

Руководство по эксплуатации

Малообъёмный пробоотборник LVS 3.1

Среднеобъёмный пробоотборник MVS 6.1

Эталонный пробоотборник для PM₁₀ (EN 12341), PM_{2.5} (EN 14907),
TSP (VDI 2463 л. 7, TA Luft) и сажи (VDI 2465 лл. 1 и 2)



Важная информация

Руководство по эксплуатации и программное обеспечение подпадают под действие Закона об охране авторских прав. Все права защищены, включая те из них, которые возникают из правообладания патентами и промышленными образцами. Запрещено переводить, копировать, размножать или передавать третьим лицам как данное Руководство в целом, так и его отдельные части без письменного согласия Comde-Derenda GmbH. Нарушение данного положения ведёт к взысканию материального ущерба.

Comde-Derenda GmbH не отвечает за полноту и верность содержания данного Руководства. Юридическая ответственность за ущерб, причинённый вследствие технической неисправности изделий Comde-Derenda GmbH, полностью исключена.

Информация отвечает состоянию, действительному в момент издания. Comde-Derenda GmbH оставляет за собой право на модернизацию прибора и изменение его дизайна и программного обеспечения в любой момент и без предварительного оповещения. Отдельные модификации могут отличаться от описанных в данном Руководстве.

© Comde-Derenda GmbH 2009-2011

Comde-Derenda GmbH
Kieler Straße 9
D-14532 Stahnsdorf, Germany
Tel.: +49(0)3329-69 02 710
Fax: +49(0)3329-69 02 719
E-Mail: info@derenda.de
www.derenda.de

Содержание

| | |
|--|----|
| Важная информация | 2 |
| Содержание | 3 |
| 1. Введение | 6 |
| 1.1. Принятые обозначения | 6 |
| 1.2. Надлежащее применение | 7 |
| 1.3. Условия эксплуатации | 7 |
| 1.4. Электромагнитное излучение | 7 |
| 1.5. Комплект поставки | 7 |
| 2. Указания по безопасности | 8 |
| 3. Назначение | 10 |
| 3.1. Принцип работы | 11 |
| 3.2. Конструкция и компоненты прибора | 12 |
| 3.2.1. Блок управления | 12 |
| 3.2.2. Центробежный лопастной вакуум-насос | 13 |
| 3.2.3. Аспираторная труба и оголовник | 13 |
| 3.2.4. Атмосферный датчик | 14 |
| 4. Установка и ввод в эксплуатацию | 15 |
| 4.1. Транспортировка | 15 |
| 4.2. Установка | 15 |
| 4.3. Подключение и запуск | 15 |
| 4.4. Фильтры для отбора проб и кассеты для фильтров | 16 |
| 4.5. Хранение | 16 |
| 5. Управление и настройки прибора | 18 |
| 5.1. Управление | 18 |
| 5.2. Структура меню | 18 |
| 5.2.1. Меню <i>Настройки</i> | 20 |
| 5.2.2. Меню рабочих режимов (<i>Время, Период и Объём</i>) | 20 |
| 5.2.3. Меню <i>Данные</i> | 21 |
| 5.3. Основные настройки | 21 |
| 5.3.1. Выбор языка меню | 21 |
| 5.3.2. Установка даты и времени | 21 |
| 5.3.3. Настройка контрастности | 22 |
| 5.4. Выбор нормированных условий и метода коррекции объёмного потока | 22 |
| 5.4.1. Выбор нормированных условий | 23 |
| 5.4.2. Выбор метода коррекции объёмного потока | 24 |
| 5.5. Настройка передачи данных | 24 |
| 5.5.1. Выбор передаваемых параметров | 25 |
| 5.5.2. Установка периода сохранения | 26 |
| 5.5.3. Установка скорости передачи данных (бод) | 26 |
| 5.5.4. Установка режима последовательного порта ввода/вывода | 26 |

| | |
|--|----|
| 5.5.5. Настройка идентификаторов параметров | 27 |
| 5.6. Настройки Администратора..... | 27 |
| 5.6.1. Восстановление исходных настроек | 28 |
| 5.6.2. Смена пароля Администратора..... | 28 |
| 5.6.3. Выбор типа периодического измерения | 29 |
| 5.6.4. Системные настройки | 29 |
| 6. Параметрирование и запуск пробоотбора | 30 |
| 6.1. Рабочий режим ВРЕМЯ | 30 |
| 6.1.1. Параметрирование в рабочем режиме ВРЕМЯ | 31 |
| 6.1.2. Запуск пробоотбора и начальные показания дисплея..... | 32 |
| 6.2. Рабочий режим ПЕРИОД..... | 33 |
| 6.2.1. Параметрирование в рабочем режиме ПЕРИОД..... | 33 |
| 6.2.2. Запуск пробоотбора и начальные показания дисплея..... | 34 |
| 6.3. Рабочий режим ОБЪЁМ | 35 |
| 6.3.1. Параметрирование в рабочем режиме ОБЪЁМ | 35 |
| 6.3.2. Запуск пробоотбора и начальные показания дисплея..... | 36 |
| 7. Процесс пробоотбора..... | 37 |
| 7.1. В процессе пробоотбора: показания дисплея..... | 37 |
| 7.2. После пробоотбора: обзор и сохранение данных | 38 |
| 8. Работа с данными | 40 |
| 9. Вспомогательные функции | 42 |
| 9.1. Обновление аппаратного программного обеспечения | 42 |
| 9.2. Калибровка датчика потока..... | 42 |
| 9.3. Системная информация и счётчик рабочих часов | 45 |
| 9.4. Меню <i>Сервис</i> | 45 |
| 10. Техобслуживание | 47 |
| 10.1. Оголовник (PM10 и PM _{2,5}) | 47 |
| 10.2. Вакуум-насос | 49 |
| 10.2.1. Снятие и установка вакуум-насоса | 49 |
| 10.2.2. Центробежные лопасти | 50 |
| 10.2.3. Форфильтр вакуум-насоса..... | 51 |
| 10.2.4. Пылеуловитель | 51 |
| 11. Протокол передачи данных..... | 53 |
| 11.1. Протокол Bayern-Hessen | 53 |
| 11.1.1. Определение интерфейса «Последовательный прибор» | 53 |
| 11.1.2. Описание коммуникационного порта | 53 |
| 11.1.3. Передача данных..... | 54 |
| 11.1.4. Протокол передачи данных | 54 |
| 11.1.5. Построение контрольного символа блока | 55 |
| 11.1.6. Телеграмма последовательной передачи данных..... | 55 |
| 11.1.6.1. Опрос данных измерительной станции..... | 55 |
| 11.1.6.2. Выдача измерительных данных в ответ на DA..... | 56 |
| 12. Возможные неполадки и их устранение | 58 |

| | |
|--|------------------------------------|
| 12.1. Сообщения о неполадках..... | 58 |
| 12.1.1. <i>PFmax</i> отмена..... | 58 |
| 12.1.2. Отключение питания во время пробоотбора..... | 58 |
| 13. Технические характеристики | 59 |
| 14. Запчасти и принадлежности..... | 60 |
| 15. Предметный указатель..... | Fehler! Textmarke nicht definiert. |

1. Введение

Данное Руководство служит для систематического и полного ознакомления пользователя с характеристиками, функциями и принципами работы Системы автоматического пробоотбора. В нём приведён также ряд указаний по безопасности. Для обеспечения безопасной и эффективной работы Системы следует тщательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации. Если не отмечено иное, все указания относятся к обоим типам приборов (LVS 3.1 und MVS 6.1). Следует помнить, что возможно некоторое отличие деталей имеющихся в Вашем распоряжении Систем от описанных в настоящем Руководстве.

1.1. Принятые обозначения

Для большей наглядности, были приняты следующие обозначения в тексте и типы шрифта.

Разделы, описывающие параметрирование и работу с системой при помощи встроенного блока управления:

- элементы, которые могут быть маркированы и выбраны (напр. пункты меню) **выделены синим**
- остальной текст окна программного обеспечения **выделен жирным шрифтом**
- следующие друг за другом выбираемые элементы приведены частично в укороченном виде и разделены стрелками (напр. **Настройки** → **Язык** → **Английский**)

Указания по безопасности:



ВНИМАНИЕ!

в случае несоблюдения указания - угроза жизни, причинения тяжёлого увечья и значительного материального ущерба



ОСТОРОЖНО!

в случае несоблюдения указания - угроза получения лёгкой травмы и причинения незначительного материального ущерба

ОСТОРОЖНО!

без предупреждающего знака – в случае несоблюдения указания существует опасность возникновения материального ущерба

ВНИМАНИЕ!

в случае несоблюдения указания - опасность возникновения непредвиденного результата или состояния

ПРИМЕЧАНИЕ:

важная информация или ссылка на раздел документа, требующий особого внимания

1.2. Надлежащее применение

Малообъёмный пробоотборник LVS 3.1 и среднеобъёмный пробоотборник MVS 6.1 предназначены только для применения, описанного в настоящем Руководстве и только совместно с рекомендованными Comde-Derenda GmbH сертифицированными приборами и компонентами.

1.3. Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур составляет от -20°C до $+65^{\circ}\text{C}$. По причине столь широкого рабочего диапазона приборы не требуют дополнительной вентиляции или подогрева. При длительном воздействии сильного солнечного излучения и очень высоких температур (от 35°C) необходимо защищать систему от солнца, напр. при помощи навеса с отверстием для выпуска трубы с оголовником. Приборы разработаны для применения на открытом воздухе, поэтому могут эксплуатироваться без дополнительной защиты от осадков.

1.4. Электромагнитное излучение

Данный прибор является устройством класса А и может создавать радиопомехи в жилых районах. В таком случае, радиокомитет вправе требовать выполнения определённых действий по их устранению. Данный прибор соответствует требованиям директив по защите от электромагнитного излучения и соответствующих европейских стандартов. Вмешательство в конструкцию Системы может повлечь за собой изменение её электромагнитных характеристик.

1.5. Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- 1 шт. Базовый прибор LVS 3.1 или MVS 6.1
- 1 шт. Кабель для соединения с последовательным портом ПК
- 1 шт. Набор ключей
- 2 шт. Карта памяти SD
- 1 шт. Устройство чтения/записи карт памяти для ПК (USB)
- 1 шт. Руководство по эксплуатации
- 1 шт. Калибровочный протокол для LVS 3.1 или MVS 6.1
- 1 шт. Аспираторная труба 500 мм
- 1 шт. Держатель кассет с кассетой для фильтра

2. Указания по безопасности

Данный прибор испытан и соответствует нормативам DIN EN 61010-1:2002-08 (требования к безопасности электрических измерительных, приводящих, управляющих и лабораторных приборов) и был отгружен заказчику в исправном состоянии. Для поддержания прибора в исправном состоянии и обеспечения его безопасной эксплуатации, следует неукоснительно соблюдать приведённые ниже указания по безопасности. Игнорирование предупреждений и не следование указаниям могут привести к несчастным случаям со смертельным исходом, тяжёлым увечьям или возникновению материального ущерба. Следует соблюдать также общепринятые меры безопасности для обращения с электрическими и электронными приборами. Несмотря на соблюдение известных правил безопасности при изготовлении прибора, при его эксплуатации возможны возникновение опасных ситуаций и повреждений как самого прибора, так и других предметов.

К работе с настоящей Системой следует допускать только обученный персонал. Этот персонал должен тщательно изучить и неукоснительно соблюдать все приведённые в настоящем Руководстве указания по безопасности, а также требования к установке, эксплуатации и техническому обслуживанию. Бесперебойная работа прибора в первую очередь обеспечивается его правильной эксплуатацией, требующей соблюдения всех положений по его установке, управлению и обслуживанию.

Прибор должен применяться только по назначению, определённому Инженерным бюро Норберта Деренды в п. 1.2. Недопустимо вносить изменения в конструкцию прибора или его отдельных деталей, а также применять детали и принадлежности, не допущенные к совместной эксплуатации с настоящим прибором.



ВНИМАНИЕ!

При обнаружении неисправности или некомплектности прибора или его отдельных частей, следует немедленно вывести прибор из эксплуатации и принять меры против его случайного включения.

В следующих случаях невозможно гарантировать безопасность работы прибора:

- электронные блоки имеют видимые повреждения
- прибор не работает или работает с нарушениями
- прибор имеет повреждённые электрические соединения

Если в момент открытия/разборки прибора он соединён с электросетью, существует опасность прямого контакта с деталями под напряжением.



ВНИМАНИЕ!

- Перед проведением техобслуживания, ремонта или замены деталей необходимо отсоединить прибор от электросети.
- Если проведение таких работ невозможно без подключения открытого/разобранного прибора к электросети, их должен выполнять персонал, допущенный к такого вида работам, проинструктированный о возможности поражения электротоком.

- Любое нарушение контура заземления внутри или снаружи прибора или полное отключение заземления может нарушить электробезопасность прибора. Запрещается отключать заземление!
- Следует включать вилку кабеля питания только в розетку с заземляющим контактом. Запрещено применять удлинители без заземления.

3. Назначение

Малообъемный и среднеобъемный пробоотборники LVS 3.1/MVS 6.1 служат для отбора проб мелкодисперсных аэрозолей как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе. Пробы аэрозолей отбираются на специальные фильтры, после чего происходит их оценка гравиметрическим или аналитическим методом.

LVS и MVS имеют одинаковую конструкцию. Их отличие только в производительности установленных насосов (см. 3.2.2), а именно:

- **LVS 3.1** работает с объемными потоками воздуха 1,0 ... 3,5 м³/ч либо нм³/ч, при этом шаг установки потока 0,01 м³/ч либо нм³/ч.
- Объемный поток воздуха **MVS 6.1** регулируется в диапазоне 1,5 ... 5,5 м³/ч либо нм³/ч. Более высокий объемный поток позволяет применять MVS для измерения полетучих органических соединений, например диоксина.

