

Содержание

Функции систем автоматизированного управления	2
Комплект системы автоматизированного управления	3
Щиты автоматики производства «ОмВент»	6
Пример условного обозначения щита автоматики	6
Структура условного обозначения щитов автоматики	7
Сравнительные характеристики применяемых контроллеров	8
Комплект датчиков и приводов	9
Узлы смесительные регулирующие серии «ОмВент»	11
Структура наименования узлов смесительных регулирующих	11
Электроприводы и насосы узлов смесительных регулирующих.....	12
Диспетчеризация инженерных систем	15

Автоматика для установок систем вентиляции серии “OmVent”

Требования к системам вентиляции и кондиционирования диктуют сегодня необходимость обеспечения оптимальных энергетических затрат, поддержания комфортного микроклимата в помещениях. В связи с этим автоматика установок для систем вентиляции стала неотъемлемой составляющей климатического оборудования.

Автоматика систем вентиляции призвана поддерживать постоянными или изменяющимся по определённому закону параметры климата в помещениях, в соответствии с техническим заданием, конфигурацией оборудования, характеризующими технологический процесс.

Функции систем автоматизированного управления

Системы автоматизированного управления стандартной комплектации в составе центрального кондиционера обеспечивают:

- пуск и остановку вентиляционной установки как в местном, так и в дистанционном режиме с кнопочного поста;
- автоматическое (по датчику наружной температуры) или ручное переключение режимов «зима/лето»;
- работу вентиляционной установки по календарю (расписанию работы на неделю с пуском/остановкой в заданное время);
- открытие воздушных клапанов в соответствии с заданием, определяемым системой автоматизированного управления;
- прогрев водяного калорифера и его тройную защиту (по датчику обратной воды, датчику канальной температуры и воздушному термостату камеры) от угрозы замерзания теплоносителя;
- поддержание требуемой температуры приточного воздуха или температуры воздуха в обслуживаемом помещении;
- сигнализацию аварийных состояний (загрязнение воздушного фильтра, угроза замерзания теплоносителя, обрыв ремня вентилятора и т.д.);
- сигнализацию загрязнения воздушных фильтров;
- защиту вентилятора от выхода из строя при перегреве обмоток двигателя с использованием теплового реле щита управления и возможного подключения термореле, встроенного в двигатель;

- защиту от коротких замыканий и перегрузок в электрических цепях, реализованных с помощью автоматических выключателей;
- защиту электрокалорифера от перегрева по сигналу от аварийного термореле;
- блокировку нагрева при отсутствии воздушного потока через электрокалорифер;
- продувку электрокалорифера после выключения системы вентиляционной установки;
- выключение по сигналу «пожар»;
- возможность удаленного управления с АРМ диспетчера по сети RS-485 MODBUS-RTU (для щитов автоматики с контроллерами PIXEL и SMH);

Опциональные возможности систем автоматизированного управления центральными кондиционерами:

- возможность удаленной диспетчеризации с АРМ оператора по сетям Ethernet или LON (для щитов автоматики с контроллерами Pixel производства Segnetics);
- возможность удаленного управления через GSM канал (для щитов автоматики с контроллерами производства Segnetics)
- комплектация частотно-регулируемыми приводами или устройствами плавного пуска электродвигателей вентиляторов;

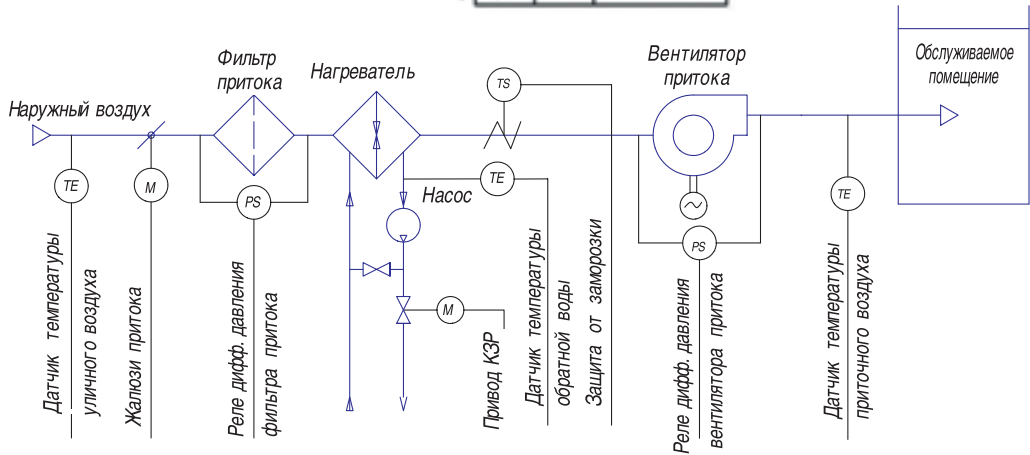
Комплект системы автоматизированного управления

Комплект системы автоматизированного управления включает в себя:

- 1) Комплект датчиков
- 2) Комплект оборудования:
 - а) Щит автоматики;
 - б) Электропривод(ы) жалюзи;
 - в) Клапан запорно-регулирующий (КЗР);
 - г) Электропривод управления КЗР;
 - д) Насос циркуляционный.
- 3) Эксплуатационную документацию.

