶ Закрыть также неиспользуемые кабельные вводы.



**УКАЗАНИЕ:**

Если необходимо ввести больше соединительных линий, чем было предусмотрено сначала, то в распоряжении имеется набор с кабельными вводами для блока управления MCUDH Ex-3K (см. «Запасные части блок управления MCUDH Ex-3K», стр. 128).



**ВАЖНО:**

**Ошибочная электропроводка может привести к повреждениям измерительной системы**

- ▶ Перед подключением напряжения питания необходимо подключить выравнивание потенциалов приборов и проверить электропроводку.
- ▶ Изменения электропроводки разрешается производить только при отключенном напряжении.

7.5.3 Подключения MCUDH Ex-3K процессорной платы

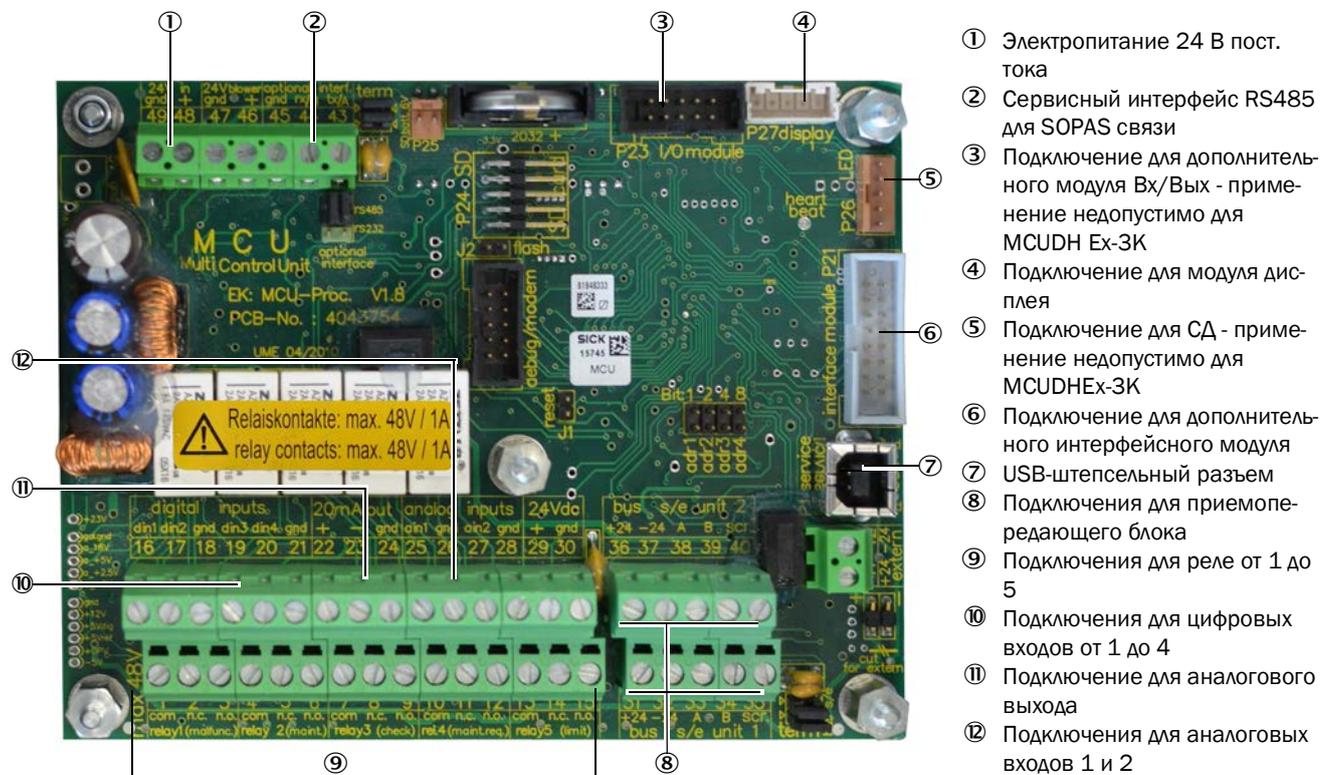
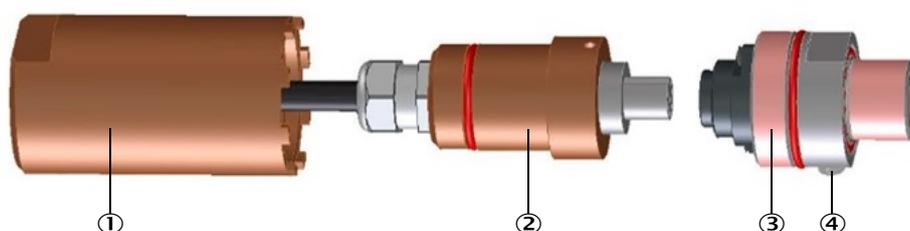


Рис. 24: Подключения MCUDH Ex-3K процессорной платы

#### 7.5.4 Подключение соединительной линии к блоку управления

Ex-штекерный разъем (см. «Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом», стр. 29) разрешается подключать к DUSTHUNTER SP100 Ex-2K, или снимать с него, только в обесточенном состоянии. Соединительная деталь прочно монтирована у DUSTHUNTER SP100 Ex-2K. Соединительная втулка устанавливается на соединительную деталь, штепсельное соединение защищено от перепутывания полюсов. Затем гильза для фиксации соединительной втулки открывается у соединительной детали. При этом, стопорный винт у соединительной детали должен быть достаточно вывинчен, чтобы зубчатое колесо гильзы попало за головку винта. После крепления гильзы к соединительной детали гильзу необходимо фиксировать стопорным винтом, в случае необходимости, гильзу необходимо немного отвинтить назад.



- ① Гильза
- ② Соединительная втулка
- ③ Соединительная деталь
- ④ Стопорный винт

Рис. 25: Подключение Ex-штекерного разъема

- ① [-] 24 В
- ②
- ③ RS 485 A
- ④ RS 485 B
- ⑤
- ⑥ [+] 24 В
- ⑦ Экран

см. «Обзор подключения», стр. 53

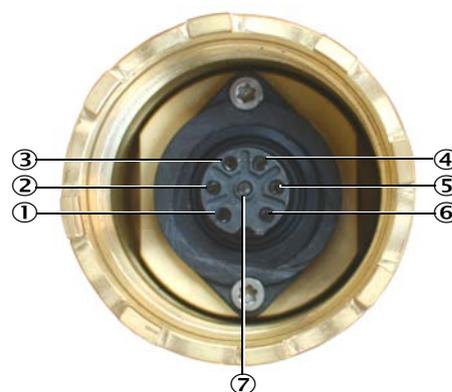


Рис. 26: Разводка контактов Ex-штекерного разъема

## 7.6 Монтаж системы подачи продувочного газа

### Шланг продувочного газа

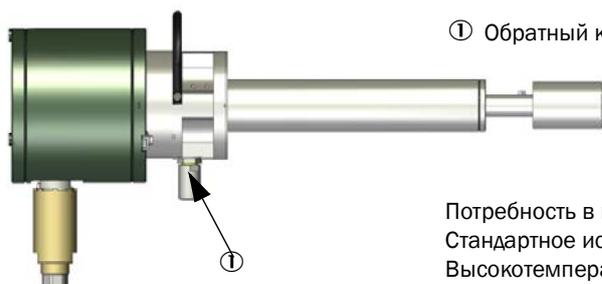


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Опасность взрыва, вызванная статическим зарядом**

- ▶ В пределах взрывоопасной зоны необходимо применять антистатический шланг продувочного газа.

### Подключение подачи продувочного газа



① Обратный клапан для приборного воздуха G 1/4"

Потребность в продувочном газе  
Стандартное исполнение: 3,5...5 м<sup>3</sup>/ч  
Высокотемпературное исполнение: 18...20 м<sup>3</sup>/ч

Рис. 27: Подключение подачи продувочного газа у приемопередающего блока

Требования к продувочному газу, который обеспечивает заказчик, см. «Подача продувочного газа», стр. 41.

- ▶ Обеспечить подачу продувочного газа, соответствующую требованиям.
- ▶ Подключить продувочный газ к резьбе обратного клапана и проверить при этом направление потока.

Подача продувочного газа	Действие
Вид и объем определен пользователем	Подключить продувочный газ к резьбе обратного клапана (см. рис. 27, стр. 59).

## 7.7 Подключение Remote-Display 100

Remote-Display 100 непригоден для применения во взрывоопасной зоне. Линию передачи данных и, в случае необходимости, электропитание необходимо вывести в безопасную зону, где устанавливается Remote-Display 100.

### 7.7.1 Подключение к блоку управления MCUDH Ex-3K

Электрическое подключение, см. «Обзор подключения», стр. 53

- Электрическое подключение Remote-Display 100 без собственного блока питания:
  - 24 В питание: Соединительные зажимы 36 и 37 (или соответственно)
  - Сигналы: Соединительные зажимы 38 и 39 (или соответственно)
- Электрическое подключение Remote-Display 100 с собственным блоком питания
  - Сигналы: Соединительные зажимы 38 и 39 (или соответственно)

### 7.7.2 Подключение к Remote-Display 100

#### Исполнение без блока питания

- ▶ Подключить соединительную линию к контрольно-измерительному блоку (4-жильная, попарно скрученные, с экраном) к подключениям в блоке управления и модуле в Remote-Display 100.

#### Исполнение с встроенным блоком питания:

- ▶ Подключить 2-жильную линию (попарно скрученные, с экраном) к подключениям для RS485 A/B и экран в блоке управления Remote-Display 100,
- ▶ подключить 3-жильный сетевой провод с достаточным поперечным сечением к электропитанию пользователя и подключить соответствующие соединительные зажимы в Remote-Display 100.

## 7.8 Подключение интерфейсов

### 7.8.1 Подключение интерфейсного модуля (опционально) MCUDH Ex-3K

Насадить опциональный RS485 (Modbus ASCII/RTU) интерфейсный модуль на шину в блоке управления (см. «Расположение компонентов MCUDH Ex-3K», стр. 56) и подключить, с помощью плоского кабеля, штепсельным разъемом к соответствующему подключению на процессорной плате (см. «Подключения MCUDH Ex-3K процессорной платы», стр. 57).

Модуль предоставляет возможность подключить RS485 сигнальную линию, длиной до 1000 м, и дополнительный опциональный Ethernet CoLa-B или Ethernet Modbus® TCP интерфейсный модуль (см. «Опции для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 130) отдельно, вне взрывоопасной зоны, например, в диспетчерском пункте. Эти два дополнительных интерфейса не предусмотрены для применения во взрывоопасной зоне. Сигнальной линией RS485 можно дальше пользоваться напрямую.

Что пользоваться сервисным интерфейсом USB рекомендуется пользоваться Sopas сервисным комплектом (2097408) и подходящим штепсельным адаптером (6075779).

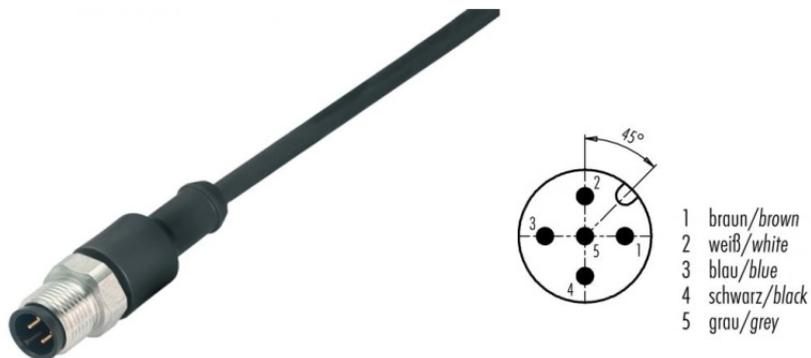
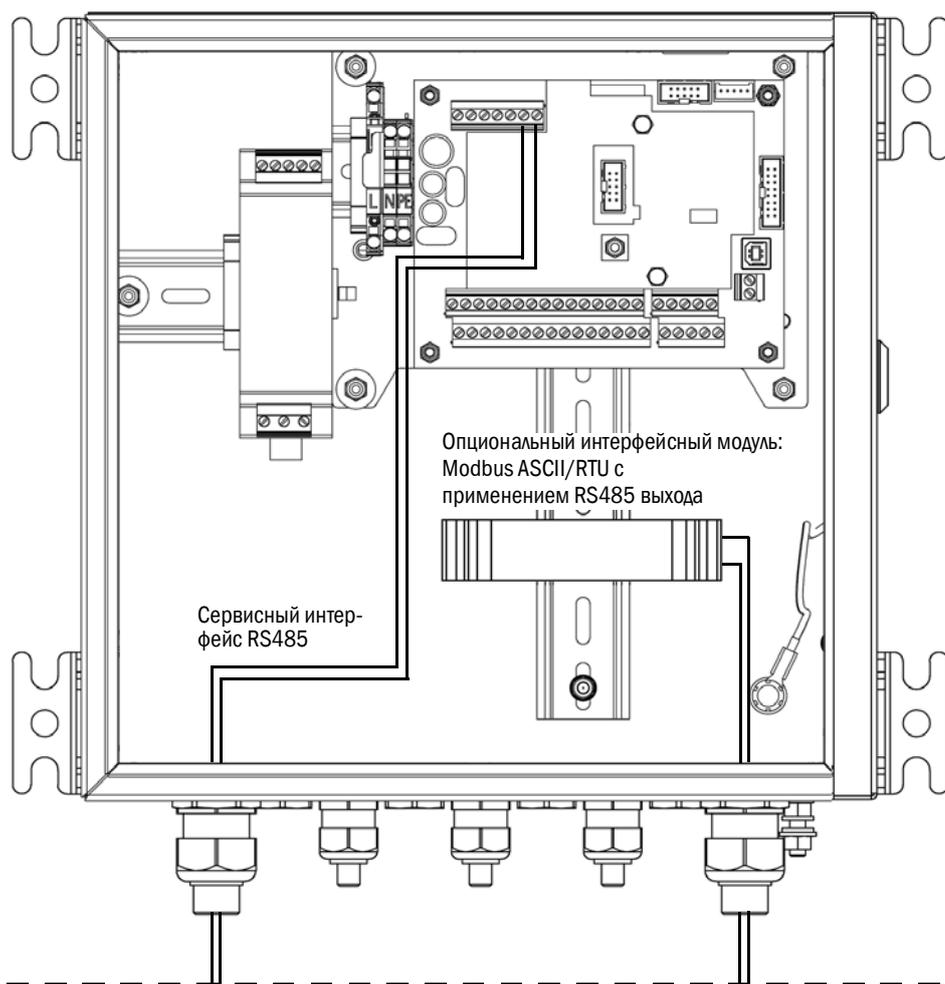


Рис. 28: Штепсельный адаптер (6075779) со схемой подключения



Вариант 1 - SOPAS через USB:  
Sopas сервис. комп. (2097408)  
и штепсельный адаптер (6075779)

Безопасная зона  
Выносные модули

Вариант 1 - SOPAS через USB:  
Sopas сервис. комп. (2097408)  
и штепсельный адаптер (6075779)

Вариант 2 - SOPAS через  
интерфейсный модуль с  
отдельным питанием 24 В:  
Ethernet CoLa-V модуль (2069666)  
и блок питания 24 В (6059059)

Вариант 2 - SOPAS через интерфейсный  
модуль с отдельным питанием 24 В:  
Ethernet CoLa-V модуль (2069666)  
и блок питания 24 В (6059059)

Вариант 3 - интерфейсный модуль с  
отдельным питанием 24 В:  
Ethernet Modbus TCP/IP модуль  
(2069664)  
и блок питания 24 В (6059059)

Рис. 29: Варианты интерфейсов MCUDH Ex-3K при применении RS485-выхода

## 8 Ввод в эксплуатацию

### 8.1 Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию

**ВАЖНО:**

Возможные повреждения, вызванные ненадлежащим электромонтажом.

- ▶ Изготовитель рекомендует производить первичный ввод в эксплуатацию сервисной службой фирмы Endress+Hauser.

При вводе в эксплуатацию необходимо соблюдать предписания по взрывозащите:

- Запрещено удалять, добавлять в приемопередающий блок или модифицировать любые его компоненты, если это не описано и не указано в официальных документах изготовителя, в противном случае допуск для применения во взрывоопасных зонах теряет свою силу.
- Необходимо соблюдать описанную в данной главе последовательность процедуры ввода в эксплуатацию.
- Соблюдайте интервалы по техническому обслуживанию (глава [см. «График техобслуживания», стр. 95](#)).
- Не вставлять и не снимать штекер питания приемопередающего блока под напряжением.
- Компоненты системы без маркировки взрывозащиты запрещено применять во взрывоопасных зонах.
- Взрывоопасная атмосфера:
  - Соблюдайте указания по транспортировке во взрывоопасной атмосфере, например, не транспортировать упаковочный материал во взрывоопасной атмосфере.
  - Не производить монтажные работы или ввод в эксплуатацию во взрывоопасной атмосфере.  
Ввод в эксплуатацию и прекращение работы, а также монтаж и очистку разрешается производить только, если обеспечено отсутствие взрывоопасных сред (контроль детектором газа).
  - Корпус приемопередающего блока запрещено открывать или закрывать во взрывоопасной атмосфере.
- Взрывоопасная зона:
  - Поручайте работы во взрывоопасной зоне только обученному персоналу.
  - Применяйте во взрывоопасной зоне только подходящий инструмент.
  - Соблюдайте правила, как себя вести, чтобы предотвратить искрообразование.
  - Разрешается выполнять только такие работы, которые не нарушают взрывозащиту.

### 8.2 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед началом ввода в эксплуатацию должны быть выполнены следующие условия:

- Все спецификации выполнены в соответствии с проектированием.
- Все работы, описанные в главе «Монтаж» выполнены и проверены.
- Работы по электромонтажу выполнены и проверены.
- Точка измерения проверена на безопасный и удобный доступ.

## 8.3 Установка и включение

### 8.3.1 Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода

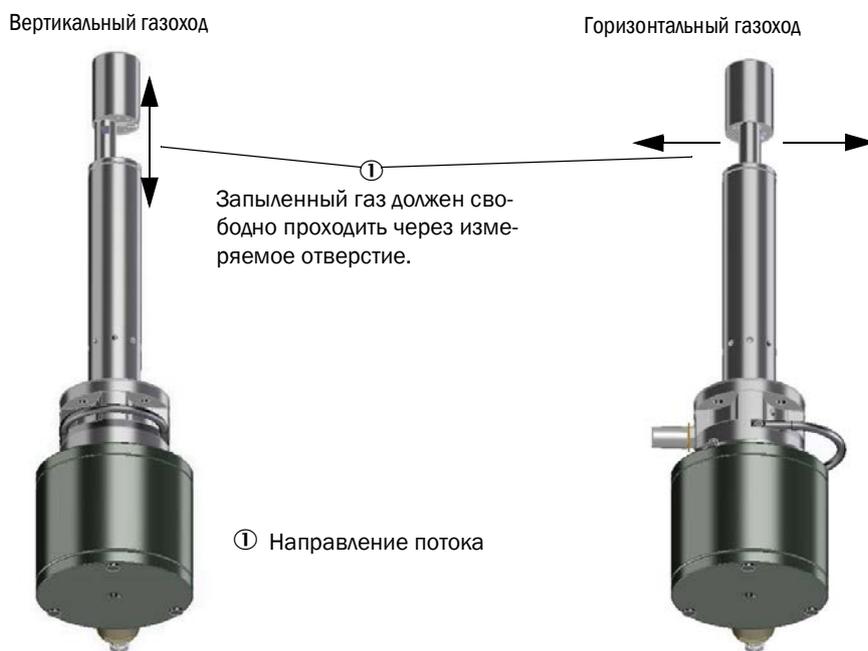


Рис. 30: Выверка измерительного зонда

Если при заказе не указывается расположение канала (горизонтальное или вертикальное), то приемопередающий блок поставляется стандартно для монтажа на вертикальном канале. Для установки на горизонтальном газоход в данном случае приемопередающий блок необходимо повернуть на 90° (см. «Согласование с геометрией газохода», стр. 104).

