

*Разработка
автоматизированной
системы управления
котельной установкой*

Разработал: Трус Дмитрий Иванович

Руководитель: профессор Пиотровский Дмитрий
Леонидович

Цель внедрения САУ:

Оптимизировать работу котла, путем соответствующего выбора управляющих воздействий на основе обработанной в контроллере информации о состоянии объекта.

Задачи автоматизированной системы:

- 1) Информационно-вычислительные;
- 2) Управляющие.

Информационно-вычислительные:

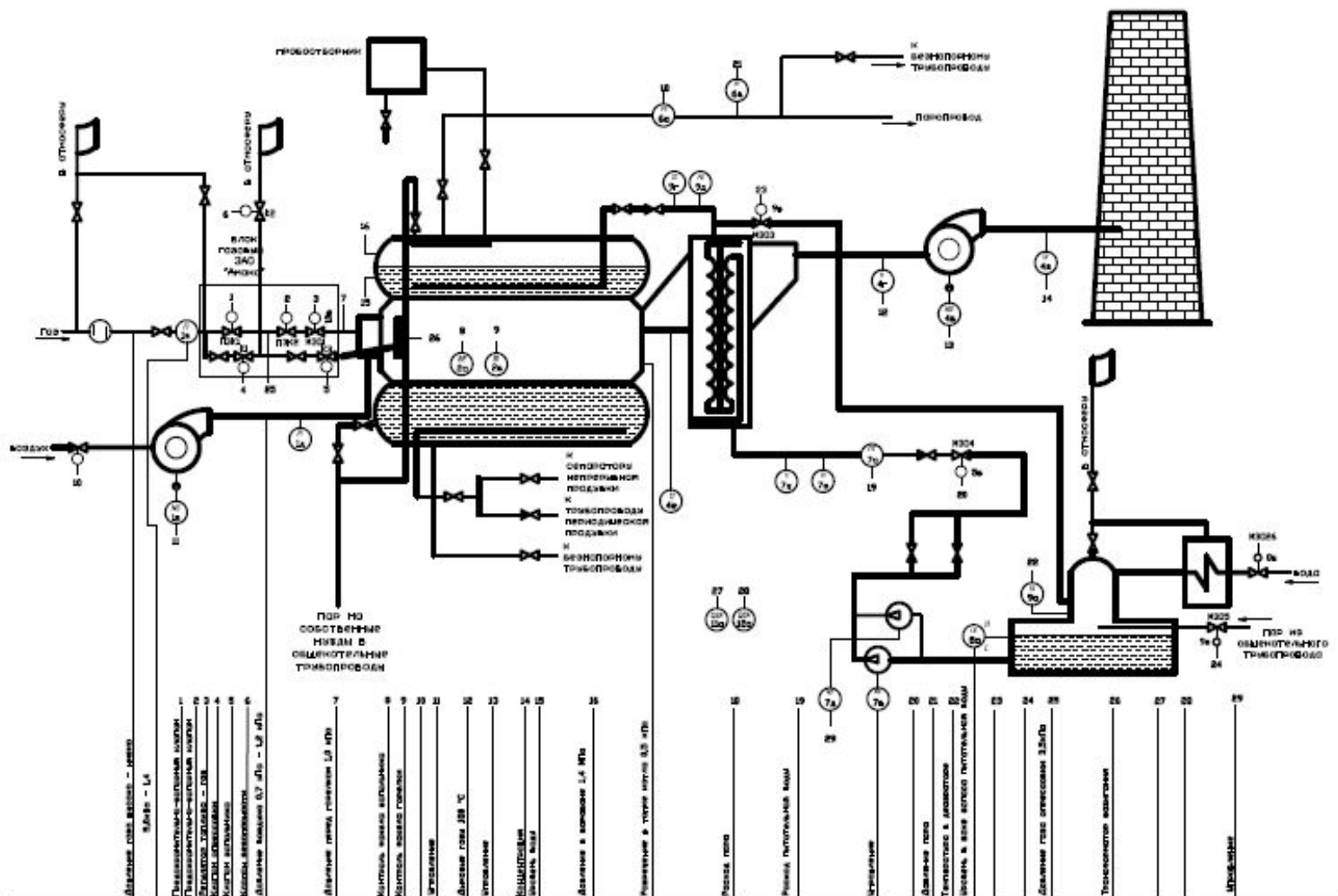
- оперативный контроль технологического процесса и состояния оборудования;
- сбор и обработка показаний аналоговых и дискретных датчиков;
- отображение информации оператору;
- регистрация аварийных ситуаций;
- технологическая и аварийная сигнализация.

