

Руководство по эксплуатации

Электродный паровой
увлажнитель воздуха

StandardLine



SLE.RU
E-8881252

Определённые компьютерные программы, являющиеся составляющими данного изделия [или устройства / системы], разработаны компанией HygroMatik GmbH ("работа").

Авторские права принадлежат компании © HygroMatik GmbH [01.03.2017]

SLE 05/10/20/30/45/65 RU

Актуальная версия руководства по эксплуатации — по адресу www.hygromatik.de.

Все права защищены.

Компания HygroMatik GmbH предоставляет законным пользователям настоящего изделия [или устройства / системы] право использовать данную работу исключительно в пределах разрешённой эксплуатации изделия [или устройства / системы]. Никакие иные права по данной лицензии не предоставляются. В частности, без предварительного письменного разрешения компании HygroMatik GmbH работу запрещается использовать, продавать, лицензировать, передавать, полностью или частично копировать или воспроизводить в какой бы то ни было форме. Исключение составляют формы использования, однозначно разрешённые в настоящем документе. Данный запрет никаким образом не затрагивает предыдущее положение.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение.

Проводить любые работы на электрическом оборудовании разрешается только сертифицированным специалистам (электрикам или квалифицированным работникам с равноценным образованием).

1. Введение	6
1.1 Типографские пометки	6
1.2 Документация	6
1.3 Используемые символы	6
1.3.1 Указания по технике безопасности	6
1.3.2 Общие символы	6
1.4 Использование по назначению	7
2. Указания по технике безопасности	8
2.1 Указания по технике безопасности при эксплуатации	8
2.1.1 Объём	8
2.1.2 Эксплуатация устройства	8
2.1.3 Эксплуатация устройства	8
2.1.4 Монтаж, демонтаж, техническое обслуживание и ремонт устройства	9
2.1.5 Электрическое оборудование	9
2.2 Утилизация при демонтаже	9
3. Транспортировка	10
3.1 Общие сведения	10
3.2 Упаковка	10
3.3 Промежуточное хранение	10
3.4 Проверка правильности и полноты	10
4. Назначение и конструкция	11
4.1 Принцип действия	11
4.2 Механическая конструкция	11
4.3 Принцип действия	12
5. Механический монтаж	13
5.1 Характеристики окружающей среды и рекомендации по монтажу	13
5.1.1 Установочные размеры	14
5.1.2 Габаритные размеры устройства	15
5.2 Проверка монтажа устройства	17
5.3 Участок увлажнения VN	18
5.3.1 Расчёт участка увлажнения	18
5.3.2 Номограмма участка увлажнения	19
5.4 Парораспределители	20
5.4.1 Общие правила монтажа	20
5.4.2 Рекомендации по прокладке	20
5.5 Паровые шланги и шланги для конденсата	23
5.5.1 Правила определения параметров паровых шлангов	23
5.5.2 Шланги для конденсата	23
5.5.3 Методы прокладки	24
6. Подвод воды	25
6.1 Работа с умягчённой водой	25
6.2 Подвод воды	26
6.3 Отвод воды	27

6.4 Проверка подвода воды	28
7. Электроподключение	29
7.1 Порядок монтажа	29
7.2 Резьбовые кабельные коннекторы	30
7.3 Предохранительная цепь	30
7.4 Управляющий сигнал	30
7.4.1 Эксплуатация с одной ступенью	31
7.4.2 Эксплуатация с активным датчиком влажности или внешним регулятором	31
7.5 Схема подключений	31
7.6 Проверка после электромонтажных работ	31
8. Ввод в эксплуатацию	32
9. Техническое обслуживание	33
9.1 Общие сведения	33
9.1.1 Указания по технике безопасности при проведении технического обслуживания	33
9.2 План технического обслуживания	34
9.3 Демонтаж и монтаж парового цилиндра	35
9.4 Очистка парового цилиндра и опоры	39
9.5 Проверка кабельного подключения	39
9.6 Демонтаж / монтаж электромагнитного клапана и очистка фильтра тонкой очистки	40
9.7 Очистка шламоотводящего насоса	41
9.8 Проверка шлангов	42
9.9 Замена электродов	42
9.10 Проверка работоспособности	42
9.11 Завершение технического обслуживания	42
10. Демонтаж	43
11. Система управления	44
11.1 Общее описание	44
11.1.1 Подключения системной платы	45
11.1.2 Входы / выходы системной платы	46
11.2 Порядок работы с системой управления	47
11.2.1 Основные принципы навигации	47
11.2.2 Структура меню	47
11.2.3 Структура меню	48
11.3 Панель управления	49
11.4 Навигация в пределах меню	50
11.5 Таблица считываемых значений и подменю уровня эксплуатирующей организации	51
11.5.1 Список считываемых значений	51
11.5.2 Подменю и параметры уровня эксплуатирующей организации	52
11.6 Пример изменения параметра	55
11.7 Подробное описание считываемых / настраиваемых значений на уровне оператора	56
11.8 Подробное описание параметров	59
12. Описание ошибки	64
12.1 Порядок действий в случае ошибки	64

12.1.1 Таблица возможных неисправностей и кодов ошибок	64
12.2 Таблица функциональных неисправностей	68
13. Декларация соответствия	71
14. Запасные детали	72
15. Формуляр факса для заказа запасных деталей	74
16. Технические характеристики	75
17. Изображение узлов в разобранном виде	76
18. Чертёж корпуса	77

1. Введение

Уважаемый клиент!

Благодарим Вас за выбор парового увлажнителя воздуха HygroMatik.

Паровой увлажнитель воздуха HygroMatik соответствует последнему слову техники.

Чтобы работа с паровым увлажнителем воздуха HygroMatik была безопасной, правильной и экономичной, прочитайте это руководство по эксплуатации.

Используйте паровой увлажнитель воздуха HygroMatik только в полностью исправном состоянии и только по назначению, соблюдайте инструкции по технике безопасности и все указания, приведённые в настоящем руководстве по эксплуатации, учитывайте описанные в руководстве опасности.

Если у вас есть вопросы, обращайтесь к своему специализированному дилеру.

Задавая вопросы и заказывая запасные детали, всегда будьте готовы назвать модель устройства и серийный номер (они указаны на заводской табличке устройства)!

1.1 Типографские пометки

- Списки с точкой в качестве разделительного элемента: общее перечисление.
 - » Списки со стрелкой в качестве разделительного элемента: рабочие или эксплуатационные операции, которые следует выполнять в указанной последовательности.
 - ☑ Этап монтажа, требующий контроля.
- курсив* Названия графических элементов и схем.

1.2 Документация

Хранение

Храните настоящее руководство по эксплуатации в безопасном месте, откуда его всегда можно взять. При перепродаже изделия руководство необходимо передать новому пользователю. Если вы потеряли документацию, обратитесь в компанию HygroMatik.

Языковые версии

Настоящее руководство по эксплуатации доступно на нескольких языках. Чтобы получить нужную версию, свяжитесь со своим дилером HygroMatik.

1.3 Используемые символы

1.3.1 Указания по технике безопасности

Для обозначения опасностей используются символы, соответствующие сигнальным словам согласно ANSI Z535.6:

▲ ОПАСНОСТЬ

непосредственно грозящая опасность, которая приводит к причинению тяжёлых травм или смерти

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

потенциально опасная ситуация, которая может привести к причинению тяжёлых травм или смерти

▲ ОСТОРОЖНО

потенциально опасная ситуация, которая может привести к причинению лёгких травм

УКАЗАНИЕ

потенциально вредная ситуация, в результате которой возможно повреждение изделия или находящихся поблизости предметов

1.3.2 Общие символы

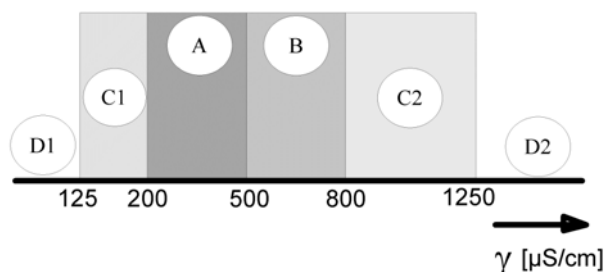
ВНИМАНИЕ

Этот символ указывает на ситуации, требующие особого внимания.

1.4 Использование по назначению

Паровой увлажнитель воздуха HygroMatik служит для производства пара из питьевой или частично умягчённой воды.

Используйте только питательную воду с проводимостью от 125 до 1250 мкСм/см.



- D1: нижний предельный диапазон
- C1: диапазон низкой проводимости
- A: обычная водопроводная вода
- B: диапазон повышенной проводимости
- C2: диапазон высокой проводимости
- D2: верхний предельный диапазон

В диапазонах C1 и C2 может потребоваться изменение интервалов регулярной очистки от шлама. См. разъяснения о параметрах 2-1 и 2-2 в разделе "Подробное описание параметров".

Применение по назначению предполагает также соблюдение всех установленных компанией HygroMatik требований относительно

- монтажа,
- демонтажа,
- повторного монтажа после отключения,
- ввода в эксплуатацию,
- эксплуатации,
- планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания,
- утилизации.

Выполнять работы на устройстве и с устройством разрешается только квалифицированному персоналу. Сотрудники, занимающиеся транспортировкой устройства или работающие с ним, должны прочитать и усвоить соответствующие разделы руководства по эксплуатации, и в частности раздел "Указания по технике безопасности".

Кроме того, эксплуатирующая организация должна организовать инструктаж персонала о возможных опасностях. Один экземпляр руководства по эксплуатации должен всегда находиться в месте использования устройства.

Конструкция парового увлажнителя воздуха HygroMatik не позволяет устанавливать его под открытым небом.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога!

Производится пар с температурой до 100°C. Непосредственное вдыхание не допускается!

2. Указания по технике безопасности

Указания по технике безопасности составляются на основании законодательных требований. Они обеспечивают безопасность труда и защиту от несчастных случаев.

2.1 Указания по технике безопасности при эксплуатации

2.1.1 Объём

Соблюдайте правила техники безопасности "DGUV 3". В отношении эксплуатации устройства без ограничений применяются более широкие по охвату национальные нормы. Таким образом вы защитите от опасности себя и других.

2.1.2 Эксплуатация устройства

Избегайте любых действий, снижающих безопасность устройства. Соблюдайте все инструкции по технике безопасности и предупреждения, размещённые на устройстве.

При возникновении сбоев, в том числе сбоев электропитания, немедленно выключите устройство и примите меры против его включения. Незамедлительно устраняйте неисправности.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ограничение круга пользователей

Согласно требованиям стандарта IEC 60335-1 детям в возрасте от 8 лет и лицам с ограниченными физическими и интеллектуальными способностями, а также с ограниченной чувствительностью, лицам без необходимого опыта и необходимых знаний разрешается использовать данное устройство только под надзором либо после того, как они пройдут и усвоят инструктаж о безопасной работе с устройством и об опасностях, возникающих при работе с устройством. Детям запрещается играть с устройством. Детям запрещается проводить очистку и техническое обслуживание устройства без надзора.

2.1.3 Эксплуатация устройства

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога!

Возможен неконтролируемый выход горячего пара в случае негерметичности или неисправности компонентов.

Немедленно выключите устройство.

Опасность повреждения устройства!

УКАЗАНИЕ

При повторном включении устройства без устранения неисправности устройство может быть повреждено.

Незамедлительно устраняйте неисправности!

Запрещается эксплуатировать устройство с постоянным напряжением.

Устройство разрешается эксплуатировать только с подключённым паропроводом, обеспечивающим надёжный отвод пара.

Регулярно проверяйте исправность работы всех защитных и сигнальных устройств. Не демонтируйте и не отключайте устройства без опасности.

2.1.4 Монтаж, демонтаж, техническое обслуживание и ремонт устройства

УКАЗАНИЕ

Паровые увлажнители воздуха HygroMatik соответствуют требованиям класса защиты IP20. Следите за тем, чтобы в месте монтажа на устройства не капала вода.

Если паровой увлажнитель воздуха HygroMatik устанавливается в помещении, где нет отвода воды, следует принять в этом помещении меры безопасности, обеспечивающие надёжную блокировку подвода воды к увлажнителю в случае течи.

- Используйте только оригинальные запасные детали.
- После проведения ремонтных работ квалифицированный персонал должен обеспечить эксплуатационную безопасность устройства.
- Устанавливать **дополнительные приспособления** разрешается только с **письменного разрешения** производителя.

2.1.5 Электрическое оборудование

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение!

Проводить работы на электрическом оборудовании разрешается только сертифицированным специалистам (электрикам или квалифицированным работникам с равноценным образованием).

Отключайте от электрической сети компоненты устройства, на которых необходимо провести работы по техническому обслуживанию или ремонту.

После выполнения соответствующих электромонтажных или ремонтных работ протестируйте все защитные функции (например, сопротивление заземления).

УКАЗАНИЕ

Используйте только оригинальные предохранители, рассчитанные на указанную силу тока.

Регулярно проверяйте электрическое оборудование устройства. Немедленно устраняйте дефекты, такие как непрочные соединения, обгоревшие контакты или неисправная электрическая изоляция.

Ответственность за обеспечение искробезопасности при монтаже парового увлажнителя воздуха HygroMatik несёт специализированная монтажная организация.

2.2 Утилизация при демонтаже

УКАЗАНИЕ

Эксплуатирующая организация несёт ответственность за надлежащую утилизацию компонентов устройства в соответствии с законодательными требованиями.

3. Транспортировка

3.1 Общие сведения

ВНИМАНИЕ

При транспортировке парового увлажнителя воздуха HygroMatik следует действовать осторожно, чтобы избежать повреждений в результате силового воздействия или неосторожной погрузки и разгрузки.

Сроки уведомления транспортного предприятия для экспертизы убытков составляют*:

транспортное предприятие	после получения товара
автомобильные и железнодорожные перевозчики	не позднее 4 дней
служба доставки	немедленно

* Возможно изменение сроков для различных служб.

3.2 Упаковка

ВНИМАНИЕ

Примите во внимание изображения на картонной коробке.

3.3 Промежуточное хранение

Храните устройство в сухом месте, защищённом от мороза и интенсивного солнечного излучения.

3.4 Проверка правильности и полноты

При приёмке устройства убедитесь, что:

- тип и серийный номер на заводской табличке совпадают с данными в бланке заказа и в транспортных документах и
- оборудование поставлено в полном объёме, а все детали находятся в исправном состоянии.

ВНИМАНИЕ

При обнаружении повреждений, возникших в ходе транспортировки, и / или отсутствия деталей незамедлительно в письменном виде известите об этом экспедитора или поставщика.

4. Назначение и конструкция

4.1 Принцип действия

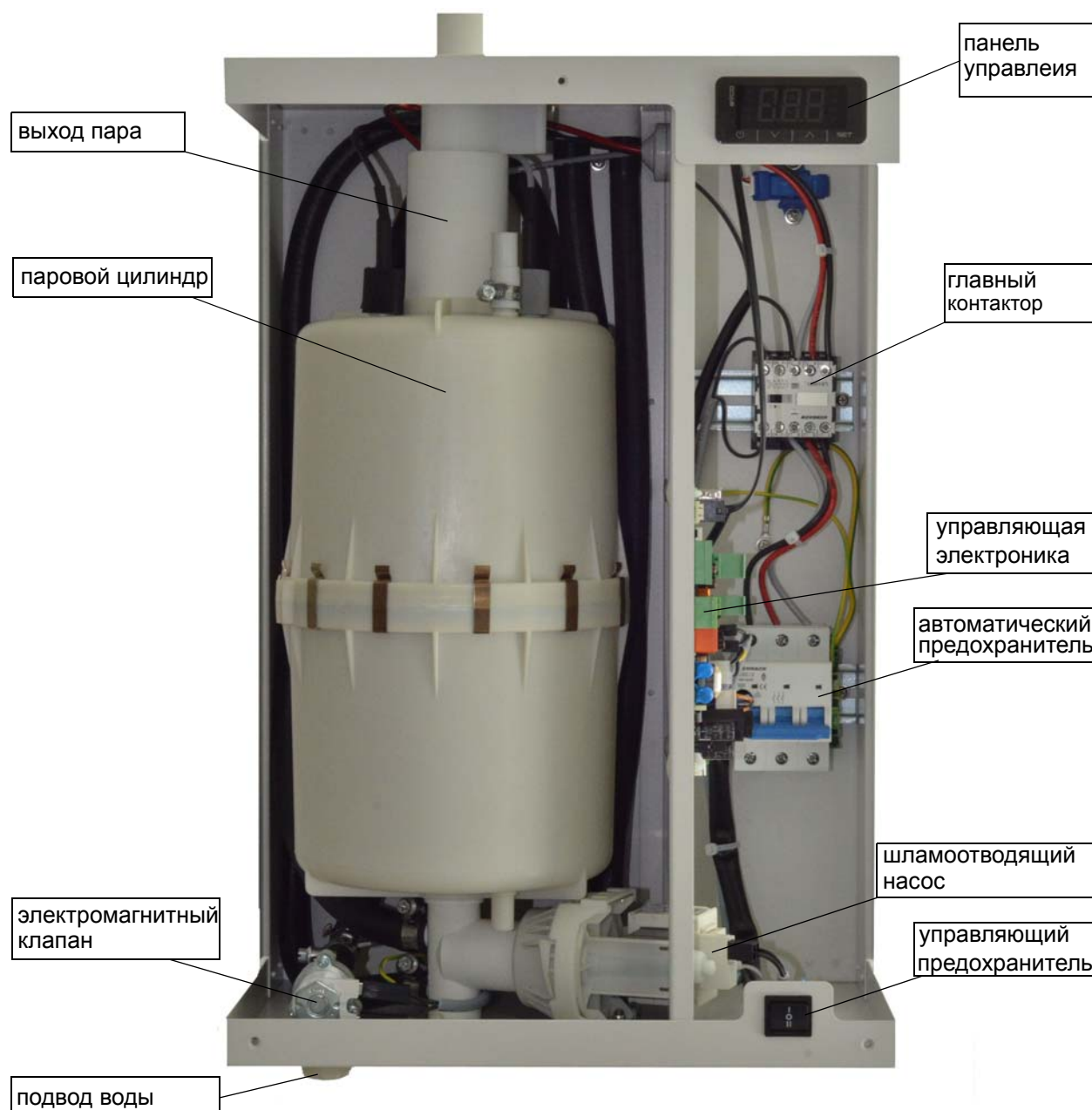
Использование теплоты от трения при прохождении тока в воде

Паровые увлажнители воздуха HygroMatik используют для выработки тепла электрическую проводимость, которой обычно обладает вода. В закрытом паровом цилиндре электроды погружаются непосредственно в заливную воду. К ним подводится сетевое переменное напряжение. Благодаря электропроводности воды возникает течение тока между электродами. При этом подаваемая электрическая энергия напрямую и без потерь преобразуется в тепло.

Производимый пар имеет температуру около 100°C, его давление незначительно повышено ("пар без давления"). Этот пар практически стерилен и не содержит минералов. Соли жёсткости ("известь") в основном остаются в цилиндре.

4.2 Механическая конструкция

Устройства HygroMatik серии StandardLine предполагают настенный монтаж.



4.3 Принцип действия

Увлажнитель включается с помощью управляющего переключателя (поверните переключатель в положение I). Когда регулятор подаёт команду на производство влаги, включается главный контактор, и на электроды (48)^{*)} начинает поступать напряжение. Впускной электромагнитный клапан (25)^{*)} подаёт воду в паровой цилиндр (16)^{*)}.

Как только электроды погружаются в воду, начинает течь ток. Теперь вода нагревается. При достижении требуемой мощности система управления отключает электромагнитный клапан и тем самым прерывает подачу воды.

После непродолжительного нагревания вода между электродами начинает кипеть и испаряется. В результате испарения уровень воды в паровом цилиндре понижается, вместе с этим уменьшается и потребляемая электрическая энергия, а значит, и паропроизводительность. Для компенсации время от времени через впускной электромагнитный клапан подаётся свежая вода.

Потребление тока увлажнителем постоянно контролируется. При холодном пуске номинальный ток на время возрастает до 128%, чтобы достичь характеристик быстрого пуска. Затем подключается электронный ограничитель тока перегрузки, что может приводить к частичному опорожнению цилиндра. В результате уменьшается погружённая в воду площадь электродов и, соответственно, потребление тока.

С течением времени концентрация растворённых солей увеличивается, что приводит к повышению электропроводности воды. Продолжение этого процесса привело бы к значительному сокращению срока службы электродов.

