

## Ультразвуковые увлажнители в комнатном исполнении - серия HSU



## Руководство пользователя

**CAREL**  
Technology & Evolution

июнь 2004

# СОДЕРЖАНИЕ

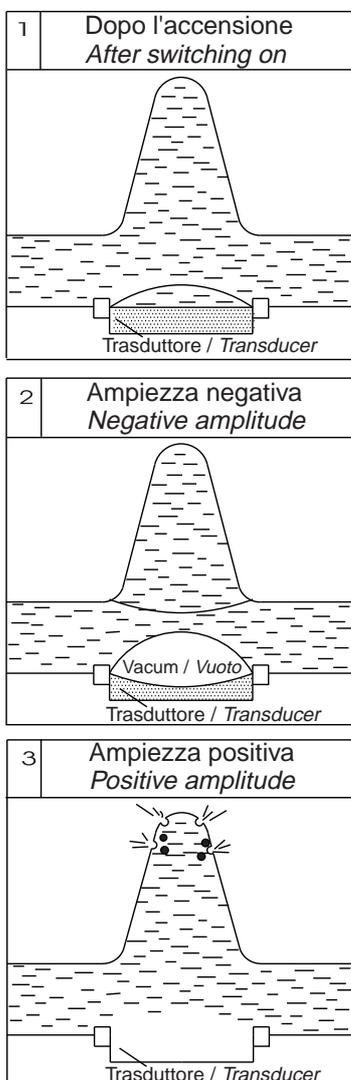
<b>1. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УВЛАЖНИТЕЛИ HSURM.....</b>	<b>3</b>
1.1 Принцип работы .....	3
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УВЛАЖНИТЕЛЕЙ HSU RM .....</b>	<b>4</b>
2.1 Длина факела распыления.....	4
2.2 Описание и габаритные размеры .....	5
2.3 Основные компоненты увлажнителей HSU RM .....	6
<b>3. МЕТОДИКА ПОДБОРА УВЛАЖНИТЕЛЕЙ HSU RM.....</b>	<b>7</b>
<b>4. ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР HSCTR00000 .....</b>	<b>8</b>
4.1 Пульт управления DSP .....	8
4.2 Основные параметры .....	9
4.3 Параметры конфигурации .....	10
4.4 Аварийные сигналы.....	12
4.5 Основные технические характеристики пропорционального контроллера HSCTR.....	16
<b>5. ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ КОНТРОЛЛЕР (ВКЛ/ВЫКЛ) IR32W4000 .....</b>	<b>17</b>
5.1 Корректировка основных параметров .....	17
5.2 Аварийные сигналы.....	18
5.3 Технические характеристики двухпозиционного контроллера IR32W4 (артикул IR32W40000). 18	
<b>6. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ .....</b>	<b>19</b>
6.1 Главная панель управления "MASTER" .....	19
6.1.1 Контакты.....	20
6.2 Подчиненная панель управления "SLAVE".....	21
6.3 Панель управления с двухпозиционным контроллером.....	22
6.3.1 Контакты.....	22
6.3.2 Контакты датчика .....	22
<b>7. РАЗМЕРЫ КАБЕЛЯ .....</b>	<b>23</b>
<b>8. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА УВЛАЖНИТЕЛЕЙ .....</b>	<b>24</b>
<b>9. ПОРЯДОК СБОРКИ И МОНТАЖА.....</b>	<b>25</b>
9.1 Порядок монтажа увлажнителя .....	25
<b>10. МОНТАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ .....</b>	<b>26</b>
10.1 Пример монтажа увлажнителя HSU RM .....	27
10.2 Порядок запуска и работы с увлажнителем .....	28
10.3 Меры предосторожности .....	28
<b>11. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ .....</b>	<b>29</b>
<b>12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>29</b>

## 1. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УВЛАЖНИТЕЛИ HSURM

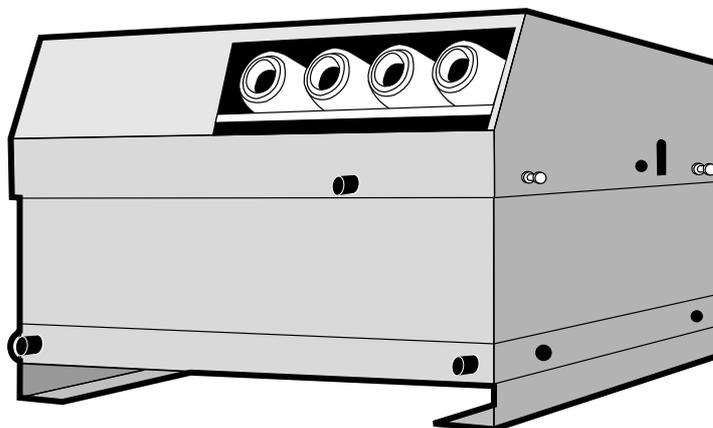
Ультразвуковые увлажнители HSURM 01-08 имеют комнатное исполнение. Основные компоненты увлажнителя выполнены из нержавеющей стали или высоко прочного пластика. Встроенный вентилятор обеспечивает равномерное распределение аэрозоля в помещении. Модели HSURM были специально разработаны для увлажнения таких помещений, как компьютерные залы, складские помещения, типографские цеха, музеи, театры и многие другие промышленные объекты, где в соответствии с технологическим процессом необходимо поддерживать оптимальный уровень влажности.

### 1.1 Принцип работы

В моделях HSURM компании Carel используется ультразвуковой принцип распыления влаги. Сигнал переменного тока напряжением 48 В подается на генератор, который сначала выпрямляет его, а затем преобразует в высокочастотный сигнал 1,65 МГц. Под действием сигнала погруженный в воду пьезоэлектрический преобразователь меняет свою толщину с частотой 1,65 млн раз в секунду, вырабатывая таким образом высокочастотные механические колебания.



1. Пьезоэлектрический преобразователь меняет свои размеры с такой высокой скоростью, что вода в силу инертности массы не в состоянии перемещаться с аналогичной скоростью. В результате над поверхностью преобразователя образуется водяной столбик.
2. При уменьшении толщины над преобразователем образуется область пониженного давления и возникает явление кавитации (кавитация - это образование пузырьков растворенных в воде газов, когда давление воды падает до уровня давления парообразования).
3. При увеличении толщины преобразователя волна повышенного давления выталкивает пузырьки к поверхностному слою водяного столба, где они сталкиваются друг с другом с большой силой. В момент столкновений поверхностный слой воды расщепляется до мелкодисперсного аэрозоля. При этом самые мелкие частицы воды, попавшие в центр звуковой поперечной волны, отделяются и образуют облако аэрозоля, которое быстро испаряется в проходящем мимо воздушном потоке с поглощением энергии.



## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УВЛАЖНИТЕЛЕЙ HSU RM

Ультразвуковые увлажнители модельного ряда HSU RM предназначены для непосредственного монтажа в помещении.

В увлажнителях используется ультразвуковой принцип распыления влаги. Образующийся под действием ультразвуковых волн тонко дисперсный аэрозоль подается в помещение с помощью встроенного вентилятора.

Модели HSU RM содержат секцию распыления, электромагнитный клапан подачи питательной воды, поплавковый регулятор рабочего уровня воды, поплавковое реле защиты от низкого уровня воды и встроенный вентилятор.

Табл. 2.1

Увлажнитель Humisonic	HSU					
	RM 01	RM 02	RM 03	RM 04	RM 05	RM 08
Типоразмер						
Паропроизводительность, л/ч	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	8,0
Кол-во пьезоэлектрических преобразователей	2	4	6	8	10	16
Номинальная мощность, Вт	100	180	250	340	430	670
Вес, кг	7,1	9,3	11,2	14,0	16,1	23,0
Размер А, мм	254	364	474	584	694	1024
Размер Р, мм	220	330	440	550	660	990

Величина паропроизводительности рассчитывалась при следующих условиях:

- Уровень воды - 40 мм
- Температура воздуха - 28 °С
- Температура воды - 26 °С
- Напряжение электропитания увлажнителя - 48 В

Табл. 2.2

### Условия эксплуатации:

Температура воздуха	от 5 до 40 °С
Относительная влажность	менее 80%

### Параметры питательной воды

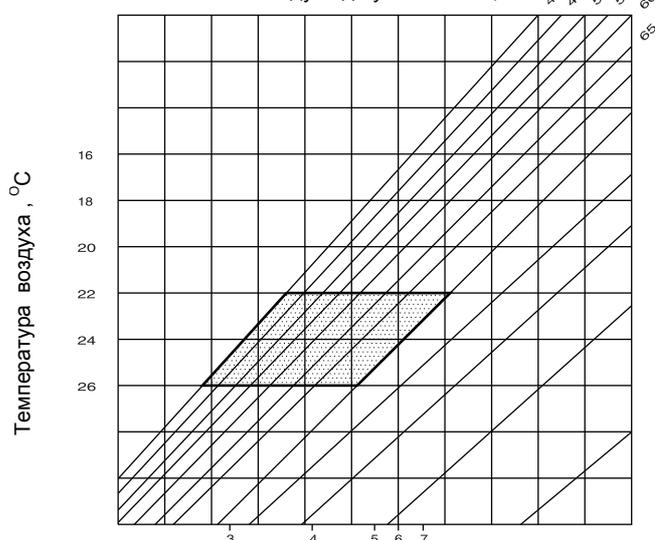
Электропроводность	от 5 до 20 мкС/см
Давление	от 0,5 до 6 бар
Температура	от 5 до 40 °С

### 2.1 Длина факела распыления

Длина факела зависит от нескольких факторов:

- Равномерность распределения облака аэрозоля в воздушном потоке
- Температура воздуха
- Относительная влажность воздуха
- Скорость воздушного потока