Примечание - в зависимости от состава центрального кондиционера будет изменяться количество датчиков.

Номенклатура систем автоматизированного управления для приточных установок с водяным калорифером



Функциональная схема автоматизации для приточных установок с водяным калорифером

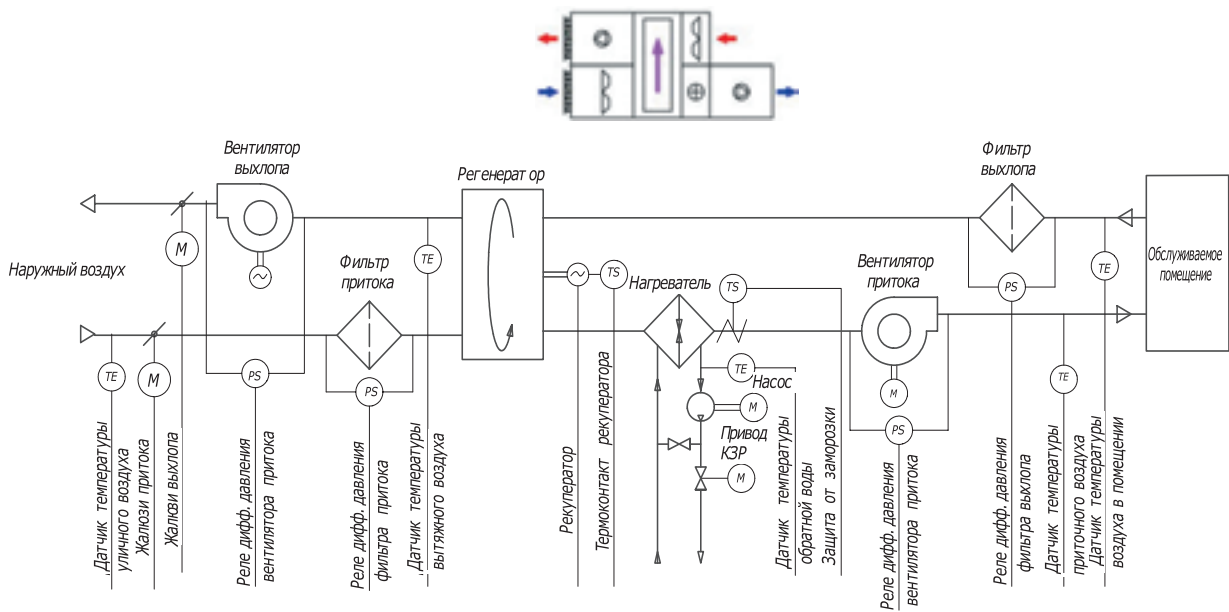
Комплекты датчиков

№ п/п	Наименование оборудования	Siemens	Shift
1	Датчик температуры каналный	QAM2120.040	HTF-PT1000
2	Датчик температуры комнатный	QAC22	ATF1-PT1000
3	Датчик температуры контактный	QAD22	ALTF1-PT1000
4	Термостат защиты от замерзания	QAF81-3	NTF-1 P + комплект NZ-05
5	Реле дифференциального давления	QBM81-5	PS500
6	Реле дифференциального давления	QBM81-10	PS1500

Комплекты оборудования

Щит автоматики	Электропривод жалюзи		КЗР с электроприводом, Belimo	Насос циркуляционный		Узел теплоснабжения	Наименование кондиционера
	Belimo	Grunder		Wilo	Grundfos		
ЩА-Пв-1,5-Pixel	LF230-S	228-230-05-S1	R217+LF24-SR	TOP-S25/7	UPS 25-80	УТС-25М	ЦКПВ 2
ЩА-Пв-2,2-Pixel	LF230-S	228-230-05-S1	R222+LF24-SR	TOP-S30/7	UPS 32-80	УТС-32М	ЦКПВ 3
ЩА-Пв-3,0-Pixel	LF230-S	228-230-05-S1	R219+LF24-SR	TOP-S40/7	UPS 40-80F	УТС-40Ф	ЦКПВ 4
ЩА-Пв-4,0-Pixel	NF230-S	238-230-15-S2	R229+LF24-SR	TOP-S40/7	UPS 40-120F	УТС-40Ф	ЦКПВ 6
ЩА-Пв-5,5-Pixel	NF230-S	238-230-15-S2	R238+AFR24-SR	TOP-S50/7 DM	UPS 50-120F	УТС-50Ф	ЦКПВ 8
ЩА-Пв-7,5-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	R238+AFR24-SR	TOP-S50/7 DM	UPS 50-120F	УТС-50Ф	ЦКПВ 9
ЩА-Пв-9,0-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	R639R+AFR24-SR	TOP-S65/7 DM	UPS 65-120F	УТС-65Ф	ЦКПВ 12
ЩА-Пв-11,0-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	R639R+AFR24-SR	TOP-S65/7 DM	UPS 65-120F	УТС-65Ф	ЦКПВ 15
ЩА-Пв-15,0-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	R649R+AFR24-SR	TOP-S65/7 DM	UPS 80-120F	УТС-80Ф	ЦКПВ 20
ЩА-Пв-18,5-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	R664R+AFR24-SR	TOP-S80/10 DM	UPS 80-120F	УТС-80Ф	ЦКПВ 25
ЩА-Пв-22,0-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	H664N+AV24-MFT	TOP-S80/10 DM	UPS 80-120F	УТС-100Ф	ЦКПВ 30
ЩА-Пв-30,0-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	H665N+AV24-MFT	TOP-S80/10 DM	UPS 80-120F	УТС-100Ф	ЦКПВ 35
ЩА-Пв-30,0-Pixel	AF230-S	238-230-15-S2	H679N+AV24-MFT	TOP-S80/10 DM	UPS 80-120F	УТС-100Ф	ЦКПВ 40
Примечание – кондиционер в состав комплекта не входит.							

