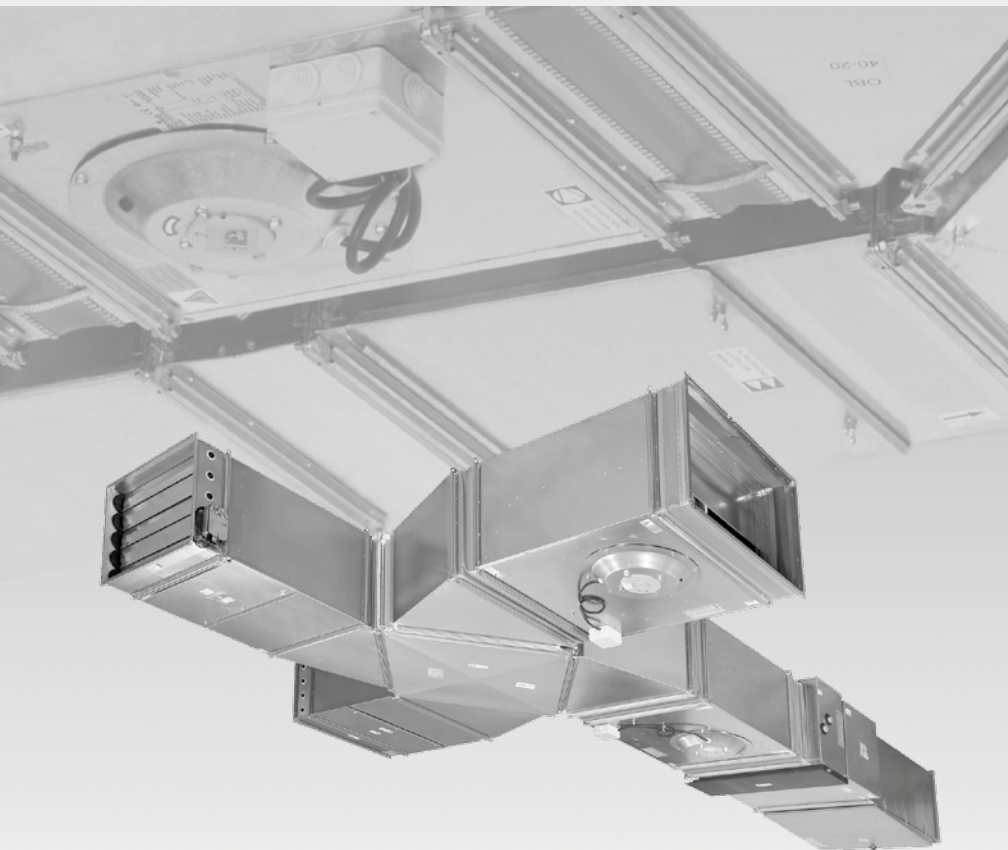


# REMAK



## Канальные установки

### VENTO SYSTEM



## Содержание

<b>Радиальные вентиляторы с асинхронным двигателем</b>	Вентиляторы RP, RPH, RO, RQ.....	2
	Вентиляторы RP Ex.....	6
<b>Радиальные канальные вентиляторы с ЕС двигателем</b>	Вентиляторы RE.....	7
<b>Регуляторы мощности вентиляторов</b>	Регуляторы TRN.....	11
	Регуляторы TRRE, TRRD.....	13
<b>Теплообменники</b>	Электрические обогреватели EO, EOS, EOSX.....	15
	Водяные обогреватели VO.....	19
	Смесительные узлы SUMX.....	21
	Водяные охладители CHV.....	28
	Прямые охладители CHF.....	29
<b>Рекуператоры</b>	Пластинчатые рекуператоры HRV.....	30
	Пластинчатые рекуператоры HRZ.....	31
<b>Принадлежности</b>	Фильтры KFD, VFK, VFT.....	34
	Пластинчатые заслонки LKR, LKS, LKSX, LKSF.....	35
	Смесительные камеры SKX.....	36
	Шумоглушители TKU.....	37
	Каплеуловители EKP.....	37
	Заслонки избыточного давления PK.....	38
	Противождевые жалюзи PZ.....	38
	Гибкие вставки DV, DK.....	39
	Фланцы EP, GK.....	39
	Паровое увлажнение.....	40
<b>Дополнительная информация</b>	Ликвидация и утилизация.....	41

*Примечание: Документация для крышных вентиляторов серии RF, командоаппаратов ORP и ORe 5 доступна в самостоятельном руководстве по монтажу и обслуживанию.*

## Введение

- Канальные установки вентиляции и кондиционирования Vento изготавливаются в соответствии с действующими чешскими и европейскими техническими нормами и правилами.
- Установки Vento должны монтироваться и эксплуатироваться строго в соответствии с данной документацией. За ущерб, возникший в результате неправильного использования, производитель ответственности не несет, вся ответственность ложится на покупателя.
- Монтажная и эксплуатационная документация должна быть доступна обслуживающему и сервисному персоналу. Ее необходимо поместить непосредственно у канальной установки Vento.
- При обращении, монтаже, электроподключении, пуске в эксплуатацию, а также ремонте и сервисном обслуживании оборудования необходимо соблюдать действующие правила безопасности, нормы и общепринятые технические предписания. Прежде всего, необходимо использовать индивидуальные средства защиты (рукавицы) при обращении, монтаже, демонтаже, ремонте или контроле, учитывая наличие острых граней и углов. Все подключения оборудования должны отвечать соответствующим правилам и нормам по безопасности.
- Запрещается проводить любые изменения и переделки отдельных компонентов канальной системы Vento, которые могли бы повлиять на безопасность и правильную работу оборудования.
- Перед монтажом и эксплуатацией необходимо ознакомиться и соблюдать указания и рекомендации, указанные в следующих разделах.
- Канальные установки Vento, включая их составные части, не предназначены для непосредственной продажи конечному пользователю. Монтаж должен быть проведен на основании проекта квалифицированного проектировщика вентиляционного оборудования, который несет ответственность за правильный выбор компонентов и соответствие их параметров требованиям по монтажу. Монтаж и пуск оборудования может проводить только специализированная монтажная фирма, имеющая аттестацию в соответствии с действующими законами.**
- При ликвидации компонентов и материалов необходимо соблюдать соответствующие постановления об охране окружающей среды и ликвидации отходов. При конечной ликвидации необходимо поступать в соответствии с принципами дифференцированного сбора отходов. Металлические части необходимо сдавать в пункты сбора металлолома, остальные части необходимо ликвидировать в соответствии с законом.
- Более подробная информация содержится в каталоге Канальных установок Vento, а также в программе подбора и расчета оборудования AeroCAD.

### Условия эксплуатации, положение

Вентиляторы предназначены для внутреннего и наружного использования, для перемещения воздуха без твердых, волокнистых, клеевых, агрессивных или взрывоопасных веществ. При наружном использовании необходимо окрасить вентиляторы защитной краской (за исключением заводских щитков). Воздух не должен содержать химических веществ, которые вызывают коррозию или разложение цинка и алюминия. Вентиляторы RP, RO и RQ могут работать в любом положении. При размещении под потолком, для облегчения доступа к клеммной коробке и мотору, рекомендуется монтировать вентилятор миской мотора вниз. Если воздух насыщен влажностью или внутри вентилятора грозит опасность интенсивной конденсации, рекомендуется монтировать вентилятор миской вверх при обеспечении сервисного доступа к клеммной коробке и мотору. Защита вентиляторов, рабочие температуры и дальнейшие технические параметры отдельных типов вентиляторов приведены в каталоге Канальных установок Vento.

### Информационные и предохранительные щитки

Информационные и предохранительные щитки вентилятора находятся на корпусе вентилятора на стороне двигателя, или в месте электрического подключения, (см. рис. 1) или у вентиляторов RPH на стороне крышки механического и присоединительного пространства или под крышкой.

Рис. 1 - Информационные щитки



- Основная техническая и эксплуатационная информация, касающаяся вентиляторов, указана на заводском щитке.
- Для быстрой ориентации и идентификации на корпусе вентилятора размещен информационный щиток - Вентилятор.
- На корпусе вентилятора на стороне тарелки/кронштейна двигателя, или на верхней защитной крышке над механическим и присоединительным пространством у вентиляторов RPH, находится щиток со знаком опасности „Предупреждение - опасность поражения электрическим током“.
- Для правильной ориентации потока на вентиляторе находится щиток „Направление течения воздуха“ - прямая стрелка.
- На тарелке/кронштейне двигателя, или прямо на фланце двигателя, находится щиток с символом направления вращения.
- Винты заземления (в близости клеммной коробки) обозначены щитком заземления.
- На изнаночной стороне крышки клеммной коробки размещен щиток подключения.

### Хранение и транспорт

#### Хранение

Вентиляторы необходимо хранить в закрытых помещениях, в которых:

- макс. относительная влажность воздуха не превышает 85%
- не происходит конденсация влаги
- температура находится в диапазоне от -20°C до +40°C
- в установку не должна проникнуть пыль, газы и пары едких или других химических веществ, вызывающих коррозию частей конструкции и оснащения установок.

#### Транспорт и манипуляция

- Для транспорта, подъема и манипуляции нужно использовать только средств, предназначенных для этого.
- В зависимости от веса можно установку перемещать вручную, условием является применение средств индивидуальной защиты.
- Запрещается поднимать или переносить вентиляторы за части, не предназначенные для механического монтажа, или подвески (присоединительные фланцы, несущий корпус), за компоненты электропроводки (клеммы коробки), или за опрокидные панели с рабочими колесами (которые необходимо при манипуляции всегда зафиксировать в закрытом положении)!
- В случае любой манипуляции необходимо обращать особое внимание на опасность падения и как следствие повреждения изделия или получение человеческой травмы!

### Защита от опасности прикосновения неживых частей

На секциях, которые содержат электрические элементы, находятся электромонтажные коробки, в которых выведено защитное заземление. Внутренние части секций являются проводящими. Дополнительное защитное соединение в установке не производится. При монтаже установки необходимо учитывать требования к окружающей среде и расположение других электрических компонентов вокруг установки. В случае потребности необходимо провести защитное соединение у дальнейших секций установки.

### Механический монтаж

- Перед монтажом необходимо вентилятор тщательно осмотреть, особенно если он длительное время складировался. Прежде всего, необходимо проверить, не повреждены ли его отдельные части и изоляция кабелей и если рабочее колесо свободно вращается..
- Перед и за вентилятором рекомендуется монтировать гибкие вставки DV, или DK (на всасывание вентиляторов RQ).
- Для защиты вентилятора и воздуховодов от загрязнения и осадения пыли, рекомендуется всегда устанавливать перед вентилятором фильтр KFD или VFК, или жирный фильтр VFT.
- Если вентилятор установлен так, что может произойти контакт человека или предметов с рабочим колесом, необходимо установить защитную решетку.
- Вентилятор необходимо всегда устанавливать на самостоятельные подвески так, чтобы он не загружал гибкие вставки и подсоединенный воздуховод. Чтобы предотвратить передачу вибраций на конструкцию здания, вентиляторы необходимо подвешивать при помощи шумоизолирующих подвесов (напр. „сайленблоков“).

### Вентиляторы RP, RPH, RO, RQ

Рис. 2 - подвеска на резьбовые стержни



Рис. 3 - подвеска на перфорированные пластины



Рис. 4 - монтаж на подвесках в форме „Z“

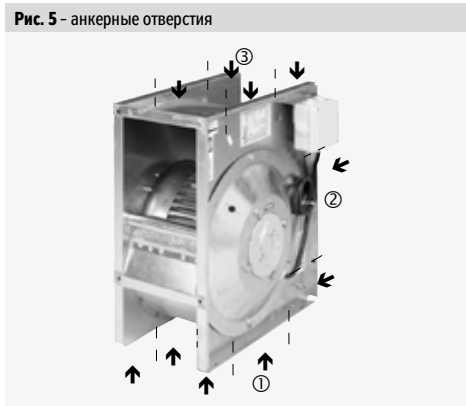


■ В качестве наиболее подходящего монтажа рекомендуется крепление к потолку при помощи стальных анкеров и подвеска при помощи привинчивания к фланцу или на резьбовые стержни (рис. 2), или на перфорированные оцинкованные пластины (рис. 3), или при помощи т.н. "Z подвесов" с интегрированным сайлентблоком с соответствующей несущей способностью (80 кг) и их креплением посредством стальных заклепок (рис. 4), или на вспомогательную конструкцию.

■ Вентиляторы RQ оснащены с трех сторон анкерными отверстиями, при помощи которых прикрепляются на основание в одно из трех положений ① ② ③ (Рис. 7). Крепление производится посредством четырех анкерных болтов, но лучше посредством резиновых сайлент-блоков, препятствующих передаче вибраций.

■ Перед монтажом, на торцевую соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев отдельных компонентов системы Vento проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек M8 (M10 только у RP 90-50 и RP 100-50). Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи веерных шайб, устанавливаемых с обеих сторон на каждом фланцевом соединении.

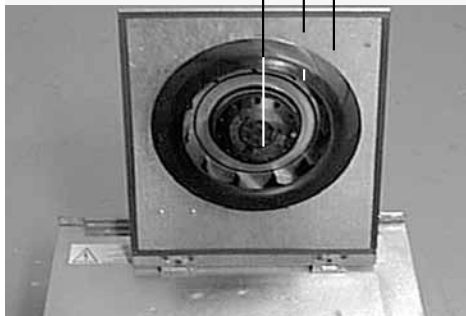
Рис. 5 - анкерные отверстия



■ Фланцы со стороны более 40 см рекомендуется дополнительно соединить посередине винтовым зажимом, который препятствует расхождению фланцев.

Рис. 6 - Откидная панель вентилятора

Откидная крышка  
Рабочее колесо  
Электромотор



■ У вентиляторов RQ с откидной панелью с рабочим колесом (рисунок 6) необходимо внимательно подкрутить винты корпуса в закрытом положении.

### Электромонтаж

■ Электромонтаж может проводить только лицо, имеющее аттестацию в соответствии с законом.

■ Вентиляторы могут быть оборудованы двумя типами соединительных клеммников:

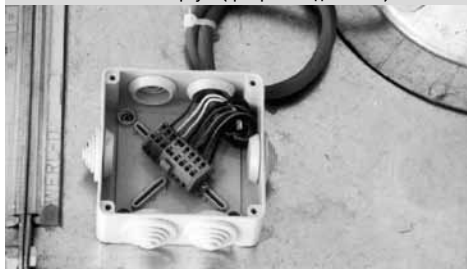
а) пластмассовый клеммник, привинченный к корпусу вентилятора, оборудованный клеммами WAGO, максимальное сечение 1,5 mm<sup>2</sup> (рис. 7).

б) пластмассовый клеммник, привинченный к статору, оборудованный винтовыми клеммами (рис. 8).

■ У вентилятора RPH электропроводка закончена клеммной коробкой с защитой IP 40 - под защитной панелью (рис.9).

## Вентиляторы RP, RPH, RO, RQ

**Рис. 7** – клеммник на корпусе (трехфазный двигатель)



**Рис. 8** – пластмассовый клеммник на статоре



**Рис. 9** – внутреннее электрооборудование (RPH)



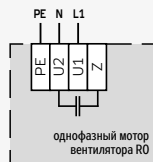
**Рис. 10** – клеммная коробка и конденсатор (одноф. двигатель)



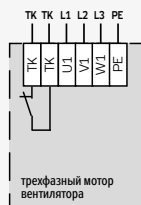
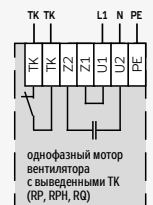
У однофазных вентиляторов необходимо проверить подключение конденсатора, закрепленного снаружи клеммной коробки (Рис. 10).

■ Подключение к клеммам проводится согласно обозначению на кабелях электромотора в клеммнике или согласно обозначению самих клемм или же согласно рисунку на крышке клеммника (в соответствии с схемами см. Рис. 11).

**Рис. 11** – схемы подключения



U1, U2 – клеммы питания 1-фазного мотора 1f- 230V/50Hz  
PE – клемма для кабеля системы защиты



TK – клеммы термодатчиков мотора

U1, U2 – клеммы питания 1-фазного мотора 1f – 230V/50Hz

PE – клемма для проводника системы защиты

U1, V1, W1 – клеммы питания 3-фазного мотора 3д – 3х 400V/50Hz

■ Трехфазные моторы должны быть всегда подключены (Y, D) в соответствии с техническими параметрами, или в соответствии с данными на шильдике мотора (предварительное заводское подключение).

■ Схема подключения вентилятора с предварительными компонентами (защитные реле, регуляторы, блоки управления) является составной частью Руководства по монтажу.

■ Для подключения электромоторов вентиляторов рекомендуется использовать следующие кабели:

H05VVH2 – F 2Ax0,75 – цепь термодатчиков

СУКУ – J 3-1,5 – питание 1-фазного мотора

СУКУ – J 4-1,5 – питание 3-фазного мотора

### Защита электромотора

У всех моторов стандартно обеспечен постоянный контроль внутренней температуры мотора. Максимально допустимую температуру регистрируют термодатчики (TK), расположенные в обмотке мотора. Термодатчики – это миниатюрные температурно зависимые размыкающие элементы, которые упорядочены последовательно с питанием (только у однофазных вентиляторов RQ) или подключены в самостоятельном контуре и выведены в клеммную коробку (у трехфазных вентиляторов RO и всех вентиляторов RP, RQ, RPH). Термодатчики потом автоматически, или после их подключения в управляющую цепь защитного контактора защищают мотор от перегрева (повреждения), отключения одной фазы сети, жесткой остановки мотора, обрыва цепи защиты и чрезмерной температуры перемещаемого воздуха.

### Вентиляторы RP, RPH, RO, RQ

Температурная защита при помощи термо-контактов, при их правильном подключении, является комплексной, надежной и необходимой прежде всего у моторов с регулированием оборотов, а также у моторов с частыми запусками или внешней тепловой нагрузкой перемещаемого воздуха.

Электромоторы вентиляторов по этой причине нельзя защищать посредством обычной токовой защиты при помощи моторных сверхтоковых предохранителей!

Номинальный коэффициент нагрузки выведенных термоконтактов 6A / 250 V / 50 Hz / cos φ 0,6/

#### Пуско-наладка

■ Вентилятор запускается после монтажа в сеть воздуховодов, для которой он был подобран, или при полном дресселировании, с закрытым всасыванием и нагнетанием, чтобы не произошло перегрузки мотора! (У вентиляторов с нерабочей областью).

Загрузка вентилятора происходит при увеличении расхода, т.е. при снижении дресселирования.

■ После пуска у 3-фазных вентиляторов необходимо контролировать правильное направление вращения рабочего колеса согласно стрелки. Направление вращения проверяется при снятии резиновой заглушки контрольного отверстия на миске вентилятора (рис. 6). Рабочие колеса вентиляторов RP вращаются всегда только влево, против часовой стрелки (при виде на контрольное отверстие).

Рис. 12 – резиновая пробка контрольного отверстия



■ После пуска вентилятора необходимо измерить ток, который не должен превышать максимально допустимого значения I<sub>max</sub> указанного на заводском щитке. Если значение тока выше, необходимо контролировать зарегулирование сети воздуховодов.

