Выпускная квалификационная работа на тему:

«Проектирование системы автоматизированного управления технологическими процессами паровой котельной в г. Химки Московской области»

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Основной целью выпускной квалификационной работы является проектирование системы автоматизированного управления технологическими процессами паровой котельной в г. Химки Московской области.

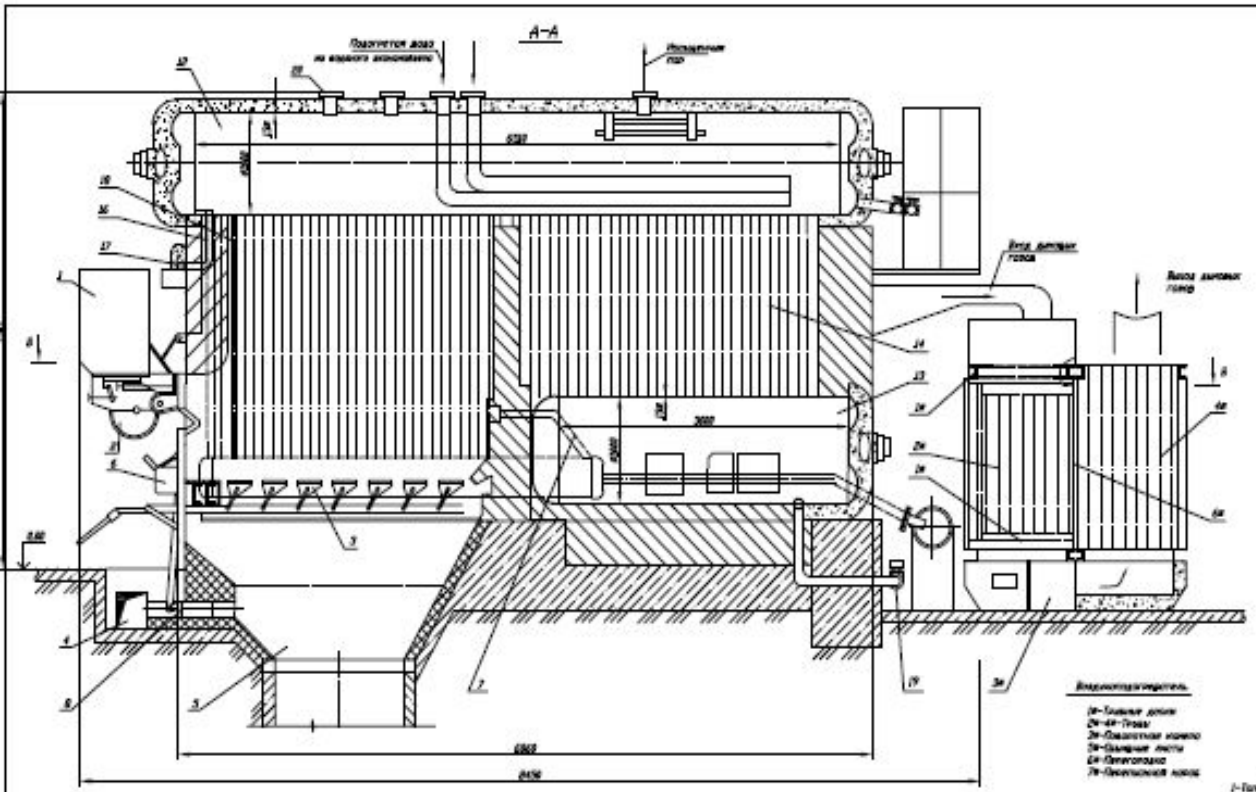
В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

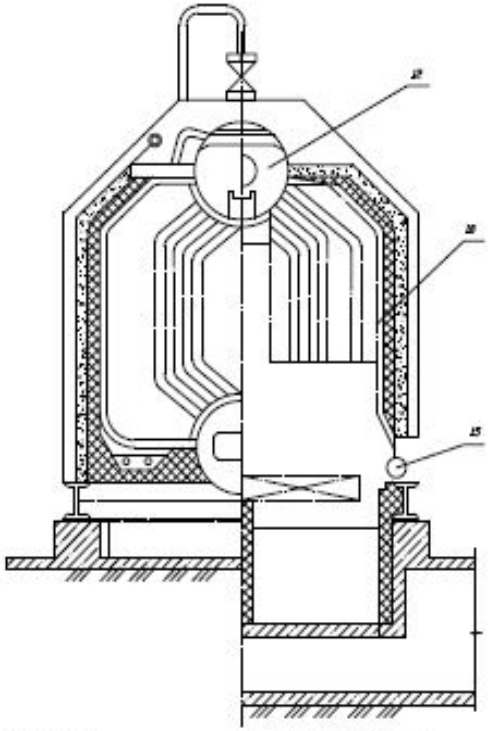
- обоснование необходимости контроля, регулирования и сигнализации технологических параметров;

- выбор и описание средств автоматизации, разработка системы автоматического регулирования, дистанционного управления, технологической защиты, теплотехнического контроля;

- расчет экономической эффективности при внедрении средств автоматизации котельной;

- рассмотрение вопросов охраны труда на объекте.