Номенклатура систем автоматизированного управления для приточно-вытяжных установок с водяным калорифером и роторным регенератором



Функциональная схема автоматизации для приточно-вытяжных установок с водяным калорифером и роторным регенератором

Комплекты датчиков

№ п/п	Наименование оборудования	Siemens	Shift	Кол. шт.
1	Датчик температуры каналный	QAM2120.040	HTF-PT1000	2
2	Датчик температуры комнатный	QAC22	ATF1-PT1000	1
3	Датчик температуры контактный	QAD22	ALTF1-PT1000	1
4	Термостат защиты от замерзания	QAF81-3	NTF-1 P + комплект NZ-05	1
5	Реле дифференциального давления	QBM81-5	PS500	2
6	Реле дифференциального давления	QBM81-10	PS1500	2

Комплекты оборудования

Щит автоматики	Электропривод жалюзи		КЗР с электроприводом, Belimo	Насос циркуляционный		Узел теплоснабжения	Наименование кондиционера
	Belimo	Grunder		Wilo	Grundfos		
ЩА-Ррв-1,5/1,5 SMH	LF230-S	228-230-05	R212+LF24-SR	TOP-S25/7	UPS 25-70	UTC-20M	ЦКПВ 2
ЩА-Ррв-2,2/2,2 SMH	LF230-S	228-230-05	R217+LF24-SR	TOP-S25/7	UPS 25-80	UTC-25M	ЦКПВ 3
ЩА-Ррв-3,0/2,2 SMH	LF230-S	228-230-05	R222+LF24-SR	TOP-S30/7	UPS 32-80	UTC-32M	ЦКПВ 4
ЩА-Ррв-3,0/3,0 SMH	NF230-S	238-230-15	R222+LF24-SR	TOP-S30/7	UPS 32-80	UTC-32M	ЦКПВ 6
ЩА-Ррв-5,5/5,5 SMH	NF230-S	238-230-15	R229+LF24-SR	TOP-S40/7	UPS 40-120F	UTC-40Ф	ЦКПВ 8
ЩА-Ррв-7,5/7,5 SMH	AF230-S	238-230-15	R229+LF24-SR	TOP-S40/10	UPS 40-120F	UTC-40Ф	ЦКПВ 9
ЩА-Ррв-11/7,5 SMH	AF230-S	238-230-15	R238R+AFR24-SR	TOP-S50/7 DM	UPS 50-120F	UTC-50Ф	ЦКПВ 12
ЩА-Ррв-11/11 SMH	AF230-S	238-230-15	R631R+AFR24-SR	TOP-S50/7 DM	UPS 50-120F	UTC-50Ф	ЦКПВ 15
ЩА-Ррв-15/15 SMH	AF230-S	238-230-15	R639R+AFR24-SR	TOP-S65/7 DM	UPS 65-120F	UTC-65Ф	ЦКПВ 20
ЩА-Ррв-18,5/18,5 SMH	AF230-S	238-230-15	R649R+AFR24-SR	TOP-S80/7 DM	UPS 80-60F	UTC-80Ф	ЦКПВ 25
ЩА-Ррв-22/18,5 SMH	AF230-S	238-230-15	R649R+ AFR24-SR	TOP-S80/7 DM	UPS 80-60F	UTC-80Ф	ЦКПВ 30
ЩА-Ррв-30/30 SMH	AF230-S	238-230-15	R649R+ AFR24-SR	TOP-S80/10 DM	UPS 80-60F	UTC-80Ф	ЦКПВ 35
ЩА-Ррв-30/30 SMH	AF230-S	238-230-15	R664R+ AFR24-SR	TOP-S80/10 DM	UPS 80-60F	UTC-80Ф	ЦКПВ 40

Примечание – кондиционер в состав комплекта не входит.

Щиты автоматики производства “ОмВент”



Щиты автоматики изготавливаются в виде навесных металлических шкафов со степенью защиты не ниже IP54. Щиты автоматики с подключением двух электроприводов вентиляторов мощностью до 18,5 кВт совмещают в себе автоматику и силовую часть. При мощности электроприводов вентиляторов более 18,5 кВт силовая часть выполняется отдельно.