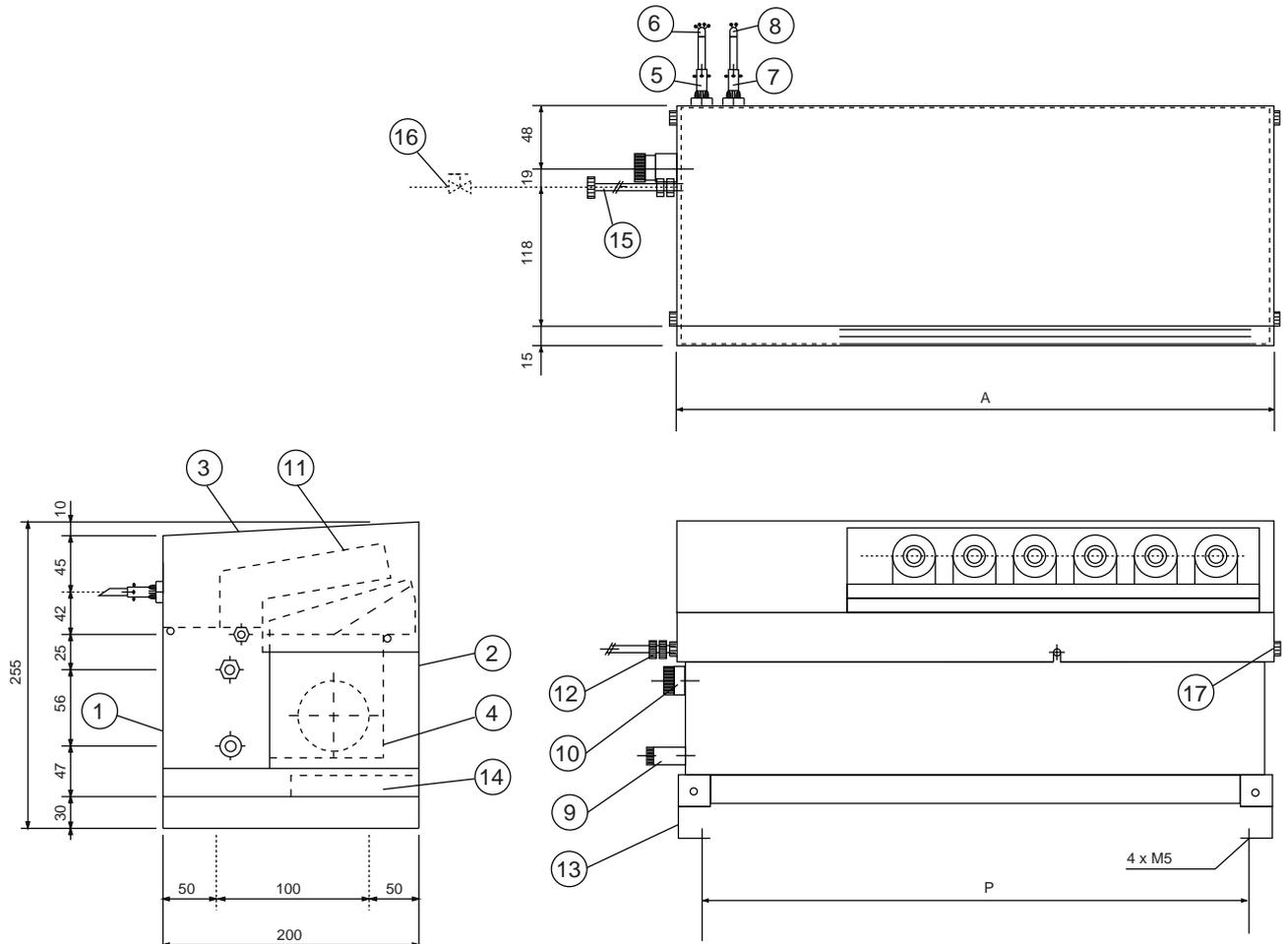
Относительная влажность воздуха до увлажнения, %



Представленная диаграмма предназначена для определения длины факела распыления в стандартных условиях, при температуре воздуха от 18 до 24 °С. Точность расчета ± 0,5 м.

Используемый пропорциональный контроллер по мере необходимости регулирует длину факела в сторону уменьшения. Данная мера увеличивает срок службы пьезоэлектрических преобразователей и гарантирует равномерное распределение аэрозоля при работе увлажнителя с неполной нагрузкой.

## 2.2 Описание и габаритные размеры



Размеры "А" и "Р" приведены в таблице 2.1.

1. Увлажнитель
2. Корпус вентилятора
3. Крышка воздухораспределительной секции
4. Вентилятор
5. Металлическая втулка
6. Кабель
7. Металлическая втулка
8. Кабель
9. Дренажный патрубок
10. Перепускная трубка
11. Парораспределитель
12. Шайба и гайка
13. Монтажное основание
14. Воздушный фильтр
15. Переходник для подачи воды
16. Отсечной клапан (\*)
17. Заглушка

(\*) не входит в комплект поставки

## 2.3 Основные компоненты увлажнителей HSU RM

### Система защиты

Агрегат содержит электромагнитный клапан, поплавковый регулятор уровня и поплавковое реле защиты для исключения работы увлажнителя в "сухом" режиме. Требуемый уровень воды автоматически поддерживается с помощью поплавкового датчика и электромагнитного клапана. Если уровень падает ниже нормы, срабатывает реле защиты и пьезоэлектрический преобразователь отключается от электропитания. Если температура поднимается выше допустимого предела, аварийный термостат отключает увлажнитель от электропитания. Для защиты электронных компонентов используются предохранители и варисторы.

### Базовые компоненты увлажнителя

Секция ультразвуковых распылителей, электромагнитный клапан и поплавковые датчики защиты размещены в корпусе из нержавеющей стали.

### Секция распыления

Компактная секция ультразвуковых распылителей монтируется в нижней части водяного резервуара. Она состоит из генератора, усилителя и пьезоэлектрического преобразователя. С помощью генерируемых ультразвуковых волн вода расщепляется до тонко дисперсного аэрозоля.

### Электромагнитный клапан и поплавковый датчик уровня воды

Для создания тонко дисперсного аэрозоля уровень воды в резервуаре должен поддерживаться на постоянном уровне. Эта задача выполняется с помощью электромагнитного клапана и поплавкового регулятора уровня. Если уровень воды опускается ниже требуемого, поплавковый датчик подает сигнал на открытие электромагнитного клапана для добавления питательной воды в резервуар. По достижении нормального уровня поплавковый регулятор подает сигнал на закрытие клапана.

### Поплавковое реле защиты (защита от "сухого" режима)

Низкий уровень воды в питательном резервуаре может привести к повреждению пьезоэлектрического элемента. Для исключения "сухого" режима в увлажнителе используется поплавковое реле защиты. По достижении предельно низкого уровня поплавковый датчик включает реле на плате управления, которое отсекает электропитание пьезоэлектрических преобразователей.

### Вентилятор

Встроенный вентилятор обеспечивает равномерную раздачу аэрозоля в помещение. Конструктивные особенности вентилятора позволяют формировать переменный расход воздуха для обеспечения быстрого поглощения аэрозоля.

Табл. 2.3

Увлажнитель <i>Humisonic</i>	HSU					
Типоразмер	RM 01	RM 02	RM 03	RM04	RM05	RM08
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч (*)	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,11

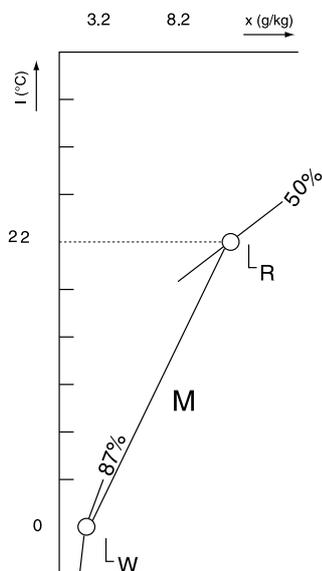
(\*) Электропитание увлажнителя 48 В (АС) / 50 Гц

### 3. МЕТОДИКА ПОДБОРА УВЛАЖНИТЕЛЕЙ NSU RM

Рассмотрим пример подбора увлажнителя для помещения без системы принудительной вентиляции.

Исходные данные:

Размер помещения	500 м <sup>3</sup>
Параметры наружного воздуха	0 °С / 87% RH
Параметры воздуха в помещении	22 °С / 50% RH
Кратность воздухообмена (через окна, двери)	1



По h-x диаграмме находим влагосодержание воздуха в данных точках и соответствующую разницу - 5 г/кг.

**Недостаток влаги** определяем по формуле:

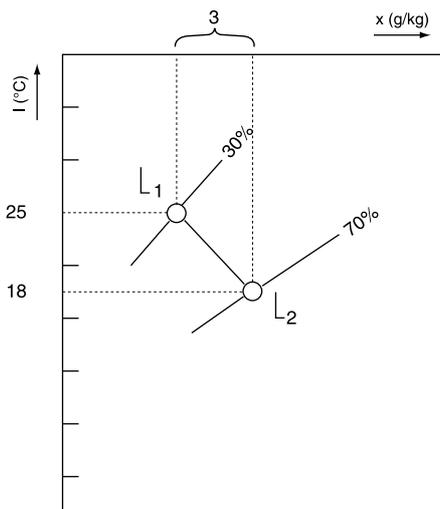
$$5,0 \times 500 \times 1,2 \times 1 = 3000 \text{ г/ч} = 3,0 \text{ л/ч,}$$

где:

- 5,0 г/кг - разница влагосодержания
- 500 м<sup>3</sup>/ч - расход воздуха
- 1,2 кг/м<sup>3</sup> - средняя плотность воздуха
- 1 - кратность воздухообмена

**Примечание:**

Ультразвуковые увлажнители расщепляют воду до мельчайших капель (<0,001 мм). Образующийся аэрозоль для перехода из жидкого состояния в газообразное забирает тепло из окружающего воздуха. В результате адиабатического эффекта температура воздуха понижается.