Водотрубогрудитель

- 1в–Боковые экраны
- 2в–4в–Трубы
- 3в–Боковой коллектор
- 5в–Боковые листы
- 6в–Перегородка
- 7в–Промежуточный коллектор

Котел ДКВР

- 1–Газоплотный каркас
- 2–Пароперегревательная конвективная поверхность (ПКП)
- 3–Фасонная лекала
- 4–Подвески
- 5–Шлаковый комплект
- 6–Топочная камера
- 7–Устройство для дверного люка
- 8–Экономайзер
- 9–Экран конвективный
- 10–Экран задний
- 11–Боковой экран
- 12–Фронтовой экономайзер
- 13–Фронтовой экран
- 14–Конвективные испарительные трубы
- 15–Коллектор заднего экрана
- 16–Опускные трубы фронтового экрана
- 17–Коллектор фронтового экрана
- 18–Опускные трубы заднего экрана
- 19–Паровоздушный трубопровод
- 20–Пароперегревательные испарены

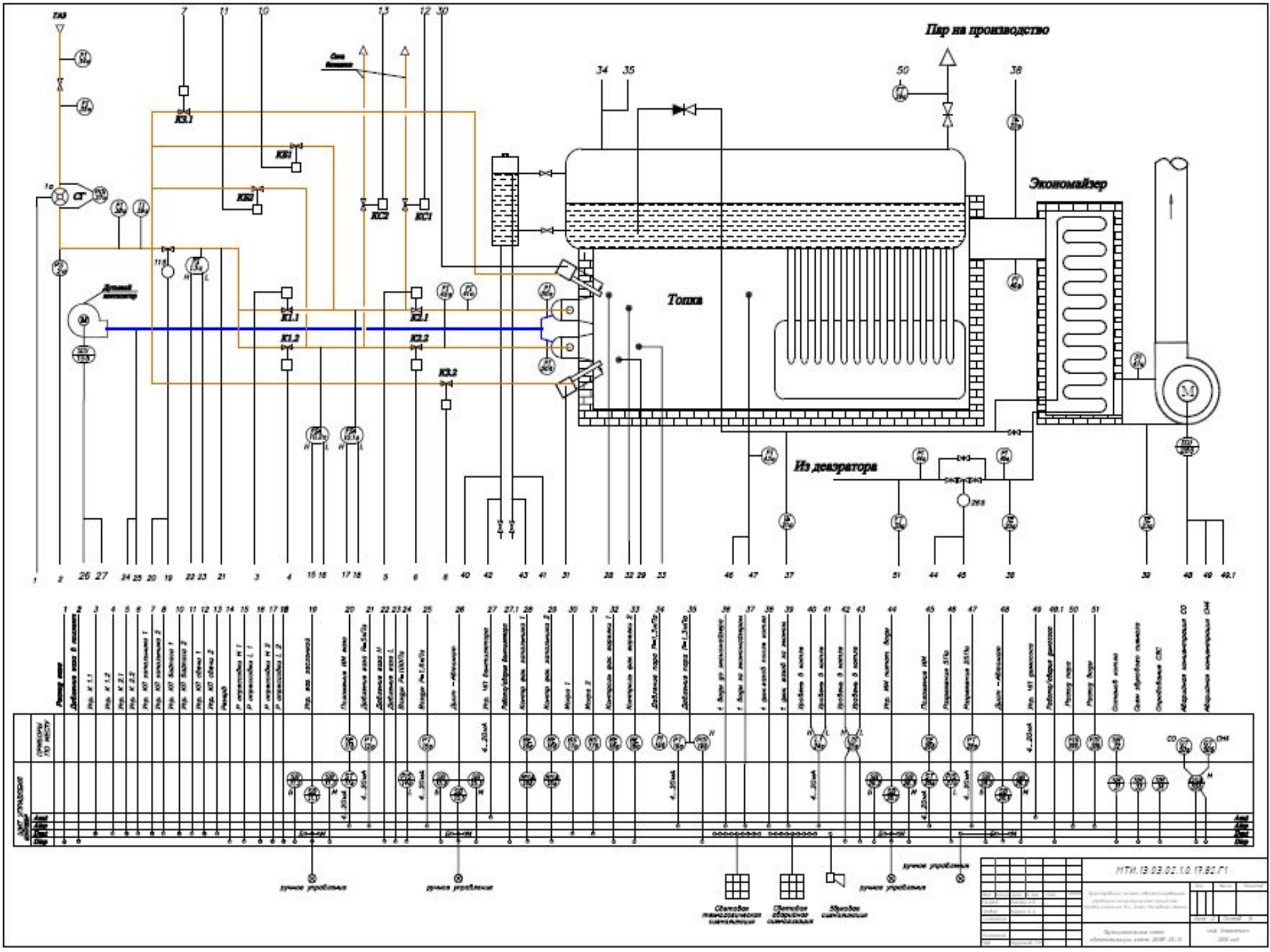
