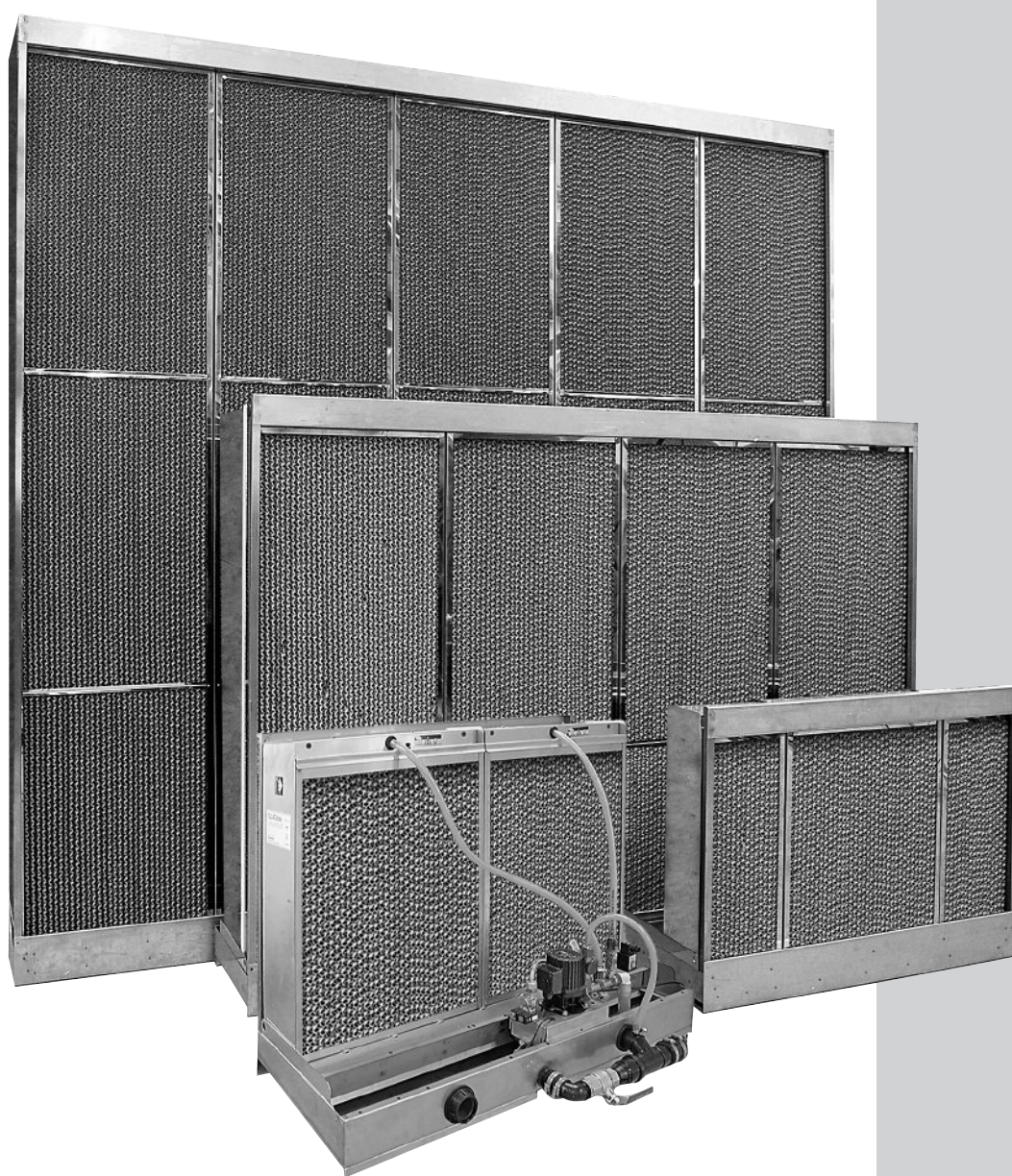


# Испарительный увлажнитель/охладитель FA6 для установок воздухоподготовки

– Техническое руководство

# FA6



**Предупреждение**

Компания Munters сохраняет за собой право на внесение после публикации изменений в технические характеристики, количественные данные, размеры и т.д. в производственных целях или по иным соображениям.

Содержащаяся здесь информация была подготовлена квалифицированными специалистами компании Munters.

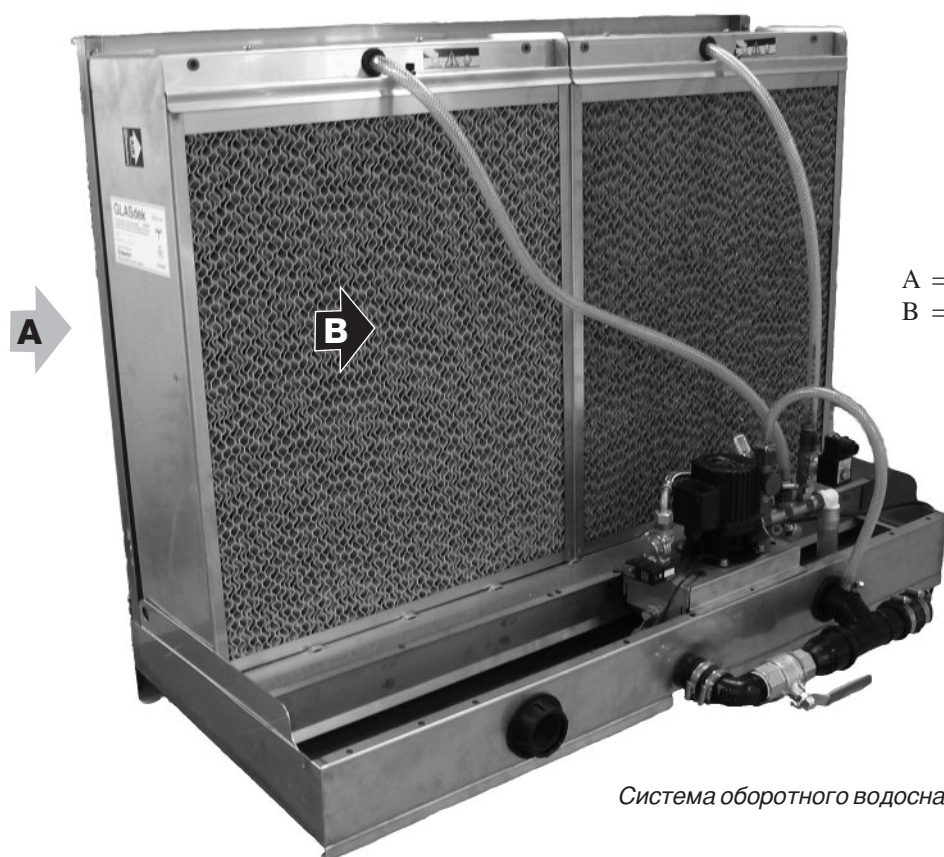
Полагаясь на точность и полноту информации, мы, тем не менее, не даем никаких гарантий и не делаем никаких заявлений в отношении любых конкретных целей. Предлагаемая информация составлена добросовестно и с пониманием того факта, что любое использование оборудования или принадлежностей в нарушение инструкций и предостережений, изложенных в настоящем документе, пользователь осуществляет исключительно по собственному усмотрению и на свой риск.

Данное руководство изначально было составлено на английском языке.

# Содержание

<b>Испарительный увлажнитель/охладитель FA6</b>	<b>4</b>
Введение	4
Принципы работы	5
Стандартные размеры	5
Технические характеристики	6
<b>Конструкция и принципы работы</b>	<b>7</b>
FA6 с системой обратного водоснабжения	7
FA6 с системой прямого водоснабжения	7
Расход отводной воды	8
<b>Системы регулирования</b>	<b>9</b>
Двухпозиционное регулирование. Вкл./Выкл.	9
Ступенчатое регулирование	10
Лицевое и байпасное регулирование	10
Регулирование по точке росы	11
Специальные конструкции и опции	11
<b>Подключение к САУ и улучшенная гигиена</b>	<b>12</b>
FA6, "Чистая концепция"	
FA6 с системой дозирования биоцида	
FA6 с системой ультрафиолетовой стерилизации	
FA6cs, с системой контроля проводимости воды	
<b>Подбор типоразмера увлажнителя</b>	<b>12</b>
Программа подбора типоразмера	
Пример подбора типоразмера	
<b>Таблица типоразмеров увлажнителей</b>	<b>13–14</b>
Размеры, вес увлажнителей и типоразмер насоса	15
<b>Расчет водопотребления</b>	<b>16</b>
Пример расчета водопотребления	16
Суммарное водопотребление для модели прямого водоснабжения - таблица	16
Требования к давлению воды в точке ее подвода	17
Модель с системой прямого водоснабжения	17
Модель с системой обратного водоснабжения	17
Коэффициент отвода воды	18
Пример расчета водопотребления с учетом рН воды	18
<b>Качество воды</b>	<b>18</b>
Вода из других источников	
Общая таблица соответствия жесткости воды	
<b>Код заказа</b>	<b>19</b>
<b>Тестирование и сертификация увлажнителей FA6</b>	<b>19</b>

# Испарительный увлажнитель/охладитель FA6



A = Теплый и сухой воздух  
B = Холодный и влажный воздух

Система обратного водоснабжения

## Введение

Испарительный увлажнитель/охладитель FA6 компании Munters специально предназначен для работы в составе установок воздухоподготовки как в жилых, так и в промышленных зданиях. FA6 - это энергосберегающее оборудование для эффективного увлажнения и охлаждения воздуха с использованием воды и минимального количества энергии. Конструкция и компактные размеры позволяют сочетать аппарат со всеми обычными типоразмерами установок воздухоподготовки. Серия стандартных изделий включает широкий диапазон типоразмеров увлажнителей, опций, встроенный каплеотделитель, многоступенчатое регулирование и номинальный к.п.д. увлажнения 65%, 85% или 95%.

Кроме того, имеется две модели увлажнителя: с системой прямого водоснабжения и обратного водоснабжения. Диапазон расхода воздуха - от 0,5 до 34 м<sup>3</sup>/с.

Наружные размеры самого компактного увлажнителя - 0,6 x 0,6 м, самого большого - 3 x 3 м. Рекомендуемая скорость воздуха - до 3,5 м/с без каплеотделителя (DropSTOP) и до 4,5 м/с с каплеотделителем DropSTOP™.