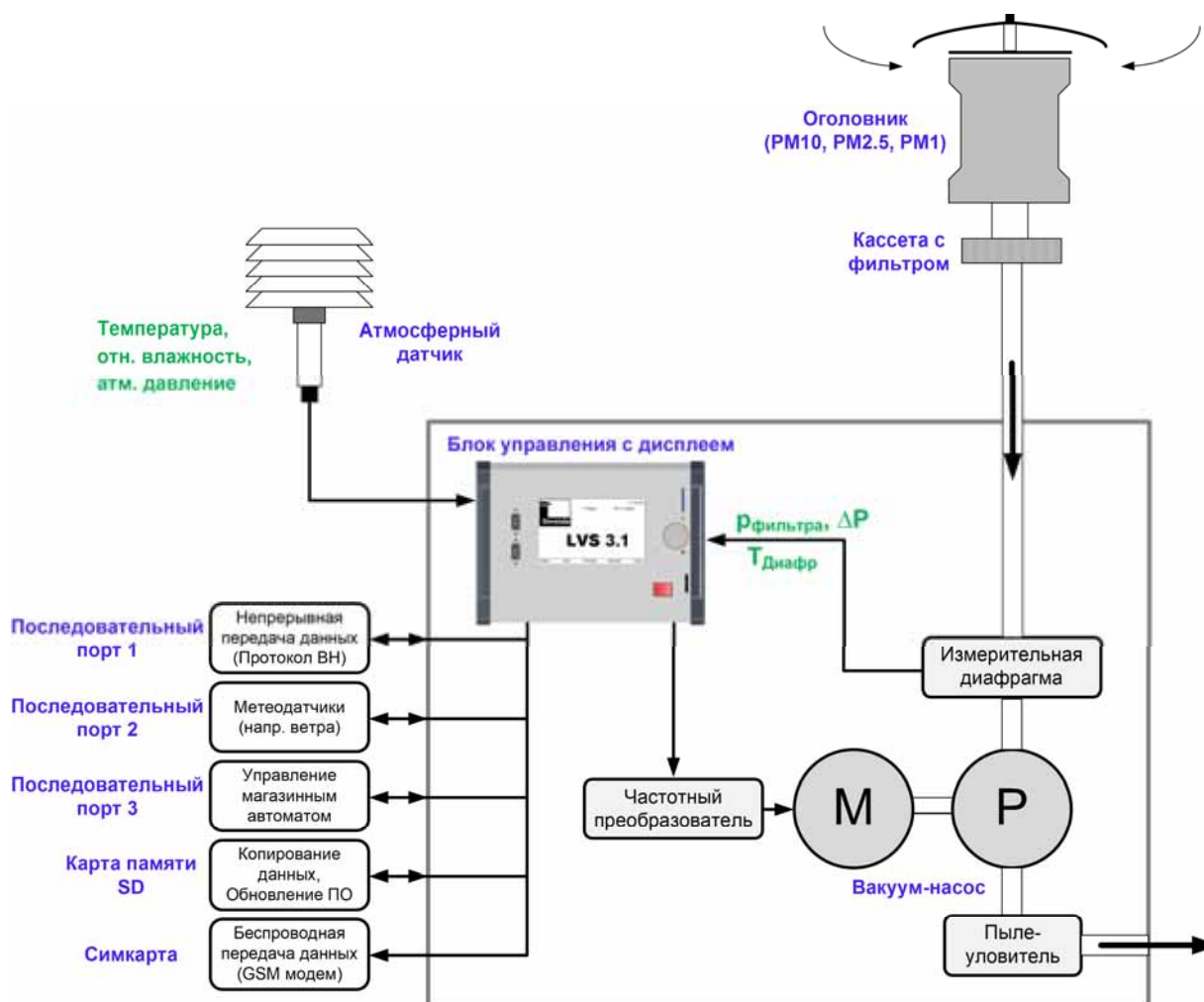


Рис. 1: Схематическое изображение LVS 3.1 / MVS 6.1

LVS 3.1 и MVS 6.1 пришли на смену известным во всём мире пробоотборникам GS050-3D, GS050-6D, LVS 3 (или MVS 6) и LVS 3D (или MVS 6D). Тип GS 050/3-N и соответствующая ему система пробоотбора описаны в директиве Союза Немецких инженеров VDI 2463, разделы 7 и 8, и служат в качестве эталонных приборов для мониторинга аэрозолей, свинца и кадмия по нормативам TA Luft. LVS 3.1 является эталонным пробоотборником пыли по DIN EN 12341 (PM10) и DIN EN 14907 (PM2.5).

Важные свойства приборов нового поколения:

- встроенная логика для управления магазинными автоматами PNS 15 и PNS 16 (автоматическое определение подключаемого автомата)
- отдельный последовательный порт для наружных датчиков (напр. скорости ветра)
- простая калибровка регулировки потока, не требующая ПК
- показания значений температуры с дискретностью 0,1 °C
- высокая устойчивость к перепадам напряжения
- расширенные возможности конфигурации передачи данных по Bayern-Hessen протоколу

3.1. Принцип работы

Перед началом пробоотбора следует произвести необходимые настройки с помощью блока управления. После запуска процесс пробоотбора будет автоматизирован в соответствии с настроенными параметрами. Через оголовник запылённый воздух всасывается вакуум-насосом с центробежными лопастями. Измерительная диафрагма, установленная между фильтром и насосом, определяет скорость объёмного потока анализируемого воздуха. В зависимости от применяемого оголовника на фильтре оседают частицы соответствующего размера. На выходе воздух проходит через пылеуловитель для очистки от частиц износа лопаток вакуум-насоса, а затем выводится наружу.

Величина объёмного потока - в м³/ч или нм³/ч - поддерживается постоянной. Она отображается на дисплее блока управления с разрешением 0,01 м³/ч. Встроенный регулятор потока работает с отклонением < 1 % от заданной величины.



Рис. 2: LVS 3.1

Все данные пробоотбора от начала до завершения процесса собираются микроконтроллером и сохраняются в памяти прибора и – если имеется – на карте памяти SD. Сохранённые в памяти прибора данные могут быть в любой момент считаны на блоке управления. Микроконтроллер и встроенная память защищены от потери данных от сбоя напряжения питания встроенной батареей. Расширенные возможности конфигурации включают в себя кроме прочего передачу данных по протоколу Bayern-Hessen.

3.2. Конструкция и компоненты прибора

LVS и MVS имеют одинаковую конструкцию (см. Рис. 1). Каждый пробоотборник имеет в своём составе следующие компоненты, расположенные в и на стабильном корпусе из нержавеющей стали с двумя запираемыми дверцами (спереди и сзади):

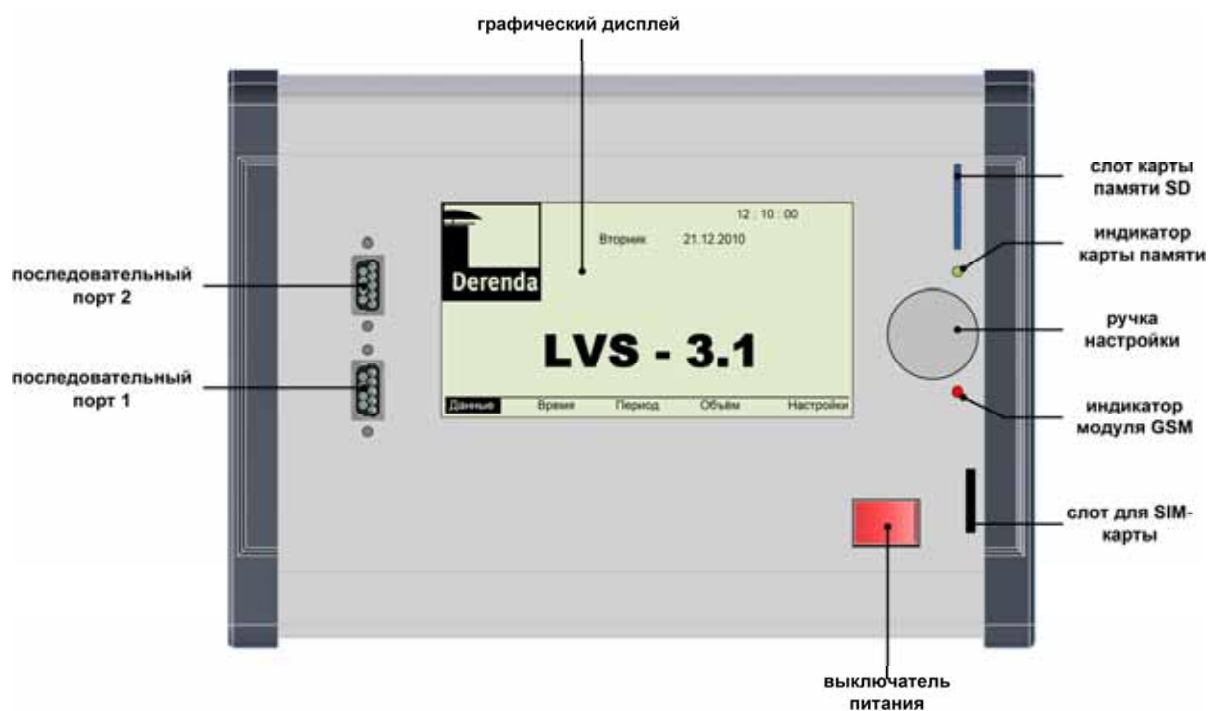


Рис. 3: Блок управления

3.2.1. Блок управления

При помощи блока управления (Рис. 3) выполняются все системные настройки. Он имеет следующие компоненты и функции:

- Выключатель питания для включения и выключения прибора
- Ручка настройки (поворотнo-нажимной манипулятор) для выбора, ввода и изменения параметров и настроек

- Графический дисплей с подсветкой для отображения функций прибора, параметров, данных и статусных сообщений
- Слот карты памяти SD для автоматического сохранения данных и параметров пробоотбора и обновления ПО (вкл. ПО автомата)
- Последовательный порт 1 (RS232) для наружных датчиков (напр. скорости ветра)
- Последовательный порт 2 (RS232) для передачи данных (конфигурации прибора, передачи данных по протоколу Bayern-Hessen)
- Последовательный порт 3 на обратной стороне для связи с магазинным автоматом
- Индикатор карты памяти SD:
 - зелёный = карта памяти готова к работе
 - красный = процесс чтения/записи на карту памяти
 - оранжевый = запись обновления ПО во встроенную память
 - не горит = карта памяти не вставлена в слот
- Модуль GPRS со слотом для SIM-Карты для передачи данных онлайн по сотовой связи (опция)
- Индикатор модуля GSM (медленное мигание, быстрое мигание, немигающее свечение)

3.2.2. Центробежный лопастной вакуум-насос

Не требующий смазки центробежный лопастной вакуум-насос установлен в нижней части корпуса прибора. Он оснащён угольными центробежными лопатками и соединён с встроенным форфильтром и выносным пылеулавливателем. LVS 3.1 поставляются с насосами, рассчитанными на максимальный объёмный поток 4 м³/ч. MVS 6.1 работают с насосами с максимальным объёмным потоком 6 м³/ч. Оба насоса требуют проведения регламентного обслуживания, подробнее об этом - в п. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**



Рис. 4: Центробежный лопастной вакуум-насос LVS 3.1

3.2.3. Аспираторная труба и оголовник

LVS и MVS работают с оголовниками для фракций PM10, PM4, PM2.5 или PM1. Тип оголовника определяет размер частиц собираемой пыли <10 мкм, <4 мкм, <2,5 мкм или <1 мкм.

Оголовник PM10 является эталонным оголовником по CEN 12341. В свою очередь, оголовник PM2.5 является эталонным оголовником по EN 14907.

За счёт применения сменных осадителей частиц (WIP) оголовники могут отбирать пробы частиц различных фракций (PM10/PM4/PM2.5/PM1) при разной величине объёмных потоков воздуха (4м³/ч, 2,3м³/ч и 1,0 м³/ч.

Оголовники состоят из трёх основных частей:

- импактора с форсунками, диском натекания и крышкой с защитной сеткой от насекомых
- трубчатого корпуса
- соединителя с всасывающей трубкой, отсекателем и винтом для выпуска собравшейся воды



Рис. 5: Оголовник для PM10

Стандартная аспираторная труба из нержавеющей стали имеет длину 500 мм и диаметр 12 мм. На заказ возможна поставка аспираторных труб другой длины.

3.2.4. Атмосферный датчик



Рис. 6: Атм. датчик

Атмосферный датчик служит для непрерывного определения температуры и влажности воздуха. Датчик температуры имеет диапазон -40 ... +80°C и точность $\pm 0,5^\circ\text{C}$, датчик относительной влажности воздуха - соответственно 0 ... 100 % и $\pm 3\%$.

Датчик привинчен к прибору при помощи углового кронштейна, который легко отвинчивается с внутренней стороны корпуса, напр. перед транспортировкой прибора. Специальный защитный экран защищает датчик от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков. Возможно оснащение датчика кабельным разъёмом.

4. Установка и ввод в эксплуатацию

4.1. Транспортировка

Для транспортировке Системы к новому месту установки необходимо тщательно упаковать прибор и его отдельные компоненты и обеспечить защиту от повреждений. Все отверстия должны быть закрыты, чтобы исключить загрязнение пробоотборника.

4.2. Установка

Пробоотборник должен устанавливаться на ровной поверхности. Необходимо производить установку в следующем порядке:

1. Достать прибор и его отдельные компоненты из упаковки и проверить комплектность поставки (см. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).
2. Пропустив аспираторную трубу сверху сквозь держатель, вставить её во всасывающий штуцер.
3. Затянуть барашек на держателе.
4. Надеть держатель фильтров на верхний конец аспираторной трубы.
5. Поместить фильтр в кассету (см. 4.4), а затем кассету - в держатель фильтра.
6. Надеть оголовник на держатель фильтра и зафиксировать его обеими боковыми защёлками (перед началом пробоотбора смазать отсекаль оголовника, см. 10.1.)

4.3. Подключение и запуск

Вставить вилку кабеля питания в электрическую розетку с заземлением. После этого произвести необходимые соединения блока управления прибора с внешними устройствами и датчиками кабелем RS232 (см. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Включить пробоотборник выключателем на передней панели блока управления.

Сразу после включения дисплей отображает окно инициализации, а затем переходит к отображению стартового меню (Рис. 8). Кроме даты и времени отображается Тип прибора (LVS 3.1 либо MVS 6.1).

ПРИМЕЧАНИЕ: При каждой смене места установки перед первым пробоотбором необходимо выдержать один час для акклиматизации атмосферного датчика.

ВНИМАНИЕ! Во избежание попадания влаги и грязи внутрь Системы включайте её только с установленным фильтром. В противном случае возможно повреждение насоса или измерительной диафрагмы.