Управляющие:

- управление розжигом горелки ;
- регулирование уровня воды в барабане котла;
- регулирование давления пара на выходе котла;
- регулирование соотношения «топливо-воздух»;
- регулирование разрежения в топке котла;
- регулирование уровня воды в аккумулярующем баке деаэратора.

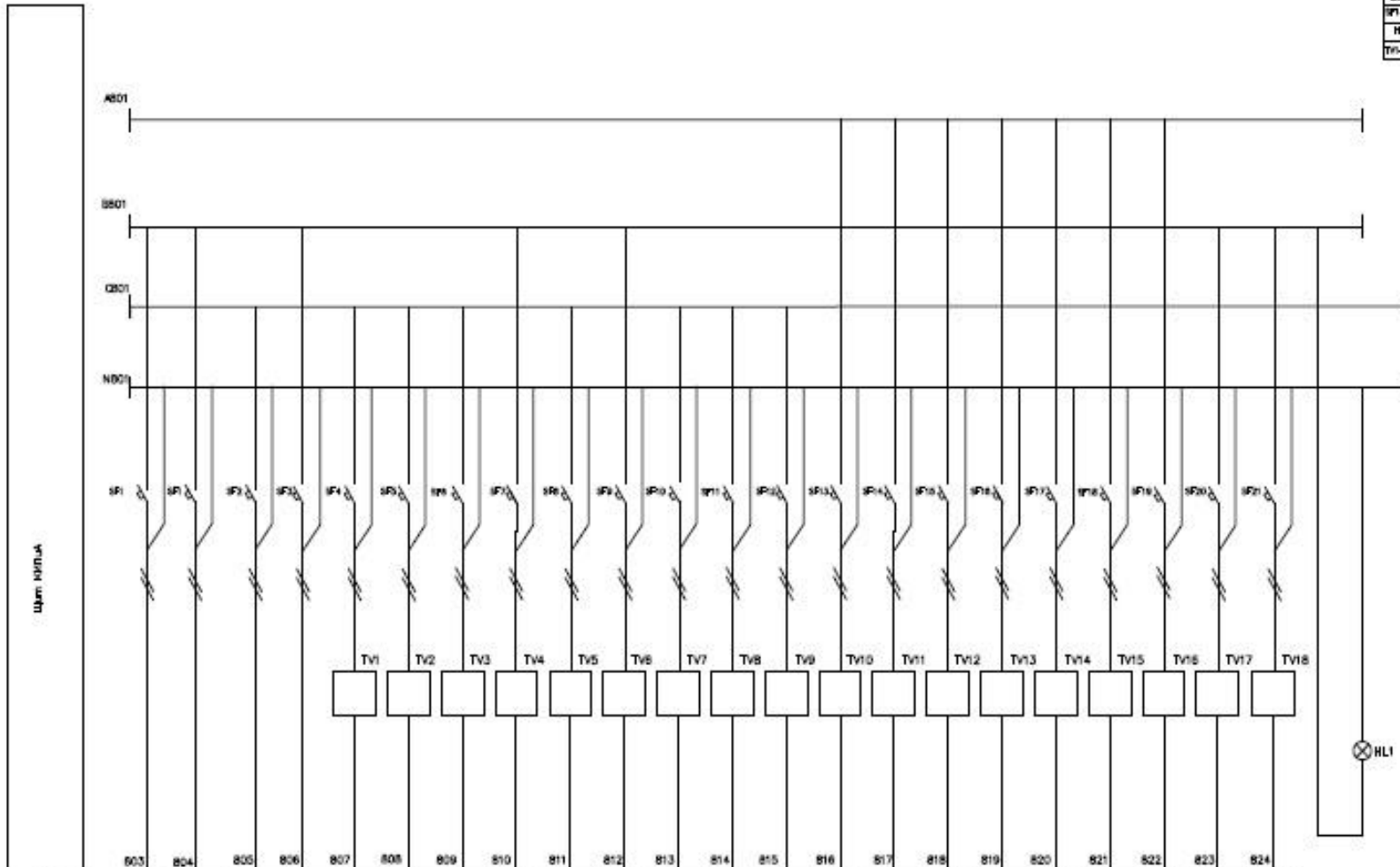
Автоматизированная система управления
была реализована с использованием
программно-ориентированного контроллера
СПЕКОН СКЗ-01.