Конструктивная характеристика котла

Внутренний диаметр верхнего и нижнего барабанов, мм	1800
Толщина стенки барабана, мм	13
Длина цилиндрической части, мм	
верхнего барабана	6305
нижнего барабана	2000
Диаметры, мм трубных кипятных труб	170×4,5
экранных и кипятильных труб	51×2,5
Шаг труб заднего экрана, мм	80
Число труб заднего экрана, шт	156×2=156
Общее число экранных труб, шт	330
Шаг конвективных труб, продольный и поперечный, мм	105×110
Число конвективных труб, шт по ходу газов/всего	27×6 вод.
в топочном очковом котле	

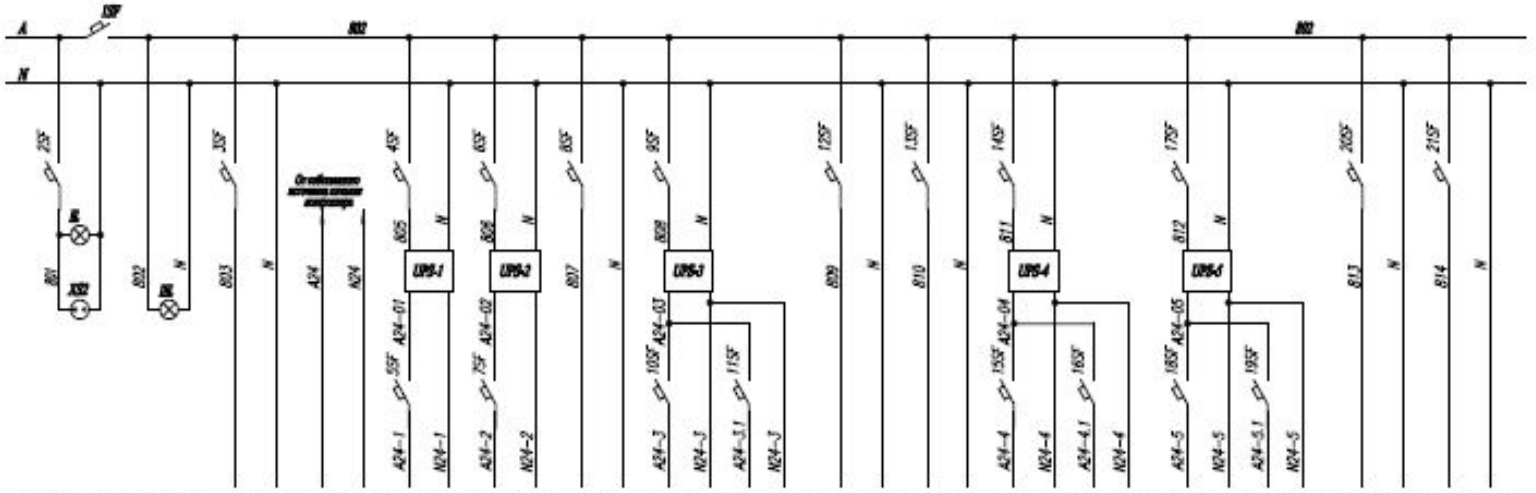
Техническая характеристика котла

Паропроизводительность, т/ч	10
Давление пара, МПа (кгс/см²)	1,3 (13)
Температура пара, °С	Насыщенная
Поверхность нагрева котла, м²	
полная/общая	429
конвективная	279,1