**Пример.**

- Параметры воздуха до увлажнения
- Температура +25 °С
  - Относительная влажность 30%

Дополнительно вносимая влага x=3 г/кг

- Параметры воздуха после увлажнения
- Температура +18 °С
  - Относительная влажность 70%

## 4. ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР HSCTR00000

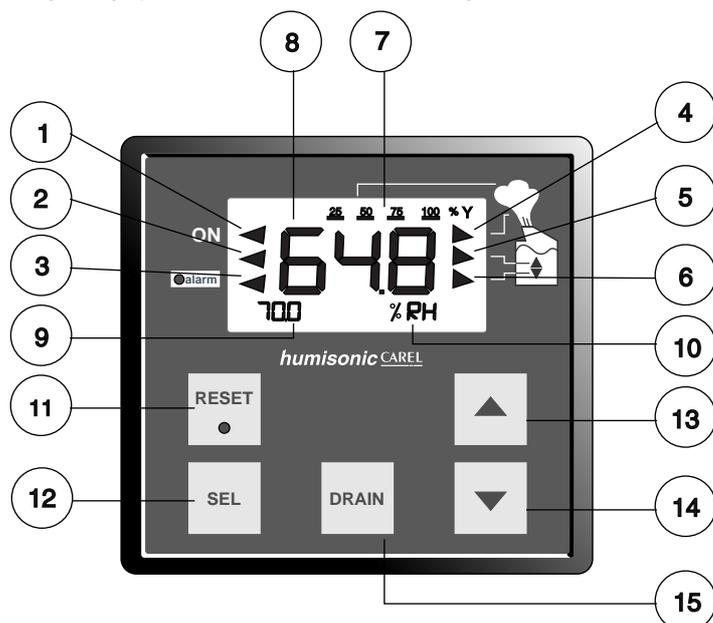
Микропроцессорный контроллер HSCTR был специально разработан для управления ультразвуковыми увлажнителями. В состав контроллера входит:

- плата управления (артикул US000CTR00),
- плата драйвера (артикул US000DRV00),
- пульт управления (артикул US000DSP00).

Платы размещаются внутри корпуса главной электрической панели управления. Используемый алгоритм управления - пропорциональный. Встроенный пульт управления DSP позволяет пользователю просматривать и изменять параметры увлажнителя, а также отслеживать аварийные ситуации через выводимые на экран сообщения.

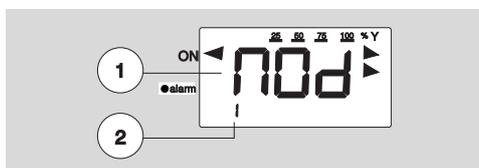
### 4.1 Пульт управления DSP

На пульт управления выводятся следующие сигналы контроллера:



1. Увлажнитель подключен к электропитанию
2. Сигнал неисправности без срабатывания реле защиты
3. Сигнал аварийного состояния при срабатывании реле защиты
4. Режим увлажнения
5. Режим добавления воды
6. Режим слива воды
7. Уровень паропроизводительности, %
8. Фактический уровень относительной влажности (замер датчика)
9. Уставка
10. Единицы измерения параметра
11. Кнопка сброса RESET
12. Кнопка выбора SEL
13. Кнопка увеличения параметра
14. Кнопка уменьшения параметра
15. Кнопка ручного слива DRAIN

При включении увлажнителя режим работы контроллера отображается в течение 3 секунд.



Состояние экрана пульта при включении увлажнителя

- 1 - MOD  
(обозначение параметра режима работы)
- 2 - Значение параметра режима работы

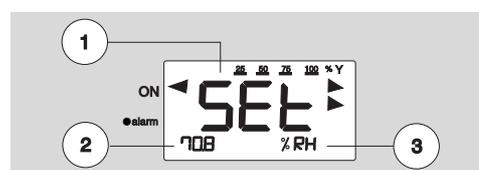
## 4.2 Основные параметры

Нажмите кнопку SEL (не более 5 сек) для получения доступа к основным параметрам. В этом режиме можно откорректировать величину уставки и просмотреть основные параметры. После нажатия кнопки на экране появится мигающая величина уставки. С помощью кнопок 13 и 14 откорректируйте величину уставки, нажмите кнопку SEL. Новое значение уставки сохранится в памяти контроллера. На экране появится величина следующего параметра. Если вы не нажмете повторно кнопку SEL в течение 60 сек, произойдет автоматический возврат к старой величине уставки без сохранения последнего внесенного изменения.

Основные параметры	Обозначение	Мин. величина	Макс. величина	По умолч.	Ед.изм.
Уставка 1 (MOD = 1, 3 и 5)	SEt	0,0	100,0	50,0	%r.H.
Паропроизводительность	PCS	0,0	100,0	-	%
Вход 2 (MOD = 2, 5 и MOD = 3, 4)	In2	0,0	100,0	-	%r.H.
Электропроводность воды	Con	0,0	50,0	-	µS
Периодичность чистки	tin	0,00	8,00	-	h

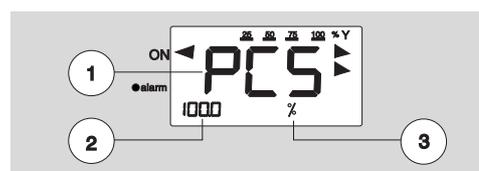
### Корректировка основной уставки влажности

1. Set (обозначение уставки)
2. Величина уставки
3. Единицы измерения (% отн.вл.)



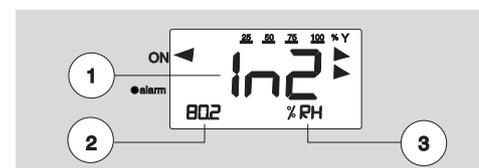
### Просмотр паропроизводительности

1. PCS (обозначение паропроизводительности)
2. Величина паропроизводительности
3. Единицы измерения (%)



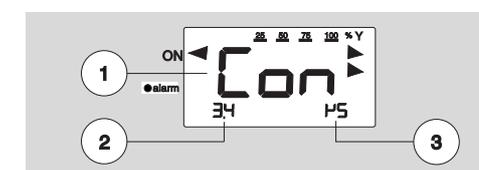
### Просмотр уровня влажности, измеряемого датчиком-ограничителем

1. In2 (обозначение влажности)
2. Уровень относительной влажности
3. Единицы измерения (% отн.вл.)



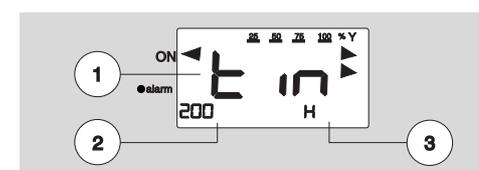
### Просмотр электропроводности воды

1. Con (обозначение электропроводности)
2. Величина электропроводности
3. Единицы измерения (мкС)



### Просмотр периодичности чистки

1. tin (обозначение периодичности)
2. Время, оставшееся до начала чистки
3. Единицы измерения (час)



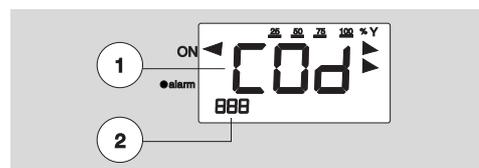
### 4.3 Параметры конфигурации

С помощью параметров конфигурации можно настроить работу увлажнителя в соответствии с конкретными требованиями.

Параметры конфигурации	Обозначение	Мин. величина	Макс. величина	По умолч.	Ед.изм.
Режим работы	Mod	0	5	1	-
1-ый дифференциал (MOD = 1, 3 и 5)	diF	1.0	10.0	5.0	%rH
Макс. паропроизводительность	Pro	0.0	100.0	100.0	%
Верхний предел влажности (MOD = 1, 3 и 5)	HI	LO	100.0	100.0	%rH
Нижний предел влажности (MOD = 1, 3 и 5)	LO	0.0	HI	0.0	%rH
2-ая уставка (MOD = 3 и 4)	LPS	50.0	95.0	85.0	%rH
2-ой дифференциал (MOD = 3 и 4)	LPd	1.0	10.0	5.0	%rH
Периодичность чистки	CLr	2	8	2	h
Верхний предел электропроводности	CAA	CPA	50.0	20.0	µS
Предупредительный сигнал о повышении электропроводности	CPA	0.0	CAA	5.0	µS
Электропроводность 20	C20	C00	1999	920	-
Электропроводность 0	C00	0	C20	165	-

#### Корректировка параметров

- 1 - COD (Обозначение пароля)
- 2 - 888

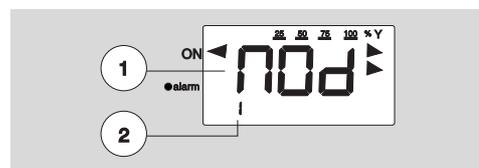


Для доступа к параметрам конфигурации нажмите и удерживайте кнопку SEL более 5 сек, введите пароль 842 и подтвердите ввод нажатием кнопки SEL.

При вводе неверного пароля пульт работает только в режиме просмотра параметров без возможности их корректировки.

#### Режим работы

- 1 - MOD (обозначение режима работы)
- 2- Номер режима работы

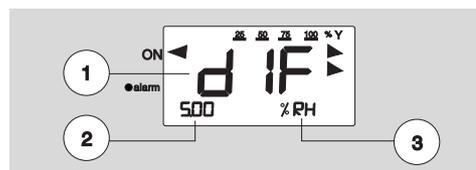


**Внимание.** В таблице описаны варианты режимов работы увлажнителя в соответствии с их номерами.

MOD	Вход 1	Вход 2	Модель увлажнителя
0	Внешний регулятор	-	Комнатное исполнение
1	Датчик	-	
2	Внешний регулятор	Внешний регулятор	Канальное исполнение с датчиком-ограничителем
3	Датчик	Датчик	
4	Внешний регулятор	Датчик	
5	Датчик	Внешний регулятор	

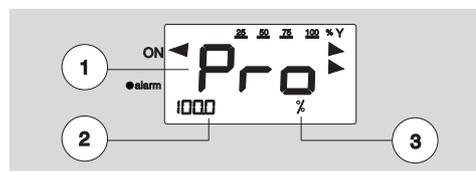
### Корректировка дифференциала

- 1 - diF (обозначение дифференциала)
- 2 - величина дифференциала
- 3 - единицы измерения (% отн.вл.)



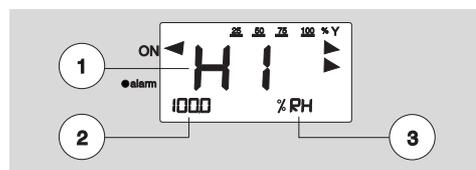
### Корректировка максимальной паропроизводительности

- 1 - Pro (обозначение паропроизводительности)
- 2 - величина паропроизводительности
- 3 - единицы измерения (%)



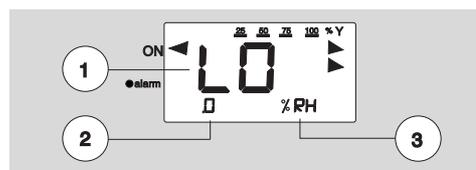
### Корректировка верхнего предела влажности

- 1 - HI (обозначение верхнего предела)
- 2 - величина верхнего предела
- 3 - единицы измерения (% отн.вл.)