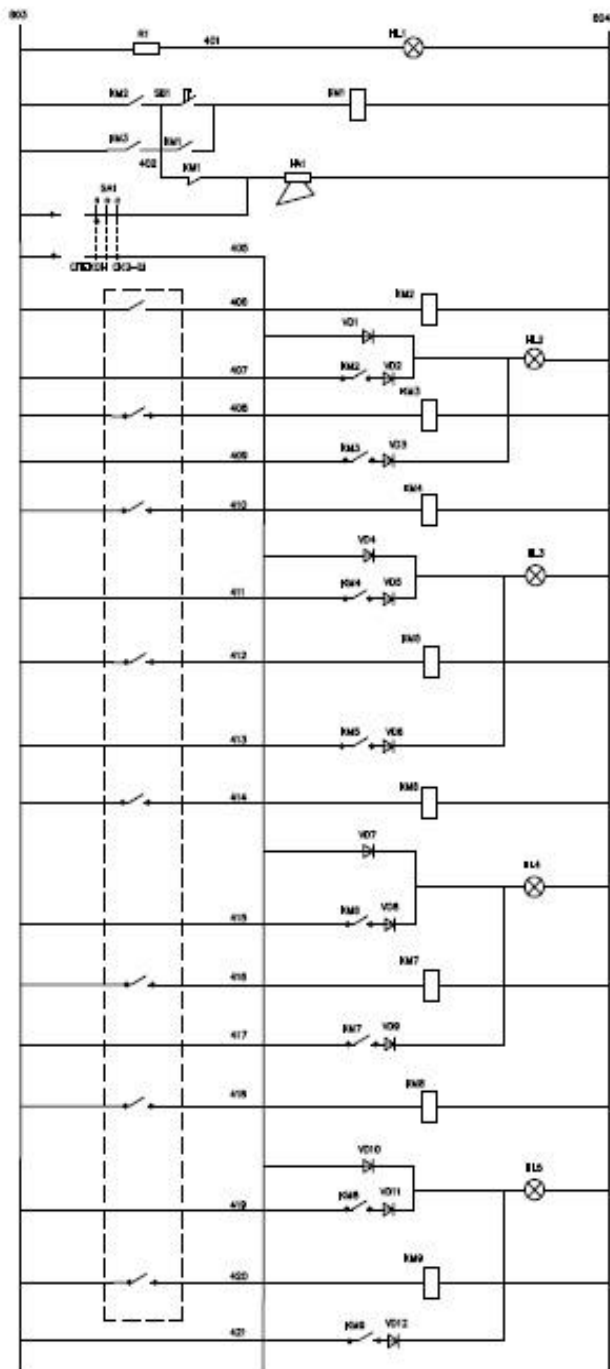


Полож. номер	Наименование	Единица	Показание
1	Датчик расхода ДИ-10	л/ч	л/ч
2	Датчик избыточного давления	л/ч	л/ч
3	400-ДП-002-0.5/1.6/П-400-Т-Р	л/ч	л/ч
4	Трансформатор напряжения	л/ч	л/ч
5	Измерительный датчик качества воды	л/ч	л/ч
6	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
7	Датчик давления кислорода	л/ч	л/ч
8	400-ДП-002-0.5/1.6/П-400-Т-Р	л/ч	л/ч
9	Датчик избыточного давления	л/ч	л/ч
10	Температуропроводитель ТЭП	л/ч	л/ч
11	гн-20П-400-0.5/1.6/П-400	л/ч	л/ч
12	Датчик качества давления	л/ч	л/ч
13	400-ДП-002-0.5/1.6/П-400-Т-Р	л/ч	л/ч
14	Датчик качества давления	л/ч	л/ч
15	400-ДП-002-0.5/1.6/П-400-Т-Р	л/ч	л/ч
16	Датчик качества давления	л/ч	л/ч
17	400-ДП-002-0.5/1.6/П-400-Т-Р	л/ч	л/ч
18	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
19	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
20	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
21	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
22	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
23	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
24	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
25	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
26	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
27	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
28	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч
29	Плавкий выключатель в комплекте с контроллером "МР-20"	л/ч	л/ч

Площ. электр. щита	Назначение	Эл. код	Примечание
ИЭ-ИЭ2	Выключатель автоматический	31	МТ
ИЭ	Лампа накаливания	1	МТ
ИЭ-ИЭ8	Блок питания	28	МТ