■ Вентиляторы оснащены термоконтактами, размещенными в обмотке электромотора и выведенными на клеммы ТК. При перегрузке мотора термоконтакт размыкается. Для анализа аварии, необходимо клеммы термоконтакта подключить к системе автоматики, которая способна аварию классифицировать и защитить мотор от неблагоприятного температурного влияния (например, блок управления, регулятор TRN или реле STE(D)). При правильной работе системы автоматики моторы не запускаются даже после

их охлаждения и замыкания термоконтактов. Перед повторным пуском необходимо контролировать зарегулирование сети воздуховодов, электрические параметры мотора и остального электрооборудования.

■ Если вентиляторы эксплуатируются без подключения данной системы защиты, гарантия на поврежденный электромотор не распространяется.

■ За исключением однофазных вентиляторов RO, которые имеют автоматически работающую тепловую защиту посредством перерыва питания и тем самым эксплуатации, все вентиляторы RP, RPH, RQ и трехфазные RO оснащены термоконтактами.

#### Эксплуатация, сервисное обслуживание

При эксплуатации необходимо, прежде всего, следить за правильной работой вентилятора, контролировать его спокойный ход, поддерживать чистоту вентилятора и окружающего пространства, нагружать вентилятор только в диапазоне его мощностных характеристик.

При аварии необходимо проверить, если вентилятор отключен от сети питания. Сконтролировать, если в вентиляторе не находятся инородные предметы и рабочее колесо свободно вращается, или если вентилятор не является перегретым. Если после включения вентилятор снова не запустится, необходимо соблюдать следующий порядок действий, в зависимости от способа защиты вентилятора:

■ Если вентилятор защищается при помощи реле STE, STD: выключить и включить вентилятор при помощи кнопок на реле защиты.

■ Если вентилятор защищается при помощи регулятора TRN: выключить и включить вентилятор при помощи выключателя командоаппарата регулятора.

■ Если вентилятор защищается при помощи блока управления:

нажать кнопку деблокировки на блоке управления (обозначение сирены) и снова включить блок управления. Если вентилятор не запустится: контролировать электроподключение и измерить сопротивление обмотки электромотора. Если мотор сгорел, необходимо обратиться к поставщику оборудования.

**Внимание!** При проведении сервисного обслуживания и ремонта необходимо всегда отключать оборудование от сети электропитания! Для того, чтобы оборудование не было под напряжением, необходимо оснастить электросистему самостоятельным закрывающимся рубильником (или блоком управления с таким рубильником).

Схема подключения вентилятора с предварительными элементами (защитные реле, регуляторы, блоки управления) являются составной частью Руководства по монтажу.

### Использование вентиляторов RP во взрывозащищенном исполнении

Взрывозащищенные, канальные радиальные вентиляторы низкого давления типа RP \*-\*/-\*\*\* Ex (далее RP Ex) могут применяться универсально, от простой вентиляции до сложных систем кондиционирования для комплексной обработки воздуха. Благодаря специальной конструкции, предотвращающей образование искр механического зажигания в соответствии со стандартами ČSN EN ISO 80079-36, ČSN EN ISO 80079-37, ČSN EN IEC 60079-0, а также защищенному исполнению "e" со степенью защиты "eb" электродвигателя в соответствии с ČSN EN 60079-7 вентиляторы предназначены для использования в средах с риском взрыва газов и паров.

### Условия эксплуатации, положение

- Вентиляторы RP Ex одобрены уполномоченным органом № NB 1026, Физико-техническим испытательным институтом, с.п., Острава-Радванице. Вентиляторы предназначены для внутреннего и наружного использования. Используется для авиатранспорта без твердых, волокнистых, липких, агрессивных примесей. Воздух не должен содержать химических веществ, вызывающих коррозию цинка, меди и алюминия. Допустимая температура приточного воздуха от -20 до +40 °C.

- В соответствии с классификацией взрывоопасных зон ČSN EN 60079-10-1 вентиляторы предназначены для окружающей среды и для вытяжки воздуха из окружающей среды зоны 1 или зоны 2.

- Взрывозащищенные электродвигатели вентиляторов RP Ex в защищенном исполнении "eb" относятся к группе II по стандарту ČSN EN IEC 60079-0 и маркируются знаком взрывобезопасности:

 II 2G Ex eb IIC T3 Gb.

- Вентиляторы RP Ex отмечены знаком невзрывоопасности:

 II 2 / 2G Ex h IIB•H, T3 Gb / Gb.

- Вентиляторы могут работать в любом положении.

### Внимание!

Подробная информация о безопасности и эксплуатации вентиляторов RP Ex представлена в отдельном документе, доступном на сайте [www.remak.eu](http://www.remak.eu)

**"Канальные радиальные вентиляторы RP во взрывозащищенном исполнении, тип: RP \* - \* / \* - \*\* Ex - Руководство по монтажу и обслуживанию"**



### Вентиляторы RE

#### Условия эксплуатации, положение

Вентиляторы предназначены для внутреннего и наружного применения, для перемещения воздуха без твердых, волокнистых, клеящихся, агрессивных и взрывоопасных примесей, а также химических веществ, способствующих коррозии или химическому разложению алюминия, цинка и пластика. При наружном применении необходимо вентиляторы оснастить дополнительной крышей и окрасить защитной краской (избегая окраску заводских щитков). Вентиляторы RE могут работать в любом положении. При монтаже под потолком рекомендуется для обеспечения лучшего доступа к клеммной коробке и двигателю устанавливать вентилятор откидной панелью (тарелкой) двигателя по направлению вниз. В случае пересыщения воздуха влажностью или угрозы интенсивной конденсации пара внутри вентилятора рекомендуется монтаж откидной панели (тарелкой) двигателя по направлению вверх и одновременно необходимо обеспечить сервисный доступ к клеммной коробке и двигателю.

Конкретные условия эксплуатации и технические параметры отдельных типов вентиляторов приведены в каталоге Канальных установок Vento.

**Примечание!** В связи с применением ЕС двигателей с постоянными магнитами запрещается эксплуатация и транспортировка вентиляторов RE при температуре окружающей среды ниже -40 °С!

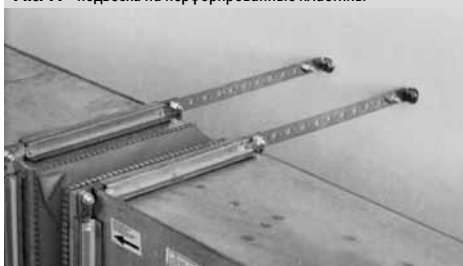
#### Монтаж

- Перед монтажом вентилятор необходимо внимательно осмотреть, особенно, если он длительное время складировался. Прежде всего, надо проверить, нет ли каких-либо поврежденных деталей, в порядке ли изоляция кабелей, свободно ли проворачиваются вращающиеся части вентилятора.
- Перед и за вентилятором рекомендуем устанавливать мягкую вставку DV.
- Для защиты вентилятора и воздуховода от загрязнения оседающей пылью, желательно перед вентилятором установить фильтр KFD, VFK, или жирный фильтр VFT.
- Если вентилятор смонтирован так, что возможен контакт человека или предмета с рабочим колесом, необходимо установить предохранительную решетку.
- Вентилятор необходимо всегда укреплять на самостоятельных подвесках так, чтобы он не давил на гибкую вставку или воздуховод. Чтобы предотвратить передачу вибраций на конструкцию здания, необходимо вентиляторы подвешивать при помощи шумопоглощающих подвесов (напр. „сайлентблоков“).
- Рекомендуется закрепить их к потолку посредством стальных анкерных оттяжек и подвесить к фланцу на нарезные стержни (Рис. 13) или перфорированные оцинкованные поясы (Рис. 14), или при помощи тнз. "Z подвесов" с интегрированным сайлент-блоком с соответствующей несущей способностью (80 кг) и их креплением посредством стальных заклепок, или же к вспомогательной конструкции.
- Перед монтажом на фланец вентилятора наклеивается самоклеящаяся уплотнительная лента. Монтаж фланцев компонентов системы Vento проводится при помощи оцинкованных болтов с гайками M8 (M10 только у 90-50 и 100-50). Токоведущее соединение обеспечивается при помощи использования сверных шайб с обеих сторон соединения.

Рис. 13 - подвеска на резьбовые стержни



Рис. 14 - подвеска на перфорированные пластины



- Фланцы с длиной стороны более 40 см, необходимо по середине соединить специальным хомутом, препятствующим расхождению ребер фланца.
- У вентиляторов RE с откидной панелью с рабочим колесом необходимо внимательно подкрутить винты корпуса в закрытом положении.

#### Электромонтаж

- Электромонтаж имеет право производить только квалифицированный работник в соответствии с местным законодательством.
  - В зависимости от типа вентилятора электропроводка закончена самостоятельной клеммной коробкой с защитой IP 44/IP 54 для силового подключения и клеммной коробкой с защитой IP 44 для управляющего подключения (рисунок 15) или проводится при помощи двухсегментной клеммной коробки, которая устанавливается прямо на корпус двигателя под крышкой (IP 54), (рисунок 16).
  - Электроника двигателя обеспечивает у трехфазных вентиляторов правильное направление вращения несмотра на порядок фаз.
  - Небольшие типы вентиляторов оснащены тнз.таховыходом, который позволяет проверку хода (вращения) вентилятора. Большие типы вентиляторов оснащены выходным релейным нулевым контактом сигнализации аварии. См. электросхемы (рисунок 17).
  - Для подключения электродвигателей вентиляторов рекомендуются нижеуказанные кабели:
    - СУКУ 3Сх1,5 - питание однофазных двигателей
    - СУКУ 4Вх1,5 - питание трехфазных двигателей
    - JYTY - 0 2x1 - управляющий сигнал 0-10 V, или JYTY - 0 3x1 при использовании источника <math>-10 V</math> из вентилятора и подключении потенциометрического командоаппарата ORP
- Примечание:* До длины 20 м не нужен экранированный кабель и можно использовать напр. H05VV-F 2x1, или H05VV-F 3x1) H05VVH2 - F 2Ax0,75 - сигнализация помехи ЕС двигателя (если находится в распоряжении)

## Вентиляторы RE

Рис. 15 - двухsegmentная клемная коробка на двигателе

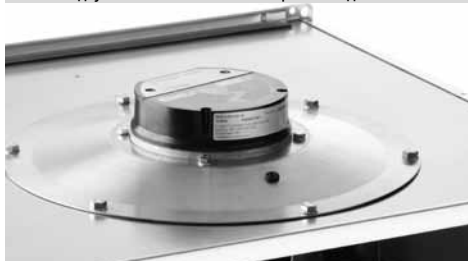
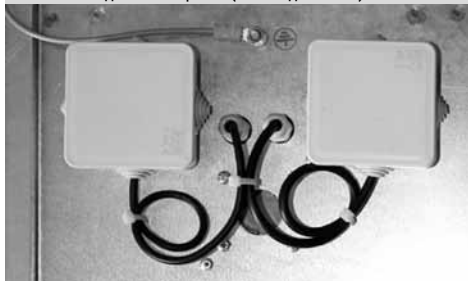


Рис. 16 - 2 отдельные коробки (кабели двигателя)



Чтобы избежать электромагнитных помех, необходимо соблюдать достаточное расстояние управляющей проводки от сетевой и механической проводок. Длина управляющей проводки может быть макс. 30 м, от 20 м необходимо проводку экранировать. В случае применения экранированного провода необходимо экранирование соединить с защитным проводом с одной стороны, т.е. только на приборе (должен быть самым кратчайшим, с низкой индуктивностью).

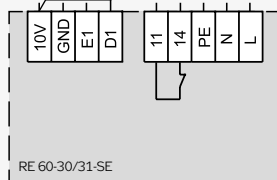
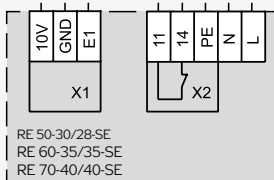
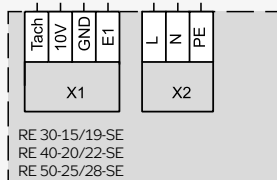
### Защита электродвигателя

У всех моторов стандартно обеспечена постоянная автоматическая проверка внутренней температуры двигателя. Электроника ЕС мотора управляет рабочим ходом вентилятора таким способом, чтобы избежать его повреждения. В случае неудовлетворительных условий эксплуатации (блокировка, повторный перегрев, сбой фазы) вентилятор отключается и сигнализируется авария (у вентиляторов, оснащенных аварийным реле). Вентиляторы после активирования защитных функций и последовательном устранении проблем, охлаждении итд., могут сами повторно запуститься в работу.

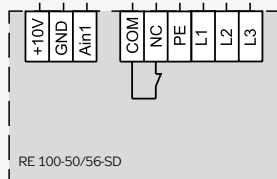
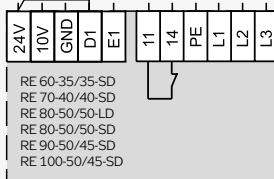
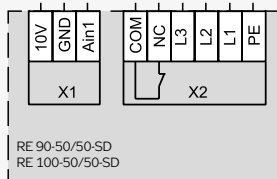
**Примечание! Применимость вышеуказанного рабочего режима (отключение без сигнализации) необходимо анализировать в рамках проекта вентиляции и системы управления. В случае проверки, или сервисного обслуживания вентилятора необходимо обращать особое внимание и всегда отключать питание, чтобы избежать травмы при автоматическом запуске вентилятора после его охлаждения.**

Рис. 17 - электросхемы в завис. от типов

### а) 1-фазные вентиляторы



### а) 3-фазные вентиляторы



### Описание клемм (в общем):

- L1, L2, L3** - питание
- N** - нулевой провод
- PE** - предохранительный провод
- 11, 14** - суммарная авария вентилятора (загрузка контакта 250 V AC, 2 A)
- NC, COM** - суммар. авария вентилятора (загрузка контакта 250 V AC, 2 A)

- D1** - цифровой вход (вкл/выкл)
- E1** - вход 0-10 V DC
- Ain1** - вход 0-10 V DC
- 10V** - источник питания 10 V DC
- 24V** - источник питания 24 V DC
- GND** - земля

### Вентиляторы RE

*Примечание: У вентиляторов RE 50-30/28-SE, RE 60-35/35-SE, RE 70-40/40-SE, RE 90-50/50-SD и RE 100-50/50-SD входит стандартно в состав управляющей электроники коммуникация Modbus. В присоединительной коробке X1 (схемы управления) это касается клемм А,В. Коммуникация Modbus стандартно у линейки RE канальных установок VENTO не используется, клеммы не подключаются. В связи с тем они не входят в состав вышеуказанных электросхем. Коммуникация Modbus служит только для сервисных целей (или для специальных способов управления вентилятора, см. комплектные Руководства по монтажу ЕС моторов)*

#### Регулирование мощности вентилятора

- Мощность вентиляторов RE можно полностью регулировать изменением числа оборотов. Обороты меняются путем изменения напряжения аналогового ввода (0–10 V DC), причем для управления вентилятор предоставляет (электроника мотора) постоянное напряжение возбуждения 10 V DC или посредством внешнего сигнала 0–10 V из комплексной системы управления.
- Потенциометрический командоаппарат ORP для ручного управления находится в распоряжении в качестве принадлежностей вентилятора.
- При помощи напряжения 0–10 V, или потенциометрического командоаппарата ORP, можно управлять двумя и больше вентиляторами, совместно параллельно подключенных к управляющему сигналу (макс. количество – в соответствии с макс. позволенной загрузкой источника напряжения 10 V) – всегда необходимо обеспечить, чтобы напряжение „возбуждения“ 10 V применялось только из одного источника или вентилятора (нельзя подключать к вводам +10 V остальных вентиляторов).
- Рекомендуется применять управляющее напряжения для рабочей остановки вентилятора (без стандартного отключения питания) – см. вышеуказанные Условия эксплуатации.
- Способ управления оборотов (расхода воздуха) вентилятора в зависимости от уровня входного сигнала – см. рисунок 19.

Рис. 19 – Режим управления мощности вентилятора

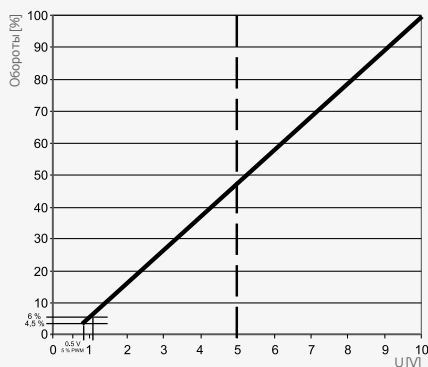
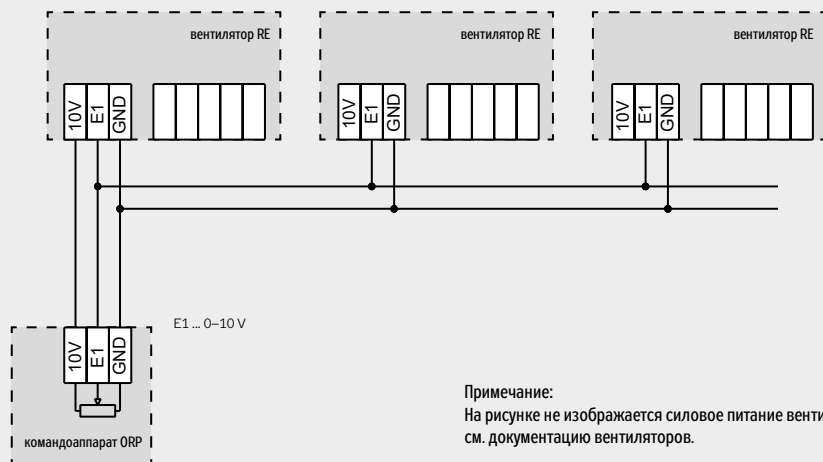


Таблица 1 – Режим управления мощности вентилятора

Управ.яющее напряжение [V]	Режим работы	Обороты (%)
0-1 <sup>1</sup>	СТОП	0
>1 <sup>1</sup>	ХОД	см. Рис. 1
10	ХОД	100

Рис. 18 – подключение огрк более вентиляторам RE



#### Примечание:

На рисунке не изображается силовое питание вентиляторов – см. документацию вентиляторов.

<sup>1</sup> вблизи управляющего сигнала 1V необходимо рассчитывать с применением включительного/выключительного гистерезиса

### Запуск в эксплуатацию

- Ввод вентилятора в эксплуатацию происходит после монтажа к воздуховоду, подводом питающего напряжения и управляющего сигнала, см. статью Регулирование мощностей вентилятора.
- Загрузку вентилятора вызывает повышение расхода воздуха, т.е. ослабление дросселирования.
- После запуска вентилятора в эксплуатацию рекомендуется измерять ток, который не должен превысить +5 % максимального допустимого тока  $I_{max}$  на заводском щитке. Ток рекомендуем измерять прибором, позволяющим измерение эффективного значения несинусоидального тока (true RMS).
- Если величина тока выше, необходимо проверить стадическое сопротивление сети воздухопроводов или ход рабочего колеса.