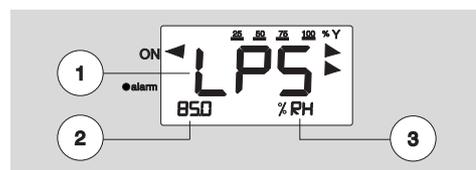
### Корректировка нижнего предела влажности

- 1 - LO (обозначение нижнего предела)
- 2 - величина нижнего предела
- 3 - единицы измерения (% отн.вл.)



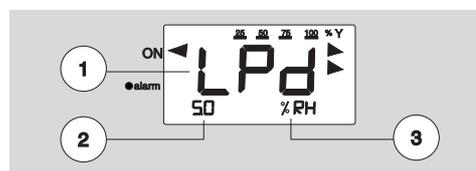
### Корректировка 2-ой уставки (с датчиком-ограничителем)

- 1 - LPS (обозначение 2-ой уставки)
- 2 - величина уставки
- 3 - единицы измерения (% отн.вл.)



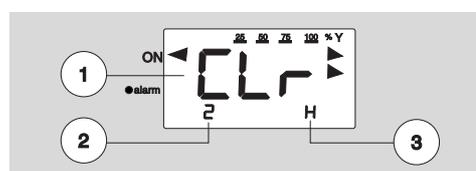
### Корректировка 2-ого дифференциала (с датчиком-ограничителем)

- 1 - Lpd (обозначение 2-ого дифференциала)
- 2 - величина дифференциала
- 3 - единицы измерения (% отн.вл.)



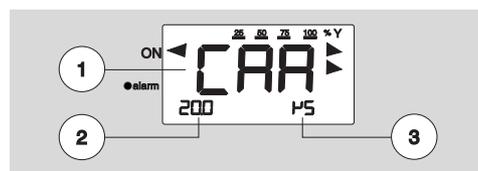
### Корректировка периодичности чистки

- 1 - CLr (обозначение периода)
- 2 - величина периода
- 3 - единицы измерения (час)



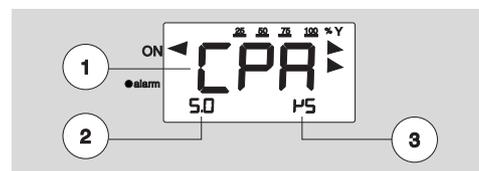
### Корректировка верхнего предела электропроводности

- 1 - САА (обозначение верхнего предела)
- 2 - величина верхнего предела электропроводности
- 3 - единицы измерения (мкСименс)



### Корректировка предупредительного сигнала ности о повышении электропровод

- 1 - CPA (обозначение электропроводности)
- 2 - величина электропроводности
- 3 - единицы измерения (мкСименс)



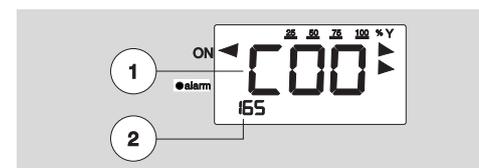
### Калибровка электропроводности до 20 мкС

- 1 - C20 (обозначение калибровки)
- 2 - величина калибровки



### Калибровка электропроводности до 5 мкС

- 1 - C00 (обозначение калибровки)
- 2 - величина калибровки

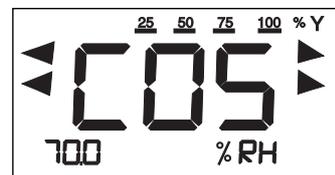


## 4.4 Аварийные сигналы

Сообщения об аварийных ситуациях поступают на экран пульта в виде кодов. Аварийные ситуации подразделяются на 2 типа: при возникновении первых - происходит автоматический останов работы увлажнителя (срабатывает реле защиты), при возникновении вторых - появляется сообщение об отклонении какого-либо параметра от нормы, но работа увлажнителя не прекращается. Для сброса аварийного сигнала, нажмите кнопку RESET.

### Предупредительный сигнал о повышении электропроводности

Предупреждение появляется при повышении электропроводности деминерализованной воды выше заданной величины (параметр CPA) в течение более 5 минут. Работа увлажнителя не прекращается, но на экране появляется сообщение в виде кода C05. Сброс сигнала - автоматический.



### Аварийный сигнал о повышении электропроводности

Сообщение появляется при повышении электропроводности деминерализованной воды выше заданной величины (параметр САА) в течение более 5 минут. На экране появляется сообщение в виде кода C20. Сброс сигнала - вручную.



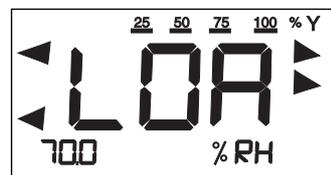
**Аварийный сигнал о достижении  
верхнего предела влажности**

Сообщение появляется, когда величина влажности, замеряемая датчиком выше заданного верхнего предела влажности (параметр HI) в течение более 10 минут. На экране появляется сообщение в виде кода HIA. Сброс сигнала - вручную.



**Аварийный сигнал о достижении  
нижнего предела влажности**

Сообщение появляется, когда величина влажности, замеряемая датчиком ниже заданного нижнего предела влажности (параметр LO) в течение более 10 минут. На экране появляется сообщение в виде кода LOA. Сброс сигнала - вручную.



**Аварийный сигнал неправильного сигнала  
на входе контроллера**

Сообщение появляется, когда контроллер регистрирует на входе сигналы, выходящие за пределы диапазона, из-за неправильного подключения или неисправности регулятора или датчика. На экране появляется сообщение в виде кода ISA. Сброс сигнала - автоматический.



**Аварийный сигнал неправильного подключения  
датчика или регулятора**

Сообщение появляется, когда контроллер регистрирует на входе сигналы, выходящие за пределы диапазона, из-за неправильного подключения или неисправности регулятора или датчика. На экране появляется сообщение в виде кода HUA. Сброс сигнала - автоматический.



**Аварийный сигнал неисправности преобразователя**

Сообщение появляется при неисправности преобразователя аналоговых сигналов. На экране появляется сообщение в виде кода Ad.



**Аварийный сигнал неисправности  
блока памяти EEPROM**

Сообщение появляется при неправильном считывании в блоке памяти EEPROM. На экране появляется сообщение в виде кода E2P.



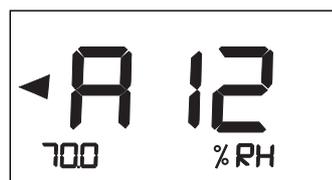
**Аварийный сигнал неисправности  
источника питания 24 В**

Сообщение появляется при подаче электропитания, отличного от 24 В. На экране появляется сообщение в виде кода A24.



### Аварийный сигнал неисправности источника питания 12 В

Сообщение появляется при подаче электропитания, отличного от  $\pm 12$  В. На экране появляется сообщение в виде кода A24.



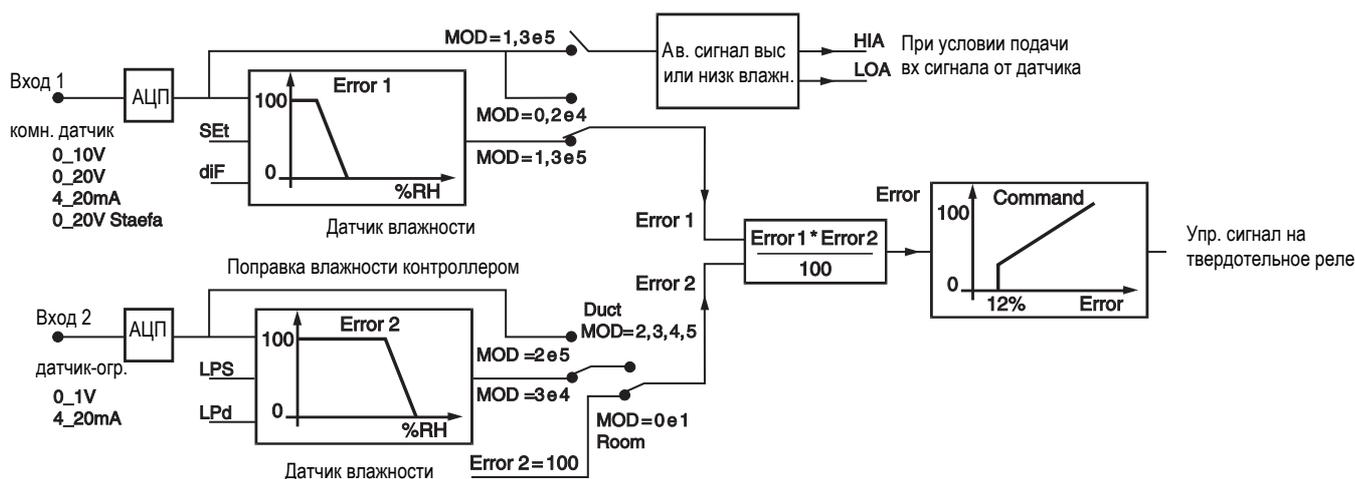
### Сигнал отключения

Сообщение появляется, когда разомкнут контакт внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ. На экране гаснет индикатор ON, свидетельствующий о работе увлажнителя от внешнего регулятора.



### Режим работы

Тип режима управления увлажнителем зависит от значения параметра MOD. Процесс управления зависит от сигналов, поступающих на входы 1 и 2, уставок (Set, LPS) и дифференциалов (diF, LPd). При работе от внешнего регулятора все прочие сигналы игнорируются.