Размеры щитов варьируются в пределах от 500х400х220 до 700х650х300 мм, в зависимости от мощности и выполняемых функций. Питающие провода и внешние связи вводятся в щит автоматики через гермовводы, расположенные на нижней стенке. Двери щита запираются на индивидуальный замок. На двери щита автоматики, в зависимости от требований предъявляемых к конструированию и применяемого оборудования, располагаются панельные контроллеры, органы управления и индикации. Также все органы управления и индикации могут располагаться внутри щита автоматики.

В щитах автоматики применяется низковольтная аппаратура производства ABB, Finder, Schneider Electric, Klemsan, IEK. Функциональные возможности щита управления определяется типом используемого контроллера и управляющей программой. В стандартных щитах автоматики применяются контроллеры PIXEL, SMH 2010 производства компании Segnetics и RLU 222 производства компании Siemens.

Пример условного обозначения щита автоматики

Щит автоматики ЩА-РРэв-3,0Р/2,2-90-Т380.УС.Б-PIXEL

Индексы в обозначении	Расшифровка
ЩА	Щит автоматики
РР	Приточно-вытяжная установка с роторным рекуператором
э	Электрокалорифер
в	Водяной охладитель
3,0Р	Двигатель приточного вентилятора 3,0 кВт с резервированием
2,2	Двигатель вытяжного вентилятора 2,2 кВт
90	Мощность электрокалорифера 90 кВт
Т380	Подогрев жалюзи с напряжением питания 380В
УС	Увлажнитель содовый
Б	Бактерицидный фильтр
PIXEL	Контроллер PIXEL производства Segnetics

Структура условного обозначения щитов автоматики

АА-ББвг-ДЖ/ЗИ-К-ЛЛЛЛМ.НННН.ОО.П-х – наименование щита автоматики



АА	Назначение щита
ЩА	Щит автоматики
ЩУ	Щит управления
ЩС	Щит силовой
ПУ	Пульт управления
Примечание – шифр присваивается разработчиком щита управления	

ББ	Вид установки
П	Приточная
Р	Приточно-вытяжная
РР	Приточно-вытяжная с роторным рекуператором
У	Тепловая завеса
В	Вытяжная
УП	Пылеуловитель

в	Вид калорифера
в	С водяным калорифером
э	С электрокалорифером

г	Вид охладителя
в	С водяным охладителем
ф	С фреоновым охладителем

Д	Мощность двигателя приточного вентилятора, кВт
Значение из стандартного ряда: 0,75; 1,5; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37	

Ж	Резервный приточный вентилятор
Р	Наличие резервного приточного вентилятора

З	Мощность двигателя вытяжного вентилятора, кВт
Значение из стандартного ряда: 0,75; 1,5; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37	

И	Резервный вытяжной вентилятор
Р	Наличие резервного вытяжного вентилятора
К	Мощность электрокалорифера, кВт
Значение из стандартного ряда: 2; 3; 4,5; 6,0; 7,5; 9,0; 12; 15; 18; 22,5; 30; 45; 60	
Примечание - калориферы мощностью 12 кВт и более выполняются с двумя или большим количеством ступеней	

Л	Напряжение питания насоса, В
Н220	насос с напряжением 220 В, 50 Гц
Н380	насос с напряжением 3~380 В, 50 Гц

М	Резервный насос
Р	Наличие резервного насоса

Н	Напряжение питания ТЭНов подогрева жалюзи, В
Т220	подключаемое напряжение ТЭН 220 В
Т380	подключаемое напряжение ТЭН 380 В

ОО	Вид увлажнителя
УС	Увлажнитель сотовый
УП	Увлажнитель паровой

П	Вид дополнительного фильтра
Б	Наличие бактерицидного фильтра

Х	Тип применяемого контроллера
PIXEL	Контроллер PIXEL производства Segnetics
SMH	Контроллер SMH 2010 производства Segnetics
RLU222	Контроллер RLU производства Siemens
Примечание – тип применяемого контроллера выбирается разработчиком, но по специальному требованию возможен выбор Заказчика.	

Примечание – некоторые шифры могут отсутствовать в обозначении (в зависимости от выполняемых функций).

Сравнительные характеристики применяемых контроллеров

Контроллер	TC-POWER	PIXEL	SMH 2010	RLU 222	S7-300
Производитель	SHUFT	Segnetics	Segnetics	Siemens	Siemens
Внешний вид					
Вид установки	Внутри щита	Внутри щита	На панель	На панель	Внутри щита
Управление	Поворотные регуляторы	ЖК-дисплей, кнопки	ЖК-дисплей, кнопки	ЖК-дисплей, кнопки	Нет встроенного управления
Интерфейс	Нет	RS-485, Ethernet*, LON*	RS-485	Нет	RS-485*, Ethernet*
* - при установке дополнительных модулей					



Внешний и внутренний вид щитов производства «ОмВент»

Возможна разработка и изготовление щитов автоматики по техническому заданию заказчика.

Комплект датчиков и приводов

В системах автоматизированного управления применяются датчики производства Siemens, SHUFT. Состав комплекта датчиков зависит от конфигурации вентиляционной установки. Во всех системах используются реле дифференциального давления для контроля работы вентиляторов и для контроля загрязненности фильтров, датчики наружной и канальной температуры.

