

ООО "ГК Автоматика"
по заказу ООО "Р-Климат"

Система автоматического управления
электрическим калорифером

Типовой проект

Автоматизация системы вентиляции

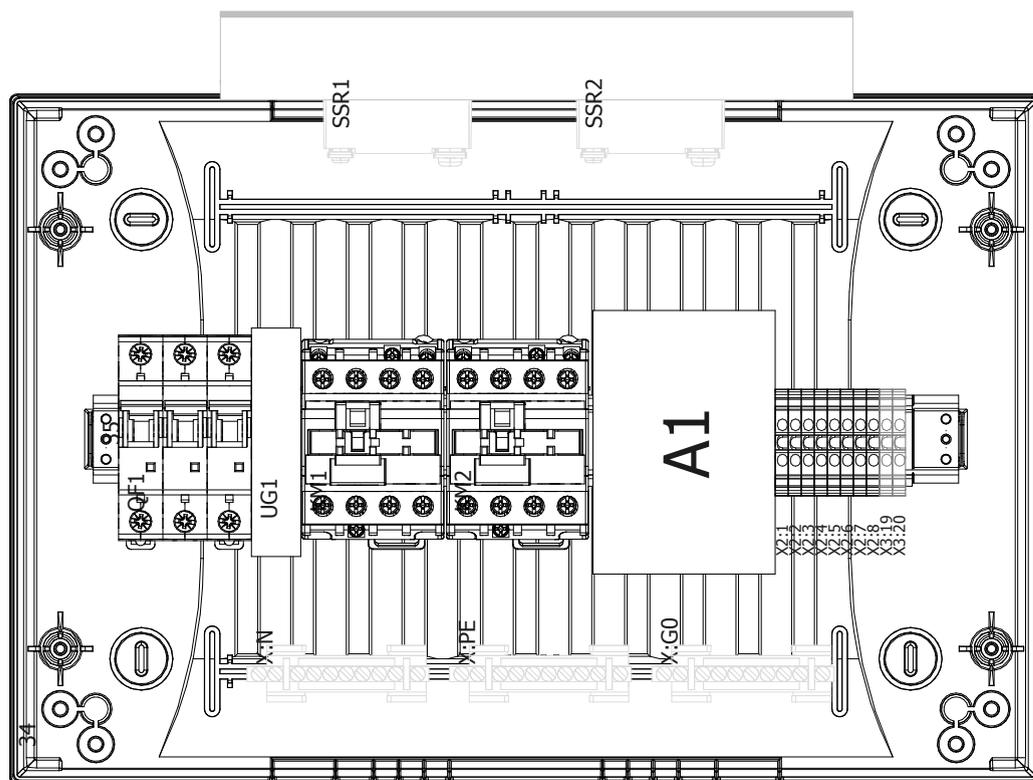
ВМ-Е30-RC-ZA

АОВ.422410.014

Руководитель проектов:

Инженер-разработчик:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Шкаф пластиковый, 18мод.
 Степень защиты IP65

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АОВ.422410.014

Лист
 1

Основной комплект документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АОВ.422410.014	Титульный лист	
АОВ.422410.014 СБ	Компоновка электрошкафа	
АОВ.422410.014 ПЗ	Содержание	
АОВ.422410.014 ПЗ	Общие данные (начало)	
АОВ.422410.014 ПЗ	Общие данные (продолжение)	
АОВ.422410.014 ПЗ	Общие данные (окончание)	
АОВ.422410.014 Э2	Функциональная схема	
АОВ.422410.014 Э3	Силовая часть	
АОВ.422410.014 Э3	Входы	
АОВ.422410.014 Э3	Выходы	
АОВ.422410.014 Э3	Подключение	
АОВ.422410.014 Э4	Схема внешних подключений (начало)	
АОВ.422410.014 Э4	Схема внешних подключений (окончание)	
АОВ.422410.014 ПЭ	Перечень элементов	
АОВ.422410.014 КЖ	Кабельный журнал	

Взам. инв. N		<p>Технические решения настоящего проекта соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий и правил эксплуатации</p>						
Подп. и дата								
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	АОВ.422410.014 ПЗ		
Инв. N подл.		Автоматизация системы вентиляции				Стадия	Лист	Листов
		Общие данные				р	1	4
								

Общие данные

Щит управления **BM-E30-RC-ZA**

исполнен на контроллерах Zentec серии **M245**.