### Автоматический режим чистки

Процесс чистки запускается через фиксированные промежутки времени (от 2 до 8 ч) и по окончании увлажнения. Чистка состоит из нескольких этапов:

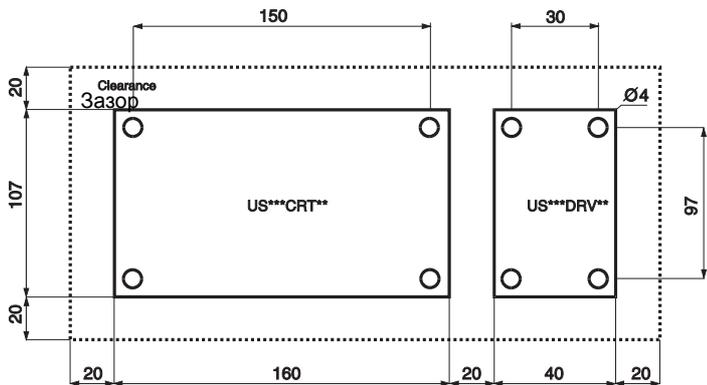
- На 3 минуты открывается клапан подачи питательной воды.
- На 4 минуты открывается клапан слива воды.

Такой цикл гарантирует полный слив воды из резервуара.

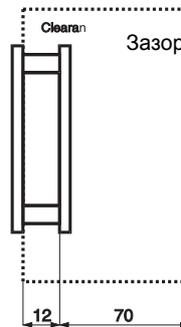
При получении запроса на увлажнение процесс чистки немедленно прерывается.

# Монтажный шаблон для высверливания отверстий (мм)

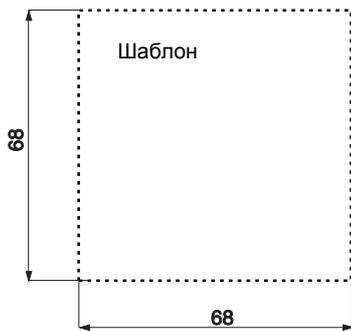
Вид спереди



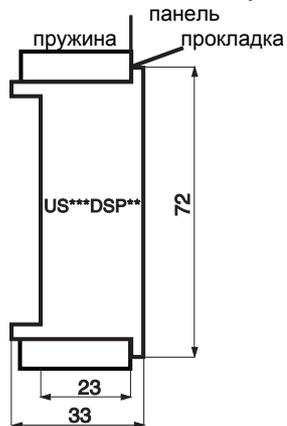
Вид сбоку



Вид спереди



Вид сбоку



## 4.5 Основные технические характеристики пропорционального контроллера HSCTR

### Общие характеристики

Условия хранения (температура/влажность)	от -10°C до + 70 °C / 80 % отн.вл.
Условия эксплуатации (температура/влажность)	от 0°C до + 50 °C / 80 % отн.вл.
Температура монтажных поверхностей	от 0°C до + 50 °C
Сечение электрического провода	$\geq 0,75 \text{ мм}^2$
Предохранитель	TA2
Условия окружающей среды	нормальная степень загрязнения
Тип автоматического выключателя	1C
Защита от поражения электрическим током	Класс приборов управления - 0. Электроизоляция слаботочных элементов от цепи электропитания. Электроизоляция трансформатора выполнена в соответствии с требованиями к силовым цепям. Конечному пользователю рекомендуется установить дополнительную систему защиты, которая бы отключала контроллер от электропитания при проведении работ, связанных с панелью управления. Защита от короткого замыкания и неправильной коммутации обеспечивается производителем.

### Плата управления US000CTR00

Электропитание	24 В (AC) $\pm 10\%$ - 50 Гц - 30 ВА
Цифровой вход (ВКЛ/ВЫКЛ - Земля)	1 "сухой" контакт
Аналоговые входы	3 Вход1: S1, S2 - GND (земля) Вход2: LV1, LV2 - GND Вход3 (электропроводность): C1-C2
Цифровые выходы	3 аварийный: AC, ANO, ANC слив: DC, DNO, DNC активация реле
Сигналы управления	2 Увлажн.1 (подача воды): FILL- GND Увлажн.2 (слив воды): DRAIN - GND
Класс защиты	IP00
Реле	
- аварийное	8А - 250 В (AC) - сечение кабеля - 1 мм <sup>2</sup>
- слив	8А - 250 В (AC) - сечение кабеля - 1 мм <sup>2</sup>
- долив	20А - 250 В (AC) - сечение кабеля - 2,5 мм <sup>2</sup>

### Пульт управления US000DSP00

Электропитание	От панели управления
Клавиатура	5 кнопок
Экран	Жидкокристаллический
Тип коммутации	Плоский экранированный кабель
Класс защиты	IP40
Монтаж	Монтаж платы с помощью фиксирующей пружины

### Драйвер US000DRV00

Электропитание	От панели управления
Аналоговые входы	2 Вход1: IN1-GND Вход2: IN2-GND
Аналоговые выходы	2 (24 В - 150 мА) Выход1: OUT1-GND Выход2: OUT2-GND
Класс защиты	IP40
Монтаж	Монтаж платы с помощью фиксирующей пружины

## 5. ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ КОНТРОЛЛЕР (ВКЛ/ВЫКЛ) IR32W4000

Для ультразвуковых увлажнителей малой паропроизводительности до 2 кг/ч (RM01 и RM02) можно использовать более простую панель управления HSE02CP230 с двухпозиционным контроллером ВКЛ/ВЫКЛ. На экране контроллера постоянно высвечивается влажность воздуха, замеренная датчиком. Контроллер может работать под управлением внешнего регулятора, посылающего сигналы ВКЛ/ВЫКЛ. Контроллер имеет дополнительный выход аварийного сигнала.

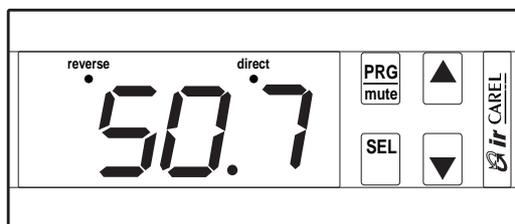
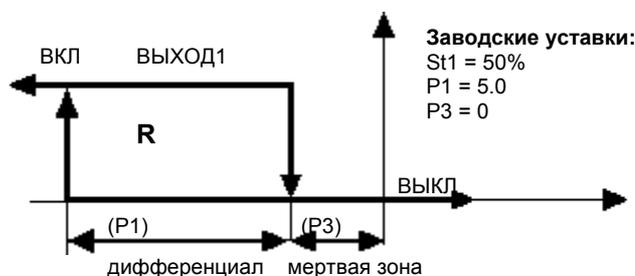


Диаграмма алгоритма работы контроллера:



### 5.1 Корректировка основных параметров

#### Уставка St1

- Нажмите и удерживайте кнопку SEL в течение нескольких секунд, пока на экране не появится код St1.
- Отпустите кнопку SEL.
- На экране замигает величина SET1.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ задайте требуемое значение.
- Нажмите кнопку SEL для подтверждения ввода новой величины уставки St1 и возврата к стандартному режиму экрана.

#### Дифференциал

- Нажмите и удерживайте кнопку PRG-MUTE в течение 5 секунд.
- На экране появится первый параметр P1.
- Нажмите кнопку SEL.
- На экране замигает величина параметра P1.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ задайте требуемое значение.
- Нажмите кнопку SEL для подтверждения ввода новой величины параметра P1.
- Для возврата к стандартному режиму экрана нажмите кнопку PRG-MUTE.

#### Аварийный сигнал низкого уровня влажности

- Нажмите и удерживайте кнопку PRG-MUTE в течение 5 секунд.
- На экране появится первый параметр P1.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ перейдите к параметру P25.
- Нажмите кнопку SEL.

- На экране мигает величина параметра P25.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ задайте требуемое значение.
- Нажмите кнопку SEL для подтверждения ввода новой величины параметра P25.
- Для возврата к стандартному режиму экрана нажмите кнопку PRG-MUTE.

#### **Аварийный сигнал высокого уровня влажности**

- Нажмите и удерживайте кнопку PRG-MUTE в течение 5 секунд.
- На экране появится первый параметр P1.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ перейдите к параметру P26.
- Нажмите кнопку SEL.
- На экране мигает величина параметра P26.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ задайте требуемое значение.
- Нажмите кнопку SEL для подтверждения ввода новой величины параметра P26.
- Для возврата к стандартному режиму экрана нажмите кнопку PRG-MUTE.

#### **Аварийный сигнал дифференциала**

- Нажмите и удерживайте кнопку PRG-MUTE в течение 5 секунд.
- На экране появится первый параметр P1.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ перейдите к параметру P27.
- Нажмите кнопку SEL.
- На экране мигает величина параметра P27.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ задайте требуемое значение.
- Нажмите кнопку SEL для подтверждения ввода новой величины параметра P27.
- Для возврата к стандартному режиму экрана нажмите кнопку PRG-MUTE.

## **5.2 Аварийные сигналы**

При отклонении от заданных условий работы, на экране контроллера появится код аварийного сигнала и раздастся зуммер.

Условия срабатывания аварийных сигналов:

- Неверный уровень сигнала от датчика (ER0)
- Превышен нижний предел влажности (ER5)
- Превышен верхний предел влажности (ER4)
- Неисправность контроллера (ER2).

Сброс аварийных сигналов ER4 и ER5 - автоматический. Сброс аварийных сигналов ER0 и ER2 - автоматический для работы контроллера, но код аварийного сигнала высвечивается на экране до тех пор, пока не будет нажата кнопка ручного сброса PRG.

## **5.3 Технические характеристики двухпозиционного контроллера IR32W4 (артикул IR32W40000)**

### **Электропитание**

Напряжение от 12 до 24 В (AC/DC) ±10%

Потребляемая мощность 3 ВА

Выходной сигнал датчика 10 В (DC), макс. 30 мА

### **Входные сигналы**

Напряжение -0,5/+1 В (DC)

Разрешающая способность 0,1

Точность ±0.5% от величины верхнего и нижнего предела

### **Выходные сигналы**

Кол-во реле 1 реле SPST + 1 реле SPDT

Технические характеристики реле макс. 250 В (AC), макс. 2000 ВА, макс. пусковой ток 10А  
Тип срабатывания 1С (в соответств. с ECC EN 60730-1)

### **Условия эксплуатации**

по температуре 0÷50 °С

по влажности < 90% отн. вл., без образования конденсата

Условия окружающей среды нормальная степень загрязнения

## Условия хранения

по температуре	-10÷70 °С
по влажности	< 90% отн. вл., без образования конденсата

## Механические характеристики

Монтаж	Крепление платы с помощью фиксатора
Корпус	Пластмассовый (в сототв. с ECC EN 60730-1)
Класс защиты	IP65
Крепление	Винты, макс. 1,5 мм <sup>2</sup>
Локальная сеть	Через интерфейсный модуль IR32SER

## 6. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Каждый увлажнитель должен иметь свою панель управления. CAREL предлагает 3 варианта панелей управления.