Поэтому очень важно периодически тщательно очищать часть концентрированной воды от шлама. С помощью соответствующей регулировки этого процесса достигается примерно постоянный уровень электрической проводимости воды в цилиндре, а также минимальные потери воды при оптимальном сроке службы цилиндра.

Очистка воды от шлама производится с помощью шламоотводящего насоса (32)^{*)}, функционирование которого постоянно контролируется во время работы установки. При возникновении неисправностей насоса паровой увлажнитель воздуха HygroMatik отключается.

Потери при очистке от шлама при нормальном качестве воды составляют от 7 до 15% объёма произведённого пара. В зависимости от качества воды каждые 3-8 дней выполняется полное опорожнение парового цилиндра.

Осаждаемые соли жёсткости скапливаются в основном в свободном пространстве под электродами и удаляются в ходе регулярного технического обслуживания. Сам шламоотводящий насос имеет большие отверстия и может откачивать мелкие частицы осадочных солей жёсткости. Это положительно влияет на интервалы необходимого технического обслуживания.

В ходе очистки от шлама вода из насоса течёт в сточную систему.

Для проведения технического обслуживания воду из цилиндра можно выкачать. Для этого следует перевести управляющий переключатель в положение II и удерживать его в этом положении.

Контроль за максимальным уровнем заполнения

Электрод-датчик (10)^{*)} контролирует максимальный уровень наполнения цилиндра. Когда водомерная рейка касается электрода-датчика, подача воды прекращается. Такое повышение уровня воды возможно при низкой проводимости воды или сильном износе электродов, из-за чего между электродами не возникает течение тока, соответствующее необходимой производительности. Изношенные электроды необходимо заменять, чтобы снова обеспечивалась номинальная производительность. При низкой проводимости воды ситуация уравнивается автоматически, так как с началом испарения вода быстро концентрируется.

^{*)} Показатели приведены для ситуации, соответствующей изображению узлов в разобранном виде (см. в соответствующей главе).

5. Механический монтаж

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования ступней!

Во время монтажа устройство может упасть!
Рекомендуется проводить монтаж вдвоём.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение!
При монтаже устройство следует отключить от электрической сети.

5.1 Характеристики окружающей среды и рекомендации по монтажу

При выборе места для установки парового увлажнителя воздуха следует учитывать следующие факторы.

- Соблюдайте расстояния до стен, указанные вместе с монтажными размерами, так как в противном случае не будет обеспечена достаточная вентиляция устройства, а доступ к нему для проведения технического обслуживания будет ограничен.
- Степень защиты устройства — IP20.
- Конструкция парового увлажнителя воздуха HygroMatik не позволяет устанавливать его непосредственно под открытым небом (возможно повреждение электронных компонентов и деталей, проводящих воду).
- Во избежание повреждения электронных компонентов устройства температура окружающей среды должна находиться в пределах от +5 до +40°C. Мороз может вызвать повреждение цилиндра.
- Относительная влажность воздуха не должна превышать 80%, так как при превышении этого значения не гарантируется надёжная работа электронных компонентов, возможно их повреждение.
- При установке в закрытых помещениях в целях соблюдения требуемых характеристик окружающей среды необходимо

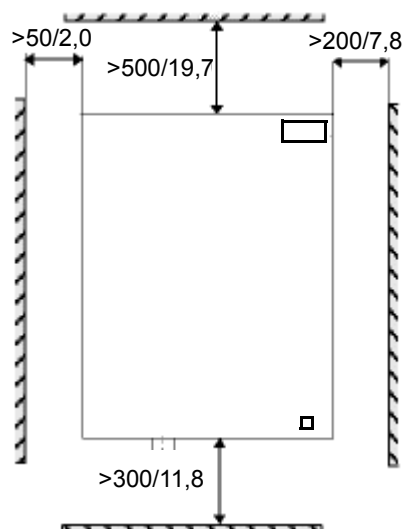
предусмотреть принудительную вентиляцию и температурное кондиционирование воздуха.

- По возможности устанавливайте паровой увлажнитель воздуха поблизости от парораспределителя. Только короткие паровые шланги и шланги для конденсата гарантируют оптимальный КПД.
- Примите во внимание уже имеющиеся подводы (подача воды и сток).
- Шланги следует прокладывать с постоянным уклоном вверх или вниз не менее 5–10%, избегая провисания и перегибов.
- Устройство следует устанавливать на устойчивой стене, предпочтительно из массивного материала, способной выдержать соответствующую нагрузку (см. технические характеристики устройства). Если подходящей стены нет, возможен монтаж на стойке, закреплённой на полу.
- При монтаже необходимо выверить положение устройства по вертикали и по горизонтали, чтобы уровень погружения электродов был одинаковым.
- Задняя стенка парового увлажнителя воздуха нагревается при работе (прибл. до 70°C). Убедитесь в том, что конструкция, на которую устанавливается устройство, выполнена не из термочувствительного материала.

5.1.1 Установочные размеры

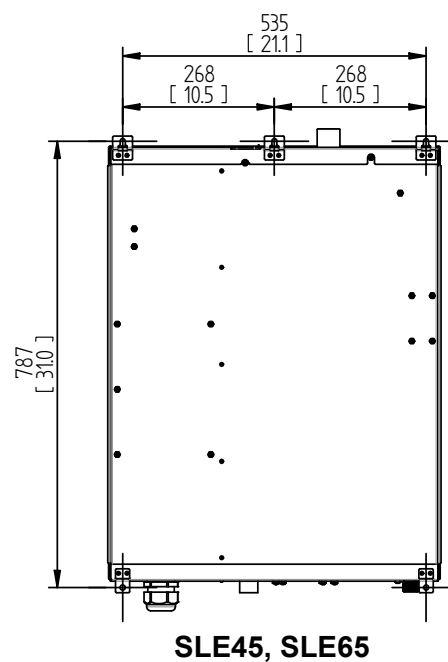
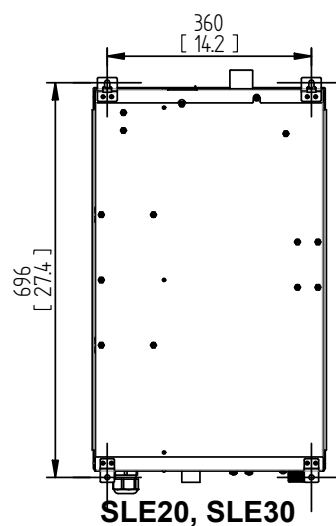
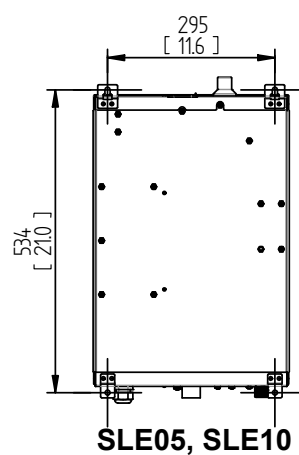
Необходимые расстояния до стен

Все размеры указаны в мм / дюймах



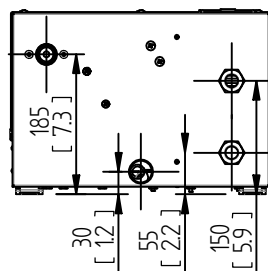
Размеры отверстий в стене указаны на обзорном чертеже ниже.

Крепёжные отверстия

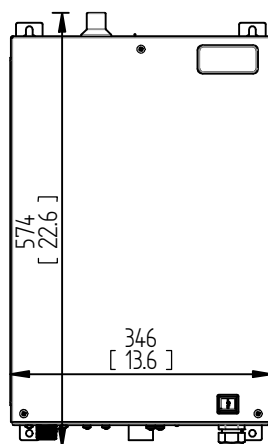


5.1.2 Габаритные размеры устройства

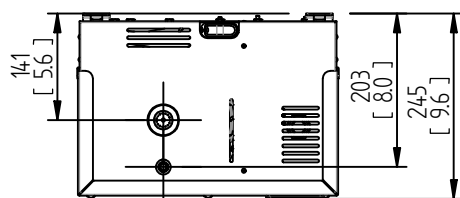
SLE05, SLE10



Вид снизу

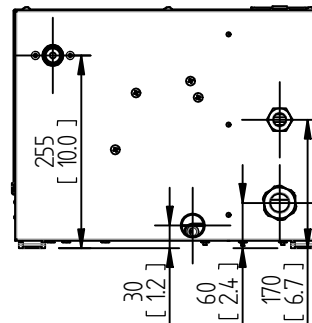


Вид в плане

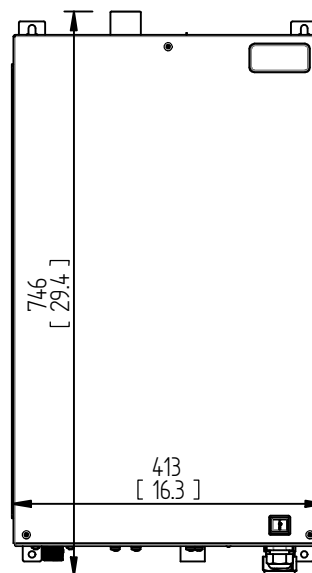


Вид сверху

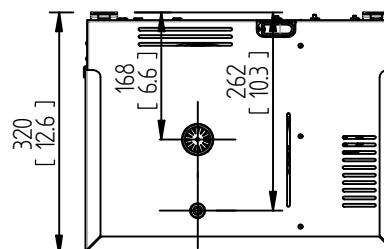
SLE20, SLE30



Вид снизу



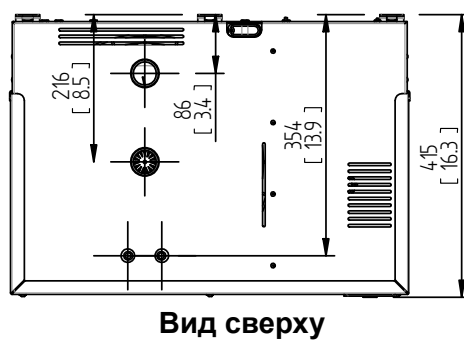
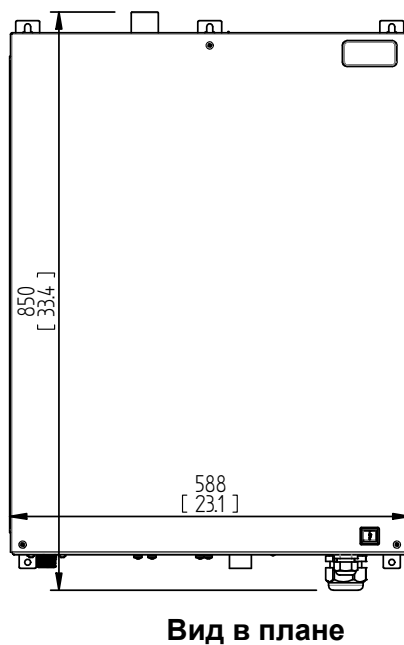
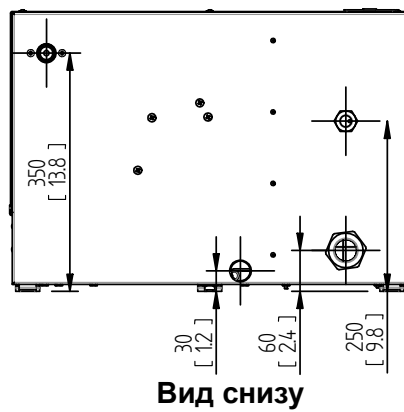
Вид в плане



Вид сверху

Все размеры указаны в мм / дюймах

SLE45, SLE65



Все размеры указаны в мм / дюймах

5.2 Проверка монтажа устройства

Перед включением устройства проверьте монтаж установки по следующему списку:

- ☒ Верно ли выставлен увлажнитель в вертикальном и горизонтальном направлении?
- ☒ Выдержаны ли свободные пространства вокруг устройства?
- ☒ Проложен ли паровой шланг с подъёмом / уклоном не менее 5–10% (см. также главу "Прокладка паропроводов")?
- ☒ Уложен ли паровой шланг с петлёй в качестве парового барьера (см. также главу "Прокладка шланга для конденсата")?
- ☒ Парораспределители (или парораспределитель) размещены в правильном месте?
- ☒ Правильно ли затянуты все винты и хомуты?
- ☒ Парораспределители (или парораспределитель) смонтированы в горизонтальном направлении (при необходимости подвешены за свободный конец)?
- ☒ Все уплотнения установлены?
- ☒ Свободны ли вентиляционные щели на верхней стороне корпуса?

5.3 Участок увлажнения B_N

Участок увлажнения (B_N) — это участок от места входа пара до точки, где пар полностью абсорбируется технологическим воздухом. На участке увлажнения пар ещё заметен как туман в потоке воздуха.

Если на участке увлажнения устанавливаются какие-либо элементы, на них может появляться конденсат.

Хотя после участка увлажнения (B_N) пар полностью абсорбирован, он ещё не равномерно распределяется в канале. Если после участка увлажнения установлены дополнительные элементы, например датчики, колена и др., рекомендуется увеличить длину участка увлажнения в соответствии с приведёнными ниже коэффициентами. Характеристики участков увлажнения, на которых имеются какие-либо элементы, определяются различными индексами и рассчитываются путём умножения величины участка увлажнения B_N :

Участок увлажнения	
B_N	стандартные препятствия, например колено, вентилятор, отвод зоны
$B_c = (1,5...2) \times B_N$	фильтр тонкой очистки, нагревательный элемент
$B_s = (2,5...3) \times B_N$	фильтр взвешенных частиц
$B_d = (2,5...3) \times B_N$	датчик влажности, гигростат канала

Величина участка увлажнения не определяется фиксированным значением, а зависит от нескольких параметров. Эта зависимость показана ниже на примере номограммы участка увлажнения.

5.3.1 Расчёт участка увлажнения

Для расчёта участка увлажнения необходимы следующие параметры:

- влажность воздуха до увлажнения x_1 в г/кг;
- температура воздуха после увлажнения t_2 в °C (при паровом увлажнении можно пренебречь изменением температуры воздуха вследствие увлажнения; t_2 примерно соответствует t_1);
- увеличение удельной влажности Δx в г/кг (может быть рассчитано по диаграмме h, x);
- необходимое количество пара m_D^o в кг/ч;
- скорость воздуха w_L в м/с в климатическом канале;
- общая длина l_D парораспределителей, установленных в климатическом канале, в мм.

Длина l_D используемого парораспределителя определяется размерами климатического канала. Уменьшение длины участка увлажнения достигается использованием нескольких парораспределителей.

Порядок действий:

участок увлажнения B_N рассчитывается в графической форме с помощью номограммы участка увлажнения. Значения приведённых параметров вносятся в соответствующие квадраты. Полученная точка пересечения указывает величину искомого участка увлажнения B_N .

Записи:

влажность воздуха до увлажнения $X1$:.....[г/кг]

температура воздуха после
увлажнения t_2 :.....[°C]

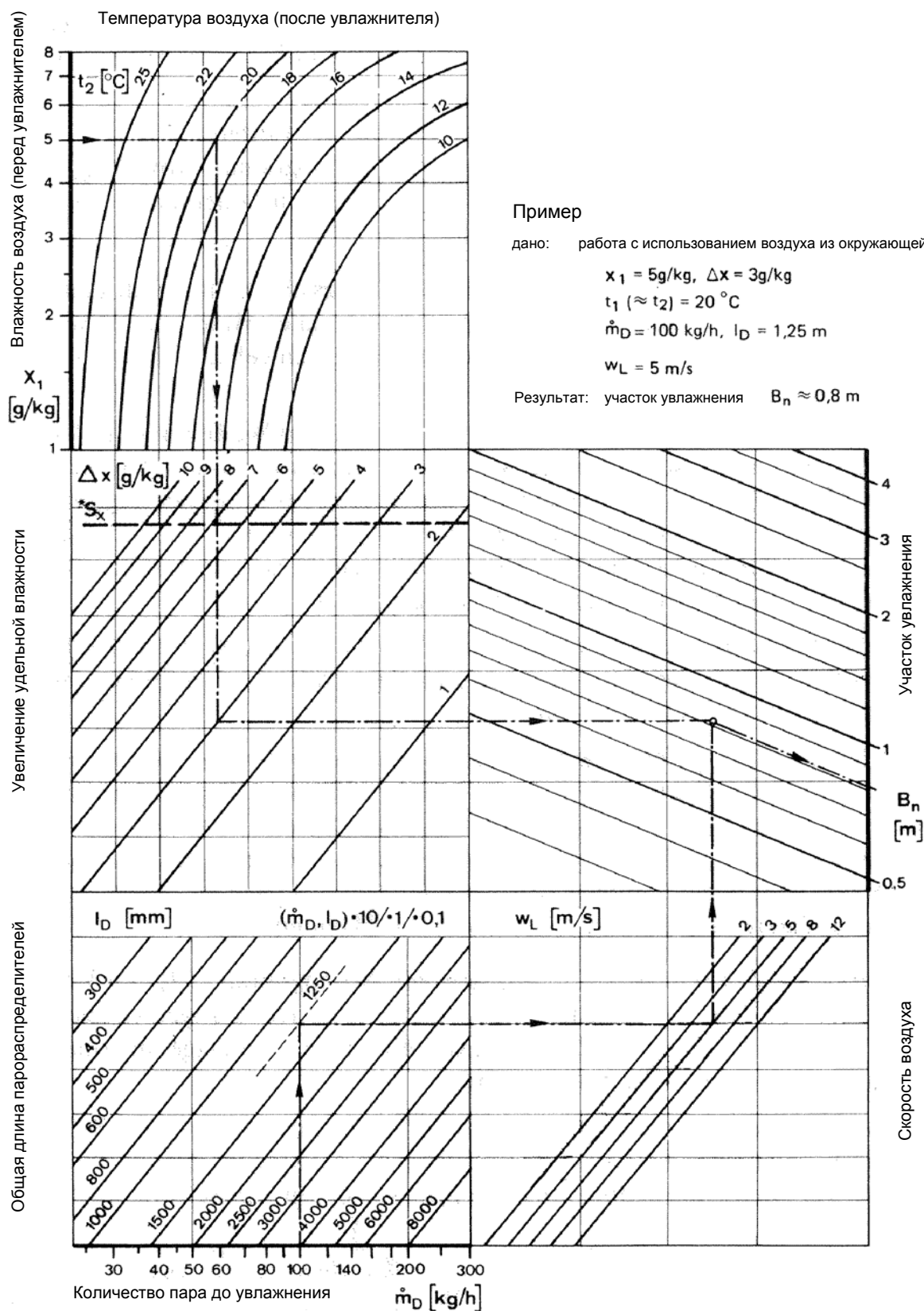
увеличение удельной влажности Δx :.....[г/кг]

необходимое количество пара m_D^o :.....[кг/ч]

скорость воздуха w_L :.....[м/с]

общая длина
парораспределителей l_D :.....[мм]

5.3.2 Номограмма участка увлажнения



Источник: Henne, Erich: Luftbefeuchtung, 3. Auflage 1984 (Seite 101), Oldenbourg Industrieverlag, München

5.4 Парораспределители

5.4.1 Общие правила монтажа

При монтаже парораспределителей соблюдайте правила, приведённые ниже.

Расположение в канале

- Парораспределители необходимо устанавливать как можно ближе к паровому увлажнителю воздуха HygroMatik, чтобы минимизировать потери пара в результате конденсации.
- Предпочтительно размещать парораспределители в канале на стороне нагнетания.
- Устанавливайте парораспределители горизонтально, чтобы обеспечить оптимальный сток конденсата.
- Указания по монтажным размерам и расположению основаны на опыте и могут потребовать корректировки в силу особых условий на месте установки. В частности, следует избегать образования конденсата в воздушном канале.

Допустимое давление

- Повышенное давление в канале должно составлять не более 1200 Па.
- Разрежение со стороны всасывания не должно превышать -500 Па.
- В системах кондиционирования, работающих под высоким давлением, необходимо **по согласованию с соответствующим специализированным дилером** изменить систему спускных шлангов устройства в зависимости от фактического общего давления.

Отвод воды

- Обращаем ваше внимание на то, что согласно VDI 6022 в пределах участка увлажнения в климатическом канале необходимо предусмотреть отвод воды.