Канальные датчики температуры

	Siemens QAM2120.040 Ni1000 -50...+80 °C, IP42 (IP54)		SHUFT HTF-PT1000 -35...+105°C, IP54
---	--	---	---

Примечание - применяются для измерения температуры воздуха в воздуховоде. Можно использовать для измерения температуры приточного, вытяжного и наружного воздуха.

Датчики температуры воды накладной

	Siemens QAD22 Ni1000 -30...+130 °C, IP42		SHUFT ALTF1-PT1000 -50...+70°C, IP54
---	--	---	--

Примечание - применяется для контроля температуры воды на выходе из теплообменника, крепится на трубе обратной воды.

Датчики температуры воздуха для помещений

	Siemens QAA24 Ni1000 0...50 °C, IP30		SHUFT RTF1-PT1000 -30...+60°C, IP20
---	--	---	---

Примечание - применяются для измерения температуры воздуха в помещении. При монтаже следует выбирать место расположения датчика с таким расчётом, чтобы исключить влияние на него источников тепла.

Датчики температуры наружного воздуха

 Siemens QAC22 Ni1000 -50...+70 °C, IP54	 SHUFT ATF1-PT1000 -50...+150°C, IP65
Примечание - применяются для измерения наружного воздуха, при монтаже рекомендуется установка на северной или восточной стороне зданий, для исключения влияния солнечного света на точность показаний.	

Реле температуры капиллярные (термостаты)

 Siemens QAF81.6 (6 м) QAF81.3 (3 м) -5...+15 °C, IP54 (IP65)	 SHUFT NTF-1P (6 м) NTF-3P (1,8 м) NTF-5P (3 м) -10 ... +12°, IP54
Примечание - применяются как защита от обмерзания водяного обогревателя и фреонового охладителя, крепится непосредственно за обогревателем/охладителем по всему периметру теплообменника.	

Реле дифференциального давления

 Siemens QBM81-3 (30...300 Па) QBM81-5 (50...500 Па) QBM81-10 (100...1000 Па) IP54	 SHUFT PS500 (50...500 Па) PS1500 (150...1500 Па) IP54
Примечание - применяются для сигнализации засорения фильтра или как датчик защиты от обрыва ремня.	

Приводы воздушных клапанов

 Belimo LF230-S, 4Нм, 230 В NF230-S, 7Нм, 230 В AF230-S, 15Нм, 230 В IP54	 Gruner 228-230-05-S1, 5 Нм, 230 В 238-230-15-S2, 15 Нм, 230 В IP54
Примечание - при прекращении подачи питания энергия, запасенная в пружине, возвращает заслонку в закрытое положение, что препятствует обмерзанию калорифера в зимнее время.	

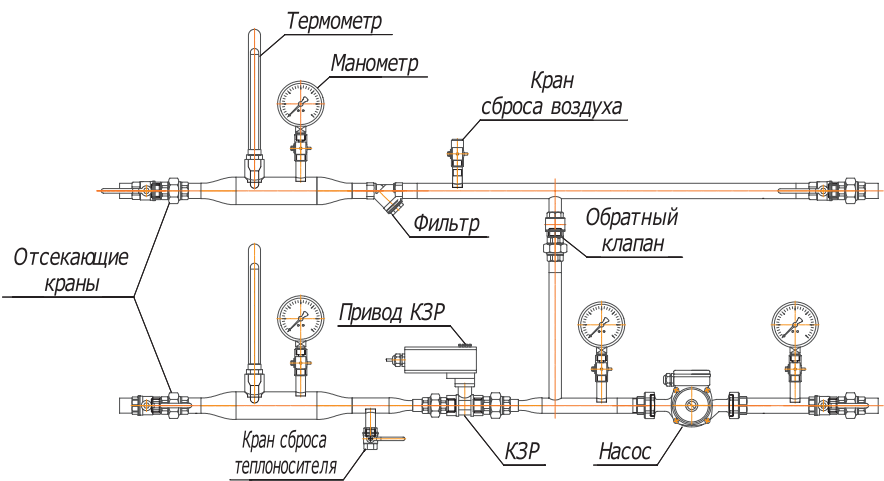
Узлы смесительные регулирующие серии “ОмВент”

Узлы смесительные регулирующие предназначены для регулирования мощности и защиты теплообменника путём изменения входной температуры воды при её постоянном расходе. Защита теплообменника от обмерзания при отключении питания выполняется применением привода клапана с возвратной пружиной.



Технические характеристики узлов смесительных регулирующих:

- максимальное допустимое давление - 10 бар;
- максимальная температура воды на подаче - 150 °С.