Совместно с компонентами производства Zentec, выполняет все необходимые функции для качественного управления приточным вентиляционным агрегатом.

Для построения системы управления вам потребуется:

- Щит управления **BM-E30-RC-ZA**
- Датчики температуры;
- Панель управления (например Z033).

Общие указания

Перечень нормативной документации.

Настоящий проект № **АОВ.422410.014** стадии «Р» по автоматизации систем вентиляции спроектирован в соответствии со следующими нормативными документами:

- ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов»;
- ГОСТ 21.408-2013 «Правила выполнения рабочей документации. Автоматизация технологических процессов»;
- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации»;
- ГОСТ 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ПУЭ, изд. 7 «Правила устройства электроустановок»;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства».

Автоматизация выполняется на базе свободно программируемых контроллеров, выпускаемых ООО «Зентек». Системой обеспечивается программное управление, контроль и регулирование технологических параметров, сигнализация возникновения неисправностей.

Функции системы автоматизации

1. Автоматическое поддержание температуры приточного воздуха.
2. Управление нагревателем осуществляет ПИ-регулятор с динамической системой подбора режима работы для обеспечения высокой точности поддержания температуры воздуха;
3. Автоматическая смена режимов в течение суток при установке данного параметра и наличии датчика температуры наружного воздуха.
4. Защита от перегрева калорифера по температуре приточного воздуха и термодатчику с него.
5. При пуске в зимнем режиме старт с пониженной скоростью, с целью защиты от замораживания помещения.
6. Включение-выключение вентилятора, открытие-закрытие воздушной заслонки, плавное управление ступенями нагрева электрического калорифера.
7. Сигнализация аварийных режимов работы.
8. Индивидуальное управление с помощью пульта дистанционного управления с монохромным дисплеем и интуитивно-понятным интерфейсом;
9. Сигнализация о возможности замерзания установки; неисправности вентилятора(-ов) (контроль по реле давления и термодатчикам); загрязнении воздушного фильтра, неисправности датчиков температуры и перепада давления.
10. Возможность интеграции со сторонними устройствами Modbus RTU Slave (RS485);
11. Возможность диспетчеризации (RS485). В контроллер заложены сетевые переменные, которые можно использовать для диспетчеризации по одному из портов контроллера.

Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N подл.							Лист
			АОВ.422410.014 ПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Электропитание оборудования

Основными потребителями электроэнергии являются - технологическое оборудование: электродвигатели вентиляторов приточной системы, электрокалорифер;

В соответствии с ГОСТ Р 50571.2-94 "Электроустановки зданий", для питания потребителей системы автоматики принята однофазная трехпроводная/трехфазная пятипроводная система токопроводящих проводников и система заземления TN-S.

Монтаж первичных преобразователей, приборов и устройств системы автоматизации выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, и СНиП 3.05.07-85, а также требованиями изготовителей данных приборов и устройств.

Для управления и электропитания систем общеобменной вентиляции предусмотрен щит ЩУ_ПВ.

Кабели подвода питания в данном проекте не учитываются.

Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу в эксплуатацию

Все металлические части заложенного в проект оборудования и электропроводящие конструкции, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат заземлению от контура заземления здания.

Проводящие части трубопроводов, воздухопроводов и вентиляционных установок, металлические части каркаса здания и заземляющие проводники должны быть присоединены к главной заземляющей шине (ГЗШ) при помощи проводников системы уравнивания потенциалов в соответствии с ПУЭ изд.7. п.1.7 и СНиП 3.05.06-85.

В качестве заземляющих проводников используется медный провод марки ПВ, сечением 6 мм² (ПУЭ 1.7.137). Электрическое соединение металлических конструкций между собой обеспечивается применением изделий из оцинкованной стали и надежным болтовым соединением.

Выбор электрооборудования и пусковой аппаратуры, а также способы прокладки сетей производятся с учетом условий окружающей среды. Питающие и распределительные сети предусматривается выполнить кабелем марки ВВГнг-LS. Трассы систем автоматики предусматривается выполнить кабелями марок МКЭШ.

Сети автоматики выполняются кабелями с медными жилами, прокладываемыми открыто на лотках. Для передачи управляющих сигналов используются экранированные кабели.

Инь.Н подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N							Лист	
								АОВ.422410.014 ПЗ		3
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.			