Мероприятия при повышенной скорости потока

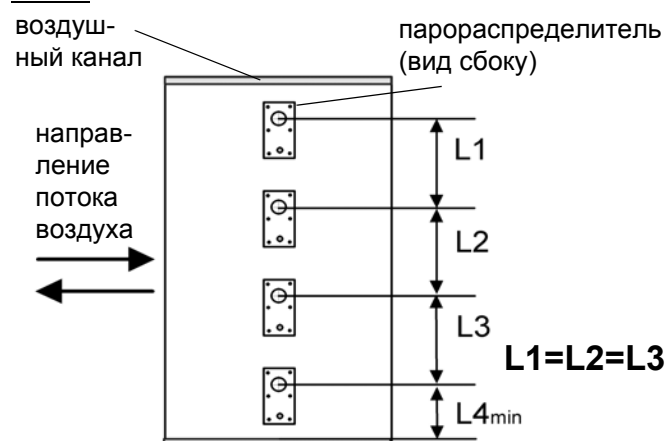
- Если скорость потока превышает 3 м/с, в результате образования вакуума могут возникнуть проблемы с оттоком конденсата из парораспределителя. В этом случае можно изменить положение распределителя на несколько градусов по горизонтальной оси. При возникновении проблем обращайтесь к специализированному дилеру.

5.4.2 Рекомендации по прокладке

Приведённые ниже рекомендации предполагают равномерный воздушный поток в канале.

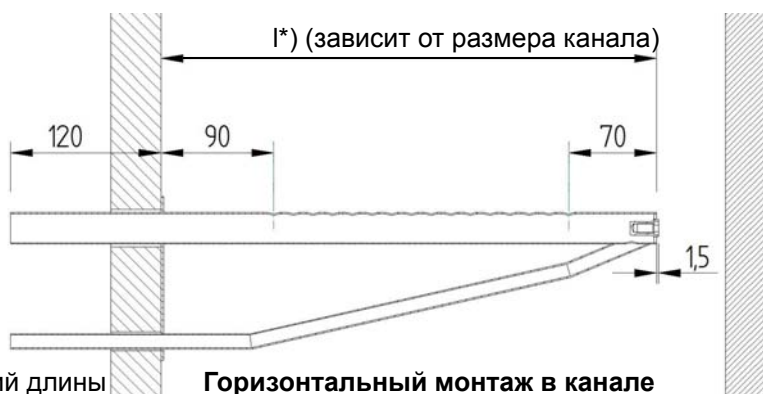
Горизонтальный монтаж парораспределителей

Стандартное расположение парораспределителей:



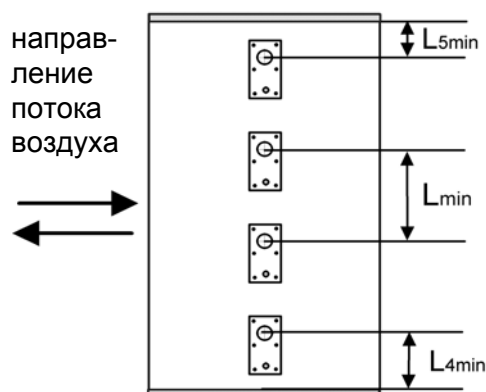
Расположение парораспределителей на равном расстоянии по высоте канала обеспечивает равномерное распределение пара в канале.

По возможности используйте всю высоту канала!



*) см. таблицу значений длины

Горизонтальный монтаж в канале



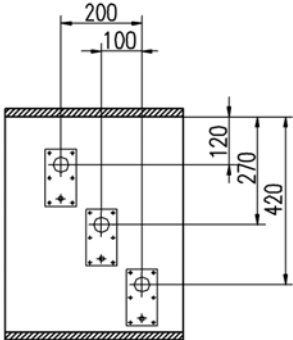
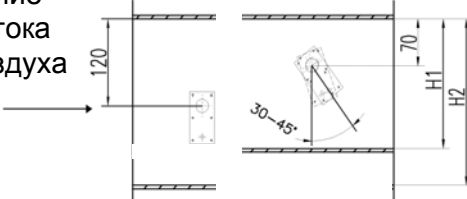
Минимальные расстояния для предотвращения образования конденсата:

Lmin = 210 мм: расстояние между двумя соседними парораспределителями

L4min = 120 мм: расстояние между нижним парораспределителем и дном канала

L5min = 120 мм: расстояние между верхним парораспределителем и верхом канала

Расположение парораспределителей в каналах особой формы

плоский	Парораспределители располагаются по линии потока воздуха с боковым смещением, если невозможно соблюсти указанное значение Lmin (см. выше).	направление потока воздуха 																
очень плоский	Если парораспределитель расположен под уклоном в 30-45° относительно воздушного потока, минимальное расстояние можно уменьшить на 70 мм. <table><tr><td colspan="2">Минимальные значения: H1 [мм]</td><td colspan="2">H2 [мм]</td></tr><tr><td></td><td>30°</td><td>45°</td><td></td></tr><tr><td>DN25</td><td>182</td><td>168</td><td>225</td></tr><tr><td>DN40</td><td>193</td><td>179</td><td>230</td></tr></table>	Минимальные значения: H1 [мм]		H2 [мм]			30°	45°		DN25	182	168	225	DN40	193	179	230	направление потока воздуха плоский канал 
Минимальные значения: H1 [мм]		H2 [мм]																
	30°	45°																
DN25	182	168	225															
DN40	193	179	230															
узкий, высокий	Парораспределители одинаковой длины располагаются друг над другом, если возможно – с боковым смещением.																	
квадратный	Парораспределители одинаковой длины располагаются со смещением по высоте и боковым смещением.																	
плоский, очень широкий	Парораспределители располагаются напротив друг друга, если они короче ширины канала.																	

Вертикальный монтаж парораспределителей

Расположение парораспределителей



Предпочтительным является горизонтальный монтаж парораспределителей, но возможен и монтаж в климатический канал снизу.

Размеры стандартных парораспределителей [мм]*:**

I	220	400	600	900	1200	1450
DN 25	X	X	X	X	X	X
DN 40	X	X	X	X	X	X

*** Особая длина — по запросу.

Количество и размеры поставляемых парораспределителей, а также номинальный внутренний диаметр соответствующих паровых шлангов и шлангов для конденсата указаны в таблице ниже.

StandardLine:

Модель устройства	Парораспределитель	Паровой шланг	Шланг для конденсата
SLE/ SLH05 SLE/ SLH10	1 x DN25	1 x DN25	1 x DN12
SLE/ SLH20 SLE/ SLH30	1 x DN40	1 x DN40	1 x DN12
SLE/ SLH45 SLE/ SLH65	2 x DN40	2 x DN40	2 x DN12

5.5 Паровые шланги и шланги для конденсата

ВНИМАНИЕ

В связи с высокими требованиями к материалу шлангов в данных условиях эксплуатации рекомендуется использовать только оригинальные шланги HygroMatik.

5.5.1 Правила определения параметров паровых шлангов

- Номинальный внутренний диаметр парового шланга или паропровода должен быть не меньше, чем у паровыпускного патрубка парового увлажнителя воздуха HygroMatik (избегайте сужений поперечного сечения, чтобы пар мог выходить из парового патрубка без давления).
- Шланги должны прокладываться без провисания и перегибов с постоянным подъёмом или уклоном 5–10% (в противном случае образуются скопления воды).
- Паровые шланги должны через каждые 500 мм фиксироваться хомутами с держателем.
- Паровые шланги должны быть как можно более короткими. Линии длиной более 5 м следует прокладывать в стационарных трубах с термоизоляцией, чтобы минимизировать потери энергии и образование конденсата. На прямых участках рекомендуется использовать стационарные трубы.
- Если (в отличие от стандартного исполнения) паропроизводительность делится между двумя парораспределителями, тройник для парового шланга следует устанавливать как можно ближе к парораспределителям. Таким образом, основной участок прокладывается с помощью только одного парового шланга и сокращаются потери в результате конденсации.
- Паропровод должен прокладываться в доступном месте.
- Производительность устройства, прокладка паропровода и характеристики самого канала влияют на давление в канале. В исключительных случаях может потребоваться оптимизация прокладки паропровода.

- Необходимо учитывать минимальный радиус:

паровой шланг DN 25: $R_{\min} = 200 \text{ мм}$

паровой шланг DN 40: $R_{\min} = 400 \text{ мм}$

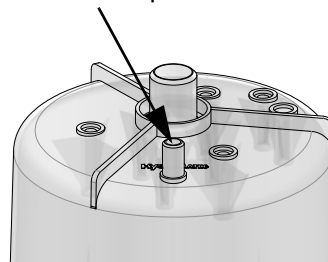
5.5.2 Шланги для конденсата

Шланг для конденсата может проходить от парораспределителя обратно к паровому цилиндру, как показано на схеме ниже (метод прокладки 1). В качестве альтернативного варианта шланг для конденсата можно подвести также непосредственно к канализационному трубопроводу или стоку (метод прокладки 2).

ВНИМАНИЕ

Если конденсат возвращается в паровой цилиндр, в соединительном патрубке для шланга конденсата на верхней части цилиндра следует с помощью 8-мм сверла просверлить отверстие. Для этого необходимо демонтировать паровой цилиндр (см. главу "Техническое обслуживание", раздел "Демонтаж и повторный монтаж парового цилиндра").

соединительный патрубок для шланга конденсата при необходимости просверлить отверстие 8-мм сверлом



Паровой цилиндр — вид сверху

5.5.3 Методы прокладки

Метод прокладки 1

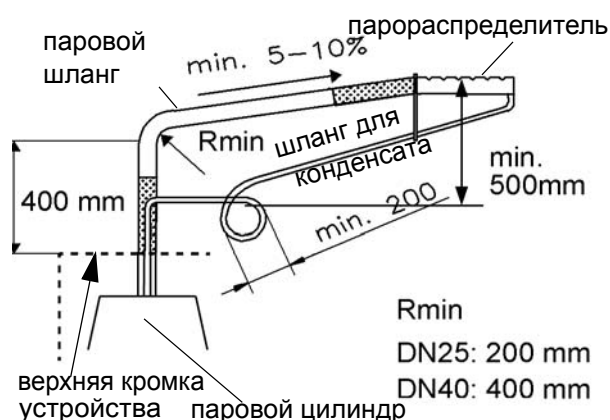
Парораспределитель располагается на высоте 500 мм или более над верхней кромкой устройства:

- » проведите паровой шланг на высоте не менее 400 мм над верхней кромкой устройства, а затем, соблюдая постоянный подъем, соедините с парораспределителем.

ВНИМАНИЕ

Если планируется подключить шланг для конденсата к паровому цилиндру (см. следующий этап), предварительно просверлите в соединительном патрубке на крышке цилиндра отверстие с помощью 8-мм сверла.

- » Проложите шланг для конденсата от парораспределителя с уклоном через отверстие в корпусе к паровому цилиндру и закрепите на соединительном патрубке либо направьте конденсат в канализационный трубопровод / сток.
- » Для создания парового барьера сформируйте петлю. Минимальное расстояние от парораспределителя до петли составляет 500 мм. Перед вводом в эксплуатацию заполните петлю водой.



Метод прокладки 1 (схема)

Метод прокладки 2

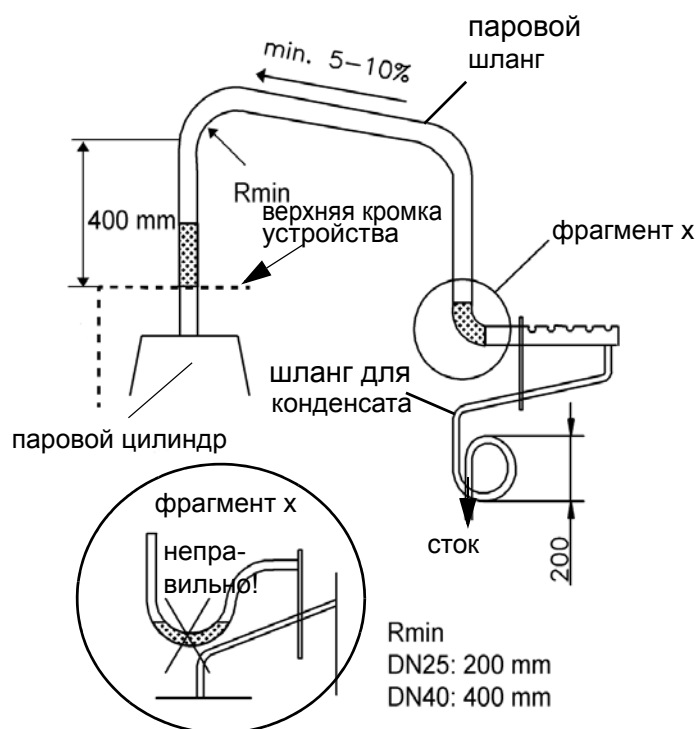
Парораспределитель располагается на высоте менее 500 мм над верхней кромкой устройства

ВНИМАНИЕ

В этом случае шланг для конденсата нельзя подключать к паровому увлажнителю воздуха.

- » Проведите паровой шланг на высоте не менее 400 мм, а затем, соблюдая постоянный уклон, соедините с парораспределителем.

Подведите шланг для конденсата к канализационному трубопроводу / стоку, сформировав петлю диаметром 200 мм для создания парового барьера. Минимальное расстояние от парораспределителя до петли составляет 500 мм.



Метод прокладки 2 (схема)

6. Подвод воды

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога!

В зоне парового увлажнителя воздуха выступает очень горячая вода.

Проводить любые жестяные работы разрешается только сертифицированным специалистам (жестянщикам или квалифицированным работникам с равноценным образованием). Это позволит свести риски к минимуму.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение! Перед началом монтажных работ убедитесь в том, что устройство ещё не подключено к электрической сети.

Общие правила

- Соблюдайте местные предписания предприятий водоснабжения или коммунальных предприятий.
- Убедитесь в том, что приняты меры безопасности в соответствии с требованиями Немецкой ассоциации специалистов газо- и водоснабжения DVGW (DIN EN 1717) или согласно местным предписаниям. Такие меры исключают обратный сток загрязнённой воды в гидротехнические сооружения по обеспечению питьевой водой. Если названные меры не реализованы, необходимо использовать разделитель систем уровня не ниже CA (в случае свободного стока) либо разделитель систем, соответствующий требованиям DVGW "HyFlow" (опция для дооснащения силами заказчика). В целях обеспечения соответствия стандарту DIN EN 61770 на линии подачи воды парового увлажнителя воздуха HygroMatik установлен двойной обратный клапан (58).
- Используйте только питательную воду без химических добавок с удельной электрической проводимостью от 200 до 800 мкСм/см. Для диапазона электропроводимости от 800 до макс. 1250 мкСм/см и ниже уровня проводимости от 200 до мин. 125 мкСм/см необходимы корректировки. В этих

случаях свяжитесь со своим специализированным дилером.

- Температура приточной воды не должна превышать 40°C.
- Допустимое входное давление воды: от 1 до 10 бар (от 100×10^3 до 100×10^4 паскалей).
- Для подключения к водопроводу используйте водопроводный шланг.
- Вода, очищенная от шлама, должна стекать свободно.

6.1 Работа с умягчённой водой

УКАЗАНИЕ

Использование умягчённой воды требует особых мероприятий!

Если на паровой увлажнитель воздуха HygroMatik подаётся умягчённая вода, обязательно примите во внимание аспекты, описанные ниже!

Использование умягчённой воды создаёт опасность

- недопустимо высокой электропроводимости,
- образования солевых мостиков между электродами и выводами электродов на внутренней стороне верхней части парового цилиндра и
- пенообразования в паровом цилиндре.

Солевые мостики становятся причиной электрических пробоев. Их можно обнаружить по чёрным желобкам в верхней части цилиндра. В таком случае цилиндр необходимо заменить, иначе продолжится разрушение материала и будут происходить короткие замыкания, которые могут привести к срабатыванию магистральных предохранителей.

Пена может соприкасаться с электродом уровня заполнения. В результате генерируется сообщение о наполнении цилиндра, хотя цилиндр ещё не наполнен и номинальный ток ещё не достигнут. Умягчённая вода по сравнению с чистой водопроводной водой, как правило, обладает более высокой электропроводимостью при рабочей температуре.

При использовании умягчительной установки рекомендуется разбавлять воду обычной водопроводной водой, чтобы получить **общую жёсткость от 4 до 8 немецких градусов**.

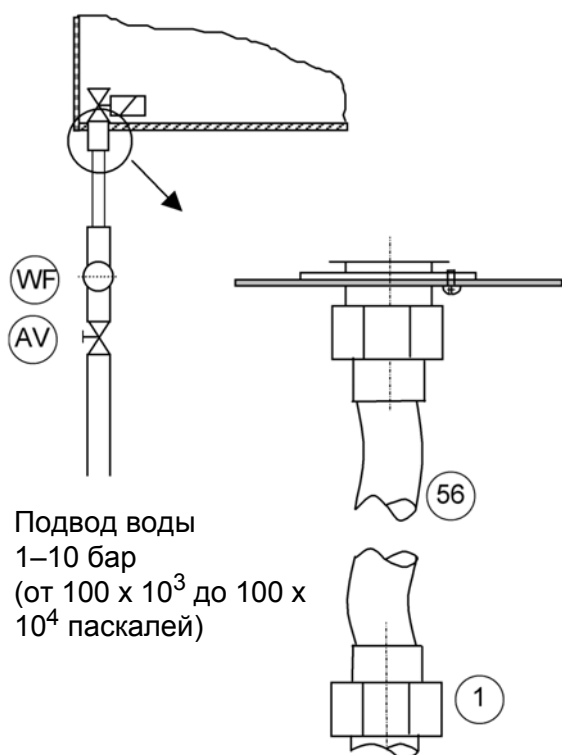
6.2 Подвод воды

УКАЗАНИЕ

Загрязнения на подводе воды могут вызвать преждевременный износ электромагнитного клапана.

Перед подключением к электромагнитному клапану промойте водопровод. Это особенно важно после установки новой трубы.

- » Установите запорный клапан (AV) в приточный трубопровод.
- » Установите водяной фильтр (WF), если этого требует качество воды.



Подвод воды
1–10 бар
(от 100×10^3 до 100×10^4 паскалей)

Подключение 3/4"

ВНИМАНИЕ

Запорный клапан (AV) и водяной фильтр (WF) не входят в объем поставки.

Для подвода воды можно использовать шланг для воды (56) с накидными гайками на обоих концах, который входит в объем поставки.

Монтаж производится следующим образом:

- » привинтите накидную гайку с расположенным в ней уплотнителем к впускному резьбовому штуцеру на корпусе увлажнителя и затяните.

УКАЗАНИЕ

Накидную гайку допускается затягивать только вручную!
Возможно повреждение резьбы на подключении электромагнитного клапана.

ВНИМАНИЕ

В электромагнитном клапане должен находиться фильтр тонкой очистки.

- » Для самостоятельного подвода воды используйте накидную гайку с другого конца шланга (внутренняя резьба 3/4") с расположенным в ней уплотнителем.

6.3 Отвод воды

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога!

При очистке от шлама вода температурой до 95°C направляется в слив со скоростью до 0,3 л/с.

Убедитесь в том, что спускной шланг подключён надёжно, отсутствуют препятствия для отвода воды и отсутствует противодавление.

ВНИМАНИЕ

Паровой увлажнитель воздуха и сброс сточной воды должны находиться на одном уровне давления.

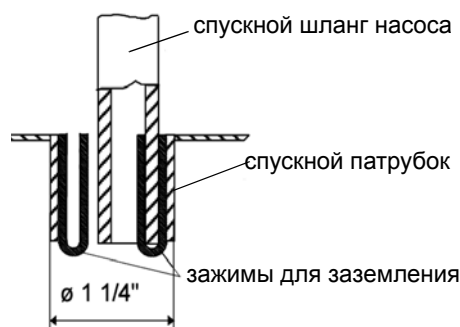
Правила устройства отвода воды

- Используйте водосливной шланг.
- Не перегибайте сливной шланг.
- Отводной трубопровод и сточная труба должны быть изготовлены из термостойкого материала, выдерживающего температуру более 95°C.

Порядок устройства отвода воды

- » Подключите сливной шланг 1 1/4" длиной ок. 250–1000 мм к стоку без противодавления согласно DIN EN 1717. Расположите шланг сбоку от увлажнителя, чтобы на корпусе не образовывался конденсат от поднимающегося пара.
- » Закрепите сливной шланг на спускном патрубке корпуса.

Функция зажимов заземления



С внутренней стороны спускного патрубка корпуса расположены две скобы для заземления. Во время очистки от шлама или в случае ошибки при переливе они непосредственно контактируют с водой и отводят остаточные токи на корпус.

Между оболочкой спускного шланга насоса и внутренней поверхностью спускного патрубка корпуса имеется зазор, обусловленный разницей их диаметров. Вода, скапливающаяся на поддоне, через этот зазор и сливной шланг может уходить в сточную систему.