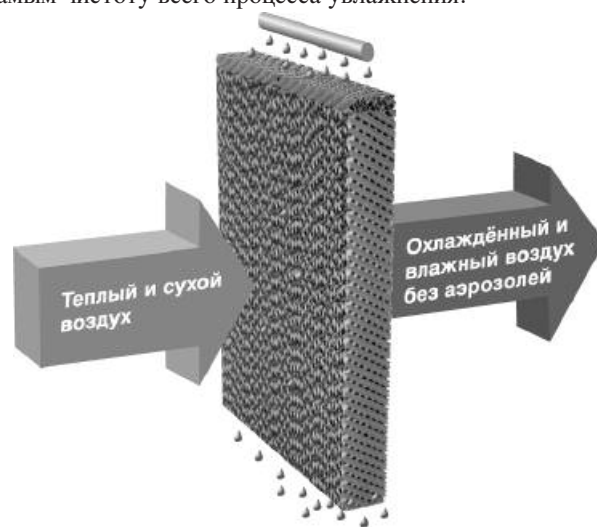
- Диапазон расхода воздуха - 0,5–34 м<sup>3</sup>/с
- Номинальный к.п.д. увлажнения: 65%, 85% и 95%
- Кассеты увлажнителя изготовлены из негорючего материала GLASdek®
- Имеются варианты конструкции с системой прямого водоснабжения или обратного водоснабжения.
- С каплеотделителем DropSTOP™ или без него
- Возможные варианты регулирования: по точке росы, ступенчатое, лицевое и байпасное или двухпозиционное "включено-выключено"
- Полный слив воды из поддона
- Простота технического обслуживания
- Дополнительное оборудование, в том числе для предварительной подготовки воды.

# Принципы работы

Основной частью увлажнителя FA6 является кассета, изготовленная из неорганического, негорючего, испаряющего воду материала GLASdek®. Вода подается в испарительную среду GLASdek® сверху через водораспределительный коллектор. Вода стекает вниз по гофрированной поверхности кассеты. Когда теплый сухой воздух проходит через испарительный материал, часть воды испаряется, тем самым охлаждая и увлажняя воздух. Остальная часть воды осуществляет промывку испарительного материала и поступает обратно в поддон. Энергия, необходимая для испарения, поступает непосредственно из охлаждаемого воздуха. Поэтому выходящий из увлажнителя воздух увлажнен и одновременно охлажден без затраты на испарение какой-либо внешней энергии. Энергосберегающая технология.

По своей сути, это процесс адиабатического охлаждения. Он очень эффективен и сопряжен с крайне низким потреблением энергии. Он также позволяет использовать воду непосредственно из водопроводного крана, исключая необходимость предварительной подготовки воды (т.е. не требуя устройств для деминерализации воды). Пыль, бактерии и микроорганизмы, содержащиеся в поступающем воздухе, осаждаются на увлажненной поверхности

GLASdek® (патент Munters). Минеральные соли содержащиеся в воде так же остаются на поверхности кассет, и смываются вытекающей водой в дренаж, поддерживая тем самым чистоту всего процесса увлажнения.



Принцип испарительного увлажнения и охлаждения (процесс адиабатического охлаждения).

## Стандартные размеры

### Широкий диапазон размеров

FA6 поставляется в широком диапазоне стандартных размеров, которые соответствуют размерам всех обычных типов установок воздухоподготовки. Производительность увлажнителей разных типоразмеров соответствует диапазону расхода воздуха от 0,5 до 34 м³/с.

При очень большом объемном расходе воздуха следует выбрать сочетание нескольких аппаратов, чтобы получить нужную производительность. Размеры могут быть изменены по требованию заказчика. Выбор оптимального увлажнителя упрощается с помощью программы выбора типоразмера FA6. Кроме того, можно обратиться к дистрибьютеру, через которого осуществляются контакты с компанией Munters.

### Простой монтажа

FA6 легко установить и скомпоновать как с существующими, так и с вновь устанавливаемыми системами ОВК. Для

установки требуется доступ к электросети напряжением 400 В / 50 Гц, и 230 В / 50 Гц является стандартным вариантом питания циркуляционного насоса, далее по тексту - насоса, и электромагнитных клапанов. Насос, рассчитанный на напряжение 230 В / 50 Гц или на 120 В / 60 Гц, и электромагнитные клапаны на 24 В переменного тока могут поставляться в качестве дополнительного варианта.

Также требуется доступ к сети водоснабжения с давлением 1-10 бар и дренажная труба Ø 50 мм/2". Увлажнитель можно подсоединить к существующей САУ/системе автоматике и управления. Кроме того, новую систему управления "Чистая концепция" увлажнителем/охладителем может поставить компания Munters.

Благодаря высокой эффективности и компактной конструкции аппарат идеально подходит для замены старых, менее эффективных увлажнителей/охладителей.

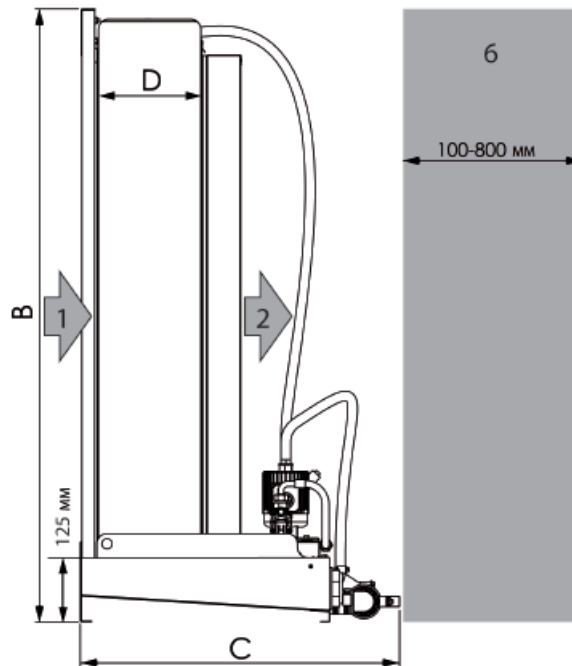
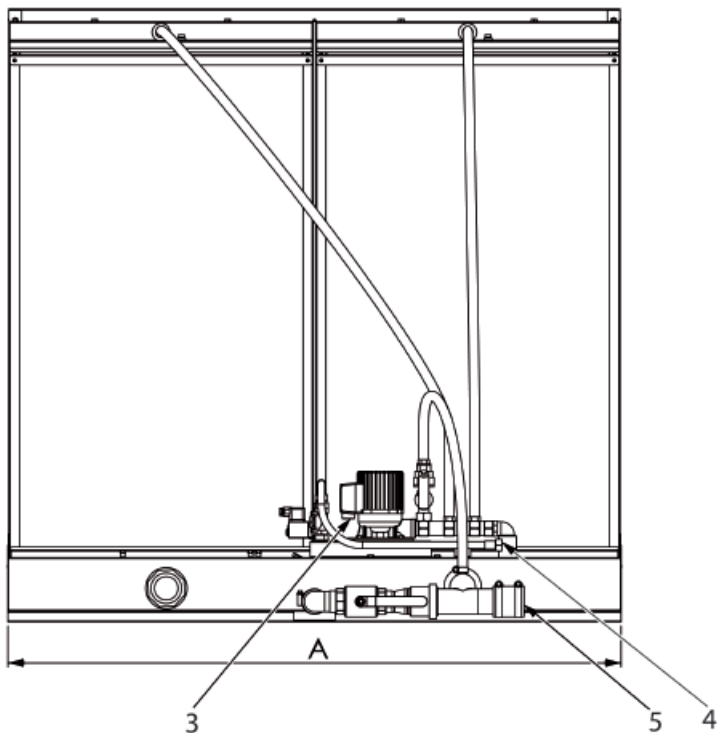
А, ширина [см]	В, высота [см]								
	60	90	120	150	180	210	240	270	300
60	0,9	1,6	2,4						
90	1,2	2,3	3,4						
120	1,7	3,2	4,7						
150		3,9	5,8	7,6	9,5	11,3	13,2		
180		4,8	7,1	9,3	11,6	13,8	16,0		
210			8,1	10,7	13,3	15,9	18,5		
240			9,4	12,4	15,4	18,4	21,4	24,4	
270			10,5	13,8	17,2	20,5	23,9	27,2	
300			11,8	15,5	19,3	23,0	26,7	30,5	34,2

По желанию заказчика размеры увлажнителя могут быть изменены. Свяжитесь с контактными лицами компании Munters.

# Технические характеристики

Места подсоединения и пространство для обслуживания

1. Подаваемый воздух
2. Увлажненный воздух
3. Подсоединение электропитания к насосу
4. Подвод холодной воды, охватывающая муфта с внутренней резьбой 1/2" (18 мм)
5. Сливная труба с соединительной муфтой для трубы диаметром 50 мм / 2".
6. Пространство для техосмотра и обслуживания



## Электрические характеристики циркуляционного насоса

Типоразмер насоса (см. стр. 9)	Напряжение В ±10%	Частота Гц	Мощность, Вт	Номинальный ток, А
8 КТФ16	3-фазное Δ230/У400	50	49	0,26/0,15
9 КТФ51	3-фазное Δ230/У400	50	75	0,38/0,22
10 КТФ81	3-фазное Δ230/У400	50	140	0,71/0,41
11 КТФ82	3-фазное Δ230/У400	50-60	220	0,95/0,55

## Гашение звука\*

	Полное затухание, дБ							
	Октавный диапазон частот, Гц							
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
FA6-65	3	2	2	2	4	5	8	10
FA6-85	3	2	2	3	5	6	12	15
FA6-95	3	2	3	3	5	7	13	16

\*) Уровень шума FA6 не превышает 70 дБ.

## Электрические характеристики электромагнитного клапана для ступенчатого регулирования

Напряжение, В ±10%	Частота, Гц	Мощность, Вт
Однофазное 230 В~	50-60	43/24
24 В~	50-60	15

## Максимальная температура при непрерывном режиме работы

	Воздух	Вода
GLASdek	200 °C	40 °C
Армированный пластмассовый шланг	50 °C	50 °C
Трубы из ПВХ	50 °C	50 °C
Циркуляционный насос ВКЛ	40 °C	80 °C
Циркуляционный насос ВЫКЛ	75 °C	80 °C

## Расход слива

Только донный клапан	30 л/мин
Только устройство защиты от переполнения	30 л/мин
Донный клапан + устройство защиты от переполнения	60 л/мин

Заявленный расход слива действителен при использовании водоотводных труб размером 50 мм.

## Классы IP

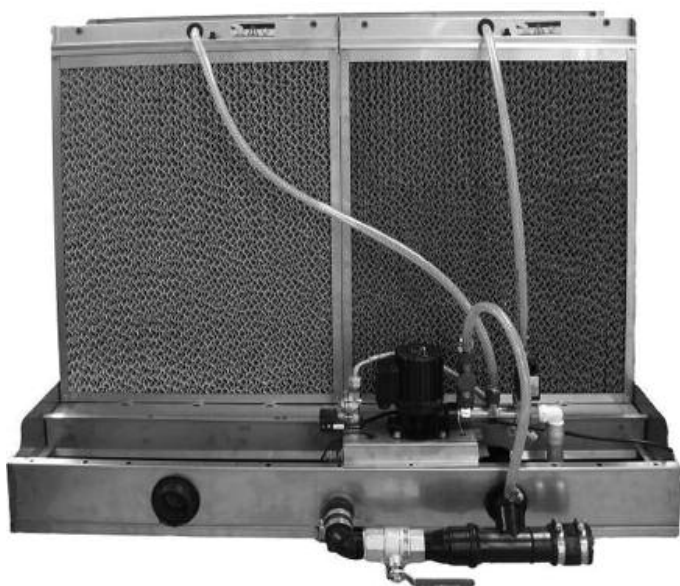
Насос	54
Электромагнитный клапан	65
Сливной клапан (ручной или с электроприводом)	54

# Конструкция и принципы работы

Существуют системы двух типов: с обратным *водоснабжением* и с прямым *водоснабжением*.