### 8.3.2 Монтаж и подключение приемопередающего блока



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

##### Опасность отравления, вызванная отходящими газами

При монтаже приемопередающего блока на установках с повышенной опасностью могут выступать ядовитые или агрессивные газы или пыль, это может нанести травмы при вдыхании или прикосновении.

- ▶ В случае повышенной опасности производить монтаж приемопередающего блока на газоход только после остановки рабочего процесса.

Приемопередающий блок уже подключен к системе подачи продувочного газа (см. «Монтаж системы подачи продувочного газа», стр. 59) и подключен соединительной линией к блоку управления (см. «Подключение соединительной линии к блоку управления», стр. 58), теперь следуют шаги для установки в газоход:

- 1 Подключить гибкую линию для выравнивания потенциалов, которая обеспечивает удаление приемопередающего блока из канала в подключенном состоянии.
- 2 Активировать подачу продувочного газа.
- 3 Вдвинуть приемопередающий блок в фланец с патрубком, следить при этом за правильной выверкой (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64). Не забыть при этом уплотнение и произвести закрепление монтажными принадлежностями (см. «Техника крепления», стр. 129). При этом следить, чтобы не повредить головку зонда.
- 4 Включить напряжение питания.

### 8.3.3 Запуск режима измерения

После ввода или изменения параметров измерительную систему необходимо установить в состояние «Maintenance» (техобслуживание).

Для этого деактивировать режим «Maintenance» (техобслуживание): Деактивировать «Maintenance sensor» (техобслуживание датчик).



Рис. 31: SOPAS ET меню: MCU/Maintenance / Maintenance (техобслуживание/режим техобслуживания)

Этим заканчивается стандартная процедура ввода в эксплуатацию.

## 8.4 Определение безопасного рабочего состояния

Система работает надлежащим образом если выполнены следующие условия:

- Перед вводом в эксплуатацию и во время рабочего режима произведен контроль в соответствии с графиком техобслуживания.
- На блоке управления светится только зеленая индикация состояния и на дисплее показывается рабочее состояние «Measuring operation» (режим измерения).

### Диагностика неисправностей

Любое отклонение от нормального режима является признаком нарушения функционирования или признаком ненадежной работы. К ним относятся:

- индикация предупреждений (например, сильное загрязнение)
- сильные дрейфы результатов измерения,
- повышение потребляемой мощности,
- повышение температуры компонентов системы,
- срабатывание контрольных устройств,
- появление запаха или дыма.

### Необходимая изоляция

Если температура газа в газоходе выше, чем допустимая температура поверхности выбранного температурного класса, то тепловая защита является защитной мерой от взрыва, которая подлежит особой проверке. При этой проверке необходимо учитывать следующее:

- Помимо поверхности газохода необходимо изолировать также и прочие компоненты (например, патрубки фланцев и фланцы), которые вследствие передачи тепла могут нагреться до недопустимо высокой температуры или необходимо прерывать передачу тепла.
- Пользователь обязан подходящей изоляцией обеспечить достаточное снижение температурного излучения, чтобы температура прочного на сжатие корпуса не превышала 85 °C и, таким образом, не превышала класс теплозащиты. Пользователь должен учитывать, что нагрев внутри прибора может достигать до 2 K.
- Во время эксплуатации необходимо учитывать максимальную температуру окружающей среды 60 °C (см. «Технические данные», стр. 121).

### Электрическое подключение

В соответствии с EN 61010-1 должна быть обеспечена возможность отключения прибора разъединителем или силовым выключателем.

## 9 Параметризация

### 9.1 Предпосылки

Условием для описанных ниже работ является законченный монтаж, электромонтаж и ввод в эксплуатацию в соответствии с главами 6, 7 и 8.

Глава содержит параметризацию согласно специфическим требованиям клиента.

Если измерительная система применяется для постоянного измерения концентрации пыли, то необходимо произвести калибровку анализатора пыли посредством гравиметрического сравнительного измерения (см. «Калибровка для измерения концентрации пыли», стр. 80).

В данной главе описана параметризация через SOPAS ET, альтернативно параметризацию можно произвести непосредственно у дисплей блока управления (см. «Параметризация с дисплея блока управления», стр. 91).

### 9.2 SOPAS ET

#### 9.2.1 Установка SOPAS ET

- Произвести установку SOPAS ET на компьютере.
- Запустить SOPAS ET.
- Следовать указаниям по установке SOPAS ET.

#### 9.2.2 Пароль для меню SOPAS ET

Некоторые функции прибора доступны только после ввода пароля.

Таблица 11: Уровни пользователей SOPAS ET

Уровень доступа	Право доступа
0 Operator (пользователь)	Индикация измеряемых величин и состояний системы. Пароль не требуется.
1 Authorized operator (авторизованный пользователь)	Индикация, запрос, в т.ч. для ввода в эксплуатацию и адаптации к требованиям заказчика и диагностики необходимых параметров. Предварительно установленный пароль: sickoptic

### 9.2.3 Изменение пароля для меню SOPAS ET

Чтобы изменить пароль для уровня пользователя, пользователь должен быть зарегистрирован на соответствующем уровне в SOPAS ET. Для этого необходимо запустить программу SOPAS ET и добавить подключенный прибор к проекту. Откройте окно прибора, щелкнув дважды на подключенный прибор и зарегистрируйтесь на уровне пользователя, пароль которого должен быть изменен. В панели команд одно из меню имеет название подключенного прибора, щелкните в этом меню на поле «Change password» (Изменить пароль).

## 9.3 Установка связи с блоком управления MCUDH Ex-3K

### 9.3.1 Связь блока управления MCUDH Ex-3K через сервисный интерфейс

Рекомендуемая процедура:

- 1 Подключить RS485-линию к сервисному интерфейсу блока управления MCUDH Ex-3K (см. «Подключение интерфейсного модуля (опционально) MCUDH Ex-3K», стр. 61).
- 2 Подключить RS485-USB преобразователь к RS485-линии, например, переходной кабель «SOPAS сервисный комплект», который имеется в распоряжении в виде принадлежности MCUDH Ex-3K (см. «Опции для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 130).
- 3 Соединить USB-подключение с компьютером.
- 4 Включить блок управления.
- 5 Запустить SOPAS ET.
- 6 Выбрать «Search settings» (Настройки для поиска).
- 7 «Device family oriented search» (Поиск по семействам устройств)
- 8 Щелкнуть на блок управления MCU (DH).
- 9 Произвести настройки:
  - Связь Ethernet (всегда помечено)
  - USB связь (всегда помечено)
  - Последовательная связь: щелкнуть
- 10 Не вводить IP адреса.
- 11 Показывается список COM портов.  
Ввести COM порт прибора DUSTHUNTER.  
Если COM порт неизвестен: см. «Найти COM порт прибора DUSTHUNTER», стр. 84
- 12 Введите для поиска имя, если вы хотите поиск сохранить.
- 13 «Finish» (Завершить)

### 9.3.2 Связь блока управления MCUDH Ex-3K через Ethernet (опционально)



Для связи с измерительной системой через Ethernet в блоке управления MCUDH Ex-3K должен быть встроен интерфейсный модуль Modbus ASCII/RTU (см. «Подключение интерфейсного модуля (опционально) MCUDH Ex-3K», стр. 61). Через RS485-линию можно подключить удаленный интерфейсный модуль TCP/IP или Ethernet тип 2 вне взрывоопасной зоны (см. «Опции для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 130). Поэтому, связь осуществляется через RS485.

Рекомендуемая процедура:

- 1 Произвести параметризацию модуля Ethernet с помощью программного обеспечения изготовителя и записать IP-адрес.
- 2 Соединить ноутбук/ПК с модулем Ethernet.
- 3 Соединить выключенный блок управления с сетевым кабелем (LAN).
- 4 Включить блок управления.
- 5 Запустить SOPAS ET.
- 6 «Search settings» (Настройки для поиска)
- 7 «Search by interface» (поиск с помощью интерфейсов)
- 8 Произвести настройки:
  - Связь Ethernet (всегда помечено)
  - USB связь (всегда помечено)
  - Последовательная связь: щелкнуть
- 9 Ввести записанный IP-адрес.
- 10 Показывается список COM портов.  
Ввести COM порт прибора DUSTHUNTER.  
Если COM порт неизвестен: см. «Найти COM порт прибора DUSTHUNTER», стр. 84
- 11 Ввести имя для данного поиска. Ввести имя для данного поиска.
- 12 «Finish» (Завершить)

### 9.3.3 Параметризация интерфейсного модуля блока управления MCUDH Ex-3K (опционально)

Если производится выбор модели блока управления, у который при поставке с завода уже встроен опциональный интерфейсный модуль, то его параметризация уже произведена. Если модуль устанавливается впоследствии, то необходимо произвести его параметризацию. Так как внутри взрывоопасной зоны запрещено пользоваться USB-сервисным интерфейсом, то параметризацию необходимо производить вне взрывоопасной зоны. Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- 1 Выбрать файл прибора «MCU», установить измерительную систему на «Maintenance» (техобслуживание).
- 2 Ввести пароль 1 уровня (см. «Пароль для меню SOPAS ET», стр. 67).
- 3 Перейти в каталог «Configuration / System Configuration» (конфигурация / конфигурация системы).

В поле «Interface Module» (интерфейсный модуль) отображается установленный интерфейсный модуль. Так как для взрывозащищенного блока управления MCUDH Ex-3K допускается только RS485-связь, то необходимо выбрать этот модуль.

- 4 «Interface Module» (интерфейсный модуль): выбрать RS485.
- 5 Конфигурировать интерфейсный модуль в соответствии с требованиями.

**Device Identification**

MCU Selected variant: DUSTHUNTER S (SB50, SB100, SF100, SP100) Mounting Location: SICK

**Interface Module**

Interface Module: **RS485** (selected from dropdown: No Module, Profibus, Ethernet, RS485)

**Current Time**

Date/Time: [ ]

**Adjust Date/Time**

Day: [ 1 ] Month: [ 1 ] Year: [ 2007 ]

Hour: [ 0 ] Minute: [ 0 ] Second: [ 0 ]

Set date / time  Date / Time set  Invalid value

**System Time Synchronization**

Date / Time: Thursday, October 1, 2015 9:58:24 AM CEST

**Settings for service interface**

Protocol selection: CoLa-B Modbus Address: [ 1 ] Serial service port baudrate: [ 57600 ]

Use RTS/CTS lines

Рис. 32: SOPAS ET меню: «MCU/Configuration/System Configuration» (MCU/конфигурация/конфигурация системы).

#### 9.3.4 Подключение удаленного интерфейсного модуля Ethernet

Опционально установленный интерфейсный модуль блока управления MCUDH Ex-3K предоставляет возможность через RS485 соединительную линию, длиной до 1000 м, удаленно подключать дальнейшие опциональные интерфейсные модули Ethernet вне взрывоопасной зоны, на основании RS485 выхода внутреннего интерфейсного модуля (см. «Опции для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 130). Для такого подключения удаленный модуль Ethernet необходимо установить на тот же самый IPv4 адрес сети, который используется в сети, в которой устанавливается связь с сетью Ethernet. В документации, которая прилагается к опциональному модулю Ethernet, содержится соответствующая необходимая информация. Через Ethernet интерфейс невозможно производить обновление программного обеспечения, это необходимо производить через сервисный интерфейс (см. «Варианты интерфейсов MCUDH Ex-3K при применении RS485-выхода», стр. 62).

## 9.4 Конфигурация системы

### 9.4.1 Прикладные параметры

#### Назначение приемопередающего блока к месту измерения

Приемопередающий блок можно конкретно назначить к соответствующему месту измерения. Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- 1 Запустить программу SOPAS ET и установить связь с измерительной системой (см. «SOPAS ET», стр. 67).
- 2 Выбрать файл прибора «DH SP100» и перейти в окно «Project Tree» (дерево проекта).



Автоматически показывается подключенный тип прибора

- 3 Ввести пароль 1 уровня.
- 4 Перевести приемопередающий блок в состояние «Maintenance» (техобслуживание). Щелкнуть на «Maintenance sensor» (техобслуживание датчик).

The screenshot shows two panels. The top panel, titled 'Device identification', contains a dropdown menu with 'DH' selected, an empty text field, and a 'Mounting location' label with an empty text field. The bottom panel, titled 'Set on operational mode', contains a radio button labeled 'Maintenance' (which is selected) and a checked checkbox labeled 'Maintenance sensor'.

Рис. 33: SOPAS ET меню: DH SP100/ Maintenance / Maintenance (техобслуживание/режим техобслуживания)

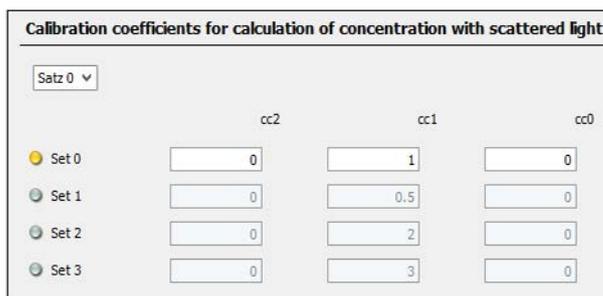
- 5 Выбрать каталог «Configuration / Application parameters» (параметризация / прикладные параметры) и ввести в поле «Device Identification» (идентификация прибора) под «Mounting location» (место установки) желаемые данные.

The screenshot shows the 'Device identification' panel with the dropdown menu now showing 'DH SP100'. The other fields are empty.

Рис. 34: SOPAS ET меню: DH SP100 / Configuration / Application parameters (параметризация / прикладные параметры)(верхнее окно)

### Определение коэффициентов регрессии

В каталоге «Configuration / Application parameters» (параметризация / прикладные параметры) находится также окно «Calibration coefficients for calculating concentration from scattered light» (коэффициенты калибровки для расчета концентрации пыли по рассеянному свету). Там можно выбрать набор коэффициентов со свободным выбором коэффициентов (Set/набор 0) или с установкой по умолчанию (Set/набор 1 по 3), чтобы произвести пересчет полученной измеряемой величины рассеянного света на концентрацию пыли (см. «Калибровка для измерения концентрации пыли», стр. 80). Set 0 необходимо выбрать, если для применения предписана калибровка измерительной системы, или если требуются результаты измерений очень высокой точности. Наборы 1 по 3 можно использовать если для конкретного применения достаточны более-менее точные значения концентрации пыли.



SOPAS ET меню: DH SP100 / Configuration / Application parameters (параметризация / прикладные параметры)(нижнее окно)

Таблица 12: Обзор наборов коэффициентов регрессии

Set (набор)	Настройка коэффициентов регрессии	Типичное применение	Коэффициенты регрессии		
			Квадр.	Линейн.	Абсолют.
Set 0	свободно выбираемое	любое	0	1	0
Set 1	неизм.; для малых размеров частиц (в среднем 2 μm)	применение после установок с рукавными фильтрами	0	0,5	0
Set 2	неизм.; для средних размеров частиц (в среднем 5 μm)	применение после электрофильтров	0	2	0
Set 3	неизм.; для крупных частиц (в среднем 10 μm)	применение после фильтра грубой очистки (циклонный сепаратор)	0	3	0



Коэффициенты регрессии наборов 1 по 3 относятся к пыли со средней плотностью 2,5 г/см<sup>3</sup>, с более-менее шаровидной структурой частиц, при равномерном распределении по поперечному сечению газотока.

### 9.4.2 Настройка блока управления на приемопередающий блок



Приемопередающий блок должен быть связан с блоком управления.

Блок управления должен быть назначен под подключаемый блок приемопередатчика. В случае несоответствия выдается сообщение об ошибке. Если установку невозможно произвести на заводе (например, если одновременно поставляется несколько приборов или если впоследствии производится замена прибора), то присваивание необходимо произвести после монтажа. Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- 1 Установить связь измерительной системы с программой SOPAS ET.
- 2 Ввести пароль 1 уровня (см. «Пароль для меню SOPAS ET», стр. 67).

- 3 Установить измерительную систему в состояние «Maintenance» (техобслуживание):  
Пометить «Maintenance sensor» (техобслуживание датчик).

Рис. 35: SOPAS ET меню: MCU/Maintenance / Maintenance (техобслуживание/режим техобслуживания)

- 4 Перейти в каталог «Configuration / Application selection» (конфигурация / прикладные установки) (см. «SOPAS ET меню: MCU/Configuration/Application selection (конфигурация/прикладные установки)», стр. 74).
- 5 В окне «Connected Variant» (подключенный вариант) (поле «Application selection» (прикладные установки)) показывается основной тип подключенного приемопередающего блока. Для назначения блока управления щелкнуть на поле «Safe selection» (сохранить выбор).

Рис. 36: SOPAS ET меню: MCU/Configuration/Application selection (конфигурация/прикладные установки)

### 9.4.3 Заводские установки

Таблица 13: Заводские установки

Параметр		Значение	
Контроль функций		Каждые 8 ч; вывод контрольных значений (90 сек на каждое значение) на стандартный аналоговый выход	
Аналоговый выход (АО) [mA]	Живой ноль (LZ)	4	
	Верхнее значение диапазона измерений (МВЕ)	20	
	Ток в режиме обслуживания	0,5	
	Ток при неполадке	21 (опционально 1)	
Время отклика		60 сек для всех измеряемых величин	
Изменяемая величина	Вывод на аналоговый выход	Значение при LZ	Значение при МВЕ
Концентрация пыли [мг/м³]	1	0	200
Интенсивность рассеянного света	2		
Набор коэффициентов (только для концентрации пыли)		0.00 / 1.00 / 0.00	

Необходимые для изменения этих установок шаги описаны в нижеследующих разделах. Для этого приборы должны быть соединены в SOPAS ET (см. «SOPAS ET», стр. 67), должен быть установлен пароль 1 уровня и состояние «Maintenance» (техобслуживание).

#### 9.4.4 Определение контроля функций

В каталоге «Adjustment / Function Check - Automatic» (настройка / контроль функций автоматический) можно изменить интервалы, вывод контрольных значений на аналоговый выход и время запуска автоматического контрольного цикла.

Рис. 37: SOPAS ET меню: MCU/Adjustment/Function Check - Automatic (настройка/контроль функций автоматический) (пример)

**+i** Стандартные значения: см. «Заводские установки», стр. 74

Таблица 14: Возможные настройки контроля функций

Поле ввода	Параметр	Примечание
Output duration of function control value (длительность вывода значений контроля функций)	Значение в секундах	Длительность вывода контрольных значений
Function check interval (интервал выполнения контроля функций)	Время между двумя контрольными циклами	см. «Контроль функций», стр. 30
Function Check (контроль функций) Start Time (время запуска)	Час	Определение момента запуска в часах, минутах.
	Минута	

**+i** Во время определения контрольного значения (см. «Контроль функций», стр. 30) выдается последнее измеренное значение.

## 9.4.5 Параметризация аналоговых выходов



- Стандартные значения: см. «Заводские установки», стр. 74
- Для вывода концентрации пыли при нормальных условиях (Concentration s.c.(Ext) (концентрация н.у.) необходимо произвести параметризацию аналоговых выходов в соотв. с см. «Параметризация аналоговых входов», стр. 79.

Для установки аналоговых выходов необходимо открыть каталог «Configuration / I/O Configuration / Output Parameters» (конфигурация / конфигурация ВВ / выходные параметры).