Эскиз узла смесительных регулирующего

Структура наименования узлов смесительных регулирующих

УСР-АА-Б/ВГ – наименование

УСР	Узел смесительный регулирующий	В	Пропускная способность узла, м³/ч
		Значение из стандартного ряда: 1,2; 2,0; 3,2; 5,0; 7,8; 13,0; 20,0; 30,0	
АА	Тип узла	Г	Тип присоединения
ВН	Воздухонагреватель	М	Муфтовый
ВО	Воздухоохладитель	Ф	Фланцевый
Б	Условный диаметр узла, Ду		
		Значение из стандартного ряда: 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100	

Расшифровка наименования узла смесительного регулирующего

Узел смесительный регулирующий УСР-ВН-25/1,6М

Индексы в обозначении	Расшифровка
УСР	Узел смесительный регулирующий
ВН	Воздухонагреватель
25	Условный диаметр 25 Ду
1,6	Пропускная способность узла 1,6 м ³ /ч
М	Тип соединения муфтовый

Технические характеристики узлов смесительных регулирующих

Наименование	Условный диаметр узла, Ду	Расход воды, м ³ /ч	Габаритные размеры ДхГхВ, мм	Тип привода КЗР	Тип насоса
УСР-ВН-20/1,2М	20	1,2	1704х170х917	LF24-SR	UPS 25-80
УСР-ВН-25/2,0М	25	2,0	1680х170х920	LF24-SR	UPS 25-80
УСР-ВН-32/3,2М	32	3,2	1730х175х925	LF24-SR	UPS 32-80
УСР-ВН-40/5,0Ф	40	5,0	1994х200х925	LF24-SR	UPS 40-80
УСР-ВН-50/7,8Ф	50	7,8	1713х350х927	AFR24-SR	UPS 50-120F
УСР-ВН-65/13,0Ф	65	13,0	1803х370х942	AFR24-SR	UPS 65-120F
УСР-ВН-80/20,0Ф	80	20,0	1854х400х970	AFR24-SR	UPS 80-60F
УСР-ВН-100/30,0Ф	100	30,0	2269х390х1354	AV24-MFT	UPS 80-120F
Примечание – расход воды указан при скорости течения воды 1,1 м/с.					

Электроприводы и насосы узлов смесительных регулирующих

В составе узлов смесительных регулирующих применяются электроприводы КЗР производства BELIMO ввиду их высокой надежности. Все электроприводы могут питаться от постоянного или переменного напряжения 24 В и управляются постоянным напряжением 0..10 В. Тип применяемого электропривода зависит от характеристик узла смесительного регулирующего.

Краткие характеристики применяемых электроприводов КЗР

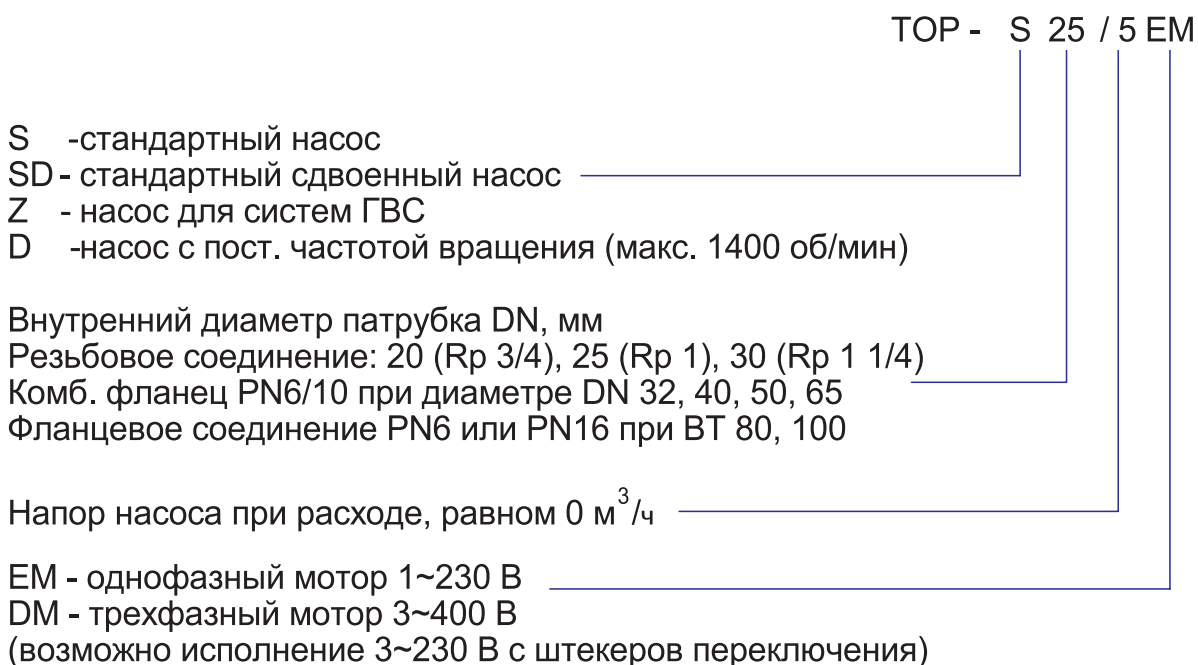
Марка электропривода	LF24-SR	AFR24-SR	AV24-MFT
Внешний вид			
Тип присоединяемого КЗР	Шаровый 15...32 Ду	Шаровый 15...80 Ду	Седельный 65...150 Ду
Расчетная мощность	5 ВА	10 ВА	10 ВА
Механическая характеристика	Крутящий момент 4 нМ	Крутящий момент 15 Нм	Фактическое усилие 2000 Н
Наличие возвратной пружины	Да	Да	Нет
Временная характеристика	Время поворота 150 с	Время поворота 150 с	Время хода штока 150 с
Время поворота при снятии питания	60 с	60 с	-
Температура окружающей среды	-30...+50°	-30...+50°	0° ...+50° С
Степень защиты	IP54	IP54	IP54
Примечания: 1) При монтаже привода LF24-SR на клапан необходим переходник WLF; 2) При монтаже привода AFR24-SR на клапан необходим переходник WAFR.			

