

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Филиал ФГБОУ ВО УГАТУ в г. Ишимбае

Кафедра ТиТМ

**Модернизация
автоматизированной системы
управления паровым котлом ДЕ –
25/14 ГМ в котельном цехе № 5
филиала «БашРТС-Стерлитамак»
ООО «БашРТС»**

Студент гр. АТПз-512 Нагаев Р.В.

Руководитель Чариков П.Н.

Актуальность темы ВКР

Применяемые средства измерения, контроля и отображения параметров имеют низкую степень интеграции элементной базы, низкую надежность. Существующие средства автоматики не обеспечивают архивацию данных и возможность передачи их на административный уровень управления, не обеспечивают оптимальное управление паровым котлом ДЕ – 25/14 ГМ.

Существующие ТСА служат для отображения параметров и защиты, а также производят останов оборудования, при достижения предельного значения контролируемых и регулируемых параметров.

В системах управления применяются регуляторы Р 25, которые реализуют «П» и «ПИ» законы регулирования. Они эксплуатируются более 10 лет, физически устарели, имеют низкую точность реализации управляющих воздействий.

Существующая схема сигнализации и блокировки выполнена на релейных элементах. Данная схема имеет много недостатков, таких как: высокое энергопитание схемы; окисление разъемных соединений; пригорание контактов реле.



Актуальность темы ВКР

Анализ работы системы защиты и сигнализации показывает, что имеются ложные срабатывания, либо отказы системы по следующим причинам:

- пригорание и окисление контактов реле и приборов;
- вибрации приборов и устройств системы защиты и сигнализации;
- выход из строя приборов и устройств системы защиты и сигнализации;
- не правильные действий персонала.

Указанные выше причины позволяют сделать заключение о невысокой надежности системы сигнализации и блокировки, что особо важно для управления сложным и опасным производственным объектом управления.

Вышеуказанные недостатки применяемых методов и средств управления подтверждают актуальность модернизации системы управления паровым котлом на основе комплексной автоматизации, обеспечивающей автоматическое ведение процесса с помощью автоматических регуляторов, автоматизированного рабочего места оператора.



Цель выпускной квалификационной работы

Модернизация автоматизированной системы управления парового котла ДЕ – 25/14 ГМ.

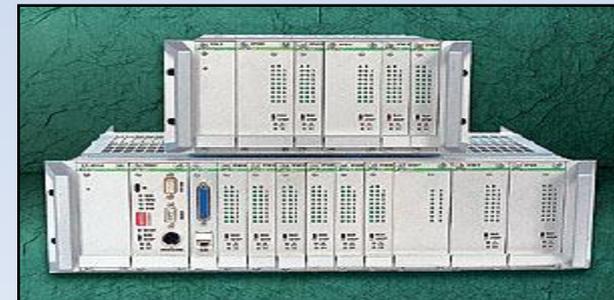
Для достижения указанной цели в выпускной квалификационной работе поставлены следующие основные задачи:

1 Осуществить теоретический анализ, рассмотреть роль и функции АСУ.

2 Проанализировать действующий объект автоматизации, методы и средства автоматизации, функции контроля, регулирования и сигнализации.

3 Разработать и исследовать САР уровня воды, динамические характеристики объекта управления, построить переходную функцию объекта управления.

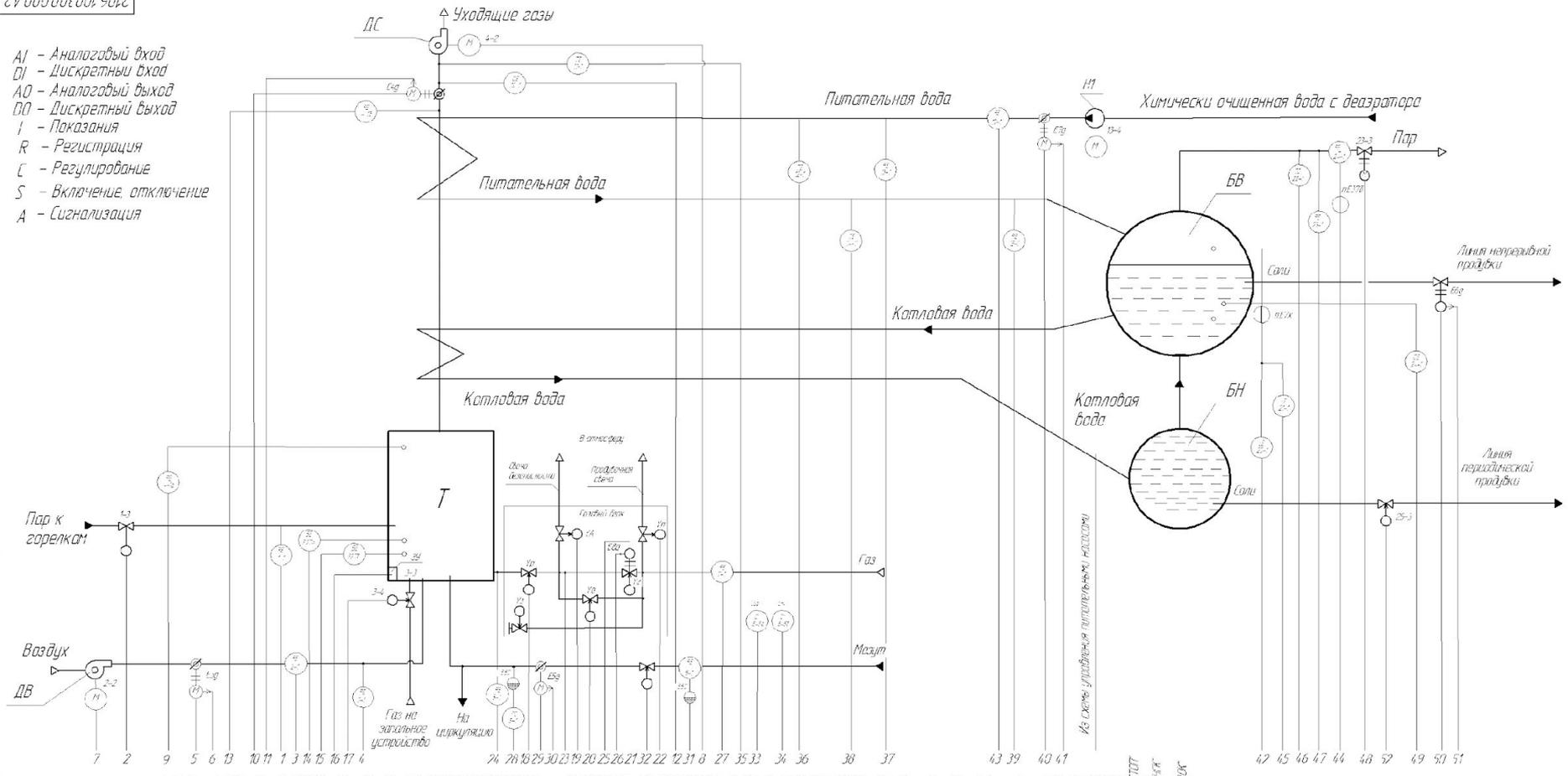
4 Предложить и обосновать структуру системы управления, выбрать необходимые ТСА