4.4. Фильтры для отбора проб и кассеты для фильтров

Для пробоотбора применяются фильтры диаметром 47 мм. При помощи специальных кассет фильтры помещаются в держатель на аспираторной трубе (см. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Чтобы вставить фильтр в кассету следует:

- вытянуть крышку из кассеты
- положить фильтр на опорную сетку в нижней части кассеты
- вставить крышку на место.

Исходя из существующей технологии взвешивания фильтров, рекомендуется использовать исключительно фильтры из кварцевого или стекловолокна. Применение других типов (напр. тефлоновых или мембранных фильтров) может привести к искажению результатов взвешивания из-за возникновения статического заряда.



Рис. 7: Конструкция кассеты для фильтра

При использовании фильтров с ядерной мембраной для анализа асбеста следует сначала расположить мембранный фильтр с большей величиной пор (напр. 8 мкм), и только затем фильтр с требуемой величиной ячеек.

Так как фильтры с ядерной мембраной оказывают большее сопротивление потоку, необходимо считаться с некоторым снижением величины потока воздуха при использовании таких фильтров по сравнению с обычными волоконными материалами.

4.5. Хранение

При транспортировке или длительном простое прибора необходимо учитывать следующее:

- Температура хранения должна лежать в диапазоне -10 ... +60 °C
- Входное отверстие насоса должно быть закрыто заглушкой

- Входы и выходы прибора должны быть защищены от загрязнений
- Следует избегать хранения при высокой влажности воздуха, которая может привести к образованию конденсата при перепадах температуры, а также сильных сотрясений

Перед длительным выводом прибора из эксплуатации рекомендуется произвести его очистку и техобслуживание.

5. Управление и настройки прибора

5.1. Управление

Отображаемое после включения главное меню открывает доступ к любым системным настройкам и функциям. Навигация в меню осуществляется посредством ручки настройки блока управления (см. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Вращением ручки производится переход к следующему пункту меню и изменение выбранного параметра. При этом выбранный пункт меню отображается инвертированным шрифтом. Нажатие ручки приводит к переходу в выбранный пункт меню, либо к сохранению изменённого значения.



Рис. 8: Стартовое окно дисплея с главным меню

5.2. Структура меню

Аппаратное ПО LVS/MVS делает возможным удобную настройку прибора и точное параметрирование планируемого пробоотбора. Структура меню приведена на Рис. 9. (функции на синем фоне доступны лишь в режиме управления магазинным автоматом). Главное меню, появляющееся на дисплее после каждого включения прибора (Рис. 8), имеет подменю, пункты которых описаны ниже.

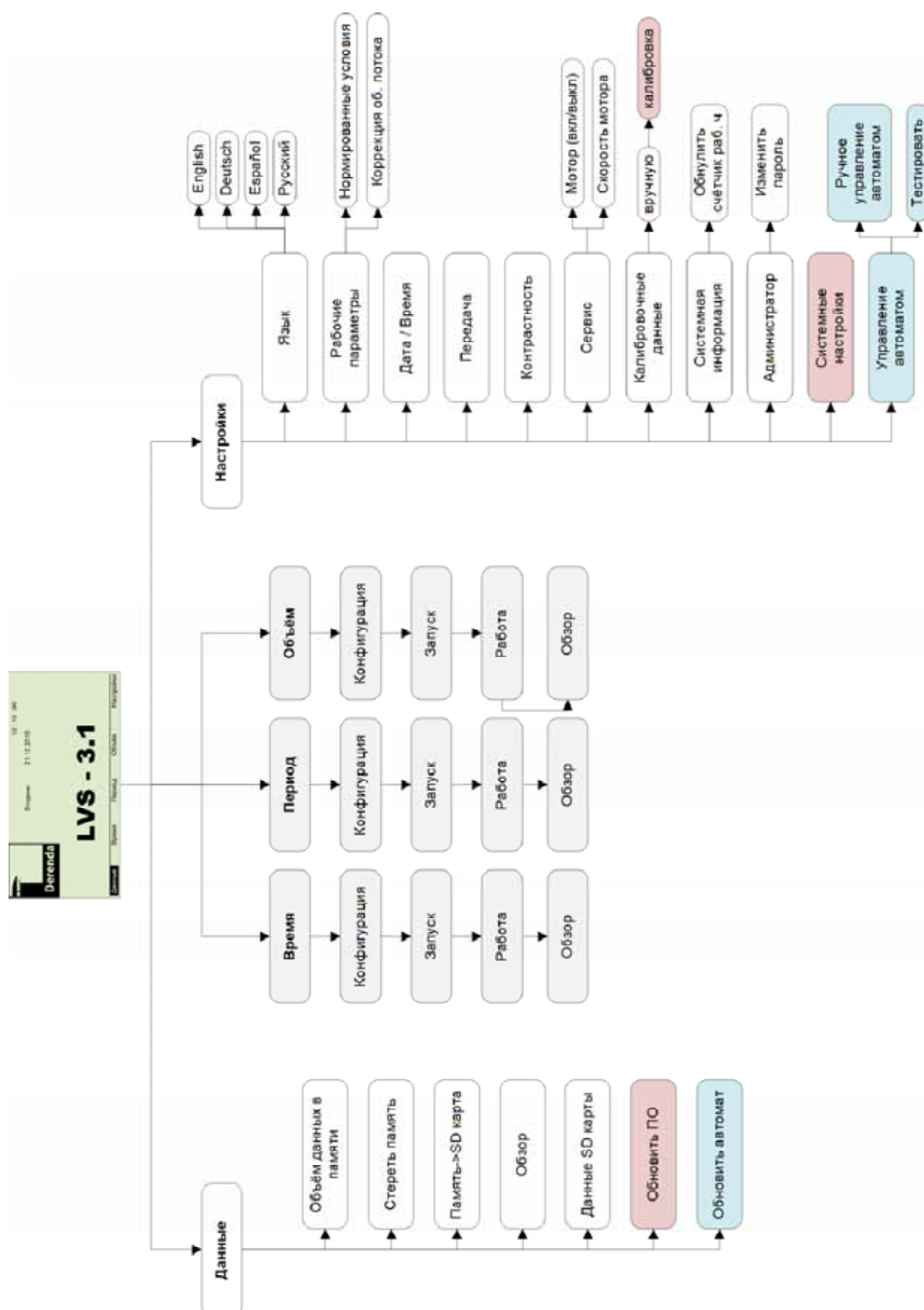


Рис. 9: Структура меню LVS/MVS

5.2.1. Меню *Настройки*

В меню **Настройки** (Рис. 10) перечислены основные настройки, которые могут быть изменены. Оно имеет следующие подменю и функции:

- **Язык**: выбор языка меню
- **Рабочие параметры**: установка параметров пробоотбора
- **Дата/Время**: установка даты и времени
- **Передача**: выбор и конфигурация способа передачи данных
- **Контрастность**: установка контрастности дисплея
- **Сервис**: текущие измерительные данные и ручное управление насосом
- **Калибровочные данные**: калибровка объёмного датчика
- **Системная информация**: информация и данные системы
- **Администратор**: смена пароля
- **Системные настройки**: специальные настройки изготовителя
- **Управление автоматом**: управление магазинным автоматом (опция, этот пункт меню отображается только в режиме управления магазинным автоматом)

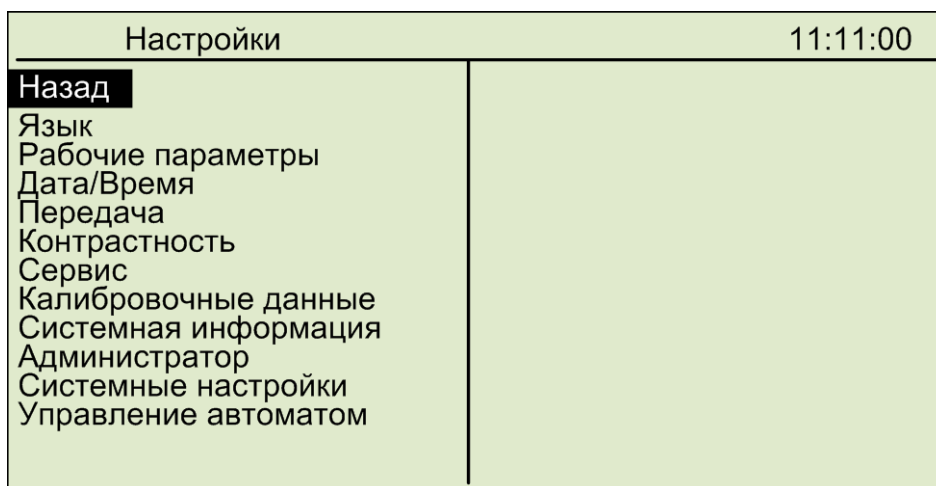


Рис. 10: Меню *Настройки*

5.2.2. Меню рабочих режимов (*Время, Период и Объём*)

Эти меню предназначены для параметрирования трёх рабочих режимов **Время**, **Период** и **Объём**. После ввода значений для требуемого режима работы, запуск пробоотбора осуществляется прямо из этого меню. После запуска пробоотбора дисплей переходит в режим отображения процесса пробоотбора (см. 7.1).

5.2.3. Меню Данные

Меню **Данные** содержит функции, касающиеся встроенной памяти (обзор, передача и удаление данных). Это же меню содержит пункты для обновления аппаратного ПО системы и – в качестве опции - магазинного автомата.

5.3. Основные настройки

Перед параметрированием необходимо сначала выполнить основные настройки Системы.

5.3.1. Выбор языка меню

Выбор языка меню осуществляется следующим образом:

1. В главном меню выбрать пункт **Настройки**, войти в подменю нажатием ручки
2. Выбрать в меню **Настройки** пункт **Язык**, войти в подменю нажатием ручки
3. Поворотом ручки выбрать требуемый язык (английский, немецкий, испанский, русский) в правой половине окна меню и сохранить выбор нажатием ручки
4. Нажатием ручки на пункте **назад** вернуться в главное меню.

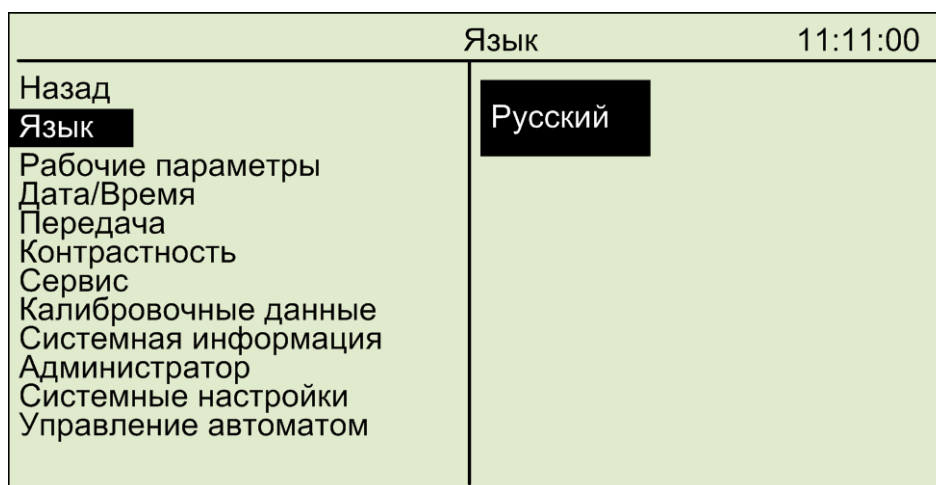


Рис. 11: Выбор языка меню

5.3.2. Установка даты и времени

Для установки текущих даты и времени:

1. В главном меню выбрать пункт **Настройки**, войти в подменю нажатием ручки
2. Выбрать в меню **Настройки** пункт **Дата/Время**, войти в подменю нажатием ручки
3. Поворотом ручки в окне **Дата/Время** (Рис. 12) выбрать требуемое поле (день, месяц, год, часы, минуты, секунды); выбранное поле отображается рамкой

4. Для настройки требуемого значения нажать ручку – при этом шрифт сменится на инверсный – и вращать её в нужном направлении до достижения нужного результата
5. Сохранить результат нажатием ручки
6. Повторить шаги с 3 по 5 для всех настраиваемых полей
7. Выбрать пункт **Установить**, нажатием ручки сохранить настройки
8. Для возврата в главное меню выбрать и дважды нажать пункт **назад**.

| | | |
|---|------------|----------|
| Дата/Время | 21.12.2010 | 11:10:00 |
| Вторник 22. 12. 2010 11 : 11 : 05 | | |
| Установить | | назад |

Рис. 12: Установка даты и времени

5.3.3. Настройка контрастности

Для настройки контрастности дисплея:

1. В главном меню выбрать пункт **Настройки**, войти в подменю нажатием ручки
2. Выбрать в меню **Настройки** пункт **Контрастность**, войти в подменю нажатием ручки
3. Значение контрастности отображается в правой половине окна; поворотом ручки выбрать требуемое значение по шкале от 0 (ярко) до 63 (темно) и сохранить настройку нажатием ручки
4. Нажатием ручки на пункте **назад** вернуться в главное меню.

5.4. Выбор нормированных условий и метода коррекции объёмного потока

Выбор нормированных условий для атмосферного давления и температуры пробоотбора, а также метод коррекции объёмного потока можно сделать в меню **Рабочие параметры** (Рис. 14).