Опуски кабелей от лотка до датчиков и исполнительных механизмов - в гибкой гофрированной трубе из электроизоляционного материала соответствующего диаметра. Обеспечить механическую защиту кабелей на высоту до 2 метров от уровня чистого пола. По этажу за подшивными потолками, кабели вести в гибкой гофрированной трубе из электроизоляционного материала соответствующего диаметра. Подвод кабелей к щитам управления расположенным вне венткамеры и настенным пультам управления осуществить в коробах из самозатухающего пластика ПВХ.

Во избежание погрешностей измерений, влекущих за собой изменение режимов работы систем кондиционирования, необходимо датчик температуры воздуха в помещении устанавливать на высоте 1,5 м от уровня пола и не менее 0,5 м от угла помещения, в место не подверженное прямому солнечному свету или сквозняку. Исключить воздействие значительных тепловыделений на датчик. После прокладки кабелей, пустоты в трубах заделать легко удаляемой массой из негоряемого материала. Установить щиты управления на высоте ~120 см от уровня чистого пола до нижней кромки устройства.

Подключение щитов управления системами общеобменной вентиляции к СПС в данном проекте не учитывается.

Монтаж датчиков температуры приточного воздуха выполнить на прямых участках воздуховодов на расстоянии не менее 5 диаметров воздуховода после поворотов/сужений и т.п. В случае невозможности выполнения этого условия - устанавливать на прямых участках по месту.

Таблица состояний дискретных датчиков

Наименование датчика	Состояние (нормально-открытый (NO) или нормально-закрытый (NC))
Термостаты калорифера (TS1)	NC

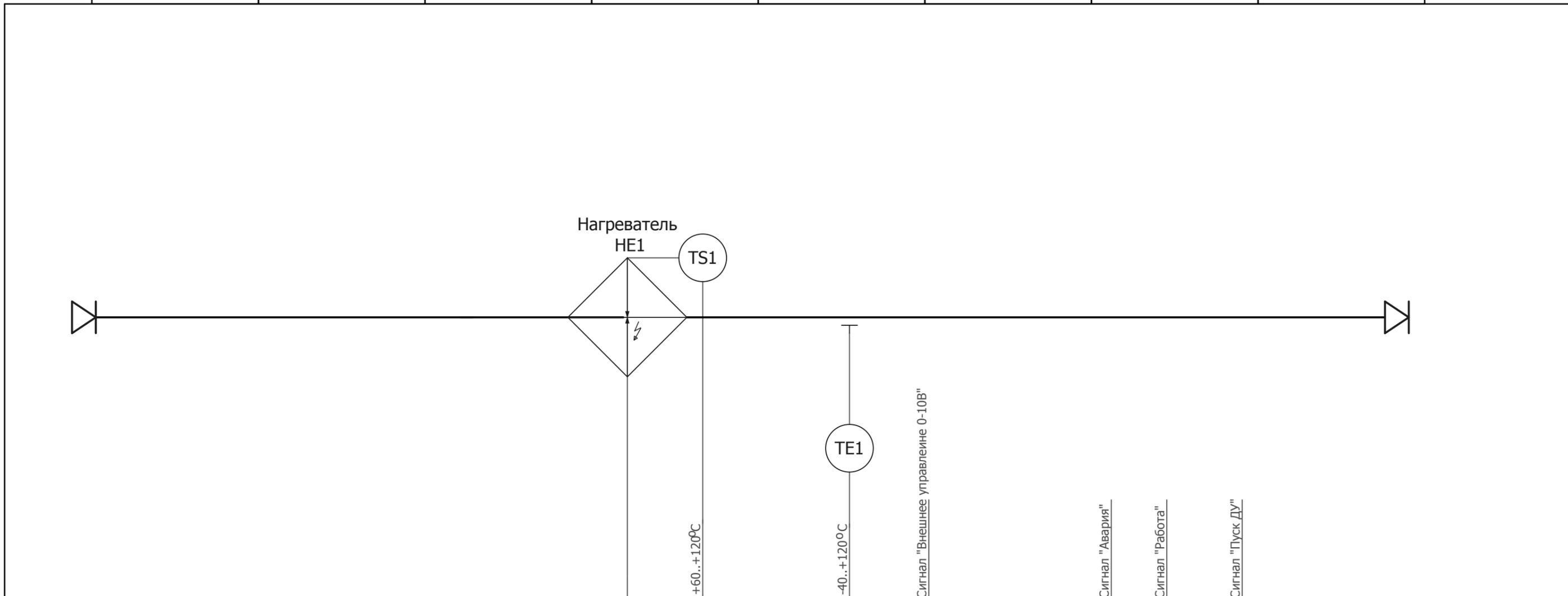
Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АОВ.422410.014 ПЗ