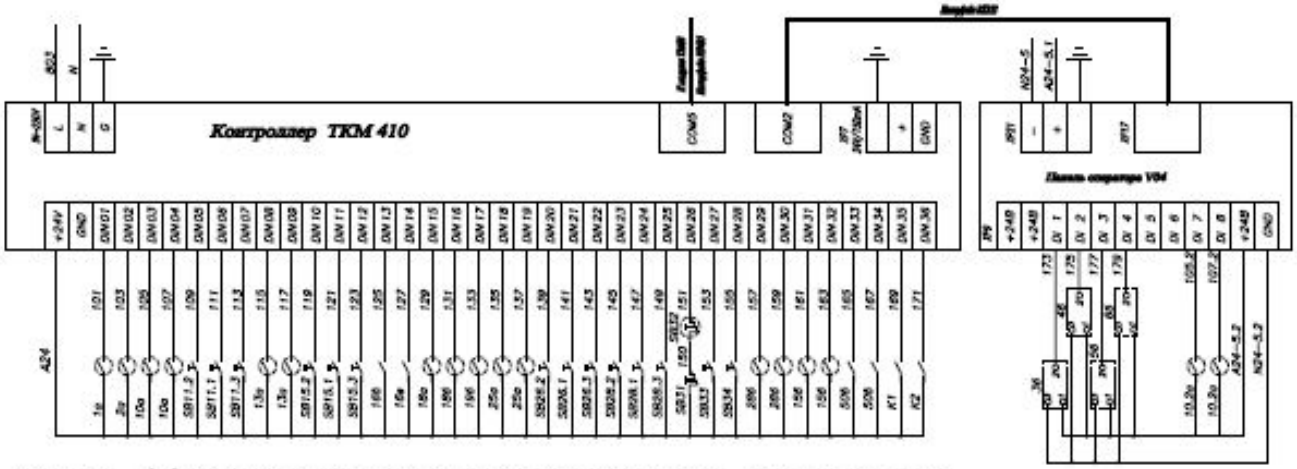
НТИ.13.03.02.1.0.17.02.ГЧ



Пар на производство
Экономайзер
Топка
Из деаэратора
КЗ.1
КБ1
КБ2
КС2
КС1
К1.1
К1.2
К2.1
К2.2
К3.2
СГ
ГАЗ
Дуговой контактор
Сеть бетонная
ручное управление
Световая технологическая сигнализация
Световая аварийная сигнализация
Звуковая сигнализация
МТИ.13.03.02.1.0.17.82.Г1



ПОЗ/ОБОЗ	Освещение щита штепсельная розетка	Контроль напряжения	tecon	Схема авт. безопасности	Датчики токовые	Управление частотными преобразователями	Схема контроля пламени запальника	Схема контроля пламени горелки	Схема розжига запальника	Схема управления газовыми клапанами	Расходомер пар	Расходомер вода	Свето-звуковая сигнализация	Схема авт. безопасности панели оператора V04 и модуля Теконик	Исполнительный механизм вода	Исполнительный механизм газовой заслонкой
ТИП			ТКМ410	Входы DIN	Входы AIN	Выходы AOUT	ДП301/220	Парус -002УФ	Выходы DO	Выходы DO	Вихревой расходомер-счетчик модель DY		Выходы DO	Входы DIN	Выходы DO, ДСП-4Св	Выходы DO
Номинальное напряж. V, I, W			220V, 100W	=24V	=24V, 170W	=24V, 150мА	220V, 100W	=24V, 100W	220V, 100W	220V, 300W	=24V, 120мА		=24V, 120мА		220V, 240W	220V, 200W



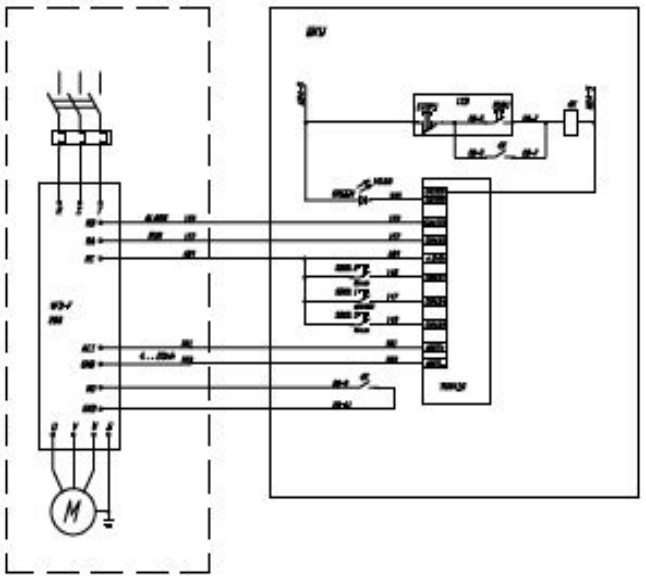
N/П	поз/обозн	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	1SF	Автоматический выключатель	5SQ2 170 OKA 25	1	SIEMENS
2	2SF	Автоматический выключатель	5SQ2 170 OKA 10	1	SIEMENS
3	3SF...11SF, 14SF...19SF	Автоматический выключатель	5SQ2 170 OKA 01	15	SIEMENS
4	12SF,13SF,20SF, 21SF	Автоматический выключатель	5SQ2 170 OKA 02	4	SIEMENS
5	UPS-1...UPS-5	Преобразователь	6FB06-5A-04	5	A020/024
6	1HL	Светосигнальный индикатор	AD-220S	1	МЭК
7	EL	Светильник с люминесцентными лампами ЛПБ	ЛПБ 2004 A1	1	МЭК
8	XS1	Розетка с заземлением на DIN рейку		1	