## FA6 с системой обратного водоснабжения

В большинстве случаев рекомендуется применять систему обратного водоснабжения, поскольку она обеспечивают малое водопотребление и низкие издержки в течение срока службы.



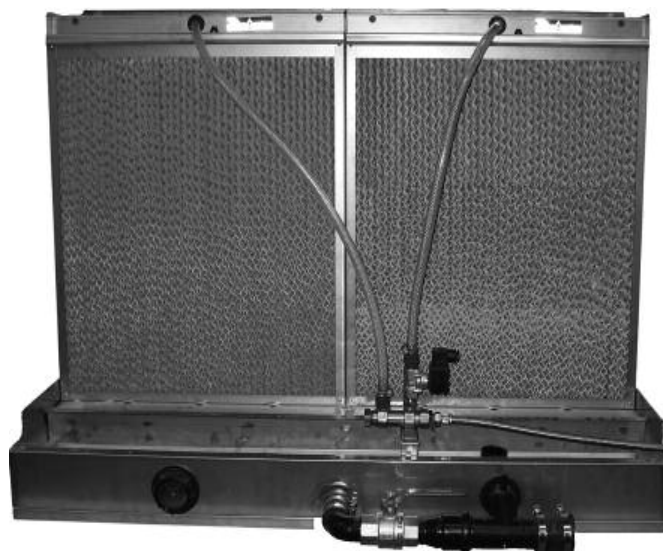
## Модели с системой обратного водоснабжения

Поддон заполняется холодной водой из водопроводной сети, и уровень воды в нем поддерживается реле уровня (воды) и электромагнитным клапаном впуска воды.

При поступлении запроса на увлажнение запускается насос, который подает воду в водораспределительный узел, откуда она попадает в водораспределительный коллектор. Каждый водораспределительный коллектор(ы) подает достаточный объем воды на кассету увлажнителя. Затем вода стекает вниз по гофрированной поверхности кассеты увлажнителя. Часть воды поглощается материалом GLASdek®, а остаток воды стекает в поддон. Когда подаваемый воздух проходит через материал кассеты, часть поглощенной воды при контакте с воздухом испаряется, образуя влажный воздух. Водораспределительный коллектор и кассета увлажнителя являются составными частями модуля увлажнителя. Увлажняющая насадка FA6 состоит из одного или нескольких модулей.

## FA6 с системой прямого водоснабжения

Система прямого водоснабжения обычно используется в тех случаях, когда недопустимо низкое качество воды не позволяет использовать ее в системах обратного водоснабжения, а также при незначительном периоде работы увлажнителя в течение года. Системы прямого водоснабжения имеются не для всех типоразмеров, см. таблицу на стр. 17.



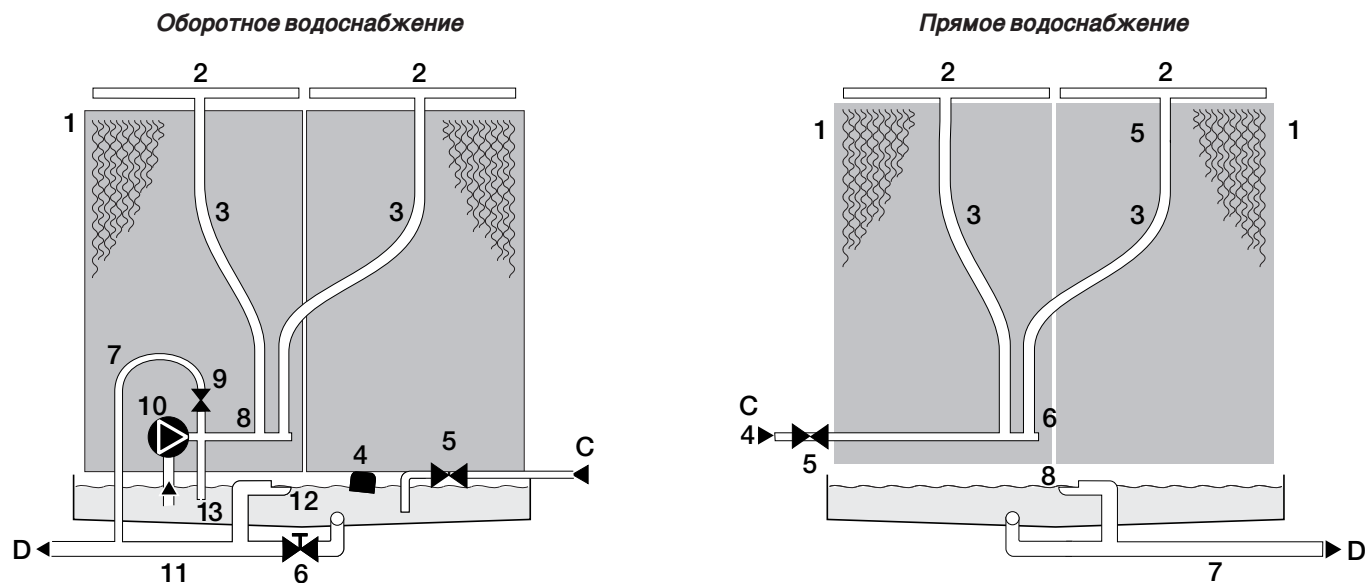
## Модели с системой прямого водоснабжения

Модель с системой прямого водоснабжения не имеет насоса, поэтому важно, чтобы давление и скорость потока воды в сети холодного водоснабжения, к которой подключен увлажнитель, были достаточными. Холодная вода из магистрального водопровода подводится к аппарату и подается в водораспределительный коллектор(ы) через клапан постоянного расхода.

Клапан постоянного расхода обеспечивает подачу воды с соответствующей скоростью в водораспределительный коллектор каждого модуля увлажнителя.

Вода стекает вниз по гофрированной поверхности кассеты увлажнителя. Часть воды поглощается материалом GLASdek®, а остаток воды стекает в поддон. Когда подаваемый воздух проходит через увлажняющую насадку, часть поглощенной воды при контакте с воздухом испаряется, образуя влажный воздух. Вода, которая попадает в поддон, сливается непосредственно в канализационную систему через сливную трубу.

# Конструкция и принципы работы



Функциональная схема

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <i>C</i> Холодная вода из магистрального водопровода | 5 Электромагнитный клапан впуска воды |
| <i>D</i> Сливаемая вода                              | 6 Клапан слива из поддона             |
| 1 Кассета увлажнителя                                | 7 Отводной шланг                      |
| 2 Водораспределительный коллектор                    | 8 Водораспределительный узел          |
| 3 Водораспределительный шланг                        | 9 Отводной клапан                     |
| 4 Реле уровня (воды)                                 | 10 Насос                              |
|  | 11 Сливная труба                      |
|  | 12 Слив при переполнении              |
|  | 13 Сброс давления                     |

- |  |   |
|--|---|
| <i>C</i> Холодная вода из магистрального водопровода | 4 Подвод воды из магистрального водопровода |
| <i>C</i> Сливаемая вода                              | 5 Клапан постоянного расхода                |
| 1 Кассета увлажнителя                                | 6 Водораспределительный узел                |
| 2 Водораспределительный коллектор                    | 7 Сливная труба                             |
| 3 Водораспределительный шланг                        | 8 Слив при переполнении                     |

## Расход отводной воды

Обычная холодная вода из городского водопровода содержит определенное количество минеральных веществ и солей, концентрация которых зависит от местности. Во время испарения в воздух попадает чистый водяной пар. Минеральные вещества и соли остаются в воде и возвращаются обратно в поддон. Поэтому их концентрация в воде, находящейся в поддоне, становится выше, чем в подаваемой воде. Если концентрация минеральных веществ (особенно кальция) становится недопустимо высокой, на поверхности материала могут образовываться отложения солей. Для устранения этого эффекта часть воды из под-

дона следует сливать и заменять свежей водой.

Вода, сливаемая через отводной клапан по отводному шлангу в сливную трубу, называется отводным расходом. Скорость отводного расхода (л/м) регулируется посредством отводного клапана, так чтобы концентрация минеральных веществ сохранялась на приемлемом уровне. Перед запуском увлажнителя следует рассчитать скорость отводного расхода и установить его в соответствии с инструкциями, приведенными на стр. 18 и на стр. 13. Инструкции по установке и обслуживанию FA6.



# Системы регулирования

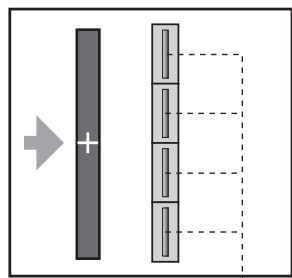
Существует четыре системы регулирования влажности.

FA6 легко поддается регулировке, удовлетворяя самым жестким требованиям.

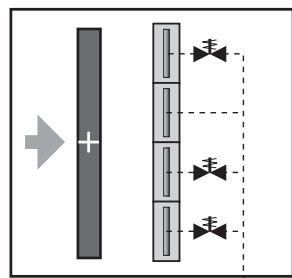
Выбор метода регулирования зависит главным образом от конкретных условий применения и требуемой точности системы.

Точность двухпозиционной системы регулирования **”включено-выключено”** - 5-10% относительной влажности.

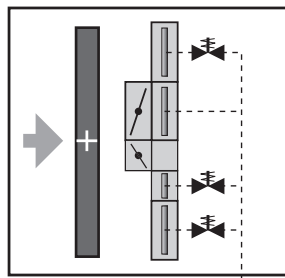
**Ступенчатое регулирование**, в ходе которого осу-



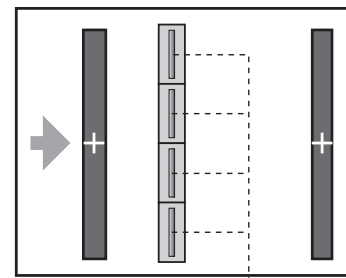
Включено-выключено  
(1 ступень)



Ступенчатое (2-5 ступеней)



Лицевое и байпасное\*



По точке росы\*

ществляется отдельное управление каждым модулем, точность регулирования относительной влажности 3-5%.

**Лицевое и байпасное регулирование** позволяет осуществлять очень тонкую настройку, точность регулирования относительной влажности 1-2%.

**При регулировании по точке росы**, в целях достижения точности регулирования относительной влажности 1-2%, измеряется абсолютная влажность воздуха, поступающего от увлажнителя, и осуществляется управление предварительным и повторным нагревом.

## Двухпозиционное регулирование **”включено-выключено”**

### Последовательность операций

Датчик уровня влажности GRh измеряет относительную влажность (ОВ) в помещении (или в вытяжном воздуховоде) и включает или выключает все кассеты для достижения уровня влажности в пределах установленных верхнего и нижнего значений.

Датчик температуры GT измеряет температуру воздуха, поступающего от приточного вентилятора, и управляет нагревателем предварительного обогрева для достижения заданного значения.

Когда требуется увлажнение, запускается насос увлажнителя и вода подается на все кассеты. Поскольку задействованы все кассеты, уровень относительной влажности в помещении сравнительно быстро поднимается до установленного верхнего значения. После этого насос останавливается и все кассеты прекращают работу. Через некоторое время уровень относительной влажности в помещении понижается, достигая нижнего установленного значения. Тогда насос снова запускается и по достижении верхнего предела останавливается.