ВНИМАНИЕ

HygroMatik предлагает опциональную систему охлаждения сточной воды **HyCool**, которая позволяет ограничить температуру сточной воды от парового увлажнителя воздуха для защиты сточного трубопровода, чувствительного к высокой температуре. За счёт смешивания с водопроводной водой при очистке от шлама и промывке цилиндра температура сточной воды всегда составляет менее 60°C, если температура питательной воды не превышает 30°C.

6.4 Проверка подвода воды

Проверьте правильность монтажа установки по следующему списку:

- ☒ Правильно ли затянуты все винты и хомуты?
- ☒ Промыт ли подвод воды перед подключением?
- ☒ Правильно ли выполнен подвод воды?
- ☒ Правильно ли выполнен отвод воды?
- ☒ Может ли свободно вытекать очищенная от шлама вода?
- ☒ Не наблюдаются ли течи в подводе и отводе воды?

7. Электроподключение

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение! Все монтажные работы, связанные с электричеством, должны выполняться только сертифицированными специалистами (электриками или квалифицированными работниками с равноценным образованием).

Подключать паровой увлажнитель воздуха к электросети можно только после окончания всех монтажных работ.

ВНИМАНИЕ

Контроль за квалификацией специалистов — обязанность заказчика.

Общие правила монтажа

- Соблюдайте все местные предписания, касающиеся выполнения электромонтажных работ.
- Проложите кабель электрического подключения надлежащим образом.
- Выполните электрические подключения в соответствии со схемами соединений.
- Для устройств с номинальной мощностью более 33 кВт допустимо только фиксированное подключение к стационарно проложенной линии (VDE 0700 (предписания Союза немецких электротехников) 0700, часть 98).

УКАЗАНИЕ

Опасность разрушения компонентов электростатическим разрядом!

Для защиты чувствительных электронных компонентов необходимо перед проведением монтажных работ принять меры против повреждения устройства электростатическим разрядом.

7.1 Порядок монтажа

- » На каждый полюс установите предохранители с раствором контактов не менее 3 мм.
- » Для каждого парового цилиндра установите отдельное главное подключение с магистральным предохранителем, главным выключателем и т.д.
- » Выполните главные подключения согласно приведённой ниже таблице.

Главные подключения

Параметры подключения электродного парового увлажнителя воздуха серии HygroMatik SLE:

Модель	Главное подключение
SLE05 SLE10 SLE20 SLE30 SLE45 SLE65	380-415 В переменного тока/3/50-60 Гц

Другие варианты рабочего напряжения — по запросу.

Предохранители

HygroMatik рекомендует использовать магистральные предохранители с характеристиками от инертного до среднеинертного реагирования (только для подключения к сети с указанными выше параметрами напряжения).

ВНИМАНИЕ

Паровой увлажнитель воздуха должен быть оборудован собственным дифференциальным автоматом.

Максимальное потребление тока и необходимые в связи с этим предохранители для всех моделей стандартных устройств приведены в таблице ниже:

Модель	Потребление тока [A]	Предохранитель [A]
SLE05	5,4	3x6
SLE10	10,8	3x16
SLE20	21,7	3x25
SLE30	32,5	3x35
SLE45	48,8	3x63
SLE65	70,4	3x80

7.2 Резьбовые кабельные коннекторы

В таблице ниже приведено количество и размеры резьбовых кабельных коннекторов, которые используются в устройствах:

Модель корпуса	M25	M32	M40
SLE05/10	2x		
SLE20/30	1x	1x	
SLE45/65	1x		1x

Характеристики метрических кабельных резьбовых коннекторов

Резьба	Раствор гаечного ключа [мм]	для кабеля диаметром [мм]
M25x1,5	30	9 - 17
M32x1,5	36	13 - 21
M40x1,5	46	16 - 28

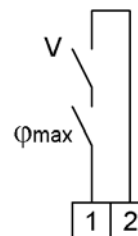
7.3 Предохранительная цепь

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение! После ввода устройства в эксплуатацию на стандартной проводке на клемме 1 имеется напряжение 230 В переменного тока.

Между клеммами 1 и 2 находится так называемая предохранительная цепь. В предохранительную цепь могут быть подключены устройства безопасности. Когда предохранительная цепь разомкнута, увлажнитель не включается либо его работа прерывается.



Клеммы на паровом увлажнителе воздуха

ВНИМАНИЕ

При отгрузке с завода предохранительная цепь не замкнута!

Блокировочные контакты, например гигростат, флюгерное реле, датчик давления в канале, блокировка воздуха и т.д., устанавливаются последовательно между клеммами 1 и 2.

ВНИМАНИЕ

Контакты на клеммах 1 и 2 должны быть беспотенциальными и должны поддерживать подключение к сети 230 В переменного тока.

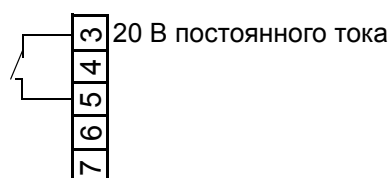
В соответствии с современными техническими требованиями к системам кондиционирования гигростат включается в предохранительную цепь. Он выполняет функции защитного элемента при неисправности датчика влажности и защищает от переизбытка влаги.

7.4 Управляющий сигнал

Как описано в разделе "Подменю и параметры уровня эксплуатирующей организации" в главе "Система управления", выбор системы управления задаётся параметром 1-2, "Управляющий сигнал". В соответствии с выбранным типом управления должно быть выполнено подключение клемм терминала (см. раздел "Подключения системной платы" в главе "Система управления").

7.4.1 Эксплуатация с одной ступенью

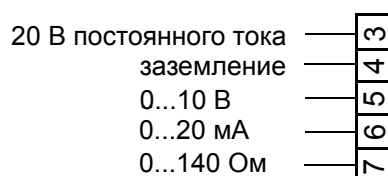
Управление работой парового увлажнителя воздуха осуществляется через контакт (обеспечивается заказчиком) с клеммами 3 и 5. Этот контакт должен поддерживать низкое напряжение.



Контакт для эксплуатации с одной ступенью (обеспечивается заказчиком)

7.4.2 Эксплуатация с активным датчиком влажности или внешним регулятором

Если управление работой парового увлажнителя воздуха осуществляется через активный датчик влажности или внешний регулятор (например, SPS), возможна обработка физических управляющих сигналов в диапазоне значений от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА или от 0 до 140 Ом. Для каждого из этих типов сигнала на плате предусмотрена особая соединительная клемма (см. раздел "Подключения системной платы" в главе "Система управления"). Опорный потенциал всегда обеспечивает клемма 4 "заземление".

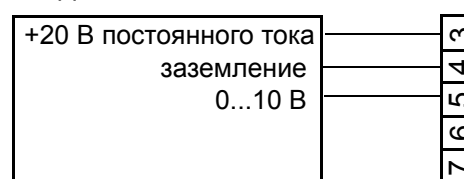


Соединительные клеммы для управляющих сигналов

ВНИМАНИЕ

Для датчиков влажности необходимо внешнее питание. На клемме 3 для этого имеется 20 В постоянного тока.

Датчик влажности Клеммная колодка



Пример подключения датчика влажности 0...10 В

7.5 Схема подключений

Полная схема подключений приведена в разделе "Подключения системной платы" в главе "Система управления" настоящего руководства по эксплуатации.

7.6 Проверка после электро-монтажных работ

После монтажа проверьте, соответствует ли электрическое оборудование требованиям заказчика и предприятия электроснабжения.

- ☒ Предохранительная цепь (между клеммами 1 и 2) подключена?
- ☒ Сетевое напряжение соответствует указанному на заводской табличке?
- ☒ Все электрические подключения соответствуют схемам?
- ☒ Подключение датчика влажности выполнено правильно, с учётом его выходного сигнала (0...10 В, 0...20 мА, 0...140 Ом), включая напряжение питания (если используется датчик влажности)?
- ☒ Все кабельные резьбовые соединения затянуты правильно?
- ☒ Все штекерные электрические соединения прочны и зафиксированы?
- ☒ Устройство заземлено?

8. Ввод в эксплуатацию

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ошибки при эксплуатации — источник опасности!

Выполнять ввод в эксплуатацию разрешается только сертифицированным специалистам (электрикам или квалифицированным работникам с равноценным образованием).

Этап 1: проверка на отсутствие повреждений, проверка кабелей

- » Снимите с устройства колпак.
- » Проверьте прочность посадки цилиндра.
- » Проверьте хомуты парового шланга и (при необходимости) шланга для конденсата.
- » Проверьте прочность всех электрических подключений (включая кабели парового цилиндра).

Этап 2: включение парового увлажнителя воздуха

- » Включите главный предохранитель.
- » Откройте запорный кран подвода воды. Рабочее давление от 100×10^3 до 100×10^4 Па (повышенное давление от 1 до 10 бар).
- » Включите устройство управляющим переключателем (поз. "I").
- » Настройте регулятор проверки ввода в эксплуатацию на постоянный запрос пара.

Этап 3: самотестирование устройства

- Во время самотестирования индикатор мигает в течение нескольких секунд.
- На короткое время отображается версия программного обеспечения системы управления.

ВНИМАНИЕ

Для следующих этапов необходима такая настройка системы управления, чтобы запрос пара был постоянным.

Этап 4: запуск нормального режима

- Когда поступает запрос на производство влаги, впускной электромагнитный клапан открывается и подаёт воду в паровой цилиндр.
- До начала производства пара может пройти макс. 20 минут.
- » Дождитесь, пока все функции с электрическим управлением не будут выполнены до предусмотренного программой конца.
- Когда электромагнитный клапан начинает периодически подавать воду, достигнут режим работы с постоянной номинальной производительностью, процедура холодного запуска завершена.

Этап 5: контроль за работой устройства и проверка на отсутствие течей

- » Дайте устройству поработать от 15 до 30 минут.
- » При появлении течей немедленно выключите устройство.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение! Соблюдайте правила техники безопасности при работе с деталями, находящимися под напряжением.

Этап 6: устранение течей

- » Найдите и устраните течи.
- » Выполните проверку на отсутствие течей ещё раз.
- » Если течи не обнаружены, снова установите на устройство колпак.

Дополнительные проверки:

- ☒ все функции с электрическим управлением должны работать.

9. Техническое обслуживание

9.1 Общие сведения

Чтобы устройства HygroMatik служили долго, необходимо регулярное техническое обслуживание. Требуемые работы по техническому обслуживанию затрагивают узлы, которые подвержены механическому либо электрическому износу или работоспособность которых может снизиться из-за отложений.

Эффективность работы и интервалы технического обслуживания парового увлажнителя воздуха зависят прежде всего от качества имеющейся воды и от количества произведённого пара. Интервал технического обслуживания может удлиняться или укорачиваться в зависимости от качества воды. Наличие остатков в паровом цилиндре даёт информацию о будущих интервалах технического обслуживания.

Другой параметр, влияющий на доступность устройства, связан с главным контактором, для которого производитель указывает максимальное количество циклов коммутации. Система управления HygroMatik учитывает количество циклов коммутации и при достижении максимального значения генерирует сообщение о необходимости технического обслуживания.

О необходимости провести техническое обслуживание сообщает символ  на дисплее панели управления. В зависимости от того, по какой причине появилось это сообщение, в поле считываемого значения "статус" отображается "271" ("Количество пара — техническое обслуживание") в случае превышения установленного количества произведённого пара или "272" ("Главный контактор — техническое обслуживание").

В последнем случае следует заменить главный контактор и затем обнулить счётчик (см. параметр "3-2").

Если появилось сообщение "Количество пара — техническое обслуживание", работы по техобслуживанию охватывают проверку и очистку всех деталей, включая внутреннюю часть парового цилиндра, и пробный прогон устройства. При производстве пара электроды электродного парового увлажнителя воздуха изнашиваются, и потому их необходимо регулярно заменять.

При каждом техническом обслуживании проверяйте соединительные резьбовые клеммы и штекерные соединения, при необходимости подтягивайте или фиксируйте прочно.

Поскольку паровые шланги и шланги для кон-

денсата подвергаются износу, их также необходимо регулярно проверять. В ходе регулярного технического обслуживания проверяйте уплотнения и изнашивающиеся детали, при необходимости заменяйте.

9.1.1 Указания по технике безопасности при проведении технического обслуживания

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение. Перед началом работ по техническому обслуживанию обеспечьте выключение устройства силами сертифицированных специалистов (электриков или квалифицированных работников с равноценным образованием) и примите меры против его повторного включения.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога!

Во время работы и некоторое время спустя паровой цилиндр горячий. Каждый раз перед проведением технического обслуживания опорожняйте паровой цилиндр! После опорожнения подождите 10 минут, прежде чем приступить к работам по техническому обслуживанию. Перед тем, как прикоснуться к цилиндру, осторожно подведите к нему руку, чтобы проверить температуру (сначала не прикасайтесь!).

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога!

Температура воды, выкачиваемой или отводимой из парового цилиндра, может достигать 95°C.

Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ)!

УКАЗАНИЕ

Соблюдайте правила ESD-защиты!

Электронные компоненты системы управления паровым увлажнителем воздуха очень чувствительны к статическим разрядам. В целях защиты этих компонентов принимайте соответствующие меры при проведении работ по техническому обслуживанию.

9.2 План технического обслуживания

Процессы осаждения и кристаллизации солей жёсткости очень различаются в зависимости от сорта воды, даже при аналогичной электропроводимости и одинаковой жёсткости (в силу взаимодействия всех компонентов, находящихся в воде). Данные о периодичности технического обслуживания и чистки, а также о сроке службы электродов основываются исключительно на типичных значениях, полученных эмпирическим путём.

В большинстве случаев можно ориентироваться на диапазоны электропроводимости, приведённые в данном руководстве по эксплуатации, см. также главу "Использование по назначению". В зависимости от обстоятельств может потребоваться индивидуальная установка параметров в системе управления устройством. В редких случаях может потребоваться предварительная подготовка воды (умягчение с последующим разбавлением до 4–8 немецких градусов жёсткости; декарбонизация / частичная деминерализация для целенаправленного снижения карбонатной жёсткости или проводимости).

С вопросами об установках для водоподготовки обращайтесь к своему специализированному дилеру.

Периодичность	Вид работ
через 4 недели после ввода в эксплуатацию (при нормальном качестве воды)	Визуальный контроль электрических и механических соединений и подключений. Удаление солей жёсткости из парового цилиндра, водосливного шланга и шламоотводящего насоса. Проверка длины электродов (проверка на предмет обгорания). Подтягивание барашковых гаек на электродах и всех резьбовых клемм.
каждые полгода (при нормальном качестве воды) и "нормальной" эксплуатации = 8 ч/день)	Визуальный контроль электрических и механических соединений и подключений. Удаление солей жёсткости из парового цилиндра, водосливного шланга и шламоотводящего насоса. Проверка длины электродов (проверка на предмет обгорания), при необходимости — замена. Подтягивание барашковых гаек на электродах и всех резьбовых клемм.

9.3 Демонтаж и монтаж парового цилиндра

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования глаз!

Скобы для соединения двух половин цилиндра при демонтаже могут отскочить в сторону. Возможно травмирование глаз. Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ)!

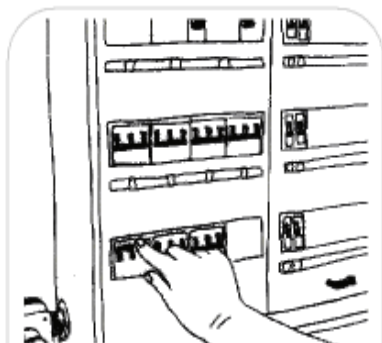


Демонтаж парового цилиндра

переведите управляющий переключатель в положение "II" для откачки остаточной воды



после опорожнения цилиндра выключите устройство (поз. "0")



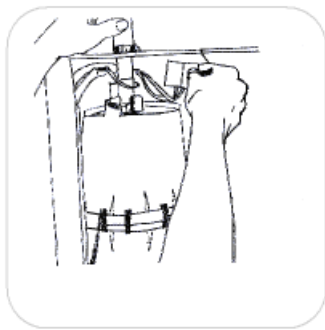
отключите питание устройства и обеспечьте защиту от повторного включения



» Снимите колпак устройства

- » Снимите шланг с электромагнитного клапана Super Flush с нижней стороны парового цилиндра (при наличии)
- » Снимите паровой шланг с переходника парового шланга

Если снимать паровой шланг не требуется, можно снять с парового цилиндра переходник парового шланга с установленным на него паровым шлангом, как показано на иллюстрации ниже.



снимите скобу с переход-
ника парового шланга



отключите соедини-
тельный кабель



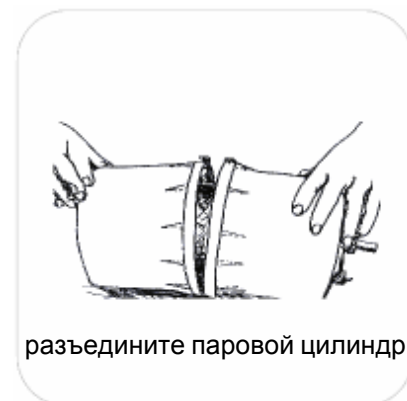
наденьте скобу на переход-
ник вне корпуса устройства



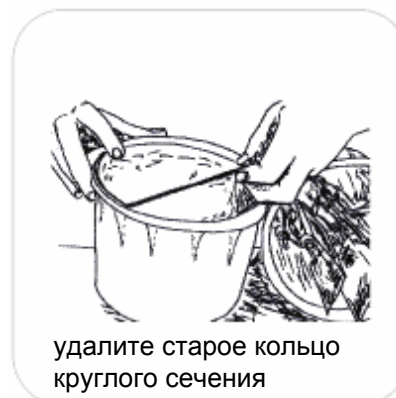
снимите зажимы



выдавите паровой цилиндр
из опоры вверх

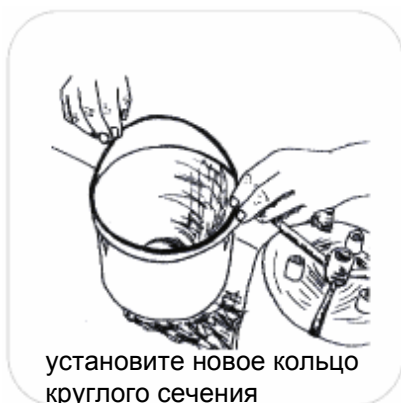


разъедините паровой цилиндр



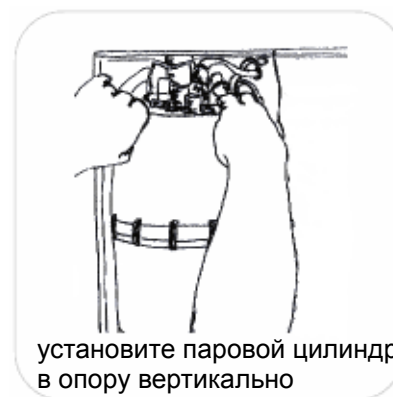
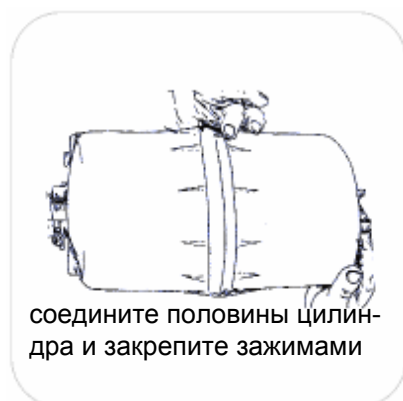
удалите старое кольцо
круглого сечения

Монтаж



ВНИМАНИЕ

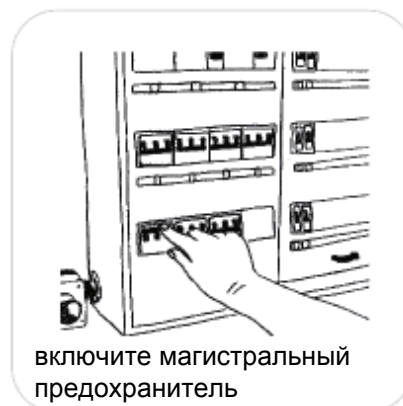
При сборке цилиндра накладки и утолщения
верхней и нижней части должны находиться
друг над другом.



ВНИМАНИЕ

Проверьте, нет ли признаков коррозии на подключении для электродов, при необходимости замените. Штекеры должны плотно и до упора сидеть на штифтах электродов.