Параметры, наименование	Поз.
Питание	A24
Питание	N24
Расход газа	1a
Давление газа в коллекторе	2a
Давление стрессовки M	10.1a
Давление стрессовки L	10.1a
Управление ЯМ газо-больше	11.2
Выбор режима Гуму/Абл.	11.1
Управление ЯМ газо-меньше	11.2
Давление газа H	13a
Давление газа L	13a
Управление чест. пр. Вентилятора	15.2
Выбор режима Гуму/Абл.	15.1
Управление чест. пр. Вентилятора	15.3
Контроль режима запальника 1	16б
Контроль режима горелки 1	16a
Контроль режима горелки 2	16б
Давление пара H	19б
Уровень в котле H	25a
Уровень в котле L	25a
Управление ЯМ кол. воды	26.2
Выбор режима Гуму/Абл.	26.1
Управление ЯМ кол. воды	26.2
Управление чест. пр. ремонта	26.2
Выбор режима Гуму/Абл.	26.1
Управление чест. пр. ремонта	26.2
Остановка котла	31,32
Схема звуковой сигнализации	33
Сигнализация свет./звук. сигнализации	34
Динамос "работа"	28б
Динамос "авария"	28б
Вентилятор "работа"	15б
Вентилятор "авария"	15б
Сигнализатор СТГ СО	50б
Сигнализатор СТГ СН4	50б
Давление воздуха L	14a
Разрежение L	27a

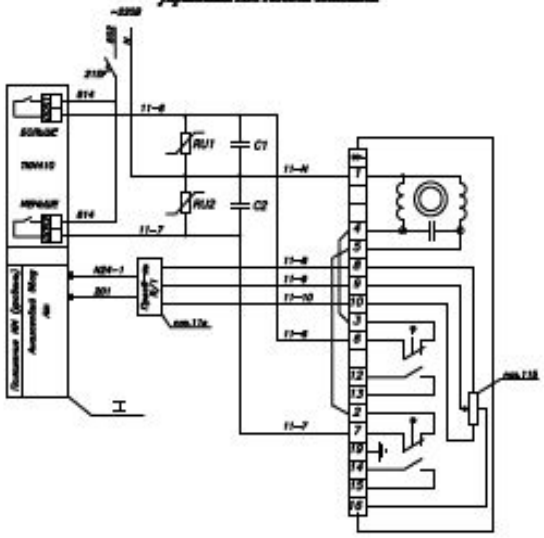
Параметры, наименование	Поз.
Положение клапана K1.1	38
Положение клапана K1.2	46
Положение клапана K2.1	56
Положение клапана K2.2	65
Резерв	
Резерв	
Давление стрессовки M	10.2a
Давление стрессовки L	10.2a
Питание	A24
Питание	N24

МТИ.13.03.02.1.0.17.82.Г1

Принципиальная электрическая схема управления ЧП дымососа



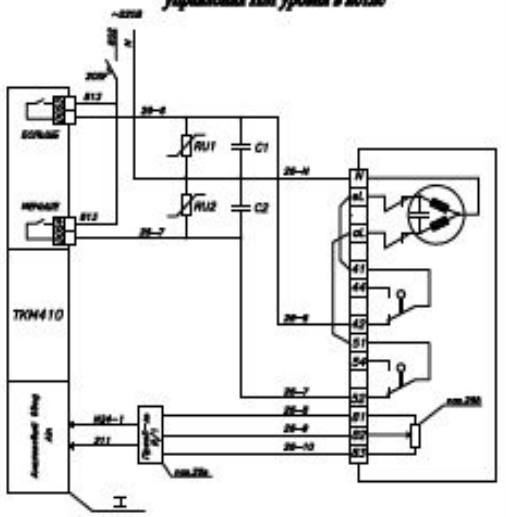
Принципиальная схема управления ИМ газовой заслонкой



Место установки	Шкаф управления котлоагрегатом	Газопровод к горелке пов. 11б
	Управление ИМ газовой горелкой	

N/П	поз/обозн	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	SF11	Автоматический выключатель	SSQ2 170 ОКА 03	1	
2	11б, 11в	Газовая заслонка	ВМЕМ-1Кпр	1	
3	11в	Преобразователь	НП 002.1П	1	
4	C1, C2	Конденсатор 2,2 мкФ 630В	К73-17	2	
5	RU1, RU2	Варистор 420В	FNR-14K681, 14D681K, S14K420	2	
6	I	Многофункциональный контроллер "Тесоп"	ТКМ410	1	

