

РЕГУЛИРУЮЩИЕ УЗЛЫ

ТИПЫ РЕГУЛИРУЮЩИХ УЗЛОВ

Регулирующие узлы – это устройства, с помощью которых система автоматики управляет мощностью водяных нагревателей (охладителей) центральных кондиционеров, приточных установок и тепловых завес. Они являются неотъемлемой частью систем тепло- и холодоснабжения вентиляционных установок.

В текущей производственной программе присутствуют три типа регулирующих узлов:

- **УС** – смесительные узлы, в которых регулирование мощности радиатора достигается изменением температуры воды (антифриза) на входе в нагреватель (охладитель) при неизменном расходе;
- **УД** – узлы, в которых регулирование мощности радиатора достигается изменением расхода воды (антифриза) через охладитель (нагреватель), а излишки воды возвращаются в сеть.
- **УП** – регулирующие узлы для нагревателей, объединяющие в себе контур греющей воды и незамерзающий контур со стороны калорифера, разделенные теплообменником вода-антифриз. Таким образом, в калорифер в качестве теплоносителя поступает не вода, а незамерзающая жидкость.

УС рекомендованы к применению

- в системах теплоснабжения **приточных установок (центральных кондиционеров)**;
- в системах теплоснабжения **тепловых завес** при наличии угрозы размораживания калорифера;
- в системах **холодоснабжения** с несколькими центральными кондиционерами в одном контуре при отсутствии запаса по напору насоса холодильной станции.

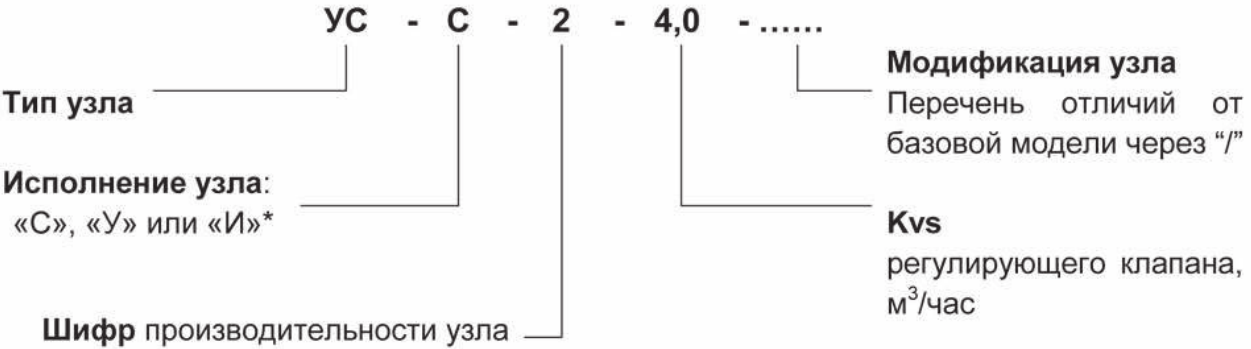
УД рекомендованы к применению

- в системах **холодоснабжения** при достаточном перепаде давлений прямой и обратной воды;
- в системах теплоснабжения рециркуляционных установок – **теповентиляторов, тепловых завес** и т.п. – при отсутствии угрозы размораживания калорифера и требований к температуре обратной воды.

УП настоятельно рекомендованы к применению

- в системах теплоснабжения **приточных установок (центральных кондиционеров)**, остановка которых в зимний период в следствие размораживания калорифера недопустима, а также при опасности неквалифицированной эксплуатации оборудования и угрозе размораживания калорифера, вызванной иными факторами.

РАСШИФРОВКА МАРКИРОВКИ УЗЛОВ УС И УД

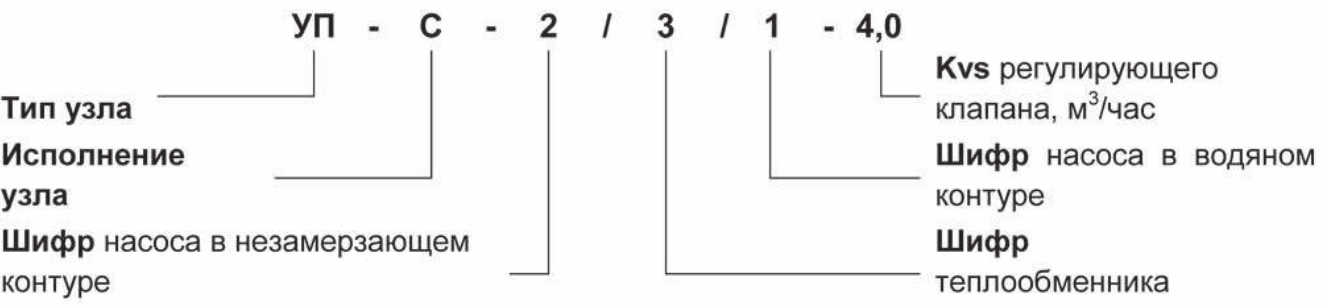


*Вариант исполнения «И» означает изготовление узла по индивидуальной схеме, значительно отличающейся от типовой.

В настоящее время доступны следующие **модификации узлов**:

- Для всех узлов: **ББ** – узел без линии байпаса;
ЗП – замена привода 0-10В на 2/3-х позиционный (230В);
DN... – изменение присоединительного размера;
2ТМ– два дополнительных термоманометра;
ЛН, ПВ, ПН – заказная схема подключения узла к сети
ОК – обратный клапан в перемычке
- Для части узлов: **Т** – узел для тепловентиляторов и тепловых завес;
БТМ, БВО – поставка без термоманометров, без воздухоотводчика;
АВО – замена крана Маевского на автоматический воздухоотводчик;
БК – балансировочный клапан вместо шарового крана в «обратке»;
БКП – балансировочный клапан (вместо шарового крана) в вертикальной перемычке;
БКБ – балансировочный клапан в байпасе.

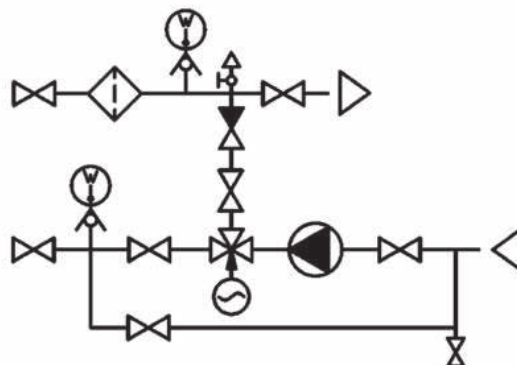
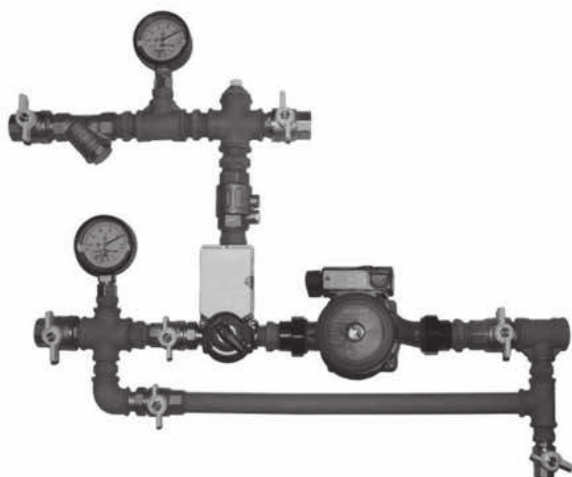
РАСШИФРОВКА МАРКИРОВКИ УЗЛОВ УП



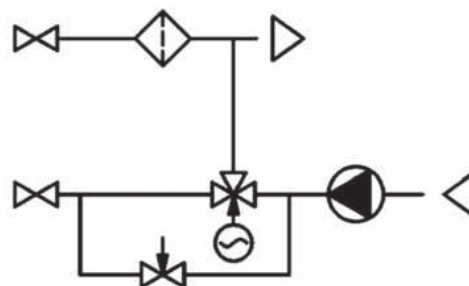
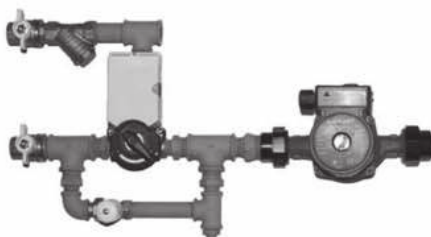
ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ УЗЛОВ УС

Смесительные узлы представлены в двух исполнениях.