### Эксплуатация, техническое и сервисное обслуживание

- При эксплуатации необходимо прежде всего проверять правильную функцию вентилятора, тихий ход, следить за чистотой вентилятора и окружающей среды, загружать вентилятор только в диапазоне характеристик мощности.
- При устранении помех необходимо проверить управляющее напряжение, которое должно быть выше чем 1V.<sup>1</sup>
- Если даже после этого вентилятор не запустится в эксплуатацию, необходимо проверить, если отключено сетевое напряжение, если в вентиляторе на находятся чужие предметы, и если он свободно вращается. Если после включения (остановка мин. 60с) вентилятор вновь не запустится в эксплуатацию, рекомендуем связаться с нашим сервисным центром.

**Предупреждение!** При выполнении технического обслуживания или ремонта необходимо всегда отключить оборудование от электросети! После отключения сетевого напряжения могут на клеммах находиться опасные втулки. В связи с тем необходимо перед открытием корпуса клеммной коробки подождать мин. 5 мин.

**Для обеспечения нулевого состояния необходимо оснастить электропроводку самостоятельным замыкающим выключателем (или блоком управления с этим выключателем).**

Комплектные Руководства по монтажу использованных ЕС двигателей можно скачать на [www.remak.eu](http://www.remak.eu)

<sup>1</sup> вблизи управляющего сигнала 1V необходимо рассчитывать с применением включительного/выключительного гистерезиса

### Регуляторы мощности вентиляторов TRN

#### Условия эксплуатации, положение

Регуляторы предназначены для внутреннего использования в сухой среде, без химических веществ и пыли. Сконструированы в соответствии с ČSN 33 2000-1 ed.2 (IEC 60364-1) для среды с нормальным классом влияния.

- электроизоляция IP 20.
- температура окружающей среды от +5°C до +40°C.
- установка только горизонтально или вертикально.

Регулятор можно установить на стену, на воздуховод или на вспомогательную конструкцию.

Можно монтировать на основу с классом горючести А или В согласно ČSN EN 13 501-1. При монтаже необходимо учитывать вес регулятора, свободное подключение кабелей, сервисный доступ, охлаждение. Корпус регулятора оснащен вентиляционными отверстиями, которые должны быть открыты.

#### Монтаж

■ Монтаж и пуск в эксплуатацию имеет право проводить только специализированная электромонтажная фирма с авторизацией согласно закону.

■ Перед монтажом регулятор необходимо тщательно осмотреть, особенно при длительном складировании. Необходимо контролировать, если некоторые части не повреждены, а также сохранность изоляции.

■ Регулятор TRN рекомендуется устанавливать вблизи вентилятора, например, в венткамере, в фальшпотолке и т.д. Регулятор можно устанавливать только вертикально или горизонтально на стену, на воздуховод или на вспомогательную конструкцию. Крепление регулятора, учитывая его массу, проводится следующим образом:

- Вначале 4 болтами ф 6 прикрепляется основание
- На основание навешивается несущая панель
- с электрооборудованием и прикручивается болтом
- В самом конце крепится верхняя крышка.

■ Монтаж должен всегда проводиться с учетом массы регулятора, обеспечения подключения кабелей электрооборудования, легкого сервисного доступа и возможности охлаждения.

■ При монтаже необходимо обеспечить внутреннюю чистоту регулятора, в котором находятся чувствительные электромеханические элементы. Особенно необходимо следить за тем, чтобы во время проведения строительных работ перед пуском регулятора в эксплуатацию, в него не попали строительные отходы (пыль, песок, штукатурка и т.д.).

■ Командоаппараты можно размещать на любом расстоянии от регулятора на стену в месте сервисного обслуживания.

#### Электромонтаж

Электромонтаж может проводить только лицо, имеющее аттестацию в соответствии с законом.

■ Питающие кабели регулятора, подключение мотора вентилятора и управление подсоединяются на клеммы WAGO в нижней части регулятора. В корпус кабели проходят через проходной изолятор.

■ одключение проводится согласно описанию, находящемуся внутри регулятора

■ Для легкой замены предохранителей необходимо обеспечить легкий доступ к регулятору и свободное пространство.

■ В таблице 6 указана оснащение отдельных типов регуляторов предохранителями.

Таблица 2 - оснастка регуляторов TRN предохранителями

Регулятор	Фазы	Источник питания
TRN 2E	1× Т 3,15 А / 250 V	160 mA
TRN 4E	1× Т 6,3 А / 250 V	160 mA
TRN 7E	1× Т 8,0 А / 250 V	160 mA
TRN 2D	3× Т 3,15 А / 500V	160 mA
TRN 4D	3× Т 6,3 А / 500 V	160 mA
TRN 7D	3× Т 8,0 А / 500V	160 mA
TRN 9D	3× Т 10 А / 500 V	160 mA

■ Каждый вентилятор должен быть подключен к отдельному регулятору. Если необходимо у двух вентиляторов (приток, вытяжка) обеспечить работу на одинаковой ступени мощности, можно управлять обоими регуляторами при помощи одного командоаппарата. Более подробная информация указана в сопроводительной документации к командоаппаратам.

■ Регуляторы TRN стандартно имеют встроенную защиту электромоторов вентиляторов. Клеммы ТК, ТК в регуляторе служат для подключения к клеммам термоконтактов вентилятора, которые также обозначены ТК, ТК.

■ Если в результате перегрузки или аварии произойдет перегрев мотора, термоконтакты размыкаются и регулятор отключает вентилятор. После охлаждения мотора и устранения аварии вентилятор запускается с нулевого положения при помощи командоаппарата.

■ Регуляторы TRN обеспечивают внешний пуск и остановку вентилятора независимо от командоаппарата. Эта функция осуществляется замыканием и размыканием цепи между клеммами PT1, PT2. Эту функцию можно использовать для пуска вентилятора при помощи внешних коммутационных устройств (термостат, пресостат, гидростат, вспомогательный контакт ...).

■ После подключения регулятора и пуска вентилятора необходимо измерить ток, который не должен превышать ни на одной из ступеней максимального значения. Максимальный ток указан на заводском щитке и одновременно содержится в обозначении регулятора (например, для TRN 7D ток  $I_{max} = 7A$ ).

■ Если значение тока выше, контролируйте, если к регулятору подключен правильный вентилятор, макс. ток которого должен быть ниже  $I_{max}$  регулятора.

■ Если измеренное значение тока превышает максимальное, а вентилятор удовлетворяет выше указанному условию, контролируйте регулирование сети воздуховодов. Скорее всего, вентилятор эксплуатируется в нерабочей области его характеристики. Правильное значения  $I_{max}$  достигается ограничением расхода воздуха. Если значение тока не снижается и после регулирования, необходимо контролировать электрические параметры регулятора, мотора и целой установки.

■ Монтаж проводится на основе проекта и в соответствии с каталогом (руководством по монтажу). Перед пуском в эксплуатацию должна быть проведена ревизия электрооборудования.

## Регуляторы мощности вентиляторов TRN

### Блокировка ступеней мощности

Для каждой блокируемой ступени (1, 2, 3) предназначена одна клемма типа "jumpер". При их комбинации устанавливается блокировка ступеней. Размещение переключков, см. рисунок 21. Их установка независимая, однако чаще всего блокируются более низкие ступени, как правило зависимые, в соответствии со следующей таблицей:

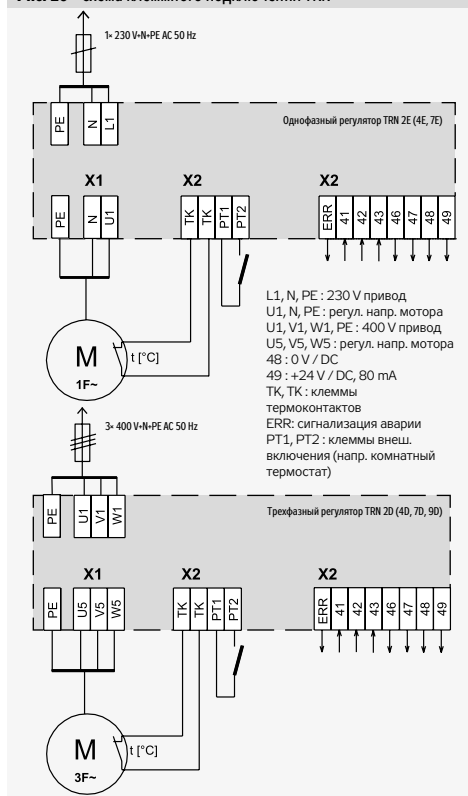
**Таблица 3** – блокировка ступеней мощности

Отключение некоторых функций	Уст. соединителей		
	J1	J2	J3
без отключения	ON	ON	ON
ст. 1	OFF	ON	ON
ст. 1 + ст. 2	OFF	OFF	ON
ст. 1 + ст. 2 + ст. 3	OFF	OFF	OFF

ON ... соединено, OFF ... разъединено

### Схема подключения

**Рис. 20** – схема клеммного подключения TRN



**Таблица 4** – режимы регулятора

Обороты	49 41	49 42	49 43
Обороты 1			
Обороты 2			
Обороты 3			
Обороты 4			
Обороты 5			
STOP (06. 0)			
Stop/Reset			
Start			

Определение контактов 24 V / DC, 0,1A

*Примечание:* Соединение управляющих вводов с командоаппаратом ORe5 указано в Руководстве по монтажу, или также в каталоге Канальных установок Vento

**Рис. 21** – размещение соединителей



**Таблица 5** – рекомендуемые кабели

Тип	Подключение	Кабель	Питание
TRN-E	привод к TRN-E	СУКУ – J 3x1,5	230 V ~
	привод к мотору	СУКУ – J 3x1,5	230 V ~
	к управлению	J-Y(St)Y 4x2x0,5	24 V =
	к термоконтактам	H05VWH2 – F 2Ax0,75	24 V =
	внешний пуск	H05VWH2 – F 2Ax0,75	24 V =
TRN-D	привод к TRN-D	СУКУ – J 4x1,5	3 x 400 V ~
	привод к мотору	СУКУ – J 4x1,5	3 x 400 V ~
	к управлению	J-Y(St)Y 4x2x0,5	24 V =
	к термоконтактам	H05VWH2 – F 2Ax0,75	230 V ~
	внешний пуск	H05VWH2 – F 2Ax0,75	24 V =

### Регуляторы мощности вентиляторов TRRE, TRRD

#### Условия эксплуатации, положение

Регуляторы предназначены для внутреннего использования в сухой среде, без химических веществ и пыли. Сконструированы в соответствии с 33 2000-1 ed. 2 (IEC 60364-1) для среды с нормальным классом влияния.

- электроизоляция IP 20.
- температура окружающей среды от +5 °C до +40 °C.
- установка только горизонтально или вертикально

Регулятор можно установить на стену, на воздуховод или на вспомогательную конструкцию, однако всегда горизонтально или вертикально. При монтаже необходимо учитывать вес регулятора. Регуляторы можно монтировать на основу с классом горючести А или В согласно ISN EN 13 501-1. Корпус регулятора оснащен вентиляционными отверстиями, которые должны быть всегда открыты. Регулятор должен быть постоянно и легко доступен для обслуживания.

#### Монтаж

■ Монтаж и пуск в эксплуатацию имеет право проводить только специализированная электромонтажная фирма с авторизацией согласно закону.

■ Перед монтажом регулятор необходимо тщательно осмотреть, особенно при длительном складировании. Необходимо контролировать, если некоторые части не повреждены, а также сохранность изоляции.

■ Регулятор можно устанавливать только вертикально или горизонтально на стену, на воздуховод или на вспомогательную конструкцию. Крепление регулятора, учитывая его массу, проводится следующим образом:

- Вначале 4 болтами ф 6 прикрепляется основание
- На основание навешивается несущая панель с электрооборудованием и прикручивается болтом
- В самом конце крепится верхняя крышка.

■ Регулятор должен быть легко доступен для обслуживания. Монтаж должен проводиться с учетом его массы, обеспечения подключения кабелей, легкого сервисного доступа и возможности охлаждения.

■ При монтаже необходимо обеспечить внутреннюю чистоту регулятора, в котором находятся чувствительные электромеханические элементы.

■ Регуляторы позволяют механически блокировать ступени мощности от 0 до 3. Блокировка служит для установки минимального расхода воздуха, т.е. ограничения низких мощностей или блокировки ступени 0 в комбинации с блоком управления. Блокировка производится загибанием соответствующего зубца на внутреннем кольце переключателя (рис. 27-29).

#### Электромонтаж

Электромонтаж может проводить только лицо, имеющее аттестацию в соответствии с законом.

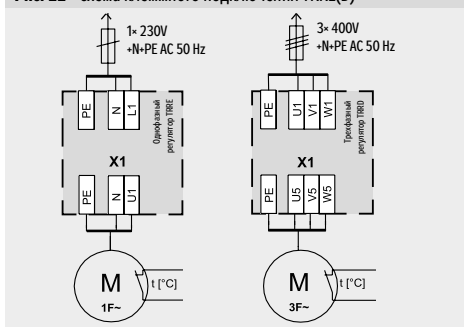
■ Питающие кабели регулятора и мотора вентилятора подсоединяются на клеммы WAGO в нижней части регулятора. В корпус кабели проходят через проходной изолятор.

■ Регуляторы TRRE, TRRD не имеют интегрированной теплозащиты электромоторов вентиляторов, поэтому должны использоваться внешние защитные устройства (реле STE, STD или блок управления).

- Подключение проводится согласно рис. 22.
- После подключения регулятора и пуска вентилятора необходимо измерить ток, который не должен превышать ни на одной из ступеней максимального значения. Максимальный ток указан на заводском щитке и одновременно содержится в обозначении регулятора (например, для TRRD 7 ток  $I_{max} = 7A$ ).
- Если значение тока выше, контролируйте, если к регулятору подключен правильный вентилятор, макс. ток которого должен быть ниже  $I_{max}$  регулятора.
- Если измеренное значение тока превышает максимальное, а вентилятор удовлетворяет выше указанному условию, контролируйте регулирование сети воздуховодов. Скорее всего, вентилятор эксплуатируется в нерабочей области его характеристики. Правильное значения  $I_{max}$  достигается ограничением расхода воздуха.
- Если значение тока не снизится и после регулирования, необходимо контролировать электрические параметры регулятора, мотора и целой установки.
- Каждый вентилятор должен быть подключен к отдельному регулятору. Если это невозможно, к одному регулятору может быть подключено максимально два вентилятора, причем необходимо обеспечить резерв по току. Это значит, что макс. ток регулятора должен быть на 20% выше, чем сумма макс. токов вентиляторов.

Пример: два вентилятора RP 60-35/31-6D имеют сумму макс. токов  $2 \times 1,86 A = 3,72 A$ . При обеспечении 20% резерва ток регулятора должен быть 4,46 А. Под это значение подходит регулятор TRRD 7.

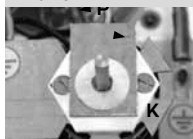
Рис. 22 - схема клеммного подключения TRRE(D)



## Регуляторы мощности вентиляторов TRRE, TRRD

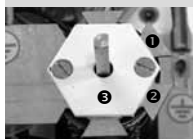
■ Регуляторы позволяют механически блокировать ступени мощности от 0 до 3. Блокировка служит для установки минимального расхода воздуха, т.е. ограничения низших мощностей или к блокировке ступени „0” в комбинации с блоком управления. Блокировка производится загибанием соответствующего зубца на внутреннем кольце переключателя (рис. 23-25).

Рис. 23



◀ Блокировка производится загибанием соответствующего зубца **К** вверх под углом 90°. Тем самым ограничивается прохождение пальца переключателя **Р** через соответствующую ступень.

Рис. 24



◀ Блокировать можно ступени от 0 до 3 загибанием соответствующего зубца на внутреннем кольце ❶ ❷ ❸ ❹. Блокировать можно одну ступень или несколько идущих друг за другом положений поворотного переключателя.

Рис. 25



◀ На рис. показано блокирование ступени мощности ❶. Переключатель можно поворачивать вправо и влево, кроме ступени ❶ все остальные ступени свободны.

■ В табл. 6 приведено оснащение отдельных типов регуляторов предохранителями.

Таблица 6 - оснастка регуляторов TRN предохранителями

Typ regulátoru	Fáze
TRRE 2	1 × Т 3,15 А / 250 V
TRRE 4	1 × Т 6,3 А / 250 V
TRRE 7	1 × Т 8,0 А / 250 V
TRRD 2	3 × Т 3,15 А / 500 V
TRRD 4	3 × Т 6,3 А / 500V
TRRD 7	3 × Т 8,0 А / 500 V
TRRD 9	3 × Т 10 А / 500 V

■ В табл. 7 приведены рекомендуемые кабели для соединения отдельных элементов системы. Обозначение кабелей отвечает схемам.

Таблица 7 - рекомендуемые кабели

Тип	Подключение	Кабель	Питание
TRRE	привод к TRRE	СҮКҮ – J 3×1,5	230 V ~
	привод к мотору	СҮКҮ – J 3×1,5	230 V ~
TRRD	привод к TRRD	СҮКҮ – J 4×1,5	3 × 400 V ~
	привод к мотору	СҮКҮ – J 4×1,5	3 × 400 V ~



### Электрические обогреватели EO, EOS, EOSX

#### Монтаж

- Электрические обогреватели предназначены для стандартной окружающей среды в соответствии с директивой ČSN 33 2000-1 изд.2 (IEC 60361-1). Защита обогревателей IP 40.
- Перед монтажом необходимо обогреватель тщательно контролировать, особенно если он складировался длительное время. Прежде всего необходимо проверить, если обогреватель не поврежден, в порядке ли отопительные стержни, теплозащита, изоляция проводников, клеммы и т.д.
- Обогреватели могут работать в любом положении, кроме расположения электрощитом вниз.
- Обогреватель необходимо монтировать так, чтобы было обеспечено предписанное направление потока воздуха. Направление потока обозначено стрелкой на электрощите. Направление потока можно определить также по расположению алюминиевого радиатора отопительных стержней, который располагается в потоке холодного воздуха (перед стержнями), см. рис. 30.
- Обогреватели не обязательно укреплять на само-стоятельные подвески. Они могут устанавливаться непосредственно в воздуховод, при этом не должны быть нагружены сжатием или скручиванием трассы воздуховода.
- Обогреватели должны быть размещены на безопасном расстоянии от горючих и легковоспламеняющихся материалов. Размещение обогревателей должно обеспечивать охлаждение его поверхности.
- К обогревателю, и особенно к электрощиту необходимо обеспечить сервисный и контрольный доступ.
- Перед монтажом на поверхность фланца необходимо наклеить уплотнение с теплостойкостью 100°C.
- Обогреватели до размера 80-50 подсоединяются к воздуховоду фланцами шириной 20 мм и четырьмя болтами M8, обогреватели 90-50 фланцами шириной 30 мм и четырьмя болтами M10. Фланцы длиной более 50 см дополнительно скрепляются посередине специальной скобой, ограничивающей их раскрытие.
- Крышка электрощита обогревателей до 30 kW укрепляется четырьмя болтами M4, у обогревателей 45 kW крышка укрепляется шестью болтами M4.
- Токопроводящее соединение обеспечивается ввертными шайбами с обеих сторон минимально на одном из болтов фланца или же медным проводом.
- Мощность обогревателя должна автоматически регулироваться. Для питания, регуляции и защиты рекомендуется использовать блоки управления REMAK.