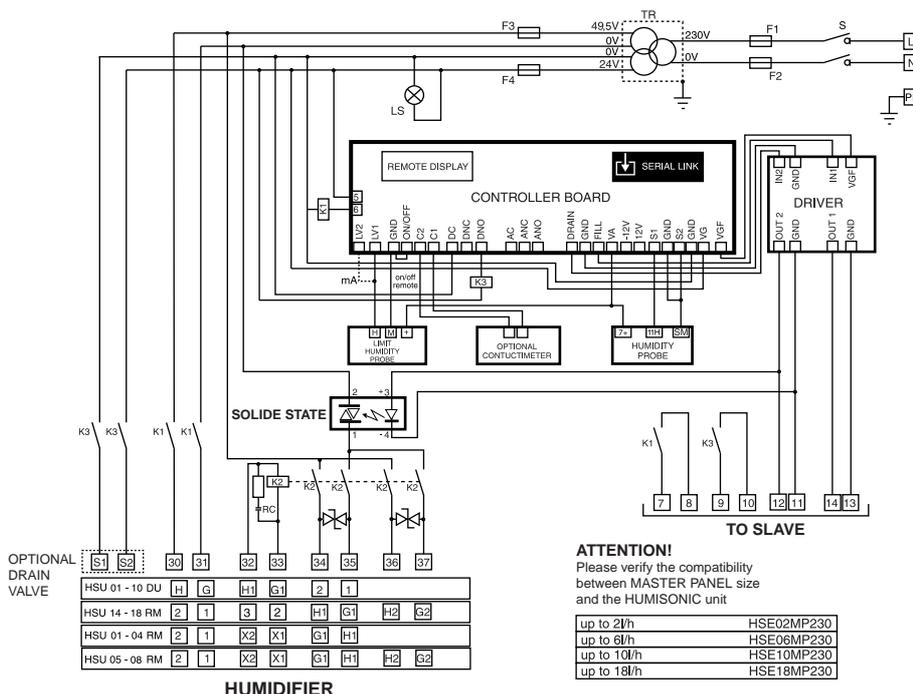
Прим. Проверьте номинал предохранителей перед подключением увлажнителя humiSonic.

### 6.1 Главная панель управления "MASTER"

Типоразмер панели MASTER подбирается в зависимости от типоразмера увлажнителя. Сечение кабелей должно отвечать требованиям таблицы и местным нормативам электрической безопасности.

Типоразмер/Электропитание	Артикул	Мощность трансформатора (ВА)	Предохранитель	Миним. сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Размеры, мм
До 2 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE02MP230	400	2A	1,5	Высота=450 Ширина=450 Глубина=250
До 6 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE06MP230	630	4A	1,	
До 10 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE10MP230	1000	6A	1,5	
До 18 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE18MP230	1350	6A	1,5	

В электрическую панель управления входит трансформатор (вход - 0/10/208/230/460 В (AC) 1-ф; выход - 0/24/49,5 В (AC)), 3 релейных переключателя, 1 твердотельное реле, контроллер, контактная колодка. Подсоедините шнур электропитания к сети 1 x 220 В. Воспользуйтесь контактной колодкой внутри панели управления, чтобы подключить электропитание, увлажнитель и, в случае необходимости, подчиненную панель управления SLAVE.



- Remote display - пульт управления
- Serial link - подключение к локальной сети
- Controller board - плата контроллера
- Driver - драйвер
- Limit humidity probe - датчик-ограничитель влажности
- Optional conductivity meter - опциональный измеритель проводимости
- Humidity probe - основной датчик влажности
- Solid state - твердотельное реле
- To slave - к подчиненной плате SLAVE
- Optional drain valve - опциональный сливной клапан

**ВНИМАНИЕ!**  
Проверьте соответствие типоразмеров панели управления и увлажнителя

**ATTENTION!**  
Please verify the compatibility between MASTER PANEL size and the HUMISONIC unit

up to 2l/h	HSE02MP230
up to 6l/h	HSE06MP230
up to 10l/h	HSE10MP230
up to 18l/h	HSE18MP230



## 6.2 Подчиненная панель управления "SLAVE"

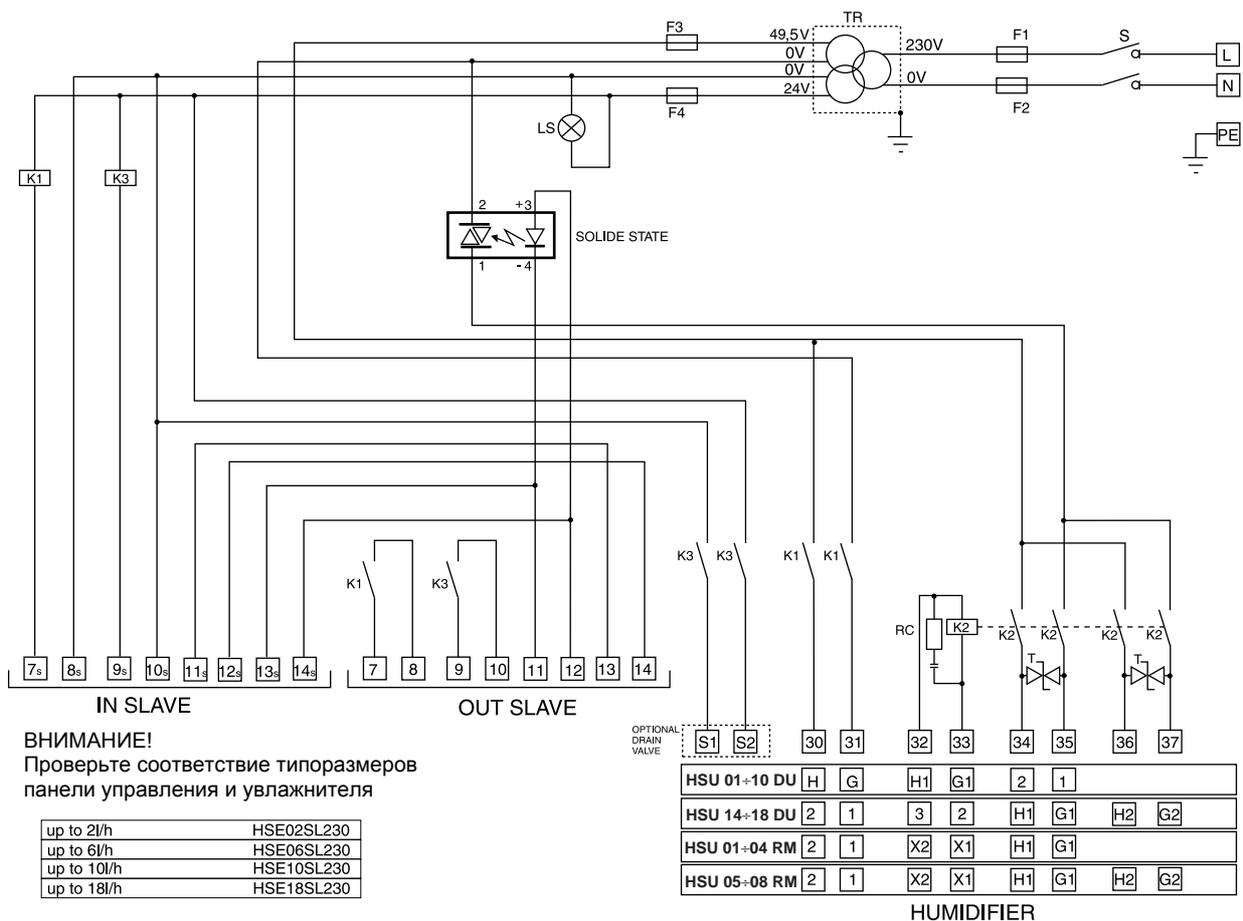
Типоразмер панели SLAVE подбирается в зависимости от типоразмера увлажнителя. Сечение кабелей должно отвечать требованиям таблицы и местным нормативам электрической безопасности.

Типоразмер/Электропитание	Артикул	Мощность трансформатора (ВА)	Предохранитель	Миним. сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Размеры, мм
До 2 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE02SL230	400	2A	1,5	Высота=450 Ширина=450 Глубина=250
До 6 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE06SL230	630	4A	1,5	
До 10 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE10SL230	1000	6A	1,5	
До 18 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE18SL230	1350	6A	1,5	

В электрическую панель управления входит трансформатор (вход - 0/10/208/230/460 В (AC) 1-ф; выход - 0/24/49,5 В (AC)), 3 релейных переключателя, 1 твердотельное реле, контроллер, контактная колодка. Подсоедините шнур электропитания к сети 1 x 220 В.

Воспользуйтесь контактной колодкой внутри панели управления, чтобы подключить электропитание, увлажнитель, основную панель управления MASTER и подчиненные панели управления SLAVE.

При использовании нескольких подчиненных панелей управления прежде чем подключать очередную группу контактов, отключите от электропитания все цепи панелей MASTER и SLAVE.