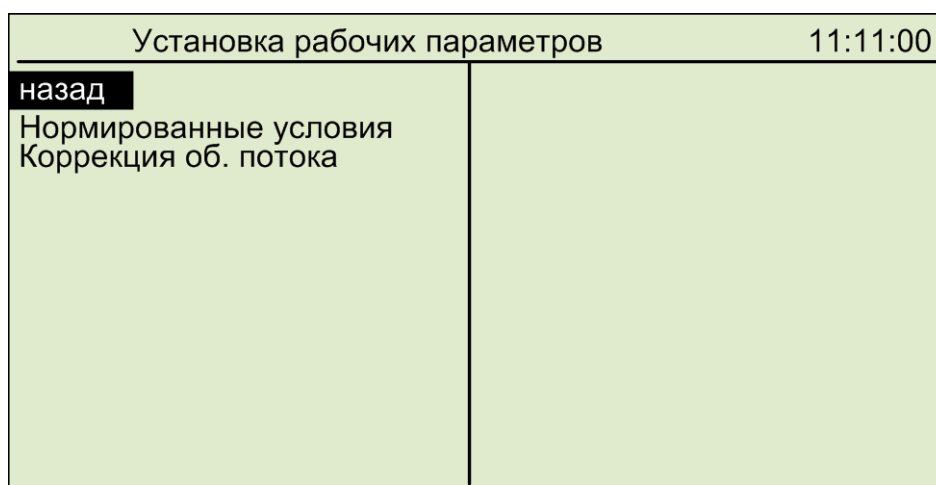


Рис. 13: Установка рабочих параметров

5.4.1. Выбор нормированных условий

Для задания нормированных условий для расчёта нормированных объёмных потоков и нормированных объёмов:

1. В главном меню выбрать пункт **Настройки**, войти в подменю нажатием ручки
2. Выбрать в меню **Настройки** **Рабочие параметры**, войти в подменю нажатием ручки
3. Выбрать в меню **Рабочие параметры** пункт **Нормированные условия** и войти в подменю нажатием ручки
4. Настраиваемое значение отображается в правой половине окна (Рис. 15); поворотом ручки выбрать одну из двух возможных комбинаций атмосферного давления и относительной температуры:
 - 20 °С / 1013 гПа
 - 0 °С / 1013 гПа

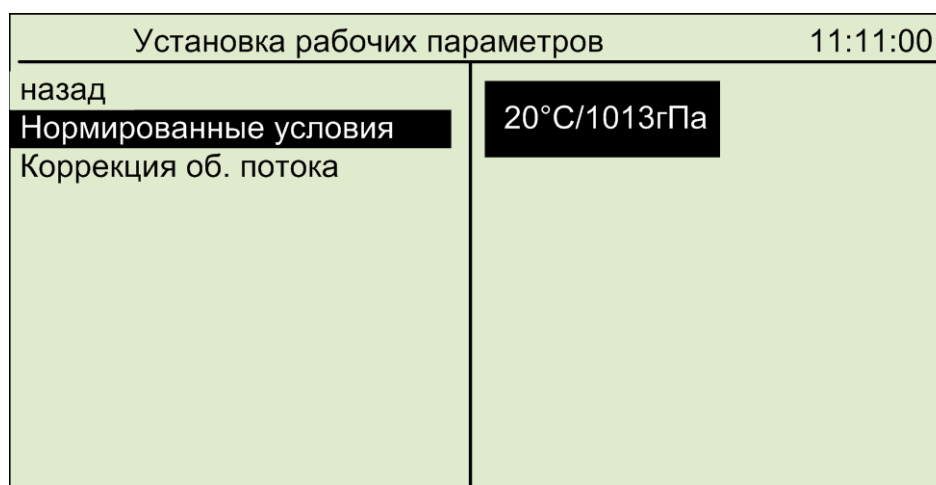


Рис. 14: Выбор нормированных условий

5. Сохранить настройку нажатием ручки
6. Для возврата в главное меню выбрать и дважды нажать пункт **назад**
7. Эти параметры служат для внутренних расчётов нормированных значений (объёмного потока, объёма воздуха).

5.4.2. Выбор метода коррекции объёмного потока

Для выбора одного из двух возможных методов коррекции объёмного потока (в соответствии с нормативом EN12341, либо по усовершенствованному методу IDEAL с учётом относительной влажности воздуха):

1. В главном меню выбрать пункт **Настройки**, войти в подменю нажатием ручки
2. Выбрать в меню **Настройки** **Рабочие параметры**, войти в подменю нажатием ручки
3. Выбрать в меню **Рабочие параметры** пункт **Коррекция об. потока** и войти в подменю нажатием ручки
4. Настраиваемое значение отображается в правой половине окна, поворотом ручки выбрать один из двух предложенных методов: EN12341 или IDEAL
5. Сохранить настройку нажатием ручки
6. Для возврата в главное меню выбрать и дважды нажать пункт **назад**.

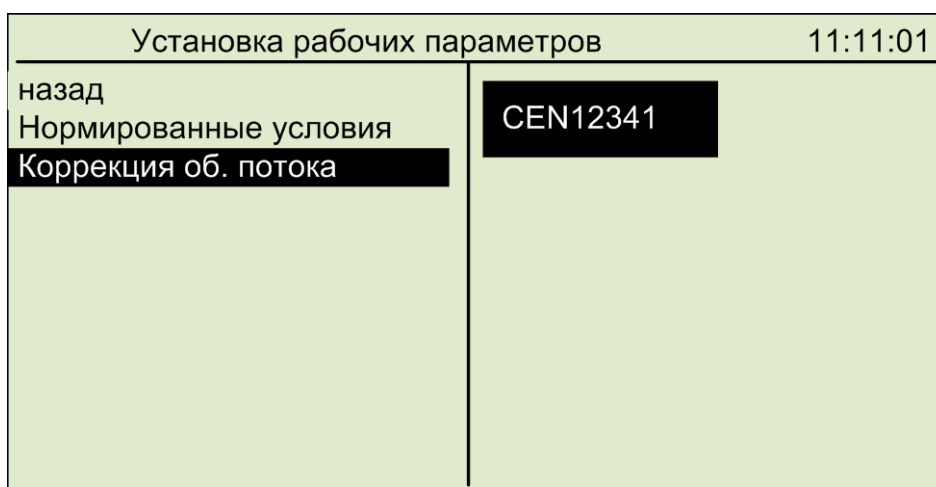


Рис. 15: Выбор метода коррекции объёмного потока

5.5. Настройка передачи данных

Необходимые настройки параметров передачи данных находятся в меню **Передача** (Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.).

5.5.1. Выбор передаваемых параметров

Из нижеперечисленных 12 измерительных параметров можно выбрать 8, которые должна будет передавать система:

- Поток [м³/ч] (Скорость объёмного потока в м³/ч)
- Поток [норм.м³/ч] (Скорость объёмного потока в нормированных м³/ч)
- Объём [м³] (Прокачанный объём воздуха в м³)
- Объём [норм. м³] (Прокачанный объём воздуха в нормированных м³)
- Температура диафр. (Температура в измерительной диафрагме)
- Температура воздуха (Температура атмосферного воздуха)
- Отн. влажность (Относительная влажность атмосферного воздуха)
- Атм. давление (Атмосферное давление)
- Давление у фильтра (Разность давления у фильтра)
- Температура фильтра (Температура пробоотборной камеры; только в режиме управления магазинным автоматом с охладителем Пельтье)
- Температура камеры (Температура камеры хранения/охлаждения; только в режиме управления магазинным автоматом с охладителем Пельтье)
- Номер ошибки (Код возможной ошибки или события)

Для настройки требуемых параметров:

1. В главном меню выбрать пункт **Настройки**, войти в подменю нажатием ручки
2. Выбрать в меню **Настройки** пункт **Передача**, войти в подменю нажатием ручки
3. Выбрать в меню **Передача данных** **Параметр 1**, войти в подменю нажатием ручки
4. Установленный параметр отображается в правой половине окна; поворотом ручки выбрать один из 12 возможных вариантов (см. список выше)
5. Сохранить настройку нажатием ручки
6. Повторить шаги с 3 по 5 для оставшихся 7 параметров.

| Передача данных | | 11:11:00 |
|-----------------------|--|---------------------|
| назад | | |
| Параметр 1 | | Поток [м3/ч] |
| Параметр 2 | | Отн. влажность |
| Параметр 3 | | Температура воздуха |
| Параметр 4 | | Атм. давление |
| Параметр 5 | | Объём [м3] |
| Параметр 6 | | Давление у фильтра |
| Параметр 7 | | Температура фильтра |
| Параметр 8 | | Температура камеры |
| Период сохран | | 01ч00м |
| Режим порта I/O | | ВН-Протокол 4М |
| Скор. передачи | | 1200 бод |
| Параметр ID | | |

Рис. 16: Конфигурация передачи данных

5.5.2. Установка периода сохранения

Установка периода сохранения даёт возможность настроить частоту сохранения измерительных параметров и событий. Период сохранения можно установить с дискретностью в 1 минуту от 15 минут до 59 часов 59 минут. Для установки периода сохранения:

1. Выбрать в меню **Передача данных** **Период сохран**, войти в подменю нажатием ручки
2. Поворотом ручки установить требуемое значение часов (ч), отображаемое инверсным шрифтом, сохранить выбранное значение нажатием ручки
3. Поворотом ручки установить требуемое значение минут (м), отображаемое инверсным шрифтом, сохранить выбранное значение нажатием ручки

5.5.3. Установка скорости передачи данных (бод)

Значение скорости передачи данных может быть установлено в 1200, 2400, 4800 или 9600 бод. Для его установки:

1. Выбрать в меню **Передача данных** **Скор. передачи**, войти в подменю нажатием ручки
Поворотом ручки установить требуемое значение скорости, отображаемое инверсным шрифтом, сохранить выбранное значение нажатием ручки.

5.5.4. Установка режима последовательного порта ввода/вывода

Существует возможность выбора четырёх режимов последовательного порта ввода/вывода:

- **ВН-Протокол 4М**: первые четыре из установленных в **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** измерительных параметров будут передаваться при помощи протокола Bayern/Hessen, см.также **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**
- **ВН-Протокол 8М**: все восемь установленных измерительных параметров будут передаваться при помощи протокола Bayern/Hessen
- **Интервал 4М**: первые четыре из установленных измерительных параметров будут передаваться в формате CSV (точка с запятой в качестве разделителя) через последовательный порт
- **Интервал Все**: все двенадцать измерительных параметров системы, включая следующую, будут передаваться в формате CSV через последовательный порт: дата, время, номер прибора, номер фильтра, тип измерения, установленные периоды, текущий период, сообщения о событиях, сообщения о сбоях и ошибках

Для выбора режима последовательного порта ввода/вывода:

1. Выбрать в меню **Передача данных** **Режим порта I/O**, войти в подменю нажатием ручки

2. Поворотом ручки установить требуемый режим, отображаемый в правой части окна инверсным шрифтом, сохранить выбранный режим нажатием ручки.

| Параметр-ID (ВН) | 22.12.2010 | 11:11:00 |
|---------------------|------------|----------|
| Поток [м3/ч] | 2 0 1 | |
| Поток [норм.м3/ч] | 2 0 2 | |
| Объём [м3] | 2 0 3 | |
| Объём [норм.м3] | 2 0 4 | |
| Температура диафр. | 2 0 5 | |
| Температура воздуха | 2 0 6 | |
| Отн. влажность | 2 0 7 | |
| Атм. давление | 2 0 8 | |
| Давление у фильтра | 2 0 9 | |
| Температура фильтра | 2 1 0 | |
| Температура камеры | 2 1 1 | |
| Номер ошибки | 2 1 0 | |
| Установить | | назад |

Рис. 17: Настройка идентификаторов параметров

5.5.5. Настройка идентификаторов параметров

Меню **Параметр-ID (ВН)** служит для установки идентификаторов 12 отдельных параметров передачи данных, состоящих из 3 цифр (Рис. 17). Для установки отдельных идентификаторов:

1. Выбрать в меню **Передача данных** **Параметр-ID (ВН)**, войти в подменю нажатием ручки
2. Первый параметр **Поток [м3/ч]** отображается инверсным шрифтом; переводом рамки выбора в правой части окна выбрать цифру, требующую корректировки
3. Нажатием и последующим вращением ручки установить требуемое значение, сохранить его повторным нажатием ручки
4. Установить остальные разряды, как описано в 3.
5. Повторить шаги со 2 по 4 для остальных параметров

Вращением ручки выбрать пункт **Установить**, нажатием ручки подтвердить сохранение установленных идентификаторов.

5.6. Настройки Администратора

Для входа в меню **Администратор** необходимо выбрать в меню **Настройки** пункт **Администратор** и ввести в следующем окне пароль, цифру за цифрой, подтвердить его выбором **ок** и нажатием ручки (Рис. 18). После этого в меню **Администратор** (Рис. 19) можно будет произвести следующие настройки. Изначально установленный пароль администратора: „0000“.

| | | | |
|---------------|---|----------|---|
| Администратор | | 11:10:00 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| OK | | | |

Рис. 18: Ввод пароля Администратора

5.6.1. Восстановление исходных настроек

Для восстановления исходных настроек:

1. Выбрать в меню **Администратор** пункт **Исходные настройки**, нажать ручку
2. Выбрать во всплывающем окне **Да**, нажать ручку

После этого произойдёт новая инициализация прибора с восстановленными настройками.

5.6.2. Смена пароля Администратора

Для смены пароля администратора из 4 цифр:

| | | |
|-------------------------------|------------|----------|
| Администратор | 20.12.2010 | 12:10:00 |
| Исходные настройки | | |
| Пароль администратора: | 0 0 0 0 | |
| Тип периодического измерения: | время | |
| | | назад |

Рис. 19: Меню Администратор

1. Выбрать в меню **Администратор** пункт **Пароль администратора**, нажать ручку

2. Выбрать нажатием ручки левую цифру, установить вращением новое значение, нажать ручку
3. Повторить шаг 2. для остальных цифр.

5.6.3. Выбор типа периодического измерения

В отношении типа периодического измерения существует возможность следующего выбора:

- **время**: смена фильтра по истечении заданного времени
- **PFmax**: смена фильтра по достижении максимального давления у фильтра

Чтобы выбрать тип периодического измерения:

1. Выбрать в меню **Администратор** строку **Тип периодического измерения**
2. Нажать ручку, чтобы изменить настройку

5.6.4. Системные настройки

Меню **Системные настройки** предназначено для установки системных настроек авторизованным персоналом. Доступ к нему защищён специальным паролем.

6. Параметрирование и запуск пробоотбора

После завершения настройки системы, как это описано в пп. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** по **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, можно приступить к запланированному параметрированию и запуску пробоотбора. Для этого предусмотрено три режима работы: ВРЕМЯ, ПЕРИОД и ОБЪЁМ.

Ход процесса пробоотбора в любом режиме одинаков. После выбора требуемого режима в соответствующем меню необходимо настроить параметры пробоотбора. После этого запустить пробоотбор. Собственно включение системы в режиме пробоотбора осуществляется затем автоматически в установленное время.

Во время работы дисплей отображает данные процесса пробоотбора. По окончании пробоотбора дисплей отображает обзор данных.