ФСА

2106 100300.000.A2

- AI - Аналоговый вход
- DI - Дискретный вход
- AO - Аналоговый выход
- DO - Дискретный выход
- I - Показания
- R - Регистрация
- C - Регулирование
- S - Включение, отключение
- A - Сигнализация



Приборы по месту

№	Обозначение	Место
1	Т	1
2	ДВ	2
3	Воздух	3
4	Пар к горелкам	4
5	Газ	5
6	Маслост	6
7	Уходящие газы	7
8	Питательная вода	8
9	Химически очищенная вода с деаэратора	9
10	Пар	10
11	Сосуды	11
12	Сосуды	12
13	Сосуды	13
14	Сосуды	14
15	Сосуды	15
16	Сосуды	16
17	Сосуды	17
18	Сосуды	18
19	Сосуды	19
20	Сосуды	20
21	Сосуды	21
22	Сосуды	22
23	Сосуды	23
24	Сосуды	24
25	Сосуды	25
26	Сосуды	26
27	Сосуды	27
28	Сосуды	28
29	Сосуды	29
30	Сосуды	30
31	Сосуды	31
32	Сосуды	32
33	Сосуды	33
34	Сосуды	34
35	Сосуды	35
36	Сосуды	36
37	Сосуды	37
38	Сосуды	38
39	Сосуды	39
40	Сосуды	40
41	Сосуды	41
42	Сосуды	42
43	Сосуды	43
44	Сосуды	44
45	Сосуды	45
46	Сосуды	46
47	Сосуды	47
48	Сосуды	48
49	Сосуды	49
50	Сосуды	50
51	Сосуды	51
52	Сосуды	52

Код	Обозначение	Кол.	Примечание
Т	Топка горелки котла	1	
ДВ	Двигатель	1	
АК	Автомат	1	ДМ-125
ДВ	Двигатель	1	ВЗН-112
СВ	Сосуд	1	
БН	Безнапорный сосуд	1	
НТ	Насос	1	НВ-550/180
п. Б50	Резервный насос	3	
п. Б7Ж	Зеркальный насос	2	
п. Б110	Корректирующий насос	2	

2106 100300.000.A2

Исполн.	Состав.	Дата.	Листы.	Т.
Листы.	Листы.	Листы.	Листы.	Листы.
Листы.	Листы.	Листы.	Листы.	Листы.

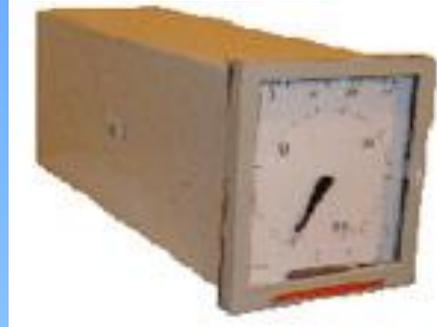
Существующие ТСА



КСД2



ЭКМ-1У



Серия КСП1-КСУ1



КСМ4



Дифманометр
ДМ3583



МЭД-22365



Датчик-реле
напора ДНТ-100



Термометры сопротивления
ТСП и ТСМ 5071

Существующие ТСА



ИМ МЭО 250/25



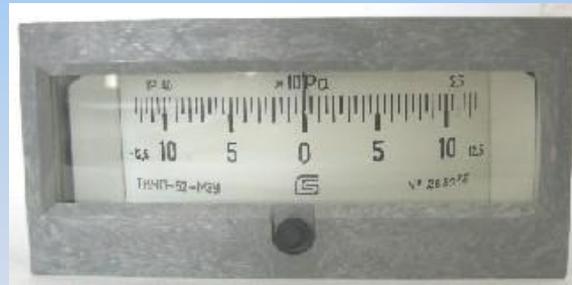
Регуляторы P25.1



ПБР-2М



ДУП-М



Тягонапоромер ТНП-52



Амперметры

Предлагаемые ТСА датчики



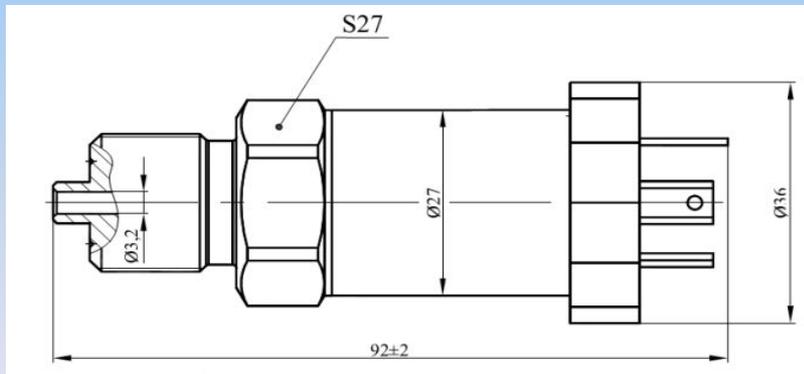
Преобразователь давления «ПромА ИДМ»



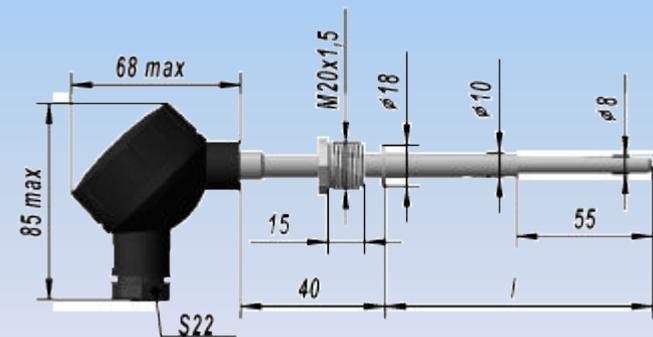
"Метран-150CD4"



Метран-150RFA



Преобразователь давления
«Коммуналец»

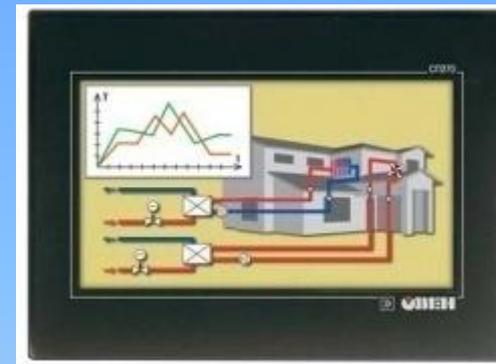


Термопреобразователи сопротивления
ТСМ и ТСП 9201

Предлагаемые ТСА системы контроля и управления



ПЛК TREI-5b-02



Панель оператора «ОВЕН»