#### Электромонтаж и пуск в эксплуатацию

- Электромонтаж должен быть проведен на основании проекта и в соответствии с каталогом (руководством по монтажу). Монтаж и пуск в эксплуатацию может производить только специализированная электромонтажная фирма в соответствии с действующими правовыми документами.
- Схемы подключения электрообогревателей к блоку-кам управления приведены на следующих страницах.
  - Перед пуском в эксплуатацию должна быть проведена ревизия электрооборудования.
  - Перед пуском в эксплуатацию необходимо контролировать правильную работу защитного и аварийных термостатов, подключенных к блоку управления. При размыкании цепи

аварийных термостатов блок управления должен отключить питание силовой части обогревателя и сигнализировать его перегрев.

- Обогреватели EOSX управляются с блока управления напряжением 10-40V/DC. При подключении необходимо соблюдать правильную полярность - клемма Q14 обогревателя (-). При неправильной полярности обогреватель не топит.
- Управляющее напряжение в EOSX идет через ограничивающий термостат с точкой срабатывания 45 °C, который размещен на радиаторах реле SSR.
- Обогреватель оборудован двумя аварийными термостатами, установленными на температуру +80 °C. Термостаты выведены на клеммы E3, GE.

#### Электромонтаж

Силовые кабели обогревателей необходимо выбирать в соответствии с действующими нормами в зависимости от максимального тока, способа монтажа и длины кабелей. Сечение силовых кабелей соответствует кабелям ВУКВ, способ монтажа В, С, Е снаружи при температуре до + 30°C (ČSN 33 2000-5-523, IEC 364-5-523).

- Кабели с блока управления ведут на электрощит обогревателя, который является его неотъемлемой частью, через его проходные изоляторы. В щите кабели подключаются к внутренним схемам при помощи безрезьбовых клемм.
- Отопительные стержни всех обогревателей сконструированы на напряжение 230 V.
- Обогреватели оснащены двухступенчатой теплозащитой при помощи независимых термостатов (подробнее в главе Теплозащита).
- Упрощенные, более дешевые обогреватели серии EO для несложных систем, включаются при помощи контактора размещенного в блоке управления.
- Обогреватели EOS и EOSX включаются при помощи электронных бесконтактных реле SSR (Solid State Relay), которые отличаются длительным сроком службы (по сравнению с контакторами практически неограниченным количеством включений), низкой входной мощностью (15 mW) для включения мощности порядка единиц kW, включением при нулевом напряжении с минимальными помехами и без искровыделения, отделением входа и выхода при помощи оптического переключающего устройства (стойкость изоляции 4 kV).

#### Теплозащита

Если обогреватели неправильно регулируются и защищаются, могут быть источником опасности. Кроме электрического предохранения необходимо обеспечить их теплозащиту. При проектировании рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Мощность должна регулироваться автоматически.
- В случае остановки приточного вентилятора или снижения скорости воздуха под критическую границу, эксплуатация обогревателя должна быть блокирована.
- Если вентсистема выключается вручную или автоматически, сначала отключается обогреватель, а с задержкой, достаточной для его охлаждения, закрываются заслонки и останавливается вентилятор.

■ Перед обогревателем на достаточном расстоянии необходимо устанавливать воздушный фильтр. По причине недостаточного охлаждения без использования фильтра со временем грозит опасность загрязнения отопительных стержней и их выход из строя. Защиту обеспечивает фильтр KFD с вставкой.

■ Постепенное занесение фильтра снижает расход воздуха. Поэтому необходимо следить за состоянием фильтра при помощи датчика дифференциального давления и вовремя менять фильтрованную вставку.

■ В обогревателе скорость течения воздуха не должна опуститься ниже 1–2 м/с. Если мощность вентилятора регулируется регулятором TRN, можно заблокировать самую низкую ступень регулятора, чтобы скорость не снизилась под критическое значение.

В результате неисправности или несоблюдения одной из указанных рекомендаций, может возникнуть аварийная ситуация по причине перегрева обогревателя. Комплексная системная защита обогревателя обеспечивается его подключением к блоку управления. Все обогреватели стандартно оснащены независимыми ограничителями температуры в соответствии с ČSN 33 2000-4-42

(IEC 364-4-42). Ограничители температуры (термостаты) в комплексе с блоком управления препятствуют превышению критической температуры в воздуховоде и в электрощите обогревателя.

### Основная (аварийная) термозащита

У всех обогревателей обеспечена защита от перегрева установкой двух термостатов последовательно в петлю. Термостаты при производстве устанавливаются на температуру +80 °С, при этом один из них снимает температуру между отопительными стержнями, а второй на корпусе внутри электрощиты. В случае размыкания цепи термодатчиков (при перегреве) должно быть отключено питание обогревателя.

### Расширенная термозащита

У обогревателей EOS и EOSX термозащита расширена на цепь защиты SSR. При помощи третьего защитного термостата с точкой отключения +45 °С, снимается температура радиатора реле SSR, а при ее превышении происходит отключение управляющего сигнала поступающего с реле SSR. После охлаждения термостат автоматически замыкает управляющую цепь, при этом вентиляторы работают без остановки.

### Эксплуатация, сервисное обслуживание

Электрообогреватель нуждается в регулярном контроле минимально в начале отопительного сезона.

■ При эксплуатации необходимо контролировать прежде всего чистоту обогревателя, температуру поверхности, целостность соединительных кабелей.

■ Необходимо следить за правильной работой выключателей и защиты. При остановке вентсистемы в результате перегрева обогревателя и активации аварийной защиты необходимо найти и устранить причину руководствуясь главой Возможные неисправности или соответствующим руководством по монтажу.

### Возможные неисправности

При первом запуске вентсистемы могут настать неожиданные ситуации. Ниже приведены наиболее часто встречающиеся неисправности и их причины:

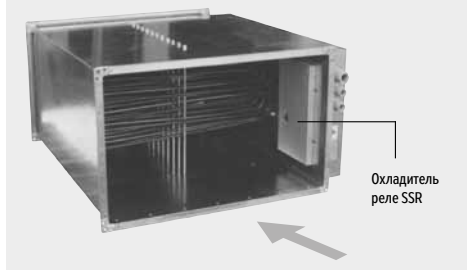
- Низкая температура воздуха на выходе
  - установлена низкая требуемая температура в блоке управления
  - низкая мощность обогревателя для данного расхода и  $\Delta T$
  - неправильное подключение (полярность) клемм Q14, GC
  - неисправность ограничивающего термостата
  - размыкание управляющей цепи обогревателя
- Высокая температура воздуха на выходе
  - установлена высокая требуемая температура в блоке управления
  - неисправность пускового реле SSR
  - Колебание температуры воздуха на выходе
    - высокая мощность обогревателя для данного расхода и  $\Delta T$

С точки зрения качества регуляции можно ожидать у обогревателей EO, EOS с блоком управления более высокое колебание температур, чем у EOSX или EOS с электровентилятором.

- Повторная активация аварийной термозащиты
  - нулевой расход воздуха при неправильном монтаже
  - неисправность аварийного термостата
  - размыкание аварийной защитной цепи
  - неисправность пускового реле SSR

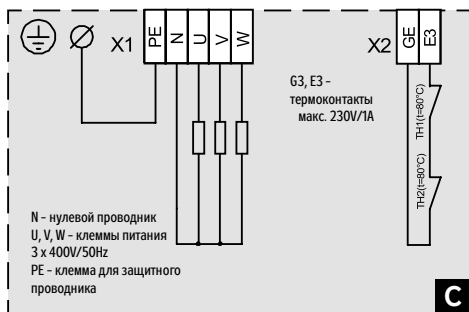
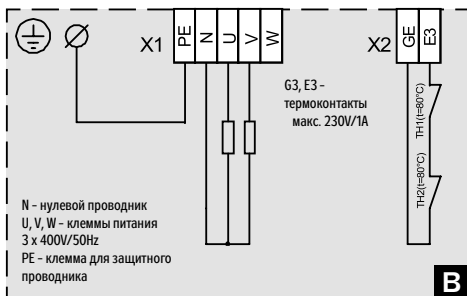
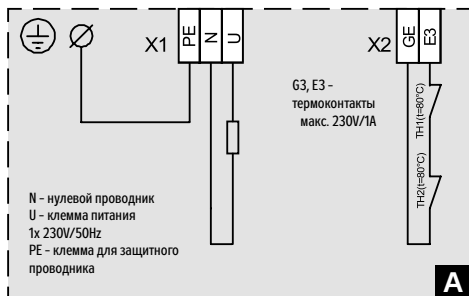
Выше указанные неисправности, при которых происходит повторная активация термозащиты, являются существенными и требуют неотложного ремонта оборудования.

Рис. 26 – расположение охладителя защитных реле



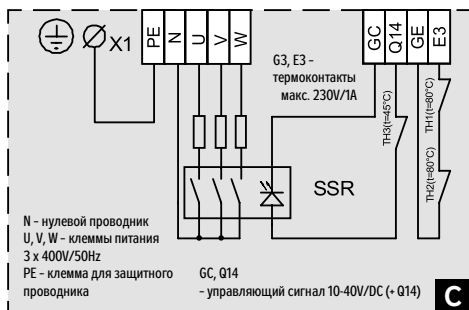
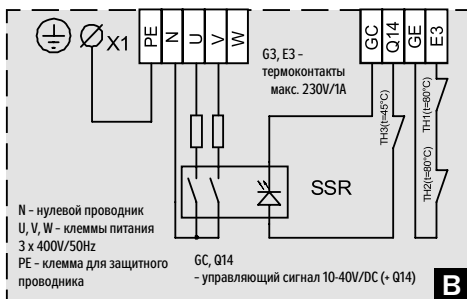
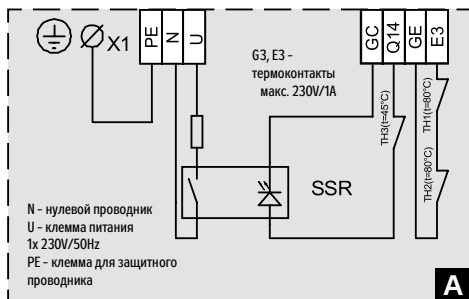
Охладитель реле SSR

### Электрические обогреватели EO



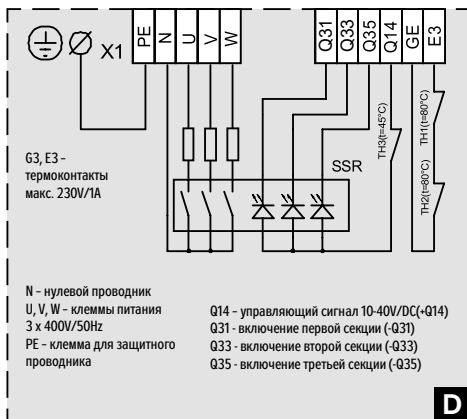
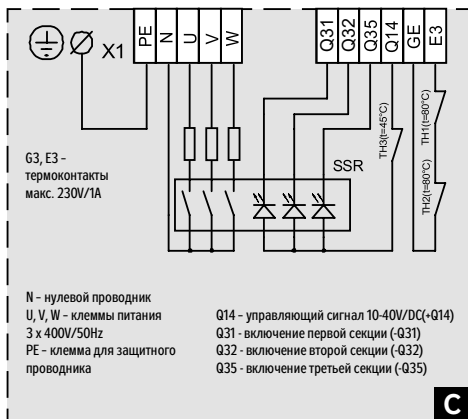
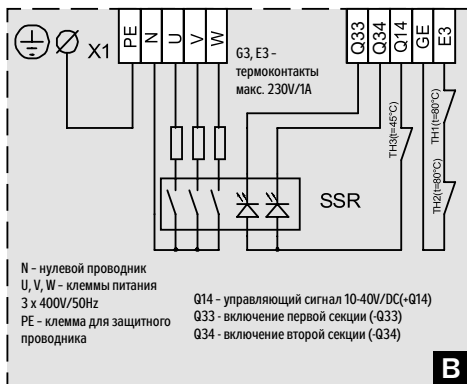
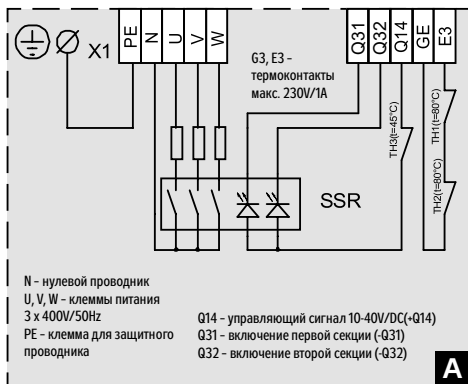
Тип / размер	Мощность (kW) / схема подключения															
	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	6	7,5	10	12	15	22,5	30	37,5	45
EO 30-15	A				B		C									
EO 40-20		A			B		C				C					
EO 50-25			A				B		C	C		C	C			
EO 50-30							B		C	C		C	C			
EO 60-30									C	C		C	C	C		
EO 60-35									C	C		C	C	C	C	
EO 70-40									C	C		C	C	C	C	C
EO 80-50									C	C		C	C	C	C	C
EO 90-50									C	C		C	C	C	C	C
EO 100-50									C	C		C	C	C	C	C

### Электрические обогреватели EOS



Тип / размер	Мощность (kW) / схема подключения															
	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	6	7,5	10	12	15	22,5	30	37,5	45
EOS 30-15	A				B		C									
EOS 40-20		A			B		C				C					
EOS 50-25			A				B		C	C		C	C			
EOS 50-30							B		C	C		C	C	C		
EOS 60-30									C	C		C	C	C	C	
EOS 60-35									C	C		C	C	C	C	C
EOS 70-40									C	C		C	C	C	C	C
EOS 80-50									C	C		C	C	C	C	C
EOS 90-50									C	C		C	C	C	C	C
EOS 100-50									C	C		C	C	C	C	C

## Электрические обогреватели EOSX



Тип/ размер	Мощность (kW) / схема подключения					
	12	15	22,5	30	37,5	45
EOSX 40-20	A					
EOSX 50-25		A	B			
EOSX 50-30		A	B			
EOSX 60-30		A	B	C		
EOSX 60-35		A	B	C		
EOSX 70-40		A	B	C	C	D
EOSX 80-50		A	B	C	C	D
EOSX 90-50		A	B	C	C	D
EOSX 100-50		A	B	C	C	D

### Водяные обогреватели VO

#### Условия эксплуатации

Воздух не должен содержать твердых, волокнистых, клееких, агрессивных примесей, а также веществ, вызывающих коррозию или разложение алюминия, меди и цинка. Максимально допустимые рабочие параметры отопительной воды:

- макс. доп. температура воды: **+130 °C**
- макс. допустимое давление воды: **1,6 МПа**

#### Место установки

При выборе места установки обогревателя в вентиляционной системе, действуют следующие правила:

- Если теплоносителем является вода, обогреватели предназначены только для внутреннего применения в помещениях, где температура должна быть выше точки замерзания воды (это не касается обогреваемого воздуха).
- Наружное применение возможно только в случае, если теплоносителем является незамерзающая смесь (например, раствор этиленгликоля). При этом необходимо учитывать температурное ограничение для используемого сервопривода.
- Водяные обогреватели могут работать в любом положении, позволяющем их обезвоздушивание.
- К обогревателю необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ.
- Перед обогревателем необходимо установить воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения.
- Для достижения макс. мощности необходимо обогреватель подключать, как противоточный.
- Обогреватель можно устанавливать перед и за вентилятором. Если обогреватель находится перед вентилятором, необходимо регулировать его мощность так, чтобы не превысить максимально допустимую температуру воздуха, перемещаемого вентилятором.
- Если обогреватель размещен за вентилятором, рекомендуется между вентилятором и обогревателем предусмотреть элемент, стабилизирующий поток воздуха (например воздуховод длиной 1-1,5 м). Данное оборудование не является составной частью обогревателя, необходимо его заказывать самостоятельно.

#### Обезвоздушивание обогревателя

Для правильной работы обогревателя необходимо обеспечить его обезвоздушивание, лучше всего при помощи автоматического вентиля ТАСО с наружной резьбой G 1/2", предназначенного для завинчивания непосредственно в коллекторы обогревателя. Его необходимо устанавливать в наиболее высоком месте обоих коллекторов. Благодаря малому размеру, вентиль применяется преимущественно при установке обогревателя под потолок. Обезвоздушивание обогревателя может быть обеспечено или вручную или автоматически. С учетом того, что в большинстве случаев обогреватель размещен в труднодоступных местах, на большой высоте или под потолком, применение автоматического отвода воздуха является обязательным. Автоматический вентиль обезвоздушивания ТАСО (рис. 27) с наружной резьбой 1/2" предназначен для установки непосредственно в коллекторы обогревателя. Его устанавливают в наиболее высоком месте коллектора.

Максимально допустимые параметры воды:

- макс. рабочая температура воды: **115 °C**<sup>(1)</sup>
- макс. рабочее давление: **0,85 МПа**
- мин. рабочее давление: **20 кПа**

Вентиль необходимо устанавливать вертикально или под углом

головкой вверх. Ни в коем случае, нельзя его устанавливать головкой вниз!

Минимальное рабочее давление воды в системе обеспечивает, что при падении давления на всасывании сместительного узла, не будет происходить подсос воздуха через вентиль обезвоздушивания в выходном коллекторе обогревателя.

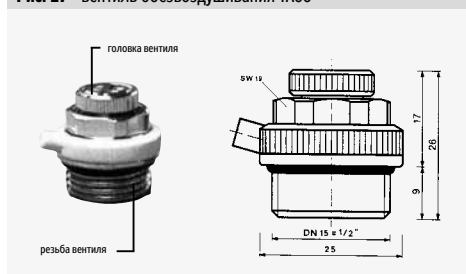
**Внимание!** В качестве теплоносителя рекомендуется использовать незамерзающие смеси:

- воды с этиленгликолем (Антифриз N)
- воды с 1,2-пропиленгликолем (Антифриз L)

Это позволяет снизить температуру замерзания теплоносителя в зависимости от концентрации.