УС-С



УС-У



Узлы могут быть изготовлены по четырем схемам подключения:

ПВ – сетевой фильтр расположен сПрава сВерху;

ПН – сПрава сНизу;

ЛН – сЛева сНизу;

ЛВ – сЛева сВерху. Данная схема используется по умолчанию и в маркировке не указывается.

По качеству регулирования узлы обоих исполнений идентичны. Их отличия в удобстве эксплуатации и возможностях контроля работы системы.

Смесительные узлы разрабатывались и предназначены в первую очередь для **регулирования мощности водяных калориферов** и защиты их от размораживания.

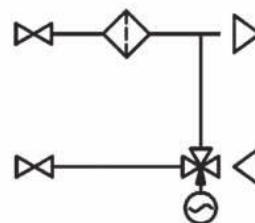
Узлы УС-У и УС-С могут использоваться для регулирования **охладителей** в системах с малым перепадом давлений в сетевых трубопроводах.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ УЗЛОВ УД

Главной особенностью конструкции узлов **УД** является отсутствие циркуляционного насоса, т.к. в системах **холодоснабжения**, для которых создавались эти узлы, проблемы размораживания радиатора не существует, а перемещение воды осуществляется насосом гидро модуля холодильной машины.

В конструкции узла применен трехходовой клапан, позволяющий изменять расход воды через радиатор, оставляя неизменным общий расход воды через узел (байпас радиатора). За счет этого минимизируется влияние процесса регулирования на гидравлику системы и не происходит нагревания охлажденной воды в ветках при остановке циркуляции через охладитель.

УД-У

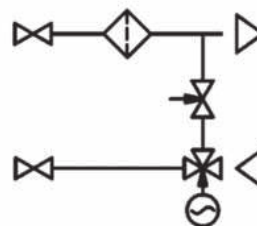


Основными сферами применения узлов **УД** являются **холодоснабжение** центральных кондиционеров и **рециркуляционные** системы воздушного отопления (тепловентиляторы) и тепловые завесы, где требуется постоянное поддержание температуры воздуха на подаче.

Для управления тепловентиляторами и тепловыми завесами специально предназначена модификация упрощенного узла, маркируемая **УД-У-...-Т**.

Один узел может обслуживать несколько завес или тепловентиляторов одновременно. В отличие от оригинальной модели, здесь по умолчанию используется двухпозиционный электропривод напряжением 230В.

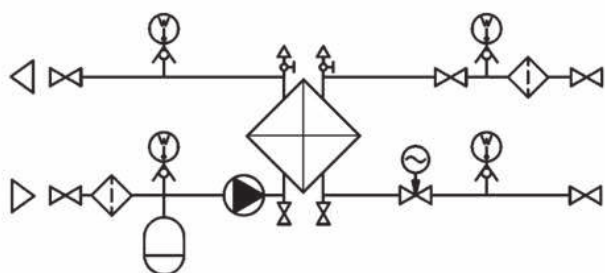
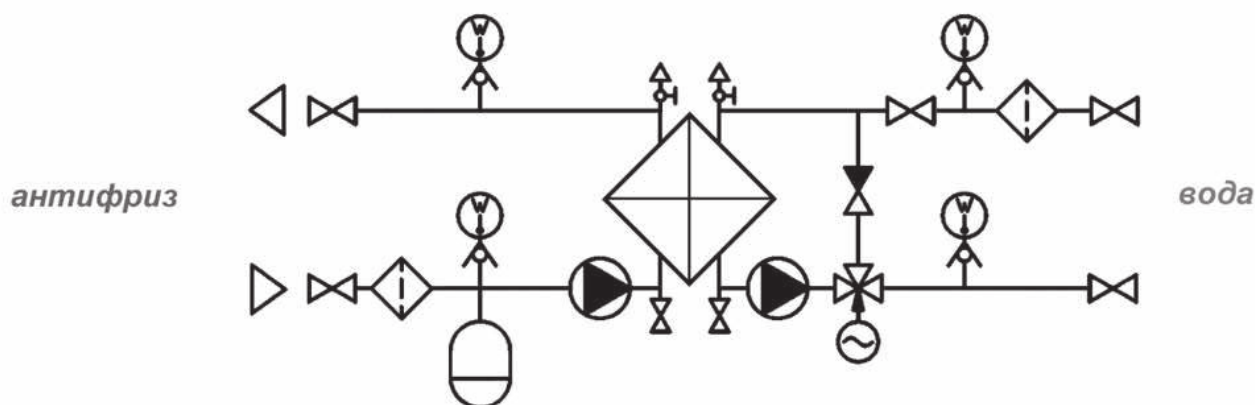
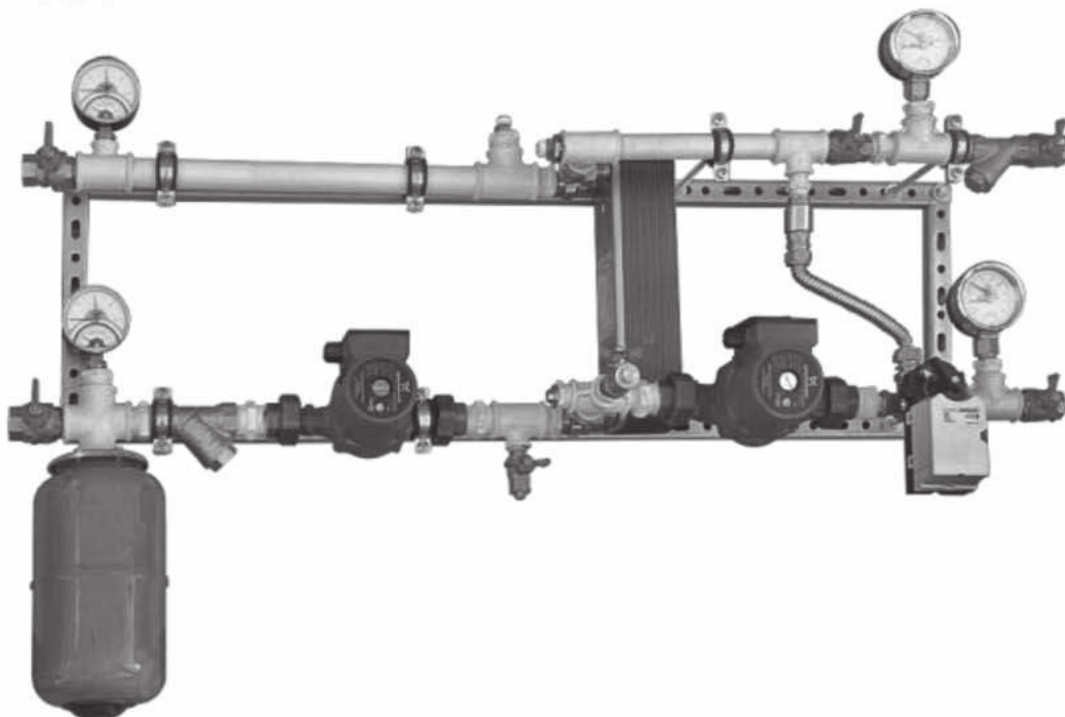
УД-У...Т



ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ УЗЛОВ УП

Узел УП представляют собой регулирующий узел, дополненный контуром с промежуточным теплоносителем (антифризом). Введение промежуточного незамерзающего контура между греющей водой и холодным воздухом позволяет избежать аварийной остановки приточной установки в связи с размораживанием ее калорифера в зимний период эксплуатации.

УП-С



Часть моделей имеет насос в водяном контуре, часть – не имеет. Необходимость применения насоса определяется располагаемым перепадом давлений в точке подключения к сети теплоснабжения.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ УЗЛОВ УП

Автоматическое управление работой приточной установки при замене традиционного смесительного узла на узел с промежуточным теплоносителем отличается тем, что:

- необходимо подключение циркуляционного насоса незамерзающего контура (постоянная работа насоса в зимний период), при этом в водяном контуре насос может отсутствовать;
- контролируется температура обратной воды не после калорифера, а после теплообменника, для чего в узле предусмотрен порт для установки погружного датчика (DN15).

В остальном алгоритм управления установкой не меняется.



МЕТОДИКА ПОДБОРА УЗЛОВ

Только правильно выбранный регулирующий узел способен обеспечить точное поддержание температуры воздуха вентиляционной установки. Ошибкой будет выбор узла как меньшего, так и большего, чем необходимо, размера. Для верного подбора узла необходимо знать три параметра:

- 1) расход воды через нагреватель (охладитель);
- 2) падение давления (потери напора) воды в нагревателе (охладителе);
- 3) располагаемый напор сети (имеющийся перепад давлений воды в подающем и обратном трубопроводах).

Две первые цифры всегда приводятся в технических характеристиках приточных установок и центральных кондиционеров.

Если эти данные в явном виде отсутствуют, их можно оценить приближенно либо задаться ими.

Расход воды в нагревателе:

$$G = 0,857 \cdot Q / \Delta T_{\text{воды}} = 0,000287 \cdot V \cdot \Delta T_{\text{воздуха}} / \Delta T_{\text{воды}} \quad [\text{т/ч}],$$

где

Q – тепловая мощность, кВт;

V – расход воздуха, м³/ч;

$\Delta T_{\text{воздуха}}$ – перепад температур воздуха до и после калорифера, С°;

$\Delta T_{\text{воды}}$ – перепад температур воды до и после калорифера, С°.

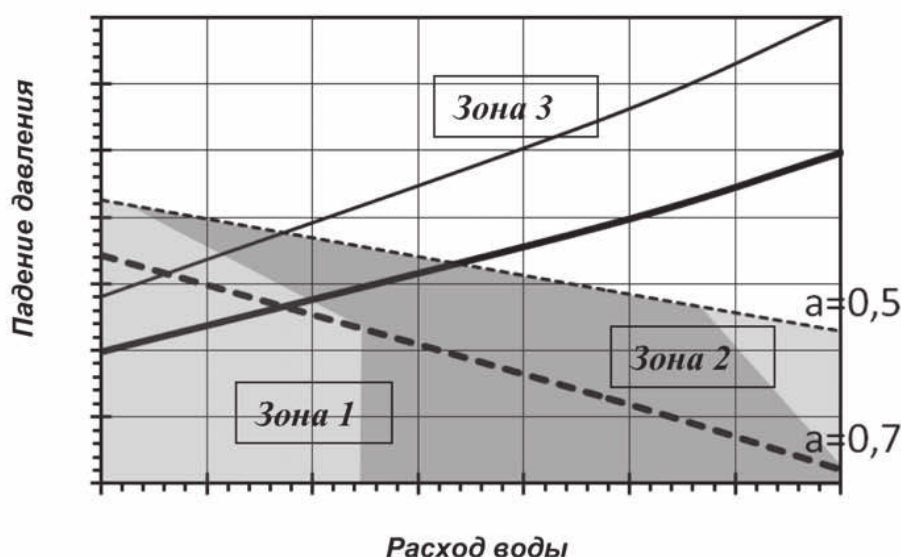
Падение давления воды в калорифере (сопротивление калорифера) определяется по соответствующим графикам (для канальных нагревателей) или данным подбора вентиляционной установки.

Для канальных нагревателей и дорогих приточных установок оно, как правило, не превышает **15 кПа**, а в современных недорогих приточных установках падение давления может достигать **40-60 кПа** и более высоких значений.

Падение давления в охладителях нередко достигает **100 кПа**.

Расход воды и падение давления в калорифере (охладителе) на графике подбора узла составляют расчетную **рабочую точку**.

График подбора узла УС в общем случае имеет вид:



Тонированная область – область величин сопротивлений калорифера (падений давления воды в калорифере), для которых выполняется условие равенства или превышения падения давления в регулирующем клапане над падением давления в системе узел-калорифер (внешний авторитет клапана $a \geq 0,5$). **Затененная часть тонированной области** будет описана ниже.

Тонированная область разделена на несколько зон. **Толстая пунктирная кривая** ограничивает сверху зону, в каждой точке которой соблюдается максимально возможный авторитет клапана (в примере – $a_{max}=0,7$), а значит, обеспечивается наилучшее качество регулирования. Это – «**зона 1**». По мере увеличения падения давления в калорифере (движение рабочей точки вверх), т.е. удаления от толстой пунктирной кривой и приближения к **тонкой пунктирной кривой**, авторитет клапана и качество регулирования снижаются от максимального (a_{max}) к достаточному ($a=0,5$). Эту зону мы будем называть «**зона 2**». Значение авторитета клапана $a=0,5$ считается минимально допустим для эффективного регулирования расхода воды, поэтому «**зона 3**», где выполняется условие $0,5 > a > 0$, не является областью допустимых значений падения давления в калорифере.

Определив рабочую точку, следует выбрать такой узел, на графике подбора которого эта точка придется на **тонированную область**.

Задача циркуляционного насоса в смесительной узле – обеспечение постоянной циркуляции воды через калорифер. Движение воды через узел обеспечивается имеющимся перепадом давлений между подающим (прямым) и отводящим (обратным) трубопроводами, т.е. располагаемый перепад давлений воды в сети теплоснабжения.

Толстая восходящая кривая – необходимый располагаемый перепад давлений воды в сети теплоснабжения для рабочей точки, находящейся в зоне 1.

Тонкая восходящая кривая – необходимый располагаемый перепад давлений воды для рабочей точки, находящейся на тонкой пунктирной кривой.