Лист

4

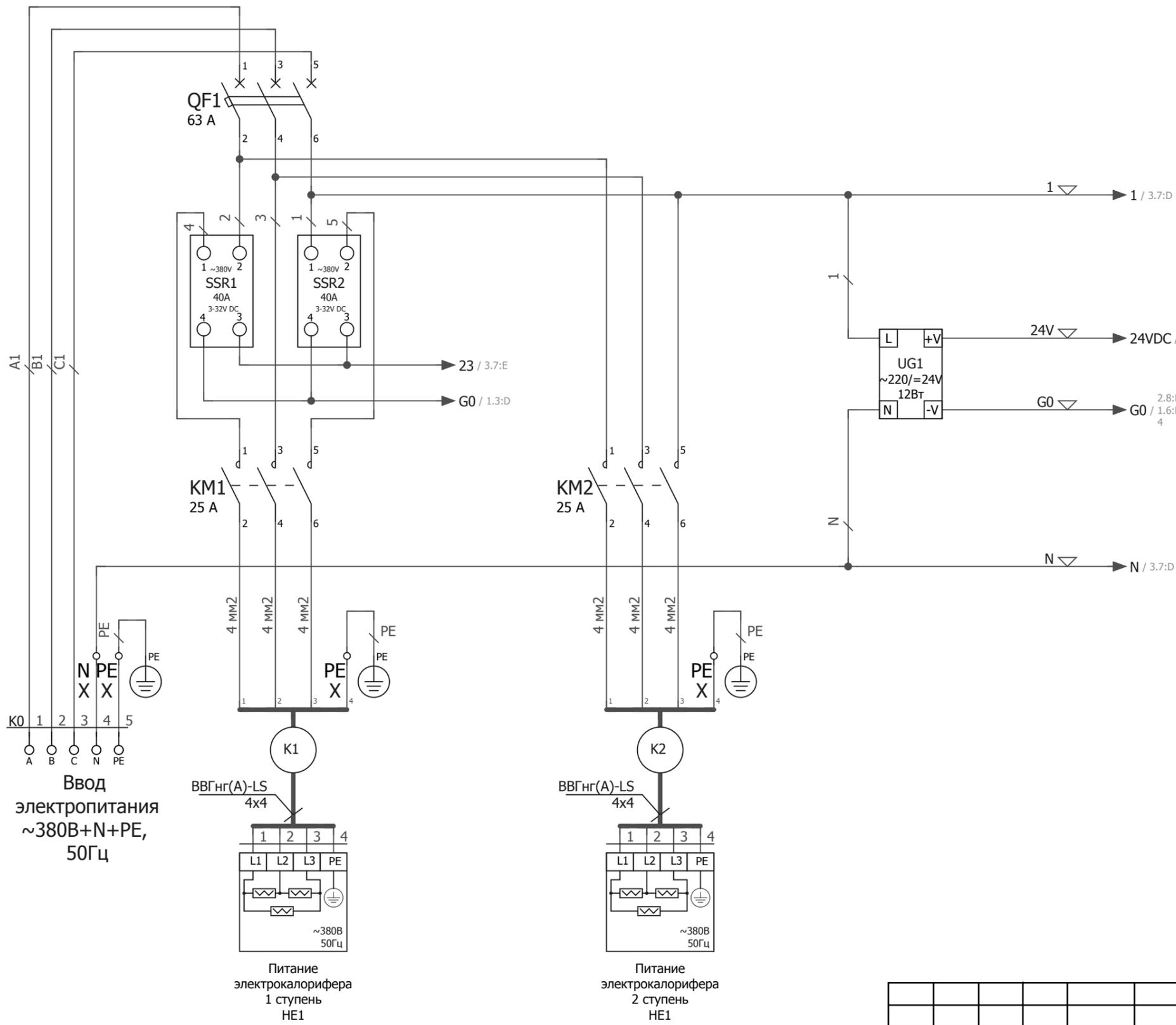


Шкаф автоматизации	Щитовое оборудование									
	RS-485									
	AI			•	•					2
	AO	•								1
	DI		•						•	2
	DO	•x2					•	•		4
	Силовая часть	•								
В сист. дис-ции		•	•	•	•	•	•	•		

Инв. N подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. N	

Примечание:
 TE1-датчик температуры воздуха в канале;
 TS1-термостат защиты электрокалорифера от перегрева;
 Сигнал "Работа" - релейный выход (сухой), дает внешний сигнал о запуске системы.
 Сигнал "Авария" - релейный выход (сухой), дает внешний сигнал об аварии системы.