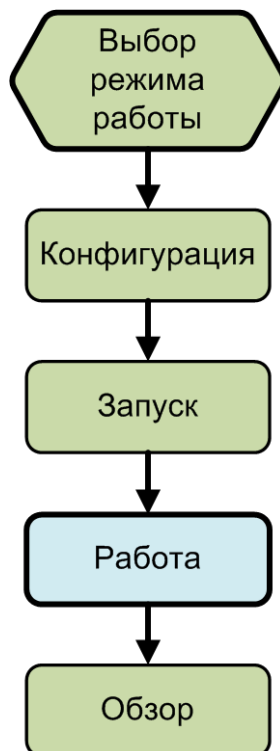


Рис. 20: Процесс пробоотбора

6.1. Рабочий режим ВРЕМЯ

Режим ВРЕМЯ служит для отбора проб пыли на фильтр в течение определённого времени. Время начала пробоотбора и его продолжительность могут задаваться индивидуально. Объёмный поток воздуха сквозь фильтр во время пробоотбора может быть задан в определённом диапазоне (PNS 15/16T-3.1: от 1,0 до 3,5 м³/ч, PNS 15/16T-6.1: от 1,5 до 5,5 м³/ч)

и поддерживается системой на установленном уровне. Система запускает и заканчивает процесс пробоотбора автоматически.

6.1.1. Параметрирование в рабочем режиме ВРЕМЯ

Для настройки режима работы ВРЕМЯ: выбрать в главном меню пункт **Время** и нажать ручку. Выполнить следующие настройки в окне **Время** (Рис. 21):

7. Задать время запуска: в строке **Запуск** выставить дату (день, месяц и год) и время (часы и минуты) запуска пробоотбора. Для этого выделить первое из полей настройки рамкой, нажать ручку и вращать её до нужного значения, снова нажав её для его сохранения. Повторить описанную процедуру для всех полей строки.
8. Задать время остановки: в строке **Стоп** выставить дату (день, месяц и год) и время (часы и минуты) остановки пробоотбора. Для этого выделить первое из полей настройки рамкой, нажать ручку и вращать её до нужного значения, снова нажав её для его сохранения. Повторить описанную процедуру для всех полей строки.
9. Задать продолжительность пробоотбора: На основании заданных времени запуска и остановки автоматически рассчитывается продолжительность пробоотбора. Её можно изменить в строке **Т-Отбор**, задав продолжительность в часах и минутах. Изменение продолжительности сдвигает время остановки пробоотбора.
10. Задать величину потока: в строке **V (м3/ч)** задать требуемый объёмный поток. Для этого выбрать рамкой нужное поле (в м³/ч или нм³/ч), нажать ручку, вращать её до нужного значения и повторно нажать для сохранения настройки.

| Время | 20.12.2010 | | 12:10:00 |
|----------|------------|------------|----------|
| Запуск | 22.12.2010 | 00:00 | |
| Стоп | 23.12.2010 | 00:00 | |
| Т-Отбор | | 24ч00м | |
| V (м3/ч) | 2.30 м3/ч | 2.66 нм3/ч | |
| Фильтр | 01 | | |
| Запуск | | | назад |

Рис. 21: Параметрирование в рабочем режиме ВРЕМЯ

Пункт меню **Фильтр** важен только в режиме управления магазинным автоматом, см. соответствующее Руководство по эксплуатации.

Практический пример:

Необходимо выполнить пробоотбор объёмным потоком 2,3 м³/ч в следующий промежуток времени:

- Начало пробоотбора: 22.12.2010 в 00:00
- Окончание пробоотбора: 23.12.2010 в 00:00 (спустя 24 часа)

Для этого следует ввести требуемые значения, как показано на Рис. 21.

6.1.2. Запуск пробоотбора и начальные показания дисплея

После окончания параметрирования следует запустить процесс пробоотбора: выбрать в окне **Время** пункт **Запуск** и нажать ручку настройки. Пробоотбор начнётся автоматически в заданное время. Дисплей переходит в режим отображения окна запуска (Рис. 22).

Начальные показания дисплея в режиме ВРЕМЯ отображают кроме времени запуска также дату, текущее время и заданные нормированные условия, а также метод коррекции объёмного потока. Совершенно естественно, что измерительные значения в левой половине окна (объёмный поток, скорость насоса и объём воздуха) до начала пробоотбора равны нулю.

| | | | |
|---------------------|--|----------------------|----------|
| Время | | 20.12.2010 | 12:20:00 |
| 0,00 м3/ч | | Запуск | |
| 0,00 нм3/ч | | 22. 12. 2010 | |
| Q = 0.000 м3 | | 00 : 00 | |
| Qн= 0.000 нм3 | | Vкopp: CEN12341 | |
| Скор. насоса: 0.0 % | | норм. : 20°C/1013гПа | |
| | | Флтр. : 01 | |
| Время | | | Стоп |

Рис. 22: Начальные показания дисплея в рабочем режиме ВРЕМЯ

Выбрав пункт меню **Время** и нажав ручку настройки, можно войти в меню изменения выбранного времени начала, окончания и продолжительности заданного пробоотбора.

Пункт меню **Стоп** служит для отмены заданного пробоотбора. Для этого следует выбрать пункт меню **Стоп**, нажать ручку и повторным нажатием подтвердить последующий запрос. После отмены на дисплее отображается окно обзора данных, не имеющих практического значения, поскольку собственно пробоотбор не состоялся. Пункт **назад** служит для возврата в главное меню.

6.2. Рабочий режим ПЕРИОД

Рабочий режим ПЕРИОД служит для периодического отбора проб на фильтр, в течение определённого времени, с определёнными перерывами. Этот режим устанавливается для управления магазинным автоматом (PNS 15 или PNS 16). Но и в случае отдельной работы LVS 3.1/MVS 6.1 можно эффективно воспользоваться рабочим режимом ПЕРИОД. Время начала пробоотбора, его продолжительность, продолжительность перерыва и количество периодов настраиваются индивидуально. Объёмный поток воздуха сквозь фильтр во время пробоотбора может быть задан в определённом диапазоне (LVS: от 1,0 до 3,5 м³/ч, MVS: от 1,5 до 5,5 м³/ч) и поддерживается электроникой на установленном уровне. Прибор запускает и заканчивает процесс пробоотбора автоматически.

| Период | 20.12.2010 | | 12:10:00 |
|----------|------------|------------|----------|
| Запуск | 22.12.2010 | 00:00 | |
| Стоп | 23.12.2010 | 00:00 | |
| Т-Отбор | | 24ч00м | |
| V (м3/ч) | 2.30 м3/ч | 2.66 нм3/ч | |
| Фильтр | 01 | | |
| Период | вкл 24:00 | выкл 00:00 | кол 01 |
| Запуск | | | назад |

Рис. 23: Параметрирование в рабочем режиме ПЕРИОД

6.2.1. Параметрирование в рабочем режиме ПЕРИОД

Для настройки режима работы ПЕРИОД: выбрать в главном меню пункт **Период** и нажать ручку. Выполнить следующие настройки в окне **Период** (Рис. 23):

1. Задать время запуска: в строке **Запуск** выставить дату (день, месяц и год) и время (часы и минуты) запуска пробоотбора. Для этого выделить первое из полей настройки рамкой, нажать ручку и вращать её до нужного значения, снова нажав её для его сохранения. Повторить описанную процедуру для всех полей строки.
2. Задать величину потока: в строке **V (м3/ч)** задать требуемый объёмный поток. Для этого выбрать рамкой нужное поле (в м³/ч или нм³/ч), нажать ручку, вращать её до нужного значения и повторно нажать для сохранения настройки.
3. Задать продолжительность периодического пробоотбора: в строке **Период** справа от **вкл** задать продолжительность в часах (левое поле) и минутах (правое поле). Изменение данного параметра влияет на время остановки пробоотбора.

4. Задать продолжительность перерыва между пробоотборами: в строке **Период** справа от **выкл** задать продолжительность в часах (левое поле) и минутах (правое поле). Изменение данного параметра влияет на время остановки пробоотбора.
5. Задать количество периодов пробоотбора: в строке **Период** справа от **кол** задать требуемое количество пробоотборов. Изменение данного параметра влияет на время остановки пробоотбора.

Пункт меню **Фильтр** важен только в режиме управления магазинным автоматом, см. соответствующее Руководство по эксплуатации.

6.2.2. Запуск пробоотбора и начальные показания дисплея

После окончания параметрирования следует запустить процесс пробоотбора: выбрать в окне **Период** пункт **Запуск** и нажать ручку настройки. Пробоотбор начнётся автоматически в заданное время. Дисплей переходит в режим отображения окна запуска (Рис. 24).

| | | | |
|---|--|------------|----------|
| Период | | 20.12.2010 | 12:20:00 |
| <div style="font-size: 2em; font-family: monospace;">0,00</div> <div style="text-align: right;">м3/ч</div> | <div style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; padding-bottom: 2px;">Запуск</div> 22. 12. 2010 00 : 00 | | |
| <div style="font-size: 2em; font-family: monospace;">0,00</div> <div style="text-align: right;">нм3/ч</div> | Vкopp: CEN12341 норм.: 20°C/1013гПа Флтp.: 01 Пери.:001 | | |
| Q = 0.000 м3 Qн= 0.000 нм3 Скор. мотора : 0.0 % | | | |
| Магазин↑ | Периоды | Время | Стоп |

Рис. 24: Начальные показания дисплея в рабочем режиме ПЕРИОД

Начальные показания дисплея в режиме ПЕРИОД отображают кроме времени запуска также дату, текущее время и заданные нормированные условия, а также метод коррекции объёмного потока. Совершенно естественно, что измерительные значения в левой половине окна (объёмный поток, скорость насоса и объём воздуха) до начала пробоотбора равны нулю.

Выбрав пункт меню **Время** и нажав ручку настройки, можно войти в меню изменения выбранного времени начала, окончания и продолжительности заданного пробоотбора. Выбор пункта меню **Периоды** приведёт к отображению списка установленных периодов включая соответствующие установки времени запуска и остановки пробоотбора.

Пункт меню **Стоп** служит для отмены заданного пробоотбора. Для этого следует выбрать пункт меню **Стоп**, нажать ручку и повторным нажатием подтвердить последующий запрос. После

отмены на дисплее отображается окно обзора данных, не имеющих практического значения, поскольку собственно пробоотбор не состоялся. Пункт **назад** служит для возврата в главное меню.

6.3. Рабочий режим ОБЪЁМ

Рабочий режим ОБЪЁМ позволяет производить пробоотбор на фильтр определённым объёмом воздуха. Время начала пробоотбора и объём отбираемого воздуха настраиваются индивидуально. Объёмный поток воздуха сквозь фильтр во время пробоотбора может быть задан в определённом диапазоне (LVS: от 1,0 до 3,5 м³/ч, MVS: от 1,5 до 5,5 м³/ч и поддерживается автоматикой на установленном уровне. Прибор запускает и заканчивает процесс пробоотбора автоматически.

6.3.1. Параметрирование в рабочем режиме ОБЪЁМ

Для настройки режима работы ОБЪЁМ: выбрать в главном меню пункт **Объём** и нажать ручку. Выполнить следующие настройки в окне **Объём** (Рис. 25):

6. Задать время запуска: в строке **Запуск** выставить дату (день, месяц и год) и время (часы и минуты) запуска пробоотбора. Для этого выделить первое из полей настройки рамкой, нажать ручку и вращать её до нужного значения, снова нажав её для его сохранения. Повторить описанную процедуру для всех полей строки.
7. Задать объём воздуха в строке **Объём**. Для этого выбрать рамкой нужное поле (в м³ или нм³), нажать ручку, вращать её до нужного значения и повторно нажать для сохранения настройки.
8. Задать величину потока: в строке **V (м³/ч)** задать требуемый объёмный поток. Для этого выбрать рамкой нужное поле (в м³/ч или нм³/ч), нажать ручку, вращать её до нужного значения и повторно нажать для сохранения настройки.

Пункт меню **Фильтр** важен только в режиме управления магазинным автоматом, см. соответствующее Руководство по эксплуатации.

Практический пример:

Необходимо выполнить пробоотбор объёмным потоком 2,3 м³/ч в следующий промежуток времени:

- Начало пробоотбора: 22.12.2010 в 00:00
- Окончание пробоотбора: после отбора на фильтр 10 м³ воздуха

Для этого следует ввести требуемые значения, как показано на Рис. 25.

| Объём | | 20.12.2010 | 12:10:00 |
|----------|--|------------|------------|
| Запуск | | 22.12.2010 | 00:00 |
| Объём | | 10.00 м3 | 14.65 нм3 |
| V (м3/ч) | | 2.30 м3/ч | 2.66 нм3/ч |
| Фильтр | | 01 | |
| | | Запуск | назад |

Рис. 25: Параметрирование в рабочем режиме ОБЪЁМ

6.3.2. Запуск пробоотбора и начальные показания дисплея

После окончания параметрирования следует запустить процесс пробоотбора: выбрать в окне **Объём** пункт **Запуск** и нажать ручку настройки. Пробоотбор начнётся автоматически в заданное время. Дисплей переходит в режим отображения окна запуска (Рис. 26).

Начальные показания дисплея в режиме ОБЪЁМ отображают кроме времени запуска также дату, текущее время и заданные нормированные условия, а также метод коррекции объёмного потока. Совершенно естественно, что измерительные значения в левой половине окна (объёмный поток, скорость насоса и объём воздуха) до начала пробоотбора равны нулю.

Выбрав пункт меню **Время** и нажав ручку настройки, можно войти в меню изменения выбранного времени начала, окончания и продолжительности заданного пробоотбора.

Пункт меню **Стоп** служит для отмены заданного пробоотбора. Для этого следует выбрать пункт меню **Стоп**, нажать ручку и повторным нажатием подтвердить последующий запрос. После отмены на дисплее отображается окно обзора данных, не имеющих практического значения, поскольку собственно пробоотбор не состоялся. Пункт меню **назад** служит для возврата в главное меню.

| | | | |
|---|--|--|----------|
| Объём | | 20.12.2010 | 12:20:00 |
| 0,00 м3/ч | | Запуск | |
| 0,00 нм3/ч | | 22. 12. 2010 | |
| | | 00 : 00 | |
| Q = 0.000 м3 Qн= 0.000 нм3 Скор. мотора : 0.0 % | | Vкopp : CEN12341 норм. : 20°C/1013гПа Флтр. : 01 | |
| Время | | | Стоп |

Рис. 26: Начальные показания дисплея в рабочем режиме ОБЪЁМ

7. Процесс пробоотбора

Пробоотбор начинается автоматически в установленное при параметрировании время. Насос начинает набирать обороты и при помощи встроенной регулировки выходит на запрограммированное значение объёмного потока. На дисплее отображается окно рабочего режима.