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

Рис. 38: SOPAS ET меню: MCU/Configuration/I/O Configuration/Output Parameters (конфигурация/конфигурация ВВ/выходные параметры)

Таблица 15: Аналоговые выходы

Поле	Параметр	Примечание	
Analog Outputs - General configuration (Аналоговые выходы - Общая конфигурация)	Output Error current (Вывод ошибки по току)	да нет	Ошибка по току выводится. Ошибка по току не выводится.
	Error current (Ошибка по току)	значение < живой ноль (LZ) или > 20 мА	Выводимое значение в мА в состоянии «Error» (ошибка) (формат зависти от подключенной системы обработки).
	Current in maintenance (Ток техобслужив.)	Значение пользователя	В режиме «Maintenance» (Обслуживание) отображается определяемая величина
		Последний результат измерения	В режиме «Maintenance» (Обслуживание) отображается последний результат измерения
		Вывод измеряемых величин	В режиме «Maintenance» (Обслуживание) отображается текущий результат измерения.
Maintenance current (Значение пользователя для тока при техобсл.)	Значение, по возможности ≠ LZ	Выдаваемое в режиме «Maintenance» (техобслуживание) значение мА	
Optional Analog Output Modules (Опциональные модули анал. вых.)	Use first analog output module (Использовать первый опциональный модуль анал. вых.)	не активный активный	У приборов типа DUSTHUNTER SP100 Ex-2K недопустимо (вызывает ошибку, так как АВых. 2 и АВых. 3 имеются стандартно). Открывает поля для параметризации АВых. 2 и АВых. 3 (стандартно у -DUSTHUNTER SP100 Ex-2K).
	Analog Output 1 Parameter (Параметр аналоговый выход 1)	Value on analog output 1 (Значение на аналоговом выходе 1)	Concentration a.c. (SI) (Концентрация р.у. (SI))
Conc. s.c. dry O2 corr. (Концентрация при н. у. сух. O2 корр. (SI))			Концентрация пыли при н. у. (или с. у.) (базисная интенсивность рассеянного света).
SI			Интенсивность рассеянного света
Analog Output 1 Scaling (1 аналоговый выход масштабирование)	Live Zero (Живой ноль)	Нулевая точка (0, 2 или 4 мА)	Выбрать 2 или 4 мА для более четкого разграничения между измеряемой величиной и выключенным прибором или разомкнутой петлей.
	Output checkcycle results on the AO (Выдать контрольные значения на АВых)	не активный	Контрольные значения (см. «Контроль функций», стр. 30) не выводятся на аналоговый выход.
		активный	Контрольные значения выводятся на аналоговый выход.
	Write absolute value (Выдать абсолютное значение)	не активный	Различается между отрицательными и положительными измеренными значениями.
		активный	Выдается величина измеренного значения.
Analog Output 1 Scaling (1 аналоговый выход масштабирование)	Range low (нижний предел)	Lower measuring range limit (Нижний диапазон измерения)	Физическое значение при живом нуле
	Range high (Верхнее предельное значение)	Upper measuring range limit (Верхний диапазон измерения)	Физическое значение при 20 мА

Поле		Параметр	Примечание	
Limiting value (Установки предельных значений)	Measured value (Измеряемая величина)	Concentration a.c. (SL) (концентрация при р. у. (SL))	Концентрация пыли в рабочем состоянии (базисная интенсивность рассеянного света).	Выбор измеряемой величины, для которой производится контроль предельного значения.
		Concentration s.c.dry O2 corr. (SL) (Концентрация при н. у. O2 корр. (SL))	Концентрация пыли при н. у. (или с. у.) (базисная интенсивность рассеянного света).	
		SL	Интенсивность рассеянного света	
	Hysteresis type (Установка гистерезиса)	Percent (проценты)	Определение введенной в поле «Hysteresis value» (значение гистерезиса) величины как относительной или абсолютной относительно введенного предельного значения	
		Absolute (абсолютная)		
	Switch at (Срабатывает при)	Value exceeded (превышении)	Определение направления срабатывания	
Underflow (значении ниже предельного значения)				
Limit value (пред. знач.)	Limit value (пред. знач.)	Value (значение)	Если введенное значение превышает или если значение ниже введенного значения, то срабатывает реле предельного значения.	
	Hysteresis (зна- чение гистере- зиса)	Value (значение)	Определение допуска для сброса реле предельного значения.	

9.4.6 Параметризация аналоговых входов

Для установки аналоговых входов необходимо открыть каталог «Configuration / I/O Configuration / Input Parameters DUSTHUNTER» (конфигурация / конфигурация ВВ / входные параметры DUSTHUNTER).

Рис. 39: SOPAS ET меню: Каталог «Configuration / I/O Configuration / Output Parameters» (конфигурация / конфигурация ВВ / выходные параметры)

Таблица 16: Аналоговые входы

Поле	Параметр	Примечание
Temperature Source (температура)	Constant value (константа)	Для расчета приведенного значения используется постоянная величина. Этот параметр открывает поле «Constant Temperature» (постоянная температура) для ввода значения для нормирования в °C или K.
	Аналоговый вход 1	Для расчета приведенного значения используется показание внешнего датчика температуры, подключаемого к аналоговому входу 1 (стандартно имеется). Этот параметр открывает поле «Analog Input 1 - Temperature» (температура аналоговый вход 1) для параметризация нижнего и верхнего предельных значений диапазона и для живого нуля.
Pressure Source (датчик давление)	Constant value (константа)	Для расчета приведенного значения используется постоянная величина. Этот параметр открывает поле «Constant Pressure» (постоянное давление) для ввода нормированного значения в мбар (=гПа).
	Аналоговый вход 2	Для расчета приведенного значения используется показание внешнего датчика давления, подключаемого к аналоговому входу 2 (стандартно имеется). Этот параметр открывает поле «Analog Input 2 - Pressure» (давление аналоговый вход 2) для параметризация нижнего и верхнего предельных значений диапазона и для живого нуля.
Moisture Source (датчик влажности)	Constant value (константа)	Для расчета приведенного значения используется постоянная величина. Этот параметр открывает поле «Constant Moisture» (постоянное значение влажности) для ввода нормированного значения в %.
	Аналоговый вход 3	Для расчета приведенного значения используется показание внешнего датчика влажности, подключаемого к аналоговому входу 3 (необходим дополнительный модуль). Этот параметр открывает поле «Analog Input 3 - Moisture» (влажность аналоговый вход 2) для параметризация нижнего и верхнего предельных значений диапазона и для живого нуля.
Oxygen Source (O2)	Constant value (константа)	Для расчета приведенного значения используется постоянная величина. Этот параметр открывает поле «Constant Oxygen» (постоянное значение O2) для ввода нормированного значения в %.
	Аналоговый вход 4	Для расчета приведенного значения используется показание внешнего датчика, подключаемого к аналоговому входу 4 (необходим дополнительный модуль). Этот параметр открывает поле «Analog Input 4 - Oxygen» (O2 аналоговый вход 4) для параметризация нижнего и верхнего предельных значений диапазона и для живого нуля.

#### 9.4.7 Настройка времени отклика

Для установки времени отклика необходимо открыть каталог «Configuration / Value Damping» (конфигурация значение времени демпфирования).

The screenshot shows two sections of the configuration menu. The first section, 'Device Identification', contains a dropdown menu for 'Selected variant' set to 'DUSTHUNTER' and a text field for 'Mounting Location' set to 'SICK'. The second section, 'Value Damping Time', contains a text field for 'Damping time for Sensor 1' set to '60 sec'.

Рис. 40: SOPAS ET меню: MCU/Configuration/Value Damping (конфигурация значение времени демпфирования)

Скачкообразные увеличения измеренных значений можно «успокоить» с помощью времени отклика, более длительное время отклика понижает колебания выходного сигнала.

Таблица 17: Время отклика

Поле	Параметр	Примечание
Damping time Sensor 1 (Время отклика датчик 1)	Значение в с	Время отклика для выбранной измеряемой величины Диапазон установки 1 ... 600 с

#### 9.4.8 Калибровка для измерения концентрации пыли

Для точного измерения концентрации пыли необходимо определить взаимосвязь между первичной измеряемой величиной интенсивности рассеянного света и фактической концентрацией пыли в канале. Для этого концентрацию пыли необходимо определить посредством гравиметрического сравнительного измерения согласно DIN EN 13284-1 или действующих нормативных документов и сопоставить ее с одновременно замеренными измерительной системой значениями оптической плотности.



##### УКАЗАНИЕ:

Для проведения гравиметрического сравнительного измерения требуются специальное оборудование и специальные знания, описанные в DIN EN 13284.

##### Необходимые шаги

- 1 Выбрать файл прибора «MCU», установить измерительную систему на «Maintenance» (техобслуживание).
- 2 Ввести пароль 1 уровня (см. «Пароль для меню SOPAS ET», стр. 67).
- 3 Открыть каталог «Configuration / IO Configuration / Input Parameters DUSTHUNTER» (конфигурация / конфигурация ВВ / выходные параметры) (см. «SOPAS ET меню: MCU/Configuration/I/O Configuration/Output Parameters (конфигурация/конфигурация ВВ/выходные параметры)», стр. 76) и присвоить одному из трех имеющихся в распоряжении аналоговых выходов измеряемую величину «Scattered light intensity» (интенсивность рассеянного света).
- 4 Оценить необходимый диапазон измерений для концентрации пыли при рабочих условиях и ввести в поле «Analog Output 1 (2/3) Skaling» (аналоговый выход 1 (2/3) масштабирование), которое присвоено выбранному аналоговому выходу для вывода интенсивности рассеянного света.
- 5 Деактивировать состояние «Maintenance» (техобслуживание).
- 6 Произвести гравиметрическое сравнительное измерение согласно DIN EN 13284-1.
- 7 Определить коэффициенты регрессии на основании мА-значений аналогового выхода для «Scattered light intensity» (интенсивность рассеянного света) и измеренных гравиметрическим способом концентраций пыли в рабочих условиях.

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

c: концентрация пыли в мг/м<sup>3</sup>  
 K2, K1, K0: Коэффициенты регрессии функции  $c = f(I_{out})$   
 I<sub>out</sub>: текущее выводимое значение в мА

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

SL: измеренная интенсивность рассеянного света  
 LZ: Live Zero (Живой ноль)  
 MBE: назначенное конечное значение диапазона измерений (введенное значение для 20 мА; обычно 2,5 x зад. предельное значение)

8 Ввод коэффициентов регрессии

Имеется две возможности:

- Непосредственный ввод K2, K1, K0 в вычислительный компьютер для измеренных значений.



**УКАЗАНИЕ:**

В таком случае установленные в приемопередающем блоке коэффициенты регрессии и установленный в блоке управления диапазон измерений нельзя больше изменять, так как это влияет на расчет концентрация пыли из значений рассеянного света. На ЖК дисплее блока управления концентрация пыли показывается в мг/м<sup>3</sup> в виде некалиброванного значения.

- Использовать функцию регрессии измерительной системы (вычислительный компьютер не нужен).

В данном случае необходимо установить связь с интенсивностью рассеянного света. Для этого необходимо определить коэффициенты регрессии cc2, cc1 и cc0 из K2, K1 и K0, которые надо ввести в измерительную систему.

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

Подстановкой (2) в (1) получается:

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

С учетом (3) из этого следует:

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

- 9 Затем определенные коэффициенты регрессии cc2, cc1 и cc0 вводятся в каталоге «Configuration / Application parameters» (параметризация / прикладные параметры) (см. «[Определение коэффициентов регрессии](#)», стр. 73) (перевести приемопередающий блок в состояние «Maintenance» (техобслуживание) и ввести пароль уровня 1).
- 10 После ввода перевести приемопередающий блок в состояние «Measurement» (измерение).

### 9.4.9 Изменение установок дисплея

Для изменения заводских установок SOPAS ET необходимо соединить с блоком управления (см. «Подключить блок управления», стр. 56), ввести пароль уровня 1 и вызвать каталог «Configuration/Display Settings» (конфигурация/установки дисплея).

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	
<b>Dusthunter 5</b>	<b>Calculated values (MCU)</b>
Value 1 = not used	Value 1 = Concentration s.c. dry O2 corr. (SL)
Value 2 = Concentration a.c. (SL)	Value 2 = not used
Value 3 = not used	Value 3 = not used
Value 4 = not used	Value 4 = not used
Value 5 = not used	Value 5 = Temperature
Value 6 = not used	Value 6 = Pressure
Value 7 = Scattered Light	Value 7 = Moisture
Value 8 = not used	Value 8 = Oxygen

Security settings	
Authorized operator	1234
Idle time	30 Minutes

Рис. 41: SOPAS ET меню: MCU/Configuration/Display Settings» (конфигурация/установки дисплея)

Таблица 18: Установки дисплея

Окно	Поле ввода	Описание
Common Display Settings (общие настройки дисплея)	Display language (язык дисплея)	Изображаемая на ЖК дисплее языковая версия
	Display Unit System (система единиц дисплея)	Используемая на дисплее система единиц
Overview Screen Settings (установки обзор)	Var (столбец) 1 по 8	Номер измеренной величины для столбца измеряемых величин графического изображения (см. «Назначение измеряемых величин в блоке управления», стр. 83).
	Value (измеряемая величина)	Индекс измеряемой величины для соответствующего столбца измеряемых величин.
	Use AO scaling (использовать масштабирование аналогового выхода)	При активации столбец измеряемых величин масштабируется в соответствии с его аналоговым выходом. Если в этом окне снимается флажок, предельные значения следует задавать отдельно.
	Range low (нижний предел)	Значения для отдельного масштабирования столбца измеряемых величин независимо от аналогового выхода.
	Range high (Верхнее предельное значение)	
Security settings (защитные настройки)	Authorized operator (авторизованный пользователь)	Ввод пароля для меню дисплея уровень обслуживания «Authorized Client» (Авторизованный клиент) (Установка по умолчанию: 1234).
	Время бездействия	Время, после которого уровень пользователя «Authorized Client» (Авторизованный клиент) автоматически опять выключается.

### Настройка обзорного экрана

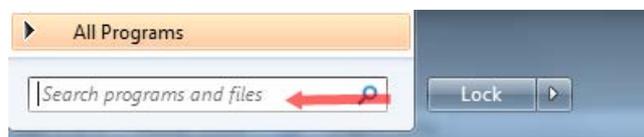
Таблица 19: Назначение измеряемых величин в блоке управления

Measured value (Измеряемая величина)	Назначение
Value 1 - Sensor (измер. величина 1 - датчик)	не используется
Value 2 - Sensor (измер. величина 2 - датчик)	Concentration a.c. (SI) (Концентрация р.у. (SI))
Value 3 - Sensor (измер. величина 3 - датчик)	не используется
Value 4 - Sensor (измер. величина 4 - датчик)	не используется
Value 5 - Sensor (измер. величина 5 - датчик)	не используется
Value 6 - Sensor (измер. величина 6 - датчик)	не используется
Value 7 - Sensor (измер. величина 7 - датчик)	Scattered Light (рассеянный свет)
Value 8 - Sensor (измер. величина 8 - датчик)	не используется
Value 1 - Control unit (MCU) (измер. величина 1 - блок управления (MCU))	Concentration s.c.dry O2 corr. (SI) (концентрация при н. у. сух. O2 корр. (SI))

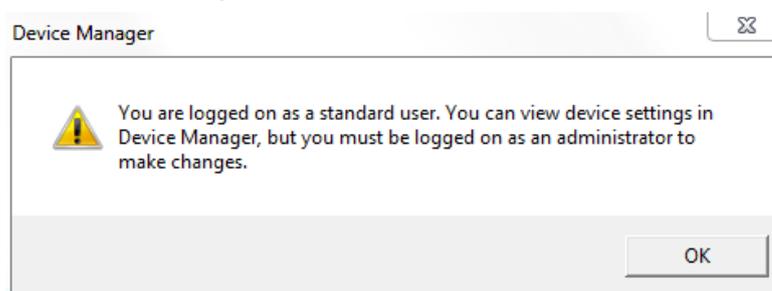
## 9.5 Найти COM порт прибора DUSTHUNTER

Если COM порт неизвестен: Вы можете найти COM порт с помощью диспетчера устройств Windows (права администратора не требуются).

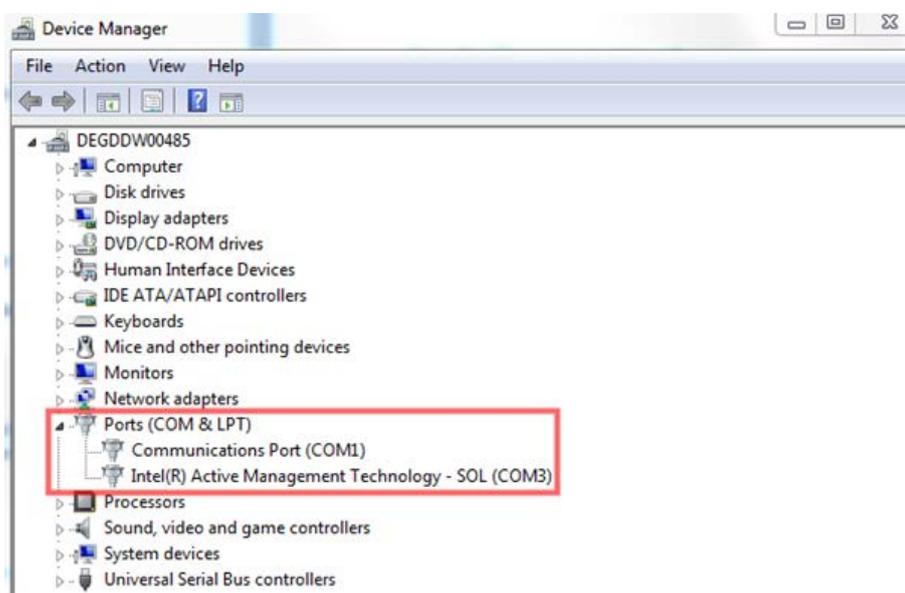
- 1 Прекратите связь между прибором DUSTHUNTER и вашим ПК.
- 2 Ввод: `devmgmt.msc`



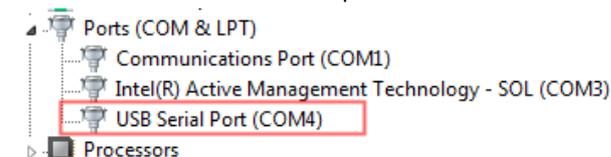
- 3 Появляется следующее сообщение:



- 4 «ОК»
- 5 Открывается диспетчер устройств.  
См.: «Ports (COM и LPT)»



- 6 Соединить блок управления с ПК.  
Появляется новый COM порт.



- 7 Пользуйтесь этим COM портом для связи.

## 10 Обслуживание

### 10.1 Концепция обслуживания

У блока управления измерительной системы имеются дисплей с индикацией СД, клавиши для обслуживания и СД состояния. Альтернативно блок управления можно соединить с внешним прибором и обслуживать его с помощью программного обеспечения SOPAS ET (см. «SOPAS ET», стр. 67).

- Множество меню и функций можно также обслуживать с дисплея.
- Выбор меню и функций осуществляется с помощью клавиш.
- Текущее рабочее состояние показывается СД состояния на дисплее.



**УКАЗАНИЕ:**

Обслуживание с дисплея возможно также производить во взрывоопасной зоне.

### 10.2 Группы пользователей

Некоторые функции прибора доступны только после ввода пароля.