						АОВ.422410.014 Э2			
						Управление электрическим калорифером			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				
Разраб.						Автоматизация системы вентиляции	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
Н. контр.						Функциональная схема автоматизации			



Ввод
электропитания
~380В+N+PE,
50Гц

Питание
электрокалорифера
1 ступень
HE1

Питание
электрокалорифера
2 ступень
HE1

Инв.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.					
Н. контр.					

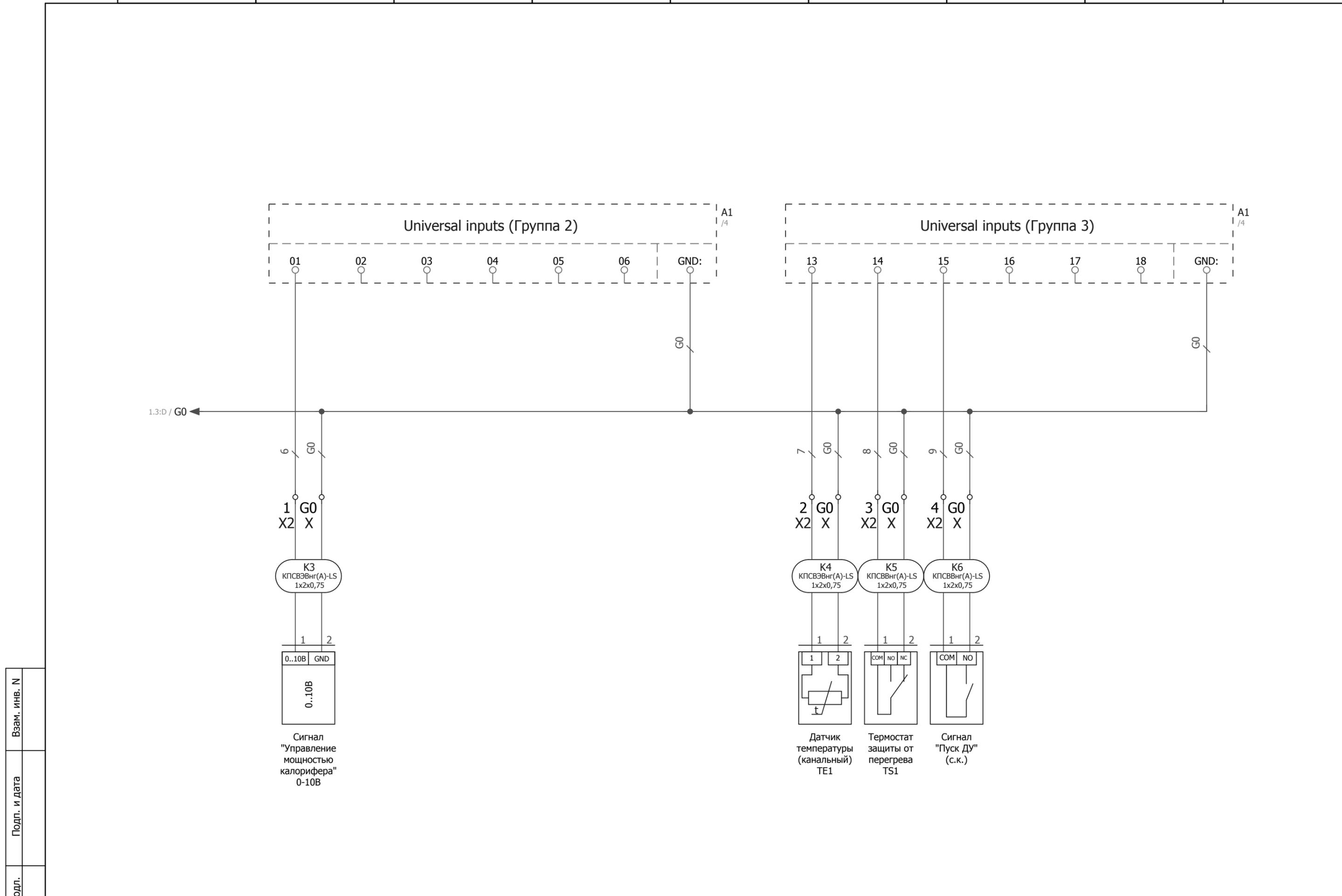
АОВ.422410.014 ЭЗ

Управление электрическим калорифером

Автоматизация системы вентиляции	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	4