значениями независимо от влажности окружающего воздуха. Временной промежуток между включением и выключением увлажнителя должен быть не менее 15 мин.

Система запускается и останавливается несколько раз за день независимо от фактической влажности наружного воздуха. Результатом на практике является точность регулирования относительной влажности  $\pm 5-10$  процентных пунктов.

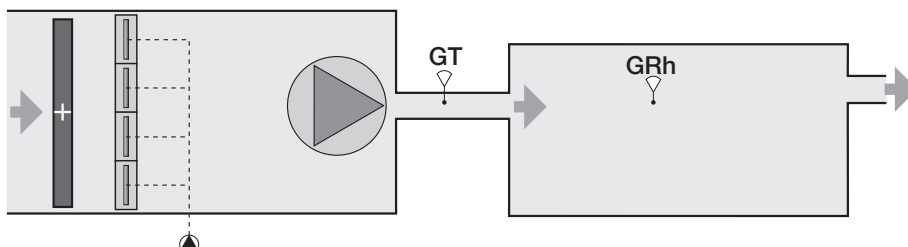
### Время работы

Так как увлажнитель интенсивно эксплуатируется в течение большей части года, то частота пусков и остановов будет высокой.

Чем жестче заданные допуски (значение интервала между пуском и остановом), тем выше частота пусков и остановов. Когда влажность наружного воздуха высокая, интервал нахождения увлажнителя во включенном состоянии короче интервала нахождения в выключенном состоянии. При низкой влажности наружного воздуха эти условия меняются на противоположные.

### Характеристики регулирования

Система двухпозиционного регулирования обеспечивает такой уровень относительной влажности в помещении в течение дня, который колеблется между установленными максимальным и минимальным



# Ступенчатое регулирование

## Последовательность операций

Датчик уровня влажности GRh измеряет относительную влажность в помещении (или в вытяжном воздуховоде) и открывает необходимые электромагнитные клапаны для получения уровня влажности в пределах установленных верхнего и нижнего значений. Датчик температуры GT (среднего значения) измеряет температуру воздуха, поступающего от приточного вентилятора, и управляет нагревателем предварительного обогрева для поддержания установленного значения.

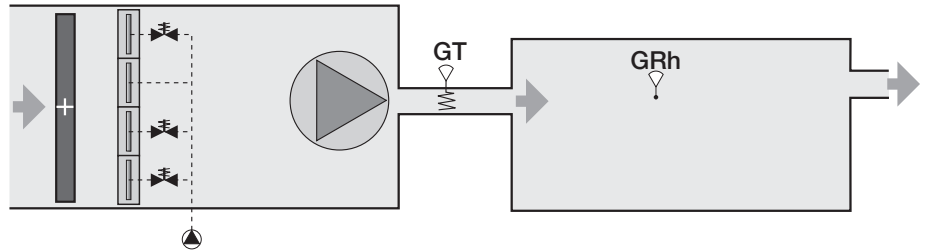
Когда требуется увлажнение, запускается насос увлажнителя и осуществляется подача воды на кассеты без электромагнитных клапанов.

Размеры этих кассет выбираются таким образом, чтобы уровень относительной влажности в помещении повышался до значения, близкого к верхнему установленному пределу.

При понижении влажности наружного воздуха, уровень относительной влажности в помещении падает. Датчик относительной влажности GRh открывает первый электромагнитный клапан при достижении уровня нижнего предельного значения.

Размеры этих кассет выбраны таким образом, что уровень относительной влажности теперь снова повышается до значения, близкого к верхнему установленному пределу.

Эта последовательность повторяется до тех пор, пока не откроются все электромагнитные клапаны.



## Характеристики регулирования

Система, использующая ступенчатое регулирование, обеспечивает такой уровень относительной влажности в помещении в течение дня, который колеблется между установленными максимальным и минимальным значениями в зависимости от фактической влажности наружного воздуха. Четыре ступени обычно обеспечивают точность регулирования относительной влажности  $\pm 3-5$  процентных пунктов. Чем жестче допуски на установленные максимальное и минимальное значения, тем больше ступеней требуется.

## Время работы

Определенная ступень относится к определенному интервалу влажности наружного воздуха. Поэтому весной задействована только одна кассета. Зимой задействованы четыре кассеты.

Этот метод сводит к минимуму количество запусков и остановов. Следствием этого является увеличение срока службы кассет. Кроме того, время работы кассет в среднем составляет только половину от времени работы кассет в системе регулирования по точке росы.

# Лицевое и байпасное регулирование

## Последовательность операций

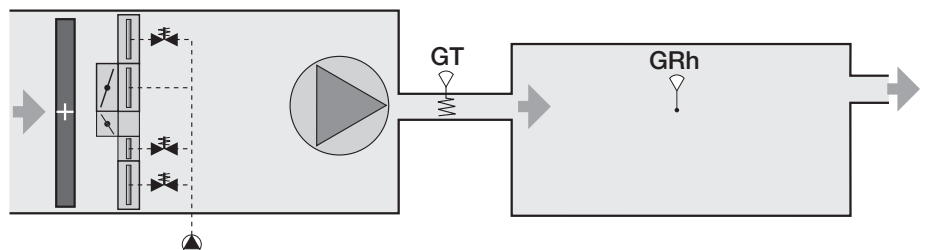
Датчик уровня влажности GRh измеряет относительную влажность в помещении (или в вытяжном воздуховоде) и для поддержания установленного значения открывает необходимое количество электромагнитных клапанов, а также лицевую заслонку, или постепенно закрывает байпасную заслонку.

Датчик температуры GT (среднего значения) измеряет температуру воздуха, поступающего от приточного вентилятора, и управляет нагревателем предварительного обогрева для поддержания установленного значения.

Когда требуется увлажнение, запускается насос увлажнителя, осуществляющий подачу воды в кассету, расположенную после лицевой заслонки.

В тех случаях, когда лицевая заслонка полностью открыта и требуется дополнительное увлажнение, открывается один из электромагнитных клапанов, а лицевая и байпасная заслонки возвращаются в свое исходное положение. Если требуется дополнительно увеличить влажность, то лицевая заслонка постепенно открывается, а байпасная заслонка в соответствующей степени закрывается. После полного открытия лицевой заслонки открывается следующий электромагнитный клапан, а лицевая и байпасная заслонки снова возвращаются в свое исходное положение.

Эта последовательность операций повторяется до тех пор, пока не откроются все электромагнитные клапаны.



## Характеристики регулирования

Система лицевого и байпасного регулирования обеспечивает практически постоянный уровень относительной влажности в помещении в течение дня независимо от фактической влажности наружного воздуха. Результатом на практике является точность регулирования относительной влажности с  $\pm 1-2$  процентных пункта.

Однако следует иметь в виду, что невозможно достичь заданной для помещения влажности без предварительного охлаждения для условий, когда наружный воздух имеет более высокую температуру смоченного термометра, чем температура смоченного термометра в помещении.

## Время работы

Этот метод сводит к минимуму количество запусков и остановов и продлевает срок службы кассет. Кроме того, время работы кассет в среднем составляет только половину от времени работы кассет в системе регулирования по точке росы.

Эта система намного более рентабельна по сравнению с системой регулирования по точке росы, поскольку в ней нет ни вторичного нагревателя, ни контроллера для него.

# Регулирование по точке росы

## Последовательность операций

Датчик точки росы GX измеряет абсолютную влажность воздуха, поступающего из увлажнителя, и управляет нагревателем предварительного нагрева для достижения заданного значения.

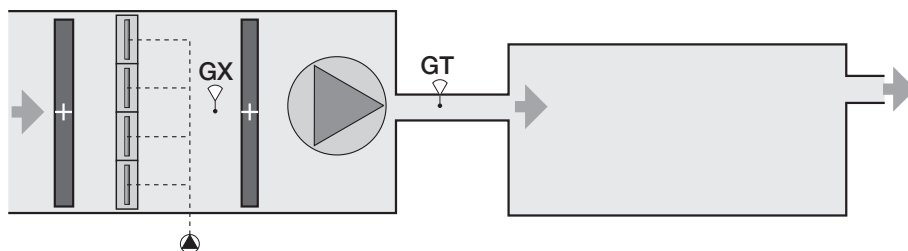
Датчик температуры GT измеряет температуру воздуха, поступающего от приточного вентилятора, и управляет пост-нагревателем для достижения заданного значения.

Когда требуется увлажнение, запускается насос увлажнителя и вода подается на все кассеты.

## Характеристики регулирования

Система регулирования по точке росы обеспечивает практически постоянный уровень относительной влажности в помещении в течение дня независимо от фактической влажности наружного воздуха.

Результатом на практике является точность регулирования относительной влажности  $\pm 1-2$  процентных пункта.



Однако следует иметь в виду то, что невозможно достичь заданной для помещения влажности без предварительного охлаждения для условий, когда наружный воздух находится выше воображаемой линии между точкой росы для помещения и состоянием до момента включения увлажнителя при расчетной влажности окружающего воздуха.

## Время работы

При необходимости в увлажнении воздуха задействуются все кассеты увлажнителя

**Примечание.** Постоянный интервал тепловой нагрузки принимается для случая постоянной комнатной температуры. В ином случае необходимо добавить датчик комнатной температуры.

# Специальные конструкции и опции

Упомянутые ниже модели и принадлежности, поставляемые по заказу, описаны лишь кратко.

За дополнительной информацией обращайтесь в представительство компании Munters.

## Высота увлажнителя

При специальных требованиях по высоте вентустановки, FA6 может поставляться с высотой, определенной заказчиком.

## Высокая температура

Модели с прямой подачей воды могут быть приспособлены для работы при высокой температуре воздуха (100 °C). Обычно это находит применение в покрасочных камерах с рециркуляцией, где высокие температуры воздуха отмечаются в цикле сушки.

## Специальные наборы модулей

Каждый аппарат FA6 стандартного типоразмера имеет определенное количество модулей шириной 300 мм (295 мм без учета уплотнительной ленты между кассетами) или 600 (595) мм. В случаях, когда требуется точное регулирование, могут использоваться два 300-мм модуля вместо одного модуля 600 мм. В таком случае могут потребоваться дополнительные электромагнитные клапаны.

## Электродвигатель насоса и специальные параметры электропитания

Стандартный насос имеет электродвигатель, рассчитанный на работу от 3-фазной сети напряжением 400 В / 50 Гц или от 3-фазной сети напряжением 230 В / 50 Гц. Возможна поставка электродвигателей, рассчитанных на работу от 3-фазной сети других напряжений и/или частот, а также электродвигателей для работы от 1-фазной сети напряжением 230 В / 50 Гц и 120 В / 60 Гц.

## Клапан постоянного расхода

Возможна поставка специально разработанных клапанов постоянного расхода для систем с прямым водоснабжением. Если увлажнитель должен использоваться для косвенного испарительного охлаждения с прямым водоснабжением, то клапаны постоянного расхода могут быть рассчитаны на половину номинального

го расхода.