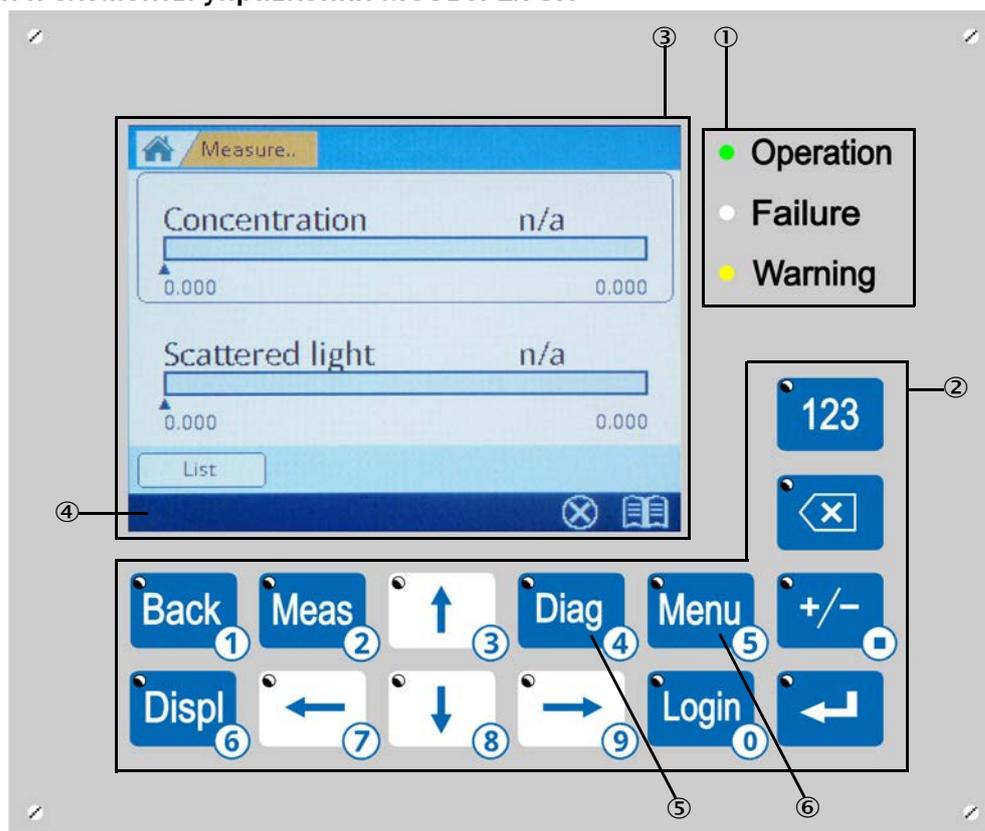
Таблица 20: Уровни пользователей блока управления

Группа пользователей		Доступ к
0	Operator (пользователь)	Индикация измеряемых величин и состояний системы. Пароль не требуется.
1	Authorized operator (авторизованный пользователь)	Индикация, запрос, в т.ч. для ввода в эксплуатацию и адаптации к требованиям заказчика и диагностики необходимых параметров (Предварительно установленный пароль: 1234).

#### 10.2.1 Изменение пароля для групп пользователей

Пароль для групп пользователей, для блока управления, можно изменить в установках дисплея в программе SOPAS ET (см. «Изменение установок дисплея», стр. 82).

## 10.3 Индикации и элементы управления MCUDH Ex-3K



- |                       |   |
|-----------------------|---|
| ① Светодиод состояния | ⑤ Клавиша для каталога меню «Diagnosis» (диагностика) |
| ② Клавиши             | ⑥ Клавиша для каталога меню «Menu» (меню)             |
| ③ Панель индикации    |   |
| ④ Строка состояния    |   |

Рис. 42: Функциональные элементы ЖК дисплей блока управления MCUDH Ex-3K

## 10.4 Клавиши блока управления MCUDH Ex-3K

Соответствующая функция зависит от выбранного на данный момент меню. Все клавиши, которые для конкретного меню можно выбирать, показываются светящимся СД.

Таблица 21: Клавиши блока управления MCUDH Ex-3K

Клавиша	Обозначение	Функция
	Клавиша входа	Показывает вход в систему.
	Клавиша возврата	Возврат к предыдущей индикации.
	Клавиша измеренных значений	Показывает текущие измеренные значения.
	Клавиша со стрелкой вверх	Навигация по вводам меню.
	Клавиша меню	Вызывает меню диагностики.
	Клавиша меню	Вызывает меню настроек.
	Клавиша дисплея	Вызывает настройки дисплея.
	Клавиша со стрелкой влево	Навигация по вводам меню.
	Клавиша со стрелкой вниз	Навигация по вводам меню.
	Клавиша со стрелкой направо	Навигация по вводам меню.
	Цифровая клавиша	Активирует цифровую функцию клавиш.
	Клавиша удаления	Удаляет вводы знак за знаком.
	Клавиша плюс/минус	Выдает знак плюс или минус.
	Клавиша подтверждения	Подтверждает ввод.

## 11 Меню

### 11.1 Каталог меню взрывозащищенного блока управления MCUDH Ex-3K

Структура меню блока управления MCUDH Ex-3K подразделена на функции для конфигурации (каталог меню «Menu» (меню)) и на функции диагностики (каталог меню «Diagnostics» (диагностика)). Выбор соответствующих функций можно производить непосредственно клавишами (см. «Индикации и элементы управления MCUDH Ex-3K», стр. 86).

#### 11.1.1 Каталог меню «Menu» (меню)

Уровень меню	Назначение	Пояснение
1	I/O (MCU)	Настройки у блока управления
1.1	Operating mode (рабочее состояние)	Установка режима техобслуживания или режима работы блока управления
1.1.1		Установка техобслуж. / установка эксплуатации
1.2	Adjustment (настройка)	Запуск контрольного цикла
1.2.1		Запуск контрольного цикла
1.3	I/O Diagnosis (диагностика В/В)	Авых / Авх / инф. о приборе
1.3.1	Analog output (анал. вых.)	Показать текущие значения сигн.
1.3.2	Analog input (анал. вх.)	Показать текущие значения сигн.
1.3.3	Device info (инф. о приборе)	Инф. о приборе инф. текст о блоке управления
1.4	I/O Parameter (параметр Вх/Вых)	Аналог. интерфейсы, настройка на тип датчика (Требует состояния режима техобслуживания)
1.4.1	AO Parameter (параметр Авых)	Выбор аналогового выхода  <i>Параметризация аналоговых интерфейсов идентичная, поэтому подменю для аналогового входа и выхода показывается только один раз.</i>  <i>Идентичный номер подменю и интерфейса обозначен знаком «х».</i>
1.4.1.x	AO x ( Авых x)	Конечные значения, живой ноль, источник измеренного значения
1.4.1.x.1	Limit low (нижний предел)	Установить конечное значение в мг/м <sup>3</sup> (требуется пароль)
1.4.1.x.2	Limit high (верхний предел)	Установить конечное значение в мг/м <sup>3</sup> (требуется пароль)
1.4.1.x.3	Live Zero (живой ноль)	Установить нулевое значение при интенсивности сигнала 0/2/4 мА

1.4.1.x.4	Measured value (измер. значение)	Присвоить интерфейсу Авых x источник измер. знач.:
	ConcA_SL	Концентрация пыли в рабочем состоянии
	ConcN	Концентрация пыли в нормальном состоянии
	SL	Интенсивность рассеянного света
1.4.2	AI-Parameter (параметр Авх)	Выбор аналогового входа
1.4.2.x	AI x (Авх x)	Присвоить конечные значения (температура и давление)
1.4.2.x.1	Limit low (нижний предел)	Установить конечное значение в °С / гПа (требуется пароль)
1.4.2.x.2	Limit high (верхний предел)	Установить конечное значение в °С / гПа (требуется пароль)
1.4.3	Variant (вариант)	Присвоить тип датчика (обычно производится на заводе изготв.)  <i>Присваивание необходимо только если произведены изменения системы. Для выбора показываются все совместимые типы датчиков.</i>
2	Sensor (датчик)	Настройки измерительного прибора
2.1	Operating mode (рабочее состояние)	Установка режима техобслуживания или режима работы датчика
2.2	Parameter (параметр)	Установка коэффициента регрессии (см. «Калибровка для измерения концентрации пыли», стр. 80)  (Требует состояния режима техобслуживания)
2.2.1	Coeff	Установка набора коэффициентов 0-3 (см. «Определение коэффициентов регрессии», стр. 73)
2.2.2	сс2	Установка коэффициента регрессии (требуется пароль)
2.2.3	сс1	Установка коэффициента регрессии (требуется пароль)
2.2.4	сс0	Установка коэффициента регрессии (требуется пароль)
2.3	Diagnosis (диагност.)	Показать значения диагностики
2.4	Device info	Показать информацию к датчику

**11.1.2**      **Каталог меню «Diagnosis» (диагностика)**

<b>Уровень меню</b>	<b>Назначение</b>	<b>Пояснение</b>
1	V/V (MCU)	Показать предупредительные сообщения MCU
1.1	Error (ошибка)	Индикация сообщений об ошибках MCU
1.2	Warnings (предупреждения)	Индикация предупредительных сообщений MCU
2	Sensor (датчик)	Показать сообщения об ошибках и предупредительные сообщения датчика
2.1	Error (ошибка)	Индикация сообщений об ошибках датчика
2.2	Warnings (предупреждения)	Индикация предупредительных сообщений датчика

## 11.2 Параметризация с дисплея блока управления

Некоторые возможности для параметризации можно устанавливать непосредственно у дисплея блока управления. В виде примера здесь описано несколько важных функций. Номера после подменю относятся к нумерации меню в предыдущих подменю.

### 11.2.1 Параметризация аналоговых выходов и входов блока управления

- ▶ Установить блок управления в состояние «Maintenance» (1.1) (техобслуживания) и вызвать подменю «I/O Parameter» (параметры В/В) (1.4).
- ▶ Выбрать настройку «Analog output parameters» (1.4.1) (параметры аналоговых выходов) или «Analog input parameters» (параметры аналоговых входов) (1.4.2) и ввести пароль (см. «Группы пользователей», стр. 85) в соответствующих полях ввода.
- ▶ Установить желаемое значение в полях ввода. С помощью «Save» сохранить в приборе.

### 11.2.2 Настройка блока управления на приемопередающий блок

- ▶ Установить блок управления в состояние «Maintenance» (1.1) (техобслуживания) и вызвать подменю «I/O Parameter» (параметры В/В) (1.4).
- ▶ Выбрать «MCU-variant» (вариант) (1.4.3) и выбрать тип «DUSTHUNTER S».
- ▶ Ввести пароль (см. «Группы пользователей», стр. 85), выбрав соответствующее поле, и сохранить выбранный тип, щелкнув на «Save» (сохранить).

### 11.2.3 Ввод коэффициентов регрессии

- ▶ Установить приемопередающий блок в режим «Maintenance» (2.1) (техобслуживание) и вызвать подменю «Parameter» (2.2) (параметр).
- ▶ Выбрать параметр, который необходимо установить, и ввести с помощью поля ввода пароль (см. «Группы пользователей», стр. 85).
- ▶ Ввести определенный коэффициент (см. «Калибровка для измерения концентрации пыли», стр. 80) и сохранить в приборе, щелкнув на «Save» (сохранить).

## 12 Содержание в исправности

Перед тем, как начинать работы по техобслуживанию, измерительную систему необходимо следующим образом установить в режим «Maintenance» (техобслуживание).

- ▶ Соединить блок управления с ПК. Запустить программу SOPAS ET.
- ▶ Соединить с MCU (см. «Подключить блок управления», стр. 56).
- ▶ Ввести пароль 1 уровня (см. «Пароль для меню SOPAS ET», стр. 67).
- ▶ Установить измерительную систему в состояние «Maintenance» (техобслуживание): Щелкнуть на «Maintenance sensor» (техобслуживание датчик).

The screenshot shows a software interface with two main sections. The top section is titled 'Device Identification' and contains three input fields: 'MCU' (with a dropdown arrow), 'Selected variant' (set to 'DUSTHUNTER'), and 'Mounting Location' (set to 'SECK'). The bottom section is titled 'Offline Maintenance' and contains a single checkbox labeled 'Activate offline maintenance' which is checked.

Рис. 43: SOPAS ET меню: MCU/Maintenance / Maintenance (техобслуживание/режим техобслуживания)

### Продолжить режим измерения.

После окончания работ необходимо установить опять режим измерения (деактивировать контрольное поле «Maintenance on/off» (техобслуживание вкл/выкл.) в окне «Maintenance / Operation» (техобслуживание / режим) и щелкнуть на поле «Set State» (установить состояние)).



- Состояние «Maintenance» (техобслуживание) можно также установить с помощью клавиш дисплея блока управления (опционально) (см. «Меню», стр. 88) или подключив внешний переключатель для техобслуживания к зажимам для Dig In2 (17, 18) в блоках управления MCUDH Ex-3K (см. «Подключения MCUDH Ex-3K процессорной платы», стр. 57).
- Во время «Maintenance» (техобслуживание) не производится автоматический контроль функций.
- На аналоговом выходе выдается установленное для техобслуживания значение (см. «Параметризация аналоговых выходов», стр. 76). Это действительно также при наличии неисправности (сигнализация на релейном выходе).
- В случае исчезновения напряжения производится сброс состояния «Maintenance» (техобслуживание). В таком случае измерительная система после подачи напряжения питания устанавливается автоматически на режим «Measurement» (измерение). Если состояние «Maintenance» (техобслуживание) устанавливается внешним переключателем для техобслуживания (см. верхний пункт), то состояние сохраняется также при исчезновении напряжения.

## 12.1 Указания по технике безопасности

Необходимые работы по техобслуживанию ограничиваются работами по очистке и обеспечением работоспособности системы продувочного воздуха.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

#### **Опасность взрыва при работах по техобслуживанию**

Опасность взрыва при работах по техобслуживанию во взрывоопасной зоне.

- ▶ Работы по техобслуживанию разрешается производить только вне взрывоопасной зоны.
- ▶ Удалять приемопередающий блок из газохода только если температура поверхности не может являться источником зажигания.
- ▶ В случае необходимости, пользоваться детектором газа, чтобы определить опасность взрыва.



### **ОПАСНОСТЬ:**

#### **Опасность взрыва в случае применения запасных частей и быстро изнашивающихся деталей, которые не допущены для применения во взрывоопасной зоне**

Все запасные части и быстро изнашивающиеся детали проверены фирмой Endress+Hauser относительно применения во взрывоопасных зонах. В случае применения других запасных частей и быстро изнашивающихся деталей претензии к фирме Endress+Hauser отпадают, так как взрывозащиту невозможно обеспечить.

- ▶ Применяйте только оригинальные запасные части и быстро изнашивающиеся детали фирмы Endress+Hauser.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

#### **Опасность для здоровья, вызванная опасными остатками рабочих сред**

Прибор может быть загрязнен опасными остатками рабочих сред.

- ▶ В случае применения вредного для здоровья технологического газа прибор надо хорошо продуть продувочным газом, в случае необходимости, произвести очистку водой или подходящим средством.

## 12.2 Сохранение данных

### 12.2.1 Сохранение данных в SOPAS ET

Все параметры, необходимые для регистрации и обработки результатов измерений, ввода и вывода, а также текущие результаты измерения можно сохранить в SOPAS ET и распечатать. Таким образом, в случае необходимости, установленные параметры прибора можно без проблем вводить заново или данные прибора и состояния можно регистрировать для диагностики.

Существуют следующие способы:

- Сохранение в виде проекта-  
Кроме параметров прибора можно также сохранять блоки данных.
- Сохранение в виде файла прибора.  
Сохраненные параметры можно обрабатывать без подключенного прибора и загрузить данные позже опять в прибор.



Описание, см. SOPAS ET меню «HELP» (справка)

- Сохранение в виде протокола.  
В протоколе параметров регистрируются данные и параметры прибора.  
Для анализа функционирования прибора и регистрации возможных неисправностей может быть составлен диагностический протокол.

#### Пример протокола параметров

Dusthunter - Parameter protocol	
<b>Type of device: DH SP100</b>	
<i>Mounting location:</i>	
<hr/>	
<b>Device information</b>	<b>Factory calibration settings</b>
<i>Device version</i>	<b>Gains</b>
<i>Firmware version</i>	AN0-AN1 10.2000
<i>Serial number</i> 00008700	Relais 1 5.7000
<i>Identity number</i> 00000	Relais 2 31.0000
<i>Hardware version</i> 1.0	Relais 3 700.0000
<i>Firmware bootloader</i> V00.99.15	<b>Offsets</b>
	AN0 0.000450
	Relais 1 0.000250
	Relais 2 0.000050
	Relais 3 0.000010
<b>Installation parameter</b>	<b>Scattered light</b>
<i>Bus adress</i> 1	cc2 0.0000
<i>Measurement laser temperature</i> inactiv	cc1 1.0000
<b>Calibration coefficient for calculation of concentration</b>	cc0 0.0000
<i>Coefficient set</i> Polynomial	<b>Current laser</b>
<b>Set 0</b>	cc2 0.0000
cc2 0.0000	cc1 30.3000
cc1 1.0000	cc0 0.0000
cc0 0.0000	<b>Device temperature</b>
<b>Set 1 (fix)</b>	cc2 0.0000
cc2 0.0000	cc1 100.0000
cc1 0.5000	cc0 -275.1500
cc0 0.0000	<b>Current motor</b>
<b>Set 2 (fix)</b>	cc2 0.0000
cc2 0.0000	cc1 2000.0000
cc1 2.0000	cc0 -19.5000
cc0 0.0000	<b>Power supply</b>
<b>Set 3 (fix)</b>	cc2 0.0000
cc2 0.0000	cc1 10.8000
cc1 3.0000	cc0 0.0000
cc0 0.0000	
<b>Device parameter</b>	
<b>Factory settings</b>	
<i>Response time Sensor</i> 1.0 s	
<i>Response time diagnosis values</i> 10.0 s	

Рис. 44: Протокол параметров DUSTHUNTER SP100 (пример)

## 12.3 График техобслуживания

### Интервалы технического обслуживания

Интервалы технического обслуживания должен определить пользователь. Частота интервалов техобслуживания зависит от конкретных рабочих параметров как концентрация пыли, состав пыли, температура газа, условия эксплуатации оборудования, условия окружающей среды.

Выполняемые работы и ход их выполнения должны заноситься обслуживающим персоналом в журнал технического обслуживания.

### Договор технического обслуживания

Периодические работы по техническому обслуживанию могут проводиться стороной, эксплуатирующей установку. Данные работы могут выполнять только квалифицированные специалисты, соответствующие требованиям, приведенным в главе 1. По желанию заказчика все виды работ по техническому обслуживанию может взять на себя сервисная служба фирмы Endress+Hauser или уполномоченные филиалы сервисной службы. Ремонтные работы производятся специалистами, насколько это возможно, на месте.

## 12.4 Расходные материалы и запасные части

Расходные материалы и запасные части для измерительной системы указаны в главе «Запасные части» (см. «Запасные части», стр. 127).

## 12.5 Техническое обслуживание приемопередающего блока

### Указания по техобслуживанию приемопередающего блока

- Ввод в эксплуатацию и прекращение работы, техобслуживание и очистку разрешается производить только, если обеспечено отсутствие взрывоопасных сред в окружающей среде и в измерительном канале (контроль детектором газа).
- Проверить выравнивание потенциалов на коррозию, прочие повреждения и надежный контакт.
- Проверить провод и розетку кабельного разъема на повреждения и разгрузку от натяжения.
- Проверить все затворы прибора на прочную посадку (отверстие для настройки лазера, отверстие для очистки, подключение продувочного газа, защитный кожух, разъем, смотровое стекло).
- При вытягивании приемопередающего блока из газохода угрожает опасность взрыва, вызванная горячей поверхностью измерительного зонда и выступающими горячими газами.

При удалении приемопередающего блока из газохода измерительный зонд должен быть холодным и температура должна быть значительно ниже температуры воспламенения, или должно быть исключено наличие взрывоопасной атмосферы.



#### **ВАЖНО:**

#### **Работы по техобслуживанию**

- ▶ Не повреждать при работах по техобслуживанию детали прибора.
- ▶ Не прерывать подачу продувочного газа.



Чтобы облегчить техобслуживание прибора фирма Endress+Hauser предлагает набор запасных частей и быстроизнашивающихся деталей. Этот набор содержит, помимо необходимых быстроизнашивающихся деталей для 5 лет, набор принадлежностей, которые в случае потери разрешается заменять только оригинальными деталями (см. «Запасные части DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 128).

Приемопередающий блок необходимо регулярно очищать снаружи. Отложения следует удалять водой или механическим способом с помощью подходящих вспомогательных средств.