Необходимый перепад давлений для рабочей точки в пределах зоны 2 («звездочка») определяется как

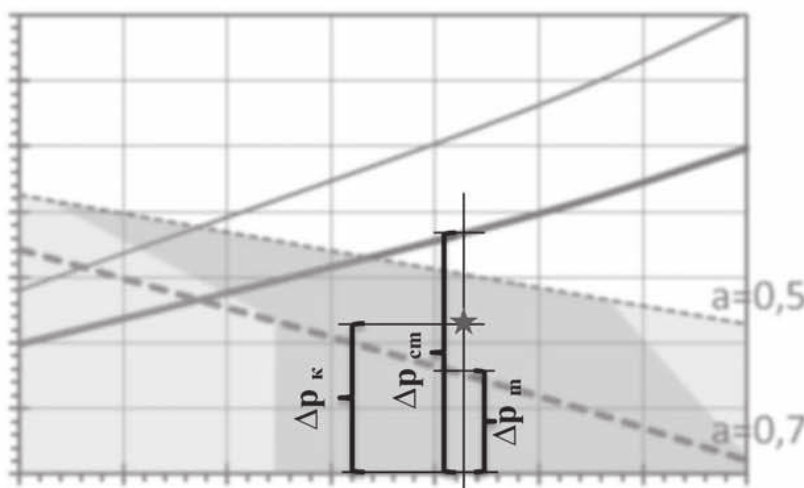
$$\Delta p_c = \Delta p_{cm} + \Delta p_k - \Delta p_m, \text{ где}$$

Δp_c – искомая величина;

Δp_{cm} – перепад давлений при заданном расходе, соответствующий толстой восходящей кривой;

Δp_k – падение давления в калорифере (сопротивление калорифера);

Δp_m – перепад давлений при заданном расходе, соответствующий толстой пунктирной кривой.



Знание перепада давлений в сети теплоснабжения крайне важно, поскольку недостаточный перепад не позволит обеспечить необходимый расход воды, а избыточный приведет к невозможности поддержания необходимого расхода без принятия мер по снижению перепада давлений.

Данные о располагаемом перепаде давлений на этапе подбора узла, как правило, отсутствуют, поэтому ими необходимо задаться. При этом допустимо руководствоваться следующими соображениями:

- 1) Перепад давлений в частных домах в при сетевом графике 80/60 С° может не превышать 30 кПа;
- 2) Перепад давлений при сетевом графике 95/70 С° или 90/70 С° с большой вероятностью лежит в диапазоне 30-60 кПа;
- 3) Перепад давлений при сетевом графике 130/70 С° может превышать 100 кПа.

Затененная часть тонированной области охватывает диапазон допустимых значений сопротивления калорифера, при которых необходимый для работы узла перепад в сети теплоснабжения находится в диапазоне 30-60 кПа. Данная информация приводится для справки.

Пример.

Имеется наборная приточная установка с расходом 2510 куб.м/час. Воздух нагревается водой с параметрами 90/70°C с -28°C до +22°C.

Задача – подобрать смесительный узел.

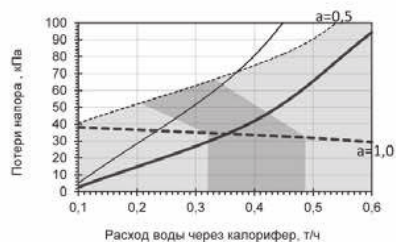
- 1) Определяем расход воды $G=0,000287 \cdot 2510 \cdot (22+28)/(90-70)=1,8$ т/ч.
- 2) Исходя из информации о типе приточной установки (наборная), предполагаем, что сопротивление калорифера не превышает 15 кПа.
- 3) Исходя из указанного температурного графика воды (90/70) предполагаем, что перепад давлений в системе теплоснабжения в точке подключения узла находится в диапазоне 30-60 кПа.
- 4) Графики рабочих диапазонов узлов располагаются в соответствии с увеличением производительности узлов слева-направо и сверху-вниз. Находим первый график узла, в затененную область которого попадает рабочая точка – «15 кПа/1,8 т/ч». Это график узла УС-...-1-2,5 (многоочие в названии означает любой вариант исполнения узла). Проверяем величину необходимого перепада давлений, мысленно поднимая рабочую точку до толстой восходящей линии. В нашем примере это – 65 кПа, что выходит за пределы предполагаемого нами диапазона. Упрощению данной процедуры служит затененная область на графике. Если необходимо найти рабочую точку при перепаде давлений в диапазоне 30-60 кПа, рассматривать следует не всю затененную область, а только ее затененную часть.
- 5) Находим первый график узла, в затененную область которого попадает точка «15 кПа/1,8 т/ч». Это - УС-...-1-4,0.

Подбор узла завершен.

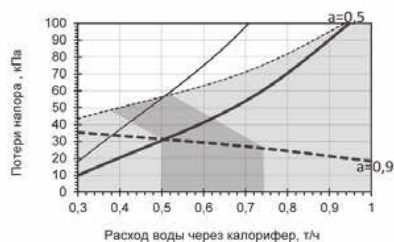


ЭФФЕКТИВНЫЙ РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН РЕГУЛИРУЮЩИХ УЗЛОВ УС