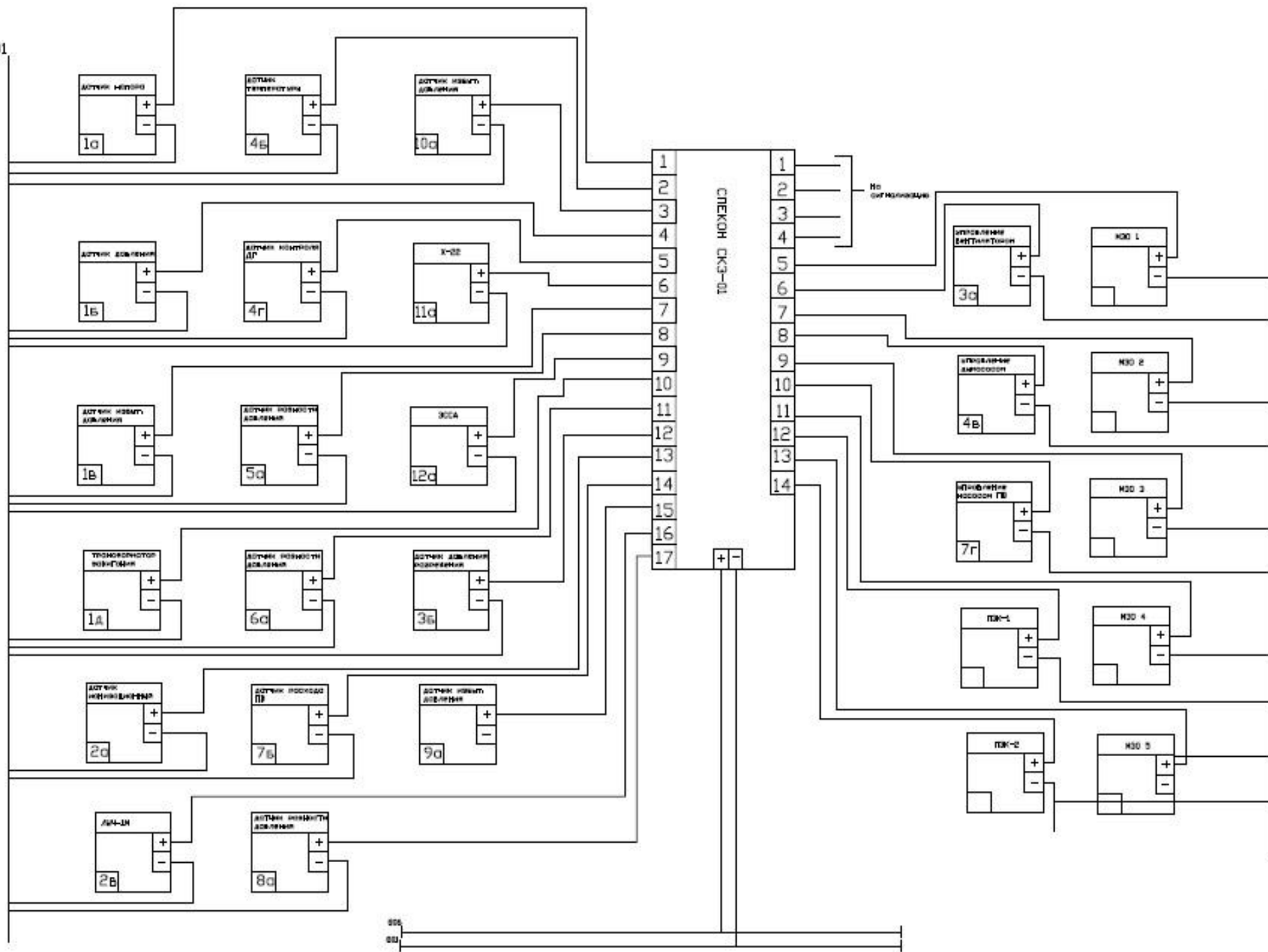


Характеристики	позиция		наименование																				
	ЭЭ03	на одну сигнализацию	разрб0	Слэкон	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА	ИЭПА
напряжение	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~220 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~220 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~24 В	~220 В	~220 В
мощность			30 кВт	90	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
назначение	Щит ИЭПА				Щит ИЭПА																		