Оптические поверхности необходимо очищать, если видны отложения или если достигнуты предельные значения загрязнения (30 % для предупреждения, 40 % для неисправности).



Если загрязнения на стеклянных поверхностях невозможно удалить салфеткой для оптических поверхностей, стеклянные поверхности необходимо очистить мыльным раствором и затем высушить.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

##### Опасность, вызванная газом и горячими деталями

При очистке приемопередающего блока могут выступать ядовитые газы, которые могут вызвать отравления, горячие детали могут вызвать ожоги.

- ▶ Для очистки необходимо произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода, после очистки произвести монтаж.
- ▶ Выполняйте монтажные работы на установках с повышенной опасностью (высокое давление в канале, горячие, агрессивные газы, взрывоопасные газы и пыль) только после остановки рабочего процесса.
- ▶ Необходимо принять соответствующие защитные меры, чтобы предотвратить возможные опасности по месту монтажа или опасности, исходящие от установки.

### 12.5.1 Очистка оптической системы приемопередающего блока

- ▶ Произвести демонтаж приемопередающего блока из газохода.
- ▶ Фланец с патрубком закрыть глухим фланцем [см. «Техника крепления», стр. 129](#).
- ▶ Вывинтить запорный винт (4) из отверстия для очистки для оптического передатчика ([см. «Очистка оптических поверхностей», стр. 96](#)).
- ▶ Ослабить крепежные винты (2) для защитного кожуха (1) и снять защитный кожух.
- ▶ Осторожно очистить оптическую систему ватными тампонами, в случае необходимости также и световую ловушку (3).

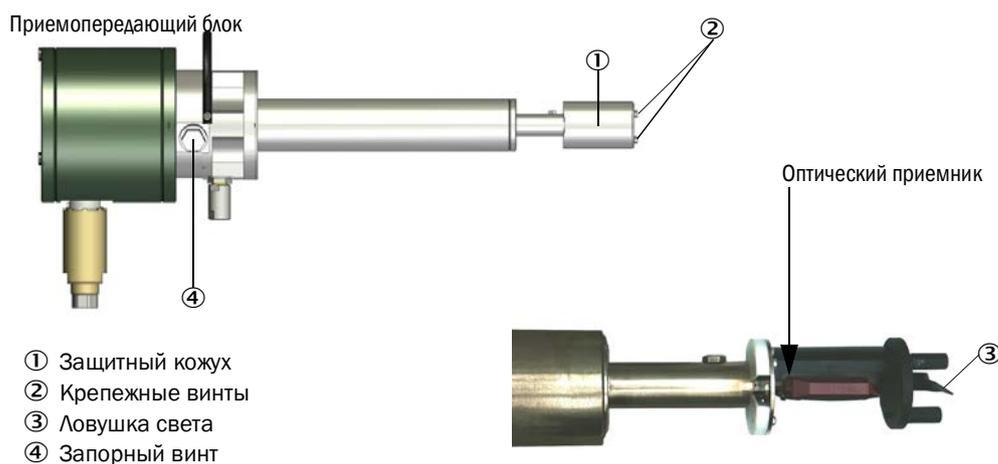


Рис. 45: Очистка оптических поверхностей

## 12.5.2 Проверка значения загрязнения

- ▶ Запустить контроль функций. Для этого переместить файл прибора «MCU» в окно «Project Tree» (дерево проекта). Перейти в каталог «Adjustment / Function Check - Manual» (настройка/контроль функций вручную). Щелкнуть на поле «Start Manual Function Check» (запустить контроль функций вручную).

The screenshot shows two sections of the software interface. The top section, titled 'Device Identification', contains a dropdown menu with 'MCU' selected, a 'Selected variant' dropdown with 'DUSTHUNTER' selected, and a 'Mounting Location' dropdown with 'SICK' selected. The bottom section, titled 'Start Manual Function Check', contains a single button labeled 'Start Manual Function Check'.

Рис. 46: SOPAS ET меню: MCU/Adjustment / Function Check -Manual (настройка/контроль функций вручную)



Контроль функций можно также активировать с ЖК дисплея MCU (см. «Меню», стр. 88).

- ▶ Выбрать в окне «Project tree» (дерево проекта) файл прибора «DH SP100», открыть каталог «Diagnosis / Check values» (диагностика / контрольное значение) и проверить значение загрязнения.

The screenshot shows two sections of the software interface. The top section, titled 'Device identification', contains a dropdown menu with 'DH SP100' selected and a 'Mounting location' dropdown. The bottom section, titled 'Check values', contains a table with three rows: 'Contamination', 'Zero point', and 'Span 70%'. Each row has two input fields for values and a 'Drift' column. The 'Contamination' row shows 0% and +0.00%. The 'Zero point' row shows 0% and +0.00%. The 'Span 70%' row shows 70% and +0.00%. A 'Refresh' button is located at the bottom left of the 'Check values' section.

Рис. 47: SOPAS ET меню: DH SP100/Diagnosis/Check values (диагностика/контрольные значения)

- ▶ Принять измеренные значения для загрязнения, нулевой точки и контрольной интенсивности в прибор, щелкнув на поле «Refresh» (обновить значения) (в пункте «Check values» (контрольные значения)), если они находятся в пределах допустимого диапазона; если нет, повторить очистку и проверить значение загрязнения еще раз активировав повторно контроль функций.



- Значение загрязнения может отображаться также на ЖК дисплее MCU (активировать контрольный цикл и перейти в меню «SP100/Diagnosis» (SP100/диагностика), см. «Меню», стр. 88).
- Если значение загрязнения после повторных очисток не ниже значения для предупреждения (30 %), то прибор, вероятно, дефектный → обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser.

- ▶ Произвести сборку приемопередающего блока. Снять крышку с фланца с патрубком (глухой фланец). Монтировать приемопередающий блок на газоходе
- ▶ Возобновить режим измерения (см. «Продолжить режим измерения.», стр. 92).

### 12.5.3 Обратный клапан

При каждом очередном техобслуживании необходимо производить контроль функции обратного клапана. В случае необходимости, производить очистку подходящими средствами (например, ватными тампонами). Если функция обратного клапана больше не обеспечена, то необходимо произвести его замену (см. «Запасные части DUSTHUNTER SP100 Ex-2K», стр. 128), (см. «Замена обратного клапана», стр. 106).

### 12.5.4 Средства поверки для контроля измерительной характеристики

Линейность измерения можно проверить посредством контроля линейности. Для этого в прибор по ходу лучей вставляются стеклянные светофильтры с определенными коэффициентами пропускания и значения сравниваются со значениями, измеренными прибором. При соответствии значений в определенном допустимом диапазоне измерительная система работает исправно. Необходимые для контроля стеклянные светофильтры с креплением, поставляются по запросу, включая документацию и футляр (см. «Принадлежности для контроля приборов», стр. 130). Функция измерения контролируется посредством контроля функций и контроля линейности.

## 12.6 Работы по техобслуживанию приемопередающего блока

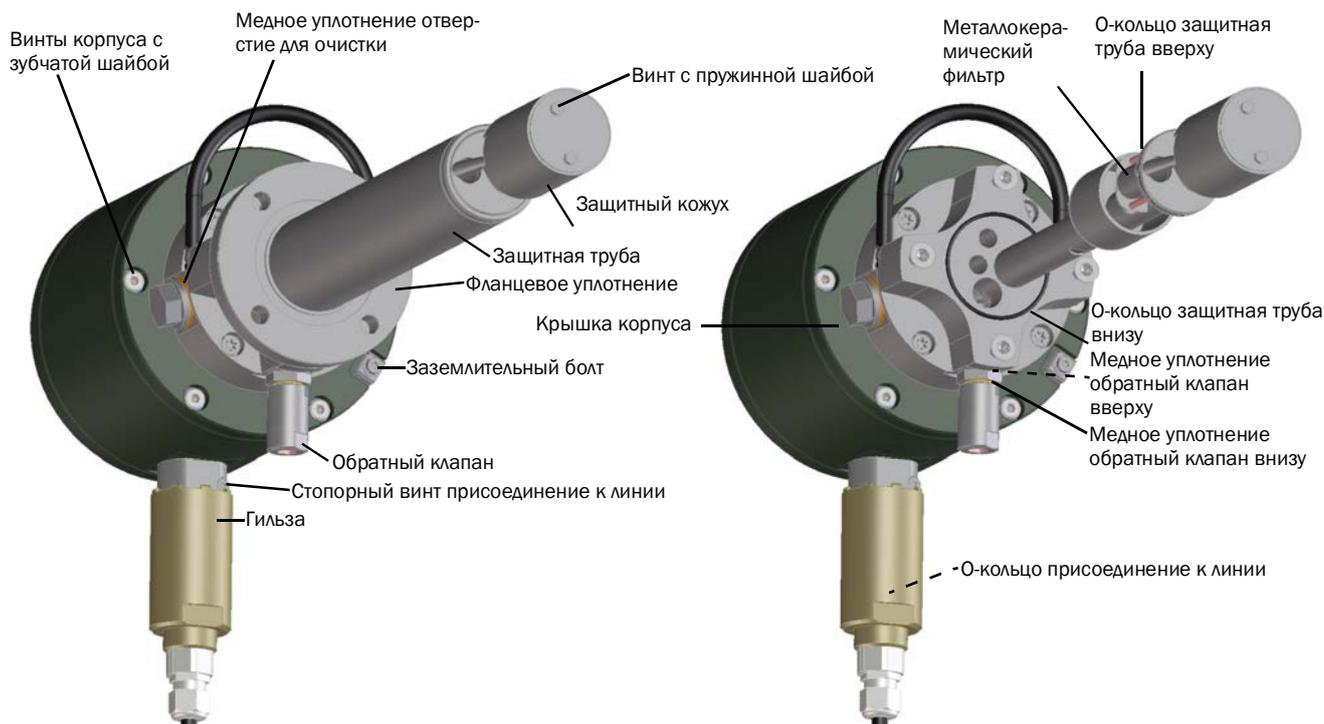


Рис. 48: Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока

### 12.6.1 Электропитание без блока управления

Некоторые работы по техобслуживанию, в связи с предписаниями по взрывозащите, запрещено выполнять во взрывоопасной зоне, поэтому необходимо произвести демонтаж приемопередающего блока и удалить его для техобслуживания из взрывоопасной зоны. Учитывайте соответствующие указания по технике безопасности в главе 2 и в начале данной главы, перед тем как начинать работы. Если для работ необходимо электропитание, то вы можете обеспечить электропитание в соответствии с графическим изображением ниже. Для опциональных принадлежностей, см. «Опции для блока управления MCUDH Ex-3K», стр. 130.

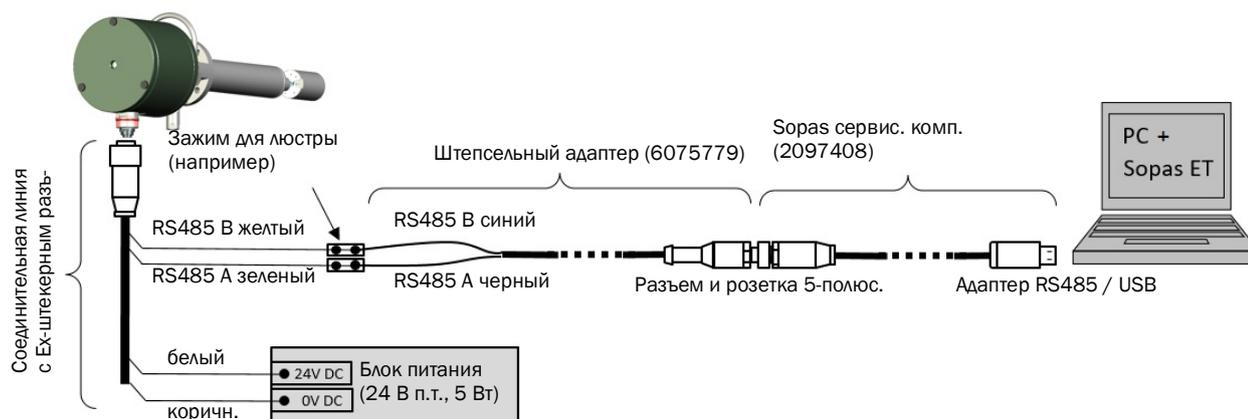


Рис. 49: Электропитание приемопередающего блока без блока управления

## 12.6.2 Контроль выверки лазера

Необходимо производить: При необходимости:

Ex-условие: Контроль необходимо производить вне взрывоопасной зоны.  
Электропитание 24 В пост. тока должно иметься в распоряжении вне взрывоопасной зоны.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа. Демонтировать шланг продувочного газа.
- 4 Вывинтить винт 5328477 (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 1 и 2) настолько, чтобы гильзу можно было отвинтить, поворачивая ее влево, и снять в направлении вниз.
- 5 Снять соединительную втулку (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 3) с присоединительного штекера.
- 6 Перенести приемопередающий блок во взрывобезопасную зону.
- 7 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 8 Отвинтить оба винта (ШЗ 7) кожуха и снять кожух.
- 9 Включить электропитание приемопередающего блока.
- 10 Проверить подходящим предметом или пальцем выверку перед ловушкой света, как показано на рисунке ниже, лазер должен находиться точно в середине.
- 11 Обесточить приемопередающий блок.
- 12 В случае необходимости, произвести выверку (см. «Выверка лазера», стр. 115).
- 13 Монтировать кожух и завинтить винты (2 Нм).
- 14 Установить приемопередающий блок на место измерения.
- 15 Монтировать шланг продувочного газа и включить подачу продувочного газа.
- 16 Монтировать приемопередающий блок на газоходе. Завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 17 Насадить соединительную втулку на присоединительный штекер.
- 18 Надвинуть гильзу на соединительную втулку и привинтить ее.
- 19 Затянуть стопорный винт Ex-штекерного разъема с моментом затяжки 3 Нм, возможно, что для этого гильзу необходимо отвинтить немного назад.
- 20 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

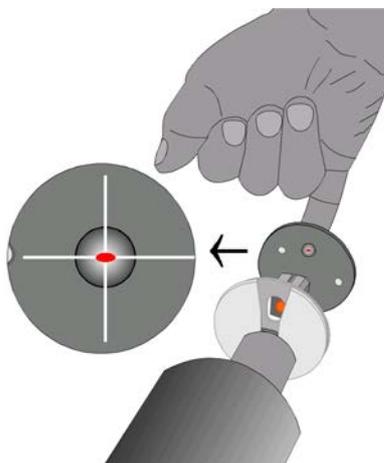


Рис. 50: Контроль выверки лазера

### 12.6.3 Замена колец круглого сечения защитной трубы

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца. Произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода. Дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа.
- 4 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 5 Отвинтить оба винта (ШЗ 7) защитного кожуха. Снять защитный кожух.
- 6 Отвинтить четыре винта защитной трубы (PN 5340709). Снять защитную трубу в направлении вверх, вращая ее при этом слегка.
- 7 Поддеть подходящим инструментом (например, маленьким винтовёртом) «верхнее» кольцо круглого сечения ( 5329376). Вынуть его из паза - слегка смазать новое кольцо круглого сечения силиконовой смазкой. Вложить его в паз.
- 8 Поддеть подходящим инструментом (например, маленьким винтовёртом) «нижнее» кольцо круглого сечения ( 5340711). Вынуть его из паза - слегка смазать новое кольцо круглого сечения силиконовой смазкой. Вложить его в паз.
- 9 Монтировать опять защитную трубу зонда. Закрепить четырьмя винтами защитной трубы (момент затяжки 15 Нм).
- 10 Включить подачу продувочного газа.
- 11 Монтировать приемопередающий блок к фланцу газохода (момент затяжки 20 Нм).
- 12 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте ( подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.4 Замена колец круглого сечения кабельного резьбового соединения

Критерий для замены: каждые 2 года (рекомендация фирмы-изготовителя).

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Вывинтить винт 5328477 настолько, чтобы гильзу можно было отвинтить, поворачивая ее влево, и снять в направлении вниз.
- 3 Снять соединительную втулку с присоединительного штекера.
- 4 Поддеть подходящим инструментом (например, маленьким винтовёртом) «верхнее» кольцо круглого сечения ( 5338626). Вынуть его из паза - слегка смазать новое кольцо круглого сечения силиконовой смазкой. Вложить его в паз.
- 5 Поддеть подходящим инструментом (например, маленьким винтовёртом) «нижнее» кольцо круглого сечения ( 5338625). Вынуть его из паза - слегка смазать новое кольцо круглого сечения силиконовой смазкой. Вложить его в паз.
- 6 Вставить опять соединительную втулку в присоединительный штекер.
- 7 Привинтить опять гильзу, чтобы винт 5328477 между зубьями можно было опять затянуть.
- 8 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте ( подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.5 Замена медного уплотнения у отверстия для очистки

Критерий для замены: каждые 2 года (рекомендация фирмы-изготовителя).

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Вывинтить с помощью гаечный ключа (ШЗ 24) винт у отверстия для очистки против часовой стрелки (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим).
- 3 Заменить старое медное уплотняющее кольцо (5324873) новым.
- 4 Завинтить опять винт (момент затяжки 30 Нм).
- 5 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.6 Замена металлокерамического фильтра

Критерий для замены: каждые 2 года (рекомендация фирмы-изготовителя).

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа.
- 4 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 5 Отвинтить оба винта (ШЗ 7) кожуха и снять кожух.
- 6 Отвинтить четыре винта защитной трубы (5340709) и снять защитную трубу, вращая ее слегка, в направлении вверх.
- 7 Отвинтить два крепежных винта и произвести замену металлокерамического фильтра (7047714).
- 8 Слегка затянуть крепежные винты.
- 9 Монтировать защитную трубу зонда и закрепить четырьмя винтами защитной трубы (момент затяжки 15 Нм).
- 10 Включить подачу продувочного газа.
- 11 Монтировать приемопередающий блок к фланцу дымохода и завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 12 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.7 Замена фланцевого уплотнения

Критерий для замены: каждые 2 года (рекомендация фирмы-изготовителя).

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Заменить старое фланцевое уплотнение (7047036) новым.
- 4 Монтировать приемопередающий блок к фланцу газохода (момент затяжки 20 Нм).
- 5 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.8 Замена винта выравнивания потенциалов

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отвинтить заземлительный болт (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 4) и заменить все детали комплекта новыми.
- 4 Монтировать приемопередающий блок к фланцу газохода (момент затяжки 20 Нм).
- 5 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.9 Замена кольца круглого сечения крышкой корпуса

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие: Замену необходимо производить вне взрывоопасной зоны.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа. Демонтировать шланг продувочного газа.
- 4 Вывинтить винт 5328477 (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 1 и 2) настолько, чтобы гильзу можно было отвинтить, поворачивая ее влево, и снять в направлении вниз.
- 5 Снять соединительную втулку (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 3) с присоединительного штекера.
- 6 Перенести приемопередающий блок во взрывобезопасную зону.