Принципиальная электрическая схема

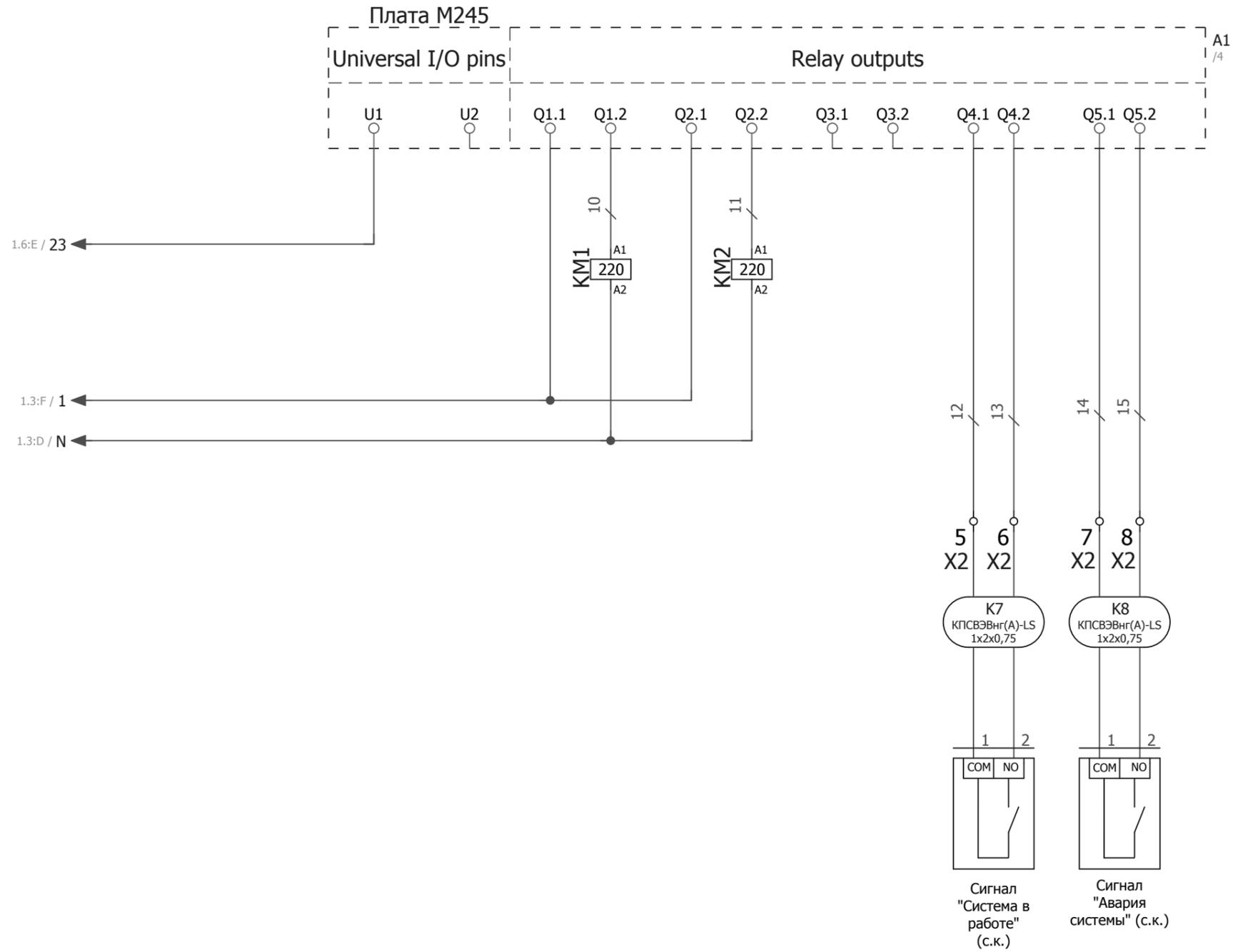
Balu MACHINE



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АОВ.422410.014 ЭЗ



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

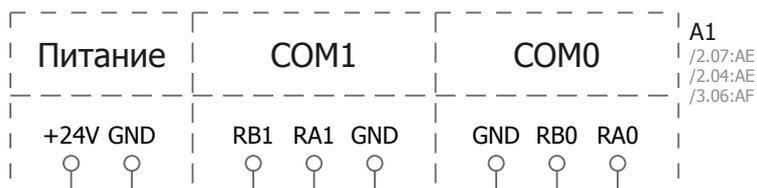
/1.7:D

/1.5:D

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

АОВ.422410.014 ЭЗ

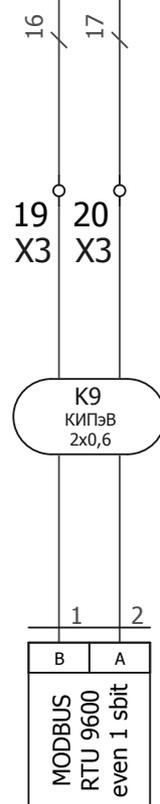
Лист
3



1.03:AE / 24VDC ←

1.03:AD / G0 ←

В случае внешней диспетчеризации подключение осуществляется к COM0. При этом RA0/RB0 - это Data+/Data- у интерфейса RS-485 по протоколу Modbus RTU.



Подключение к системе диспетчеризации

Инва. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АОВ.422410.014 ЭЗ

Лист

4

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/1	QF1	
&ЭЗ/1	QF1	
&ЭЗ/1	QF1	
&ЭЗ/1	X	N
&ЭЗ/1	X	PE

1
2
3
4
5

K0
Ввод питания

1
2
3
4
5

Конт.	ОУ	Наименование устройства

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/1	КМ1	2
&ЭЗ/1	КМ1	4
&ЭЗ/1	КМ1	6
&ЭЗ/1	X	PE

1
2
3
4

K1
ВВГнг(А)-LS 4x4 мм²

1
2
3
4

Конт.	ОУ	Наименование устройства
L1	HE1	Питание электрокалорифера 1 ступень
L2	HE1	Питание электрокалорифера 1 ступень