## Каплеотделители

Используются для снижения опасности переноса капель воды из-за большой скорости воздуха или турбулентности. Они очень легко устанавливаются и не изменяют требований к пространству, необходимому для установки увлажнителя FA6. Каплеотделители рекомендуется устанавливать при скорости входящего потока воздуха, превышающей 3,5 м/с.

## Полное опорожнение системы водораспределения в соответствии с действующими в Германии требованиями стандарта VDI 6022.

Аппараты с прямым водоснабжением можно заказать вместе с распределительной трубой специальной конструкции. Распределительная труба снабжена сливным клапаном с электроприводом для осуществления автоматического слива.

Служит для полного опорожнения распределительных труб после останова аппарата.

## Внешняя насосная станция

В целях повышения степени эксплуатационной готовности аппарата компания Munters может поставить внешнюю насосную станцию.

За подробной информацией обращайтесь к контактному лицу компании Munters.

## Система управления для ступенчатого регулирования

Возможна поставка системы управления, рассчитанной на максимум 6 ступеней регулирования.

Количество ступеней зависит от типоразмера увлажнителя.

## Система управления для лицевого и байпасного регулирования

Возможна поставка системы управления, рассчитанной на максимум 6 ступеней регулирования, с двумя выводами для привода заслонки.

Количество ступеней зависит от типоразмера увлажнителя.

# Подключение к САУ и улучшенная гигиена

Обычно подготовки воды не требуется, но для воды недостаточно хорошего качества может возникнуть необходимость добавления средства предварительной подготовки воды.

## FA6сс, "Чистая концепция"

Дополнительное усовершенствование для увлажнителя FA6, позволяющее выбрать оптимальный гигиенический режим работы для моделей с системой обратного водоснабжения.

В состав системы входит панель управления подключаемая к системе автоматического управления здания или вентустановки, далее САУ, блок электронного контроля уровня воды и механизм автоматического слива воды из поддона. Дополнительное оборудование: система дозирования биоцида и система регулирования отводного расхода путем измерения проводимости воды. FA6сс рассчитан на более высокие требования законодательства в отношении бактериологического контроля воды по сравнению с действующими в настоящее время во многих странах, например по сравнению с ACOP L8 в Великобритании. Дополнительная информация приведена в технической инструкции к FA6сс.

## Система дозирования FA6

FA6ds с системой дозирования биоцида является усовершенствованной моделью аппарата FA6сс, которая позволяет дозировать содержание биоцида в поддоне увлажнителя, регулируемое таймером и/или с помощью внешних устройств. Система поставляется со всеми материалами и оборудованием, необходимыми для подсоединения к испарительному увлажнителю/охладителю FA6, за исключением биоцида и соответствующей емкости.

## FA6 с системой ультрафиолетовой стерилизации

Блок ультрафиолетовой (УФ) стерилизации уничтожает находящиеся в воде вредные бактерии и вирусы с помощью ультрафиолетового излучения. Блок поставляется в комплекте с УФ лампой, насосом типоразмера 8, или без него.

## FA6сс, с системой контроля проводимости воды

Позволяет регулировать отводной расход в зависимости от проводимости воды в поддоне. Система уменьшает водопотребление и особенно эффективна при ступенчатом регулировании увлажнителей/охладителей.

# Подбор типоразмера

## Как подобрать FA6?

Правильный подбор FA6 упрощается с помощью программы подбора типоразмера FA6.

Программа основана на данных о погоде, собранных в течение многолетних наблюдений почти во всех населенных пунктах мира. Для работы с программой достаточно знать следующие параметры:

- Объемный расход воздуха
- Размеры воздуховода или поперечное сечение установки воздухоподготовки
- Требования к конструкции (местоположению)
- Требуемая точность регулирования

- Условия применения (увлажнение/охлаждение)
- Требуемые характеристики воздуха после увлажнителя

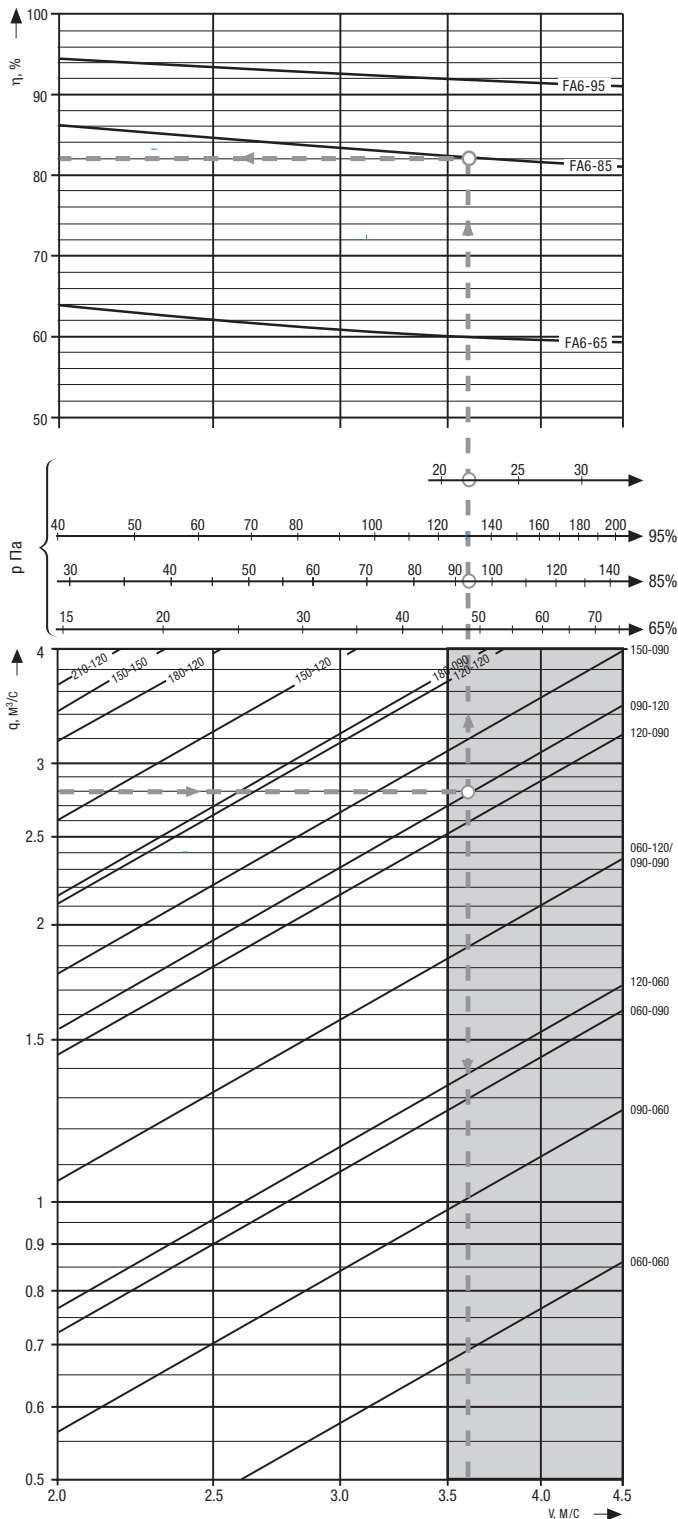
## Программа подбора типоразмера FA6

Для быстрого подбора необходимого типоразмера FA6 предусмотрена программа на базе Windows. Эта программа предоставляет данные по необходимой влажности и другую соответствующую информацию, необходимую для конкретной установки. Программа может служить в качестве ценного дополнения к настоящему Руководству. За дополнительной информацией обращайтесь в ближайшее представительство компании Munters.

Application	Humidification
Control mode	Step control
Selected unit	FA6-05-R00-100-C3-0-L
Unit weight wet/dry kg	280 / 93
Face velocity m/s	3,1
Pressure drop Pa	6,9
Efficiency %	93,3
Design utilization %	87,1
Design evaporation l/min	4,77
Max supply water l/min	
Stand-off flow l/min	
Design preheater kW	545
Design postheater kW	
Design cooling °C	
Annual calculation	JA
Water quality test	NEJ

# Подбор типоразмера увлажнителя

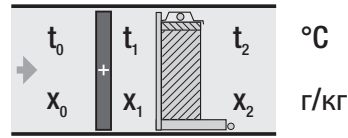
Диапазон скорости воздушного потока 0,5-4 м<sup>3</sup>/с



# Расчет параметров увлажненного воздуха: Пример

К.п.д. увлажнения  $\eta=82\%$ .

Подаваемый воздух (в зимнее время):  $t_0=-5\text{ }^\circ\text{C}$  и  $x_0=2,0$  г/кг.

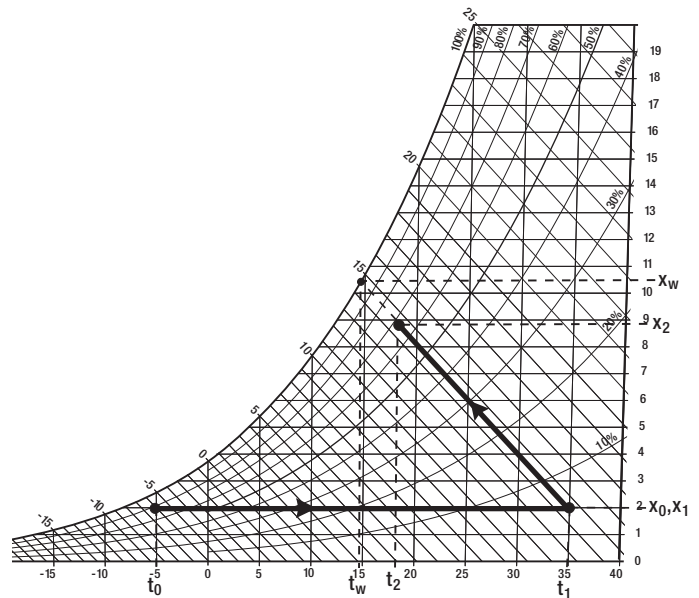


Предварительный подогрев наружного воздуха до:  $t_1=35\text{ }^\circ\text{C}$  и  $x_1=2,0$  г/кг, при этом температура смоченного термометра  $t_w=14,6\text{ }^\circ\text{C}$ , а влагосодержание насыщенного воздуха  $x_w=10,4$  г/кг (см. психрометрическую диаграмму ниже).