В составе систем автоматизации применяются циркуляционные насосы с мокрым ротором производства компаний GRUNDFOS и Wilo.

Пример обозначения насосов GRUNDFOS:



Пример обозначения насосов Wilo:



Диспетчеризация инженерных систем



Диспетчеризация инженерных систем используется для мониторинга систем здания и вывода данных об их состоянии на централизованный пульт, диспетчер которого может удаленно изменять необходимые параметры.

Достоинства применения системы диспетчеризации:

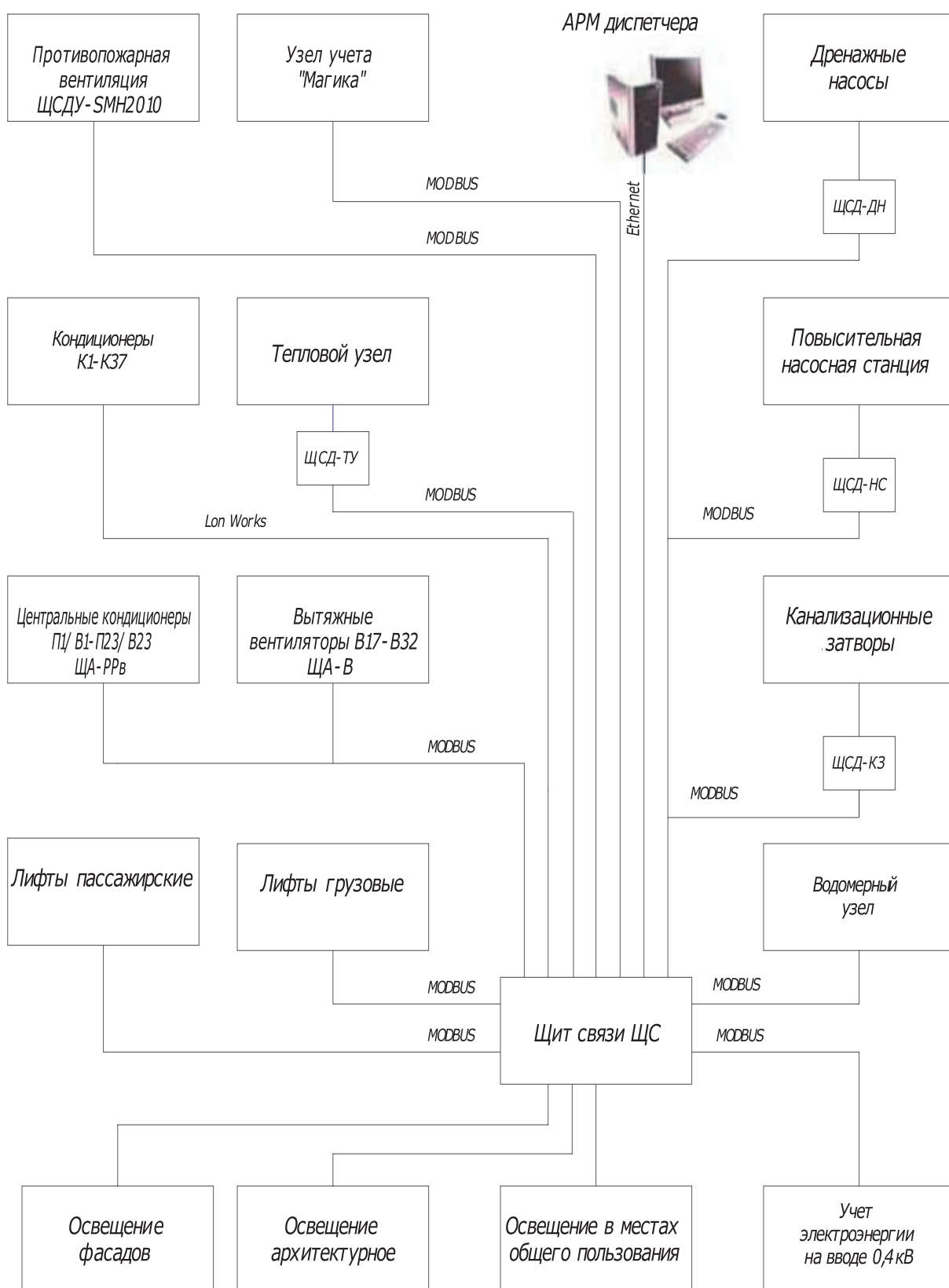
- значительное сокращение количества обслуживающего персонала,
- снижение риска «человеческого фактора»;
- оперативный контроль за оборудованием;
- предупреждение аварий;
- экономия энергоресурсов.