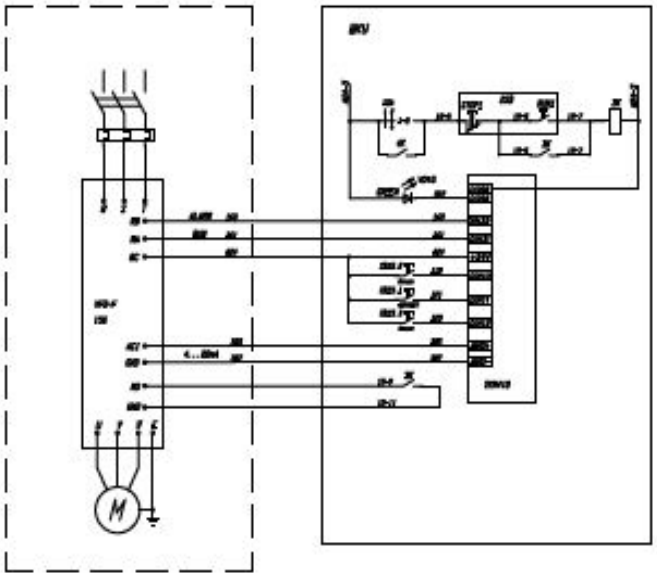
Принципиальная схема управления ИМ уровня в котле



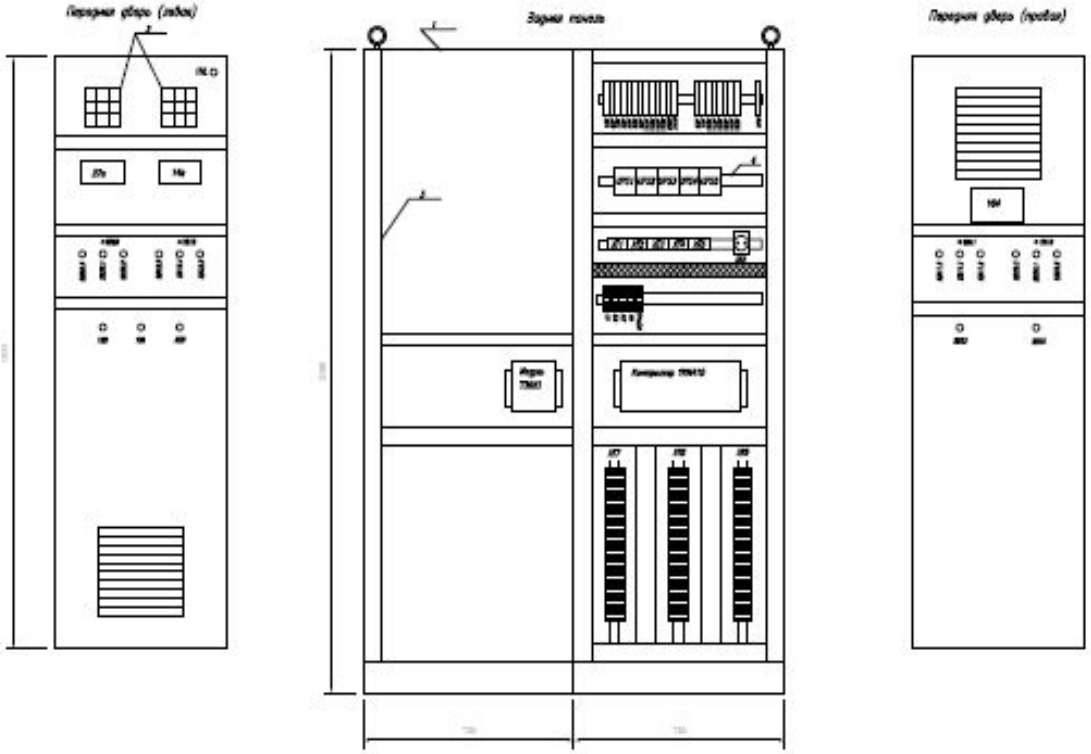
Место установки	Шкаф управления котлоагрегатом	Трубопровод воды перед экономайзером пов. 26б
	Управление ИМ уровня котла	

N/П	поз/обозн	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	SF26	Автоматический выключатель	SSQ2 170 ОКА 03	1	
2	26б, 26в	Регулирующий клапан с электроприводом	серия240 модель 3374	1	
3	26в	Преобразователь	НП 002.1П	1	
4	C1, C2	Конденсатор 2,2 мкФ 630В	К73-17	2	
5	RU1, RU2	Варистор 420В	FNR-14K681, 14D681K, S14K420	2	
6	I	Многофункциональный контроллер "Тесоп"	ТКМ410	1	