Состояние увлажненного воздуха после увлажнителя можно рассчитать как:

$$x_2 = x_1 + \eta / 100 \times (x_w - x_1) = 2,0 + 82 / 100 \times (10,4 - 2,0) = 8,9 \text{ г/кг}$$

$$t_2 = t_1 + \eta / 100 \times (t_w - t_1) = 35 + 82 / 100 \times (14,6 - 35) = 18,3\text{ }^\circ\text{C}$$



Определение к.п.д. увлажнения,  $\eta\%$

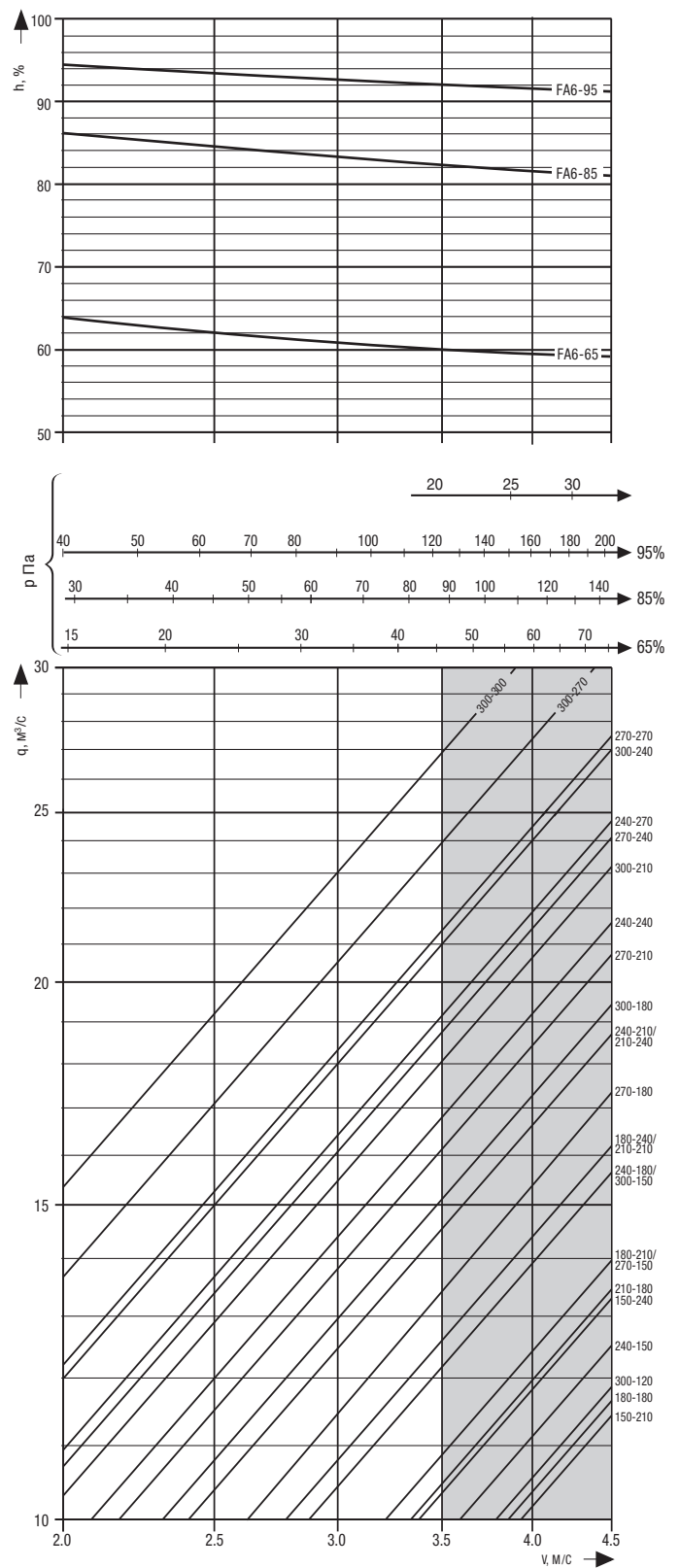
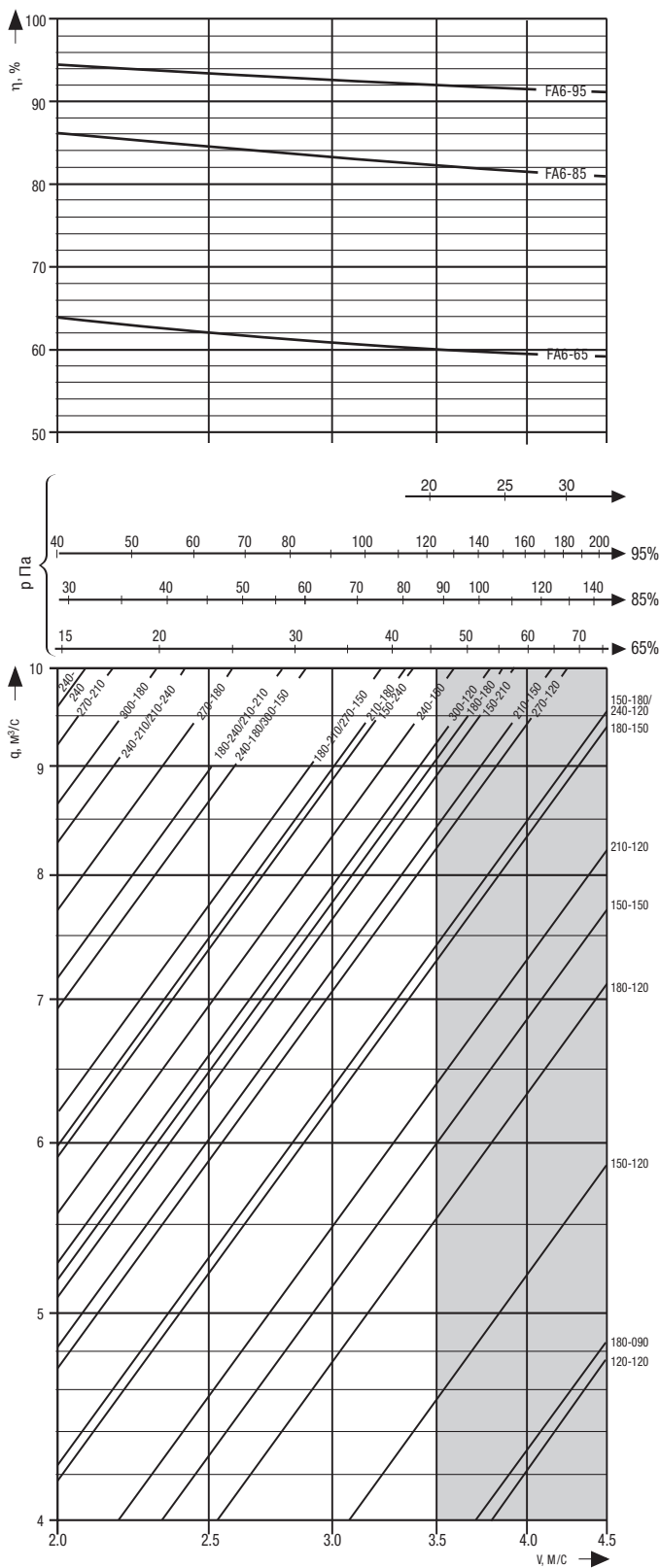
$$\eta = (x_2 - x_1) / (x_w - x_1) \times 100$$

**Пример** При подборе увлажнителя FA6-85-090-120, с каплеотделителем, из диаграммы можно получить следующие данные:  
 Расход воздуха  $q = 2,8 \text{ м}^3/\text{с}$ . Скорость воздуха  $v = 3,6 \text{ м/с}$ .  
 Падение давления на увлажнителе  $\Delta p_{85\%} = 92 \text{ Па}$ . Падение давления на каплеотделителе  $\Delta p = 22 \text{ Па}$ . К.п.д. увлажнения  $\eta = 82\%$

# Диаграммы подбора типоразмера увлажнителя

Диапазон скорости воздушного потока 4-10 м³/с

Диапазон скорости воздушного потока 10-30 м³/с



Каплеотделитель, рекомендуемый для скоростей воздуха свыше 3,5 м/с.

## Размеры, вес увлажнителей и типоразмер насоса

Типо-размер					FA6-65			FA6-85			FA6-95		
					C=630 мм, D=100 мм			C=630 мм, D=200 мм			C=730 мм, D=300 мм		
	Размеры, мм		Кол-во модулей		Типоразмер насоса	Вес, кг		Типоразмер насоса	Вес, кг		Типоразмер насоса	Вес, кг	
	A	B	Ширина	Ширина		Влажный	Сухой		Влажный	Сухой		Влажный	Сухой
		295 мм	595 мм										
060-060	600	600	1		8	44	23	8	50	26	8	58	28
060-090		900			8	49	26	8	57	30	8	70	33
060-120		1200			8	52	28	8	64	33	9	80	38
090-060	900	600	1	1	8	60	29	8	69	33	8	84	39
090-090		900			8	66	32	8	78	38	8	100	46
090-120		1200			8	73	35	8	91	43	9	116	53
120-060	1200	600	2		8	76	35	8	88	41	9	106	48
120-090		900			8	84	39	8	100	46	9	129	56
120-120		1200			8	92	42	8	115	52	9	148	64
150-090	1500	900	1	2	8	103	48	8	124	56	9	159	67
150-120		1200			8	113	51	8	142	62	9	184	79
150-150		1500			8	123	55	9	159	71	9	208	90
150-180		1800			8	134	60	9	178	79	9	237	102
150-210		2100			8	141	64	9	197	88	9	262	113
150-240		2400			8	150	68	9	212	95	10	286	123
180-090	1800	900	3		8	118	50	8	142	61	9	185	76
180-120		1200			8	134	59	8	169	74	9	218	91
180-150		1500			8	146	64	9	187	82	9	247	104
180-180		1800			8	158	70	9	210	92	10	281	118
180-210		2100			8	165	74	9	233	102	10	309	130
180-240		2400			8	177	79	9	250	109	10	338	142
210-120	2100	1200	1	3	8	156	68	9	197	86	10	254	107
210-150		1500			8	169	74	9	219	96	10	288	121
210-180		1800			8	184	81	9	245	108	10	328	138
210-210		2100			8	193	85	9	271	118	10	362	153
210-240		2400			8	206	91	9	292	128	11	395	167
240-120	2400	1200	4		8	175	75	9	221	95	10	286	118
240-150		1500			8	191	82	9	246	106	10	325	134
240-180		1800			8	206	89	9	276	119	11	370	153
240-210		2100			8	216	94	9	306	131	11	407	169
240-240		2400			8	232	101	9	329	141	11	446	185
240-270		2700			9	247	107	9	359	153	11	483	195
270-120	2700	1200	1	4	8	197	84	9	250	107	10	323	133
270-150		1500			8	241	91	9	278	119	10	366	152
270-180		1800			8	232	100	9	310	134	11	417	173
270-210		2100			8	244	106	9	345	148	11	461	192
270-240		2400			9	261	113	10	372	160	11	503	210
270-270		2700			9	277	120	10	405	174	11	554	231
300-120	3000	1200	5		8	216	91	9	274	116	11	355	145
300-150		1500			8	235	99	9	304	129	11	403	164
300-180		1800			8	254	108	10	341	145	11	459	186
300-210		2100			8	267	114	10	380	161	11	505	207
300-240		2400			9	286	122	10	408	173	11	554	227
300-270		2700			9	305	130	10	445	188	11	610	250
300-300		3000			9	336	141	10	462	222	11	638	309

Увлажнители высотой свыше 210 см поставляются в разобранном виде.

По требованию заказчика в разобранном виде могут поставляться и аппараты других типоразмеров.

В таблице указано количество модулей необходимых для данного типоразмера увлажнителя.

# Расчет водопотребления

Водопотребление воды увлажнителем зависит от испарения и качества воды.