L3	HE1	Питание электрокалорифера 1 ступень
PE	HE1	Питание электрокалорифера 1 ступень

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/1	КМ2	2
&ЭЗ/1	КМ2	4
&ЭЗ/1	КМ2	6
&ЭЗ/1	X	PE

1
2
3
4

K2
ВВГнг(А)-LS 4x4 мм²

1
2
3
4

Конт.	ОУ	Наименование устройства
L1	HE1	Питание электрокалорифера 2 ступень
L2	HE1	Питание электрокалорифера 2 ступень
L3	HE1	Питание электрокалорифера 2 ступень
PE	HE1	Питание электрокалорифера 2 ступень

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Взам. инв. N
Инва. N подл.						

АОВ.422410.014 Э4

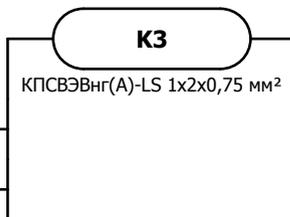
Автоматизация системы вентиляции

Схема внешних подключений

Стадия	Лист	Листов
р	1	2

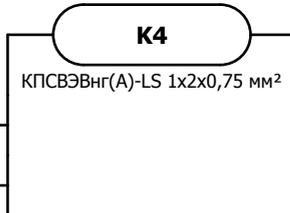


Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/2	X2	1
&ЭЗ/2	X	G0



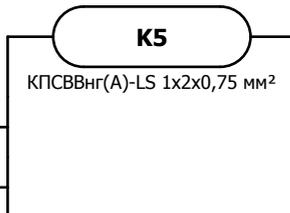
Конт.	ОУ	Наименование устройства
0..10В		Сигнал "Управление мощностью калорифера" 0-10В
GND		Сигнал "Управление мощностью калорифера" 0-10В

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/2	X2	2
&ЭЗ/2	X	G0



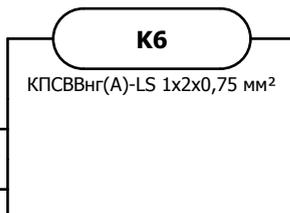
Конт.	ОУ	Наименование устройства
1	TE1	Датчик температуры (канальный)
2	TE1	Датчик температуры (канальный)