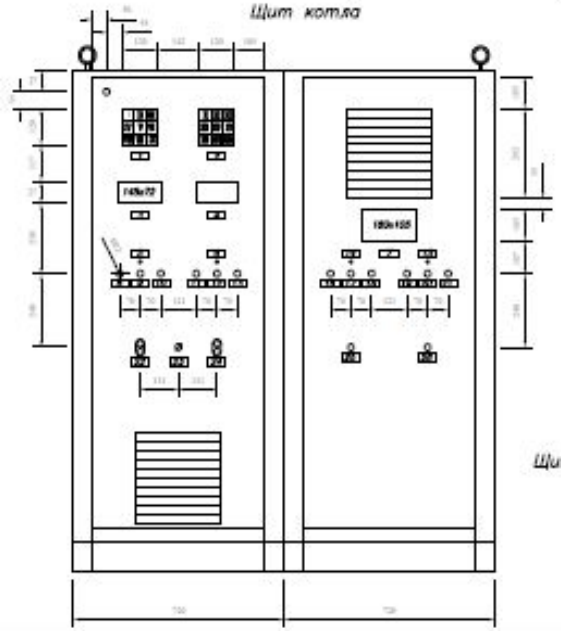
Принципиальная электрическая схема управления ЧП вентилятора



МТИ.13.03.02.1.0.17.82.Г1



поз/обозн	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	Шкаф управления котлом	Rittal TS8 2100x1420x600 двухдверный	1	Alemavis
2	Свето-сигнальное табло	–	2	–
3	Короб 60x60x2000	–	10шт.	KLINKMAN
4	DIN рейка 32x1000		4шт.	KLINKMAN
XT1,XT2,XT3	Клемма 4x52	279–902	200	WAGO
1XT...5XT	Нулевая шина в корпусе на DIN рейку	–	5	МЗК
XTN	Нулевая шина	6/1	1	МЗК
X52	Розетка с зажимами на DIN рейку	–	3	МЗК
K1,K2,3K,4K	Реле двух контактное	Finder/40.52.9.024.5001	5	Finder
1Н, 2Н	Термометр, манометр	ДН–63	2	–
VD11, VD15, VD19, VD20	Светодиод	–	4	–
SB	Кнопка одинарная	XB7–EA.1P	14	SIEMENS
1SB, 2SB	Кнопка сдвоена	ZBE101	2	SIEMENS
SA	Переключатель (2 положения)	AC–22	1	МЗК
1HL	Арматура сигнальной лампы	AD22(LED)	1	МЗК
–	Контроллер Тесон	TRM10	1	
–	Модуль тесон	TDI03	1	
–	Панель оператора тесон	VD4	1	

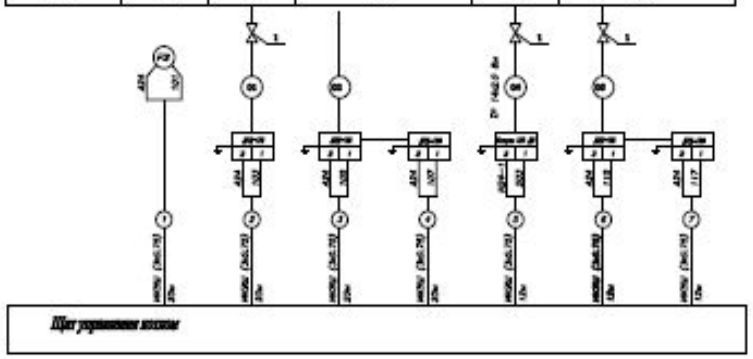


Щит Rittal, 2100x1420x600 двухдверный

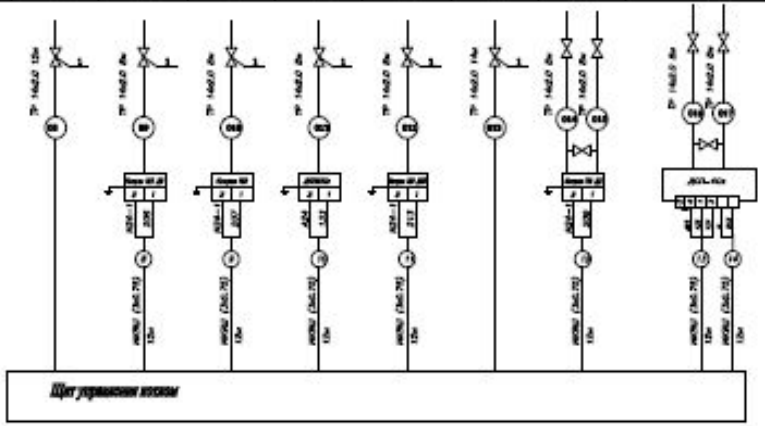
N	Надписи в рамках	N	Надписи в табло	
1	Технологическая сигнализация	I	Предварительная продувка	1 Табло
2	Аварийная сигнализация	II	Опрессовка по линию давления	
3	Воздух	III	Опрессовка по барабану давления	
4	Разрежение	IV	Котел к розжигу готов	
5	Ручное управление вентилятором	V	Совместное горение 1 гор.	
6	Ручное управление дымососом	VI	Совместное горение 2 гор.	
7	Технологические параметры котла ДКВР	VII	Котел в работе	
8	Больше	VIII	Закономерная продувка	
9	Руч./абт. управление вентилятором	IX	Останов котла	
10	Меньше	X	Аварийное давление воды низко	2 Табло
11	Больше	XI	Аварийное давление воды высоко	
12	Руч./абт. управление дымососом	XII	Факела нет 1 гор	
13	Меньше	XIII	Факела нет 2 гор	
14	Ручное управление воздухом заслонкой	XIV	Аварийное разрежение низко	
15	Ручное управление МН двиг	XV	Аварийное давление воздух низко	
16	Больше	XVI	Аварийный уровень высок	
17	Руч./абт. управление воздухом заслонкой	XVII	Аварийный уровень мало	
18	Меньше	XVIII	Аварийное давление пара высоко	
19	Больше			
20	Руч./абт. управление МН двиг			
21	Меньше			
22	Пуск/стоп вентилятора			
23	Блокировка сблокирован/разблокирован			
24	Пуск/стоп дымососа			
25	Съем звукового сигнала (СЗС)			
26	Отображение световой, звуковой сигнализации			