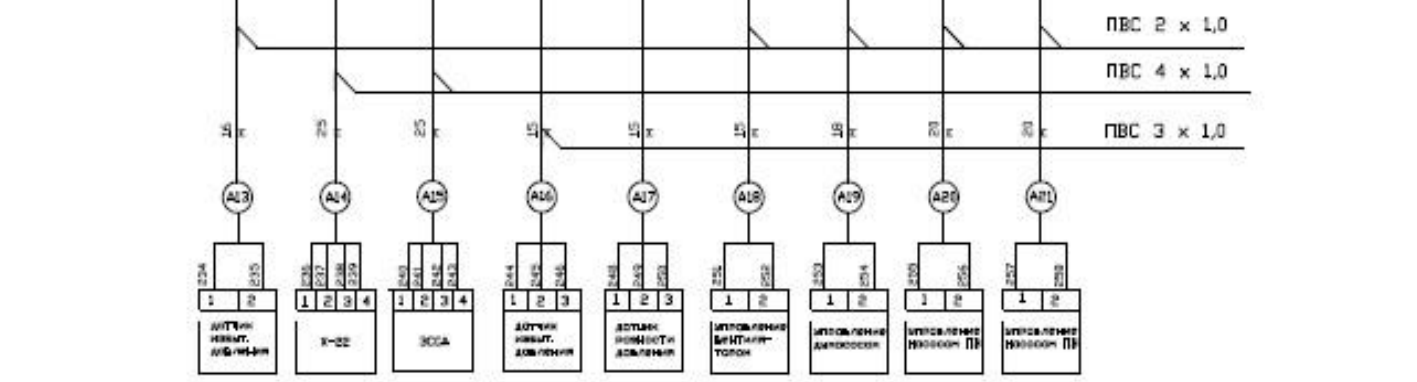
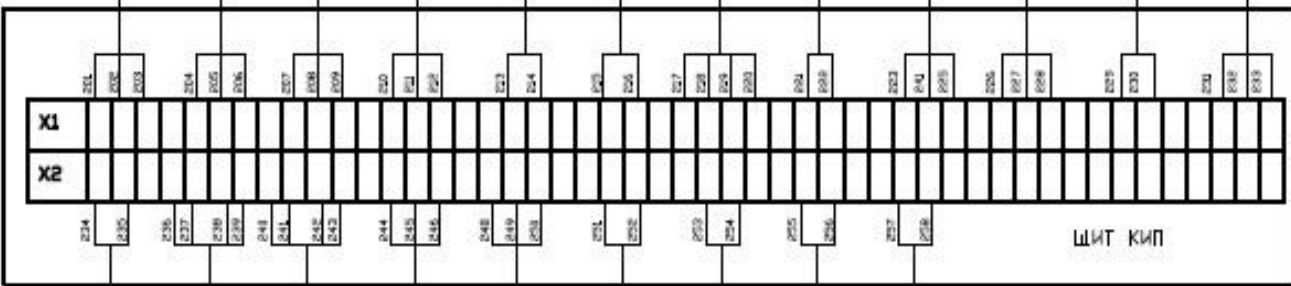
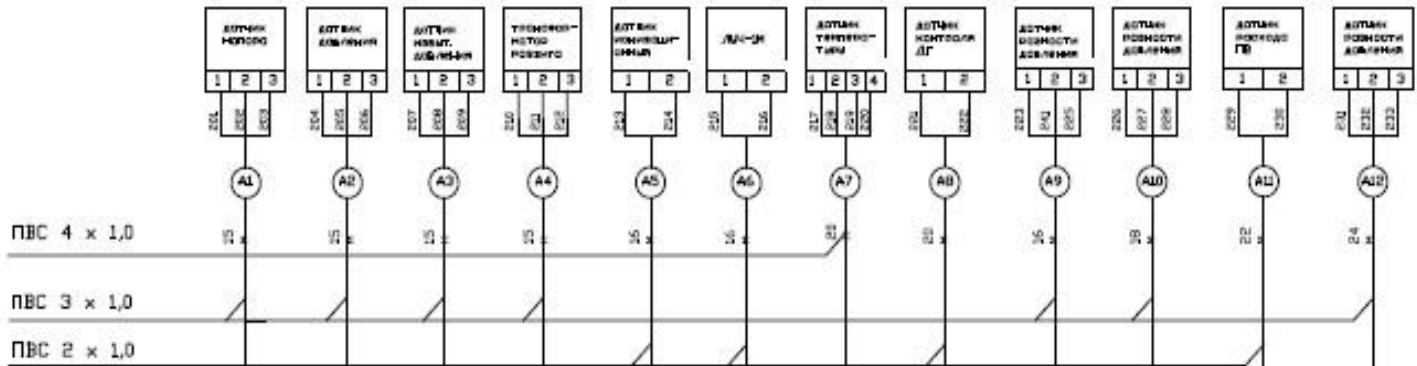


ПИТАНИЕ СХЕМЫ	
СЪЕМ СИГНАЛА	
ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ	
ВЫШЕ НОРМЫ (звонит)	УРОВЕНЬ В БАРАБАНЕ КОТЛА
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	
ВЫШЕ НОРМЫ (звонит)	ДАВЛЕНИЕ В БАРАБАНЕ КОТЛА
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	
ВЫШЕ НОРМЫ (звонит)	УРОВЕНЬ РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАКА ДЕАЭРАТОРА
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	
ВЫШЕ НОРМЫ (звонит)	ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	

Наименование	Количество	Единица измерения
HL1	1	шт
HL2-4	4	шт
SA1	1	шт
B1	1	шт
PI1	1	шт
PI2-PI4	3	шт
PI1-PI4	4	шт