7.1. В процессе пробоотбора: показания дисплея

В рабочем режиме дисплей (Рис. 27) отображает целый ряд важных данных до окончания пробоотбора. При этом показания дисплея во всех трёх режимах (ВРЕМЯ, ПЕРИОД и ОБЪЁМ) практически идентичны; единственное отличие в отображении двух дополнительных пунктов меню (Периоды и Пери.).

| | | | |
|---|--|--|----------|
| Период | | 22.12.2010 | 12:10:00 |
| 2,30 м3/ч | | Ратм : 1006 гПа | |
| 2,27 нм3/ч | | Татм : 23.5 °C | |
| | | rНатм : 50.0 %rН | |
| | | Рфильтр . . : 1005 гПа | |
| | | Тдиафр . . . : 24 °C | |
| Q = 2.100 м3 Qн= 2.099 нм3 Скор. насоса : 67.0% | | Vкopp : CEN12341 норм. : 20°C/1013 гПа Флтр. : 01 Пери. : 001 | |
| Периоды | | | Время |
| | | | Стоп |

Рис. 27: Отображение процесса пробоотбора в рабочем режиме ПЕРИОД

В верхней строке окна отображается режим работы, текущие дата и время. В левой половине окна отображается следующая информация:

- Текущее значение объёмного потока в $\text{м}^3/\text{ч}$ и $\text{нм}^3/\text{ч}$
- Отобранный объём воздуха (Q/Q_n) в м^3 и нм^3
- Обороты двигателя насоса в %

В правой половине окна отображается следующая информация:

- Текущее значение атмосферного давления ($P_{\text{атм}}$) в гектопаскалях
- Текущее значение температуры наружного воздуха ($T_{\text{атм}}$) в $^{\circ}\text{C}$
- Текущее значение относительной влажности воздуха ($r_{\text{натм}}$) в %rH
- Разница давления на фильтре ($P_{\text{фильтр}}$) в гектопаскалях
- Температура в измерительной диафрагме ($T_{\text{диафр}}$) в $^{\circ}\text{C}$
- Метод коррекции объёмного потока
- Установленные нормированные условия
- Номер ячейки фильтра в пробоотборной камере (только в режиме управления магазинным автоматом)
- Номер текущего периода
- Поле событий (на рисунке показано пунктирной рамкой), в котором на мигающем фоне появляются сообщения о сбоях.

В нижней части окна находятся следующие пункты меню:

Пункт меню **Стоп** для остановки текущего процесса пробоотбора. Для этого следует выбрать пункт меню **Стоп**, нажать ручку и повторным нажатием подтвердить последующий запрос. После отмены на дисплее отображается окно обзора данных (Рис. 28). Пункт меню **назад** служит для возврата в главное меню.

Выбрав пункт меню **Время** и нажав ручку настройки, можно войти в меню изменения выбранного времени начала, окончания и продолжительности заданного пробоотбора.

Пункт меню **Периоды**, открывающий доступ к списку установок времени начала и окончания каждого периода (см. 0), виден только в рабочем режиме ПЕРИОДЫ.

7.2. После пробоотбора: обзор и сохранение данных

По истечении установленного времени пробоотбора насос отключается автоматически. Дисплей отображает обзорное окно (Рис. 29), содержащее следующие данные:

- Время начала пробоотбора (**Запуск**, дата и время)
- Время окончания пробоотбора (**Стоп**, дата и время)
- Общее время пробоотбора в часах и минутах (**Т-Отбор**)
- Номер фильтра (**Фильтр**, только в режиме управления магазинным автоматом)
- Средняя наружная температура во время пробоотбора в $^{\circ}\text{C}$ (**Тср**)

- Среднее атмосферное давление во время пробоотбора в гектопаскалях (**Р_{ср}**)
- Средняя относительная влажность воздуха во время пробоотбора в %rH (**rH_{ср}**)
- Средняя разность давления у фильтра во время пробоотбора в гектопаскалях (**Р_ф**)
- Прокачанный объём воздуха в м³ и нм³ (**Q/Q_н**)
- Среднее значение объёмного потока во время пробоотбора в м³/ч и нм³/ч (**Ṽ_{ср} / Ṽ_{нср}**)

| Обзор | 07.10.2010 | 12:10:00 |
|--|------------|-------------------------------|
| Запуск | 22.09.2010 | 00:00 |
| Стоп | 06.10.2010 | 00:00 |
| Т-Отбор | | 10ч00м |
| Фильтр | 01 | |
| Т _{ср} = 26.1 °C Р _{ср} = 1007 гПа rH _{ср} = 40.0 %rH Р _ф = 0.7 гПа | | |
| Q = 2.100 м3 | | Ṽ _{ср} = 2.19 м3/ч |
| Q _н = 2.099 нм3 | | Ṽ _{нср} = 2.19 нм3/ч |
| | | назад |

Рис. 28: Отображение данных после пробоотбора

Пункт меню **назад** служит для возврата из окна обзора данных в главное меню.

При помощи пункта **Обзор** меню **Данные** можно в любой момент вызвать обзор данных последнего пробоотбора.

Все данные автоматически сохраняются и на карту памяти SD

8. Работа с данными

Меню **Данные** (Рис. 29) служит для управления памятью данных прибора или картой памяти SD. Для входа в это меню следует выбрать **Данные** в главном меню и нажать ручку настройки.

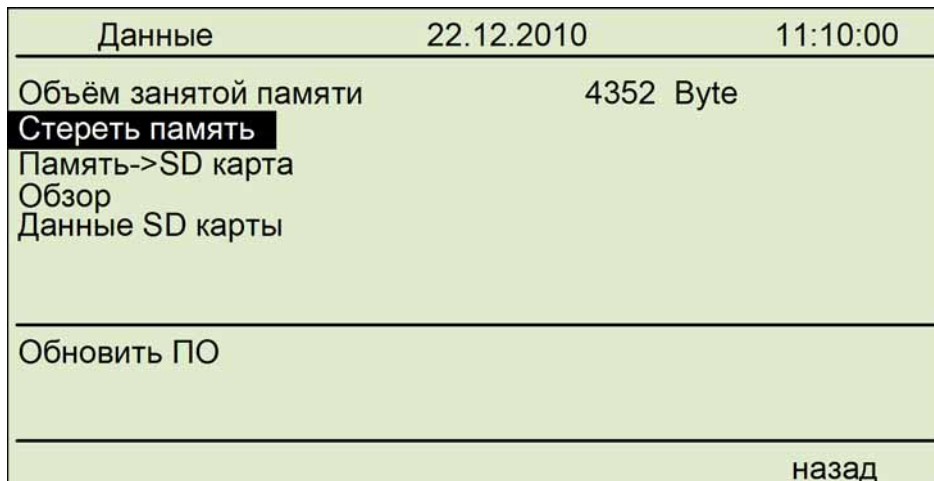


Рис. 29: Меню Данные

В правой части дисплея отображается загрузка памяти в байтах. Полная ёмкость памяти составляет 3,5 МБ. Следующие данные и параметры пробоотбора автоматически сохраняются в памяти прибора для каждого фильтра с отобранной пробой:

- Дата, время начала и длительность пробоотбора
- Тип и номер прибора
- Количество рабочих часов и оборотов двигателя насоса
- Среднее значение объёмного потока в процессе пробоотбора в м³/ч и нм³/ч
- Прокачанный объём воздуха в м³ и нм³
- Атмосферное давление и разница давления у фильтра
- Значения температуры наружного воздуха и измерительной диафрагмы
- Относительная влажность воздуха
- Рабочий режим
- Период и общее количество периодов
- Возможные события и сбои

В приборе применяется память без потери данных, т. е. данные не исчезают после выключения прибора. При наличии в слоте карты памяти SD, данные автоматически записываются на карту в текстовом формате (CSV). Данные могут быть сохранены на карту SD также вручную, при помощи пункта меню **Память** → **SD карта**. Эта функция полезна в случаях, когда, например, на момент пробоотбора карты памяти SD в приборе не было.

Рекомендуется периодически очищать память прибора. Для этого следует выбрать пункт меню **Стереть память** и нажать ручку настройки.

В результате выбора пункта меню **Обзор** дисплей отображает данные последнего пробоотбора (Рис. 28).

Пункт меню **Данные SD карты** служит для отображения содержимого карты памяти SD. Сохранённые на SD карте текстовые файлы с данными пробоотбора в формате .csv можно просматривать и обрабатывать на компьютере, используя соответствующие приложения, например Microsoft Excel®.

9. Вспомогательные функции

Следующая глава посвящена некоторым функциям системы, не играющим значимой роли в повседневной работе.

9.1. Обновление аппаратного программного обеспечения

В случае, если требуется обновить аппаратное программное обеспечение, необходимо подготовить карту памяти SD с обновлённой версией ПО. Последнюю версию ПО можно получить в Comde-Derenda GmbH. Для обновления ПО следует:

1. Вставить карту памяти SD с файлом новой версии ПО в слот SD карты в правом верхнем углу блока управления (см. Рис. 3).
2. Выбрать в главном меню пункт **Данные** и нажать ручку управления
3. В меню **Данные** выбрать пункт **Обновить ПО** и нажать ручку управления
4. Подтвердить вопрос, нужно ли обновить ПО, нажав ручку на поле **Да**

Будет выполнено обновление. Дисплей отображает линейный индикатор, визуализирующий ход процесса обновления. После успешного завершения обновления ПО на дисплее появится **ОК**, затем прибор автоматически восстановит исходные настройки и перезапустится.

Аппаратное ПО магазинного автомата обновляется аналогичным образом, только в шаге 3. необходимо выбрать пункт меню **Обновить автомат**.

ВНИМАНИЕ! В процессе обновления ПО запрещается выключать питание системы. В противном случае произойдёт потеря данных и нарушится работоспособность прибора, восстановить которую возможно вновь только в заводских условиях.

9.2. Калибровка датчика потока

Перед калибровкой датчика потока (измерительная диафрагма) прибор необходимо «разогреть» в течение 15 минут. Для этого необходимо задать соответствующий пробоотбор в режиме ВРЕМЯ. После этого выполнить калибровку датчика следующим образом:

1. Снять оголовник, открыв обе боковые защёлки (см. 4.2).
2. Соединить расходомером шлангом с входным отверстием пробоотборника.
3. Выбрать в главном меню пункт **Настройки** и нажать ручку настройки
4. В меню **Настройки** выбрать пункт **Данные калибровки** и нажать ручку настройки.
5. Ввести код „0000“ и подтвердить выбор нажатием ручки на **ОК**.

| Обработка данных калибровки | | 12:10:00 |
|-----------------------------|---------|----------|
| Коэфф. диафрагмы | [V] ном | [V] тек |
| KF-Диафр. 1 : 0.4681178 | 1.00 | |
| KF-Диафр. 2 : 0.4386772 | 1.50 | |
| KF-Диафр. 3 : 0.4113265 | 2.00 | |
| KF-Диафр. 4 : 0.3995259 | 2.30 | |
| KF-Диафр. 5 : 0.3768785 | 3.00 | |
| KF-Диафр. 6 : 0.3710264 | 3.50 | |
| ГОТОВО | | |
| назад | | вручную |

Рис. 30: Калибровка измерительной диафрагмы

В окне **Данные калибровки** (Рис. 30) отображаются текущие настройки шести точек калибровки с величиной потока от 1 до 3,5 м³/ч. Для точной калибровки датчика потока

| Обработка данных калибровки | | 12:10:00 |
|-----------------------------|----------------|----------|
| Коэфф. диафрагмы | [V] ном | [V] тек |
| KF-Диафр. 1 : 0.4681178 | 1.00 | 1.12 |
| KF-Диафр. 2 : 0.4386772 | 1.50 | |
| KF-Диафр. 3 : 0.4113265 | 2.00 | |
| KF-Диафр. 4 : 0.3995259 | 2.30 | |
| KF-Диафр. 5 : 0.3768785 | 3.00 | |
| KF-Диафр. 6 : 0.3710264 | 3.50 | |
| ГОТОВО | | |
| Скор.насоса: 30.0 | Татм: 20.0 °C | |
| Рдифф: 60.3 гПа | Ратм: 1040 гПа | |
| назад | | вручную |

Рис. 31: Точка калибровки №1

необходимо проверить и настроить все точки калибровки следующим образом:

6. Выбрать **вручную** и нажать ручку настройки.
7. В правой нижней части окна проверить показания температуры наружного воздуха (**Татм**) и атмосферного давления (**Ратм**); в случае их отличия от показаний эталонных приборов произвести калибровку/настройку атмосферного датчика температуры и/или давления, см. п. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**
8. Выбрать первую строку, **KF-Диафр. 1** и нажать ручку настройки (Рис. 31).
9. Считать показания расходомера и настроить скорость насоса поворотом ручки настройки до тех пор, пока расходомер не будет показывать требуемую величину [**Vном**] – в нашем примере ровно 1,0 м³/ч (Рис. 32).

10. После установки правильного значения потока нажать ручку и удерживать её нажатой ок. 2-3 секунд.

Настройки первой точки калибровки будут сохранены, внизу окна на несколько секунд появится мигающее сообщение **сохранено** (Рис. 33).

| Обработка данных калибровки | | 12:10:00 |
|-----------------------------|----------|----------------|
| Коэфф. диафрагмы | [V] ном | [V] тек |
| KF-Диафр. 1 : 0.4681178 | 1.00 | 1.12 |
| KF-Диафр. 2 : 0.4386772 | 1.50 | |
| KF-Диафр. 3 : 0.4113265 | 2.00 | |
| KF-Диафр. 4 : 0.3995259 | 2.30 | |
| KF-Диафр. 5 : 0.3768785 | 3.00 | |
| KF-Диафр. 6 : 0.3710264 | 3.50 | |
| готово | | |
| Скор.насоса: | 32.5 | Татм: 20.0 °C |
| Рдифф: | 60.3 гПа | Ратм: 1040 гПа |
| назад | | вручную |

Рис. 32: Настройка скорости насоса

11. Повторить шаги с 8 по 10 для следующих пяти точек калибровки
12. После настройки всех точек калибровки, выбрать **готово** и нажать ручку
13. Для возврата в главное меню выбрать **назад** и дважды нажать ручку настройки.

| Обработка данных калибровки | | 12:10:00 |
|-----------------------------|-----------|----------------|
| Коэфф. диафрагмы | [V] ном | [V] тек |
| KF-Диафр. 1 : 0.4681178 | 1.00 | 1.12 |
| KF-Диафр. 2 : 0.4386772 | 1.50 | |
| KF-Диафр. 3 : 0.4113265 | 2.00 | |
| KF-Диафр. 4 : 0.3995259 | 2.30 | |
| KF-Диафр. 5 : 0.3768785 | 3.00 | |
| KF-Диафр. 6 : 0.3710264 | 3.50 | |
| готово | | |
| Скор.насоса: | 32.5 | Татм: 20.0 °C |
| Рдифф: | 60.3 гПа | Ратм: 1040 гПа |
| назад | сохранено | вручную |

Рис. 33: Сохранение настроек

После калибровки для проверки настроек необходимо запустить систему в тестовом режиме. Для этого следует запустить пробоотбор в режиме ВРЕМЯ и проверить соответствие показаний расходомера установленным значениям потока. В случае их отличия провести перекалибровку.