| | | |

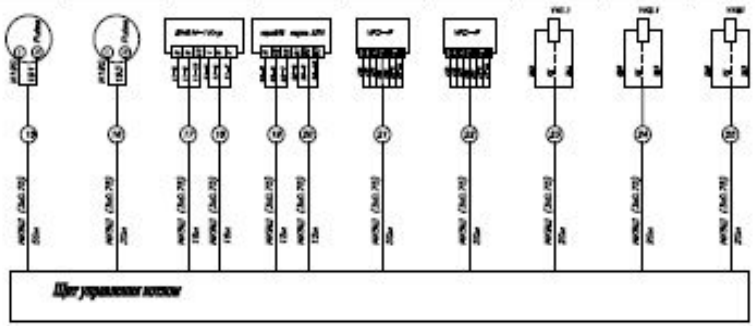
Наименование параметра и место отбора импульса	Расход	Давление			
	Газа				
	Газопровод к котлу	На коллекторе	Опрессовки. Газопровод к котлу	Перед горелкой	
Позиция	31а	2а	10а	12а	13а



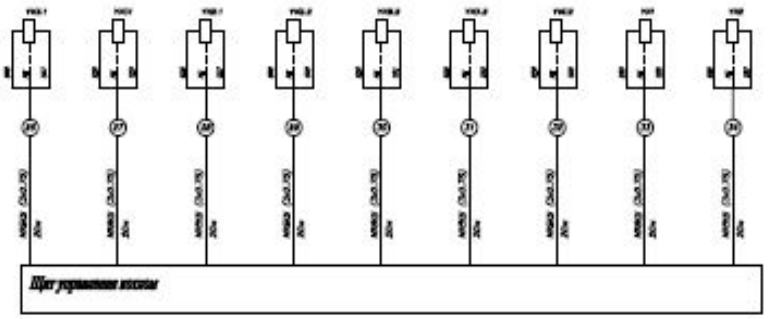
Наименование параметра и место отбора импульса	Давление				Разрежение		Уровень	
	Воздух		Пара		В топке		В котле	
	перед горелками							
Позиция	14а	15а	19а	19б	28а	27а	24а	25а



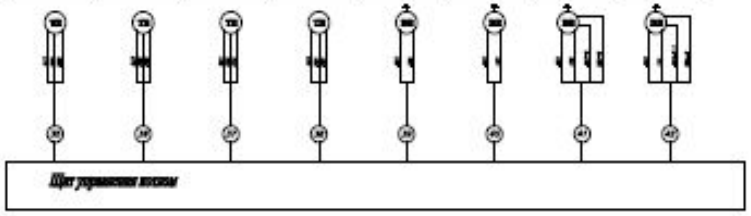
Наименование параметра и место отбора импульса	Расход		Управление						
	Пара	Воды	Газовая заслонка	МН уровня в котле	ЧП дымососа	ЧП вентилятора	Клапанам отсекателям Ю.1	Клапанам отсекателям Ю.2	Клапанам водпаса
Позиция	29б	30б	11б	26б	28б	15б			



Наименование параметра и место отбора импульса	Управление								
	Клапанам запальника КЗ.1	Клапанам безопасности КС1	Клапанам отсекателям КД.1	Клапанам отсекателям КД.2	Клапанам водпаса	Клапанам запальника КЗ.2	Клапанам безопасности КС2	Подача искры	
								К горелке 1	К горелке 2
Позиция								17а	17б



Наименование параметра и место отбора импульса	Температура				Контроль пламени			
	Воды из деаэратора	Воды к котлу	Дымовых газов из котла	Дымовых газов за экономайзером	Запальника 1	Запальника 2	Горелки 1	Горелки 2
Позиция	20а	21а	22а	23а	16б	16а	18а	18б



МТИ.13.03.02.1.0.17.82.Г1

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