ИМ МЭО 250/25



ЧП «Веспер» 9011



БП-24-48



Модуль релейного
вывода C16RO2

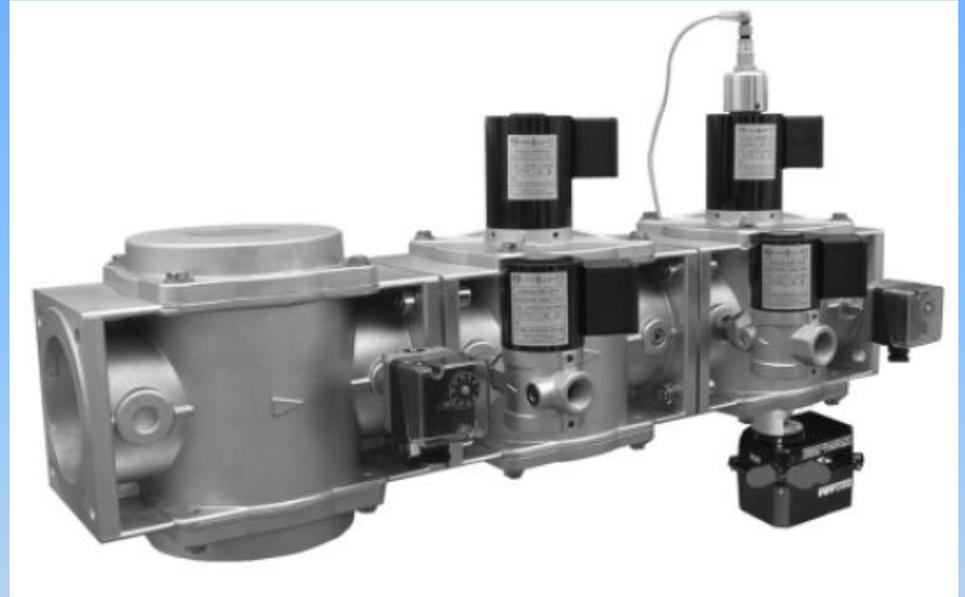
Предлагаемые ТСА системы розжига и газобезопасности