- 7 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 8 Отвинтить и вынуть шесть винтов корпуса.
- 9 Вынуть крышку корпуса со всеми встроенными деталями из корпуса, лучше всего это получается, если вытягивая крышку ее слегка двигать взад и вперед.
- 10 Положить крышку и корпус на ровную плоскость.
- 11 Отвинтить винтовертом два винта хомута . Снять хомут.
- 12 Поддеть подходящим инструментом (например, маленьким винтовертом) кольцо круглого сечения (5337633) и вынуть его из паза. Установить новое кольцо круглого сечения в паз (это кольцо круглого сечения нельзя смазывать).
- 13 Насадить опять хомут и затянуть оба винта.
- 14 Установить крышку корпуса со всеми пристроенными деталями опять в корпус, при этом следить за выверкой крышки с измерительным зазором и зондом.
  - На вертикальном газоходе обратный клапан и гильза расположены параллельно.
  - Если DUSTHUNTER SP100 Ex-2K смонтирован на горизонтальном газоходе, то обратный клапан показывает горизонтально влево (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64).
- 15 Закрепить крышку шестью винтами корпуса на корпусе, момент затяжки 15 Нм.
- 16 Произвести транспортировку приемопередающего блока к точке измерения.
- 17 Монтировать шланг продувочного газа и включить подачу продувочного газа.
- 18 Монтировать приемопередающий блок на газоходе.Завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 19 Насадить соединительную втулку на присоединительный штекер.
- 20 Надвинуть гильзу на соединительную втулку и и привинтить ее до упора.
- 21 Затянуть стопорный винт Ex-штекерного разъема с моментом затяжки 3 Нм, возможно, что для этого гильзу необходимо отвинтить немного назад.
- 22 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

#### 12.6.10 Согласование с геометрией газохода

Необходимо производить: При необходимости (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64)

Ex-условие: Согласование необходимо производить вне взрывоопасной зоны.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа. Демонтировать шланг продувочного газа.
- 4 Вывинтить винт 5328477 (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 1 и 2) настолько, чтобы гильзу можно было отвинтить, поворачивая ее влево, и снять в направлении вниз.
- 5 Снять соединительную втулку (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 3) с присоединительного штекера.
- 6 Перенести приемопередающий блок во взрывобезопасную зону.
- 7 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 8 Отвинтить и вынуть шесть винтов корпуса.
- 9 Вынуть крышку корпуса со всеми встроенными деталями из корпуса, лучше всего это получается, если вытягивая крышку ее слегка двигать взад и вперед.

- 10 Установить крышку корпуса со всеми пристроенными деталями опять в корпус, при этом следить за выверкой крышки с измерительным зазором и зондом.
  - На вертикальном газоходе обратный клапан и гильза расположены параллельно.
  - Если DUSTHUNTER SP100 Ex-2K смонтирован на горизонтальном газоходе, то обратный клапан показывает горизонтально влево (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64).
- 11 Закрепить крышку шестью винтами корпуса на корпусе, момент затяжки 15 Нм.
- 12 Произвести транспортировку приемопередающего блока к точке измерения.
- 13 Монтировать шланг продувочного газа и включить подачу продувочного газа.
- 14 Монтировать приемопередающий блок на газоходе. Завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 15 Насадить соединительную втулку на присоединительный штекер.
- 16 Надвинуть гильзу на соединительную втулку и и привинтить ее до упора.
- 17 Затянуть стопорный винт Ex-штекерного разъема с моментом затяжки 3 Нм, возможно, что для этого гильзу необходимо отвинтить немного назад.
- 18 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

#### 12.6.11 Замена защитного кожуха

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие:                      Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа.
- 4 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 5 Отвинтить оба винта (ШЗ 7) кожуха и снять кожух.
- 6 Монтировать новый кожух и завинтить винты (2 Нм).
- 7 Включить подачу продувочного газа.
- 8 Монтировать приемопередающий блок к фланцу дымохода и завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 9 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

#### 12.6.12 Замена медного уплотнения обратного клапана

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие:                      Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок). Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.

- 3 Выключить подачу продувочного газа и демонтировать шланг продувочного газа.
- 4 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 5 Вывинтить обратный клапан гаечным ключом (ШЗ 22), затем вывинтить редукционную деталь (ШЗ 24) и, в случае необходимости, разъединить эти компоненты.
- 6 Ввинтить редукционную деталь с новым медным уплотнением (5313977) и затянуть с моментом затяжки 30 Нм, при этом, центрировать уплотнительное кольцо.
- 7 Ввинтить обратный клапан с новым уплотнением (5321372) и затянуть моментом затяжки 20 Нм.
- 8 Монтировать шланг продувочного газа и включить подачу продувочного газа.
- 9 Монтировать приемопередающий блок на газоходе.Завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 10 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить выравнивание потенциалов, подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.13 Замена обратного клапана

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок).
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть. Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 3 Отключить подачу продувочного газа.
- 4 Положить обратную сторону корпуса приемопередающего блока на ровную поверхность.
- 5 Вывинтить обратный клапан (ШЗ 22), при этом удерживать редукционную деталь гаечным ключом (ШЗ 24).
- 6 Ввинтить новый обратный клапан с новым уплотнительным кольцом (5321372).
- 7 Подключить выравнивание потенциалов:Включить подачу продувочного газа.
- 8 Монтировать приемопередающий блок к фланцу дымохода и завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 9 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

### 12.6.14 Замена кнопочной батарейки в блоке управления



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Опасность взрыва в случае применения не специфицированной кнопочной батарейки.**

Опасность взрыва в случае применения кнопочной батарейки другого типа.

- ▶ Устанавливайте только кнопочную батарейку типа BR1632A с переходным кольцом (см. «Расходные детали блок управления MCUDH Ex-3K», стр. 127).

Критерий для замены: в случае необходимости.

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Соответствующими мерами необходимо предотвратить проникновение пыли в корпус блока управления при открытой дверце.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок).
- 2 Необходимо убедиться, что окружающая среда допускает открывание дверцы блока управления, после истечения времени ожидания открыть дверцу.
- 3 Вытащить старую кнопочную батарейку на печатной плате и вставить новую кнопочную батарейку с переходным кольцом (2114601) в опорную деталь, при этом следить за правильным положением кнопочной батарейки. На печатной плате имеется соответствующая маркировка.
- 4 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить напряжение и проверить измеряемые значения, установить время и дату).

### 12.6.15 Замена Ex-блока питания

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Соответствующими мерами необходимо предотвратить проникновение пыли в корпус блока управления при открытой дверце.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок).
- 2 Необходимо убедиться, что окружающая среда допускает открывание дверцы блока управления, после истечения времени ожидания открыть дверцу.
- 3 Открыть MCUDH ключом от шкафа управления.
- 4 Отвинтить три гайки (1) и удалить прозрачную защитную крышку (2).



Рис. 51: Рисунки замены блока питания

- 5 Снять сетевой штекерный разъем (3) и разъем постоянного напряжения (4) с блока питания.
- 6 Разблокировать винтовертом фиксатор шины блока питания (потянуть черный пластмассовый фиксатор вниз) и снять блок питания с шины.
- 7 Насадить новый блок питания на шину.
- 8 Подключить сетевой штекерный разъем (3) и разъем постоянного напряжения (4) к блоку питания.
- 9 Насадить защитную крышку на три пальца и закрепить гайками.
- 10 Запереть MCUDH Ex-3K ключом от шкафа управления.
- 11 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

**12.6.16 Замена интерфейсного модуля RS485**

Критерий для замены: в случае повреждений.

Ex-условие: Замену можно производить во взрывоопасной зоне если детектором газа исключено наличие взрывоопасной атмосферы.

Соответствующими мерами необходимо предотвратить проникновение пыли в корпус блока управления при открытой дверце.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок).
- 2 Необходимо убедиться, что окружающая среда допускает открывание дверцы блока управления, после истечения времени ожидания открыть дверцу.
- 3 Открыть MCUDH ключом от шкафа управления.
- 4 Отсоединить соединительные провода у интерфейсного модуля.



Рис. 52: Рисунки замены интерфейсного модуля

- 5 Разблокировать винтовёртом блокировку шины (1) модуля и снять модуль. Следить, при этом, как проложен плоский кабель у модуля.
- 6 Снять разъем плоского кабеля (2).
- 7 Подключить разъем плоского кабеля (2) к новому интерфейсному модулю.
- 8 Насадить новый модуль на шину и дать ему войти в зацепление.
- 9 Подключить соединительные провода к новому модулю.
- 10 Запереть MCUDH Ex-3K ключом от шкафа управления.
- 11 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

## 13 Устранение неисправностей

### 13.1 Указания по технике безопасности

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Опасность для здоровья при работе над прибором, вызванная газом и горячими деталями**

При устранении неисправностей приемопередающего блока могут выступать ядовитые газы, которые могут вызвать отравления, горячие детали могут вызвать ожоги.

- ▶ Для работ над прибором необходимо произвести демонтаж приемопередающего блока из газохода, и после завершения работ повторный монтаж.
- ▶ При всех работах необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности и указания по технике безопасности (см. «[Ответственность пользователя](#)», стр. 18).
- ▶ Выполняйте монтажные работы на установках с повышенной опасностью (высокое давление в канале, горячие, агрессивные газы, взрывоопасные газы и пыль) только после остановки рабочего процесса.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Опасность взрыва, вызванная удалением горячих деталей из газохода**

При вытягивании приемопередающего блока из газохода угрожает опасность взрыва, вызванная горячей поверхностью измерительного зонда и выступающими горячими газами.

- ▶ Необходимо принять соответствующие защитные меры, чтобы предотвратить возможные опасности по месту монтажа или опасности, исходящие от установки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Опасность взрыва при открывании корпуса во взрывоопасной зоне**

- ▶ Открывайте прочный на сжатие корпус приемопередающего блока только, если прибор находится внутри безопасной зоны.

## 13.2 Система контроля и диагностики

Прибор оборудован встроенной системой, непрерывно контролирующей рабочее состояние приемопередающего блока и блока управления.

При этом, в обоих компонентах системы сообщения подразделяются, в зависимости от их ожидаемого влияния на работу прибора, на сообщения об отказах и предупредительные сообщения:

### Значение предупредительных сообщений

- Отклонения от нормального состояния системы (еще) не оказывают непосредственного влияния на результаты измерений.
- Необходимо учитывать такие сообщения и устранять причины их возникновения посредством, например, технического обслуживания для предотвращения следующих неисправностей или повреждений прибора.

### Значение сообщений о неисправностях

- Режим измерения больше невозможен или невозможен надежный режим измерения.

Подробная информация о текущем состоянии прибора содержится в каталоге «Diagnosis /Errors/Warnings» (диагностика/сообщения об ошибках/предупреждения). Чтобы вызвать индикацию необходимо установить связь между измерительной системой и программой SOPAS ET и запустить соответствующий файл прибора.

Значение отдельных сообщений объясняется более подробно в отдельном окне, если курсор мышки установить на соответствующее сообщение. Если щелкнуть на индикацию, то под «Help» (помощь) выдается короткое описание возможных причин и их устранение (см. «Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях в программе SOPAS ET», стр. 112).

Предупредительные сообщения выдаются, если установленные внутренние предельные значения для отдельных функций устройств/составных частей достигнуты или превышены, что может привести к ошибочным результатам измерения или к выходу из строя измерительной системы в ближайшее время.



Предупредительные сообщения не указывают на ошибочную работу измерительной системы. На аналоговом выходе все еще выдается актуальный результат измерения.

## 13.3 СД индикации состояния

Предупреждения или сообщения о неисправности прибора выдаются следующим образом:

- У блока управления срабатывает соответствующее реле (см. «Обзор подключения», стр. 52).
- На ЖК дисплее MCU в строке состояния (см. «Обслуживание», стр. 85) выдается «Maintenance requ.» (необходимо техобслуживание) или «Failure» (неисправность). Кроме того, светится соответствующий СД («WARNING» при предупреждении, «FAILURE» (неисправность) при неисправности). После нажатия клавиши «Diag» в меню «Diagnosis» (диагностика) после выбора прибора, (например: «MCU control unit» или «DH SP100 Ex») показываются возможные причины в виде краткой информации.

**Значение индикации состояния**

Рабочее состояние прибора показывается не только на дисплее но также тремя СД.

Таблица 22: Рабочее состояние блока управления

СД	Цвет	Описание
Operation 	зеленый	Режим измерения
Warning 	желтый	Предупредительное сообщение
Failure 	красный	Нарушение функционирования

**13.4 Неисправности приемопередающего блока****13.4.1 Нарушения работы**

Таблица 23: функциональные помехи приемопередающего блока

Неисправность	Возможная причина	Меры для устранения
<ul style="list-style-type: none"> <li>СД приемопередающего блока не светятся</li> <li>Нет лазерного луча</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет электропитания</li> <li>Соединительный кабель неправильно подключен или дефектный</li> <li>Дефектный штепсельный разъем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить штепсельный разъем и кабель</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>

**13.4.2 Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях**

Описанные ниже неисправности могут быть при определенных условиях устранены на месте.

Таблица 24: Неисправности приемопередающего блока, подлежащие устранению

Сообщение	Описание	Возможная причина	Меры для устранения
Contamination (Загрязнение)	Слишком сильное загрязнение оптической поверхности (см. «Технические данные», стр. 121).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отложения на оптических поверхностях</li> <li>Не чистый продувочный газ</li> <li>Ошибочная выверка лазера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистить оптические поверхности (см. «Техническое обслуживание приемопередающего блока», стр. 95).</li> <li>Проверить выверку лазера (см. «Контроль выверки лазера», стр. 100).</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>
Span test, Zero point (Тест на интенсивность сигнала, нулевая точка)	Отклонение от заданного значения $> \pm 2\%$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Резко изменившиеся условия измерения во время определения контрольных значений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторить контроль функций.</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>
Cycle restriction (Ограничение циклов)	Быстроизнашивающиеся детали, влияющие на взрывозащиту, необходимо заменять.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Количество контролей функций достигнуто (см. «Ограничение циклов», стр. 31)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отправить прибор на завод для проверки (см. «Отправка», стр. 120).</li> </ul>

### Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях в программе SOPAS ET

**Device identification**

DH SP100  Mounting location

**Errors**

Error selection :

EEPROM     CRC sum parameter     Version Parameter     CRC sum factory settings  
 Version Factory settings     Threshold value     Span test     Monitor signal  
 Contamination     Overflow measured value     Motor current  
 Zero point     Laser current to high  
 Power supply (24V) < 18V     Power supply (24V) > 30V

**Warnings**

Selection Warnings :

Reference value     Contamination     Contamination invalid     Default factory parameter  
 Laser current to high  
 Power supply (24V) to low     Power supply (24V) to high

Рис. 53: SOPAS ET меню: DH SP100/Diagnosis/Errors/Warnings (диагностика/сообщения об ошибках/предупреждения)

Выбором «actual» (актуально) или «memory» (сохранено) в окне «Display» (индикация) можно вызвать актуальные или записанные в память предупредительные сообщения или сообщения о неисправностях.

- Индикация ошибки или предупреждения: СД символом.
- Описание ошибки или предупреждения: в текстовом поле SOPAS ET.

## 13.5 Неисправности блока управления

### 13.5.1 Функциональные помехи

Таблица 25: Функциональные помехи блока управления

Неисправность	Возможная причина	Меры для устранения
No display on the LCD (нет индикации на ЖКД)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет электропитания</li> <li>Соединительный кабель к дисплею не подключен или поврежден</li> <li>Дефектный предохранитель</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить электропитание.</li> <li>Проверить соединительный кабель.</li> <li>Заменить предохранитель.</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>

### 13.5.2 Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях

Описанные ниже неисправности могут быть при определенных условиях устранены на месте.

Таблица 26: Подлежащие устранению неисправности блока управления

Сообщение	Описание	Возможная причина	Меры для устранения
AO configuration (Конфигурация аналоговых выходов)	Несоответствие количества имеющихся в распоряжении и запрограммированных аналоговых выходов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аналоговый выход не запрограммирован</li> <li>Ошибочное подключение</li> <li>Выход из строя модуля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризацию (см. «Параметризация аналоговых выходов», стр. 76).</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>
AI configuration (конфигурация аналоговых входов)	Несоответствие количества имеющихся в распоряжении и запрограммированных аналоговых входов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аналоговые входы не запрограммированы</li> <li>Ошибочное подключение</li> <li>Выход из строя модуля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризацию (см. «Параметризация аналоговых входов», стр. 79).</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>
Interface module (интерфейсный модуль)	Нет связи через интерфейсный модуль.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не произведена параметризация модуля</li> <li>Ошибочное подключение</li> <li>Выход из строя модуля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризацию (см. «Установка связи с блоком управления MCUDH Ex-3K», стр. 68) или (см. «Установка связи с блоком управления MCUDH Ex-3K», стр. 68).</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>
No sensor found (не найден датчик)	Приемопередающий блок не опознан	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проблемы связи на RS485 линии</li> <li>Проблемы с питающим напряжением</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить системные установки</li> <li>Проверить соединительный кабель</li> <li>Проверить электропитание</li> <li>Обратиться в сервисную службу фирмы Endress+Hauser</li> </ul>
Variant configuration error (Установка и датчик несовместимы)	Установка MCU несовместима с подключенным датчиком	Тип датчика заменен	<ul style="list-style-type: none"> <li>Скорректировать установки (см. «Настройка блока управления на приемопередающий блок», стр. 73).</li> </ul>
Testmode enabled (тестовый режим активен)	MCU находится в тестовом режиме		<ul style="list-style-type: none"> <li>Деактивировать «System Test» (каталог «Maintenance» (техобслуживание))</li> </ul>

### Предупредительные сообщения и сообщения о неисправностях в программе

## SOPAS ET

Device Identification	
MCU	Selected variant: DUSTHUNTER S (SB50, SB100, SF100, SP100) Mounting Location: SICK
System Status MCU	
<input type="radio"/> Operation <input checked="" type="radio"/> Malfunction <input type="radio"/> Maintenance Request <input type="radio"/> Maintenance <input type="radio"/> Function Check	
Configuration Errors	
<input type="checkbox"/> AO configuration <input type="checkbox"/> AI configuration <input type="checkbox"/> DO configuration <input type="checkbox"/> DI configuration <input type="checkbox"/> Sensor configuration <input type="checkbox"/> Interface Module <input type="checkbox"/> MMC/SD card <input type="checkbox"/> Application selection <input type="checkbox"/> "Limit and status" not possible <input type="checkbox"/> Pressure transmitter type not supported <input type="checkbox"/> Error current and LZ overlaps <input type="checkbox"/> Option emergency air not possible	
Errors	
<input checked="" type="radio"/> EEPROM <input checked="" type="radio"/> I/O range error <input checked="" type="radio"/> I <sup>2</sup> C module <input checked="" type="radio"/> Firmware CRC <input checked="" type="radio"/> AI NAMUR <input checked="" type="radio"/> Power supply 5V <input checked="" type="radio"/> Power supply 12V <input checked="" type="radio"/> Power supply(24V) <21V <input checked="" type="radio"/> Power supply(24V) >30V <input checked="" type="radio"/> Transducer temperature too high - emergency air activated <input checked="" type="radio"/> Key module not available <input checked="" type="radio"/> Key module too old	
Warnings	
<input checked="" type="radio"/> Factory settings <input checked="" type="radio"/> No sensor found <input checked="" type="radio"/> Testmode enabled <input checked="" type="radio"/> Interfacemodule Inactive <input checked="" type="radio"/> RTC <input checked="" type="radio"/> I <sup>2</sup> C module <input checked="" type="radio"/> Power supply(24V) <22V <input checked="" type="radio"/> Power supply(24V) >29V <input checked="" type="radio"/> Flash memory	

Рис. 54: SOPAS ET меню: MCU «Diagnosis / Errors / Warnings» (диагностика / ошибки / предупреждения)

- Индикация ошибки или предупреждения: СД символом.
- Описание ошибки или предупреждения: в текстовом поле SOPAS ET.

## 13.6 Меры по устранению неисправностей

### 13.6.1 Выверка лазера

Если при контроле выверки лазера (см. «Контроль выверки лазера», стр. 100) обнаружена ненадлежащая выверка лазера, то необходимо произвести надлежащую выверку.

Критерий для выполнения: При необходимости:

Ex-условие: Согласование необходимо производить вне взрывоопасной зоны.