Solid state - твердотельное реле  
 IN SLAVE - входы платы SLAVE  
 OUT SLAVE - выходы платы SLAVE  
 Optional drain valve - опциональный сливной клапан

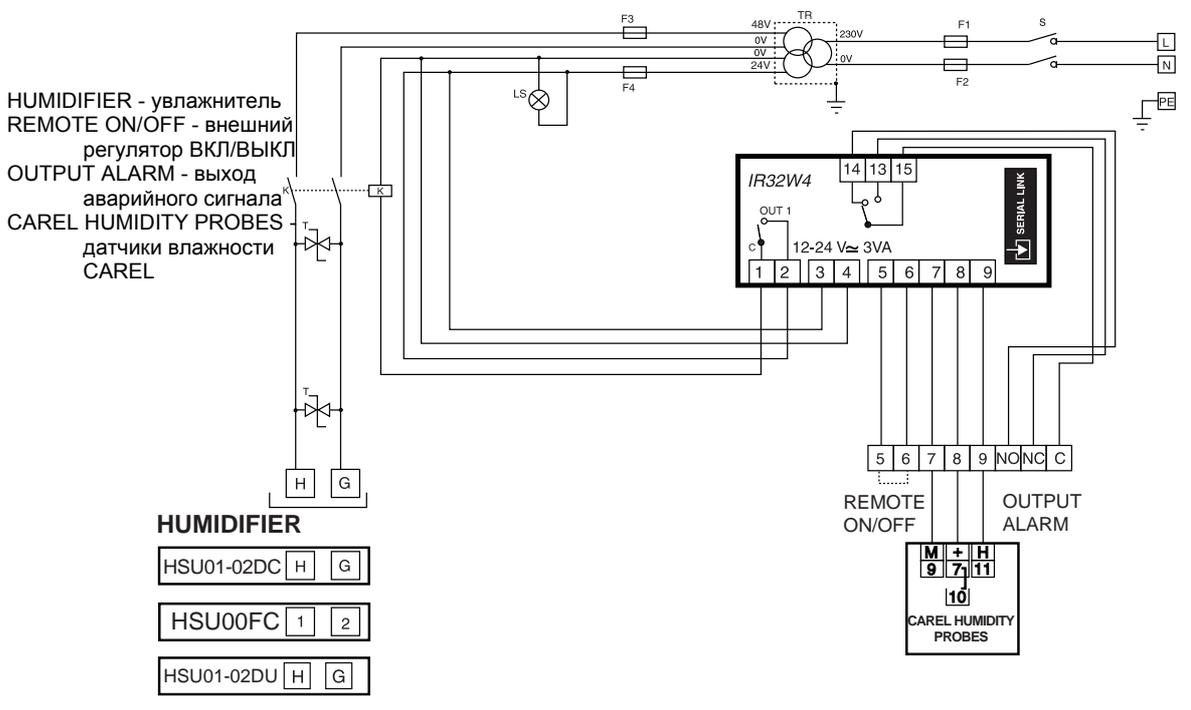
### 6.3 Панель управления с двухпозиционным контроллером

Для увлажнителей малой производительности до 2 л/ч можно использовать более простую панель управления с двухпозиционным контроллером. Сечение кабелей должно отвечать требованиям таблицы и местным нормативам электрической безопасности.

Типоразмер/Электропитание	Артикул	Мощность трансформатора (ВА)	Предохранитель	Миним. сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Размеры, мм
До 2 л/ч / 1 x 230 В (AC)	HSE02SP230	400	2А	1,5	Высота=450 Ширина=450 Глубина=250

В электрическую панель управления входит трансформатор (вход - 0/10/208/230/460 В (AC) 1-ф; выход - 0/24/49,5 В (AC)), электронный гигростат, релейный переключатель, контроллер, контактная колодка. Подсоедините шнур электропитания к сети 1 x 220 В.

Воспользуйтесь контактной колодкой внутри панели управления, чтобы подключить электропитание, увлажнитель, датчик влажности, аварийные сигналы и внешний регулятор.



#### 6.3.1 Контакты

Описание	Обозначение контакта
- Фаза:	L
- Нейтраль:	N
- Земля:	PE
- Сигнал внешнего управления ВКЛ/ВЫКЛ:	5 и 6
- Выходы аварийного сигнала	NC, NO, C

#### 6.3.2 Контакты датчика

Встроенный в плату управления контроллер обрабатывает следующие сигналы от комнатного датчика влажности:

Опорный- M:	контакт 7
Управляющий- H:	контакт 9
Электропитание - +V:	контакт 8

## 7. РАЗМЕРЫ КАБЕЛЯ

Кабель, соединяющий увлажнитель с электрической панелью, понижает напряжение цепи на величину, рассчитываемую по формуле:

$$i = 35,6 \times L \times I / 1000 \times A$$

где:

I - потеря напряжения, В;

L - длина кабеля, м;

I - сила тока, А;

A - сечение кабеля, мм<sup>2</sup>.

Допустимый предел падения напряжения - 4%. При больших потерях напряжения для выбора оптимального сечения провода воспользуйтесь таблицей.

Кол-	Напряжение, В (АС)	Потребляемый ток, А	Макс. длина кабеля при сечении 1,5 мм <sup>2</sup>	Макс. длина кабеля при сечении 2,5 мм <sup>2</sup>
HSU01RM	48	2,08	39 м	65 м
HSU02RM	48	3,75	22 м	36 м
HSU03RM	48	5,20	16 м	26 м
HSU04RM	48	7,08	12 м	19 м
HSU05RM	48	2x4,48	18 м	30 м
HSU08RM	48	2x6,98	12 м	19 м

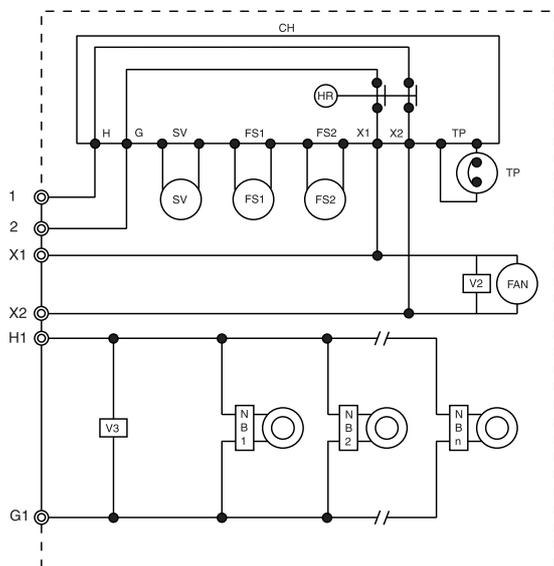
В моделях HSU05RM и HSU08RM два ряда пьезоэлектрических преобразователей имеют два отдельных контура электропитания.

Подключение электрической панели должно выполняться квалифицированным электриком. Для замены поврежденного шнура электропитание следует вызвать специалиста службы сервиса.

**ВНИМАНИЕ!** Провода, соединяющие увлажнитель с панелью управления, длиной свыше 10 м могут вызвать электрические помехи. Для решения этой проблемы установите на кабеле феррит (артикул - 5961001601).

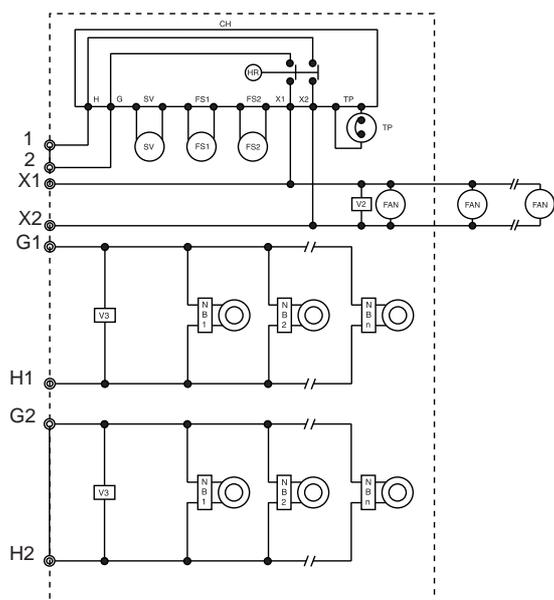
## 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА УВЛАЖНИТЕЛЕЙ

### Модели HSU 01-04 RM



- V2-4 Варистор
- CH Плата реле
- HR Реле контура управления
- SV Электромагнитный клапан
- FS1 Поплавковое реле для поддержания уровня воды
- FS2 Поплавковое аварийное реле при низком уровне воды
- TP Термостат защиты от перегрузки
- FAN.. Вентилятор
- NB1... n Секция ультразвуковых преобразователей

### Модели HSU 05-08 RM



- V2-4 Варистор
- CH Плата реле
- HR Реле контура управления
- SV Электромагнитный клапан
- FS1 Поплавковое реле для поддержания уровня воды
- FS2 Поплавковое аварийное реле при низком уровне воды
- TP Термостат защиты от перегрузки
- FAN.. Вентилятор
- NB1... n Секция ультразвуковых преобразователей

## 9. ПОРЯДОК СБОРКИ И МОНТАЖА

Прежде чем приступить к монтажу увлажнителя, убедитесь, что все соприкасающиеся с водой детали устойчивы к деминерализованной воде. Для справки обратитесь к таблице.

Табл. 9.1 Материалы, пригодные для использования в среде деминерализованной воды.

Материал	Макс. температура
Нержавеющая сталь	>100°C
PVC (полихлорвинил)	60°C
PP (полипропилен)	>100°C
PVDF (поливинилиденфторид)	>100°C
PA (полиамид)	60°C
PE (полиэтилен)	60°C

Табл. 9.2 Предельные условия эксплуатации:

Электропроводность воды	< 5 мкС/см
Мгновенная максимальная электропроводность воды	< 20 мкС/см
Электропитание панели управления	230 В ± 10 %
Электропитание увлажнителя	48 В
Давление воды	от 0,5 до 6 бар
Температура воды	от 8 до 40 °С
Влажность воздуха	≤ 80 % отн.вл.