Все это, в конечном счете, снижает эксплуатационные расходы. Практика показывает, что комплекс диспетчеризации окупается в основном за 3-5 лет.

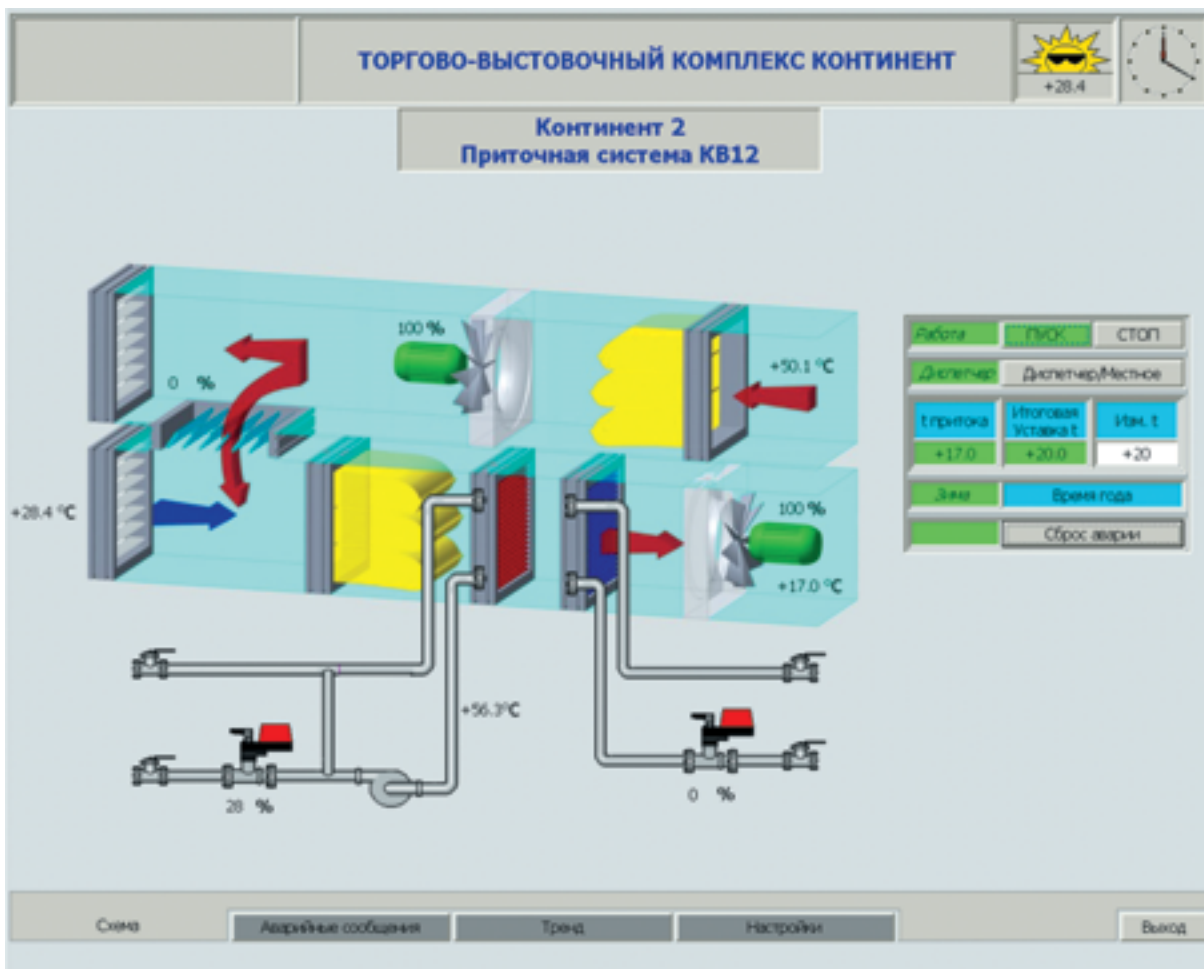
Диспетчеризация, как правило, выполняется по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS-RTU). При большой протяженности линий связи используются разветвители RS-485. Использование контроллеров PIXEL в щитах непосредственного управления инженерным оборудованием позволяет применять интерфейсы Ethernet и LON. Интерфейс Ethernet интересен большой пропускной способностью. Применение LON интерфейса оправдано, если большинство инженерного оборудования поддерживает данный интерфейс. При необходимости применения в одной информационной сети устройств с разными интерфейсами используется шлюзовое оборудование.

В состав диспетчерской системы, как правило, входят:

- АРМ диспетчера;
- щит связи;
- щиты диспетчеризации.



Функциональная схема автоматизированной системы диспетчерского управления инженерными системами многофункционального торгово-выставочного комплекса "Миллениум", г. Омск.



Вид монитора АРМ диспетчера торгово-выставочного комплекса
“Континент”, г. Омск.

Для заметок



Для заметок



Для заметок