- » Снова установите шланг электромагнитного клапана Super Flush (при наличии) с нижней стороны парового цилиндра.



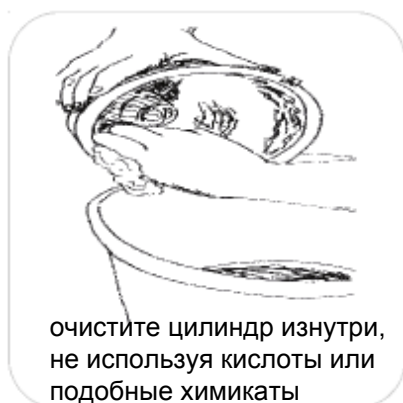
- » Снова установите на устройство колпак.

9.4 Очистка парового цилиндра и опоры

УКАЗАНИЕ

Возможна неисправность!

Для очистки цилиндра изнутри нельзя использовать кислоты или другие химикаты, так как они могут повлиять на проводимость воды в цилиндре.



- » Проверьте верхнюю часть парового цилиндра изнутри на отсутствие отложений и электрических перемычек (чёрные бороздки между выводами электродов) и при необходимости полностью смойте / соскребите их.

ВНИМАНИЕ

Если электрические мостики глубоко проникли в материал, необходимо заменить паровой цилиндр.

- » Очистите электрод-датчик до металлического блеска.
- » Проверьте электроды на предмет износа (см. раздел "Замена электродов").

Очистка опоры

- » Опору и её подключения также необходимо проверить на отсутствие известковых отложений и при необходимости почистить.

Монтаж цилиндра выполняется в соответствии с описанием, приведённым в разделе "Демонтаж и монтаж парового цилиндра".

9.5 Проверка кабельного подключения

УКАЗАНИЕ

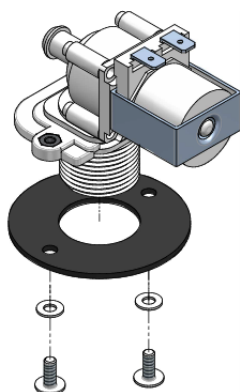
Возможна неисправность!

Возможно повреждение устройства!

Ослабленные кабельные соединения ведут к повышенному переходному сопротивлению и перегреву контактов.

- » Проверьте прочность всех кабельных резьбовых подключений и штекерных соединений. Штекеры должны плотно и до упора сидеть на контактах.

9.6 Демонтаж / монтаж электромагнитного клапана и очистка фильтра тонкой очистки



Демонтаж

- » Перекройте подачу воды и развинтите накидное резьбовое соединение подвода свежей воды.
- » Отсоедините соединительный шланг (20) от опоры.
- » Отключите электрический штекерный разъём от электромагнитного клапана (25).
- » Отвинтите крепёжные болты электромагнитного клапана.
- » Извлеките электромагнитный клапан из отверстия.

Очистка фильтра тонкой очистки

- » Извлеките фильтр тонкой очистки из электромагнитного клапана со стороны подключения к водопроводу и промойте под проточной водой.

Установка

- » Снова установите фильтр тонкой очистки в электромагнитный клапан.
- » Вставьте электромагнитный клапан с прокладкой в отверстие корпуса устройства.
- » Закрепите электромагнитный клапан болтами.
- » Подключите подачу свежей воды.
- » Подключите кабель электропитания к электромагнитному клапану.
- » Присоедините соединительный шланг к опоре с помощью хомута для шланга.
- » Откройте подачу воды.
- » Включите устройство и через 15–30 минут работы проверьте герметичность.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение! Соблюдайте инструкции по работе с деталями, находящимися под напряжением. Течи могут спровоцировать появление тока утечки.

- » При наличии течи отключите питание системы и обеспечьте защиту от повторного подключения.
- » Найдите и устраните течь!
- » Выполните проверку на отсутствие течей ещё раз.

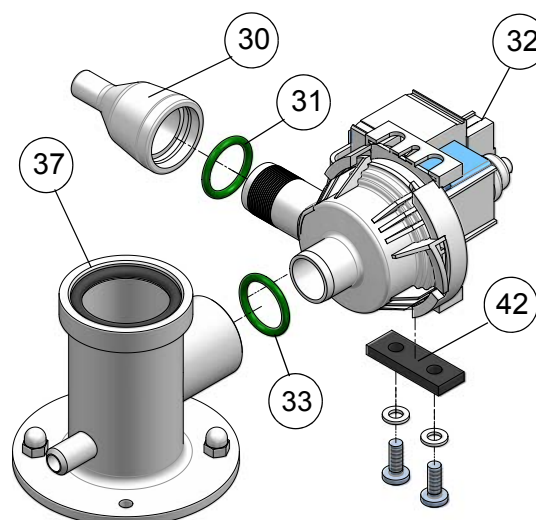
9.7 Очистка шламоотводящего насоса

Демонтаж и очистка

- » Демонтируйте паровой цилиндр, как описано в разделе "Демонтаж и монтаж парового цилиндра".
- » Снимите с насоса (32) переходник (30).
- » Отключите электрический штекерный разъём от насоса.
- » Выкрутите и удалите болты из поддона, при этом сохраните гаситель колебаний. Извлеките насос из опоры (37).
- » Откройте насос (байонетный затвор).
- » Удалите осадки из спускных шлангов и из насоса (при необходимости замените кольцо круглого сечения зелёного цвета).

Установка

- » Увлажните кольцо круглого сечения (33, зелёного цвета) и вложите его в боковой патрубок опоры (37).
- » Вставьте насос в опору и, подложив гаситель колебаний (42) и подкладные шайбы, закрепите его на поддоне с помощью болтов.
- » Увлажните кольцо круглого сечения (31, зелёного цвета) и вставьте его в переходник (30).
- » Надвиньте переходник на боковой патрубок насоса.
- » Установите электрический штекерный разъём на насос (ориентация произвольная).
- » Откройте подвод воды.
- » Включите устройство и через 15–30 минут работы проверьте герметичность.



Шламоотводящий насос

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение! Соблюдайте инструкции по работе с деталями, находящимися под напряжением. Течи могут спровоцировать появление тока утечки.

- » При наличии течи отключите питание системы и обеспечьте защиту от повторного подключения.
- » Найдите и устраните течь!
- » Выполните проверку на отсутствие течей ещё раз.

9.8 Проверка шлангов

Поскольку паровые шланги и шланги для конденсата подвергаются износу, их также необходимо регулярно проверять.

9.9 Замена электродов

Исходная длина электродов

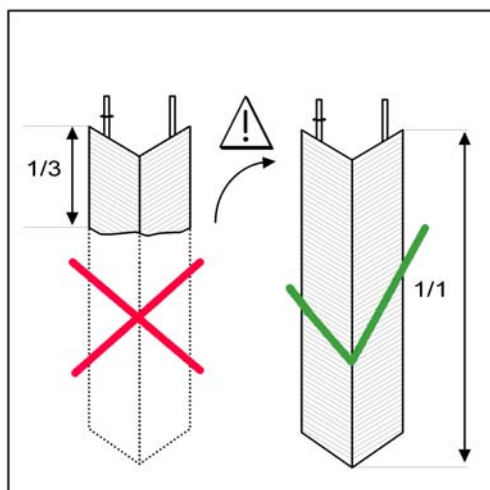
Исходная длина электродов HygroMatik из нержавеющей стали с большой площадью составляет:

Модель	SLE05, SLE10	SLE20	SLE30	SLE45, SLE65
Длина [мм]	155	210	235	310

Износ электродов

Износ электродов зависит от:

- состава и электропроводимости питательной воды,
- количества произведённого пара.



Если длина электродов составляет менее 1/3–1/2 от исходной длины, электроды необходимо заменить.

ВНИМАНИЕ

После 60 минут работы с полным цилиндром генерируется соответствующее сообщение об ошибке (см. главу "Система управления", раздел "Описание ошибок"), и увлажнитель выключается. Не позднее этого момента следует заменить электроды.

9.10 Проверка работоспособности

- » Запустите устройство и дайте ему несколько минут поработать с максимальной мощностью.
- » Проверьте устройства безопасности.
- » Проверьте шланговые соединения и уплотнения на отсутствие течей.

9.11 Завершение технического обслуживания

По окончании масштабного технического обслуживания следует сбросить интервал техобслуживания по количеству пара (см. разделы 11.5.2 и 11.8).

Для этого действуйте следующим образом (отображаемые значения меняются с помощью кнопок "▲/▼"):

- » Выберите индикатор "P00" из стандартного окна.
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения.
- » Введите код "10".
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения.
- » Измените отображаемое значение с "1--" на "3--" (выберите группу параметров "Сервис").
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения.
- Отображается "3-1".
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения.
- » Измените отображаемое значение с 0 на "1" ("Сброс интервала технического обслуживания").
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения.
- » Вернитесь в стандартное окно двойным нажатием кнопки ESC.

После этого показания счётчика количества пара возвращаются к предустановленному значению (см. параметр "3-3", "Интервал технического обслуживания [t]"). По истечении этого времени необходимо провести следующее техническое обслуживание.

10. Демонтаж

После окончания срока службы парового увлажнителя воздуха производится демонтаж (уничтожение или перевод в лом) в последовательности, обратной монтажу.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Опасное высокое электрическое напряжение!
Выполнять демонтаж электрического оборудования разрешается только сертифицированным специалистам (электрикам или квалифицированным работникам с равноценным образованием).

УКАЗАНИЕ

Учитывайте информацию, которая содержится в главе "Указания по технике безопасности", в частности, выполняйте инструкции по утилизации.

11. Система управления

11.1 Общее описание

Функционированием электродного парового увлажнителя воздуха серии StandardLine управляет микропроцессор.

На передней панели устройства находится управляющий переключатель, для которого, помимо нулевого положения ("0"), соответствующего выключению устройства, предусмотрено ещё два положения:

поз. I: устройство включено

поз. II: откачка воды из цилиндра



Управляющий переключатель

Для управления устройством на его передней панели имеется панель управления, которая состоит из 3-позиционного цифрового индикатора со встроенными символами состояния устройства и 4 кнопок управления. Возможно управление через программный протокол (Modbus RTU). Документация, необходимая для управления устройством по протоколу Modbus, предоставляется отдельно.



Панель управления

Для обработки управляющих сигналов имеются входы, характеристики которых можно задать с помощью системы управления параметрами. Впускной электромагнитный клапан, шламоотводящий насос и главный контактор активируются через реле на системной плате. Предусмотрено ещё одно реле для генерирования сигналов (стандартная привязка — "комплексная ошибка").

В качестве опции возможна установка дополнительного реле на системной плате.

Течение тока между электродами включается непосредственно одним или двумя главными контакторами, рассчитанными на соответствующую мощность устройства.

Системная плата

Вся управляющая логика, включая реле базового режима работы, реализована на компактной печатной плате, которая закреплена на вертикальной перегородке между камерами корпуса. Каждое штекерное соединение на системной плате является уникальным, перепутать их невозможно, что облегчает замену при проведении сервисных работ.

На системной плате имеется два быстродействующих предохранителя 1,6 А (F1 и F2 для L и N, см. раздел "Подключения системной платы" в данной главе), которые установлены на вертикальных держателях с байонетным затвором.

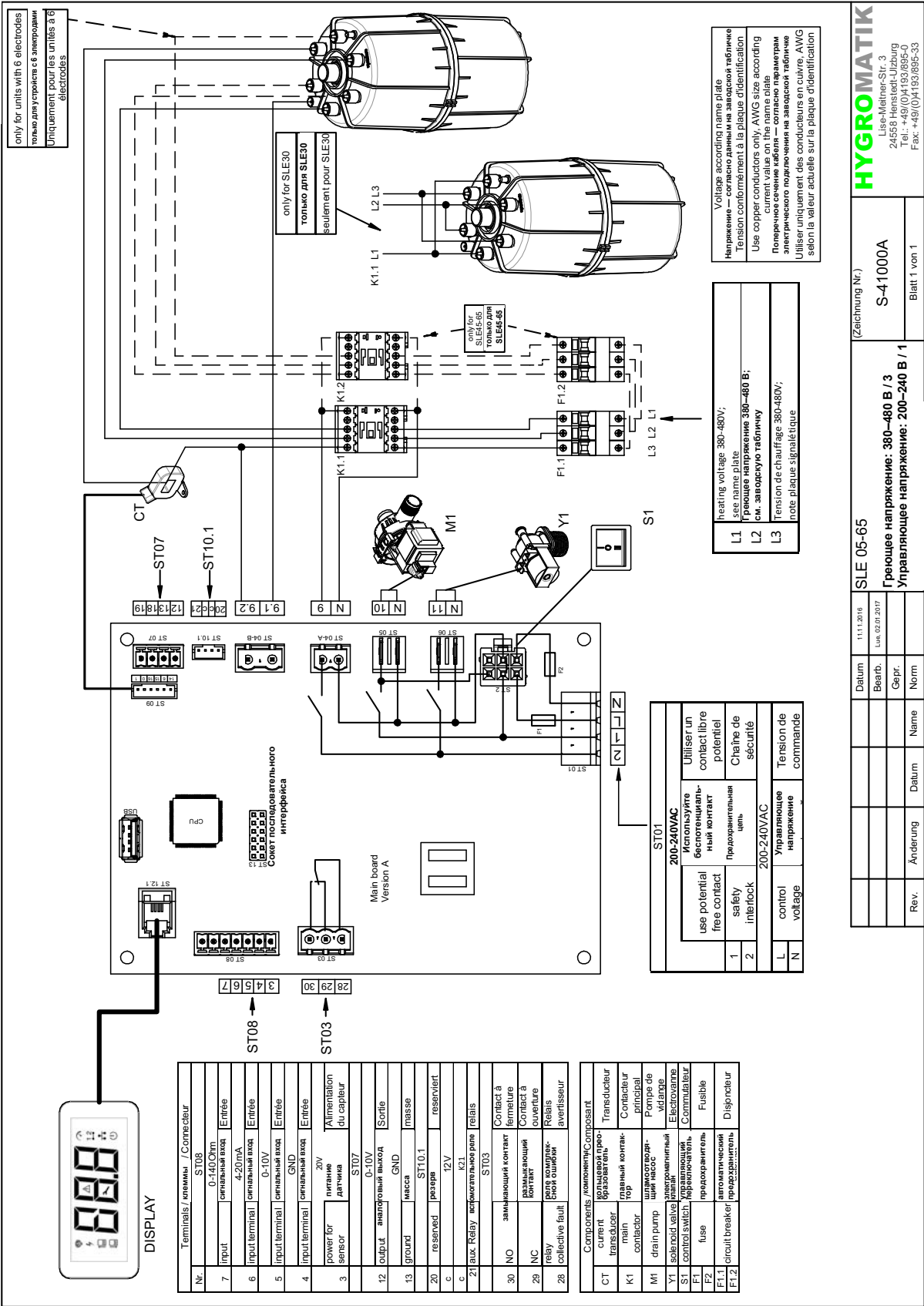
Искробезопасность

Паровые увлажнители воздуха серии StandardLine соответствуют требованиям по искробезопасности: внешняя подача электроэнергии может быть прервана в 2 точках. Помимо главного контактора, электродный паровой увлажнитель воздуха оснащён автоматическим предохранителем.

ВНИМАНИЕ

Для подключения парового увлажнителя воздуха к электрической сети рекомендуется использовать автомат защиты от тока утечки.

11.1.1 Подключения системной платы



11.1.2 Входы / выходы системной платы

11.1.2.1 Клиентские интерфейсы

Входы

ST08:

- вход управляющего сигнала 0...10 В постоянного тока
- вход управляющего сигнала 0...20 мА
- вход управляющего сигнала 0...140 Ом

Выходы

ST03:

- беспотенциальный размыкающий / замыкающий контакты, нормально закрытый и нормально открытый, с возможностью программирования, привязка реле в заводской настройке — "комплексная ошибка"

ST10.1:

- опциональное подключение 1 реле на дополнительной плате (опция)

ST07:

управляющий выход 0...10 В постоянного тока (макс. 8 мА)

ST08:

- напряжение питания +20 В постоянного тока (макс. 20 мА) для датчика влажности

11.1.2.2 Системные интерфейсы

Сетевое питание и предохранительная цепь

ST01:

- 4-полюсное резьбовое / штекерное соединение для подключения L и N и предохранительной цепи

Входы

ST09:

- вход для измерительного преобразователя тока

ST04-B:

- вход с гальваническим разделением (оптопара) для электрода-датчика
- электрическая прочность 600 В переменного тока

ST13:

гнездо под адаптерную плату для интерфейса RS485

Выходы

ST04-A:

- главный контактор (главные контакторы)

ST05:

- шламоотводящий насос

ST06:

- впускной электромагнитный клапан

Двунаправленные

ST12.1:

- последовательный интерфейс для подключения панели управления

ST 13:

- сокет под адаптерную плату с интерфейсом RS485

11.2 Порядок работы с системой управления

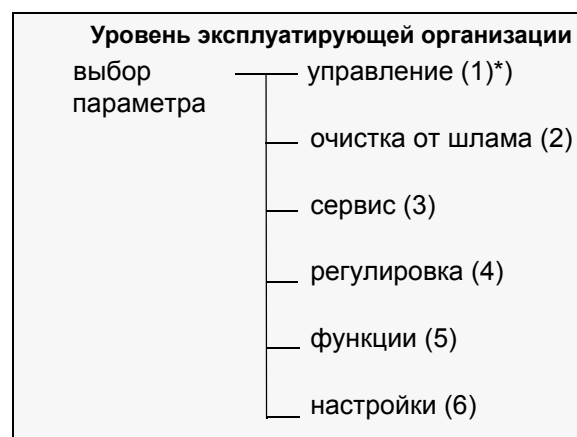
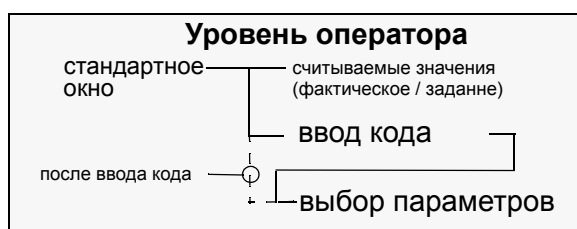
11.2.1 Основные принципы навигации

При включении парового увлажнителя воздуха на дисплее в течение нескольких секунд отображается версия программного обеспечения. При нормальном режиме работы на дисплее отображается стандартное окно с информацией о текущем производстве пара. По нажатию кнопки открывается доступ к первой записи в списке считываемых и вводимых значений. Переход между позициями этого списка осуществляется с помощью кнопок со стрелками.

Путём ввода 2-значного кода (см. раздел "Подменю и параметры уровня эксплуатирующей организации") оператор переходит на уровень эксплуатирующей организации. Параметры, доступные на уровне эксплуатирующей организации, объединены в функциональные группы от (1) до (6) в виде подменю. Если в течение 3 минут не нажимать кнопки управления, выбранный код будет изменён на стандартное значение ("00").

11.2.2 Структура меню

Общая структура меню



Уровень оператора

По нажатию кнопки оператор переходит из стандартного окна (текущая паропроизводительность) на уровень оператора, где, среди прочего, доступны считываемые значения от r01 до r12. Если кнопки не нажимаются в течение определённого времени, система управления выполняет возврат к стандартному окну. Заводская настройка составляет 10 минут.

Помимо просмотра собственно считываемых значений, на уровне оператора имеется также возможность ввести код ("P00") для перехода на уровень эксплуатирующей организации.

Уровень эксплуатирующей организации

На уровне эксплуатирующей организации можно менять параметры системы управления, которые разделены на группы от (1) до (6) (см. "Общая структура меню"). Параметры, доступные на уровне эксплуатирующей организации, описаны в этой главе в разделах "Подменю и параметры уровня эксплуатирующей организации" и "Подробное описание параметров".