Сигнализатор горения ЛУЧ-1АМ



Фотодатчик ФД-02



Газовый блок С6Н-6-71 «Термобест



ИВН



Запальник с ионизационным датчиком

Предлагаемые ТСА системы безопасности труда, экологии и качества



Солемер системы САК-1



Газоанализатор ГСО-2

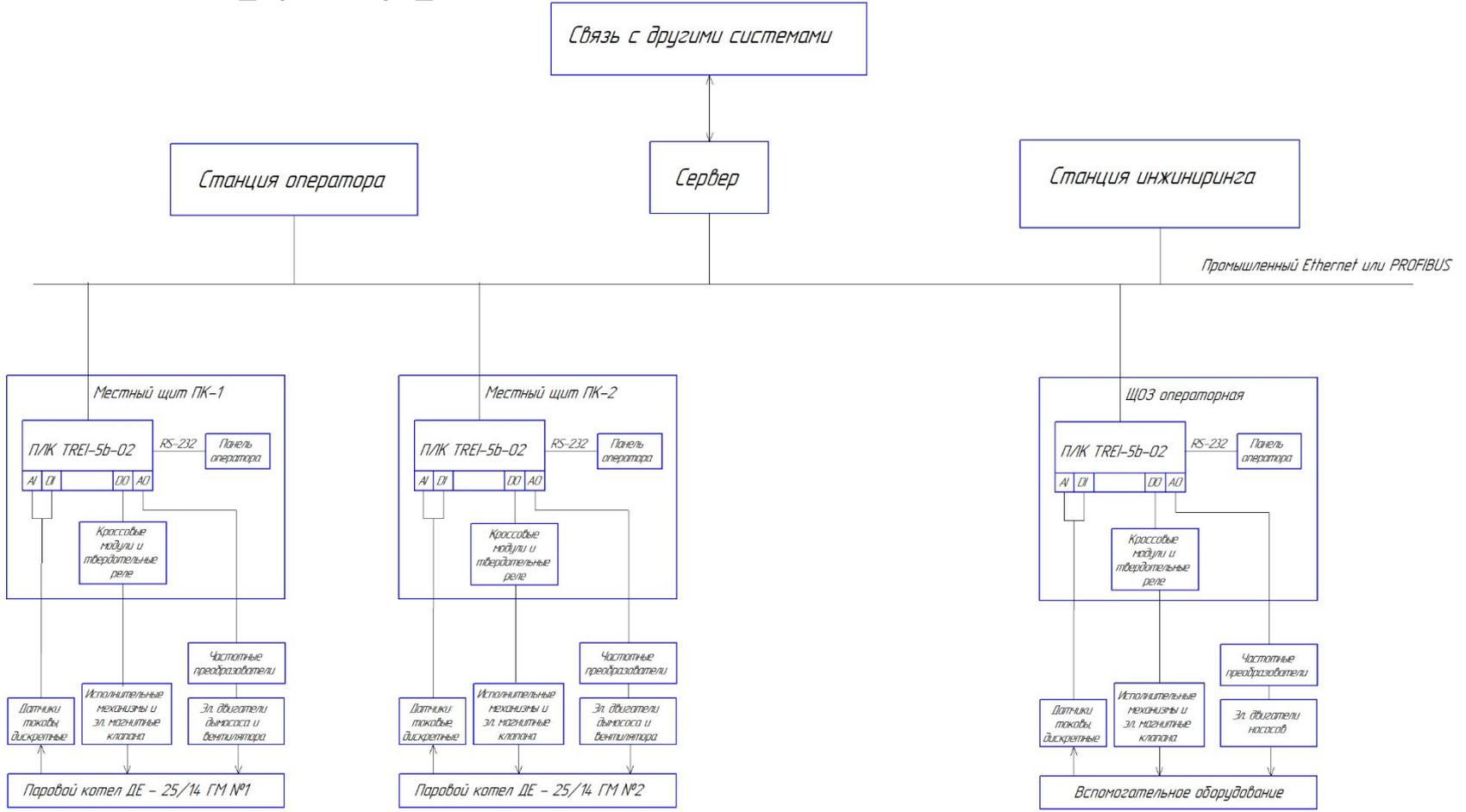


Кислородомер ОПТИМА



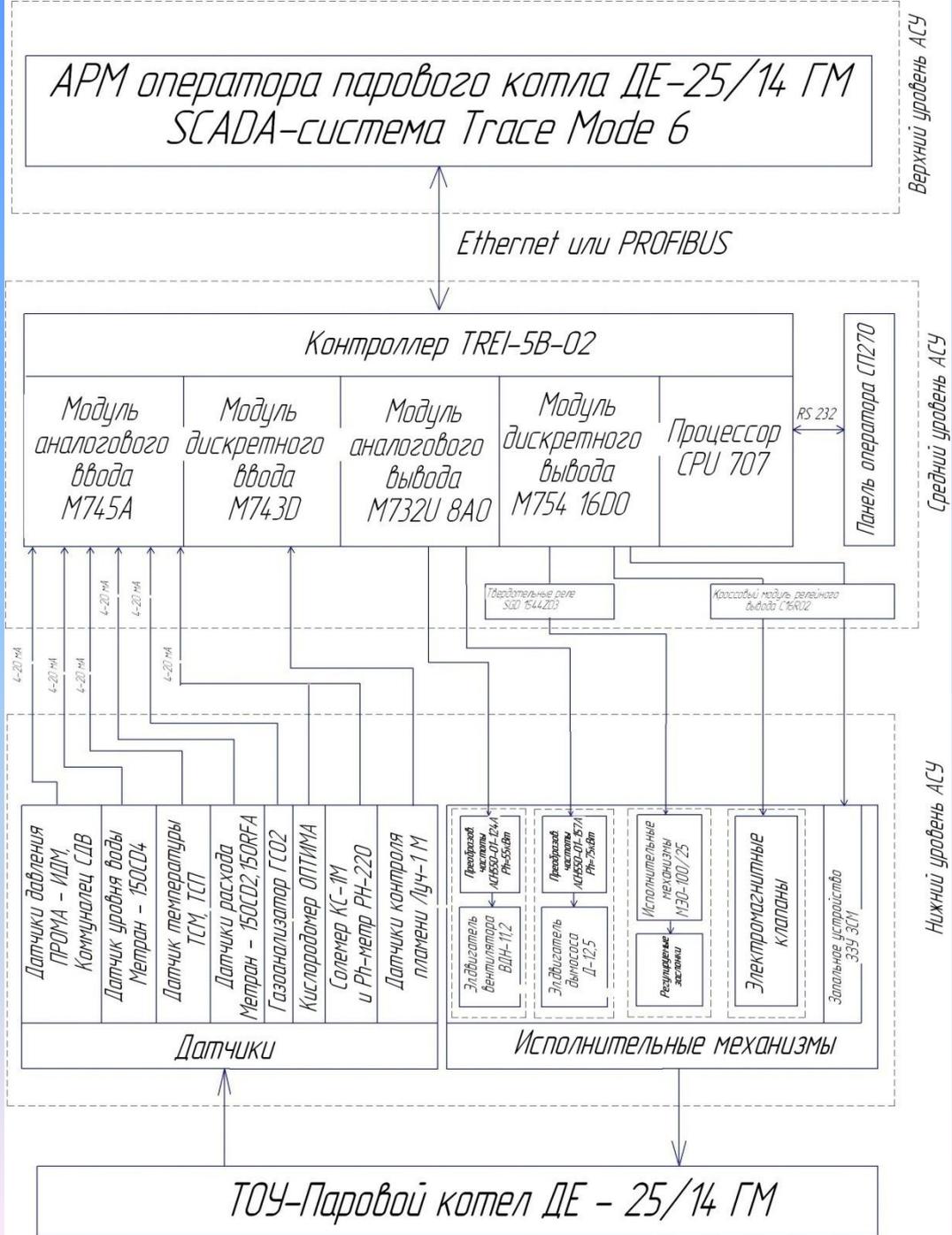
Ph-метр PH-201

Структурная схема автоматизации



				2106.100300.000.A102			
Изм.	Кол-во	Исполн.	Дата	Изм.	Кол-во	Исполн.	Дата
Разработ.	Носов В.В.	Лавр.	2010				
Проект.	Носов В.В.						
Корректир.	Носов В.В.						
Утвержден	Носов В.В.						
Исполн.	Носов В.В.						
Смет.	Носов В.В.						
				Паровая часть КЦ - 10 Структурная схема автоматизации			
				Лист	Масштаб		
				1	5/11		
Изображение автоматизированной системы управления паровой котлом ДЕ - 25/14 ГМ в режиме пуска МЭС Фирма: ООО "Спецтехника 2000" г. Санкт-Петербург Формат: А4 Т70-510 Калькулятор							