Электропитание 24 В пост. тока должно иметься в распоряжении вне взрывоопасной зоны.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок).
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа. Демонтировать шланг продувочного газа. Отсоединить линию выравнивания потенциалов.
- 4 Вывинтить винт 5328477 (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 1 и 2) настолько, чтобы гильзу можно было отвинтить, поворачивая ее влево, и снять в направлении вниз.
- 5 Снять соединительную втулку (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 3) с соединительного штекера.
- 6 Перенести приемопередающий блок во взрывобезопасную зону, обеспечить электропитание для приемопередающего блока.
- 7 Отвинтить оба винта (ШЗ 7) кожуха и снять кожух.
- 8 Отвинтить четыре винта защитной трубы (5340709) и снять защитную трубу, вращая ее слегка, в направлении вверх.
- 9 Отвинтить и вынуть шесть винтов корпуса.
- 10 Вынуть крышку корпуса со всеми встроенными деталями из корпуса, лучше всего это получается, если вытягивая крышку ее слегка двигать взад и вперед.
- 11 Положить крышку и корпус на ровную плоскость.
- 12 Подключить электропитание.
- 13 Затянуть три пальца для настройки монтажной пластины (см. «Три пальца для выверки лазера», стр. 116), чтобы находящиеся под ними пружины были натянуты.
- 14 Ослабить винты на один оборот.
- 15 Проверить выверку лазера (см. «Контроль выверки лазера», стр. 100) и с помощью пальцев произвести выверку так, чтобы лазерный луч проходил через центр диафрагмы.
- 16 Проверить, чтобы лазерный луч проходил через центр диафрагмы, в случае необходимости, произвести выверку лазера относительно диафрагмы (см. «Проверка лазерного луча на свободный проход», стр. 116).
- 17 Установить крышку корпуса со всеми пристроенными деталями опять в корпус, при этом следить за выверкой крышки с измерительным зазором и зондом.
  - На вертикальном газоходе обратный клапан и гильза расположены параллельно, показывая вниз.

- Если DUSTHUNTER SP100 Ex-2K montирован на горизонтальном газоходе, то обратный клапан показывает горизонтально влево (см. «Адаптация приемопередающего блока к геометрии газохода», стр. 64).
- 18 Закрепить крышку шестью винтами корпуса на корпусе, момент затяжки 15 Нм.
- 19 Произвести транспортировку приемопередающего блока к точке измерения. Подключить выравнивание потенциалов.
- 20 Монтировать шланг продувочного газа и включить подачу продувочного газа.
- 21 Монтировать приемопередающий блок на газоходе. Завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 22 Насадить соединительную втулку на присоединительный штекер.
- 23 Надвинуть гильзу на соединительную втулку и и привинтить ее до упора.
- 24 Затянуть стопорный винт Ex-штекерного разъема с моментом затяжки 3 Нм, возможно, что для этого гильзу необходимо отвинтить немного назад.
- 25 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

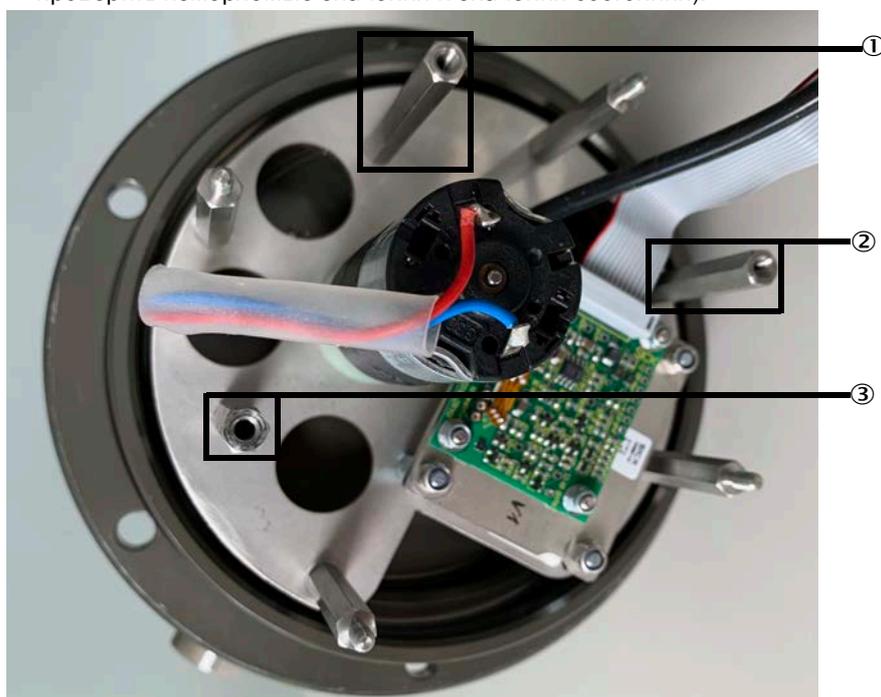


Рис. 55: Три пальца для выверки лазера

### 13.6.2 Проверка лазерного луча на свободный проход

Лазерный луч должен проходить через центр диафрагмы, если несмотря на правильно настроенный лазер это не обеспечено, то необходимо произвести настройку диафрагмы.

Критерий для выполнения: При необходимости:

Ex-условие: Согласование необходимо производить вне взрывоопасной зоны.

Рабочие операции:

- 1 Обесточить прибор в комплекте (блок управления и приемопередающий блок).
- 2 Отвинтить четыре винта фланца и произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода (осторожно: могут выступать горячие, агрессивные и взрывоопасные газы; измерительный зонд может быть горячим) в случае необходимости, дать остыть.
- 3 Отключить подачу продувочного газа. Демонтировать шланг продувочного газа. Отсоединить линию выравнивания потенциалов.

- 4 Вывинтить винт 5328477 (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 1 и 2) настолько, чтобы гильзу можно было отвинтить, поворачивая ее влево, и снять в направлении вниз.
- 5 Снять соединительную втулку (см. «Вид приборов для технического обслуживания приемопередающего блока», стр. 99, вид 3) с присоединительного штекера.
- 6 Перенести приемопередающий блок во взрывобезопасную зону, обеспечить электропитание для приемопередающего блока.
- 7 Отвинтить оба винта (ШЗ 7) кожуха и снять кожух.
- 8 Отвинтить четыре винта защитной трубы (5340709) и снять защитную трубу, вращая ее слегка, в направлении вверх.
- 9 Проверить проход луча как показано на рисунке (см. «Контроль хода луча», стр. 117).
- 10 В случае необходимости, произвести настройку диафрагмы.
- 11 Удалить имеющиеся отложения в проходе луча в отверстии диафрагмы, в фильтре из метало-керамического сплава и в выпускных отверстиях продувочного газа.
- 12 Монтировать кожух и защитную трубу на приборе.
- 13 Произвести транспортировку приемопередающего блока к точке измерения. Подключить выравнивание потенциалов.
- 14 Монтировать шланг продувочного газа и включить подачу продувочного газа.
- 15 Монтировать приемопередающий блок на газоходе. Завинтить четыре винта фланца моментом затяжки 20 Нм.
- 16 Насадить соединительную втулку на присоединительный штекер.
- 17 Надвинуть гильзу на соединительную втулку и привинтить ее до упора.
- 18 Затянуть стопорный винт Ex-штекерного разъема с моментом затяжки 3 Нм, возможно, что для этого гильзу необходимо отвинтить немного назад.
- 19 Произвести ввод в эксплуатацию прибора в комплекте (подключить напряжение и проверить измеряемые значения и значения состояния).

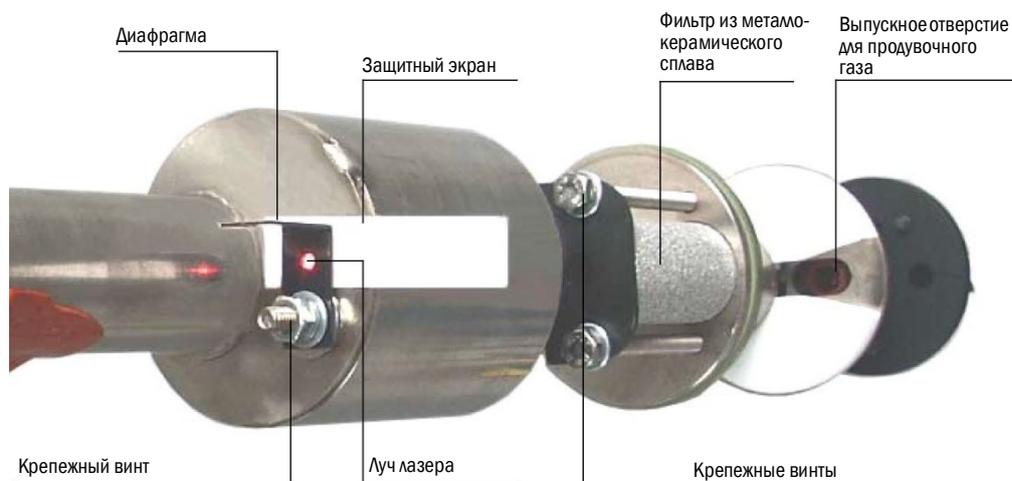


Рис. 56: Контроль хода луча

## 13.6.3 Замена предохранителя

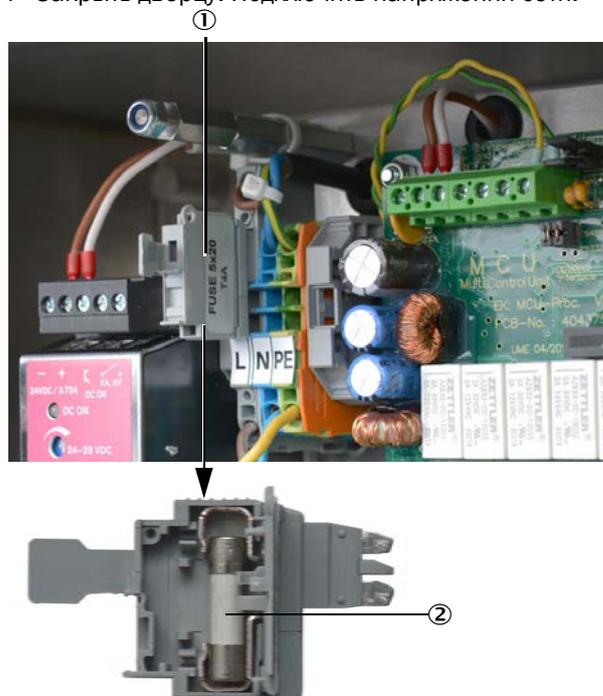
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Опасность взрыва в случае применения не специфицированного предохранителя.

Опасность взрыва в случае применения предохранителя другого типа.

► Применяйте только предохранители типа 522.723 фирмы ESKA.

- 1 Обесточить блок управления, соблюдать время ожидания перед открыванием дверцы.
- 2 Предотвратить подходящими мерами проникновение пыли в корпус.
- 3 Открыть дверцу блока управления. Снять и открыть держатель предохранителей (1).
- 4 Удалить прозрачную крышку предохранителей.
- 5 Вынуть дефектный предохранитель (2) и вставить новый (см. «Прочие принадлежности», стр. 130).
- 6 Закрыть и насадить держатель предохранителей.
- 7 Закрыть дверцу. Подключить напряжения сети.



- ① Держатель предохранителей  
② Предохранитель

Рис. 57: Замена предохранителя (Изображение без крышки предохранителей)

## 13.6.4 Отправить прибор на ремонт

Информация по отправке прибора на завод для проверки или ремонта, см. «Отправка», стр. 120.

## 14 Вывод из эксплуатации

### 14.1 Состояния отключения

В следующих случаях необходимо производить вывод измерительной системы из эксплуатации:

- немедленно при выходе из строя системы продувочного газа
- если установка продолжительное время не будет работать (примерно более 1 недели).



#### **ВАЖНО:**

##### **Подача продувочного газа**

Прерывание подачи продувочного газа, монтированного на газоходе приемопередающего блока, может повредить прибор.

- ▶ Систему продувочного газа ни в коем случае нельзя отключать или прерывать подачу продувочного воздуха, если приемопередающий блок установлен на газоходе.

Указания по транспортировке и хранению на складе компонентов прибора: см. «Транспортировка и хранение на складе», стр. 44.

### 14.2 Отключение и демонтаж



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

##### **При работе над измерительной системой подключить выравнивание потенциалов**

Статический заряд может вызвать взрыв.

- ▶ Выравнивание потенциалов необходимо при монтаже подключить в самом начале, при демонтаже отключить последним.

#### **Необходимые работы**

- ▶ Отсоединить соединительную линию к блоку управления.
- ▶ Произвести демонтаж приемопередающего блока с газохода.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

##### **Опасность для здоровья при удалении прибора из газохода, вызванная газом и горячими деталями**

- ▶ Демонтаж приемопередающего блока на установках с повышенной опасностью (высокое рабочее давление в канале, горячие, агрессивные газы или пыль) производить только на отключенной установке.
- ▶ Необходимо принять соответствующие защитные меры, чтобы предотвратить возможные опасности по месту монтажа или опасности, исходящие от установки.
- ▶ Переключатели, которые по причинам безопасности нельзя включать, должны быть заблокированы, на них надо повесить соответствующие предупредительные щитки.

- ▶ Фланец с патрубком закрыть глухим фланцем, см. «Техника крепления», стр. 129.
- ▶ Отключить подачу продувочного газа.
- ▶ Отвинтить шланг продувочного газа с патрубков.
- ▶ Отсоединить блок управления от электропитания.
- ▶ Отсоединить выравнивание потенциалов.

### 14.3 Отправка

#### Перед отправкой

- ▶ Обратитесь в ваше местное представительство фирмы Endress+Hauser. Адреса также указаны на обратной стороне данного руководства по эксплуатации.
- ▶ Представительство фирмы Endress+Hauser сообщит вам, возможно ли произвести ремонт прибора на месте или его необходимо отправить на ремонт.
- ▶ Если прибор отправляется фирме Endress+Hauser, то необходимо учитывать следующее:
  - Ремонт по единым ставкам.
  - Общие положения по упаковке и транспортировке (см. «Транспортировка и хранение на складе», стр. 44).
  - Запасные приборы или повторный запуск прибора сервисной службой фирмы Endress+Hauser.

#### Подготовительные работы

- ▶ Произвести очистку всех компонентов прибора. Удалить потенциально вредные для здоровья остатки.
- ▶ Заполнить бланк возврата.
- ▶ Учитывать предписания по транспортировке (см. «Транспортировка», стр. 44).

### 14.4 Утилизация

Металлические компоненты прибора можно перерабатывать как промышленный мусор.



#### **ВАЖНО:** Утилизация

- ▶ Учитывайте действующие местные правила для переработки промышленного мусора.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Удаление конструктивных узлов, которые содержат вредные для окружающей среды вещества

Следующие конструктивные узлы могут содержать вещества, которые необходимо перерабатывать отдельно:

- Электроника: конденсаторы, аккумуляторы, батарейки.
- Дисплей: жидкость в ЖК дисплее.
- Все компоненты, входящие в контакт с измеряемым газом, могут быть загрязнены вредными веществами.

## 15 Технические данные

### Система DUSTHUNTER SP100 Ex-2K (зона 1/21)

Таблица 27: Технические данные системы в комплекте

<b>Измеряемая величина</b>	Интенсивность рассеянного света (после гравиметрического сравнительного измерения, вывод концентрации пыли в мг/м <sup>3</sup> )
<b>Принцип измерения</b>	Измерение коэффициента рассеяния (рассеяние по направлению измерительного луча)
<b>Область спектра</b>	640 нм ... 660 нм Лазер, класс защиты 2, мощность <1 мВт
<b>Диапазон измерения (свободно устанавливаемый) Концентрация пыли</b>	0...5 мг/м <sup>3</sup> / 0...500 мг/м <sup>3</sup> Более широкие диапазоны измерения по запросу
<b>Сертифицированные диапазоны измерения Концентрация пыли</b>	0...7,5 мг/м <sup>3</sup> (дополнительные диапазоны измерения 0...10, 0...15, 0...50, 0...100, 0...200, 0...500 мг/м <sup>3</sup> )
<b>Время отклика (t90)</b>	1...600 сек свободно устанавливаемое
<b>Точность</b>	≤ 2 % конечного значения диапазона измерений
<b>Рабочая температура Стандартное исполнение DHSP-T2xxxxEx2K Высокотемпературное испол- нение DHSP-T4xxxxEx2K</b>	-40 °C ... +220 °C -40 °C ... +400 °C
<b>Рабочее давление С приборным воздухом (со стороны клиента)</b>	0 гПа ... +3000 гПа (абс.)
<b>Влажность технологического газа</b>	без образования конденсата
<b>Внутренний диаметр канала</b>	≥ 0,25 м
<b>Соответствие стандартам</b>	Допуск для установок, подчиняющихся требованиям 2001/80/EG (13. BImSchV) 2000/76/EG (17. BImSchV) 27. BImSchV TA-Luft (Стандарт для обеспечения чистоты воздуха) EN 15267 EN 14181 2010/75/EU U.S. EPA PS-11 соотв.
<b>Электрическая безопасность</b>	CE
<b>Контрольные функции</b>	Автоматическая самодиагностика (линейность, загрязнение, дрейф, старение) Предельные значения загрязнения: при 30% предупреждение, при 40 % неисправность Ручной контроль линейности через контрольный светофильтр

**Приемопередающий блок DHSP-TxxxxEx-2K (зона 1/21)**

Таблица 28: Технические данные приемопередающего блока DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Температура окружающей среды	-40 °C ... +60 °C
Ex сертификаты	ATEX II 2G Ex db op is IIC T6 Gb II 2D Ex tb op is IIIC T85 °C Db IECEX Ex db op is IIC T6 Gb Ex tb op is IIIC T85 °C Db
Класс защиты	IP66
Масса	Номинальная длина 435 мм ≤ 14,2 кг Номинальная длина 735 мм ≤ 15,2 кг
Электропитание	Напряжение 24 В Потребляемая мощность ≤ 8 Вт
Класс защиты	III

**Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом**

Таблица 29: Технические данные соединительная линия с Ex-штекерным разъемом

Диапазон температуры	Подвижная -5 °C ... +70 °C Стационарно проложенная -40 °C ... +80 °C
Минимальный радиус изгиба	Подвижная 15 × диаметр провода Стационарно проложенная 6 × диаметр провода
Имеющиеся в распоряжении размеры	5 м / 10 м / 25 м / 50 м / 100 м Другие длины по запросу
Тип кабеля	Lappkabel Unitronic Li2YCY v (TP) 2 мм <sup>2</sup> ×2 мм <sup>2</sup> ×0,5 мм <sup>2</sup>
Поведение при горении	Огнестойкий в соответствии с IEC 60332-1-2

**Блок обработки данных MCUDH Ex-3K (зона 2/22)**

Таблица 30: Технические данные блок управления MCUDH Ex-3K

<b>Описание</b>	Блок для управления компонентами системы и для обработки и вывода поступающих от них данных
<b>Температура окружающей среды</b> Исполнение с блоком питания MCUDH Ex-3K NSxxx	-25 °C ... +50 °C
Исполнение без блока питания MCUDH Ex-3K N2xxx	-40 °C ... +60 °C
<b>Ex сертификаты</b> Исполнение с блоком питания MCUDH Ex-3K NSxxx	II 3G Ex ec nA nC IIC T4 Gc II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc
Исполнение без блока питания MCUDH Ex-3K N2xxx	II 3G Ex ec IIC T4 Gc II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc
<b>Класс защиты</b>	IP65
<b>Аналоговые выходы</b>	1 выход 0/2/4 ... 20 мА, 750 Ω с гальванической развязкой.
<b>Аналоговые входы</b>	2 входа 0...20 мА, измерительное сопротивление 110 Ω без гальванической развязки
<b>Дискретные выходы</b>	5 релейных контактов: 48 В, 1 А беспотенциальные; для сигналов состояния
<b>Дискретные входы</b>	4 беспотенциальных контакта
<b>Modbus</b> Тип интеграции полевых шин	RTU RS-485 (через опциональный интерфейсный модуль; возможен только один модуль для одного MCU)
<b>Ethernet</b> Дополнительный вариант 1 Дополнительный вариант 2	Ethernet CoLa-B (удаленный в безопасной зоне) Ethernet Modbus TCP (удаленный в безопасной зоне)
<b>Индикация</b>	ЖК дисплей СД состояния: «Operation» (рабочий режим), «Failure» (неисправность) и «Warning» (предупреждение)
<b>Обслуживание</b>	С дисплея или через программное обеспечение SOPAS ET
<b>Размеры (Ш×В×Г)</b>	300 мм x 300 мм x 220 мм
<b>Масса</b>	≤ 8,8 кг
<b>Электропитание</b> Напряжение	90 В...250 В (перем. тока) 24 В (пост. тока) (внешнее питание)
<b>Частота</b>	47 Гц ... 63 Гц
<b>Потребляемая мощность</b>	макс. 30 Вт
<b>Класс защиты</b> Исполнение с блоком питания MCUDH Ex-3K NSxxx I Исполнение без блока питания MCUDH Ex-3K N2xxx III	

## 15.1 Чертежи с нанесенными размерами и предметными номерами

Все размеры указаны в мм.