Структура меню

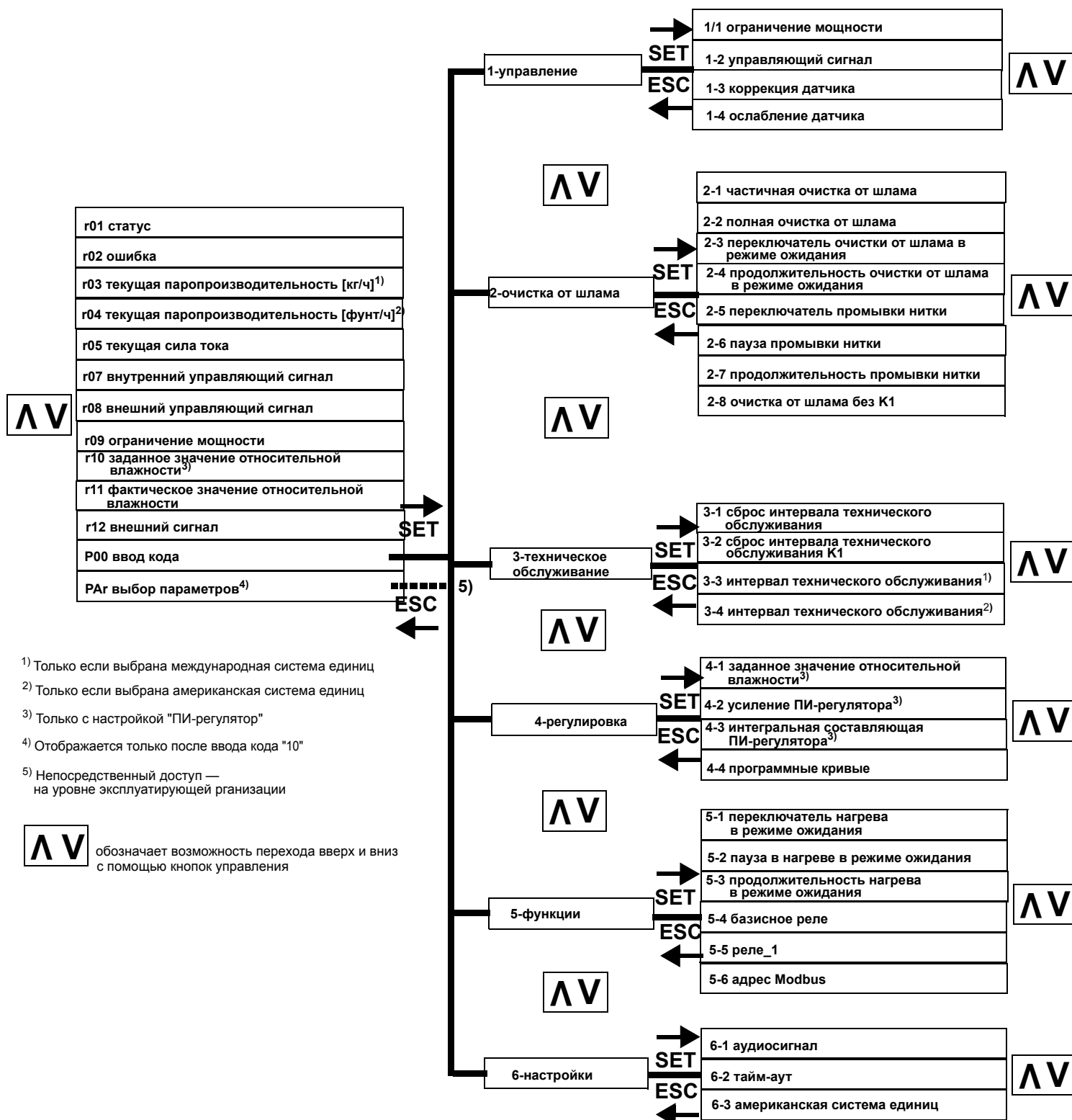
Структура меню со всеми считываемыми и настраиваемыми значениями и параметрами подробно описана в следующем разделе.

*) Цифры в скобках обозначают № группы.

11.2.3 Структура меню

Уровень оператора

Уровень эксплуатирующей организации⁴⁾



11.3 Панель управления



Панель управления разделена на три зоны:

- 4 кнопки управления ESC, SET, **A**, **V**
- 3-позиционный 7-сегментный индикатор
- символы индикации режимов работы

ВНИМАНИЕ

Мигающий символ всегда указывает на наличие ошибки!

Исключения: после включения устройства весь индикатор мигает 4 раза. После этого светодиод наличия питания мигает, пока устройство проводит самотестирование.

С помощью **кнопок управления** осуществляется навигация по меню и подменю. Функции кнопок:

ESC: отмена или переход на предшествующий уровень

"A/V": перемещение по меню, подменю или списку выбора

SET: подтверждение и сохранение выбранной настройки

3-позиционный **7-сегментный индикатор** служит для отображения рабочих параметров и настроек, а также для отображения кодов ошибок. Когда ожидается ввод данных, мигают цифровые численные индикаторы. Значение текущей индикации в определённых ситуациях работы или обслуживания устройства определяется светящимся символом.

Таблица значений символов индикации

	Светится	Мигает
	выполняется производство пара	ошибка производства пара
	главный контактор активен	ошибка главного контактора
	выполняется наполнение	ошибка наполнения
	выполняется очистка от шлама	ошибка очистки от шлама
	не предусмотрено	ошибка, см. коды ошибок
	требуется техническое обслуживание	не предусмотрено
	имеется текущий запрос	ошибка управления
	предохранительная цепь замкнута	не предусмотрено
	виртуальная предохранительная цепь замкнута в результате программной деблокировки	не предусмотрено
	система управления активна	самотестирование системы управления после включения

11.4 Навигация в пределах меню

Переход на уровень оператора

В нормальном режиме работы на дисплее отображается текущее количество пара в заданных единицах измерения ([кг/ч] или [фунт/ч]). По нажатию кнопки оператор переходит на уровень оператора. На уровне оператора имеется подуровень ввода для выбора индекса, который указывает на необходимое считываемое значение, а также следующий подуровень для просмотра соответствующих считываемых значений.

Отображается "r01" в качестве индекса первого считываемого значения.

Индикация считываемых значений

Нажатием кнопок "**▲/▼**" выполняется переход (по кругу) между индексами считываемых значений от "r01" до "r12", полем для ввода кода "P00" (см. ниже) и полем выбора параметров "PAr*"). Фактическая величина требуемого считываемого значения отображается по нажатию кнопки SET после выбора индекса соответствующего считываемого значения (от r01 до r12).

По нажатию кнопки ESC выполняется возврат на подуровень выбора индексов считываемых значений, где можно перейти к другим считываемым значениям.

В поле "P00" вводится код для перехода на уровень эксплуатирующей организации, где можно изменять параметры (см. следующий раздел). Для оператора эта функция недоступна.

*) Функция "PAr" предлагается только после того, как введен код "10" для перехода на уровень эксплуатирующей организации. Для подтверждения кода, введенного в поле "PAr", следует нажать кнопку SET. После этого выполняется переход к настройке параметров без повторного ввода кода.

Ввод кода для перехода на уровень эксплуатирующей организации и к настройке параметров

- » Нажатием кнопок "**▲/▼**" перейдите на уровне эксплуатирующей организации к индикатору "P00" и подтвердите выбор нажатием кнопки SET. Отобразится "00".
- » Нажатием кнопок "**▲/▼**" увеличьте отображаемое значение до "10" и подтвердите нажатием кнопки SET ("10" — это код доступа к уровню эксплуатирующей организации). Теперь отображается значение "1" — это поле выбора группы параметров от (1) до (6).
- » Подтвердите выбор группы (1) нажатием кнопки SET или измените значение группы с помощью кнопок "**▲/▼**", а затем нажмите для подтверждения кнопку SET. После этого индикатор переместится на правую позицию индикации для изменения индекса параметра (например, "2-1").
- » Подтвердите выбор параметра нажатием кнопки SET или измените выбор с помощью кнопок "**▲/▼**", а затем нажмите для подтверждения кнопку SET.

Для возврата на предшествующий уровень ввода следует нажать кнопку ESC.

11.5 Таблица считываемых значений и подменю уровня эксплуатирующей организации

Подробные описания приведены в разделах с соответствующими заголовками.

11.5.1 Список считываемых значений

При нажатии любой кнопки во время работы в нормальном режиме оператор переходит к индексу считываемого значения "r01", который является кодом статуса.

Посредством навигации с помощью кнопок "**Λ/V**" можно перейти к следующим считываемым или настраиваемым значениям. Величина соответствующего значения отображается после подтверждения нажатием кнопки SET.

Индекс считываемого значения	Содержание значения
r01	код статуса
r02	ошибка
r03	текущая паропроизводительность [кг/ч]
r04	текущая паропроизводительность [фунт/ч] (только при выборе американской системы единиц)
r05	текущая сила тока [A]
r07	внутренний управляющий сигнал [%]
r08	внешний запрос [%]
r09	ограничение производительности [%]
r10	заданное значение относительной влажности воздуха [%] (только при использовании ПИ-регулятора)
r11	фактическое значение относительной влажности воздуха [%] (только при использовании ПИ-регулятора)
r12	внешний сигнал [%]
P00	ввод кода "0", "10"
PAg	переход к группе / параметру

11.5.2 Подменю и параметры уровня эксплуатирующей организации

Значения параметров описаны в разделе "Подробное описание параметров". В столбце "Возможности настройки" указаны доступные настройки или диапазоны значений. "ЗН" означает "заводская настройка".

Подменю "Управление" (группа 1)

Параметр	Обозначение	Возможности настройки	Код
1-1	Ограничение производительности [%]	25 ... 100 ЗН*) = 100	10
1-2	Управляющий сигнал	0 = не применяется 1 = внешний регулятор, 0 ... 10 В 2 = внешний регулятор, 0 ... 20 мА 3 = внешний регулятор, 0...140 Ом 4 = ПИ-регулятор, 0 ... 10 В 5 = ПИ-регулятор, 0 ... 20 мА 6 = ПИ-регулятор, 0 ... 140 Ом 7 = одноступенчатый 8 = Modbus ЗН = 1	10
1-3	Поправочный коэффициент датчика влажности [%]	-5,0 ... +5,0 ЗН = 0	10
1-4	Ослабление датчика	0 = слаб., 1 = сильн. ЗН = 0	10

*) ЗН = заводская настройка

Подменю "Очистка от шлама" (группа 2)

Параметр	Обозначение	Возможности настройки	Код
2-1	Частичная очистка от шлама	-5...+5 ЗН = 0	10
2-2	Полная очистка от шлама	-5...+5 ЗН = 0	10
2-3	Переключатель очистки от шлама в режиме ожидания	0 = выкл., 1 = вкл. ЗН = 1	10
2-4	Время ожидания очистки в режиме ожидания [ч]	0,1...48,0 ЗН = 24,0	10
2-5	Переключатель промывки нитки	0 = выкл., 1 = вкл. ЗН = 0	10
2-6	Пауза промывки нитки [ч]	0,1...96,0 ЗН = 24,0	10
2-7	Продолжительность промывки нитки [с]	1...600 ЗН = 90	10
2-8	Очистка от шлама без К1	0 = нет, 1 = да ЗН = 0	10

Подменю "Сервис" (группа 3)

Параметр	Обозначение	Возможности настройки	Код
3-1	Сброс интервала технического обслуживания	0 = нет, 1 = да ЗН = 0	10
3-2	Сброс интервала технического обслуживания К1	0 = нет, 1 = да ЗН = 0	10
3-3	Интервал технического обслуживания [тонн]	0...90,0 ЗН = зависит от устройства	10
3-4	Интервал технического обслуживания [малых тонн]	0 ...90.0 ЗН = зависит от устройства	10

Подменю "Регулировка" (группа 4)

Параметр	Обозначение	Возможности настройки	Код
4-1	Заданное значение относительной влажности воздуха [%] (только при использовании ПИ-регулятора)	5...99,9 ЗН = 50,0	10
4-2	Усиление [%] (только при использовании ПИ-регулятора)	0,1...99,9 ЗН = 5,0	10
4-3	Интегральная составляющая [%] (только при использовании ПИ-регулятора)	0...500,0 ЗН = 0,1	10
4-4	Программные кривые	0 = с оптимизацией по расходу энергии 1 = с оптимизацией по нагрузке ЗН = 1	10

Подменю "Функции" (группа 5)

Параметр	Обозначение	Возможности настройки	Код
5-1	Переключатель нагрева в режиме ожидания	0 = выкл., 1 = вкл. ЗН = 0	10
5-2	Пауза в нагреве в режиме ожидания [мин]	1...999 ЗН = зависит от устройства	10
5-3	Продолжительность нагрева в режиме ожидания [с]	1...999 ЗН = зависит от устройства	10
5-4	Базисное реле	0 = комплексная ошибка 1 = готовность к работе 2 = нет потребности 3 = увлажнение 5 = удал. выкл. 30 = наполнение выкл. 31 = наполнение вкл. 60 = очистка от шлама выкл. 61 = очистка от шлама вкл. 62 = частичная очистка от шлама 63 = полная очистка от шлама 64 = разбавление 65 = выключение из-за перегрузки по току 67 = очистка от шлама в режиме ожидания 68 = промывка нитки 270 = сообщения о необходимости технического обслуживания ЗН = 0	
5-5	Реле_1	см. "Базисное реле" ЗН = 270	10
5-6	Адрес Modbus	1...255 ЗН = 1	10

Подменю "Настройки" (группа 6)

Параметр	Обозначение	Возможности настройки	Код
6-1	Аудиосигнал	0 = выкл., 1 = вкл. ЗН = 0	10
6-2	Тайм-аут индикации [мин]	0 ... 60 ЗН = 2	10
6-3	Переключение между системами единиц	0 = СИ, 1 = американская система единиц ЗН = 0	10

11.6 Пример изменения параметра

Задача: изменить сигнал управления с "внешний регулятор, 0 ...10 В" ("1-2" = "1") на "ПИ-регулятор, 0 ...10 В" ("1-2" = "4").

ВНИМАНИЕ

Ниже описана процедура изменения важного регулирующего параметра. Если в таком изменении нет необходимости, после его выполнения в тренировочных целях следует восстановить первоначальную настройку.

» Дважды нажмите кнопку ESC, чтобы вернуться в стандартное окно (с информацией о текущей паропроизводительности).

Описанные шаги приведены в качестве примера. Аналогичным образом производится выбор и изменение значений всех остальных параметров.

- » Нажатием кнопки перейдите из стандартного окна к списку считываемых значений. Отобразится "r01".
- » Перейдите от "r01" к "P00" (ввод кода).
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения. На индикаторе отобразится мигающая цифра "0" (код уровня "0", уровень оператора). Можно ввести требуемое значение.
- » Воспользуйтесь кнопками "**▲/▼**", чтобы изменить отображаемое значение на "10".
- » Нажмите кнопку SET для подтверждения. Откроется уровень эксплуатирующей организации. Отобразится цифра "1", указывающая на первую группу параметров для внесения изменений.
- » Поскольку изменяемый параметр "1-2" находится именно в этой группе, можно сразу подтвердить отображаемую группу нажатием кнопки SET.
- » Воспользуйтесь кнопками "**▲/▼**", чтобы перейти к параметру "1-2", и нажмите кнопку SET для подтверждения. Отобразится предустановленное значение параметра "1-2" = "1" (внешний регулятор, 0 ... 10 В).
- » Воспользуйтесь кнопками "**▲/▼**", чтобы изменить настройку на "1-2" = "4" (ПИ-регулятор, 0...10 В).
- » Нажмите кнопку SET, чтобы подтвердить и сохранить выбранную настройку.

11.7 Подробное описание считываемых / настраиваемых значений на уровне оператора

Индекс считываемого значения		Пояснение	
г01 статус	Код	Обозначение	Значение
Категория "Основные функции"	00	Пуск	Увлажнитель находится в фазе разогрева после холодного пуска. Мигает светодиод наличия питания.
	01	Готовность к работе (режим ожидания)	Предохранительная цепь разомкнута (символ предохранительной цепи на дисплее не светится). Устройство не производит пар. Если предохранительная цепь разомкнута управляющей программой, вместо этого отображается статус "05" ("удал. выкл.").
	02	Запрос отсутствует	Запрос от внешнего регулятора или активного датчика влажности находится ниже точки включения парового увлажнителя воздуха. Устройство не производит пар (когда предохранительная цепь замкнута). Символ запроса на дисплее не светится.
	03	Увлажнение	Паровой увлажнитель воздуха производит пар, если имеется запрос от гигростата или регулятора или если от активного датчика влажности на ПИ-регулятор поступает входной сигнал (предохранительная цепь должна быть замкнута).
	05	Удал. выкл.	Программная предохранительная цепь разомкнута через Modbus (например, по команде от системы управления зданием).
	06	Modbus отсутствует	Если в качестве режима эксплуатации выбрано 1-2 = "Modbus", запрос должен актуализироваться не реже чем каждые 20 с. Если этого не происходит, устройство сообщает о статусе "Modbus отсутствует" и прекращает производство пара (дальнейшие пояснения см. в документации HygroMatik по Modbus).
	07	Нагрев в режиме ожидания, пар	При активированном нагреве в режиме ожидания статус устройства — 07, если производится пар.
	08	Пауза в нагреве в режиме ожидания	При активированном нагреве в режиме ожидания статус устройства — 08, если пар не производится.
Категория "Наполнение"	30	Наполнение MV1	Устройство выполняет наполнение с помощью электромагнитного клапана 1. На дисплее светится символ наполнения.
Категория "Очистка от шлама"	60	Запуск очистки от шлама	После включения устройство выполняет очистку от шлама (согласно установленному значению параметра частичной очистки от шлама).
	61	Частичная очистка от шлама	Устройство выполняет частичную очистку от шлама для разбавления концентрации воды в цилиндре. На дисплее светится символ очистки от шлама.

Индекс считываемого значения		Пояснение	
г01 статус	Код	Обозначение	Значение
Категория "Очистка от шлама" (продолжение)	62	Полная очистка от шлама	Устройство выполняет полную очистку от шлама (паровой цилиндр полностью опорожняется). На дисплее светится символ очистки от шлама.
	63	Разбавление	Устройство выполняет очистку от шлама (согласно установленному значению параметра частичной очистки от шлама) из-за повышенной проводимости воды. На дисплее светится символ очистки от шлама.
	64	Очистка от шлама по току перегрузки	Устройство выполняет очистку от шлама по току перегрузки, так как между электродами зафиксирован слишком сильный ток. В результате очистки от шлама необходимая сила тока снижается. Светится символ очистки от шлама (на дисплее).
	66	Очистка от шлама в режиме ожидания	Если предохранительная цепь увлажнителя долго остаётся разомкнутой, по истечении определённого времени автоматически выполняется полная очистка от шлама, чтобы вода в цилиндре не застаивалась. На дисплее светится символ очистки от шлама.
	67	Промывка проточной части	Специальный режим очистки от шлама для промывки проточной части. Если в течение определённого времени не выявляется потребность, активируются электромагнитные клапаны и насос. Светится символ очистки от шлама.
	80	Ожидается частичная очистка от шлама	При следующем доливе устройство запустит частичную очистку от шлама.
	81	Ожидается полная очистка от шлама	При следующем доливе устройство запустит полную очистку от шлама.
Категория "Контроль"	90	Цилиндр полный	Если устройство обнаруживает потенциал на электроде-датчике, оно сообщает о том, что цилиндр полный. Значит, вода в цилиндре поднялась настолько высоко, что между одним из силовых электродов и электродом-датчиком установился электрический контакт. Мигает символ пара.
Категория "Сервис"	271	Техобслуживание по количеству пара	Достигнут порог технического обслуживания — предел произведённого количества пара, установленный параметром "3-3" или "3-4". Сброс статусного сообщения возможен с помощью параметра "3-1". Пока сообщение остаётся активным, символ технического обслуживания постоянного светится на индикаторе.
	272	Техобслуживание по количеству циклов коммутации K1	Достигнуто количество циклов коммутации главного контактора, установленное производителем. Рекомендуется заменить главный контактор. После этого следует сбросить статусное сообщение с помощью параметра "3-2". Пока сообщение остаётся активным, символ технического обслуживания постоянно светится на индикаторе.

Индекс считываемого значения		Пояснение	
r01 статус	Код	Обозначение	Значение
Категория "Ошибки"	999	№	Возникла ошибка. Эксплуатация устройства остановлена. Можно просмотреть код соответствующей ошибки. При определённых ошибках дополнительно светится символ на дисплее.