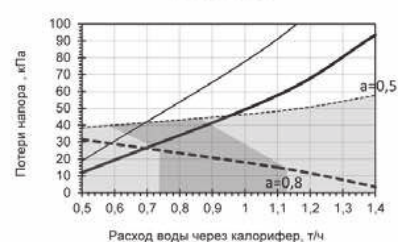
YC-...-1-0.6



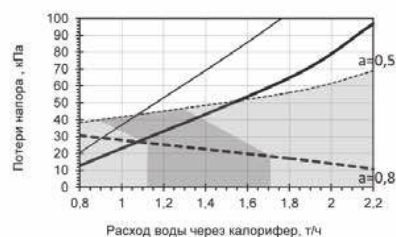
YC-...-1-1.0



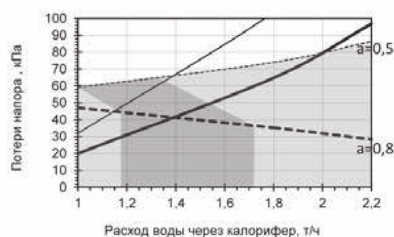
YC-...-1-1.6



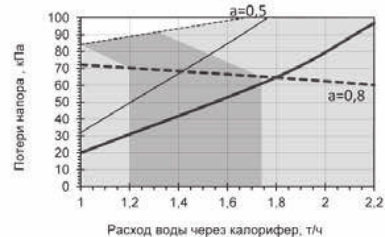
YC-...-1-2.5



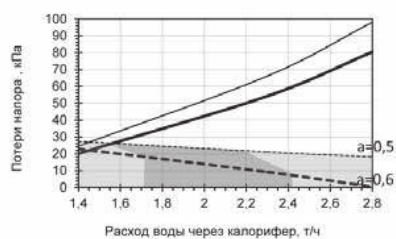
YC-...-2-2.5



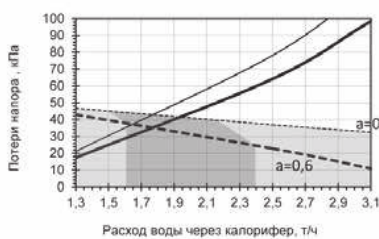
YC-...-3-2.5



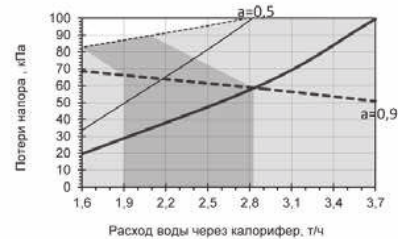
YC-...-1-4.0



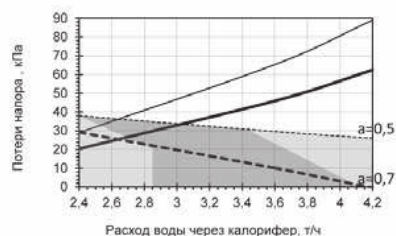
YC-...-2-4.0



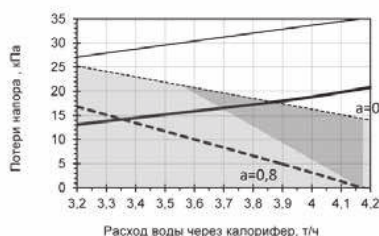
YC-...-3-4.0



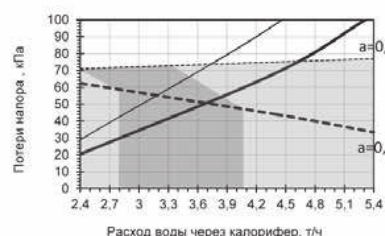
YC-...-2-6,3



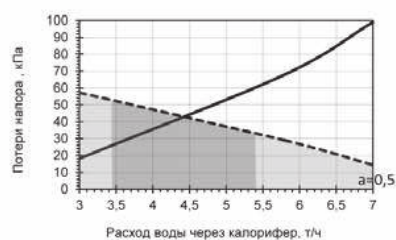
YC-...-2-10



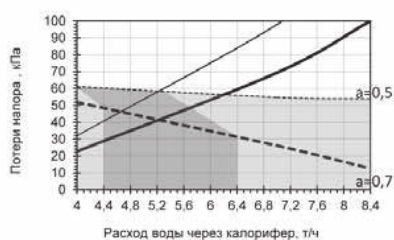
YC-...-3-6.3



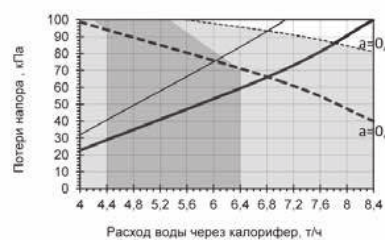
YC-...-3-10



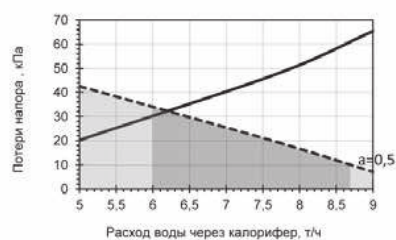
YC-...-4-10



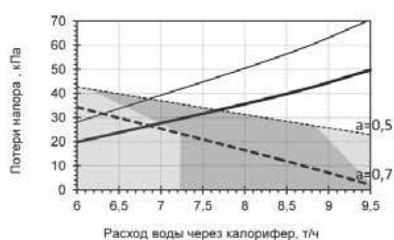
YC-...-6-10



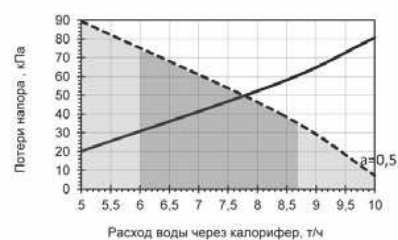
YC-...-4-16



YC-...-5-16

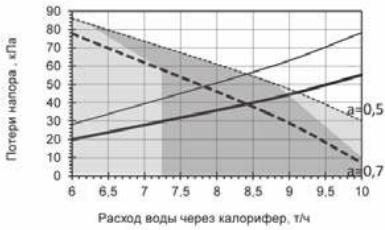


YC-...-6-16

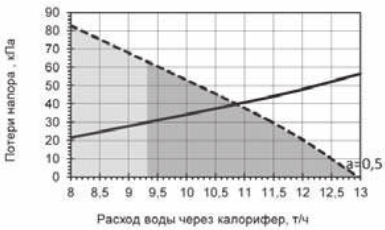


ЭФФЕКТИВНЫЙ РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН РЕГУЛИРУЮЩИХ УЗЛОВ УС

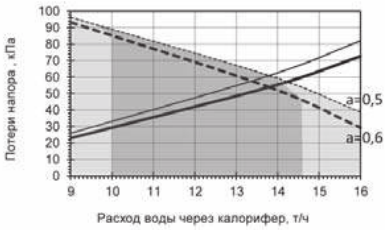
УС-...-7-16



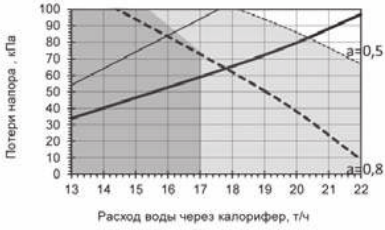
УС-...-8-25



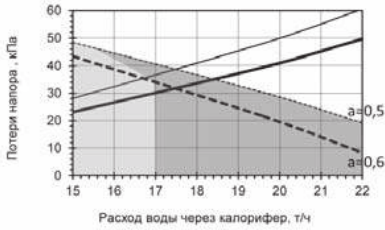
УС-...-9-25



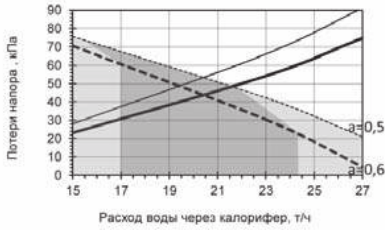
УС-...-10-25



УС-...-11-40



УС-...-12-40



УС-...-13-40

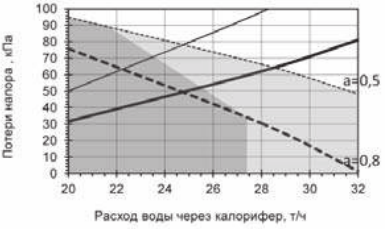
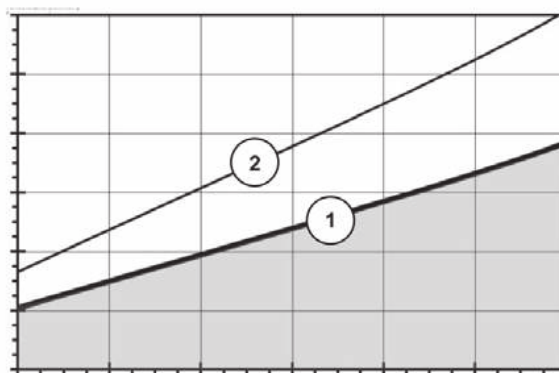


График подбора узла УД в общем случае имеет вид:



Кривая 1 ограничивает сверху **тонируемую область** допустимых значений падения давления воды в охладителе.

Кривая 2 показывает падение давления в узле.

Необходимым перепадом давлений в сети холодоснабжения является сумма падений давления в охладителе, узле и соединяющих их трубах.

Подбор узла УД-У...Т для тепловых завес производится по таблице в зависимости от требуемой мощности нагрева и перепада температур в системе теплоснабжения.