**Для других смесей необходимо получить подтверждение поставщика о том, что их применение совместно с набухающими кольцами (вкладышами) вентиля.**

Рис. 27 – вентиль обезвоздушивания ТАСО



#### Монтаж

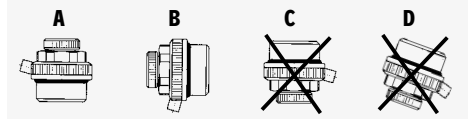
- Перед монтажом необходимо тщательно осмотреть оборудование, особенно если оно длительное время складировалось. Прежде всего, необходимо проверить, не повреждены ли его отдельные части, в порядке ли трубы, пластины и коллекторы обогревателя, изоляция проводов насоса и сервопривода.
- Если теплоноситель вода, обогреватели предназначены только для внутреннего применения в помещениях, где температура не должна быть ниже 0 °C (не касается обогреваемого воздуха).
- Установка снаружи не рекомендуется, это возможно только если теплоносителем является незамерзающая смесь (раствор этиленгликоля). Необходимо учитывать температурные ограничения для сервопривода.
- Обогреватели не обязательно закреплять на отдельных подвесах, их можно монтировать непосредственно в воздуховод. При этом нельзя допускать, чтобы они подвергались натяжению или скручиванию под влиянием подсоединяемого воздуховода.
- Перед монтажом на поверхность фланца обогревателя наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев системы Vento производится оцинкованными болтами и гайками M8. Электрическое соединение обеспечивается сверными шайбами с обеих сторон на одном из болтов фланца или при помощи медного плетеного провода.

(1) Если температура воды в обогревателе -110 °C и выше, необходимо его обезвоздушить при помощи продувочного вентиля.

## Водяные обогреватели VO

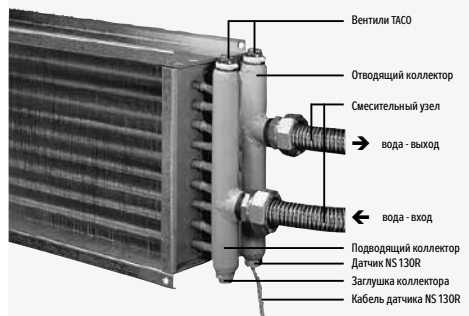
- Фланцы со стороны более 40 см, желательно дополнительно скрепить посередине специальной скобой, предотвращающей раскрытие фланцев.
- Водяные обогреватели могут работать в любом положении, позволяющем их обезвоздушивание. На рис. 34 указаны наиболее частые положения обогревателя. В положении А, В, С необходимо места для установки вентилей TACO (обозначенные стрелкой) предусмотреть в наиболее высоком месте. Положение D не позволяет отвод воздуха из обогревателя, поэтому оно недопустимо.
- Вентили TACO необходимо устанавливать так, как показано на рис. 32, вертикально (перпендикулярно) головкой вверх - вид А или горизонтально - вид В. Ни в коем случае их нельзя устанавливать головкой вниз, вертикально или под углом - С, D.
- Вентили TACO ввинчиваются в отверстия в приводящем и отводящем коллекторе в наиболее высоком месте коллектора (рис. 29). Отверстия имеют внутреннюю резьбу G 1/2 и при производстве оснащены заглушками.

Рис. 28 - положения вентилей TACO



- В нижней части отводящего коллектора подобным образом устанавливается корпус датчика защиты от замерзания NS 130R.
- Если при наполнении системы водой требуется быстро выпустить воздух, следует открыть на вентиле TACO винт с накатной головкой на один или два оборота. После этого необходимо винт жестко затянуть, после чего вентиль работает автоматически.
- При первом выпуске воздуха возможна небольшая утечка нескольких капель воды. В рабочем режиме этого уже не происходит.
- При загрязнении внутренней части вентилей TACO необходимо заменить уплотнители (вкладыши). Вентиль имеет обратный клапан, поэтому при замене уплотнения нет необходимости выпускать воду.
- При привинчивании трубок смесительного узла, корпуса датчика NS 130R или вентилей TACO, нельзя прикладывать усилие. При

Рис. 29 - установка вентилей TACO



- группом обращении могут быть деформированы или повреждены трубки, соединяющие коллектор с боковой стенкой обогревателя.
- Перед обогревателем необходимо устанавливать воздушный фильтр, защищающий от загрязнения.
- Обогреватель можно устанавливать перед или за вентилятором. Если он находится перед вентилятором, необходимо регулировать его мощность таким образом, чтобы не была превышена макс. допустимая температура воздуха внутри вентилятора.
- При размещении обогревателя за вентилятором, рекомендуем предусмотреть между ними воздуховод длиной 1-1,5 м для стабилизации потока воздуха.
- Для достижения макс. мощности необходимо обогреватель подключать как противоточный (рис. 31). Все расчеты и номограммы в каталоге действительны для такого подключения. При прямоточном подключении обогреватель имеет сниженную мощность, однако является более морозоустойчивым.
- Конструкция коллекторов позволяет в любом положении сохранять противоточное подключение, а также монтировать вентили и термочувствительные датчики в правильном положении.
- При размещении обогревателя под потолком нужно обеспечить сервисный доступ, который необходим, прежде всего, для вентилей обезвоздушивания.
- Коллекторы подключения теплоносителя во всех обогревателях имеют винтовой наружную резьбу G 1"

Рис. 30 - положения обогревателя

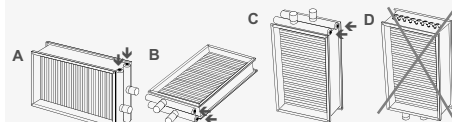
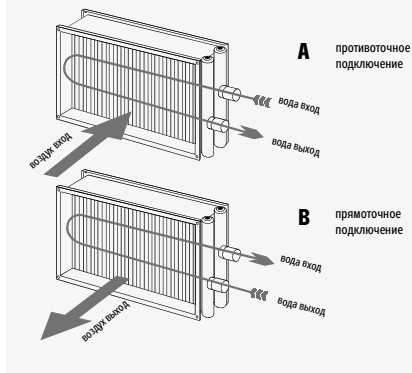


Рис. 31 - подключение обогревателя



### Смесительные узлы SUMX

#### Применение смесительных узлов

Смесительный узел SUMX обеспечивает плавное регулирование мощности (пропорциональное управление на основе аналогового сигнала 0-10 V), а также защиту водяного обогревателя. Регулирование мощности обеспечивается при помощи изменения входной температуры воды при ее постоянном расходе. Смесительный узел, подключенный к блоку управления и другим компонентам системы защиты от замерзания надежно защищает обогреватель от замерзания и последующего разрыва. Вся ниже указанная информация действительна также для подключения смесительных узлов в систему охлаждения с водяным теплообменником.

#### Условия эксплуатации

Подводящая ветка отопительной системы должна быть всегда оснащена отстойным очистительным фильтром. Без этого фильтра смесительный узел нельзя эксплуатировать. Допустимая температура окружающей среды составляет  $0 \pm 70 \text{ }^\circ\text{C}$  для температуры носителя не более  $105^\circ\text{C}$  (для носителя с температурой не более  $110 \text{ }^\circ\text{C}$  макс. температура окружающей среды составляет  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $55 \text{ }^\circ\text{C}$  для SUMX 1-16). Минимальная температура носителя:  $-2^\circ\text{C}$ . Максимально допустимые рабочие параметры отопительной воды:

- макс. допуст. температура воды:  **$\pm 110 \text{ }^\circ\text{C}$**  ( $+95 \text{ }^\circ\text{C}$  для SUMX 10 ~ SUMX 16)
- макс. допуст. давл. воды SUMX 1-25: **1 МПа**
- макс. допуст. давл. воды SUMX 28-90: **0,6 МПа**

Для монтажа с температурой воды отопления не более  $130^\circ\text{C}$  можно использовать так называемую обратную (инвертированную) конфигурацию узла с насосом на обратной воде при обеспечении условия максимально допустимой температуры воды  $110 \text{ }^\circ\text{C}$  на выходе из обогревателя. Обозначение обратного узла при заказе - **SUMX.i**.

При монтаже необходимо использовать уплотнения с соответствующими параметрами, которые необходимо консультировать с изготовителем.

- Если тепло- или холодоносителем является вода, то узел устанавливается только внутри помещения, в котором поддерживается постоянная температура, которая не должна опускаться до точки замерзания.
- Наружное применение возможно только в случае, если теплоносителем является незамерзающая смесь на базе гликоля. Незамерзающую смеси на базе соляных растворов использовать не рекомендуется, см. раздел Водяные обогреватели.
- В тех случаях, когда необходимо воспрепятствовать охлаждению воды в первичном контуре, или если необходимо воспрепятствовать взаимному влиянию насосов первичного и вторичного контуров (нежелательное изменение расхода отопительной воды через обогреватель) допускается оснастить первичный контур байпасом (или же термогидравлическим распределителем).

Байпас должен быть расположен как можно ближе к месту подключения смесительного узла. Перепуск отопительной воды через байпас увеличивает температуру обратной воды, поэтому при использовании современных конденсационных котлов (термогидравлический распределитель) байпас использовать нельзя. То же самое действует в том случае, когда поставщик отопительной воды запрещает возвращать в систему недостаточно охлажденную отопительную воду. По причине того, что насос смесительного узла преодолевает только потери давления вторичного контура (контура обогревателя), насос первичного контура должен быть

рассчитан на покрытие всех потерь давления вплоть до смесительного узла, при номинальном расходе воды, который был установлен при подборе водяного обогревателя. Насос первичного контура не должен оказывать влияние на насос смесительного узла, т.е. смесительный узел не должен быть загружен давлением из первичного контура. Необходимо, чтобы в контуре для обогревателя не был подключен следующий потребитель тепла.

Также необходимо оснастить подвод и отвод воды из первичного контура сервисными запорными шаровыми вентилями, а подвод также отстойным очистительным фильтром (который необходимо также отделить при помощи запорного вентиля).

- Без отстойного очистительного фильтра на подводящей ветке смесительный узел эксплуатировать запрещено.
- Элементы первичного контура не входят в поставку компании REMAK a.s.

#### Место установки

При выборе места установки смесительного узла рекомендуется соблюдать следующие правила:

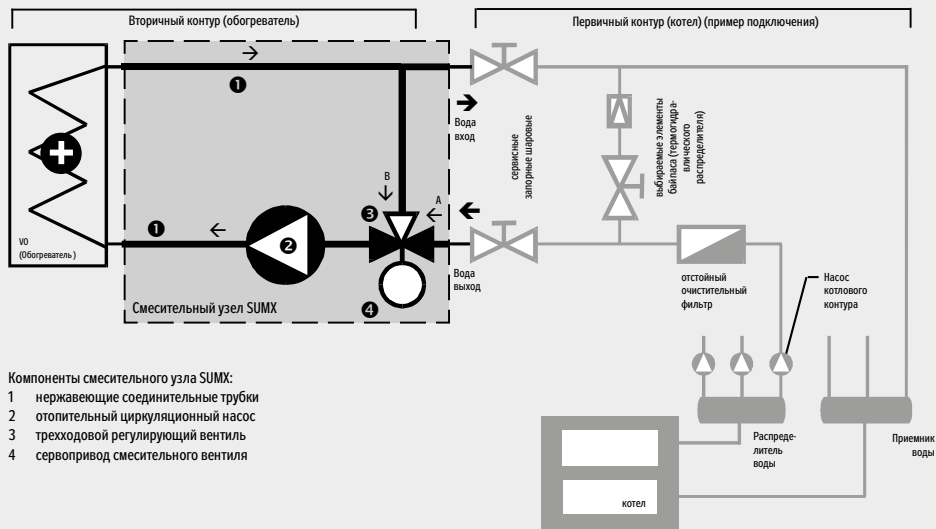
- Смесительный узел должен быть установлен так, чтобы вал мотора насоса находился в горизонтальном положении.
- Смесительный узел должна быть расположен так, чтобы было обеспечено его обезвоздушивание.
- При размещении узла под потолком необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ к смесительному узлу.
- Смесительный узел монтируется при помощи нержавеющей трубок непосредственно на обогреватель, фланцевый узел при использовании стандартных монтажных технологий устанавливается как можно ближе к обогревателю. Длину нержавеющей трубок, или других соединительных трубок необходимо минимализировать, чтобы не произошло излишнего удлинения времени реакции при регулировании.
- Смесительный узел крепится на интегрированный держатель, или же необходимо использовать хомуты. Смесительные узлы в исполнении с фланцевыми соединениями поставляются в разобранном состоянии. Соединительные трубки не входят в поставку.

#### Материалы

При производстве смесительного узла используются материалы и компоненты, которые обычно используются в отопительной практике. Смесительные узлы состоят из латуни, нержавеющей стали или из чугуна, в меньшей мере из оцинкованной или обычной стали. Уплотнения используются из резины и пластмасс.

Рис. 32 – Схема подключения обогревателя и смесительного узла в отопительной системе

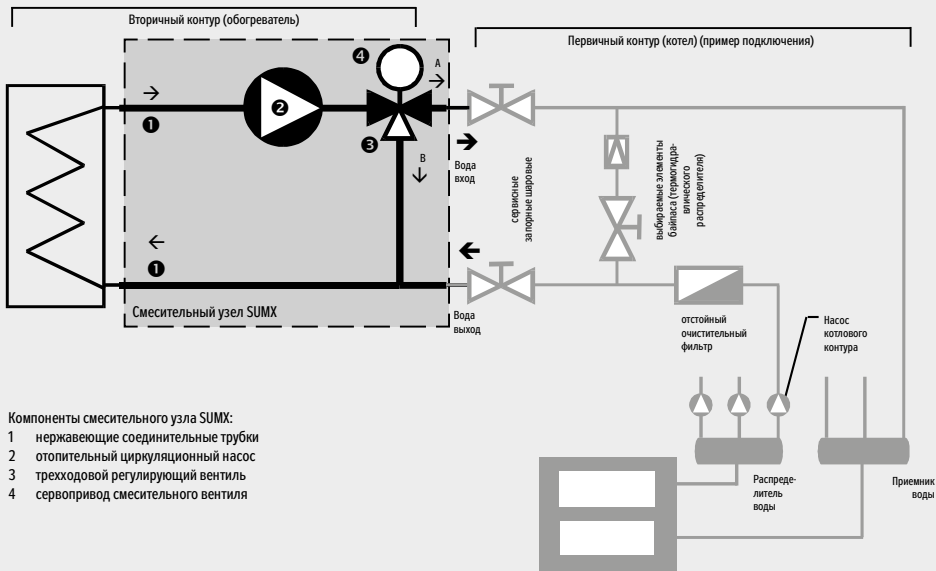
### а) стандартные подключения (функция смешения)



Компоненты смесительного узла SUMX:

- 1 нержавеющие соединительные трубки
- 2 отопительный циркуляционный насос
- 3 трехходовой регулирующий вентиль
- 4 сервопривод смесительного вентиля

### б) обратное подключение (функция распределения)



Компоненты смесительного узла SUMX:

- 1 нержавеющие соединительные трубки
- 2 отопительный циркуляционный насос
- 3 трехходовой регулирующий вентиль
- 4 сервопривод смесительного вентиля



### Смесительные узлы SUMX

Рис. 33 - Основная компоновка смесительных узлов

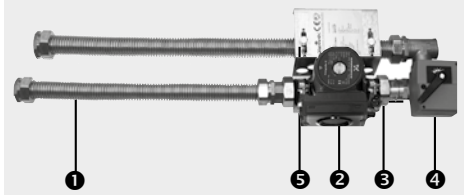
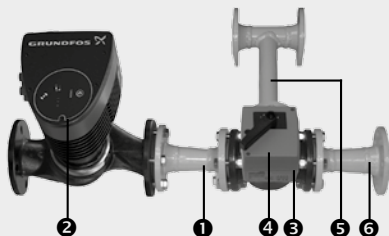


Рис. 34 - Основная компоновка смесительных узлов

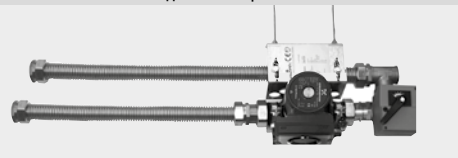


Соединительная арматура ⑤ только у узлов с типоразмером 28 и 60

### Монтаж

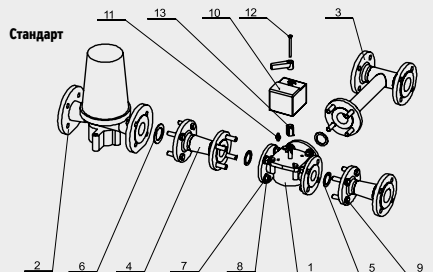
- Смесительные узлы SUMX 1-25 подключаются при помощи нержавеющей трубок непосредственно к обогревателю. Если планировочные условия ограничены, то трубки могут быть перед монтажом укорочены.
- Смесительный узел ни в коем случае не должен быть нагружен механическим напряжением или скручиванием от подсоединенных воздуховодов.
- Смесительные узлы допускаются монтировать с использованием интегрированного держателя на самостоятельных подвесках или вспомогательных хомутов.

Рис. 35 - Монтаж на подвесные стержни

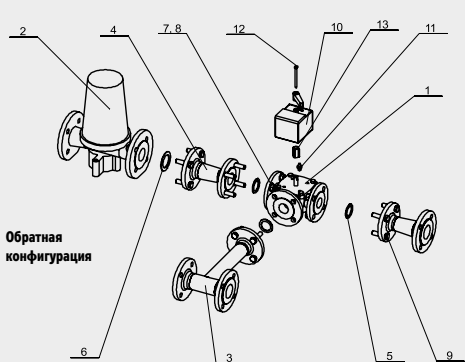


- При размещении узла под потолком необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ к смесительному узлу.
- Фланцевые узлы SUMX 28 - 90 подсоединяются к теплообменникам при помощи стандартных отопительных технологий, при этом необходимо реализовать переход на резьбовые соединения теплообменников - см. Технические характеристики теплообменников. Для крепления фланцевых узлов на подвесках или несущих консолях необходимо использовать трубопроводные хомуты.
- Смесительный узел необходимо устанавливать таким образом, чтобы скопление воздуха осуществлялось в местах, где находятся вентили для отвода воздуха обогревателя или котлового контура, и чтобы гибкие трубки не создавали сифон.
- Смесительный узел должен быть принципиально установлен так, чтобы вал мотора насоса был в горизонтальном положении!
- После наполнения системы необходимо обеспечить отвод воздуха из насоса согласно указаниям производителя.
- При подключении узла необходимо проверить правильность установки вентилей и сервопривода. Из трех веток вентилей закрыта та, к которой направлен скос оси вентилей (на рис. 41 изображена функциональная работа трехходового вентилей).
- Фланцевые узлы поставляются в разобранном состоянии, их сборку необходимо проводить в соответствии с рис. 36.
- Если сервопривод вращается неправильно, необходимо только установить переключатель направления вращения S1 в другое положение. Доступ к переключателю обеспечивается при отвинчивании крышки сервопривода, см. рис. 47.

Рис. 36 - Схема фланцевого узла



(1) Вентиль, (2) Насос, (3) Т-образное соединение, (4) Компенсатор, (5) Уплотнение, (6) Уплотнение, (7) Шайба, (8) Гайка, (9) Болт, (10) Сервопривод, (11) Втулка, (12) Крепежный болт, (13) Переходник



Обратная конфигурация

### Смесительные узлы SUMX

#### Настройка характеристики насоса

■ В проекте за типовым обозначением смесительного узла в скобках указана скорость насоса. Напр. у смесительного узла SUMX 6,3 (3) для системы управления насос UPM3 25-70 настроен на скорость 3 в соответствии с цифрой в скобках (3). Скорость насоса при монтаже настраивается при помощи поворотной кнопки из пластмассы на насосе (рис. 37).