Структурная схема АСУ ПК



Структура САР уровня воды в барабане котла

Приложение 6

$L^*(t)$ – заданное значение уровня воды в барабане котла

$L^r(t)$ – текущее значение уровня воды в барабане котла

$X(t)$ – расход питательной воды в барабан котла

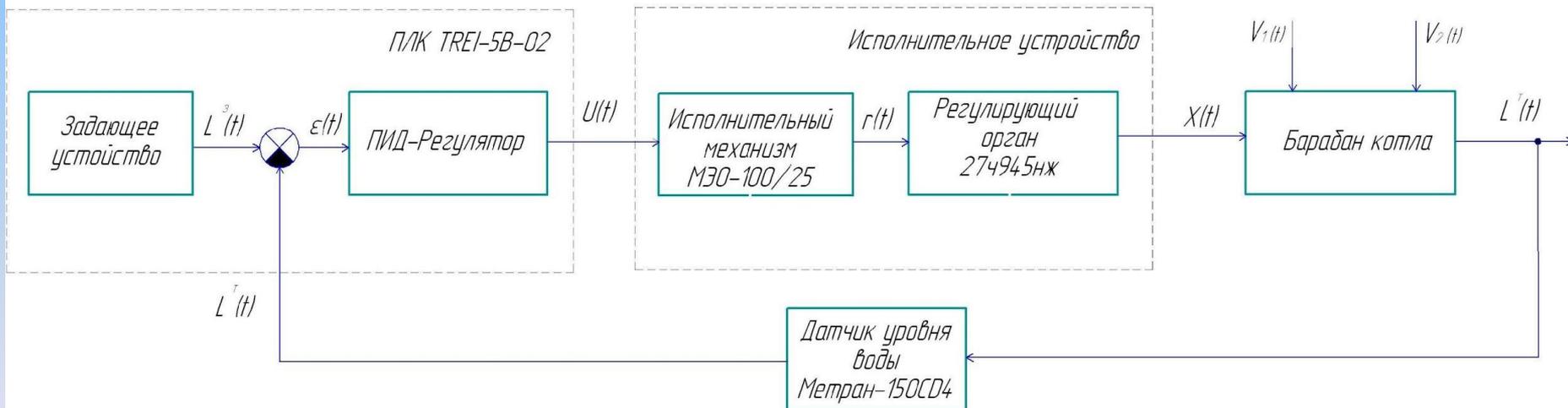
$V_1(t)$ – колебание расхода пара

$V_2(t)$ – непрерывная продувка барабана котла

$\epsilon(t)$ – величина рассогласования

$U(t)$ – управляющее воздействие с регулятора

$r(t)$ – изменение состояния регулирующего органа



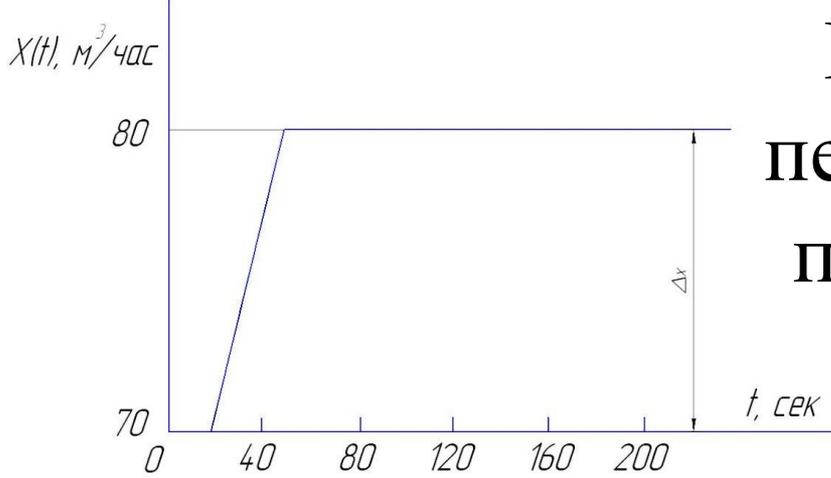
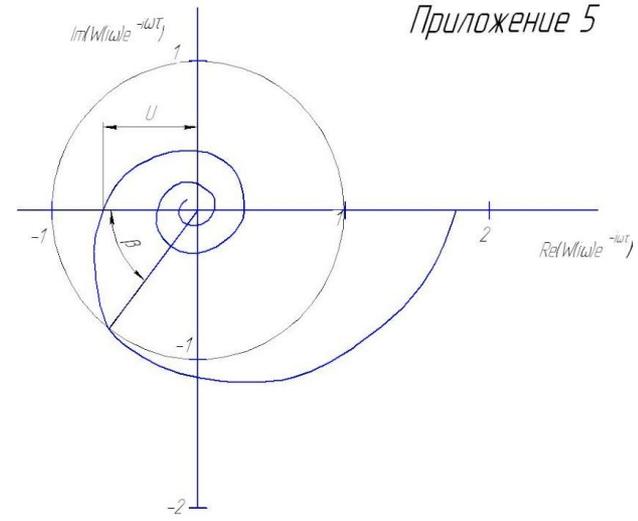
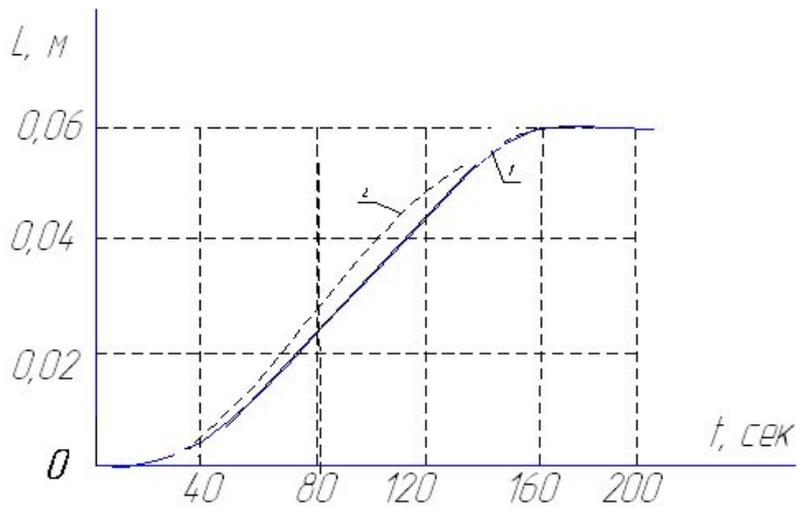


График скачкообразного входного воздействия

Графики переходных процессов

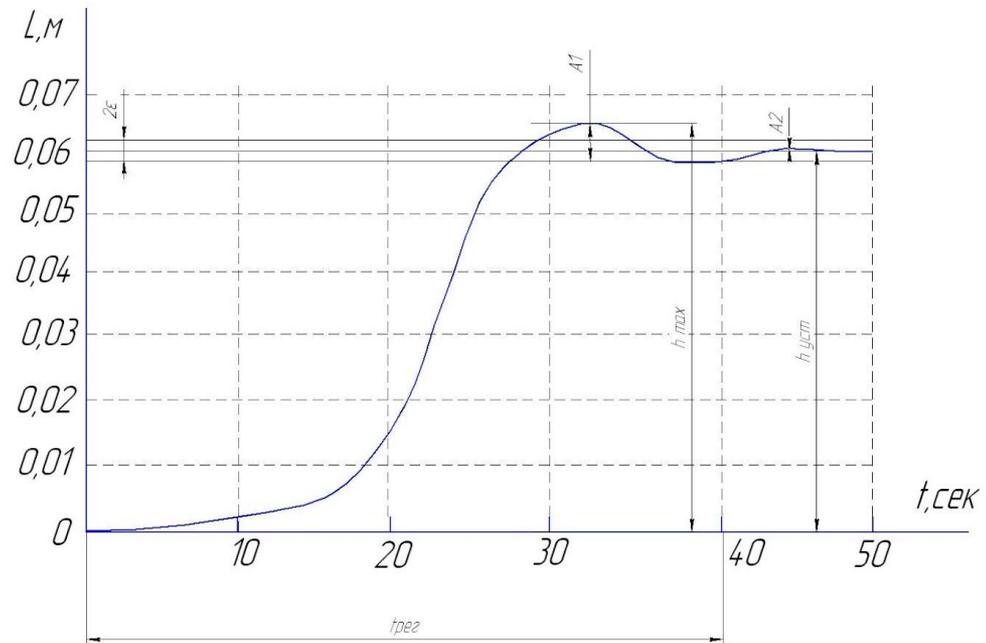


АФЧХ САР с ПИД-регулятором



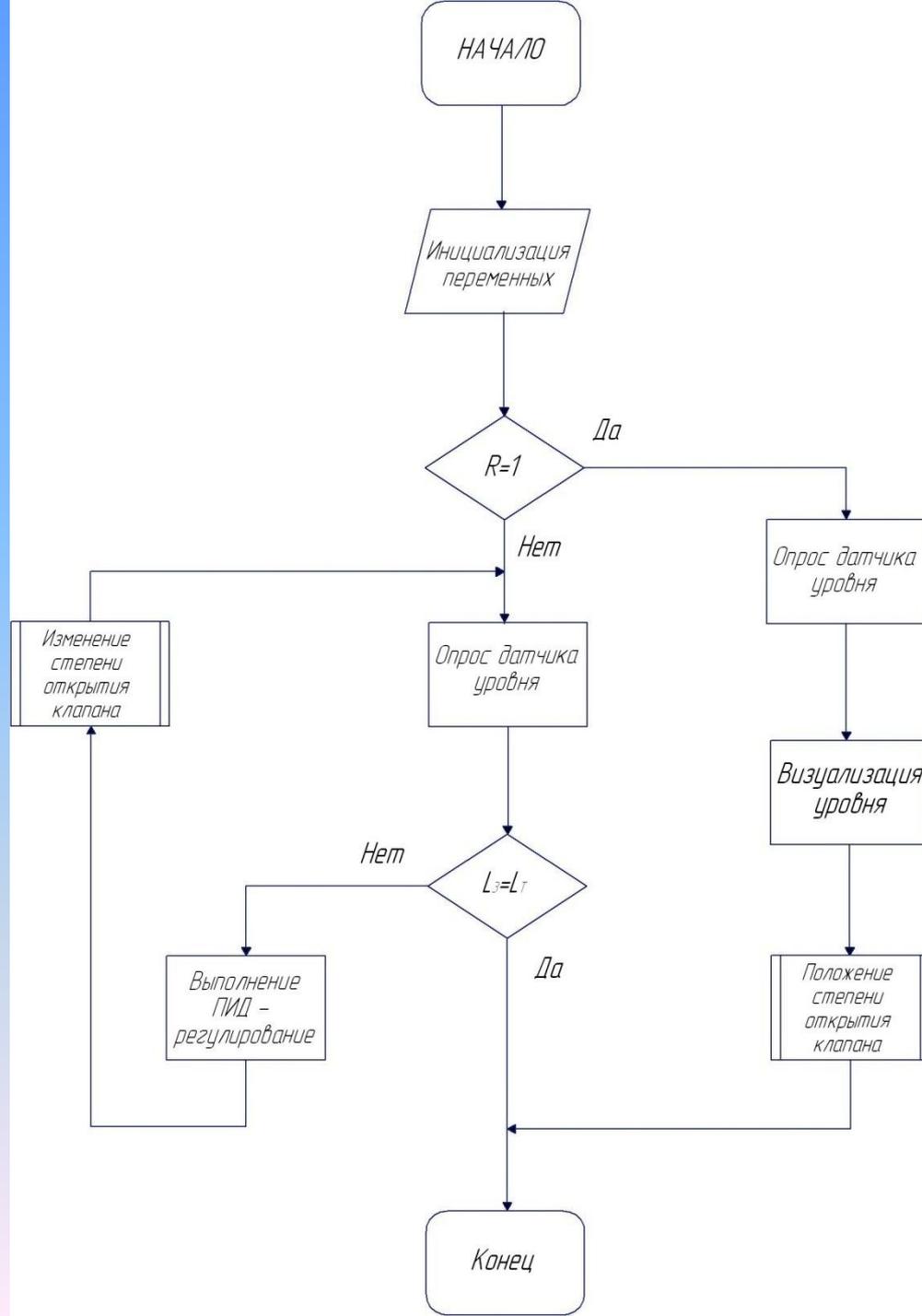
1- расчетная переходная функция, 2- экспериментальная переходная функция