### 15.1.1 Приемопередающий блок DHSP100Ex-2K

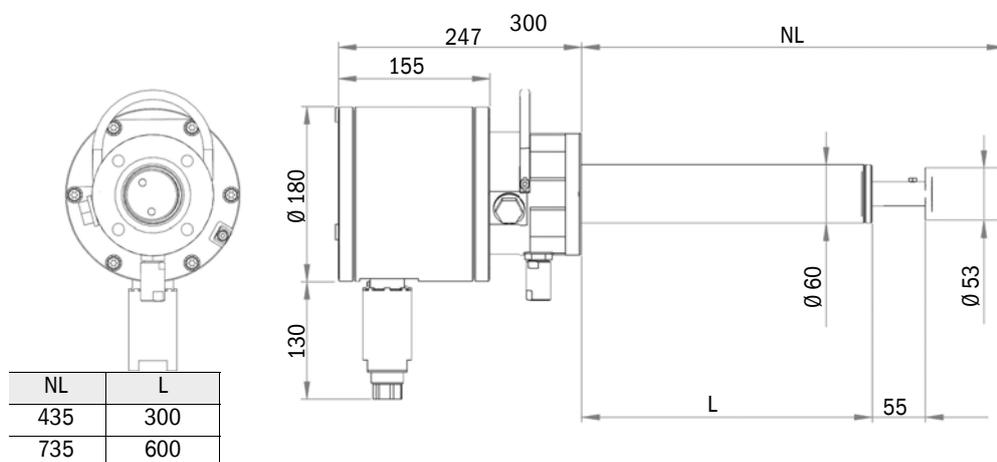


Рис. 58: Размеры приемопередающий блок DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Таблица 31: Предметные номера приемопередающих блоков

Обозначение	Предметный номер
Приемопередающий блок DHSP-T4V11EX2KT6	1102016
Приемопередающий блок DHSP-T2V11EX2KT6	1092920
Приемопередающий блок DHSP-T2H11EX2KT6	1109313
Приемопередающий блок DHSP-T4V21EX2KT6	1102017
Приемопередающий блок DHSP-T2V21EX2KT6	1101992

15.1.2 Фланец с патрубком

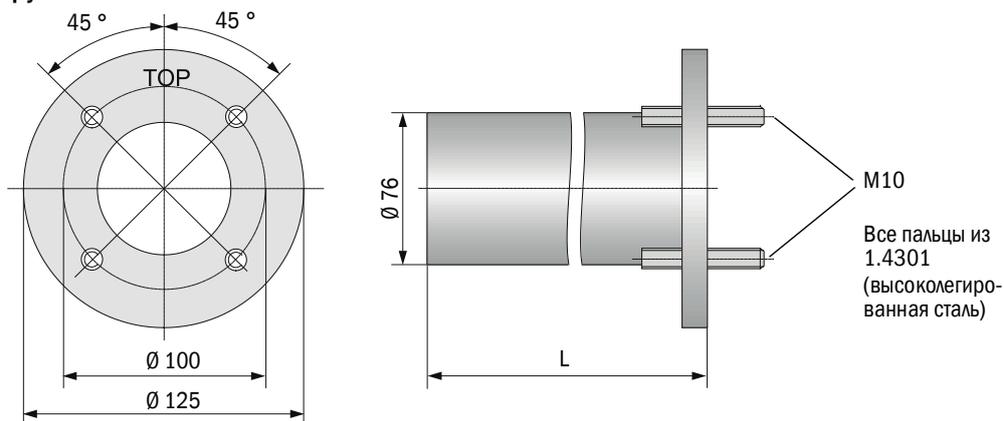
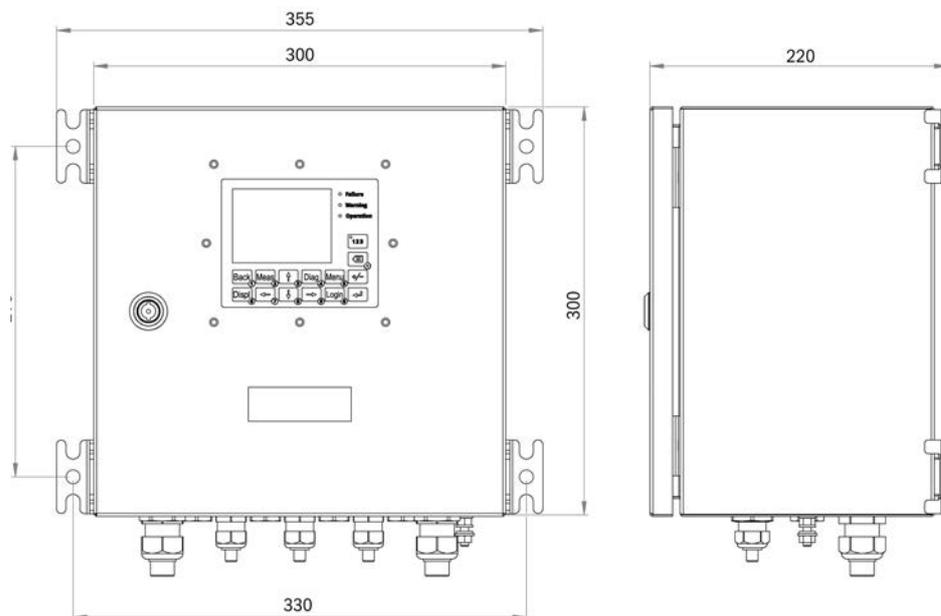


Рис. 59: Размеры фланец с патрубком

Таблица 32: Предметные номера фланец с патрубком

Обозначение	Предметный номер	для
Материал фланца: 1.4571 (высоколегированная сталь); Материал патрубков: 1.0254 (нелегированная конструкционная сталь)		
Фланец с патрубком, Øi 70 мм, L 130 мм	2115419	DHSP-Txx1, DHSP-Txx2
Фланец с патрубком, Øi 70 мм, L 240 мм	2115420	
Фланец с патрубком, Øi 70 мм, L 500 мм	2115421	DHSP-Txx2
Материал фланец и патрубков: 1.4571 (высоколегированная сталь), с 3.1 сертификатом на материал		
Фланец с патрубком, Øi 70 мм, L 130 мм, с 3.1 сертификатом на материал	2115404	DHSP-Txx1, DHSP-Txx2
Фланец с патрубком, Øi 70 мм, L 240 мм, с 3.1 сертификатом на материал	2115417	
Фланец с патрубком, Øi 70 мм, L 500 мм, с 3.1 сертификатом на материал	2115418	DHSP-Txx2

## 15.1.3 Блок управления MCUDH Ex-3K



Альтернативно для монтажа блока управления MCUDH Ex-3K крепежные клипсы можно гаечным ключом (ШЗ 13) отвинтить и с продольных боковых сторон установить их на верхней стороне и на нижней стороне. Учитывать изменившиеся размеры.

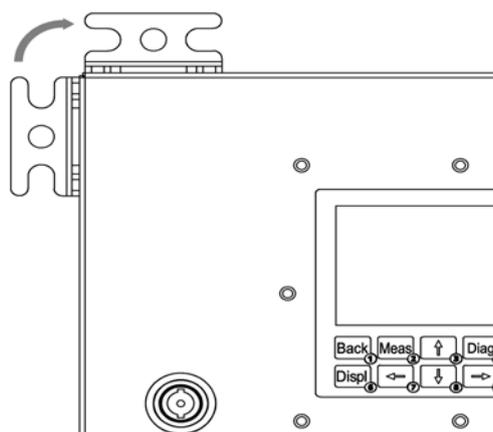


Рис. 60: Размеры блока управления MCUDH Ex-3K

Таблица 33: Предметные номера блока управления MCUDH Ex-3K

Обозначение	Предметный номер
Блок управления MCUDH Ex-3K NSYDN00000MNOE в настенном корпусе, напряжение питания 115/230 В пер. тока, без встроенной системы подачи продувочного газа, с дисплеем, с встроенным интерфейсным модулем: RS485 Modbus ASCII/RTU	1106647
Блок обработки данных MCUDH Ex-3K NSYDN00000NNOE в настенном корпусе, напряжение питания 115/230 В пер. тока, без встроенной системы подачи продувочного газа, с дисплеем, без встроенного интерфейсного модуля	1109325
Блок обработки данных MCUDH Ex-3K N2YDN00000MNOE в настенном корпусе, напряжение питания 24 В пост. тока, без встроенной системы подачи продувочного газа, с дисплеем, с встроенным интерфейсным модулем: RS485 Modbus ASCII/RTU	1109326
Блок обработки данных MCUDH Ex-3K N2YDN00000NNOE в настенном корпусе, напряжение питания 24 В пост. тока, без встроенной системы подачи продувочного газа, с дисплеем, без встроенного интерфейсного модуля	1109327

## 16 Запасные части



Необходимо применять только запасные части и расходные детали фирмы Endress+Hauser.

### 16.1 Расходные детали

#### 16.1.1 Расходные детали DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

##### Набор запасных частей и расходных деталей

Таблица 34: Набор запасных частей и расходных деталей приемопередающего блока SP100 Ex-2K

Обозначение	Предметный номер
Набор запасных частей и расходных деталей DUSTHUNTER SP100 Ex-2K	2115270

Компоненты, содержащиеся в наборе, указаны в таблице ниже с указанием количества и с рекомендацией. Описание необходимых работ для замены см., см. «Работы по техобслуживанию приемопередающего блока», стр. 99.

Таблица 35: Содержимое набора запасных частей и расходных деталей приемопередающего блока SP100 Ex-2K

Обозначение	Количество	Периодичность замены
Кольцо круглого сечения кабельное резьбовое соединение	3	каждые 2 года
Медное уплотнение отверстие для очистки	3	каждые 2 года
Фланцевое уплотнение	3	каждые 2 года
Фильтр из металлокерамического сплава	3	каждые 2 года
О-кольцо защитная труба (вверху и внизу)	2×1	в случае повреждений
Заземлительный болт в комплекте	1	в случае повреждений
О-кольцо корпус	1	в случае повреждений
Стопорный винт разъем	1	в случае повреждений
Винт корпуса с зубчатой шайбой	6	в случае повреждений
Винт крепление защитной трубы	4	в случае повреждений
Винт крепление защитного кожуха с пружинной шайбой	2	в случае повреждений
Медное уплотнение обратный клапан	2×1	в случае повреждений

##### Поставляемые единичные расходные детали

Таблица 36: Расходные детали приемопередающего блока SP100 Ex-2K

Обозначение	Предметный номер
Фланцевое уплотнение k100	7047036
Металлокерамический фильтр	7047714
Салфетка для оптических поверхностей	4003353

#### 16.1.2 Расходные детали блок управления MCUDH Ex-3K

Таблица 37: Расходные детали MCUDH Ex-3K

Обозначение	Предметный номер
Кнопочная батарейка BR1632A	2114601



Во взрывоопасной зоне запрещено применение другой кнопочной батарейки, чем указанных в таблице.

**16.2 Запасные части****16.2.1 Запасные части DUSTHUNTER SP100 Ex-2K**

Таблица 38: Запасные части приемопередающего блока SP100 Ex-2K

Обозначение	Предметный номер
Защитная труба NL 435 мм 3.1 (SS)	4103878
Защитная труба NL 735 мм 3.1 (SS)	4103880
Защитный кожух 3.1 (SS)	4093574
Обратный клапан G1/4"	5320060
Обратный клапан G1/2"	5343453

**16.2.2 Запасные части блок управления MCUDH Ex-3K**

Таблица 39: Запасные части MCUDH Ex-3K

Обозначение	Предметный номер
Набор кабельных резьбовых соединений MCUDH Ex-3K (2× M20 (6...12 мм); (2× M20 (10...14 мм); (2× M25 (14...18 мм);	2115594
Вставки предохранителей T 4 A 250 V	2115062

## 17 Принадлежности

### 17.1 Защиты от атмосферных воздействий

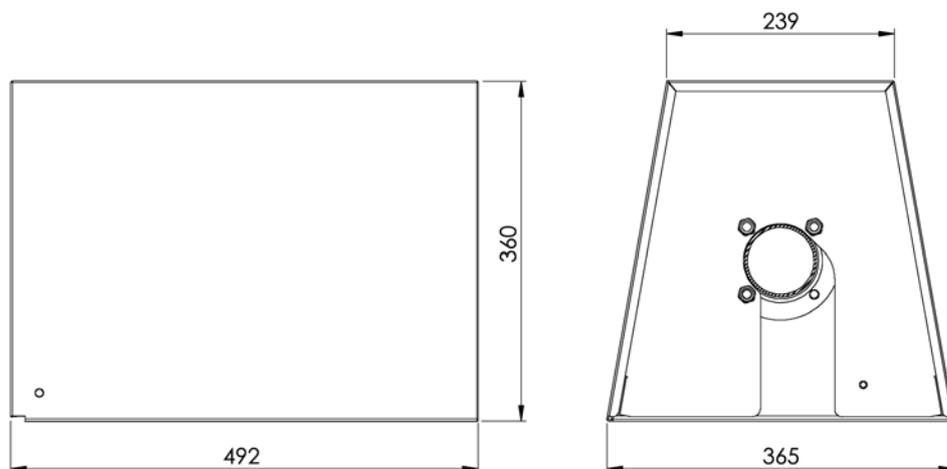


Рис. 61: Погодозащитный кожух для приемопередающего блока (размеры в мм)

Таблица 40: Предметный номер погодозащитный кожух

Обозначение	Предметный номер
Погодозащитный кожух для приемопередающего блока с NL до 735 мм, для взрывоопасной зоны	2108971

### 17.2 Подключения

#### 17.2.1 Соединительная линия с Ex-штекерным разъемом

Таблица 41: Предметные номера соединительных линий от блока управления к приемопередающему блоку

Обозначение	Предметный номер
Ex-штекерный разъем с 5 м проводом	2101603
Ex-штекерный разъем с 10 м проводом	2114891
Ex-штекерный разъем с 25 м проводом	2114892
Ex-штекерный разъем с 50 м проводом	2114893
Ex-штекерный разъем с 100 м проводом	2114894
Другие размеры по запросу	

### 17.3 Техника крепления

Таблица 42: Предметные номера монтажных деталей

Обозначение	Предметный номер
Монтажные принадлежности фланец (для приемопередающих блоков с ном. длиной 435 мм и 735 мм)	2018184
Глухой фланец для временного закрытия фланца с патрубком	4108524

## 17.4 Опциональные принадлежности

### 17.4.1 Опции для блока управления MCUDH Ex-3K

Интерфейсный модуль Modbus ASCII/RTU, это опция для дополнительной оснастки, если был заказан блок MCUDH Ex-3K без встроенного модуля. Опциональные интерфейсные модули Ethernet тип 2 и Modbus TCP/IP блока MCUDH Ex-3K нельзя применять во взрывоопасной зоне. Для применения этой опции необходим MCUDH Ex-3K с встроенным интерфейсным модулем, кроме того необходимо проложить сигнальную линию от встроенного модуля из взрывоопасной зоны, к которой возможно подключить опциональные модули (см. «Подключение интерфейсного модуля (опционально) MCUDH Ex-3K», стр. 61).

Таблица 43: Предметные номера опциональных принадлежностей блока управления MCUDH Ex-3K

Обозначение	Предметный номер
Интерфейсный модуль Modbus ASCII/RTU	2048958
Интерфейсный модуль Ethernet / CoLa-B (удаленный отдельный модуль)	2069666
Интерфейсный модуль Modbus TCP/IP (удаленный отдельный модуль)	2069664
Remote-Display 100 без блока питания	2117058
Remote-Display 100 с блоком питания	2117059
SOPAS сервисный комплект (переходной кабель USB-RS485)	2097408
Штепсельный адаптер для SOPAS сервисного комплекта	6075779
Блок питания 24 В для снабжения опциональных удаленных модулей	6059059

## 17.5 Прочие принадлежности

### 17.5.1 Принадлежности для контроля приборов

Таблица 44: Предметные номера контроль приборов

Обозначение	Предметный номер
Набор контрольных фильтров DHSP для проверки на линейность	2049045

## 18 Приложение

### 18.1 Соответствие стандартам

Техническое исполнение прибора отвечает требованиям следующих директив EU и норм EN:

- Директива EU: 2014/30/EU (EMV/Электромагнитная совместимость)
- Директива EU: 2011/65/EU (RoHS/Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ)
- Директива EU: 2014/34/EU (ATEX)

Применяемые EN нормы:

- EN 60529, степени защиты, обеспечиваемые оболочками
- EN 61010-1 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования
- EN 61000-6-2 Электромагнитная совместимость
- EN 61326, электрические производственные средства для измерительной техники, техники управления, применения в лабораториях и для требований электромагнитной совместимости
- EN 50581, Техническая документация для оценки электрических и электронных изделий относительно ограничения использования опасных веществ
- EN 14181, эмиссии из стационарных источников - обеспечение качества для автоматических измерительных устройств
- EN 60079-0:2012-08
- EN 60079-15:2010-05
- EN 60079-28:2015-09
- EN 60079-31:2014-07
- EN 60079-1:2018
- EN 60079-7:2015

### 18.2 Электрическая защита

- MCUDH: класс защиты 1 соотв. EN 61010-1.
- Координация изоляции: Категория перенапряжения II в соответствии с EN61010-1.
- Загрязнение: Прибор работает надежно в окружающей среде до 2 степени загрязнения соотв. EN 61010-1 (обычное, непроводящее загрязнение и временно проводящее вследствие, иногда, наличия влаги).
- Электрическая энергия: Электромонтаж электрической сети для снабжения системы электроэнергией и ее защита, должны быть выполнены соответственно действующим предписаниям.

### 18.3 Допуски к эксплуатации

#### Допуски к эксплуатации

DUSTHUNTER SP100 Ex-2K проверен на соответствие EN 15267, его разрешается применять для постоянного контроля эмиссий в установках, для эксплуатации которых необходимо разрешение в соответствии с директивами ЕС.

## 18.4 Лицензии

### Исключение ответственности

Микропрограмма данного прибора разработана с применением открытого программного обеспечения. За любые изменения частей открытого программного обеспечения ответственность несет исключительно пользователь. Любые гарантийные требования в этом случае исключены.

В отношении обладателей права для компонентов GPL действительно следующее исключение ответственности: Данная программа предоставляется в распоряжении в надежде, что она принесет пользу, но без всякой гарантии; также и без предполагаемой гарантии относительно соответствия требованиям рынка или пригодности для определенных целей. Подробности см. GNU General Public License. Относительно остальных частей открытого программного обеспечения ссылаемся на исключения ответственности обладателей прав в лицензиях на входящем в комплект поставки CD.

### Лицензии на программное обеспечение

В данном изделии фирма Endress+Hauser применяет открытое программное обеспечение без изменений и, если это необходимо, и допустимо в соответствии с соответствующими лицензионными условиями, с изменениями.

Поэтому, на микропрограмму данного прибор распространяется указанное на входящем в комплект поставки CD авторские права/Copyrights. Полный список используемых открытых программных обеспечений, а также соответствующих лицензионных условий, содержится на входящем в комплект поставки CD.



8030525/AE00/V1-0/2021-10

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

---