Общая щелочность мг/л  $\text{HCO}_3^-$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500
10	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	4,4	3,9	3,5	3,2	3,0	2,8
20	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,3	4,7	4,2	3,9	3,3	3,0	2,7	2,5	2,3	2,1
30	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3	2,9	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
40	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,4	5,0	4,7	4,1	3,6	3,3	3,0	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
50	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	4,6	4,3	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5
60	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	5,1	4,7	4,3	4,0	3,5	3,1	2,8	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
70	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,3	4,8	4,4	4,1	3,8	3,3	2,9	2,6	2,4	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3
80	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7	5,1	4,6	4,2	3,9	3,6	3,1	2,8	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,3
90	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	4,8	4,4	4,0	3,7	3,5	3,0	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
100	6,0	6,0	6,0	6,0	5,2	4,6	4,2	3,8	3,6	3,3	2,9	2,5	2,3	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2
125	6,0	6,0	6,0	5,6	4,8	4,3	3,9	3,5	3,3	3,0	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1
150	6,0	6,0	6,0	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
175	6,0	6,0	5,9	4,9	4,2	3,8	3,4	3,1	2,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
200	6,0	6,0	5,6	4,7	4,0	3,6	3,2	3,0	2,7	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
250	6,0	6,0	5,2	4,3	3,7	3,3	3,0	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
300	6,0	6,0	4,8	4,0	3,5	3,1	2,8	2,5	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8
350	6,0	5,9	4,6	3,8	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7
400	6,0	5,7	4,3	3,6	3,1	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
450	6,0	5,4	4,1	3,4	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
500	6,0	5,2	4,0	3,3	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6

Общая жесткость мг/л  $\text{Ca}^{2+}$

Коеф. циклов <2: Отводной расход с контролируемой проводимостью не рекомендован.

Коеф. циклов <1,5: Рекомендуется прямое водоснабжение

Коеф. цикла <1: Воду нельзя использовать

(Представленные ниже данные основаны на ФАВ в соответствии с "Чистой концепцией")

В таблице представлено максимальный рекомендуемый коэффициент цикла концентрации для воды различного качества. Коэффициент цикла концентрации = концентрация минеральных веществ в воде увлажнителя / концентрация минеральных веществ в подаваемой воде. Полученное значение используется для расчета отводного расхода. Если коэффициент цикла меньше или равен 2, рекомендуется применение системы с прямым, а не с обратным водоснабжением, или подаваемая вода должна быть предварительно подготовлена с целью повышения ее качества. Ниже представлена таблица соответствий для преобразования единиц измерения жесткости, используемых в разных странах, в единицы, используемые в данной таблице.

Общая жесткость (кальциевая жесткость)	
°dH	°dH × 7,2 ⇒ мг/л $\text{Ca}^{2+}$
°f	°f × 4,0 ⇒ мг/л $\text{Ca}^{2+}$
°Кларка	°Кларка × 5,7 ⇒ мг/л $\text{Ca}^{2+}$
промилле $\text{CaCO}_3$	промилле $\text{CaCO}_3 \times 0,25 \Rightarrow \text{мг/л } \text{Ca}^{2+}$
Общая щелочность (карбонатная жесткость, бикарбонаты)	
°dH	°dH × 21,8 ⇒ мг/л $\text{HCO}_3^-$
промилле $\text{CaCO}_3$	промилле $\text{CaCO}_3 \times 1,2 \Rightarrow \text{мг/л } \text{HCO}_3^-$
промилле NaOH	промилле NaOH × 1,5 ⇒ мг/л $\text{HCO}_3^-$
Общие	
Концентрация	мг/л = г/м <sup>3</sup> = промилле
Проводимость	1мСт/м = 10 мкСт/см = 10 мкМНО

Общее водопотребление (Т) складывается из количества испарившейся воды (Е) и величины отводного расхода (В). При оценке количества испарившейся воды необходимо использовать средние рабочие условия установки.

## Пример расчета

Расход воздуха  $q = 2,8 \text{ м}^3/\text{с}$   
 Среднее содержание влаги в подаваемом воздухе  $x_1 = 2,0 \text{ г/кг}$

Среднее содержание влаги в увлажненном воздухе  $x_2 = 9,0 \text{ г/кг}$   
 Общая жесткость 80 мг/л  $\text{Ca}^{2+}$   
 Общая щелочность 100 мг/л  $\text{HCO}_3^-$

- Коэффициент цикла концентрации, определяемый по таблице:  $C = 3,6$
- Расчет объемного расхода испарения в среднем:  
 $E = q \times 60 \times 1,2 \times (x_2 - x_1) / 1.000 = 2,8 \times 60 \times 1,2 \times (9 - 2) / 1.000 = 1,41 \text{ л/мин}$
- Расчет отводного расхода:  
 $V = E / (C - 1) = 1,41 / (3,6 - 1) = 0,54 \text{ л/мин}$
- Общее водопотребление можно рассчитать так:  
 $T = E + V = 1,41 + 0,54 = 1,95 \text{ л/мин}$

## Вода из других источников

Если используемая вода не является питьевой водой, подаваемой из водопровода, рекомендуется соблюдать приведенные ниже дополнительные ограничения по концентрации минеральных веществ.

Хлориды (мг/л $\text{Cl}^-$ )	$\text{Cl}^- \times C < 200 \text{ мг/л}$
Сульфаты (мг/л $\text{SO}_4^{2-}$ )	$\text{SO}_4^{2-} \times C < 300 \text{ мг/л}$
Бактериальный уровень (CFU/мл, КВЕ/мл)	$\text{CFU/мл} \times C < 1000$

Умножьте концентрацию на коэффициент цикла (С) и сравните с рекомендованным предельным значением. Если полученная величина превышает предельное значение, необходимо уменьшить коэффициент цикла.


Для смягченной воды значение общей жесткости не может быть использовано для расчета отводного расхода. Вместо этого для расчета коэффициента цикла применяется предельное значение проводимости 1000 мкСт/см. Проводимость подачи × С < 1000 мкСт/см.

В районах с плохим качеством воды для уменьшения содержания минеральных веществ можно использовать смесь подготовленной и сырой воды. Смесь должна иметь проводимость > 100 мкСт/см. Избыточно чистая смесь может вымывать минералы из кассет GLASdek®, тем самым существенно повреждая их.



## Суммарное водопотребление (Т) для модели прямого водоснабжения

Типоразмер ФА6	ФА6-65	ФА6-85	ФА6-95
	Т л/мин	Т л/мин	Т л/мин
060-060	1,8	3,5	3,5
060-090	1,8	3,5	3,5
060-120	1,8	3,5	3,5
090-060	2,8	6,3	6,3
090-090	2,8	6,3	6,3
090-120	2,8	6,3	6,3
120-060	3,5	8,0	8,0
120-090	3,5	8,0	8,0
120-120	3,5	8,0	8,0
150-090	4,5	10,0	10,0
150-120	4,5	10,0	10,0
150-150	4,5	10,0	10,0
150-180	6,3	10,0	12,0
150-210	8,0	12,0	15,0
150-240	8,0	15,0	18,0
180-090	6,3	12,0	12,0
180-120	6,3	12,0	12,0
180-150	6,3	12,0	12,0
180-180	8,0	12,0	15,0
180-210	8,0	15,0	18,0
180-240	10,0	15,0	
210-120	6,3	15,0	15,0
210-150	6,3	15,0	15,0
210-180	8,0	15,0	18,0
210-210	10,0	15,0	
210-240	12,0	18,0	
240-120	8,0	15,0	15,0
240-150	8,0	15,0	15,0
240-180	10,0	15,0	
240-210	12,0	18,0	
240-240	12,0		
240-270	15,0		
270-120	10,0	18,0	18,0
270-150	10,0	18,0	18,0
270-180	10,0	18,0	
270-210	12,0		
270-240	15,0		
270-270	15,0		
300-120	10,0	18,0	18,0
300-150	10,0	18,0	
300-180	12,0	18,0	
300-210	15,0		
300-240	18,0		
300-270	18,0		

 Требуется специальная конструкция с повышенным допустимым расходом слива.

## Требования к давлению воды в точке подвода

	Требования к давлению воды	
	Оборотное водоснабжение	Прямое водоснабжение
Необходимое мин. давление в точке подвода	500 кПа* (5,0 бар)	150 кПа (1,5 бар)
Допустимое макс. давление в точке подвода	1.000 кПа (10,0 бар)	1.000 кПа (10,0 бар)

### Модель с системой прямого водоснабжения

Общее водопотребление определяется на основе общего количества часов работы увлажнителя. В таблице приведены данные о максимальном расходе воды (л/мин).

### Модель с системой обратного водоснабжения

Суммарное водопотребление складывается из количества испарившейся воды (Е) и отводного расхода (В). Отводной расход - это постоянный расход воды в систему канализации который необходим для поддержания концентрации минеральных веществ в воде поддона на уровне, обеспечивающем оптимальный срок службы кассет увлажнителя. Рекомендованная величина отводного расхода зависит от качества подаваемой воды. Если качество воды не известно, можно провести ее анализ, но обычно проще обратиться за данными анализа в местную компанию водоснабжения. Основываясь на проведенных испытаниях и оценках различных систем в рабочих условиях, компания Munters предлагает следующие рекомендации. См. стр. 18.

Ниже приведена методика расчета водопотребления учитывающая параметры качества воды, в том числе и рН воды.

### Модель с системой оборотного водоснабжения

Общее водопотребление складывается из количества испарившейся воды (Е) и величины отводного расхода (В). Отводной расход - это постоянный расход слива, который необходим для поддержания концентрации минеральных веществ в циркул. воде на уровне, обеспечивающем оптимальный срок службы модуля(ей) увлажнителя.

### Коэффициент отвода

Коэффициент отвода (В) определяется на основе приведенной ниже диаграммы, если качество воды известно. Можно провести ее анализ, но обычно проще обратиться за данными анализа воды в компанию водоснабжения.

Если коэффициент отвода больше 2, рекомендуется применение системы с прямым, а не с оборотным водоснабжением, или подаваемая вода должна быть предварительно подготовлена с целью повышения ее качества.

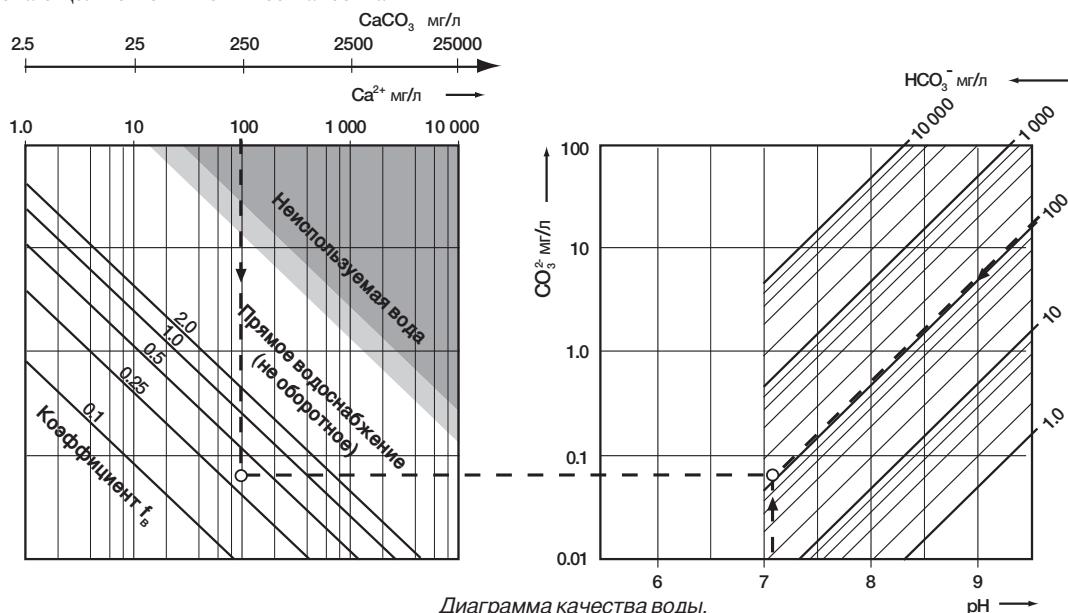


Диаграмма качества воды.