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/2	X2	3
&ЭЗ/2	X	G0



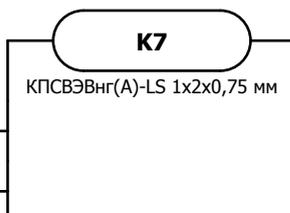
Конт.	ОУ	Наименование устройства
COM	TS1	Термостат защиты от перегрева
NC	TS1	Термостат защиты от перегрева

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/2	X2	4
&ЭЗ/2	X	G0



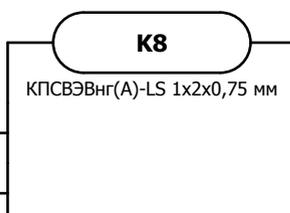
Конт.	ОУ	Наименование устройства
COM		Сигнал "Пуск ДУ" (с.к.)
NO		Сигнал "Пуск ДУ" (с.к.)

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/3	X2	5
&ЭЗ/3	X2	6



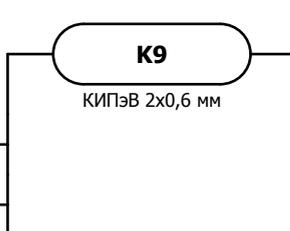
Конт.	ОУ	Наименование устройства
COM		Сигнал "Система в работе" (с.к.)
NO		Сигнал "Система в работе" (с.к.)

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/3	X2	7
&ЭЗ/3	X2	8



Конт.	ОУ	Наименование устройства
COM		Сигнал "Авария системы" (с.к.)
NO		Сигнал "Авария системы" (с.к.)

Адрес	ОУ	Конт.
&ЭЗ/4	X3	19
&ЭЗ/4	X3	20



Конт.	ОУ	Наименование устройства
B		Подключение к системе диспетчеризации
A		Подключение к системе диспетчеризации

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

АОВ.422410.014 Э4

Лист
2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Универсальный программируемый контроллер Zentec M245 Питание 24VDC; 18 универсальных входа (3 группы по 6 входов); 5 релейных выходов; 2 транзисторных и 2 универсальных выхода; 6 универсальных пинов	1	Zentec
KM1, KM2	CJX2-2510 Контактор 25A 220V/AC3 1НО 50Гц	2	ANDELI
QF1	BA47-100 3P/63A 6kA х-ка С Автоматический выключатель	1	ESQ
SSR1, SSR2	HHG1-1/032F-38-40Z Твердотельное реле: управление 3-32VDC, 40A/440VAC	2	NCR
U1	Щит распределительный навесной 18 модулей IP65 пластиковый, прозрачная дверь	1	Текфор
UG1	Импульсный блок питания 12W/12-24V/DIN	1	FARADAY
X2	Винтовая клемма, синяя 02-01-002 кабель многожильный - 2,5мм2, одножильный - 4мм2	8	Текфор
X3	Винтовая клемма, серая 02-01-001 кабель многожильный - 2,5мм2, одножильный - 4мм2	2	Текфор

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	АОВ.422410.014 ПЭ		
Инв. N подл.						Автоматизация системы вентиляции		
						р	1	1
						Групповая спецификация изделий		
								

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м	Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м
K1	ЩУВ	Питание электрокалорифера 1 ступень HE1		ВВГнг(А)-LS	4x4 мм ²				
K2	ЩУВ	Питание электрокалорифера 2 ступень HE1		ВВГнг(А)-LS	4x4 мм ²				
K3	ЩУВ	Сигнал "Управление мощностью калорифера" 0-10В		КПСВЭВнг(А)-LS	1x2x0,75 мм ²				
K4	ЩУВ	Датчик температуры (канальный) TE1		КПСВЭВнг(А)-LS	1x2x0,75 мм ²				
K5	ЩУВ	Термостат защиты от перегрева TS1		КПСВВнг(А)-LS	1x2x0,75 мм ²				
K6	ЩУВ	Сигнал "Пуск ДУ" (с.к.)		КПСВВнг(А)-LS	1x2x0,75 мм ²				
K7	ЩУВ	Сигнал "Система в работе" (с.к.)		КПСВЭВнг(А)-LS	1x2x0,75 мм				
K8	ЩУВ	Сигнал "Авария системы" (с.к.)		КПСВЭВнг(А)-LS	1x2x0,75 мм				
K9	ЩУВ	Подключение к системе диспетчеризации		КИПЭВ	2x0,6 мм				

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

АОВ.422410.014 КЖ					
Автоматизация системы вентиляции			Стадия	Лист	Листов
			р	1	1
Кабельный журнал					