Переходная функция объекта управления

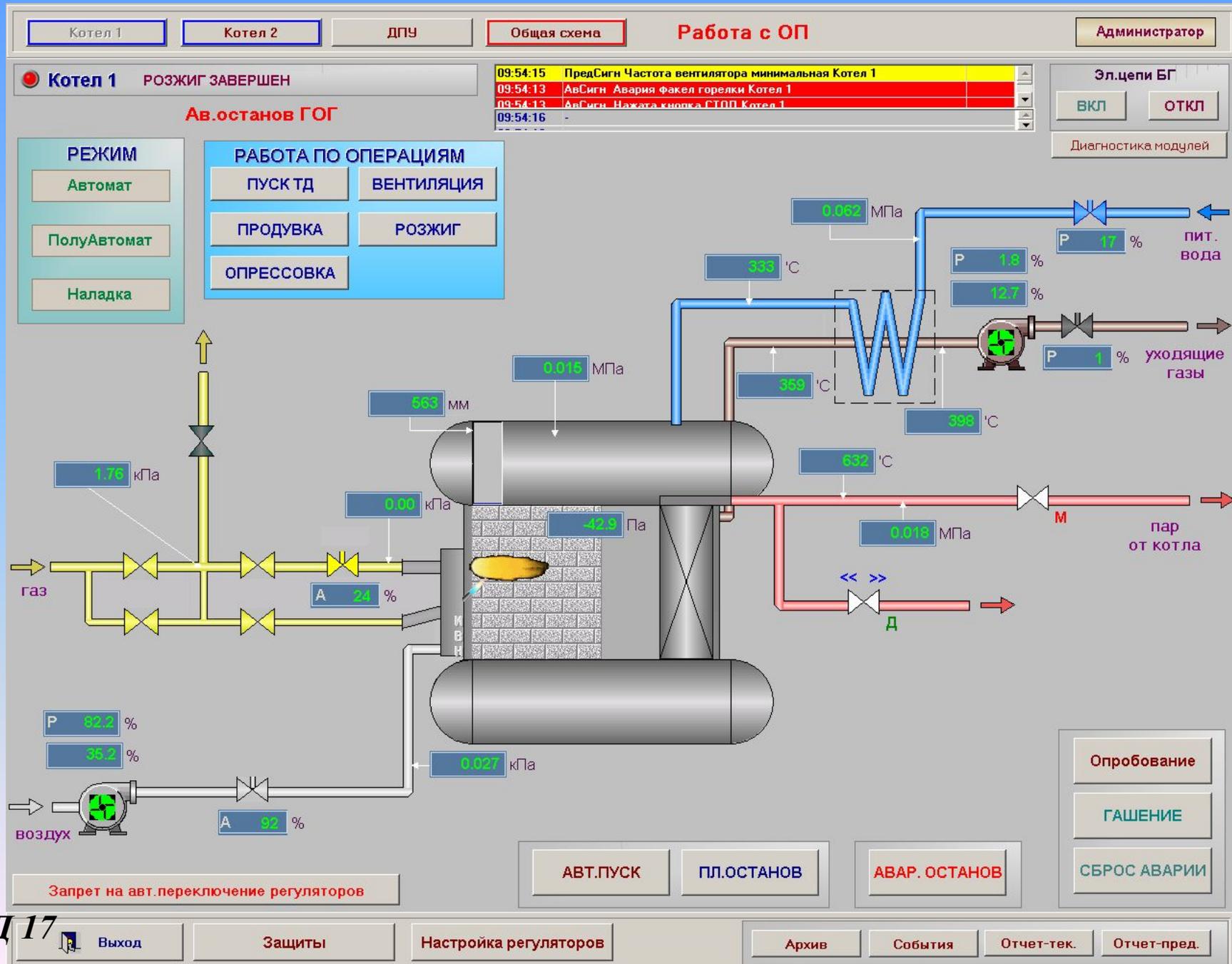


Переходная функция САУ уровня воды в барабане котла с ПИД-регулятором.

Алгоритм контроля и управления уровня воды в барабане ПК



Мнемосхема котла №1



СЛАЙД 17

Мнемосхема контроль работы всего оборудования

Котел 1 Котел 2 ДПУ Общая схема Администратор

Деаэратор

47 °C	2.8 кПа
225 °C	0.1 кПа

Вода к котлам

0.008 МПа

Газ перед ГРУ

0.001 МПа
25 °C

Пар на произв.

654 °C
0.005 МПа

Концентрация

метан	норма
оксид углерода	норма

ПУ 1 ВУ 1 ПУ 2 ВУ 2

Питательные насосы К9

1 2 3

М М М

Котельная

Котел 1 РОЗЖИГ ЗАВЕРШЕН

Факел		Уровень	-208 мм
Дымосос		Давл в бар-не	0.025 МПа
Вентилятор		Разрежение	-389.7 Па
РО газа		Давл. воздуха	0.045 кПа
		Давл. газа	12.99 кПа

ГОГ РОГ ГПЗ ВПП

Авост РОГ

ГАШЕНИЕ ЗВУКА

Котел 2

Факел		Уровень	-7 мм
Дымосос		Давл в бар-не	0.003 МПа
Вентилятор		Разрежение	-8.8 Па
РО газа		Давл. воздуха	0.045 кПа
		Давл. газа	30.08 кПа