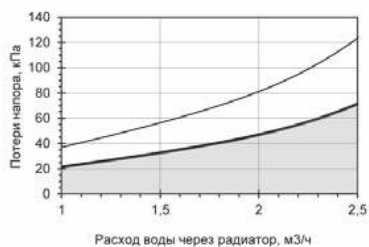
Наименование узла	Тепловая мощность при $\Delta T_{\text{воды}}=20^{\circ}\text{C}$, кВт	Тепловая мощность при $\Delta T_{\text{воды}}=40^{\circ}\text{C}$, кВт	Тепловая мощность при $\Delta T_{\text{воды}}=60^{\circ}\text{C}$, кВт
УД-У-2.5-Т	0-20	0-40	0-60
УД-У-4,0-Т	21-40	41-80	61-120
УД-У-6.3-Т	41-50	81-100	121-150
УД-У-10-Т	51-70	101-140	151-210
УД-У-16-Т	71-110	141-220	211-330
УД-У-25-Т	111-170	221-340	331-510
УД-У-40-Т	171-230	340-460	511-690

Таблица справедлива для перепада давлений в сети теплоснабжения 20 кПа. При большей величине перепада тепловая мощность узла увеличивается.

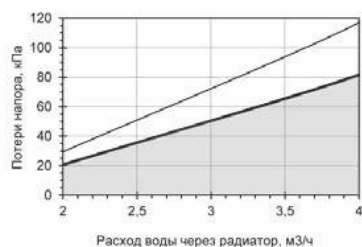
Если к одному узлу подключается несколько тепловых завес, расчетной является их суммарная тепловая мощность.

ЭФФЕКТИВНЫЙ РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН РЕГУЛИРУЮЩИХ УЗЛОВ УД-У

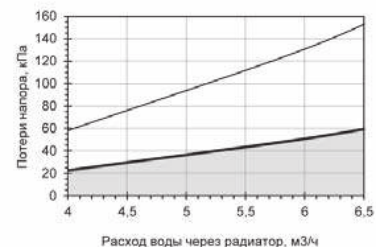
УД-У-2.5



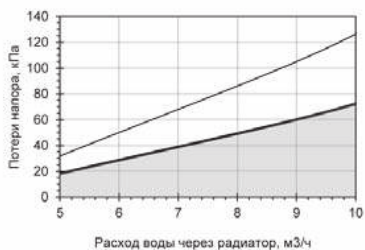
УД-У-4.0



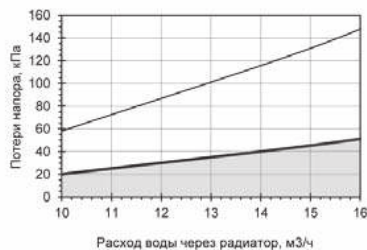
УД-У-6.3



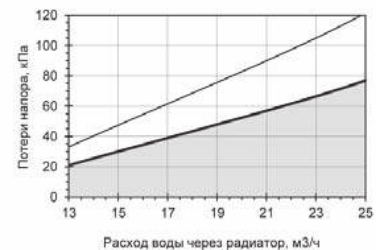
УД-У-10



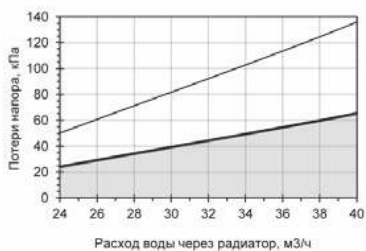
УД-У-16



УД-У-25



УД-У-40



Подбор узла УП осуществляется одновременно с перерасчетом либо подбором приточной установки.

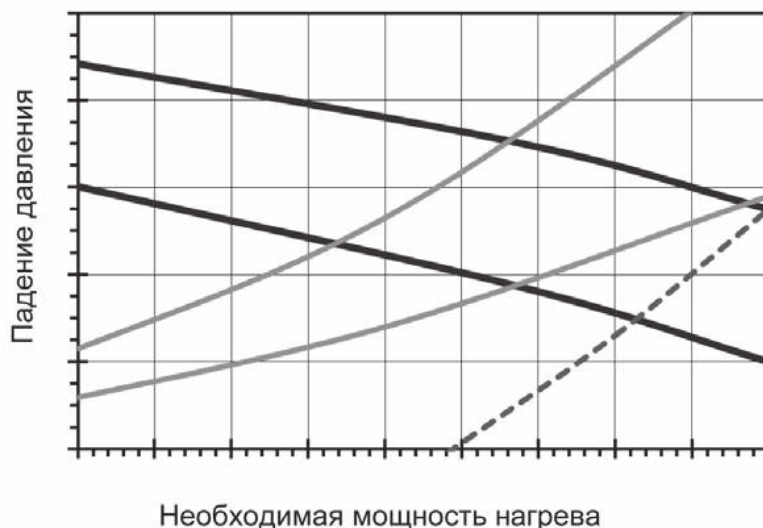
Применение узла УП снижает температуру подаваемого в калорифер теплоносителя, поэтому при подборе калорифера следует руководствоваться измененными расчетными данными.

Температурный график сети, °С	Расчетный график для подбора калорифера при использовании обычного регулирующего узла	Расчетный график для подбора калорифера при использовании узла УП
130/70	130/70	90/69
95/70	95/70	80/60
90/70	90/70	80/60

Предполагая использование узла УП для регулирования существующей приточной установки следует убедиться, что характеристики ее калорифера позволяют использовать теплоноситель с более низкой температурой.

Расчетным антифризом принят 40%-раствор этиленгликоля.

График подбора узла УП в общем случае имеет вид:



Нисходящие кривые синего цвета – зависимость располагаемого напора насоса в незамерзающем контуре от необходимой мощности нагрева;

Восходящие кривые зеленого цвета – зависимость необходимого перепада давлений воды в подающем и обратном трубопроводе от необходимой мощности нагрева для узлов без насосов в водяной контуре; **красного (пунктир)** – для узлов с насосами.

Для верного подбора узла с промежуточным теплоносителем необходимо знать три параметра:

- 1) Необходимая тепловая мощность калорифера;
- 2) Сумма падений давления в калорифере и трубопроводах между узлом и калорифером;
- 3) Располагаемый напор сети.

Тепловая мощность всегда указана в бланках подбора приточных установок. При отсутствии данных используется соответствующая формула.

Мощность:

$$Q = 0,000335 \cdot V \cdot \Delta T_{\text{воздуха}} \text{ [кВт]},$$

где

V – расход воздуха в $\text{м}^3/\text{ч}$;

$\Delta T_{\text{воздуха}}$ – перепад температур воздуха до и после калорифера, $^{\circ}\text{C}$;

Падение давления воды в калорифере всегда приводится в данных бланка подбора. Для компенсации замены воды на антифриз при подборе узла в большинстве случаев допустимо исходить из повышения падения давления на 5%. Падение давления в трубопроводах определяется расчетом. При совпадении диаметров трубопровода и узла, в большинстве случаев падение давления в трассе можно условно принимать равным 1 кПа на 1 м пары трубопроводов, но не менее 5 кПа.

Мощность нагрева и сумма падений давления в калорифере и соединительных трубопроводах составляют *рабочую точку* на графике подбора узла.

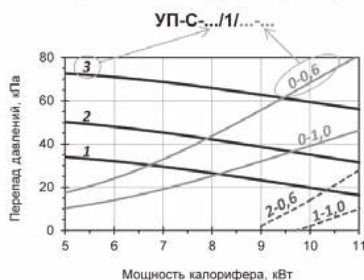
Шифру искомого насоса в незамерзающем контуре соответствуют ближайшая сверху *нисходящая линия*.