Индекс считываемого значения		Пояснение	
r02 ошибка (отображается только после возникновения ошибки)		Выводится код текущей ошибки (после возникновения ошибки устройство останавливает производство пара). Коды ошибок описаны в главе "Описание ошибок".	
r03 текущая паропроизводительность (СИ)		Отображается текущая паропроизводительность [кг/ч]	
r04 текущая паропроизводительность (американская система единиц)		Отображается текущая паропроизводительность [фунт/ч]	
r05 текущая сила тока		Отображается измеренное значение силы тока между электродами [А]	
r07 внутренний управляющий сигнал		Отображается внутренняя управляющая величина электрической мощности, отдаваемой на электроды парового увлажнителя воздуха [%]. На это значение влияет регулировочная характеристика и настройка ограничения мощности.	
r08 внешний запрос (только при использовании внешнего регулятора)		Отображается управляющий сигнал внешнего регулятора [%].	
r09 ограничение мощности		Отображается величина ограничения мощности в процентах от максимальной мощности в соответствии с настройкой для параметра "1-1" [%].	
r10 заданное значение относительной влажности воздуха (только с настройкой "ПИ-регулятор")		Отображается заданная относительная влажность воздуха, установленная с помощью параметра "4-1" [%].	
r11 фактическое значение относительной влажности воздуха (только с настройкой "ПИ-регулятор")		Отображается фактическое измеренное значение относительной влажности воздуха [%].	
r12 внешний сигнал		Внешний сигнал [%].	

Настраиваемое значение	Пояснение
P00 ввод кода	Открывает доступ к уровню эксплуатирующей организации (при вводе "010") или ограничивает доступ уровнем оператора (при вводе "0"). Уровень эксплуатирующей организации автоматически закрывается, если в течение 10 минут не была нажата ни одна кнопка.
PAg выбор параметров	Выбор группы параметров и выбор параметра из группы на уровне эксплуатирующей организации (после ввода кода).

11.8 Подробное описание параметров

Группа	Пар.	Обозначение	Пояснение
Управление	1-1	Ограничение производительности	Функция ограничения производительности позволяет настроить (паро-)производительность в диапазоне от 25 до 100% номинальной мощности. Фактическая паропроизводительность зависит от регулирующего сигнала. Ограничение паропроизводительности может потребоваться для улучшения регулировки.
	1-2	Управляющий сигнал	Этот параметр позволяет адаптировать управление устройством в соответствии с управляющим сигналом. Одновременно задаётся характер регулирования. Варианты настройки: 1 = внешний регулятор, 0...10 В 2 = внешний регулятор, 0...20 мА 3 = внешний регулятор, 0...140 Ом 4 = ПИ-регулятор, 0...10 В 5 = ПИ-регулятор, 0...20 мА 6 = ПИ-регулятор, 0...140 Ом 7 = одноступенчатый 8 = Modbus
	1-3	Коррекция датчика	Этот параметр позволяет откалибровать активный датчик влажности в диапазоне относительной влажности воздуха от -5% до +5%.
	1-4	Ослабление датчика	Этот параметр определяет характеристику фильтра нижних частот на входе системы управления. Доступны варианты "слаб." и "сильн." Интенсивное ослабление на входе целесообразно при подключении ёмкостного датчика влажности, функционирующего без задержки: таким образом оптимизируется отношение сигнал / шум и снижается склонность регулирующего контура к самовозбуждению.
Очистка от шлама	2-1	Поправочный коэффициент "частичной очистки от шлама"	При высокой электропроводимости воды или при значительном объёме необходимого технического обслуживания может оказаться целесообразным сокращение интервалов очистки от шлама. При низкой электропроводимости воды, напротив, интервалы очистки от шлама должны быть длиннее. В зависимости от качества воды интервалы очистки от шлама регулируются в диапазоне 10 ступеней (настройка по умолчанию — "0"). Частая очистка от шлама: значения до +5. Редкая очистка от шлама: значения до -5. Слишком длинные интервалы очистки от шлама приводят к значительному износу и увеличению объёма технического обслуживания. Обратите внимание: при настройке "-5" очистка от шлама полностью отключена!

Группа	Пар.	Обозначение	Пояснение
Очистка от шлама	2-2	Поправочный коэффициент "полной очистки от шлама"	См. поправочный коэффициент "частичной очистки от шлама".
	2-3	Переключатель очистки от шлама в режиме ожидания	Если эксплуатацию парового увлажнителя воздуха планируется остановить на продолжительное время, следует очистить воду в цилиндре от шлама. Таким образом обеспечивается соблюдение требований гигиенических правил VDI 6022, требующих защищать остаточную воду от загрязнения. С помощью параметра 2-3 ("переключатель очистки от шлама в режиме ожидания") можно включить или выключить эту функцию. Если функция включена, полная очистка от шлама выполняется по истечении времени ожидания, которое задаётся параметром 2-4. Чтобы очистка от шлама в режиме ожидания выполнялась, управляющий переключатель должен быть включён.
	2-4	Время ожидания очистки в режиме ожидания	Этот параметр определяет, по истечении какого времени выполняется откачка остаточной воды. Заводская настройка предусматривает время ожидания 24 часа.
	2-5	Переключатель промывки нитки	Если этот переключатель активирован (2-5 = "1"), по истечении времени "2-6" впускной электромагнитный клапан и шламоотводящий насос одновременно включаются для промывки питающей линии на время "2-7". Предохранительная цепь при этом должна быть замкнута.
	2-6	Пауза промывки нити	Время [ч] до запуска промывки нити при отсутствии запроса и при условии, что переключатель 2-5 активирован.
	2-7	Продолжительность промывки нитки	Продолжительность промывки нитки [с].
	2-8	Очистка от шлама без K1	Главный контактор отключён при очистке от шлама. Во время очистки от шлама через воду на землю может уходить ток утечки. Чтобы предотвратить срабатывание автомата защиты от тока утечки, можно выключить главный контактор при откачке (2-8 = "1", что означает "главный контактор отключается во время работы насоса").

Группа	Пар.	Обозначение	Пояснение
Техническое обслуживание	3-1	Сброс интервала технического обслуживания по количеству пара	После проведения технического обслуживания следует сбросить интервал техобслуживания (если символ техобслуживания на индикаторе светился, он должен погаснуть).
	3-2	Сброс интервала технического обслуживания K1	Количество циклов коммутации главного контактора контролируется и сопоставляется с расчётным сроком службы, который указан производителем главного контактора. По достижении соответствующего значения в разделе считываемых параметров устанавливается статус r01 = "270". После замены главного контактора необходимо удалить статусное сообщение с помощью параметра 3-2 = "1".
	3-3	Интервал технического обслуживания	Система управления учитывает фактически произведённое количество пара. Параметр "Интервал технического обслуживания" определяет количество пара, после производства которого необходимо техническое обслуживание. После того, как увлажнитель произвёл данное количество пара, на дисплее загорается символ техобслуживания. Увлажнитель при этом продолжает работать. Фактическая периодичность технического обслуживания зависит прежде всего от качества воды (электрическая проводимость, жёсткость) и от количества пара, произведённого за соответствующий промежуток времени. С помощью параметра 3-3 можно привести интервалы технического обслуживания в соответствие с качеством воды.
Регулировка Эти параметры действительны только тогда, когда параметром 1-2 (управляющий сигнал) задана комбинация с внутренним ПИ-регулятором.	4-1	Заданная относительная влажность	Заданное значение для регулировки относительной влажности.
	4-2	Усиление ПИ-регулятора	С помощью этого параметра определяется усиление Хр ПИ-регулятора в процентах.
	4-3	Интегральная составляющая ПИ-регулятора	С помощью этого параметра определяется время срабатывания Хп ПИ-регулятора.
	4-4	Программные кривые	Этот параметр позволяет выбрать вариант включения электродов: с оптимизацией по расходу энергии (4-4 = "0") или с оптимизацией по нагрузке (4-4 = "1"). В первом случае сила тока при холодном пуске увеличивается в 1,28 раза относительно номинальной. При оптимизации по нагрузке этот коэффициент составляет лишь 1,1. Таким образом снижается нагрузка на сеть электроснабжения.

Группа	Пар.	Обозначение	Пояснение
Функции	5-1	Переключа- тель нагрева в режиме ожи- дания	Этот параметр активирует нагрев в режиме ожидания (0 = выкл., 1 = вкл.).
	5-2	Пауза в нагреве в режиме ожи- дания	Параметр 5-2 определяет продолжительность паузы [мин] между фазами нагрева в режиме ожидания.
	5-3	Продолжи- тельность нагрева в режиме ожи- дания	Параметр 5-3 определяет продолжительность фазы нагрева [с] в режиме ожидания.
	5-4	Соответствие Базисное реле	Базисное реле образует на клеммах 28, 29 и 30 бес- потенциальный переключающий контакт (допустимая нагрузка: 250 В / 8 А). Он включается в определённом рабочем состоянии. С помощью параметра 5-4 можно выполнить при- вязку к определённому рабочему состоянию, т.е. реле срабатывает при наступлении соответствую- щего состояния. По умолчанию задано рабочее состояние "0" ("Комплексная ошибка"). Значения: (0) комплексная ошибка: реле срабатывает при нали- чии любой ошибки (1) готовность к работе: реле срабатывает, когда устройство находится в режиме ожидания (2) нет потребности: реле срабатывает при отсутст- вии запроса (3) увлажнение: реле срабатывает, когда увлажнение активно (5) удал. выкл.: реле срабатывает, когда предохра- нительная цепь под программным контролем размыка- ется системой управления зданием (30) наполнение выкл.: реле срабатывает, когда наполнение не выполняется (31) наполнение вкл.: реле срабатывает, когда напол- нение выполняется

Группа	Пар.	Обозначение	Пояснение
Функции	5-4	Соответствие Базисное реле (продолжение)	(60) очистка от шлама выкл.: реле срабатывает, когда насос не работает (61) очистка от шлама вкл.: реле срабатывает, когда насос работает (62) частичная очистка от шлама: реле срабатывает, когда выполняется частичная очистка от шлама (63) полная очистка от шлама: реле срабатывает, когда выполняется полная очистка от шлама (64) разбавление реле срабатывает, когда устройство выполняет частичную очистку от шлама (65) очистка от шлама по току перегрузки: реле срабатывает, когда выполняется очистка от шлама по току перегрузки (67) очистка от шлама в режиме ожидания: реле срабатывает, когда выполняется очистка от шлама в режиме ожидания (68) промывка нитки: реле срабатывает, когда выполняется промывка нитки (270) сообщения о необходимости технического обслуживания: реле срабатывает при наличии сообщения о необходимости технического обслуживания ("техобслуживание по количеству пара" или "техобслуживание по количеству циклов коммутации K1")
	5-5	Соответствие Реле 1	Определяет привязку опционального реле K5 (аналогично "5-4"). Заводская настройка — "270".
	5-6	Адрес Modbus	В качестве опции система управления может быть оборудована интерфейсом RS485, через который производится обмен данными по протоколу Modbus RTU. С помощью параметра 5-6 можно настроить адрес Modbus RTU.
Настройки	6-1	Аудиосигнал	Блок индикации и управления оснащён звуковым сигнализатором. С помощью параметра 6-1 "Аудиосигнал" можно включить или выключить квитирование ввода.
	6-2	Тайм-аут	По истечении заданного времени система управления возвращается в главное меню с индикацией текущей паропроизводительности. С помощью параметра 6-2 "Тайм-аут" можно установить 3-значную величину этого времени (заводская настройка — "2 минуты").
	6-3	Американская система измерений	С помощью этого параметра можно перевести индикацию с СИ на американскую систему единиц. В этом случае, например, величина текущего производства пара будет указываться в фунтах в час, а не в килограммах в час.

12. Описание ошибки

12.1 Порядок действий в случае ошибки

При возникновении ошибки производство пара прекращается. Дисплей на панели управления переключается с текущей индикации на индикацию кода ошибки. Одновременно на дисплее начинает мигать общий символ ошибки .

В случае ошибок "Производство пара", "Главный контактор", "Наполнение" и "Очистка от шлама" мигает также соответствующий светодиод.

12.1.1 Таблица возможных неисправностей и кодов ошибок

Символы	Код	Сообщение об ошибке	Возможная причина	Мероприятия
	000	Ошибок нет.		
  	001	Датчик штекера Штекер системы измерения тока или измерения уровня воды не подключён.	Штекер отошёл или не подключён	Проверьте штекер и при необходимости подключите
 	020 021 *)	Сигнал внешнего напряжения — мин. / макс. контрольное значение Программа обнаружила некорректные данные.	- Соединительный провод повреждён - Датчик или источник сигнала неисправен	- Проверьте соединительный провод - Замените датчик или источник сигнала
 	022 023 *)	Сигнал внешнего тока — мин. / макс. контрольное значение Программа обнаружила некорректные данные.	- Соединительный провод повреждён - Датчик или источник сигнала неисправен	- Проверьте соединительный провод - Замените датчик или источник сигнала
 	024 025 *)	Сигнал внешнего сопротивления — мин. / макс. контрольное значение Программа обнаружила некорректные данные.	- Соединительный провод повреждён - Датчик или источник сигнала неисправен	- Проверьте соединительный провод - Замените датчик или источник сигнала
*) Если используются ПИ-регуляторы, коды ошибки 020–025 указывают на выход датчика, если используется внешний регулятор — непосредственно на сигнал.				
         	029	Системная ошибка	Системная плата неисправна	Замените системную плату

Символы	Код	Сообщение об ошибке	Возможная причина	Мероприятия
 	030	Ошибка наполнения Наполнение не выполнено, т.е. по истечении 30 минут наполнения ожидаемый уровень не достигнут.	• Электромагнитный клапан или питающая линия загрязнены или неисправны • Неисправна катушка • Перекрыт подвод воды • Не работает электрическое управление электромагнитным клапаном - Кабельные соединения не в порядке - Реле на системной плате не срабатывает • Паровой шланг проложен с недостаточным углом подъёма/уклона, из-за чего образовалось скопление воды. Движение парового потока затруднено. Пар создаёт давление в цилиндре и выдавливает воду в сток • Отказала фаза L3 • Главный контактор не включает фазу L3	• Очистите или замените электромагнитный клапан или питающую линию • Выполните замеры катушки; при необходимости замените • Откройте подвод воды - Проверьте кабельные соединения, при необходимости замените - Измерьте напряжение между клеммой платы 11 и нулевым проводом • Проверьте прокладку парового шланга. Устраните скопление воды • Восстановите подключение фазы L3 • Замените главный контактор

Символы	Код	Сообщение об ошибке	Возможная причина	Мероприятия
 	061 062 065 066	Ошибка очистки от шлама, охватывает следующие варианты: частичная очистка от шлама полная очистка от шлама очистка от шлама по максимальному уровню очистка от шлама в режиме ожидания Соответствующая очистка от шлама не выполнена	• Не работает электрическое управление шламоотводящим насосом - Кабельные соединения не в порядке - Реле на системной плате не срабатывает • Неисправен шламоотводящий насос • Шламоотводящий насос работает, но вода не откачивается, т. е. засорился сток цилиндра • Шламоотводящий насос засорился солями жёсткости	- Проверьте кабельные соединения, при необходимости замените - Замерьте напряжение между клеммой 10 платы и нулевым проводом, при необходимости замените плату • Замените шламоотводящий насос • Полностью очистите паровой цилиндр и опору, чтобы избежать повторного засорения в ближайшем времени • Проверьте шламоотводящий насос, спускную систему и цилиндр на предмет солей жёсткости и проведите очистку
 	090	Цилиндр полный Электрод-датчик в течение 60 мин постоянно сообщает о том, что цилиндр полный	• Проводимость воды низкая или сильно колеблется • Износ электродов • Через кольцевой преобразователь не проведён электродный кабель • Солевые мостики в крышке цилиндра • Образование пены при использовании умягчённой воды	• Определите характеристики воды, при необходимости проконсультируйтесь со своим специализированным дилером • Замените электроды • Проведите одну фазу через кольцевой преобразователь • Выполните очистку • Увеличьте дозировку разбавления

Символы	Код	Сообщение об ошибке	Возможная причина	Мероприятия
  	091	Измерение тока Измерительный преобразователь тока выдаёт неверные значения	• Штекер неправильно подключён к системной плате • Измерительный преобразователь тока неисправен	• Проверьте фиксацию штекера • Замените измерительный преобразователь тока
 	092	Главный контактор по току Измерение тока выполняется, хотя главный контактор не активирован	• Главный контактор залипает	• Замените контактор
 	093	Главный контактор по заполнению Сообщается о том, что цилиндр полный, хотя главный контактор не активирован	• Главный контактор залипает	• Замените контактор
 	210	Датчик относительной влажности воздуха Датчик влажности выдаёт некорректные значения	• Соединительный провод повреждён • Датчик неисправен	• Проверьте соединительный провод • Замените датчик

12.2 Таблица функциональных неисправностей

Возможное состояние	Возможная причина ошибки	Мероприятия
Заданная влажность не достигается.	- Ограничение мощности устройства препятствует полной отдаче мощности. - Номинальной мощности устройства недостаточно. - Отказ фазы. - Длинный паровой шланг, проложенный через холодные и продуваемые помещения, может стать причиной интенсивного образования конденсата. - Неправильный монтаж парораспределителя может привести к образованию конденсата в воздушном канале. - Неправильная настройка регулирующего сигнала обуславливает неправильную (слишком низкую) отдачу мощности. - Качество воды требует повышения концентрации воды для полной отдачи мощности. - Повышенное давление в системе каналов, например, из-за скопления воды или частичной блокировки паропровода (макс. повышенное давление: 1200 Па).	- Проверьте ограничение мощности "1-1". - Проверьте рабочие характеристики, количество воздуха и количество вторичного воздуха. - Проверьте предохранители. - Установите устройство в другом месте, чтобы сократить длину шланга. Выполните термоизоляцию шланга. - Проверьте расположение в системе и монтаж. - Проверьте регулирующий сигнал и параметр "1-2". - Подождите. - Устраните причину (причины).
Слишком высокая влажность	- Слишком высокое ограничение мощности может стать причиной плохих регулировочных характеристик и даже вызвать образование конденсата в каналах. - Неправильная настройка регулирующего сигнала ведёт к слишком высокой отдаче мощности.	- Проверьте ограничение мощности "1-1". - Проверьте регулирующий сигнал и параметр "1-2".
Скопление воды в поддоне.	- Неправильная сборка цилиндра после технического обслуживания: - повреждено, не заменено или не установлено кольцо круглого сечения; - повреждён фланец (паз/пружина); - фланец неправильно закрыт; - соли жёсткости во фланце. - Цилиндр неправильно установлен в опору. - При откачивании вода не может течь свободно.	- Очистите цилиндр и соберите его надлежащим образом. - Вставьте в опору новое увлажнённое кольцо круглого сечения и затем установите цилиндр. - Обеспечьте свободный сток.

Возможное состояние	Возможная причина ошибки	Мероприятия
Вода выступает на верхней части цилиндра.	• Не закрываются хомуты для парового шланга и шланга для конденсата. • Неправильно установлен переходник парового шланга или не выполнена замена кольца с круглым сечением.	• Затяните хомуты шлангов. • Замените кольцо круглого сечения и правильно смонтируйте переходник парового шланга.
Пар не производится, хотя паровой увлажнитель воздуха включён. Дисплей не светится.	• Неисправен предохранитель F1 и / или F2 (оба — по 1,6 А). • Сбой внешнего управляющего напряжения (сработал или неисправен внешний предохранитель). • В устройстве сработал выключатель нагрузки	• Проверьте слаботочный предохранитель, при необходимости замените. • Замените внешний предохранитель и найдите возможную причину срабатывания. • Снова включите выключатель нагрузки, при повторном срабатывании установите причину.
Шламоотводящий насос работает, но вода не откачивается.	• Засорилось основание цилиндра или система очистки от шлама.	• Очистите основание цилиндра или систему очистки от шлама.
Цилиндр полностью опорожняется после очистки от шлама, хотя насос отключился.	• Засорилась вентиляционная трубка в колене трубы.	• Очистите вентиляционную трубку, при необходимости замените переходник колена трубы.
Пар не поступает из парораспределителя. Из спускного шланга периодически вытекает вода, хотя насос не работает.	• Неправильная прокладка паропровода (скопление воды). • Повышенное давление в системе каналов (максимальное повышенное давление 1200 Па).	• Проложите паровой шланг в соответствии с рекомендациями. • Удлините спускной шланг, при необходимости проконсультируйтесь с компанией HygroMatik.
Неравномерное обгорание электродов.	• На электрод(ы) не поступает напряжение. • Сработал предохранитель. • Контакт главного контактора не включается. • Неравномерная нагрузка на фазы в силу условий эксплуатации. • Неравномерная глубина погружения электродов. Устройство не выставлено в горизонтальном и вертикальном направлении.	• Проверьте подачу электроэнергии на электрод(ы). • Проверьте предохранитель, при необходимости замените. • Проверьте главный контактор, при необходимости замените. • Проверьте подачу электроэнергии (замерьте разность напряжений). • Выставьте устройство по горизонтали и по вертикали.