### Пример

Расход воздуха  $q = 2,8 \text{ м}^3/\text{с}$   
 Среднее содержание влаги в подаваемом воздухе  $x_1 = 2,0 \text{ г/кг}$   
 Среднее содержание влаги в увлажненном воздухе  $x_2 = 9,0 \text{ г/кг}$   
 Общая жесткость  $100 \text{ мг/л } \text{Ca}^{2+}$   
 Общая щелочность  $100 \text{ мг/л } \text{HCO}_3^-$

- Коэффициент отвода  $f_B = 0,3$
- Расчет среднего объема испарения:  
 $E = q \times 60 \times 1,2 \times (x_2 - x_1) / 1.000 = 2,8 \times 60 \times 1,2 \times (9 - 2) / 1.000 = 1,41 \text{ л/мин}$
- Расчет отвода:  $V = f_B \times E = 0,3 \times 1,41 = 0,42 \text{ л/мин}$
- Общее водопотребление можно рассчитать так:  
 $T = E + V = 1,41 + 0,42 = 1,83 \text{ л/мин}$

## Качество воды

### Вода из других источников

Если используемая вода не является питьевой водой, подаваемой из водопровода, рекомендуется соблюдать приведенные ниже дополнительные ограничения по концентрации минеральных веществ.

Хлориды (мг/л $\text{Cl}^-$ )	$\text{Cl}^- \times C < 200 \text{ мг/л}$
Сульфаты (мг/л $\text{SO}_4^{2-}$ )	$\text{SO}_4^{2-} \times C < 300 \text{ мг/л}$
Бактериальный уровень (CFU/мл, КВЕ/мл)	$\text{CFU/мл} \times C < 1000$

Умножьте концентрацию на коэффициент цикла (С) и сравните с рекомендованным предельным значением. Если полученная величина превышает предельное значение, то уменьшите коэффициент цикла.

При использовании смягченной воды величина общей жесткости не может быть использована для расчета отводного расхода. Вместо этого используйте для расчета

### Общая таблица соответствия жесткости воды для $\text{CaCO}_3$

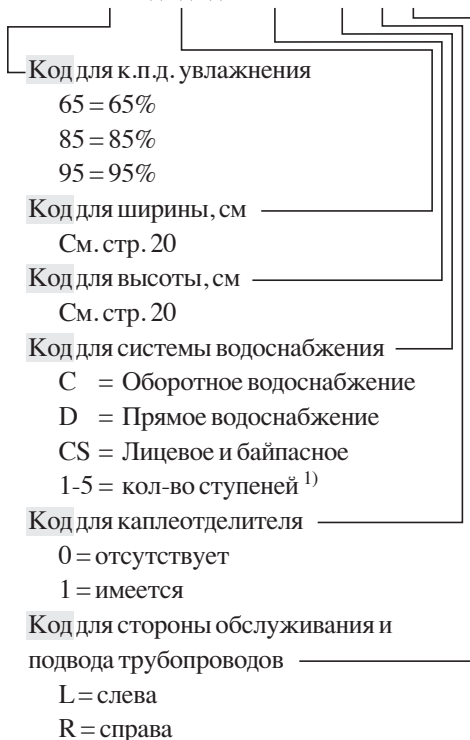
Состояние воды	Жесткость [dH]	$\text{CaCO}_3$ [мг/л]
Очень мягкая	0–2	0–36
Мягкая	2–5	36–90
Нормальная	5–10	90–179
Жесткая	10–21	179–376
Очень жесткая	>21	>376

коэффициента цикла предельное значение проводимости  $1000 \text{ мСм/см}$ . Проводимость подачи  $\times C < 1000 \text{ мСм/см}$ .

В районах с плохим качеством воды для уменьшения содержания минеральных веществ можно использовать смесь подготовленной и сырой воды. Смесь должна иметь проводимость  $>100 \text{ мСм/см}$ . Избыточно чистая смесь может вымывать минералы из кассет GLASdek®, тем самым существенно повреждая их.

# Код заказа

FA6-EE-WWW-NNN-XX-X-X



например, FA6-85-120-090-C1-0-L

## Комментарии

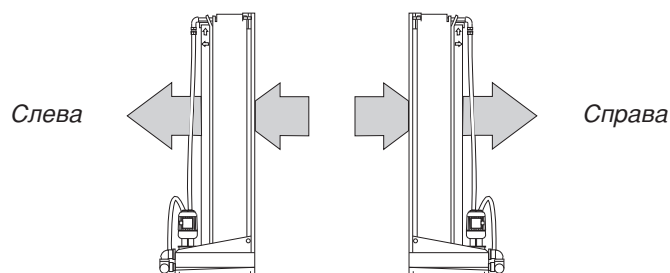
Увлажнители высотой свыше 210 см поставляются в разобранном виде.

По требованию заказчика в разобранном виде могут поставляться и аппараты других типоразмеров.

В поставку не входит водяной фильтр, гидрозатвор, блок УФ стерилизации. Эти опции можно заказать как дополнительное оборудование.

<sup>1)</sup>Когда количество ступеней = 1, электромагнитные клапаны для ступенчатого регулирования отсутствуют.

В случае нескольких ступеней количество электромагнитных клапанов зависит от количества модулей в увлажнителе. Подробную информацию можно получить у представителя компании Munters.



Сторона обслуживания и подключения трубопроводов

# Тестирование и сертификация увлажнителей FA6

Увлажнитель/охладитель FA6 произведен в соответствии со следующими европейскими стандартами и нормативными техническими требованиями:

- EN 60204-1, издание 3 – Безопасность машинного оборудования – электрическое оборудование машин.
- EN 61000-6-3, издание 1 - Электромагнитная совместимость, стандарт контроля излучений для жилых и коммерческих зданий, а также предприятий легкой промышленности.
- EN 61000-6-3/A11 - Электромагнитная совместимость, стандарт контроля излучений для жилых и коммерческих зданий, а также предприятий легкой промышленности.
- EN 61000-6-1 - Электромагнитная совместимость, стандарт контроля излучений для жилых и коммерческих зданий, а также предприятий легкой промышленности.

Аппарат соответствует ограничениям, установленным для машинного оборудования в связи с наиболее важными требованиями техники безопасности и охраны труда, установленными в Директиве по машинному оборудованию 2006/42/EG и в стандарте 2004/108/EC - электромагнитная совместимость. Сертификат соответствия РФ.

## Кассета увлажнителя

Стекловолоконный материал GLASdek<sup>®</sup> кассеты увлажнителя проходил испытания на огнестойкость и в соответствии со стандартом ISO 1182 классифицируется как негорючий материал. Стекловолоконный материал GLASdek<sup>®</sup> каплеотдели-

теля также проходил испытания на огнестойкость и классифицирован как негорючий материал по классу 1 в соответствии с британским стандартом BS 476: часть 7, по классу M1 согласно французскому стандарту CSTB и по классу T1 в соответствии с японским стандартом JISA 1322. Он соответствует стандарту NordTestFire 004, класс 1, и германскому стандарту DIN 4102, часть 1, а также классу B1 в соответствии со шведским стандартом SS28418.

## Материалы

Основные стандартные компоненты увлажнителя FA6 Munters и материалы, из которых они изготовлены, приведены ниже.

- Рама, обечайка кассет, кронштейн для насоса, фильтр насоса, водораспределительные коллекторы и поддон изготовлены из нержавеющей стали, EN 1.4301.
- Кассеты увлажнителя и каплеотделитель изготовлены из негорючего стекловолоконного материала GLASdek<sup>®</sup>.
- Водораспределительная система снабжена трубами из ПВХ.
- Водораспределительные шланги изготовлены из гибкой армированной пластмассы, а штуцеры - из ПВХ.
- Крыльчатка циркуляционного насоса и корпус насоса изготовлены из пластика (PPS).
- Клапан постоянного расхода изготовлен из латуни.
- Сливная труба изготовлена из полиэтилена.



Munters, HumiCool Division, Isafjordsgatan 1, P.O. Box 1150, SE-164 26 Kista, Sweden. Phone +46 8 626 63 00, Fax +46 8 754 56 66.  
[www.munters.com](http://www.munters.com)

Финляндия, Munters Finland Oy, тел. +358 207 768 230.

**Australia** Munters Pty Limited, Phone +61 2 6025 6422, **Brazil** Munters Brasil Industria e Comercio Ltda, Phone +55 41 3317 5050, **Canada** Munters Incorporated, Phone +1 905 858 5894,  
**China** Munters Air Treatment Equipment (Beijing) Co. Ltd., Phone +86 10 80 418 000, **Denmark** Munters A/S, Phone +45 9862 3311, **Finland** Munters Finland Oy, Phone +358 207 768 230,  
**France** Munters France S.A., Phone +33 1 34 11 57 50, **Germany** Munters Euroform GmbH, Phone +49 241 89 00 0, **India** Munters India, Phone +91 20 3052 2520, **Indonesia** Munters, Phone +62 818 739 235,  
**Italy** Munters Italy S.p.A., **Chiusavecchia** Phone +39 0183-52 11, Munters Italy S.p.A., **Mondovi** Phone +39 0174 560 600, **Japan** Munters K.K., Phone +81 3 5970 0021,  
**Kingdom of Saudi Arabia and Middle East** Hawa Munters, Phone +966 1 241 8808, **Korea** Munters Korea Co. Ltd., Phone +82 2 761 8701, **Mexico** Munters Mexico, Phone +52 818 262 54 00,  
**Russia** Munters Europe AB, Phone +7 812 448 5740, **Singapore** Munters Pte Ltd., Phone +65 744 6828, **South Africa and Sub-Sahara Countries** Munters (Pty) Ltd., Phone +27 11 997 2000,  
**Spain** Munters Spain S.A., Phone +34 91 640 09 02, **Sweden** Munters Europe AB, Phone +46 8 626 63 00, **Thailand** Munters Co. Ltd., Phone +66 2 645 2708 12, **Turkey** Munters Form Endüstri Sistemleri A.Ş,  
Phone +90 322 231 13 38, **United Kingdom** Munters Ltd., Phone +44 845 644 3980, **USA** Munters Corporation **Fort Myers** Phone +1 239 936 1555, Munters Corporation **Mason** Phone +1 517 676 7070,  
**Vietnam** Munters Vietnam, Phone +84 8 825 6838, **Export & Other countries** Munters Europe AB, Phone +46 8 626 63 00.