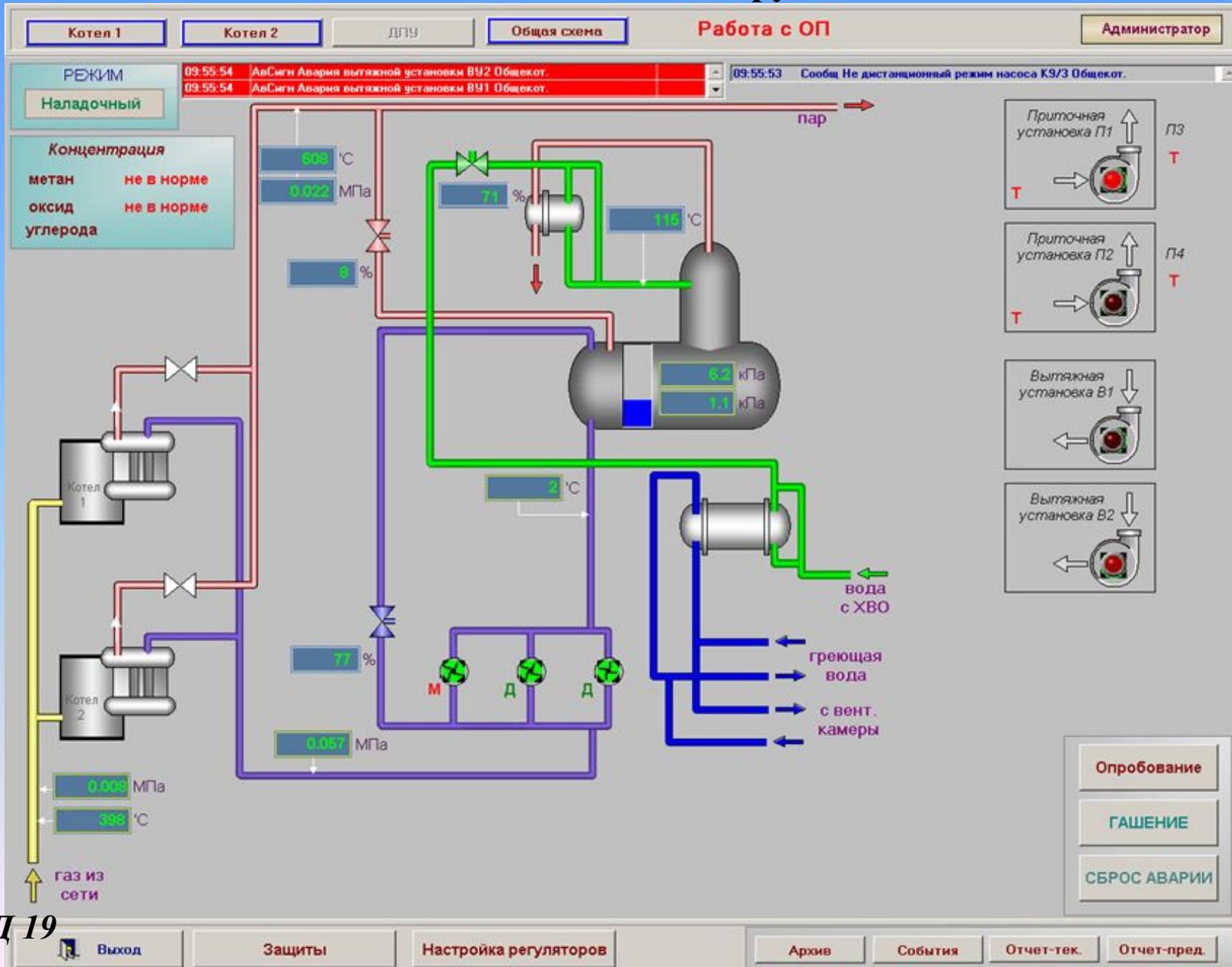
ГОГ РОГ ГПЗ ВПП

Авост РОГ

ГАШЕНИЕ ЗВУКА

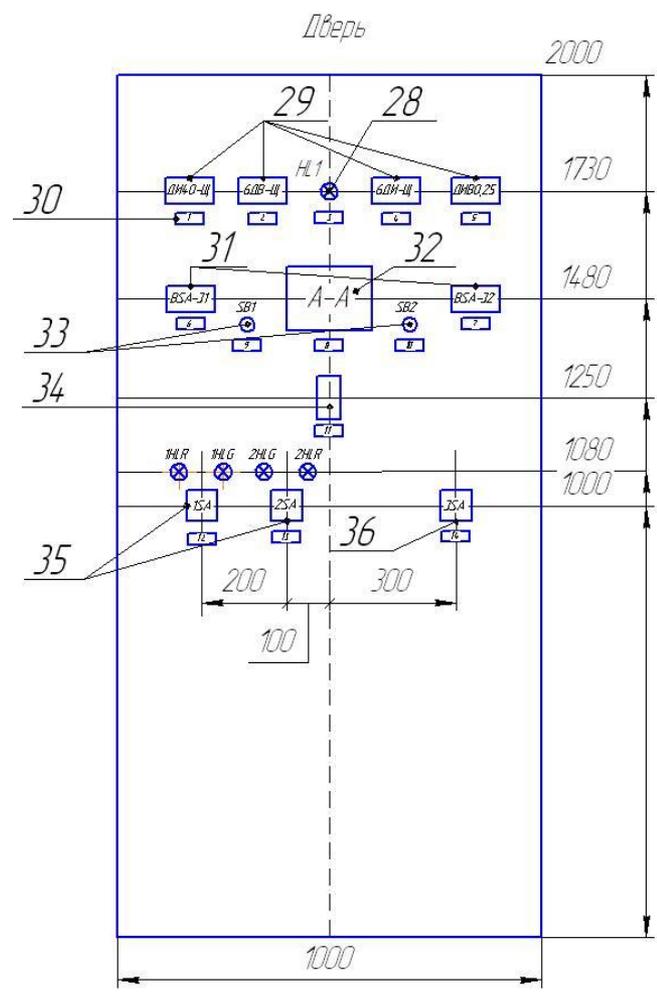
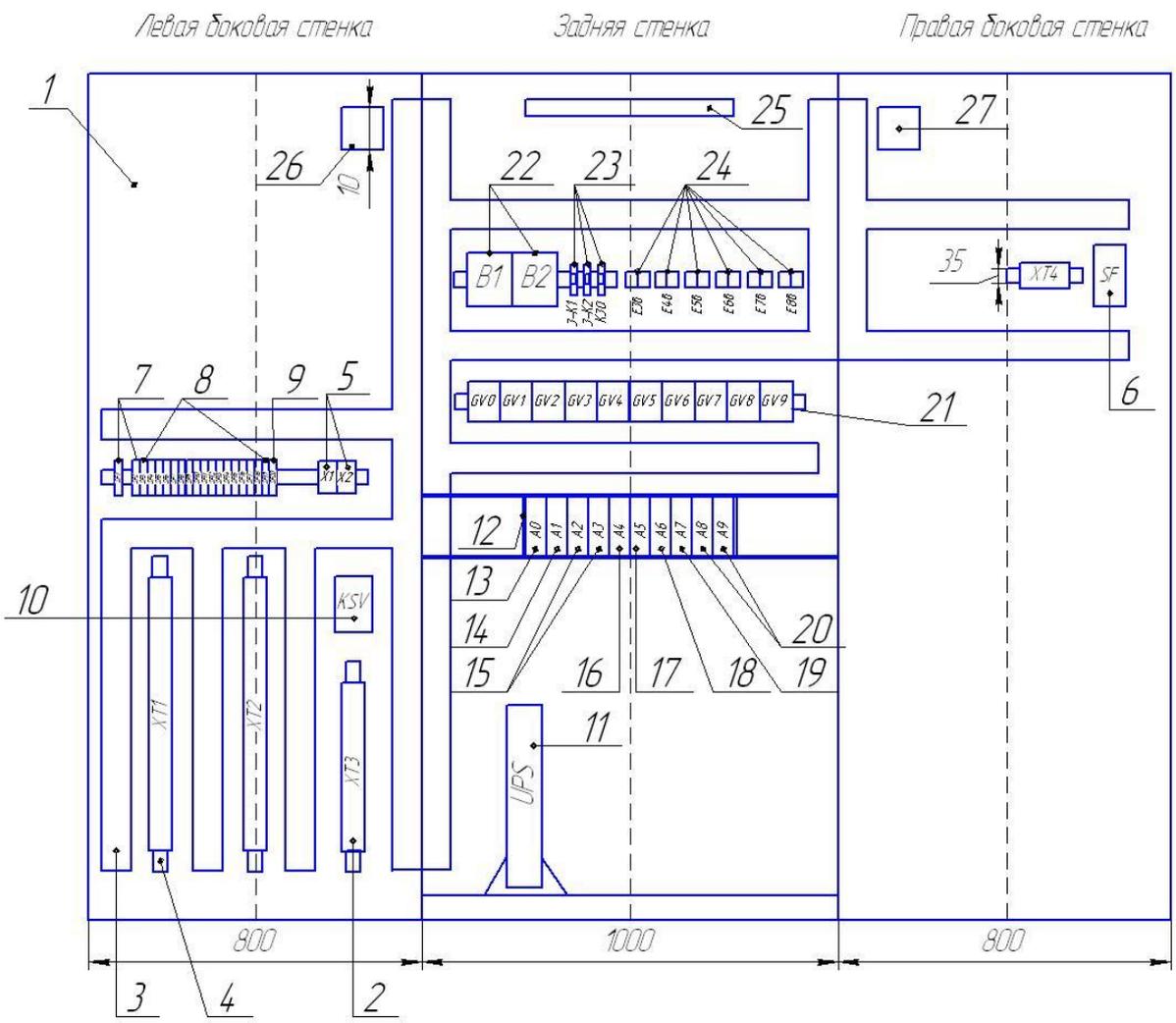