9.3. Системная информация и счётчик рабочих часов

Для отображения на дисплее системной информации:

1. Выбрать в главном меню пункт **Настройки** и нажать ручку
2. Выбрать в меню **Настройки** пункт **Системная информация** и нажать ручку

Окно **Системная информация** (Рис. 34) содержит следующую информацию:

- Версию ПО и матчасти
- Серийный номер и номер прибора
- Счётчик рабочих часов общий и временный
- Тип-номер и ревизионный номер процессора
- Дату и время последней калибровки

Прибор имеет два счётчика их часов - один счётчик общего времени работы, отсчитываемого с момента первого запуска прибора, и второй – временный – счётчик рабочих часов, который можно обнулить. Для обнуления временного счётчика рабочих часов следует выбрать в нижнем правом углу окна **Системная информация** пункт **обнул.** Счётчик общего времени работы может быть обнулён только в заводских условиях.

| Системная информация | | 12:10:00 |
|----------------------|-----------------|----------|
| Software ver. . : | 14.09.2010 | |
| Hardware ver. . : | HW-Vers. 4.6-M | |
| Серийный номер. : | 02212 | |
| Номер прибора. . : | 02212 | |
| Время работы. . . : | 00000 : 00 | |
| Общее время раб: | 00048 : 00 | |
| CPU Part-Nr. . . : | PIC24HJ256GP210 | |
| CPU Revision. . : | 3040 | |
| Послед. калибр. . : | 03.08.2010 | 11:47:55 |
| назад | | обнул. |

Рис. 34: Отображение системной информации

Показания счётчика рабочих часов важны для регламентного техобслуживания насоса (см. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

9.4. Меню *Сервис*

Меню **Сервис** предназначено в первую очередь для проверки датчиков, а также проведения работ по настройке и техобслуживанию сервисным персоналом. В рамках нормальной

эксплуатации в обращении к нему нет необходимости. Для вызова меню **Сервис** из главного меню выбрать **Настройки** → **Сервис**.

Меню **Сервис** (Рис. 35) содержит все измерительные данные и соответствующие параметры корректировки системных датчиков (показано меню в режиме совместной работы и управления магазинным автоматом). Помимо этого, в этом меню можно вручную протестировать насос.

Для калибровки отдельных датчиков (температуры, атмосферного давления и относительной влажности воздуха) требуется установить на ПК специальное программное обеспечение *PST*, информацию о котором можно получить в Comde-Derenda GmbH.

| Сервис | | 12:10:00 | |
|-------------------|----------|--------------|-------------|
| Рдифф : | 0.7 гПа | O / F: | 0.6 / 1.050 |
| Рфильтр. . . : | 0.9 гПа | O / F: | 0.7 / 1.050 |
| Рабс : | 1005 гПа | O / F: | 15 / 1.000 |
| Тприбор . . . : | 25.5 °C | O / F: | 0.0 / 1.000 |
| Тдиафр . . . : | 23.2 °C | O / F: | 0.0 / 1.000 |
| Татм : | 28.5 °C | O . . . : | 0.0 |
| гНатм : | 41.6 %rH | O . . . : | 0.0 |
| Тфильтр . . . : | 0.0 °C | O . . . : | 0.0 |
| Ткамеры. . . : | 0.0 °C | O . . . : | 0.0 |
| ТипПрибора: | 257 | | |
| Об. поток . . : | 0.00 | | |
| Скор.насоса: | 30.00 | | |
| назад | | Н. вкл | Н. выкл |
| | | Скор. насоса | |

Рис. 35: Меню Сервис

10. Техобслуживание

10.1. Оголовник (PM10 и PM_{2,5})

Оголовники состоят из трёх основных частей:

1. Импактор с форсунками, диск натекания и крышка с защитной сеткой от насекомых
2. Трубчатый корпус
3. Соединитель с всасывающей трубкой, отсекателем и винтом для выпуска собравшейся воды



Рис. 36: Оголовник PM10

В зависимости от загрязнённости воздуха - самое позднее после 15 – 20 пробоотборов (мы рекомендуем после 3 – 5) - следует произвести очистку внутренней поверхности соединителя, обращённой к форсункам внутренней поверхности импактора и самих форсунок.

Для очистки оголовника вывернуть импактор и соединитель из трубчатого корпуса. Очистить спиртом отсекагель (Рис. 39) и форсунки импактора (Рис. 38 и Рис. 37).

После очистки равномерно, без пропусков, смазать внутреннюю поверхность отсекателя тонким слоем силиконовой высоковакуумной смазки (средней плотности) или вазелином (Рис. 39). Для уменьшения трения смазать также внешние сальники соединителя и импактора. Т. к. силиконовая смазка более вязкая, для этой цели лучше использовать вазелин.



Рис. 38: Импактор с форсунками (вид сверху)



Рис. 37: Импактор с форсунками (вид снизу)



Рис. 39: Отсекатель (со смазкой)

10.2. Вакуум-насос

В приборе используются насосы, не требующие смазки. Следует полностью исключить попадание в насос жидкостей, например воды или масла. Поэтому не рекомендуется размещать прибор вблизи установок, насыщающих воздух такими веществами.

Как уже упоминалось, включать прибор следует только с установленным фильтром. Это поможет исключить попадание внутрь насоса посторонних примесей.



Рис. 40: Устройство вакуум-насоса VT 4.4

10.2.1. Снятие и установка вакуум-насоса

Для снятия насоса следует:

1. Снять выходной фильтр (нажать пластмассовый вкладыш быстроразъемного соединителя и вытянуть шланг)
2. Вынуть входной шланг на входе насоса из соединителя
3. Отвинтить оба винта с внутренним шестигранником, фиксирующих блок управления в правом верхнем углу прибора. Вынуть блок управления из корпуса прибора и отсоединить от него 5-контактный разъем кабеля питания насоса, привинченный двумя винтами к частотному преобразователю на задней стенке блока управления. Осторожно вытянуть кабель из корпуса.
4. Отвинтить 4 гайки крепления в основании насоса.
Внимание: одна из гаек одновременно зажимает кабель заземления.
5. Приподнять и, слегка наклонив, вынуть насос из корпуса.

При установке насоса в прибор следует действовать в обратной последовательности. Не забудьте установить на прежнее место кабель заземления.

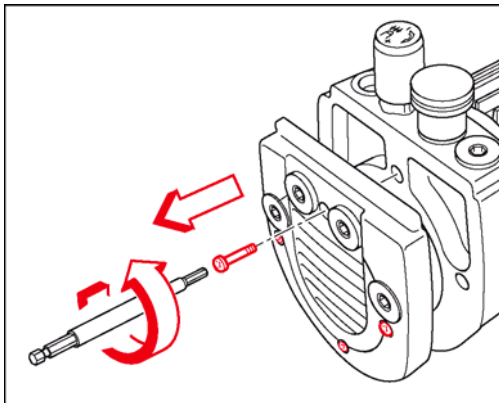


Рис. 42: Снятие крышки с корпуса насоса

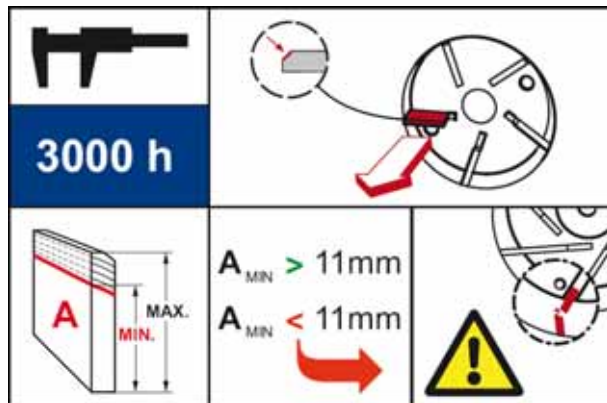


Рис. 43: Проверка центробежных лопастей

10.2.2. Центробежные лопасти

Частью конструкции насоса являются углеродные центробежные лопасти. Во время эксплуатации они изнашиваются. Поэтому через определённое время работы требуется проверять их размер и, если их ширина стала минимальной, заменять новыми.

Проверка ширины лопастей насоса LVS 3.1 должна проводиться через каждые 3000 рабочих часов, а насоса MVS 6.1 – через каждые 6000 рабочих часов. Считать показания рабочего времени можно в меню **Системная информация** (см. п. 9.3).

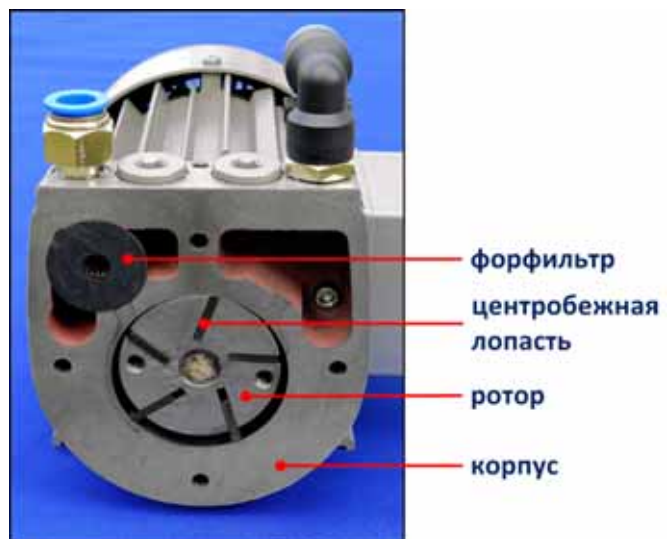


Рис. 41: Насос (со снятой крышкой)

Минимальная ширина центробежных лопастей:

- LVS 3.1: 11 мм (вакуум-насос марки Becker)
- MVS 6.1: 10 мм (вакуум-насос марки Rietschle)

Для проверки центробежных лопастей необходимо снять крышку вакуум-насоса, отвернув 4 винта крепления крышки ключом с внутренним шестигранником 4.0 (Рис. 42).

После снятия крышки открывается доступ к форфильтру и углеродным лопастям, которые следует извлечь из корпуса для проверки и обслуживания (Рис. 41).

При установке лопастей на место следует помнить об их правильном положении в гнездах - скошенной поверхностью в направлении вращения (Рис. 43).

10.2.3. Форфильтр вакуум-насоса

При снижении мощности всасывания, если это снижение не обусловлено износом центробежных лопастей, следует прочистить или сменить форфильтр на входе вакуум-насоса.

После снятия крышки с корпуса насоса открывается доступ к форфильтру (Рис. 42) и его можно вынуть из гнезда (Рис. 45).

Очистку фильтра следует производить сжатым воздухом. В случае сильного загрязнения сменить фильтр.



Рис. 44: Форфильтр

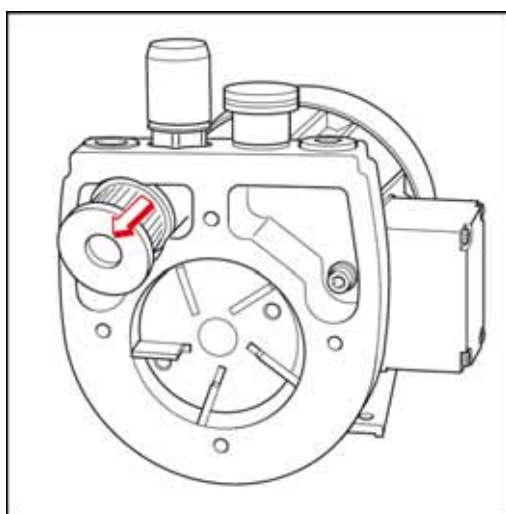


Рис. 45: Снятие форфильтра

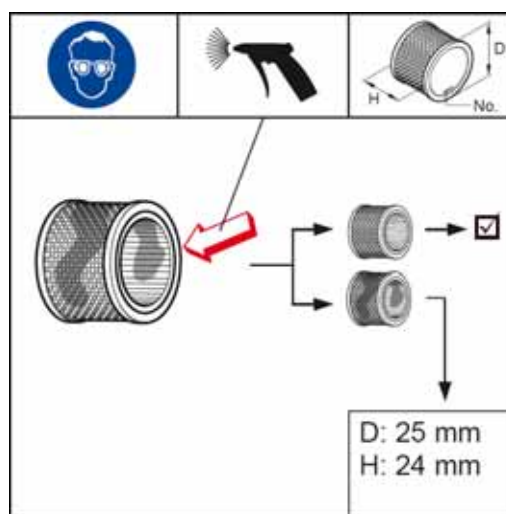


Рис. 46: Очистка форфильтра

10.2.4. Пылеуловитель

При работе вакуум-насоса происходит постоянный износ углеродных центробежных лопаток. При это происходит образование пыли. Установленный между выходом вакуум-насоса и выпускным шлангом системы пылеуловитель служит для



Рис. 47: Пылеуловитель

предотвращения попадания угольной пыли в воздухозабор прибора.

Для смены пылеуловителя следует сначала вынуть соединительные шланги из быстроразъёмных соединителей и только после этого – со штуцеров пылеуловителя. Перед установкой нового пылеуловителя следует также очистить шланги от загрязнений. Пылеуловитель следует соединять со шлангами в правильном направлении, отмеченном стрелкой на корпусе.

Замену пылеуловителя следует производить через каждые 5000 рабочих часов.