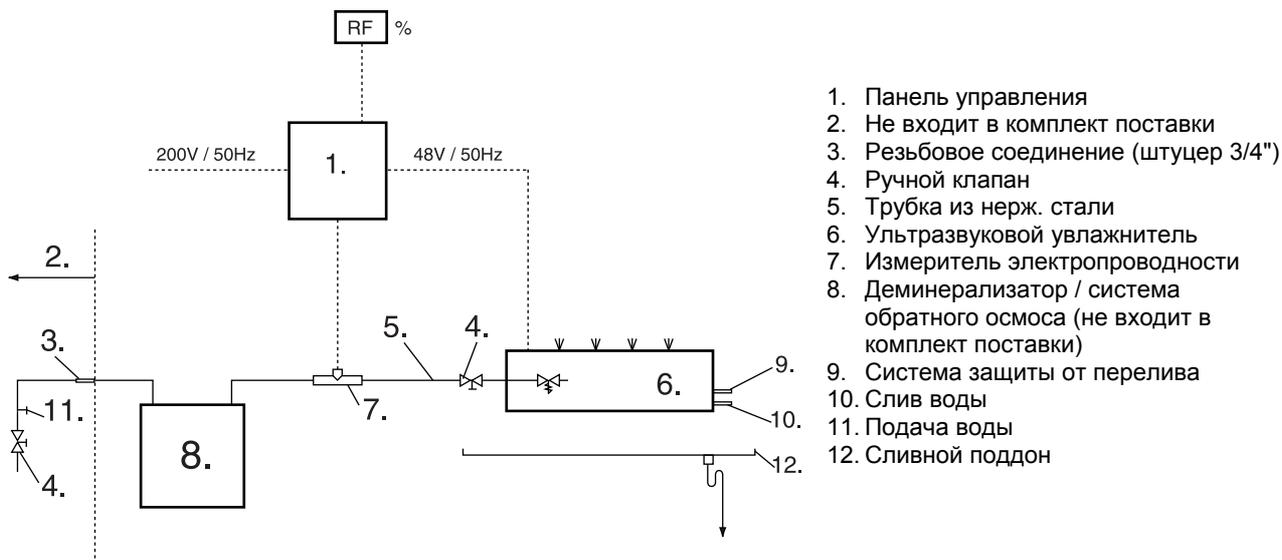
При большой концентрации пыли в воздухе (например, силикона в типографиях) рекомендуется фильтрация воздуха. Оседающая в воде пыль ухудшает производительность ультразвукового увлажнителя.

### 9.1 Порядок монтажа увлажнителя

Установите увлажнитель так, чтобы обеспечить равномерное распределение облака аэрозоля в воздухе помещения.

При монтаже следует учесть следующее:

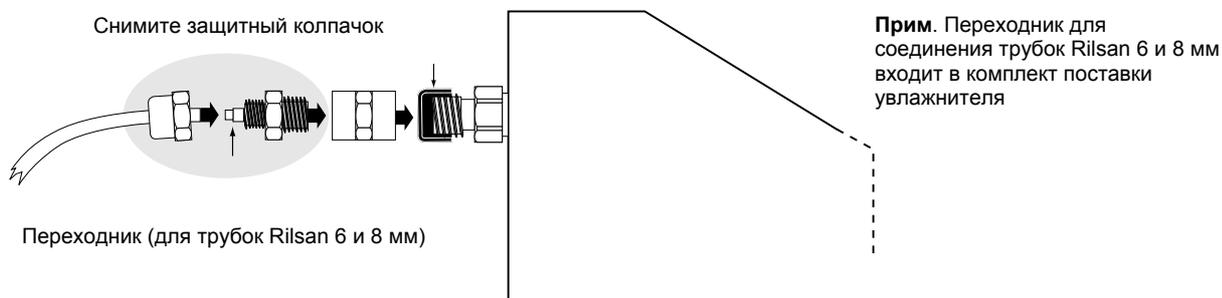
- Увлажнитель должен находиться в строго горизонтальном положении.
- В зоне факела распыла аэрозоля не должны находиться какие-либо объекты.
- При монтаже увлажнителя на стену обеспечьте минимальное расстояние до потолка - не менее 50 см.
- Для технического обслуживания необходимо обеспечить быстрый и удобный доступ к увлажнителю.



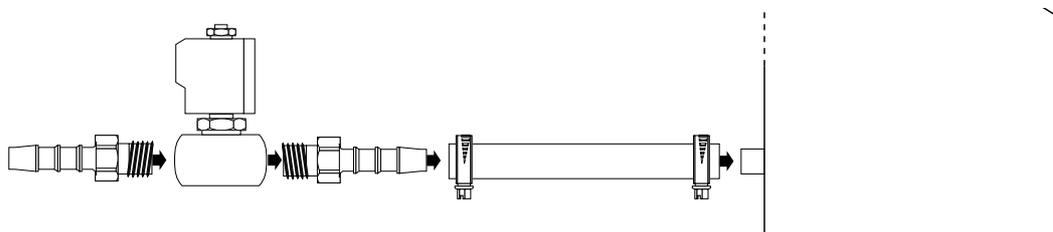
## 10. МОНТАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Для увлажнителя используйте только деминерализованную воду (< 5 мкС/см).  
Для каждого увлажнителя установите отсечной клапан.  
Давление воды - от 0,5 до 5 бар.
2. Все детали гидравлических соединений должны быть выполнены из материалов, стойких к деминерализованной воде (например, из полиэтилена или нержавеющей стали).
3. Исключите попадание пыли и грязи в линию воды. Выполните чистку линии перед подключением ее к увлажнителю. В целях безопасности используйте выдерживающие давление трубки или трубки из нержавеющей стали.
4. Установите систему защиты от перелива. При стандартной работе увлажнителя слив воды через систему безопасности исключен.
5. Соблюдайте местные нормативы службы "Водоканала".

### Подключение питательной воды



### Подключение сливного клапана (опция)



## Подключение системы перелива воды

Для подключения воспользуйтесь резиновой трубкой с внутренним диаметром 6 мм.

### Пример монтажа



Ультразвуковые увлажнители широко применяются в чистых комнатах и компьютерных залах с повышенными требованиями к чистоте распыляемой воды.

### 10.1 Пример монтажа увлажнителя HSU RM

На рисунке представлен один из возможных вариантов монтажа увлажнителя в помещении. Аварийная система перелива воды подключается к дренажной системе посредством резиновой трубки. При возникновении неисправности или переливе воды поплавковый датчик подает команду на закрытие электромагнитного клапана питательной воды. Минимальное расстояние от увлажнителя до человека должно составлять не менее 5 м.



## 10.2 Порядок запуска и работы с увлажнителем

### Подготовительный этап

1. Установите увлажнитель в горизонтальном положении.
2. Проверьте правильность гидравлических соединений.
3. Проверьте правильность подключения электропитания :  
220 В - панель управления,  
48 В - увлажнитель.
4. Подсоедините все аксессуары.
5. Убедитесь в подводе электропитания и деминерализованной воды.

### На период длительного простоя (в летний период):

1. Слейте воду из увлажнителя.
2. Закройте клапан подачи воды.
3. Отключите электропитание на панели управления.

### Перед включением увлажнителя после длительного простоя убедитесь в следующем:

- Увлажнитель находится в правильном горизонтальном положении, хорошо зафиксирован и находится в исправном состоянии.
- Не нарушены ли какие-либо электрические и гидравлические соединения.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Ни в коем случае не включайте увлажнитель, если он находится на боку или в перевернутом состоянии.**

**Не эксплуатируйте увлажнитель без наличия воздушного потока (при неработающем вентиляторе).**

### Запуск

1. Откройте клапан питательной воды.
2. Установите требуемый уровень влажности.
3. При поступлении запроса на увлажнение произойдет автоматическое пополнение резервуара питательной водой и начнется процесс распыления воды.
4. Образующийся аэрозоль испаряется, и более влажный воздух через парораспределитель поступает в помещение.
5. Для обеспечения требуемого уровня влажности в помещении уровень воды в водяном резервуаре поддерживается на должном уровне.
6. При падении уровня воды в резервуаре ниже нормы, срабатывает реле защиты, и увлажнитель прекращает работу.

## 10.3 Меры предосторожности

- Установите увлажнитель в горизонтальном положении и убедитесь в том, что образующийся аэрозоль равномерно распределяется в помещении.
- При монтаже на стену необходимо обеспечить быстрый и удобный доступ к увлажнителю для проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию.
- При монтаже увлажнителя убедитесь в том, что зона распыла увлажнителя не пересекается с прямым потоком прохладного воздуха кондиционера..
- Пользуйтесь только деминерализованной водой (<20 мкС/см). Для технического обслуживания установите дополнительный клапан на линии питательной воды.
- Дренаж конденсата должен осуществляться через трубку из нержавеющей стали или пластика.
- Панель управления следует монтировать как можно ближе к увлажнителю (в хорошо вентилируемой месте, где поддерживается постоянный уровень влажности и температуры воздуха).

## 11. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Электрическая панель	Увлажнитель	Предохранители (А)			
		F1/F2	F3	F4	(*)F1/F2
HSE02MP230	HSU01RM000	2	4	6	1
HSE02SL230 (TR 400VA)	HSU02RM000	2	6	6	1
HSE06MP230	HSU03RM000	4	8	6	2
HSE06SL230 (TR 630VA)	HSU04RM000	4	10	6	2
HSE10MP230	HSU05RM000	6	20	6	4
HSE10SL230 (TR 1000VA)	HSU08RM000	6	20	6	4

Электропитание панели управления можно осуществлять от 208, 220, 230, 240 В, 50/60 Гц - 1 ф.

(\*) Для электропитания 1 x 460 В (AC)

## 12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	Увлажнитель HUMISONIC					
	RM01	RM02	RM03	RM04	RM05	RM08
Паропроизводительность, л/ч	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	8,0
Кол-во пьезоэлектрических преобразователей	2	4	6	8	10	16
Потребляемая мощность, Вт	100	180	250	340	430	670
Вес, кг	7,1	9,3	11,2	14,0	16,1	23,0
Исполнение	для непосредственного увлажнения воздуха в помещениях					
Питательная вода, мкС/см	деминерализованная вода <5					
Давление воды, бар	0,5 ÷ 6					
Температура воды, °С	5 ÷ 40					
Электропитание, В (AC)	48 В					
Класс защиты	IP 30					
Условия эксплуатации	5 ÷ 40 °С / <90% rH					
Шнур электропитания, м	4					
Расход воздуха вентилятора, м <sup>3</sup> /ч	1,2	1,8	2,4	3,6	4,2	6,6

Электрическая панель			
Главная	HSE02MP230	HSE06MP230	HSE10MP230
Подчиненная	HSE02SL230	HSE06SL230	HSE10SL230
ВКЛ/ВЫКЛ	HSE02CP230		
Электропитание	208, 220, 230, 240, 460 В (AC), ±10%, 1 ф, 50/60 Гц		

**Прим.** Другие варианты электропитания с указанием номинала предохранителей приведены в разделе 11 "Предохранители": 208 В (AC), 220 В (AC), 240 В (AC), 460 В (AC) ±10%.

Компания Carel оставляет за собой право вносить изменения в свои изделия без предварительного уведомления.