Возможное состояние	Возможная причина ошибки	Мероприятия
Оптические явления / вспышки в цилиндре.	• Очень высокая проводимость воды, что приводит к сильному обгоранию электродов (проявляется в появлении коричнево-чёрных отложений). • Шламоотводящий насос функционирует со сбоями или неисправен.	• Немедленно отключите устройство, иначе оно может быть повреждено. Выполните техническое обслуживание: - замените электроды; - очистите паровой цилиндр; - проверьте качество или проводимость воды, см. также главу "Использование по назначению". При необходимости проконсультируйтесь со специализированным дилером. • Проверьте функционирование шламоотводящего насоса, при необходимости замените шламоотводящий насос. См. также указания к сообщению "Ошибка очистки от шлама".

13. Декларация соответствия



Декларация соответствия ЕС EU Declaration of Conformity

Производитель / Manufacturer: HygroMatik GmbH

Адрес / Address: Lise-Meitner-Straße 3, D-24558 Henstedt-Ulzburg, Германия

Наименование продукта: электрод StandardLine (SLE):
/ Product description SLE05, SLE10, SLE15, SLE 30, SLE40, SL50, SLE65

Указанные продукты в выпускаемых нами исполнениях соответствуют требованиям следующих европейских директив:

The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directives:

2014/30/EC Директива Совета Европы о приведении в соответствие правовых норм стран-участниц по электромагнитной совместимости.
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

2014/35/EC Директива Совета Европы о приведении в соответствие правовых норм стран-участниц об электрическом оборудовании, используемом в определённых пределах напряжения.
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Соответствие требованиям директив обеспечивается благодаря соблюдению следующих стандартов:

Conformity to the Directives is assured through the application of the following standards:

Контрольный номер:	Дата выпуска:	Контрольный номер:	Дата выпуска:
<i>Reference number:</i>	<i>Edition:</i>	<i>Reference number:</i>	<i>Edition:</i>
DIN EN 61000-6-2	2006-03	DIN EN 60335-1	2012-10
DIN EN 61000-6-3	2011-09	DIN EN 60335-2-98	2009-04

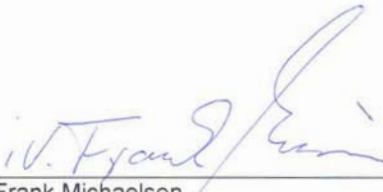
Требования пп. 1–3 § 3 1-го постановления к Закону о безопасности устройств и изделий соблюдены. Изменение устройства, вызывающее отклонение от его исходного состояния при поставке, ведёт к утрате соответствия требованиям директив.

The requirements of the German Product Safety Law (1. ProdSV) paragraph 3 clause 1 to 3 are met. Product modifications after delivery may result in a loss of conformity.

Хенштедт-Ульцбург, / the 01.03.2017

HygroMatik GmbH


Dirk Meßsing
руководитель / General Manager


Frank Michaelson
технический директор / Head of Engineering

Настоящая декларация подтверждает соответствие требованиям указанных директив, но не гарантирует каких-либо свойств продукта. Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, содержащиеся во входящей в комплект поставки документации на продукт.

This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.

14. Запасные детали

*	SLE05 SLE10	SLE20	SLE30	SLE45	SLE65	Номер артикула	Обозначение
Производство пара							
16	1					SP-03-00000	Паровой цилиндр Cy08 в сборе
16		1				SP-04-00000	Паровой цилиндр Cy17 в сборе с 3 электродами
16			1			SP-04-00100	Паровой цилиндр Cy17 в сборе с 6 электродами
16				1	1	SP-06-00000	Паровой цилиндр Cy45 в сборе
48	1					B-3204021	Электроды без барашковых гаек, комплект из 3 шт.
48		1				B-2206221	Электроды без барашковых гаек, комплект из 3 шт.
48			1			B-2204089	Электроды без барашковых гаек, комплект из 6 шт.
48				1	1	B-2204091	Электроды без барашковых гаек, комплект из 6 шт.
10	1					B-3204029	Электрод-датчик без барашковой гайки
10		1	1	1	1	B-2204073	Электрод-датчик без барашковой гайки
49	1					B-2207101	Набор барашковых гаек для цилиндра CY08, 3 барашковых гайки M6
49		1				B-2207103	Набор барашковых гаек для цилиндра CY17, 3 барашковых гайки M8
49			1			B-2207105	Набор барашковых гаек для цилиндра CY17, 6 барашковых гаек M8
49				1	1	B-2207107	Набор барашковых гаек для цилиндра CY45, 6 барашковых гаек M10
8	1	1	1	1	1	E-2204202	Барашковая гайка M6, серого цвета, для электрода-датчика
18	1	1	1	1	1	B-3216021	Зажимы для парового цилиндра, комплект из 24 шт.
37	1					E-3220002	Опора для парового цилиндра
37		1	1	1	1	E-2206090	Опора для парового цилиндра
	1					B-3216023	Крепёжный комплект для опоры
		1	1	1	1	B-2214023	Крепёжный комплект для опоры
1	1					E-2209018	Переходник для парового шланга к паровому цилиндру Cy08
1		1	1	1	1	E-2209008	Переходник для парового шланга к паровому цилиндру CY45
2	1	1	1	1	1	E-2209002	Скоба для переходника
	1					AC-03-00000	Комплект колец круглого сечения (включает в себя: поз. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38)
		1				AC-04-00000	Комплект колец круглого сечения (включает в себя: поз. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38)
			1			AC-04-00100	Комплект колец круглого сечения (включает в себя: поз. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38)
				1	1	AC-06-00000	Комплект колец круглого сечения (включает в себя: поз. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38)
Подвод воды							
25	1					WF-03-00010	Электромагнитный клапан SL 1,1 л/мин, 220–240 В, 0,2–10 бар, с крепёжным комплектом
25		1	1			WF-04-00010	Электромагнитный клапан SL 2,3 л/мин, 220–240 В, 0,2–10 бар, с крепёжным комплектом
25				1	1	WF-06-00010	Электромагнитный клапан SL 3,4 л/мин, 220–240 В, 0,2–10 бар, с крепёжным комплектом
20	0,9	1,6	1,6	1,6	1,6	E-2604002	Соединительный шланг "электромагнитный клапан — опора", в метрах
23	1	1	1	1	1	E-2304080	Заземляющая втулка
58	1	1	1	1	1	E-2604094	Двойной обратный клапан
22	6	6	6	6	6	E-8501064	Хомут для шланга 12–22 мм
56	1	1	1	1	1	B-2304031	Шланг подвода воды, 0,6 м, 3/4"
Отвод воды							
	1					B-2425005	Система спускных шлангов с кольцом круглого сечения (состоит из позиций 6, 14, 15, 30, 31)
		1	1	1	1	B-2425009	Система спускных шлангов с кольцом круглого сечения (состоит из позиций 6, 14, 15, 30, 31)
32	1	1	1	1	1	B-2404027	Шламоотводящий насос без крепёжного комплекта, с 2 кольцами круглого сечения
42	1	1	1	1	1	B-2424014	Крепёжный комплект для шламоотводящего насоса
30	1					E-2425004	Переходник "насос — спускной шланг"
30		1	1	1	1	E-2425002	Переходник "насос — спускной шланг"
14	0,4	0,7	0,7	0,8	0,8	E-2604002	Соединительный шланг "переходник — колено трубы", в метрах
6	1	1	1	1	1	E-2425004	Колено трубы с вытяжными трубками
15	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	E-2604004	Соединительный шланг "колено трубы — сток", в метрах

*	SLE05 SLE10	SLE20	SLE30	SLE45	SLE65	Номер артикула	Обозначение
							Электронное оборудование для стандартного напряжения (исполнение SLExx-AA10)
	1					E-2501005	Главный контактор 16 А
		1				E-2510010	Главный контактор 25А
			1	2		E-2510020	Главный контактор 32А
					2	E-2510030	Главный контактор 50А
	1	1	1	1	1	CN-07-00000	Системная плата со штекерами
	1	1	1	1	1	E-0510010	Дисплей
	2	2	2	2	2	E-0510012	Скоба для дисплея
	1	1	1	1	1	E-2502412	Управляющий переключатель, 2-полюсный, с односторонней фиксацией/нажатием,
4	1					WR-03-00001	Соединительный провод для электродов и электрода-датчика, со штекером
4		1				WR-04-00001	Соединительный провод для электродов и электрода-датчика, со штекером
4			1			WR-04-00101	Соединительный провод для электродов и электрода-датчика, со штекером
4				1		WR-06-00001	Соединительный провод для электродов и электрода-датчика, со штекером
					1	WR-06-00101	Соединительный провод для электродов и электрода-датчика, со штекером
							Принадлежности
70	x					E-2604012	Паровой шланг DN25, в метрах
70		x	x	x	x	E-2604013	Паровой шланг DN40, в метрах
57	x	x	x	x	x	E-2420423	Спускной шланг 1 1/4", в метрах
	x	x	x	x	x	E-2604002	Шланг для конденсата DN 12, в метрах
	x					E-2404004	Хомут для парового шланга DN25
		x	x	x	x	E-2604016	Хомут для парового шланга DN40
	x	x	x	x	x	E-2404010	Хомут для спускного шланга 1 1/4"
	x	x	x	x	x	E-8501064	Хомут для шланга конденсата
	x					E-2604042	Тройник для парораспределителя DN 25, VA
		x	x	x	x	E-2604023	Тройник для парораспределителя DN 40, VA
	x	x	x	x	x	E-2604021	Распределитель конденсата, тройник DN 12

Указывайте при заказе запчастей тип и серийный номер.

* см. номер поз. в «Изображение узлов в разобранном виде»

15. Формуляр факса для заказа запасных деталей



Lise-Meitner-Str. 3
24558 Henstedt-Ulzburg
Тел. 04193/895-0

Формуляр факса

Отсканируйте, заполните и отправьте по факсу

№ факса **04193/895-31**

Заказ запасных деталей

для устройства * _____, серийный №*

Заказ: _____ Номер заказа: _____

Количество	Наименование артикула	Номер артикула

Срок поставки: ☐ экспресс-доставка ☐ как можно быстрее ☐ через ... недель

Адрес доставки (если отличается)

Печать (адрес для отправки инвойса)

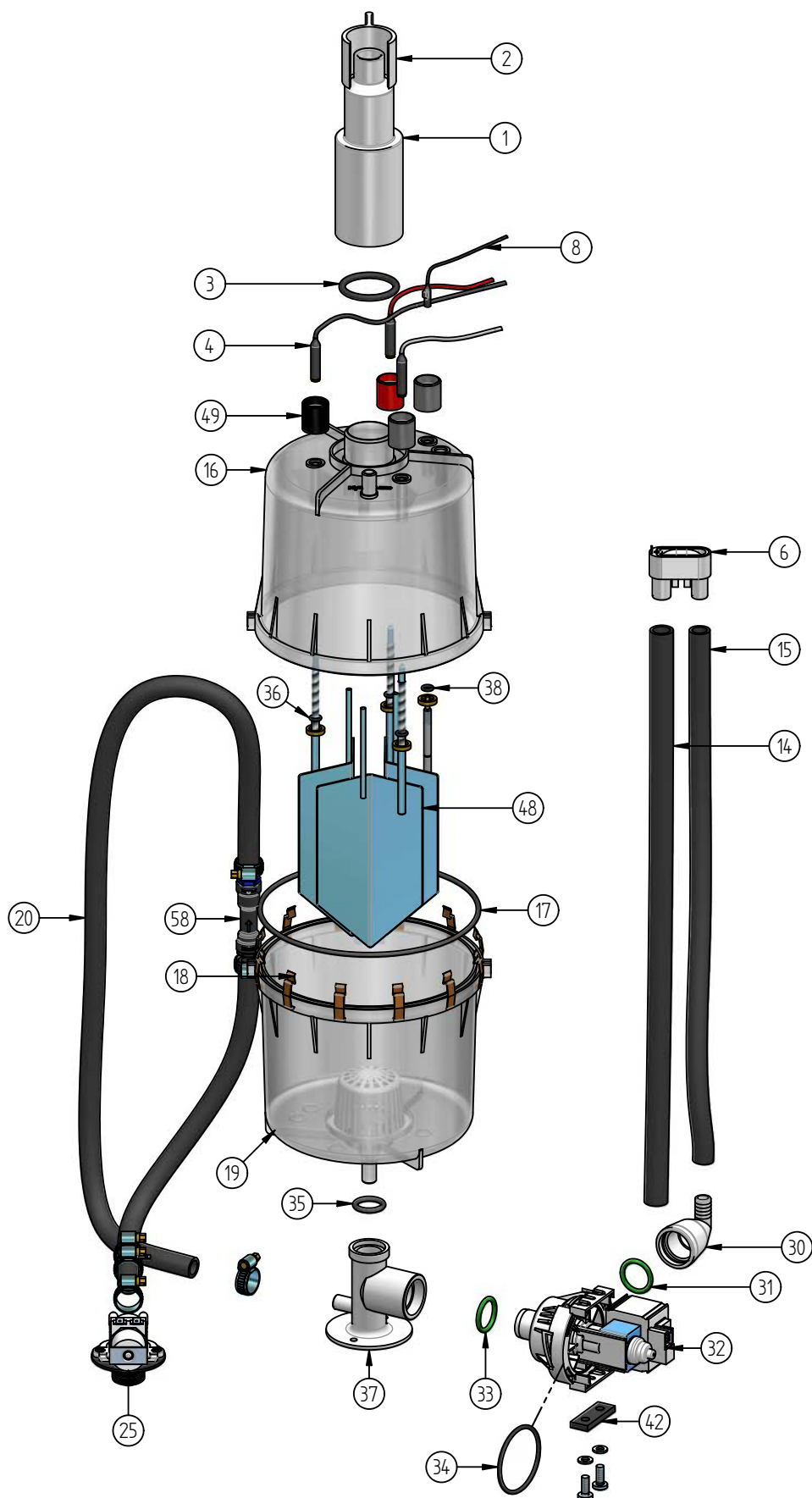
Дата / подпись

* Обязательно указывайте тип и серийный номер устройства, чтобы ускорить получение заказа.

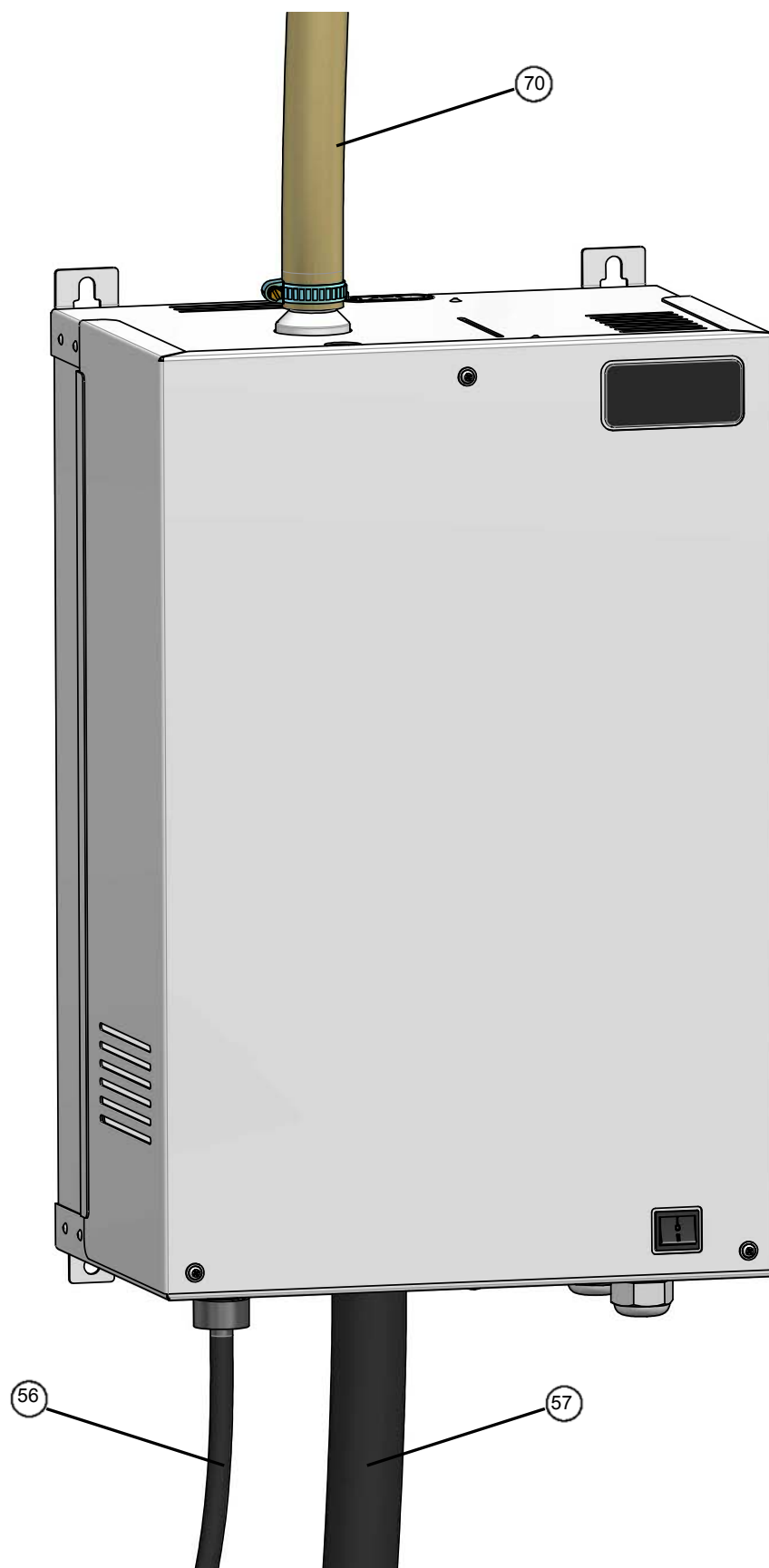
16. Технические характеристики

Тип устройства	SLE05	SLE10	SLE20	SLE30	SLE45	SLE65
Паропроизводительность [кг/ч]	4,8-5,2	9,5-10,4	19,0-20,7	28,5-31,2	42,7-46,8	62,0-67,5
Расчётное напряжение ⁽¹⁾ В//Гц	380-415/3/50-60					
Расчётная мощность [кВт]	3,6-3,9	7,1-7,8	14,3-15,5	21,4-23,4	32-35,1	46,3-50,6
Потребление тока [А]	5,4	10,8	21,7	32,5	48,8	70,4
Предохранитель [А] ⁽⁴⁾	3 x 6	3 x 16	3 x 25	3 x 35	3 x 63	3 x 80
Управляющее напряжение [В] независимое	220-240					
Слаботочный предохранитель управляющей цепи [А]	1,6					
Штуцер парового шланга [мм]	1 x 25		1 x 40		2 x 40	
Собственная масса [кг]	12,0		20,0		41,0	
Рабочая масса [кг]	17		34		77	
Размеры ⁽⁶⁾						
Высота [мм]	535		700		785	
Ширина [мм]	350		415		590	
Глубина [мм]	245		320		415	
Подвод воды	Водопроводная вода различного качества от 1 до 10 бар (от 100 x 10 ³ до 1000 x 10 ³ Па), под внешнюю резьбу 3/4"					
⁽¹⁾ Другие варианты напряжения – по запросу						
⁽⁴⁾ Увеличение потребления тока в 1,3 раза после полной очистки от шлама.предохранителя. Учитывайте параметры срабатывания автоматических предохранителей. При необходимости используйте следующую более высокую ступень автоматического						
⁽⁶⁾ Внешние размеры (ширина и глубина). Высота со спускным патрубком						

17. Изображение узлов в разобранном виде



18. Чертёж корпуса



Техника для климата

Доставляем оборудование по всей России от 3 дней транспортными компаниями. Реализуем проекты в десятках регионов — от Калининграда до Владивостока.

9600+

объектов и поставок

от 1 дня

отгрузки в транспортную компанию

Технические данные файла

Документ: Инструкция по эксплуатации Документация StandardLine SLE

Идентификатор библиотеки: LIB-000252

Исходный файл: hygromatik-dokumentatsiya-standardline-sle-standardline-sle05-standardline-sle90-instruktsiya-ekspluatatsiya.pdf

SHA-256 оригинала: 5d3a8669df8d28bc5210c3659c2641dd148b9f8d3d14b00a559219987dcbf7b2

Постоянная ссылка: <https://iclim.ru/library/hygromatik-dokumentatsiya-standardline-sle-standardline-sle05-standardline-sle90-instruktsiya-ekspluatatsiya.pdf>

Копия сформирована: 01.10.2026 13:34 UTC