11. Протокол передачи данных

11.1. Протокол Bayern-Hessen

11.1.1. Определение интерфейса «Последовательный прибор»

Современные экологические измерительные сети состоят сегодня из всё более интеллектуальных микропроцессорных установок, имеющих последовательный порт для передачи измерительных данных, рабочих состояний и сообщений об ошибках.

Для обеспечения совместимости различного оборудования, аналогично «50-контактному разъёму для передачи данных» в «Рекомендациях по стандартизации автоматизированных измерительных сетей мониторинга воздуха» было дано определение стандартного интерфейса“.

11.1.2. Описание коммуникационного порта

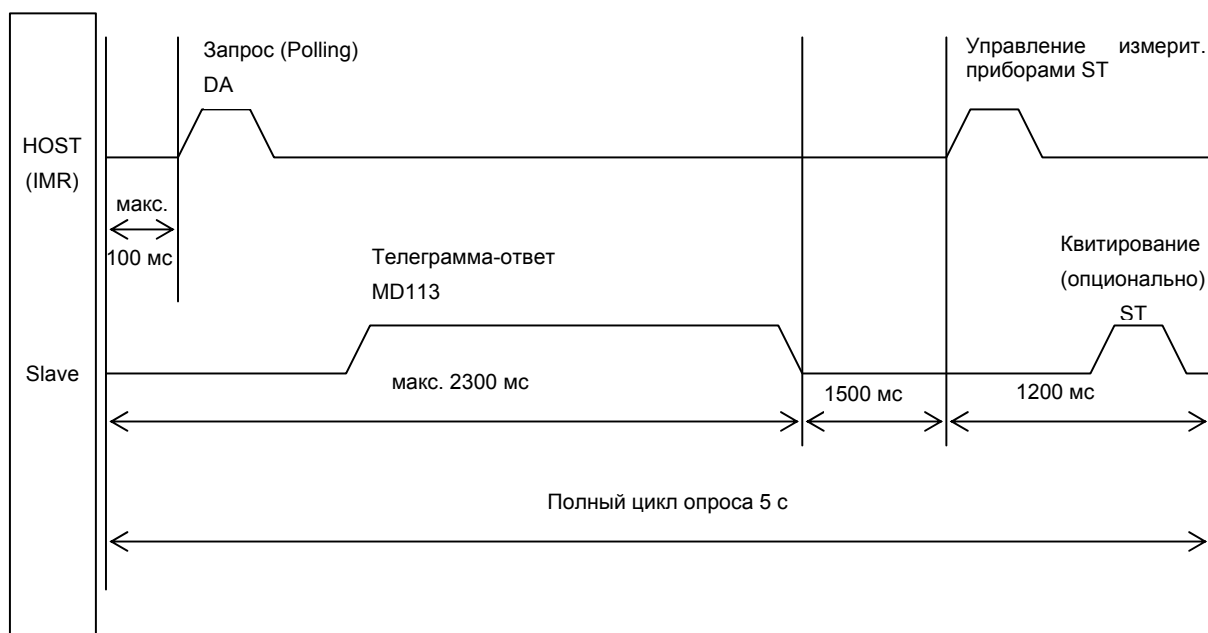
Асинхронно-последовательная передача данных

| | |
|---------------------|--|
| Скорость передачи: | 1200 бод |
| Формат данных: | 1 стартовый бит 8 битов данных 1 стоповый бит |
| Тип передачи: | полу-дуплексный; механизм запроса (MSR - Master) |
| Разъём: | 9-контактный SUB-D следующей распайки: 02: TxD передача данных (выкл) 03: RxD приём данных (вкл) 05: GND заземление |
| Уровень напряжения: | в соответствии с нормой V24; не беспотенциальный информационных каналов (RxD, TxD): -15 ... -3 В логический верхний уровень HIGH +3 ... +15 В логический нижний уровень LOW |

11.1.3. Передача данных

Передача данных (MSR ↔ Измерительный прибор) происходит посредством стандартизированных телеграмм, каждая из которых содержит контрольный символ блока (BCC).

Для передачи допускаются символы кодовой таблицы USASCII (0-9, A-Z); для защиты телеграммы от ошибок добавляется контрольный символ. Максимальная длина телеграммы ограничена в настоящее время 256 символами (вкл. управляющий символ и рамку протокола).



11.1.4. Протокол передачи данных

Передача данных между измерительной станцией и MSR происходит в строгом режиме Master-Slave; измерительная станция не может самостоятельно инициировать контакт с MSR.

MSR посылает команды на измерительную станцию, та отвечает телеграммой-ответом. Все команды содержат адрес - код измерительного прибора. При помощи этого адреса можно обращаться как к измерительной станции в целом, так и к её отдельным приборам.

Для идентификации и упорядочивания данных телеграммы-ответы также содержат от одного до четырёх кодов измерительных приборов.

Определения телеграмм см. в п. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

Структура протокола передачи данных:

Байт 001: STX (начало текста)
Байт 002-*nnn*: <TEXT>; текст телеграммы; макс. 120 символов USASCII
Байт *nnn*+1: ETX (конец текста)
Байт *nnn*+2/3: BCC (контрольный символ блока)

Ответ измерительной станции всегда выдаётся в формате, в котором была получена команда.

Запрос данных (Polling)

Данные, хранящиеся на измерительной станции, передаются на MSR по запросу (Polling). Телеграммой-запросом можно запросить как данные всех измерительных приборов станции, так и каждого прибора в отдельности.

Передача данных

Передача измерительных данных происходит посредством телеграммы-ответа. Данные нескольких измерительных приборов одной станции передаются одной телеграммой.

11.1.5. Построение контрольного символа блока

Контрольный символ блока (BCC) образуется побайтовым суммированием с исключаящим ИЛИ (начиная с \$00) всех передаваемых символов. Полученный таким образом байт-результат передаётся двумя байтами передачи в шестнадцатиричном формате, причём верхний полубайт BCC передаётся как BCC1, а нижний полубайт – как BCC2.

Для байтов BCC допустимо использование символов ASCII 0-9 и A-F, позволяющих передавать кодировку полубайтов в шестнадцатиричной системе счисления.

11.1.6. Телеграмма последовательной передачи данных

В нижеприведённых телеграммах необходимые символы пробелов обозначены знаком #.

Управляющий символ телеграммы и байт BCC отображены в угловых скобках <>.

11.1.6.1. Опрос данных измерительной станции

Код телеграммы: DA
Длина телеграммы: переменная
Тип телеграммы: команда

| № поля | Стартовый бит | Формат данных | Описание поля |
|--------|---------------|---------------|------------------|
| 1 | 1 | <STX> | Начало текста |
| 2 | 2 | DA | Код телеграммы |
| 3 | 4 | <ETX> | Конец текста |
| 4 | 5 | <BCC1> | Нижний полубайт |
| 5 | 6 | <BCC2> | Верхний полубайт |

11.1.6.2. Выдача измерительных данных в ответ на DA

| № поля | Стартовый бит | Формат данных | Описание поля |
|--------|---------------|---------------|---|
| 1 | 1 | <STX> | Начало текста |
| 2 | 2 | MD | Код телеграммы |
| 3 | 4 | nn# | Количество изм. приборов на станции |
| 4 | 7 | nnn# | Код изм. прибора: Измер. прибор 1 |
| 5 | 11 | nnnn#ee# | Измерительное значение |
| 6 | 20 | hh# | Рабочий статус |
| 7 | 23 | hh# | Сообщение об ошибке |
| 8 | 26 | nnn# | Серийный номер |
| 9 | 30 | hhhhhh# | Свободный |
| 10 | 37 | nnn# | Код изм. прибора: Измер. прибор 2 (опция) |
| 11 | 41 | nnnn#ee# | Измерительное значение |
| 12 | 50 | hh# | Рабочий статус |
| 13 | 53 | hh# | Сообщение об ошибке |
| 14 | 56 | nnn# | Серийный номер |
| 15 | 60 | hhhhhh# | Свободный |
| 16 | 67 | nnn# | Код изм. прибора: Измер. прибор 3 (опция) |
| 17 | 71 | nnnn#ee# | Измерительное значение |
| 18 | 80 | hh# | Рабочий статус |
| 19 | 83 | hh# | Сообщение об ошибке |
| 20 | 86 | nnn# | Серийный номер |
| 21 | 90 | hhhhhh# | Свободный |
| 22 | 97 | nnn# | Код изм. прибора: Измер. прибор 4 (опция) |
| 23 | 101 | nnnn#ee# | Измерительное значение |
| 24 | 110 | hh# | Рабочий статус |
| 25 | 113 | hh# | Сообщение об ошибке |
| 26 | 116 | nnn# | Серийный номер |
| 27 | 120 | hhhhhh# | Свободный |
| 28 | 127 | <ETX> | Конец текста |
| 29 | 128 | <BCC1> | Нижний полубайт |
| 30 | 129 | <BCC2> | Верхний полубайт |

Код телеграммы: MD

Длина телеграммы: переменная

Тип телеграммы: ответ

12. Возможные неполадки и их устранение

12.1. Сообщения о неполадках

В редких случаях в процессе работы LVS / MVS могут возникнуть неполадки, влекущие за собой остановку пробоотбора. В большинстве таких случаев об этом сообщит всплывающее на дисплее окно. Сообщения о неполадках помогут установить причину и способ устранения возникшей проблемы. Ниже описываются отдельные возможные случаи:

12.1.1. *PFmax отмена*

В каких случаях выводится данное сообщение?

Давление у фильтра превысило заданное пороговое значение, что привело к остановке пробоотбора для защиты насоса.

Возможные причины данной неполадки

- Фильтр с отобранной пробой забит пылью настолько, что с трудом пропускает воздух
- На фильтр попала влага или грязь
- Заблокирована подача воздуха в Систему

Способ устранения неполадки

- Проверить состояние фильтра, при необходимости заменить новым
- Проверить, не заблокированы ли оголовник и аспираторная труба посторонними телами, удалить причину блокировки
- Если неполадка не устранена, следует обратиться в Инженерное бюро Н. Деренды
- Помимо приведённых выше, могут возникать другие, редко встречающиеся сообщения о неполадках. В таких случаях следует сразу обратиться в Comde-Derenda GmbH.

12.1.2. Отключение питания во время пробоотбора

При отключении питания во время пробоотбора процесс пробоотбора будет продолжен с заданными настройками после подачи питания. На дисплей будет выведено сообщение о перерыве в пробоотборе из-за сбоя питания в поле отображения событий (см. п. 7.1). Кроме этого, о продолжительности сбоя питания можно судить по данным пробоотбора.

13. Технические характеристики

| | | |
|--|----------------------|--|
| Поток воздуха | LVS 3.1 регулируемый | 1,0 ... 3,5 м ³ /ч (нм ³ /ч) |
| | MVS 6.1 регулируемый | 1,5 ... 5,5 м ³ /ч (нм ³ /ч) |
| Погрешность: | | << 2% |
| Время пробоотбора: | | 1 мин ... 1000 ч |
| Перерыв в смене фильтров | | 0 мин ... 1000 ч |
| Напряжение питания: | | 230 В, 50/60 Гц |
| Потребляемая мощность | LVS 3.1 | ок. 240 ВА |
| | MVS 6.1 | ок. 300 ВА |
| Диаметр фильтра | | 47 - 50 мм |
| Диаметр фильтрующей поверхности | | 41 мм |
| Размеры с ножками | LVS 3.1/MVS 6.1 | 400 x 500 x 260 мм (ШxВxГ) |
| Длина аспираторной трубы | | 500 мм |
| Масса | LVS 3.1 | ок. 17 кг |
| | MVS 6.1 | ок. 19 кг |
| Интерфейс | RS232 | 2 |
| | Слот для карт SD | 1 |
| | GPRS (опция) | 1 |
| Память | встроенная / внешняя | 4 МБ / 2 x 128 МБ |
| Уровень шума (по DIN 2058) | | < 35 дБа |
| Класс защиты | | IP 55 |
| Рабочий диапазон (температура) | | -30 ... 65 °C |
| Рабочий диапазон (отн. влажность воздуха) | | 0 ... 100 %rF |
| Материал корпуса | | нерж. сталь |

14. Запчасти и принадлежности

| Описание | № артикула | Примечание |
|---------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Оголовник с держателем фильтра PM10 | 110031 | для потока 2,3 м³/ч |
| Оголовник с держателем фильтра PM2.5 | 110033 | для потока 2,3 м³/ч |
| Оголовник с держателем фильтра PM2.5 | 110053 | для потока 1,0 м³/ч |
| Оголовник с держателем фильтра PM1.0 | 110034 | для потока 2,3 м³/ч |
| Держатель фильтра | 100863 | для оголовников 1,0 м³/ч и 2,3 м³/ч |
| Труба аспираторная 500 мм | 100926 | |
| Атмосферный датчик T°C и %rH | 100023 | (с кабелем 1,5 м) |
| Стекловолоконный фильтр | 100898 | тип MGG, Ø 47 мм (100 шт.) |
| Открыватель кассет | 100929 | |
| Кассета для фильтров | 110030 | Ø 47 мм |
| Вакуум-насос VT4.4 | 100024 | для LVS3.1 |
| Форфильтр | 100891 | для вакуум-насоса VT4.4 |
| Углеродные центробежные лопасти | 100890 | комплект (5 шт.) для насоса VT4.4 |
| Вакуум-насос VTE 6 | 110045 | для MVS6.1 |
| Комплект техобслуживания VTE 6 | 100892 | для насоса VTE 6 |
| Пылеуловитель | 100058 | |
| Переходник 1/4" – 8 мм, прямой | 100573 | для вакуум-насоса |
| Переходник 1/4" – 8 мм, угловой | 100574 | для вакуум-насоса |
| Муфта G1/4 L1 22 SW 17 | 100204 | |
| Кабель экранированный 4x0,75 | 100637 | для вакуум-насоса |
| Механическая защита от насекомых 1/4" | 100096 | |
| Блок управления | 110002 | |
| Частотный преобразователь | 110056 | |
| Карта памяти SD (2 ГБ) | 100004 | карты другой ёмкости по запросу |
| Устройство чтения карт памяти SD | 100005 | |
| Измерительная диафрагма | 100197 | |

| Описание | № артикула | Примечание |
|------------------------------|------------|------------|
| Диск измерительной диафрагмы | 100079 | для LVS3.1 |
| Диск измерительной диафрагмы | 110010 | для MVS6.1 |