Необходимой мощности нагрева соответствуют одна или несколько точек пересечения с восходящими кривыми. Эти точки определяют необходимый перепада давлений воды в подающем и обратном трубопроводе при использовании той или иной пары насос-клапан. Необходимая пара насос-клапан выбирается исходя из располагаемого перепада давлений. При отсутствии данных о располагаемом перепада давлений допустимо руководствоваться соображениями, приведенными в описании подбора узлов УС.

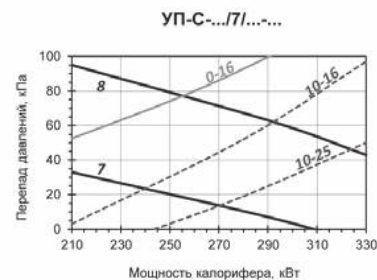
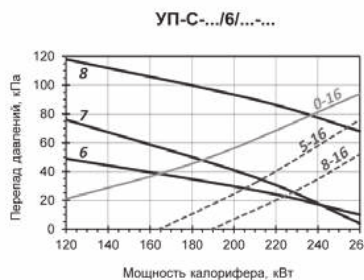
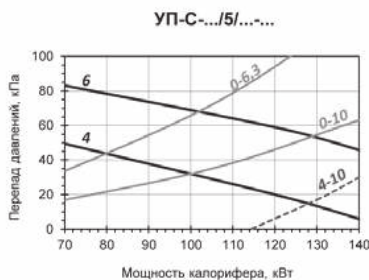
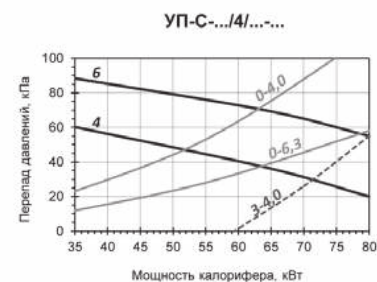
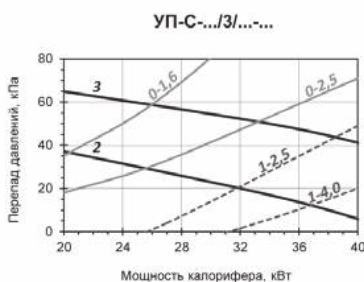
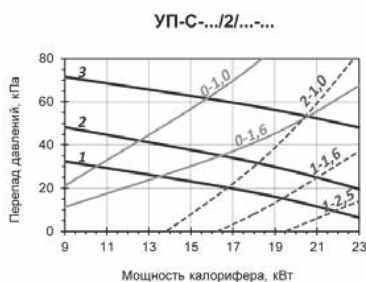
ЭФФЕКТИВНЫЙ РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН РЕГУЛИРУЮЩИХ УЗЛОВ УП (УЗЛОВ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ)

ЧАСТЬ 1. Узлы для сетевой воды с параметрами 90/70 °С.

Расчетный температурный график теплоносителя (40% р-р этиленгликоля) для подбора калорифера - 80/60 °С.

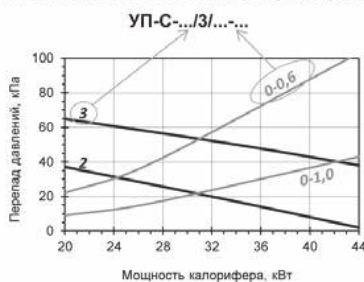


Пример маркировки:
УП-С-3/1/0-0,6



ЧАСТЬ 2. Узлы для сетевой воды с параметрами 130/70 °С.

Расчетный температурный график теплоносителя (40% р-р этиленгликоля) для подбора калорифера - 90/69 °С.



Пример маркировки:
УП-С-3/3/0-0,6

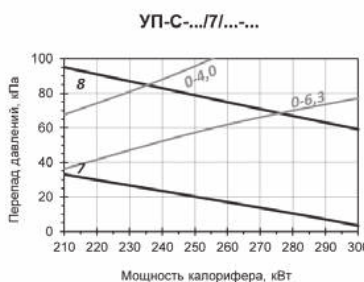
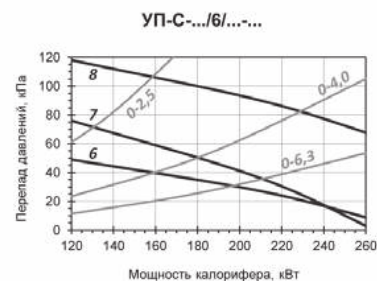
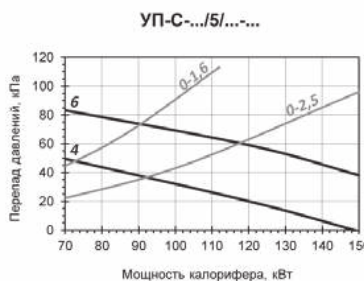
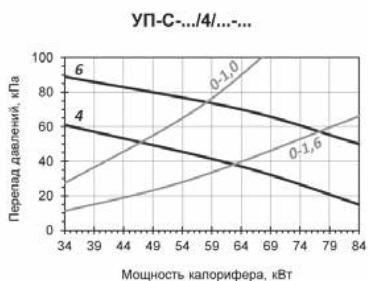


ТАБЛИЦА
присоединительных размеров узлов

Наименование	Соединение со стороны радиатора		Соединение со стороны сети
	ВЫХОД	ВХОД	
УС-У			
УС-У-1-0.6, УС-У-1-1.0,УС-У-1-1.6	BP 1/2"	BP 1"	BP 1/2"
УС-У-1-2.5, УС-У-1-4.0, УС-У-2-2.5, УС-У-2-4.0, УС-У-3-2.5	BP 3/4"	BP 1"	BP 3/4"
УС-У-2-6.3, УС-У-2-10, УС-У-3-4.0, УС-У-3-6.3, УС-У-3-10	BP 1"	BP 1"	BP 1"
УС-У-4-10, УС-У-4-16, УС-У-5-16, УС-У-6-10, УС-У-6-16, УС-У-7-16	BP 1¼"	BP 1¼"	BP 1¼"
УС-У-8-25	BP 1½"	BP 2"	BP 1½"
УС-У-9-25, УС-У-10-25, УС-У-11-40, УС-У-12-40, УС-У-13-40	BP 2"	BP 2½"	BP 2"
УС-С			
УС-С-1-0.6, УС-С-1-1.0, УС-С-1-1.6, УС-С-1-2.5, УС-С-1-4.0, УС-С-2-2.5, УС-С-2-4.0, УС-С-3-2.5	BP 3/4"		BP 3/4"
УС-С-2-6.3, УС-С-2-10, УС-С-3-4.0, УС-С-3-6.3, УС-С-3-10	BP 1"		BP 1"
УС-С-4-10, УС-С-4-16, УС-С-5-16, УС-С-6-10, УС-С-6-16, УС-С-7-16	BP 1¼"		BP 1¼"
УС-С-8-25	BP 1½"		BP 1½"
УС-С-9-25, УС-С-10-25, УС-С-11-40, УС-С-12-40, УС-С-13-40	BP 2"		BP 2"
УД-У			
УД-У-2.5	BP 3/4"	BP 1/2"	BP 3/4"
УД-У-4.0	BP 3/4"	BP 3/4"	BP 1"
УД-У-6.3	BP 1"	BP 1"	BP 1"
УД-У-10	BP 1"	BP 1"	BP 1"
УД-У-16	BP 1¼"	BP 1¼"	BP 1¼"
УД-У-25	BP 1½"	BP 1½"	BP 1½"
УД-У-40	BP 2"	BP 2"	BP 2"
УД-У...Т			
УД-У-2.5-Т			BP 1/2"
УД-У-4.0-Т			BP 3/4"
УД-У-6.3-Т			BP 1"
УД-У-10-Т			BP 1"
УД-У-16-Т			BP 1¼"
УД-У-25-Т			BP 1½"
УД-У-40-Т			BP 2"