Мнемосхема общекотельного оборудования



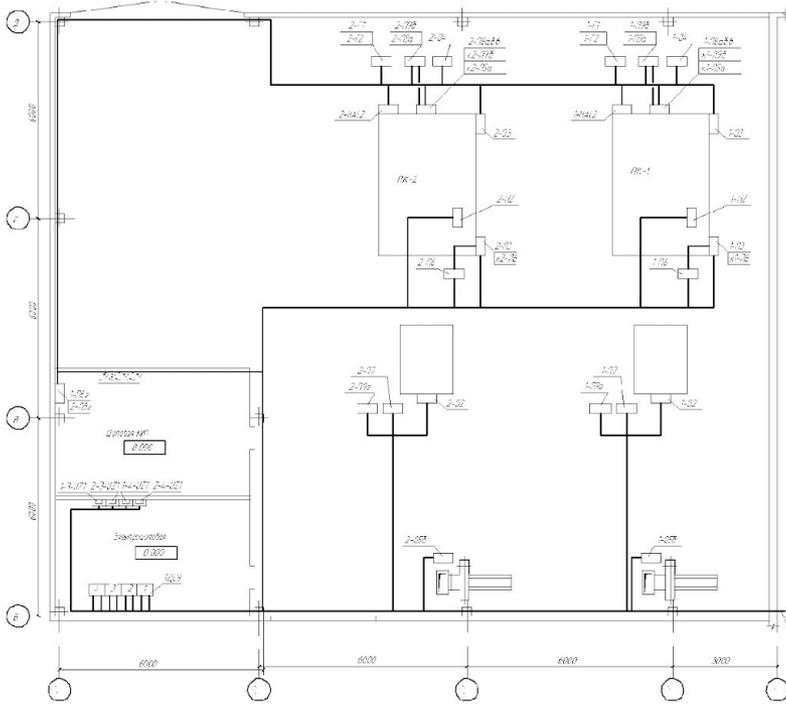
Местный щит управления

Приложение 7



План трасс

2106.100300.000.32



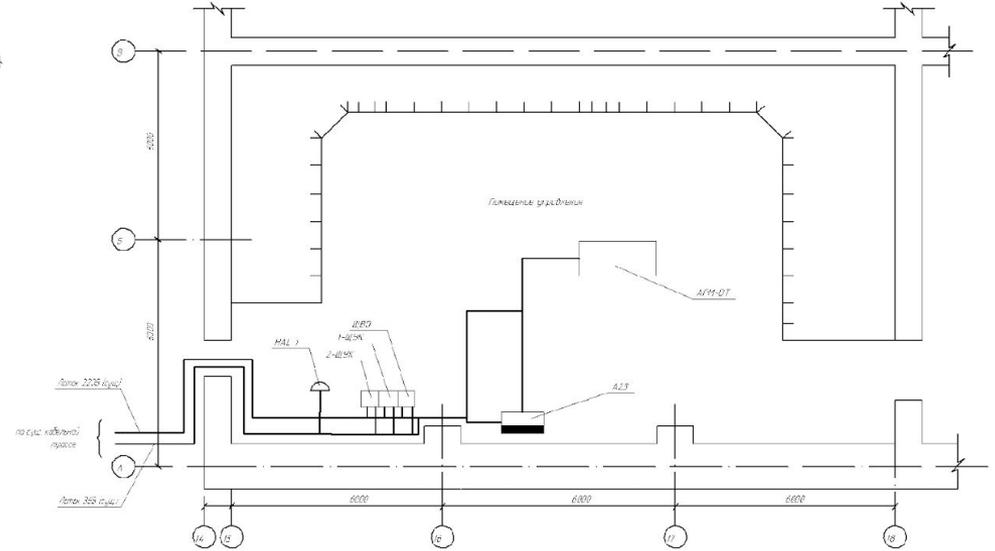
по сути кабельной трассе

Всего 365 штук

А.3	А.43			
А.3а	А.43а			
37	37	43	44	46
57				

Всего 2238 штук

А.3а	А.3б	А.3в	А.3г	А.3д
1.30а	1.30б	1.30в	1.30г	1.30д
2.30а	2.30б	2.30в	2.30г	2.30д
2.30е	2.30ж	2.30з	2.30и	2.30к
30	30	30	40	40
40	40	40	40	40
50				



										2106.100300.000.32	
										План трасс	
										Лист 9	
										Всего 1	
										b/M	
										Система автоматического управления	
										Инженер А.А.А.А.А.	
										Дата 01.01.2020	
										Страна 01.01.2020	
										Лист 9	

Заключение

Модернизация АСУ паровым котлом ДЕ – 25/14 ГМ позволит:

- обеспечить повышение производительности труда;
- повысить точность поддержания параметров парового котла;
- повысить безопасность труда и надежность работы оборудования;
- улучшить характер труда обслуживающего персонала;
- повысить объективность и оперативность информации о процессе работы парового котла.

Новизна результатов:

- систематизированы существующие исследования, которые раскрывают роль и функции АСУ;
- выявлены недостатки существующей АСУ парового котла;
- разработана и исследована САР уровня воды в барабане парового котла.

Доклад окончен
спасибо за внимание