#### Настройка характеристики для UPM3 FLEX AS 25-70

- Нажать кнопку в течение  $t > 2s$ , насос переключается в режим настройки.
- С каждым дальнейшим нажатием кнопки меняется настройка (рис. 38)
- Для замыкания и открытия настройки насоса нажать и придержать кнопку в течение  $t > 10s$

Рис. 37 – настройка скорости (характеристики) насоса



Рис. 38 – Меню настройки

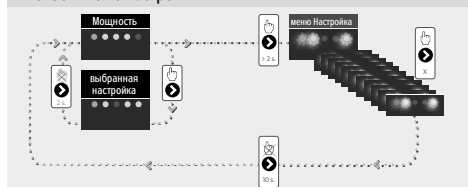


Рис. 39 – Настройка характеристики

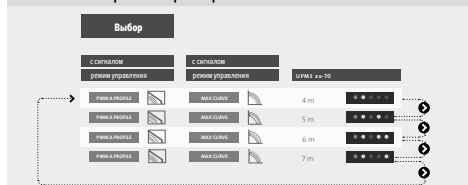


Рис. 40 – Замкнутые настройки насоса

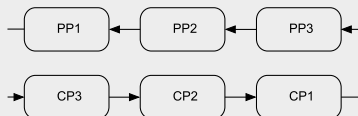


#### Настройка насоса UPML 25-95 AUTO

Пользовательский интерфейс позволяет выбор между шестью контрольными характеристиками в двух контрольных режимах:

- Три пропорциональные характеристики давления (PP)
- Три постоянные характеристики давление / мощность (CP)

Рис. 41 – Рабочие режимы насоса



- Нажать кнопку в течение  $t > 2s$ , насос переключается в режим настройки. LED светодиод начинает мигать.
- С каждым дальнейшим нажатием кнопки меняется настройка: LED 1-2-3 постоянно светит, характеристика и режим насоса меняются

#### Режим - Мигает:

- Быстрый: Пропорциональное давление
- Slow: Постоянное давление / мощность
- Если в течение десяти секунд кнопка не нажимается:
  - Настройка насоса произведена.
  - Насос возвращается в рабочий режим

#### LED 1 или 2 или 3 постоянно светит.

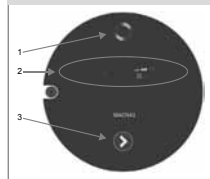
- Насос работает в соответствии с выбранной характеристикой и режимом.

Рис. 42 – Изображение настройки насоса

III II I	Мигает быстро	PP1
III II I	Мигает быстро	PP2
III II I	Мигает быстро	PP3
III II I	Мигает медленно	CP1
III II I	Мигает медленно	CP2
III II I	Мигает медленно	CP3

### Смесительные узлы SUMX

Рис. 43



#### Настройка характеристики для насоса MAGNA1

- Сигнализация хода и аварии
- Индикация настроенного рабочего режима насоса
- Кнопка, предназначенная для настройки рабочего режима насоса (рисунок 43).
- Число нажатий кнопки (3)

соответствует настроенному рабочему режиму насоса, см. рис. 44

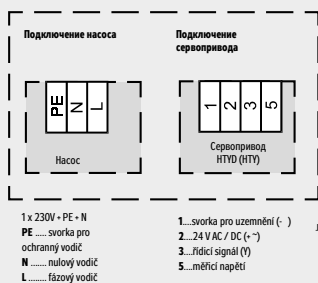
Рис. 44 - Настройка рабочего режима насоса

Число нажатий кнопки	Световая сигнализация	Режим / Описание / Обозначение
0		Продвинутый / пропорциональное давление / PP2
1		Наивысший / пропорциональное давление / PP3
2		Самый низкий / постоянное давление / CP1
3		Продвинутый / постоянное давление / CP2
4		Наивысший / постоянное давление / CP3
5		Постоянная характеристика / Постоянная скорость III
6		Постоянная характеристика / Постоянная скорость II
7		Постоянная характеристика / Постоянная скорость I
8		Самый низкий / пропорциональное давление / PP1

#### Электромонтаж

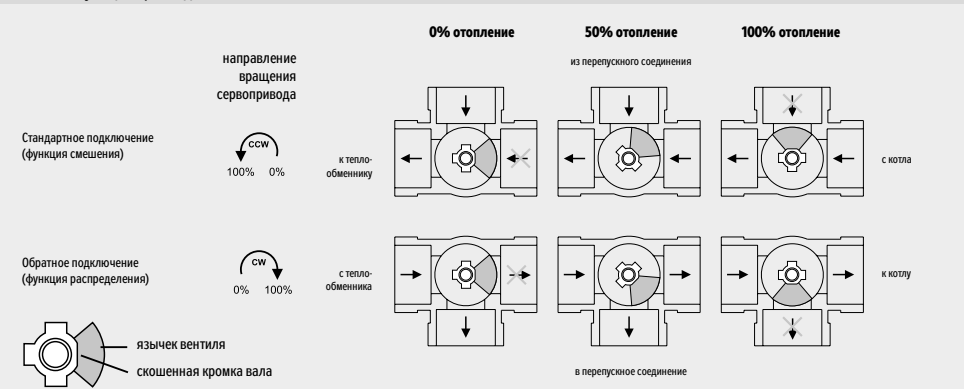
- Электромонтаж имеет право производить только лицо, имеющее квалификацию в соответствии с действующими правовыми документами.
- Насос смесительного узла подсоединяется посредством собственной клеммной коробки согласно инструкции. Сервопривод имеет выведенный соединительный кабель, который необходимо подключить к монтажной коробке (коробка не входит в поставку, поставляется под заказ).

Рис. 45 - Схема подключения смесительного узла



- Насос и сервопривод смесительного узла питаются и управляются с блока управления.
- Электрическая схема подключения узла показана на рис. 38.
- Принципиальная схема подключения узла к блоку управления показана на рис. 39.
- После подключения смесительного узла необходимо проверить правильные направления вращения сервопривода в зависимости от управляющего сигнала (топить - не топить).
- После запуска насоса необходимо измерить величину тока, который не должен превышать максимально допустимое значение  $I_{max}$ , указанное на заводском щитке насоса.

Рис. 48 - Функции трехходового вентиля



## Смесительные узлы SUMX

Рис. 46 - Подключение смесительного узла

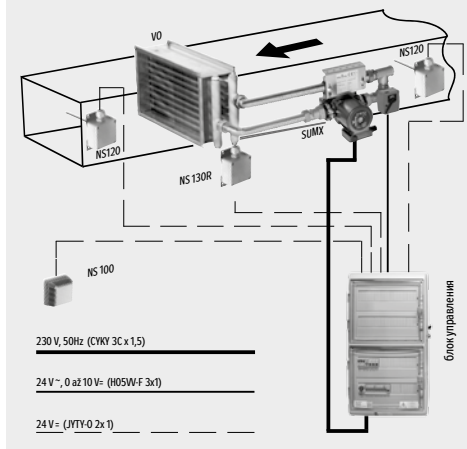
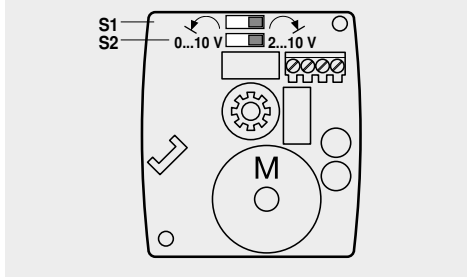


Рис. 47 - Перекл. направл. вращения сервопривода



### Монтаж, профилактика, сервис

- Смесительный узел требует регулярной проверки минимально в начале и в конце отопительного сезона.
- В процессе эксплуатации необходимо, прежде всего, проверять, если в системе правильно работает обезвоздушивание и не происходит утечка воды. Необходимо контролировать правильную работу насоса, сервопривода и, прежде всего, заботиться о чистоте фильтров в смесительном регулирующем узле. В случае отключения вентиляционного оборудования при срабатывании защиты от замерзания, необходимо установить и устранить причину в соответствии с разделом Перечень возможных неисправностей.

Управляющий блок должен постоянно контролировать все важные функции защиты и безопасности системы, к которым относится также защита обогревателя от замерзания.

**Внимание! Во время зимнего сезона блок управления нельзя долго время отключать от сети питания! Особенно опасным является отключение питания во время работы вентиляционного оборудования!**

### Перечень возможных неисправностей

При пуско-наладке вентиляционной системы могут возникнуть некоторые неожиданные ситуации. Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей и их причины приведены ниже:

- **Постоянно низкая температура воздуха на выходе**
  - низкие расход и давление воды в котловом контуре
  - низкая температура воды в котловом контуре
  - установлена низкая температура воздуха в системе управления
  - низкие обороты (скорость) насоса узла
  - засорена сетка фильтра смесительного узла
  - неправильно установлены вентиль и серво в узле
  - наличие воздуха в насосе (или целой системе)
  - неправильно рассчитан проект системы VO и SUMX
- **Постоянно высокая температура воздуха на выходе**
  - высокие расход и давление воды в котловом контуре
  - установлена высокая температура воздуха в системе управления
  - неправильно установлены вентиль и серво в узле SUMX
  - неправильно рассчитан проект системы VO и SUMX
- **Колебание температуры воздуха на выходе**
  - высокие расход и давление воды в котловом контуре
  - неправильно установлены вентиль и серво в узле
  - неправильно рассчитан проект системы VO и SUMX
- **Повторная активация системы защиты от замерзания**
  - низкие расход и давление воды в котловом контуре
  - низкая температура воды в котловом контуре
  - установлена низкая температура воздуха в системе управления
  - низкие обороты (скорость) насоса узла SUMX
  - засорена сетка фильтра смесительного узла
  - неправильно установлены вентиль и серво в узле SUMX
  - наличие воздуха в насосе (или в целой системе)
  - неправильно рассчитан проект системы VO и SUMX

Повторную активацию защиты от замерзания могут вызвать также большие амплитуды колебания температуры. Причины приведены в предыдущем абзаце. Если температура воды на выходе из обогревателя не меняется, и она явно (даже на ощупь) выше 30°C, причина дефекта может быть в неисправности системы автоматики или датчика.

Смесительные узлы SUMX

### Водяные охладители CHV

#### Условия эксплуатации

Охлаждаемый воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси, а также химические вещества, вызывающие коррозию и разложение алюминия, меди, цинка. Максимально допустимые параметры воды или смеси:

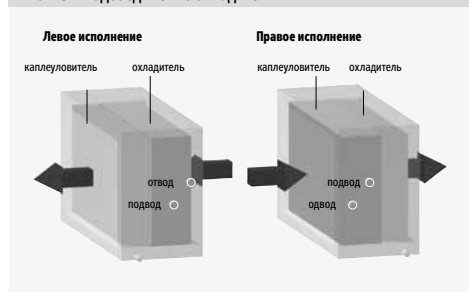
- максимально допустимое давление: **1,5 МПа**

#### Положение и размещение

При выборе расположения охладителя в вентиляционном оборудовании рекомендуется соблюдать следующие правила:

- Если хладагентом является вода, охладители могут устанавливаться внутри отапливаемых помещений, в которых температура не опускается ниже нуля (основным условием является соблюдение температуры перемещаемого воздуха).
- Наружная установка допускается, если хладагентом является незамерзающая смесь (раствор этиленгликоля). При этом надо учитывать температурное ограничение для сервопривода смешанного узла.
- Охладители могут эксплуатироваться только в горизонтальном положении, которое позволяет отводить конденсат и обезвоздушивать охладитель.
- Необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ к охладителю.
- Перед охладителем должен устанавливаться воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения (если он отсутствует перед обогревателем).
- Для достижения максимальной холодопроизводительности необходимо подключать охладитель противоточно. (подача воды ближе места выхода воздуха из охладителя, см. рисунок. 42).
- Охладитель можно устанавливать перед и за вентилятором.
- Если охладитель устанавливается за вентилятором, рекомендуется предусмотреть между ними участок для стабилизации потока воздуха (например, воздуховод длиной 1-1,5 м).

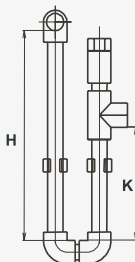
Рис. 49 – подсоединение охладителя



#### Отвод конденсата

Для сбора конденсата в охладителе устанавливается ванна, обрешеченная выводом для подсоединения системы для отвода конденсата. Система поставляется только как принадлежность под заказ. Высота сифона зависит от общего давления вентилятора и обеспечивает его правильную работу. Сифон должен подбираться в соответствии с давлением вентилятора (Рис. 43).

Рис. 50 – отвод конденсата



H (mm)	K (mm)	P (Pa)
100	55	600
200	105	1100
260	140	1400

H... высота сифона  
K... высота отвода сифона  
P... общее давление вентилятора

#### Монтаж, сервис

- Перед монтажом необходимо тщательно осмотреть оборудование, особенно если оно длительное время складировалось. Прежде всего, необходимо проверить, не повреждены ли его отдельные части, в порядке ли трубки, пластины и коллекторы, изоляция проводов насоса и сервопривода смешанного узла.
- Если теплоносителем является вода, обогреватели предназначены только для внутреннего применения в помещениях, где температура не должна опускаться ниже точки замерзания воды.
- Наружное применение возможно только в случае, если теплоносителем является незамерзающая смесь (раствор этиленгликоля с соответствующей концентрацией). Необходимо учитывать температурные ограничения для сервопривода.
- Охладители не обязательно устанавливать на самостоятельные подвески, они могут быть включены в воздуховод. Однако ни в коем случае нельзя загружать охладители, особенно скручиваемые от подсоединенной трассы.
- Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящееся уплотнение. Монтаж фланцев отдельных элементов системы Vento осуществляется при помощи оцинкованных болтов и гаек М8. Токоведущее соединение необходимо обеспечить верными шайбами на одном из болтов с обеих сторон или при помощи плетеного медного проводника.
- Водяные охладители могут эксплуатироваться только в горизонтальном положении, которое обеспечивает их обезвоздушивание и отвод конденсата.
- Если при наполнении системы водой требуется быстро выпустить воздух, следует открыть на вентиле TACO винт с накатной головкой на один или два оборота. После этого необходимо винт жестко затянуть, после чего вентиль работает автоматически.
- При первом выпуске воздуха возможна небольшая утечка нескольких капель воды. В рабочем режиме этого уже не происходит.

## Водяные охладители CHV

■ При загрязнении внутренней части вентиля ТАСО необходимо заменить уплотнители (вкладыши). Вентиль имеет обратный клапан, поэтому при замене уплотнения нет необходимости выпускать воду.

### Внимание! В качестве теплоносителя рекомендуется

#### использовать незамерзающие смеси:

- воды с этиленгликолем (Антифриз N)

- воды с 1,2-пропиленгликолем (Антифриз L)

■ При подсоединении трубок смесительного узла и вентиля ТАСО, нельзя применять силу. При грубом обращении могут быть деформированы и испорчены трубки, соединяющие коллекторы с боковой стенкой охладителя.

■ Коллекторы подключения теплоносителя во всех обогревателях имеют винтовой наружную резьбу G 1".

■ Для достижения максимальной холодопроизводительности необходимо подключать охладитель противоточно.

■ Перед охладителем должен устанавливаться воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения.

■ При размещении охладителя под потолок необходимо предусмотреть сервисный доступ.

Перед пуском в эксплуатацию и после длительной остановки оборудования необходимо через пластмассовую пробку залить сифон водой. Установку можно оборудовать также сифоном с против запаха и шаровым затвором (только у секций с разрежением). Такой сифон нет необходимости заливать перед эксплуатацией.

## Прямые охладители CHF

### Условия эксплуатации

Охлаждаемый воздух не должен содержать твердых, волокнистых, клейких, агрессивных примесей, а также веществ, вызывающих коррозию или разложение алюминия, меди и цинка. Испаритель охладителя наполнен инертным газом, который при подсоединении к холодильному кругу выпускается. Для наполнения можно использовать для рабочей зарядки можно использовать все стандартные хладагенты (R134a, R407c, R410a итд. - на основе проекта с расчетом контура охлаждения).

### Положение и размещение

При выборе расположения прямого охладителя в вентиляционном оборудовании рекомендуется соблюдать следующие правила:

■ Прямые охладители могут эксплуатироваться только в горизонтальном положении, которое позволяет отводить конденсат.

■ Необходимо обеспечить контрольный и сервисный доступ.

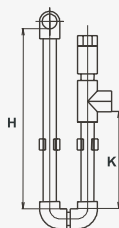
■ Перед охладителем должен устанавливаться воздушный фильтр, защищающий его от загрязнения (если он отсутствует перед обогревателем).

■ Для достижения максимальной холодопроизводительности необходимо подключать охладитель противоточно.

■ Охладитель можно устанавливать перед и за вентилятором.

■ Если охладитель устанавливается за вентилятором, рекомендуется предусмотреть между ними участок для стабилизации потока воздуха (например, воздуховод длиной 1-1,5 м).

Рис. 51



H (mm)	K (mm)	P (Pa)
100	55	600
200	105	1100
260	140	1400

H... высота сифона  
K... высота отвода сифона  
P... общее давление вентилятора

### Отвод конденсата

Для сбора конденсата в охладителе устанавливается ванна, оборудованная выводом для подсоединения системы для отвода конденсата. Система поставляется только как принадлежность под заказ. Высота сифона зависит от общего давления вентилятора и обеспечивает его правильную работу. Сифон должен подбираться в соответствии с давлением вентилятора (Рис. 44).

### Монтаж, сервис

Монтаж, профилактику и сервис, включая компрессорно-конденсаторный блок, может проводить

только специализированная фирма имеющая соответствующее оснащение и аттестацию в соответствии с законом.

■ Прямые охладители CHF не обязательно закреплять на отдельных подвесках, их можно монтировать непосредственно в воздуховод. При этом нельзя допустить, чтобы они подвергались натяжению или скручиванию под влиянием подсоединяемого воздуховода.

■ Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящееся уплотнение. Монтаж фланцев отдельных элементов системы Vento осуществляется при помощи оцинкованных болтов и гаек M8. Токоведущее соединение необходимо обеспечить вверными шайбами на одном из болтов с обеих сторон или при помощи плетеного медного проводника.

### Пластинчатые рекуператоры HRV

#### Условия эксплуатации, положение

Приточный и вытяжной воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси. Рекуператор сконструирован для использования в вентиляционных системах как с параллельной разводкой трассы притока и вытяжки, так и с перпендикулярной или диагональной под углом 45°, а также их комбинации.

Вариабельность подсоединения обеспечивает использование колен OBL.../45, которые необходимо заказать в количестве, отвечающем заданному расположению. При использовании колен для обеспечения параллельного выхода воздуха можно непосредственно к рекуператору подсоединить смесительную камеру SKX. Рекуператор имеет и без использования колен стандартные соединительные размеры системы Vento. Рекуператор может эксплуатироваться в горизонтальном и вертикальном положении, однако при этом должен быть обеспечен отвод конденсата из канала на выходе из рекуператора. При расчете необходимо предусмотреть сервисный доступ для замены теплообменных вставок.