ТАБЛИЦА
присоединительных размеров узлов УП

Наименование	Соединение со стороны радиатора		Соединение со стороны сети	
	подача	обратка	подача	обратка
Контур антифриза				
УП-С-.../1/..., УП-С-.../2/..., УП-С-.../3/...	BP 1"	BP 1"		
УП-С-.../4/..., УП-С-.../5/..., УП-С-.../6/...	BP 1¼"	BP 1¼"		
УП-С-.../7/...	BP 1½"	BP 1½"		
УП-С-.../7/...	BP 2"	BP 2"		
Контур воды				
УП-С-.../.../0-0.6, УП-С-.../.../0-1.0, УП-С-.../.../0-1.6 (вода 130/70), УП-С-.../.../0-2.5 (вода 130/70), УП-С-.../.../1-1.0, УП-С-.../.../1-1.6, УП-С-.../.../1-2.5, УП-С-.../.../2-0.6, УП-С-.../.../2-1.0			BP 3/4"	BP 3/4"
УП-С-.../.../0-1.6 (вода 90/70), УП-С-.../.../0-2.5 (вода 90/70), УП-С-.../.../0-6.3 (вода 130/70), УП-С-.../.../1-2.5, УП-С-.../.../0-4.0, УП-С-.../.../1-4.0, УП-С-.../.../3-4.0			BP 1"	BP 1"
УП-С-.../.../0-6.3 (вода 90/70), УП-С-.../.../4-10			BP 1¼"	BP 1¼"
УП-С-.../.../0-10, УП-С-.../6/0-16, УП-С-.../.../5-16, УП-С-.../.../8-16,			BP 1½"	BP 1½"
УП-С-.../7/0-16, УП-С-.../.../10-16, УП-С-.../.../10-25			BP 2"	BP 2"

ТАБЛИЦА
электрических характеристик насосов смесительных узлов

Шифр производительности узла	Насос	
	число фаз / напряжение, В	мощность (макс.), Вт
1	1/230	62-65
2	1/230	100
3	1/230	225-248
4	1/230	225-248
5	1/230	225-248
6	1/230	700
7	1/230	700
8	1/230	700
9	1/230	1000
10	1/230	1300
11	1/230	700
12	1/230	1000
13	1/230	1300

ТАБЛИЦА
электрических характеристик электроприводов

Узел	Напряжение питания, В	Управление	Мощность, ВА
УС, УД, УП	24	0-10В	4,1
УД...Т	230	2/3- позиционное	5,0

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЕ-АС3

• Управление воздушным потоком

- Управление заслонкой наружного воздуха с возвратной пружиной с двухпозиционным приводом ~230 В или +24В, в том числе с предварительным подогревом до 1,1 кВт (1х230 В)
- Синхронное или раздельное включение/выключение приточного и вытяжного вентиляторов общей мощностью до 7,5 кВт (3х400 В) или до 3 шт. до 3,5 кВт (1х230 В), суммарный ток двигателей до 16 А / 3х400 В
- Регулирование скорости вентилятора через внешний регулятор скорости со снижением оборотов в случае недостаточного подогрева

Управление охлаждением

- Водяным охладителем с трехпозиционным приводом клапана ~230 В (+24 В), или с приводом +24 В по сигналу 0-10В
- Компрессорно-конденсаторным блоком с ЭМ клапаном и датчиками давления фреона, ~230 В до 5А, или фреономым охладителем с собственной автоматикой (до 2 контуров ККБ с ротацией, для равномерного износа)

Управление влажностью

- Управление увлажнителями из состава вентиляционной установки, до 2 контуров
- Осушение воздуха средствами вентиляции (увеличение температуры и производительности по воздуху)
- Осушение воздуха с помощью ККБ

Управление рекуперацией

- Управление любыми типами рекуператоров: пластинчатый (с байпасом и без байпаса), роторным или гликолевым
- Автоматическая защита от обмерзания рекуператора по датчику температуры или режим размораживания по датчику перепада давления

Управление рециркуляцией

- Установка максимального и минимального % рециркуляции с возможностью выбора приоритета режима — энергосбережение или качество воздуха
- Автоматическая смена режима при изменении качества воздуха

Защита и контроль

- Защита питающих цепей автоматическими выключателями
- Программируемый автомат защиты двигателя — совместимость с однофазным и трехфазным оборудованием, защита по току и от перекоса или выпадения фаз
- Три уровня активной защиты от замораживания по датчикам температуры
- Защита от замораживания по капиллярному термостату
- Защита сервисного меню паролем
- Контроль загрязнения воздушного фильтра
- Контроль работы вентилятора по датчику перепада давления с программируемой задержкой срабатывания, или по термоконтактам
- Включение резервного вентилятора при аварии основного
- Контроль работы насоса рециркуляции с защитой по реле протока, датчику давления или термоконтакту
- Контроль давления фреона
- Контроль сигнала внешней пожарной сигнализации
- Контроль обрыва датчиков температуры
- Питание по первой категории — стандартная опция в модулях АЕ-АС3
- Возможность установить верхнюю границу температуры обратной воды

Индикация

- Световая индикация подачи питающего напряжения и включения системы
- Световая индикация работы и аварии насоса
- Световая индикация аварийных режимов с прерывистым звуковым сигналом и текстовым сообщением на дисплее
- Выход на внешнюю сигнализацию об аварии

Поддерживаемые датчики

1. Рекомендованные датчики с чувствительными элементами типов:
 - PT1000
 - Ni1000
 - Ni1000 TK5000
2. Датчики REGIN серии TG (NTC-термисторы 10-15 кОм) — не рекомендуются:
 - каналные TG-K
 - обратной воды TG-A, TG-D
 - комнатные TG-R

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Дистанционное переключение

ДУ включением/выключением или переключением режимов «День/Ночь» по «сухому» контакту;

Проводной пульт ДУ

Компактный пульт дистанционного управления AIRONE RC подключается к модулям АЕ-АС3 по четырёхпроводной линии типа «витая пара» (до 200 м).

Выход Modbus и SCADA

Программное ядро модуля поддерживает управление автоматикой по протоколу Modbus RTU, а также подключение модуля к SCADA-системе. Для быстрой интеграции автоматикой в SCADA-систему имеется готовый конфигурационный файл для OPC-сервера.

Мобильное управление по Wi-Fi

Модуль AIRONE Wi-Fi работает с мобильными устройствами на ОС Android и iOS и позволяет контролировать любое число точек автоматикой в зоне покрытия Wi-Fi сети (необходим Wi-Fi роутер).

Мобильное управление через Интернет

Мобильное приложение, модуль AIRONE Wi-Fi, роутер Wi-Fi сети, статический IP-адрес и настройка VPN — все, что нужно для получения контроля над климатом из любой точки мира.