#### Монтаж

- Монтаж проводится подобным образом, как и у остальных элементов системы Vento. Размеры фланцев полностью совпадают. Корпус рекуператора по углам имеет отверстия, за которые его можно подвесить на резьбовые стержни с резьбой M8.

- Перед монтажом на соединительную поверхность фланцев приклеивается самоклеящийся уплотнитель.

- Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи веерных шайб с обеих сторон на одном из соединений фланца.

- Теплообменная вставка, учитывая конденсацию влаги на пластинах (поверхности теплообмена) вставляется в рекуператор всегда вверх стороной, обозначенной наклейкой ВЕРХ. Учитывая форму пластин минимизируется возможность скопления конденсата в отдельных слоях рекуператора и обеспечивается постоянный отвод капель конденсата с пластин.

- Так как в рекуператоре перекрещиваются приточная и вытяжная ветки, действительное сечение снижается наполовину и скорость потока воздуха по сравнению со скоростью в воздуховоде увеличивается в два раза. В результате может происходить срывание капель конденсата с пластин теплообменника в канал воздуховода. Поэтому при монтаже необходимо обеспечить на выходе из рекуператора наклон воздуховода, за-паивание соединений и установку в самом низком месте воздуховода еще одной трубки. При увеличении скорости увеличивается расстояние, на котором происходит выпадение капель, поэтому минимальное расстояние в зависимости от скорости и формы канала должно быть 1-3 м за рекуператором.

- Для отвода конденсата, возникающего в теплообменной вставке, в поставку рекуператора входит PVC выпуск, прикрепляемый в самой низкой точке на крышке, которая служит в качестве сборной ванны (при монтаже рекуператоров HRV крышкой вниз), см. рис. 45.

- При монтаже рекуператоров HRV крышкой вверх, устанавливается только трубка в канале, в рекуператоре не обеспечивается улавливание конденсата, который впоследствии попадает в канал.

#### Рекомендации:

- Перед входом теплого и холодного воздуха в рекуператор необходимо установить фильтры, во избежание занесения поверхности теплообмена, снижения к.п.д. и увеличения потерь давления.

- Фланцы со стороны более 40 см рекомендуется соединять посередине скобой, препятствующей раскрытию фланцев.

#### Эксплуатация, сервисное обслуживание

Рекуператоры HRV при их использовании в соответствии с данными, указанными в разделе „Условия эксплуатации и положение“, не нуждаются в специальном обслуживании. Контрольная деятельность производится, как правило, при замене теплообменной вставки на летнюю или наоборот. Во избежание проблем, связанных со скоплением конденсата, необходимо содержать систему для отвода конденсата всегда проходимой. Замена теплообменной вставки (или же летней вставки), имеющей форму кубика, можно осуществлять при помощи откручивания четырех барашковых болтов на нижней крышке рекуператора. Вставка фиксируется при помощи четырех передвижных предохранительных стопоров. При ослаблении предохранительных болтов и вытягивании стопоров (рис. 46) блок можно снять и вынуть теплообменную вставку из корпуса. При монтаже в подвешенном состоянии необходимо при помощи надавливания на теплообменную вставку сначала приподнять и освободить стопоры. Загрязнения на пластинах теплообменной вставки можно осторожно промыть в растворе моющего средства.

Рис. 52 - PVC выпуск

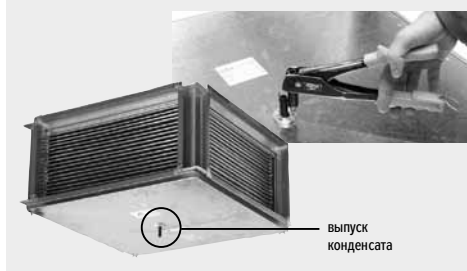
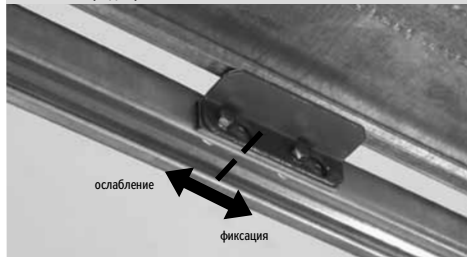


Рис. 53 - предохранительные болты





## Пластинчатые рекуператоры HRZ

### Условия эксплуатации и положение

Приточный и вытяжной воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси. Рекуператоры сконструированы для использования в вентиляционных системах как с параллельной разводкой трассы притока и вытяжки, так и с перпендикулярной или диагональной под углом 45°, а также их комбинаций. Вариативность подсоединения обеспечивает использование колен, которые необходимо заказать в количестве, отвечающем заданному расположению.

#### Примечание:

- Рекуператоры HRZ не имеют без использования колен или переходов стандартные соединительные размеры системы Vento (спецификация переходов приводится, но они не входят в состав поставки Remak).
- Рекуператоры могут эксплуатироваться только во внутренней среде в горизонтальном (монтаж под потолок) и вертикальном (монтаж на стену) положении. В случае вертикального положения необходимо обеспечить отвод конденсата из канала на выходе из рекуператора.
- При расчете необходимо предусмотреть сервисный доступ для монтажа рекуператора и ухода за элементами КИПиА.
- Камеру необходимо всегда подвешивать в равновесном положении.

Для обеспечения идеального отвода конденсата рекомендуется подвеска камеры с положительным наклоном (в направлении в ванну для отвода конденсата) под углом от 3° до 5° в зависимости от количества конденсата и давления.

Указанные воздействия нельзя определить заранее, поэтому необходимо монтаж проводить таким способом, чтобы в случае необходимости было возможно произвести дополнительную коррекцию наклона. Коррекцию наклона по сравнению с основной частью вентиляционной системы возможно произвести при помощи гибких вставок из ткани. Возможно использовать вставки вентиляторов и дополнить их вставками на остальных ветках (не входят в состав поставки Remak).

**Положение с отрицательным углом в направлении к отводу конденсата ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



### Монтаж

Монтаж рекуператора проводится подобным образом, как и у остальных элементов системы Vento. Размеры фланцев переходных частей (переходы, колена) на входе и выходе полностью совпадают с остальными элементами канальной системы.

### Подвеска камеры HRZ

#### Горизонтальное положение (монтаж под потолок)

Корпус рекуператора можно подвесить при помощи Z подвесов с сайлент-блоками (поставка Remak) и резьбовых стержней с резьбой M8 (не входят в состав поставки Remak). Второй возможностью является прикрепление корпуса вентилятора на подвесные рейки или консоли (не входят в состав поставки Remak).

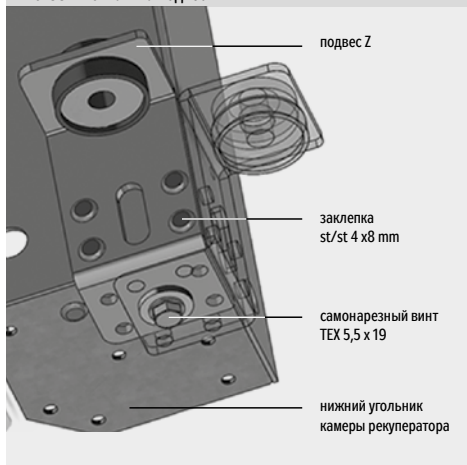
#### Вертикальное положение (монтаж на стену)

Корпус рекуператора рекомендуется подкрепить и фиксировать в местах крайних несущих профилей корпуса. Между корпусом и несущей опорой рекомендуется использовать резиновые шайбы (не входят в состав поставки Remak).

### Монтаж подвеса Z

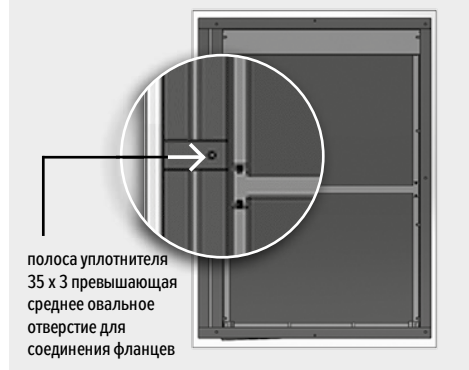
Подвес Z с сайлент-блоком предназначен исключительно для горизонтального монтажа вентиляционной установки под потолком при помощи резьбовых стержней с резьбой M8 и всегда находится в нижних углах (угольники) камеры рекуператора. При монтаже подвеса можно выбрать сторону размещения подвесного сайлент-блока, напр. в случае изменения рычажного направления у сервопривода заслонки (подвес бы мешал сервоприводу). Подвес крепится в нижнем угольнике камеры при помощи самонарезного винта „ТЕХ“ 5,5 x 19 с резьбой M8 и четырех стальных заклепок st/st 4 x 8 мм – в случае изменения стороны размещения подвеса необходимо просверлить новые отверстия для заклепок в зависимости от положения отверстий в подвесе Z, при помощи сверла диаметром 4 мм.

**Рис. 55** – монтаж на подвес Z



**Примечание :** Для присоединения колен 45°, переходов или дальнейших элементов вентиляционной системы рекомендуется на фланец ванны для отвода конденсата наклеить самоклеящийся уплотнитель 35 x 3 (поставка Remak) для сохранения плотности и прочности соединения в соответствии с указанным рисунком.

Рис. 56 - наклеивание самоклеящегося уплотнителя



### Монтаж колен 45° и редукций

Перед монтажом на соединительную поверхность фланцев применяемых колен 45° и переходов всегда приклеивается самоклеящийся уплотнитель. Соединение колен и переходов с корпусом рекуператора проводится через фланец в прессовочные матрицы, находящиеся в углах стены камеры. Фланцы со стороны более 40 см рекомендуется соединять посередине скобой, препятствующей раскрытию фланцев. Вышеуказанное соединение посередине в камере рекуператора проводится при помощи самонарезных винтов и к каналу или переходу при помощи зажимных винтовых скобок. Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи веерных шайб с обеих сторон минимально на одном из соединений фланца.

### Монтаж смесительной заслонки

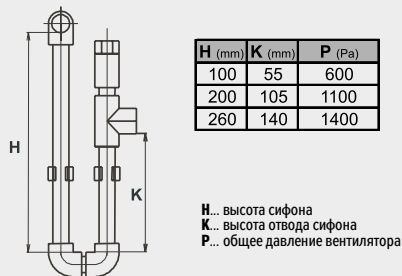
Перед монтажом на соединительную поверхность фланцев заслонки всегда приклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж заслонки к корпусу рекуператора проводится через фланец с предварительно просверленными отверстиями в прессовочные матрицы, находящиеся на присоединительной стене рекуператора. Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи веерных шайб с обеих сторон минимально на одном из соединений фланца. Если заслонка оснащена сервоприводом с возможностью изменения рычажного направления сбоку, возможно менять положение рычага на левое или правое, посредством поворота и монтажа заслонки в обратном направлении, в зависимости от пространства и возможности обслуживания.

**Примечание:** В случае последующего монтажа смесительной заслонки необходимо демонтировать и снять защитную крышку пространства байпаса и открыть вход воздуха на стороне смесительной заслонки - защитную крышку можно отвинтить снаружи со стороны устанавливаемой смесительной заслонки.

### Монтаж отвода конденсата

Сифон рекомендуется устанавливать на выпуск из ванны. Правильно подобранная высота сифона зависит от общего давления вентилятора и обеспечивает его правильную функцию. Высота сифона должна быть подобрана в зависимости от давления вентилятора.

Рис. 57 - отвод конденсата



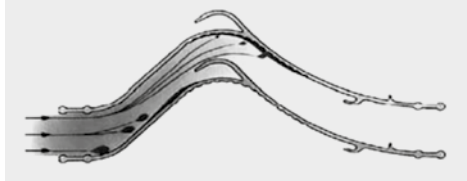
Ванна для отвода конденсата прикрепляется к конструкции через уплотнение к винтам, которые позволяют демонтаж и изменение исполнения сторон - левый, правый выпуск.

### Монтаж каплеуловителя

В пространстве канального участка ванны для отвода конденсата подготовлены зацепки для монтажа/вставки каплеуловителя. Каплеуловитель можно вложить в пространство ванны для отвода конденсата при помощи съемных (винтов) боковых крышек канального участка, или при помощи съемной (винты) ванны в нижней части канального участка ванны. Демонтаж каплеуловителя, напр. из-за очистки, возможно проводить одинаковым способом.

**Примечание:** Обратите внимание на правильное направление пластины вставленного каплеуловителя.

Рис. 58 - правильное направление пластины каплеуловителя



## Пластинчатые рекуператоры HRZ

### Монтаж элементов КИП

В случае потребности можно элементы КИПиА устанавливать/прикреплять с внешней стороны вертикальных угловых профилей облицовки камеры (в облицовку камеры возможно сделать отверстия для их крепления).

Рекомендуемая установка элементов КИПиА:

- **NS 120** – стандартный монтаж на каналный воздуховод, колена 45° или редукцию в соответствии с Руководством по монтажу для датчика, в центральном положении за теплообменником рекуператора
- **SAP** (капиллярный термостат) – монтаж на облицовку камеры, трубку капилляра равномерно развести в пространство вытяжки за теплообменником рекуператора.
- **P33N** – монтаж на каналный воздуховод, колена 45° или переход вытяжной ветки перед и за теплообменником рекуператора.

**Примечание: Ни в коем случае нельзя сверлить и устанавливать элементы КИП на дно или крышку камеры – угрожает повреждение теплообменника или плотности облицовки.**

### Эксплуатация и сервисное обслуживание

Рекуператоры HRZ при их использовании в соответствии с подбором в программе расчета AeroCAD и данными, указанными в разделе „Условия эксплуатации и положение“, нуждаются в минимальном обслуживании, касающемся чистоты теплообменника, проходимости трассы отвода конденсата и функциональности (вращения) применяемых заслонок и элементов системы КИП.

#### Контрольные действия

(минимальный рекомендуемый интервал проверки и очистки – 2 раза в год)

- Проверка целостности и чистоты внутри установленного теплообменника и каплеуловителя
- Проверка функциональности заслонок, изменения направления рычага и их сервоприводов
- Проверка функциональности элементов КИПиА
- Проверка состояния, чистоты и проходимости всей трассы отвода конденсата
- Проверка состояния подвески установок

#### Доступ к отдельным компонентам рекуператора HRZ

- Заслонки (байпас, смешение) с сервоприводами устанавливаются с внешней стороны камеры – свободный доступ
- Теплообменник – доступ со стороны колен, переходов (возможность демонтажа) или с верхней стороны через демонтируемую (при помощи винтов) крышку камеры рекуператора
- Пространство байпаса – доступ с верхней стороны через демонтируемую (при помощи винтов) крышку камеры рекуператора
- Канальный участок ванны и ванна с каплеуловителем – доступ через демонтируемые (при помощи винтов) боковые корпуса и демонтируемую ванну для отвода конденсата.

### Примечание

- Система регуляции VCS обладает функцией осушения рекуператора, которая при помощи временного снижения оборотов вентиляторов помогает в случае остановки оборудования отвести часть оставшегося конденсата. В случае потребности быстрого сервисного доступа необходимо в связи с тем оборудование отключить при помощи главного выключателя, и тем предотвратить активацию затухания вентиляторов.
- Теплообменник рекуператора изготавливается из тонкого профилированного алюминия и непрофессиональный уход может вызвать непоправимое повреждение.
- Обводной канал должен быть подобран или отрегулирован таким образом, чтобы при проходе воздуха через него потеря давления в канале приблизительно равнялась потере давления при рекуперации. В противном случае могло бы произойти изменение параметров вентиляционной системы или смещение рабочей точки приточного вентилятора в нерабочую область. По этой причине необходимо всегда контролировать ток вентилятора как при рекуперации, так и при активном обводе.
- Перед входом теплого и холодного воздуха в рекуператор необходимо устанавливать воздушные фильтры, чтобы не произошло засорение теплообменной поверхности, и понижение к.п.д. рекуперации и повышение потери давления рекуператора

### Отгрузка, транспортировка

- Камеру рекуператора необходимо перемещать всегда в горизонтальном положении, обходной канал в направлении вверх, на прямую поверхность (напр. картон - поддон).
- Подъем производить за нижние углы облицовки, или за нижние кромки камеры.
- Камера позволяет транспортировку макс. 3 шт. камер, между камерой необходимо вставить картон.
- Несущую поверхность камеры в углах и по окраине, для транспортировки **не помещать по размерам меньше штуки на крышку камеры – угрожает повреждение, провал крышки и пространства обходного канала.**
- Теплообменник рекуператора изготавливается из тонкого профилированного алюминия и непрофессиональный уход может вызвать непоправимое повреждение.

### Пылевые фильтры KFD и VFK, жировые фильтры VFT

#### Условия эксплуатации и положение

Вставка с фильтром устанавливается в воздуховоде на притоке установки (всегда перед теплообменниками, вентилятором, рекуператором). Рекомендуемое положение горизонтальное или вертикальное с направлением потока воздуха сверху вниз (за исключением жировых фильтров). Фильтры предназначены для внутреннего использования. При их установке снаружи они должны быть защищены кожухом против попадания воды. Воздух не должен содержать химических веществ, способствующих коррозии или разрушению цинка и резины. Допустимые температуры фильтруемого воздуха от -30°C до +70°C.

#### Монтаж

Вставки помещаются в воздуховод так, чтобы направление потока воздуха соответствовало стрелке на корпусе. Перед монтажом на переднюю соединительную поверхность фланца необходимо наклеить самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев фильтра производится оцинкованными болтами и гайками М8 (у KFD 90-50 и 100-50 - M10). Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон как минимум на одном соединении. Фланцы с длинной стороны более 40 см, необходимо для надежности посередине соединить скобой, которая препятствует разъединению фланцев. Съемные контрольная и сервисная панели должны быть легко доступны. При монтаже снизу необходимо оставить место для открытия сервисной панели и замены фильтрационной вставки..

#### Сервис, обслуживание (карманные фильтры)

Фильтрационные вставки требуют регулярной проверки состояния загрязнения и замены при занесении. Проверка и замена фильтров проводится после снятия сервисной панели, которая прикреплена к кожуху барашковыми болтами. Фильтр можно снять вытягиванием за раму сначала назад (по направлению потока воздуха), а потом вытягиванием по направляющим. При владывании нового фильтра процедура проводится в обратном порядке (Рис. 47, 48).

У кассетного фильтра можно произвести только замену фильтрационной ткани, без замены опорной конструкции вставки. Способ замены см.рис. 59.

Рис. 59 – замена фильтрационной вставки



1. Ослабить барашковые болты сервисной панели
2. Вынуть панель из гнезд
3. Вынуть фильтр, потянув его за раму сначала назад (по направлению потока воздуха), а потом вытягиванием по направляющим

Рис. 60 – демонтаж фильтрационной вставки



1. Ослабить барашковые болты сервисной панели
2. Вынуть панель из гнезд
3. Вынуть фильтр, потянув его за раму вытягиванием по направляющим

Рис. 61 – замена фильтрационной ткани

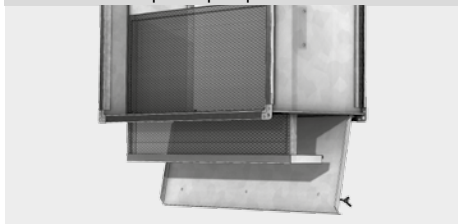


1. С помощью клещей стянуть закрепляющий кожух ткани
2. Освободить край прикрепляемой ткани
3. Снять загрязненную ткань и заменить ее новой

#### Сервис, обслуживание (жировые фильтры)

Кассета фильтра VFT оснащена металлическим фильтрационным элементом и ванной для улавливания отходящих частиц (жир, масло). Ванну с фильтром можно выдвинуть и очистить. Фильтрационные элементы можно после выдвигения из секции промывать горячей водой (макс. 80 °С) с добавлением синтетического моющего средства. Высоко загрязненный металлический фильтрационный элемент можно заменить за новый - запасной.

Рис. 62 – замена жирового фильтра



Более детальная информация к техническим параметрам и регенерируемости фильтров (вставок) находится в каталоге Канальных установок Vento. При необходимости возможна консультация о запасных фильтрационных вставках у производителя.

### Пластинчатые заслонки

#### Заслонки ручные LKR

##### Условия эксплуатации

Заслонки предназначены для внутреннего и внешнего использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся или агрессивных примесей.

Рис. 63 - Заслонка LKR

Заслонка LKR с ручным приводом и механическим аретированием положения



#### Заслонки с сервоприводом LKS

##### Условия эксплуатации

Заслонки предназначены для внутреннего и внешнего использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся или агрессивных примесей.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8 (у размеров 90-50 и 100-50 - М10). Токоведущее соединение необходимо проложить верными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 40 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию.

При установке под потолком необходимо предусмотреть место для контрольного доступа к сервоприводу. Заслонки при монтаже и эксплуатации не должны быть нагружены на скручивание. После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, так как при повышенном сопротивлении в результате деформации заслонки, сервопривод автоматически останавливается.

#### Заслонки с сервоприводом LKSX

##### Условия эксплуатации

Регулирующие заслонки предназначены для внутреннего и внешнего использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся, взрывоопасных или агрессивных примесей.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8 (у типоразмеров 90-50 и 100-50 - М10). Токоведущее соединение необходимо проложить верными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 40 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию.

При установке под потолком необходимо предусмотреть место для контрольного доступа к сервоприводу. Заслонки при монтаже и эксплуатации не должны быть нагружены на скручивание. После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, так как при повышенном сопротивлении в результате деформации заслонки, сервопривод автоматически останавливается. Подключение проводится посредством электромонтажного клеммника, сервопривод оснащен кабелем 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> длиной 1 м.

Рис. 66 - подключение сервопривода

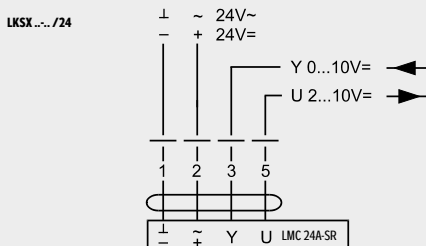


Рис. 64 - подключение сервопривода заслонок

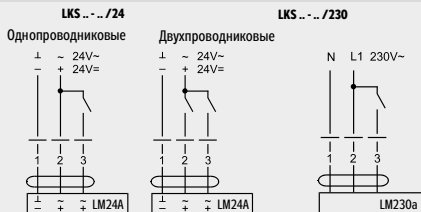


Рис. 67 - Заслонка LKSX

Заслонка LKSX с сервоприводом LMC 24A-SR

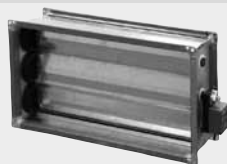
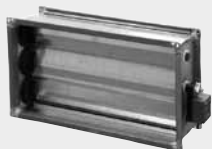


Рис. 65 - Заслонка LKS

Заслонка LKS с сервоприводом LM24a или LM230a



### Пластинчатые заслонки / Смесительные камеры

#### Заслонки с сервоприводом LKSF

##### Условия эксплуатации

Отсекающие заслонки предназначены для внутреннего и внешнего использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся, взрывоопасных или агрессивных примесей.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8 (у типоразмеров 90-50 и 100-50 - М10). Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 40 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию.

При установке под потолком необходимо предусмотреть место для контрольного доступа к сервоприводу. Заслонки при монтаже и эксплуатации не должны быть нагружены на скручивание.

После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, так как при повышенном сопротивлении в результате деформации заслонки, сервопривод автоматически останавливается.

Подключение проводится посредством электромонтажного клеммника, сервопривод оснащен кабелем 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> длиной 1 м.

#### Смесительные камеры SKX

##### Условия эксплуатации

Смесительные камеры предназначены для внутреннего и внешнего использования в потоке воздуха без твердых, клеящихся, взрывоопасных или агрессивных примесей.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8. Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 40 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию. При установке под потолком необходимо предусмотреть место для контрольного доступа к сервоприводу.

Смесительная камера при монтаже и эксплуатации не должна быть нагружена на скручивание или подвергаться давлению.

После монтажа необходимо с нажатой кнопкой отключения сервопривода проверить, свободно ли проворачиваются пластины, так как при повышенном сопротивлении в результате деформации камеры, сервопривод автоматически останавливается.

Подключение проводится посредством электромонтажного клеммника, сервопривод оснащен кабелем 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> длиной 1 м.

Рис. 68 – подключение сервопривода

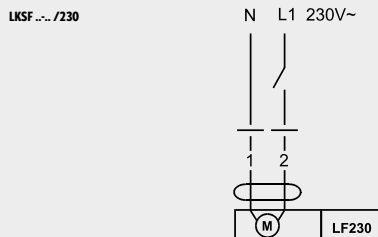


Рис. 70 – подключение сервопривода

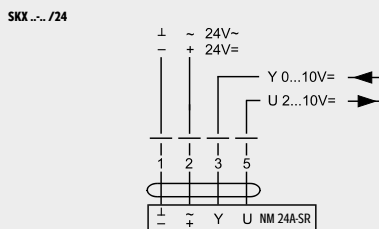
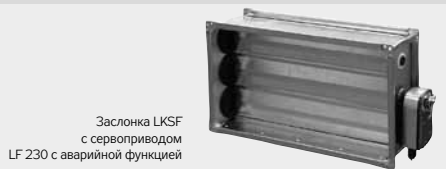


Рис. 69 – Заслонка LKSF



Заслонка LKSF с сервоприводом LF 230 с аварийной функцией

Рис. 71 – смесительная камера SKX



Смесительная камера SKX с сервоприводом

### Шумоглушители / Каплеуловители

#### Шумоглушители ТКУ

##### Условия эксплуатации

Шумоглушители ТКУ предназначены для непосредственного монтажа в прямоугольный воздуховод. Шумоглушители предназначены для внутреннего использования (при их установке снаружи они должны быть защищены кожухом против попадания воды). Воздух не должен содержать твердых, клеящихся или агрессивных примесей. Максимальная скорость воздуха между кулисами не должна превышать 20 м/с.

Если это возможно, перед шумоглушителем рекомендуется монтировать воздуховод длиной 1-1,5 м для частичной компенсации профиля скоростей. Для более эффективного снижения уровня шума можно устанавливать два шумоглушителя друг за другом.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом необходимо проверить состояние кулис, которые не должны быть повреждены. На соединительную поверхность фланца наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8 (у типоразмеров 90-50 и 100-50 - М10). Токоведущее соединение необходимо проложить ввертными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении. Фланцы с длиной стороны более 40 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию.

**Если устанавливается два шумоглушителя друг за другом, они должны быть соединены с той стороны, где передняя сторона кулис находится заподлицо с краем фланца шумоглушителя !**

Рис. 72 - кулисный шумоглушитель ТКУ



#### Каплеуловители ЕКР

##### Условия эксплуатации, положение

Удаляемый воздух не должен содержать твердых, клеящихся или агрессивных примесей, а также химических веществ, способствующих коррозии или разрушению цинка.

Монтажное положение должно обеспечить правильную функцию отвода конденсата - рекомендуется горизонтальное положение.

##### Монтаж

Монтаж и сервисное обслуживание должна проводить специализированная фирма, имеющая соответствующую аттестацию в соответствии с законом.

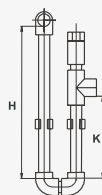
■ Каплеуловители ЕКР не обязательно крепить на самостоятельные подвески, они могут устанавливаться непосредственно в канал воздуховода. Каплеуловитель ни в коем случае не должен быть загружен напряжением и, прежде всего, скручиванием со стороны подсоединенного канала воздуховода.

■ Перед монтажом на соединительную поверхность фланца каплеуловителя наклеивается самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев отдельных элементов системы Vento проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8. Токоведущее соединение необходимо проложить ввертными шайбами с обеих сторон хотя бы на одном соединении фланца или при помощи медного проводника.

Рис. 73 - описание каплеуловителя



Рис. 74



H (mm)	K (mm)	P (Pa)
100	55	600
200	105	1100
260	140	1400

H... высота сифона  
K... высота отвода сифона  
P... общее давление вентилятора

#### Отвод конденсата

Для сбора конденсата устанавливается ванна, оборудованная выводом для подсоединения системы для отвода конденсата. Система поставляется только как принадлежность под заказ. Высота сифона зависит от общего давления вентилятора и

обеспечивает его правильную работу. Сифон должен подбираться в соответствии с давлением вентилятора (Рис. 62).

### Заслонки избыточного давления / Противодождевые жалюзи

#### Заслонки РК

##### Условия эксплуатации

Заслонки избыточного давления РК располагаются на нагнетании установки в потоке воздуха без твердых, волокнистых, клеящихся или агрессивных примесей. Заслонки предназначены для наружного использования. Максимальная скорость потока воздуха 6 м/с.

##### Монтаж

Рабочее положение не является произвольным. Заслонки РК в стандартном исполнении должны устанавливаться длинной стороной в горизонтальном положении, пластины должны самостоятельно закрываться под действием собственного веса. Направление потока воздуха обозначено на рис. 63. Заслонки закрепляются по краю шурупами или самонарезными винтами к дополнительной деревянной или металлической рамке, или к фланцу вентиляционной установки. Заслонки необходимо утопить на 2 см под поверхность фасада, чтобы штукатурка перекрывала укрепляющий край заслонки.

Рис. 75 – монтаж заслонки РК

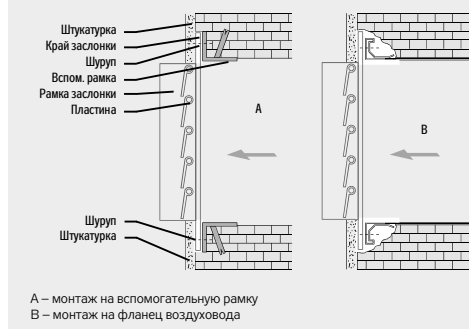


Рис. 76 – заслонки РК



#### Противодождевые жалюзи PZ

##### Условия эксплуатации

Противодождевые жалюзи PZ предназначены для наружного применения. Жалюзи устанавливаются вертикально на фасад, приток или вытяжку воздуховода. Перемещаемый воздух не должен содержать твердых, волокнистых, клеящихся или агрессивных примесей. Максимальная скорость потока воздуха 6 м/с.

##### Монтаж

Жалюзи PZ в стандартном исполнении устанавливаются длинной стороной (по стороне пластин) в горизонтальном положении, закрепляются по краю шурупами или самонарезными болтами к вспомогательной деревянной или металлической раме, или заклепками к стренке вентиляционной установки. Отверстия для шурупов (заклепок болтов или самонарезных шурупов) необходимо просверлить сбоку на жалюзи. (Рис. 65).

Рис. 77 – монтаж противодождевых жалюзи PZ

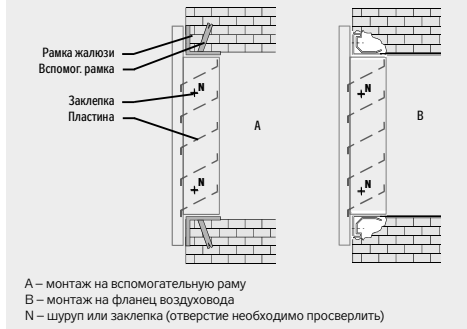


Рис. 78 – противодождевые жалюзи PZ





### Гибкие вставки / Контрфланцы EP

#### Гибкие вставки DV

##### Условия эксплуатации

Гибкие прямоугольные вставки DV можно использовать при давлении до 3000 Ра. Вставки не предназначены для механической нагрузки, их нельзя использовать в качестве несущей конструкции оборудования. Конструкционная длина в натянутом состоянии составляет 155 мм, монтажная (проектная) длина составляет 120 мм.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность необходимо наклеить самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев гибкой вставки проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8, у типоразмеров 90-50 и 100-50 - М10. Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон как минимум на одном соединении фланца. Фланцы с длиной стороны более 40 см необходимо посередине соединить скобой, препятствующей их раскрытию. Вставка не должна подвергаться нагрузке при монтаже или эксплуатации.

При установке под потолок необходимо предусмотреть место для контрольного доступа к вставке. Необходимо регулярно, как правило один раз в год, при проверке установки проверить уплотнение гибкой вставки и целостность мягкой полиэтиленовой ленты.

#### Гибкие вставки DK

##### Условия эксплуатации

Гибкие круглые вставки DK соответствуют вставкам DV.

##### Монтаж, профилактика, сервис

Перед монтажом на соединительную поверхность круглой гибкой вставки необходимо наклеить самоклеящийся уплотнитель. Монтаж фланцев гибкой вставки проводится при помощи оцинкованных болтов и гаек М8 до типоразмера 355, а от типоразмера 400 при помощи болтов и гаек М10. Токоведущее соединение необходимо проложить веерными шайбами с обеих сторон как минимум на одном соединении фланца. Вставка не должна подвергаться нагрузке при монтаже или эксплуатации. При установке под потолок необходимо предусмотреть место для контрольного доступа к вставке. Необходимо регулярно, как правило один раз в год, при проверке установки, проверить уплотнение гибкой вставки а также гибкость мягкой полиэтиленовой ленты.

#### Контрфланцы EP

##### Монтаж

Контрфланцы монтируются в конце прямоугольного воздуховода соответствующего типоразмера с помощью самонарезных винтов или растяжных фулуок. Щели в углах контрфланцев уплотняются замазкой.

Рис. 80 – контрфланец EP



#### Контрфланцы GK

##### Монтаж

Контрфланцы монтируются в конце круглого воздуховода соответствующего диаметра с помощью самонарезных винтов или растяжных фулуок. Щели в углах контрфланцев уплотняются замазкой.

Рис. 81 – контрфланец GK



Рис. 79 –гибкие вставки DV и DK



Гибкие вставки DV



Гибкие вставки DK

### Паровое увлажнение

#### Камера VLH и паровые увлажнители

##### Условия эксплуатации, положение

Камеры VLH и паровые увлажнители предназначены для внутреннего применения, для увлажнения воздуха без твердых примесей (пыль итп.) и химических веществ, способствующих коррозии или химическому разложению цинка.

Камера VLH должна монтироваться в горизонтальном положении, чтобы обеспечить правильный уклон распределительного парового шланга и отвода конденсата.

##### Монтаж, техническое и сервисное обслуживание

При монтаже в воздуховод необходимо сначала сделать предварительный монтаж распределительного шланга на камеру VLH таким способом, чтобы обеспечить правильное положение в соответствии с Руководством по монтажу увлажнителя и после того установить камеру VLH в трубопровод с обеспечением горизонтального положения. Монтаж камеры в воздуховод, аналогичен остальным компонентами канальной системы – посредством присоединительных фланцев и подвешивания под потолком или к вспомогательной конструкции.

Нижняя часть камеры VLH изготовлена в форме съемной ванны для отвода конденсата. В связи с этим необходимо обеспечить к ней сервисный доступ и в рамках периодических проверок производить очистку или отремонтировать возникшие повреждения оцинкованной стали посредством защитной окраски (осадки грязи вызывают образование коррозии).

Ванна камеры VLH снизу оснащена выводом для отвода конденсата резьбой G 1/2", которую необходимо оснастить соответствующим отводом с сифоном в зависимости от условий давления в камере (аналогично как у охладителей и HRV).

Необходимая информация о монтаже, подключении, эксплуатации и обслуживании पाणिणो zvlhovače содержится в документации, поставляемой вместе с увлажнителем.

Рис. 82 – парогенератор и распределительные шланги



Рис. 83 – визуализация камеры увлажнения VLH

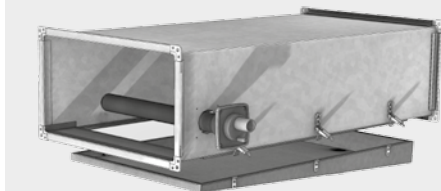


Рис. 84 – смонтированная камера и отвод конденсата

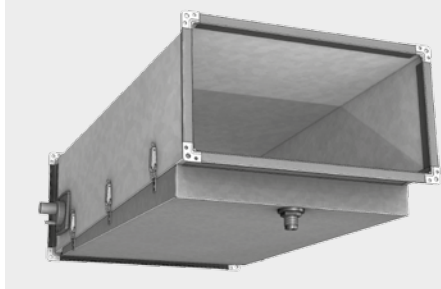
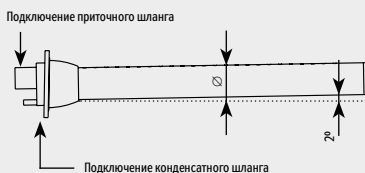


Рис. 85 – уклон и подключение распределительного шланга



## Дополнительная информация

### Ликвидация и утилизация



#### Информация для ликвидации в остальных странах вне Евросоюза

Необходимо соблюдать соответствующие постановления, действующие в стране пользователя, касающиеся охраны окружающей среды и ликвидации отходов.

#### Для потребителей в странах Евросоюза

При ликвидации необходимо соблюдать директиву № 98/2008/ЕС и ее дочернюю директиву № 2012/19/ЕС, местные, национальные и региональные нормы и предписания об охране окружающей среды и ликвидации отходов.



**Всегда необходимо учитывать местные законы и правила.**



Канальные установки вентиляции и кондиционирования Vento, включая отдельные компоненты, не предназначены для непосредственной продажи конечному потребителю или пользователю оборудования.

Данное оборудование поставляется исключительно посредством специализированных монтажных фирм.

#### **Внимание**

*Производитель оставляет за собой право внесения изменений и дополнений в документацию на основании технических нововведений и изменения законодательных актов без предварительного уведомления.*

*Печатные и лингвистические ошибки оговорены.  
Разрешение к перепечатке или копированию данного "Руководства по монтажу и обслуживанию" (полностью или частично), должно быть получено от компании REMAK a.s., Zuberská 2601, Rožňov p.R. в письменном виде. Данное "Руководство по монтажу и обслуживанию" является монопольной собственностью компании REMAK a. s.  
Компания оставляет за собой право внесения изменений и дополнений.*

*Дата издания: 14. 9. 2022*

# REMAK

REMAK a.s.

Zuberská 2601, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm,

tel.: +420 571 877 778, fax: +420 571 877 777,

email: [remak@remak.eu](mailto:remak@remak.eu), internet: [www.remak.eu](http://www.remak.eu)