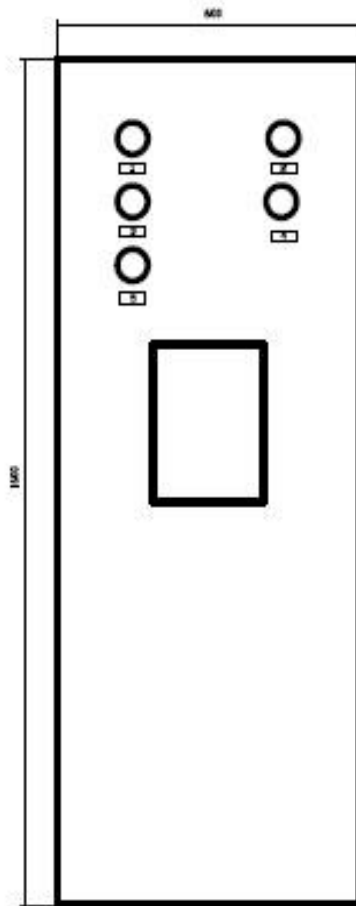
Наименование прибора и место установки	Давление газа на входе	Расход газа	Давление газа перед горелкой	Расход в Печи	Контроль выхлопа	Контроль пламени	Температура ДГ во входном газе	Концентрация ДГ перед датчиком Токера	Изменение расхода	Давление газа в Печи/Печи	Расход питательной ВМН	Изменение давления
Позиционное обозначение	1а	1б	1в	1д	2а	2в	4б	4г	5а	6а	7б	8а



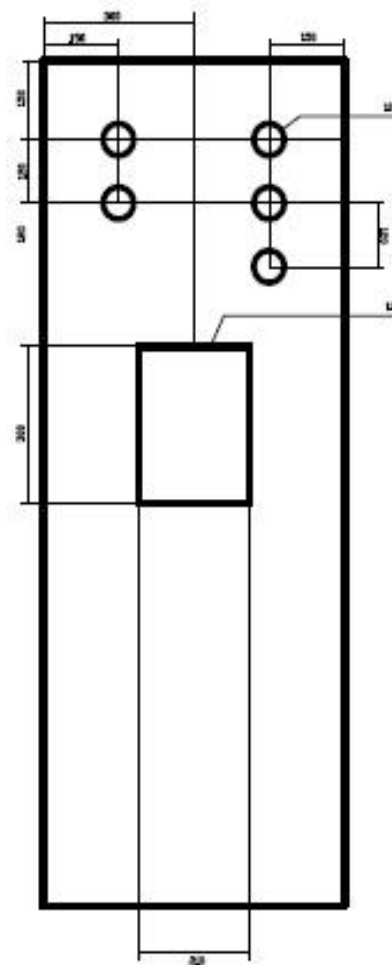
Позиционное обозначение	10а	11а	12а	3б	9а	3а	4в	7г	7д
Наименование прибора и место установки	Давление в бортовой	Сигнализация отсутствия	Сигнализация отсутствия	Давление перед горелкой	Давление газа отбора	Изменение температуры	Изменение давления	Изменение расхода ПБ	Изменение расхода ПБ

Позиц. обозначение	Наименование	Кол-во	Единица
А1-А12	Газовый датчик температуры Печи со встроенным вентилем с ПИ-регулятором и ПИ-контролем ПБ-242	60	шт
А13-А19	Газовый датчик температуры Печи со встроенным вентилем с ПИ-регулятором и ПИ-контролем ПБ-242	30	шт
А1-А12/А13-А19	Газовый датчик температуры Печи со встроенным вентилем с ПИ-регулятором и ПИ-контролем ПБ-242	70	шт
А1-А12	Газовый датчик температуры Печи со встроенным вентилем с ПИ-регулятором и ПИ-контролем ПБ-242	42	шт
А13-А19	Газовый датчик температуры Печи со встроенным вентилем с ПИ-регулятором и ПИ-контролем ПБ-242	73	шт
А1-А12	Газовый датчик температуры Печи со встроенным вентилем с ПИ-регулятором и ПИ-контролем ПБ-242	73	шт

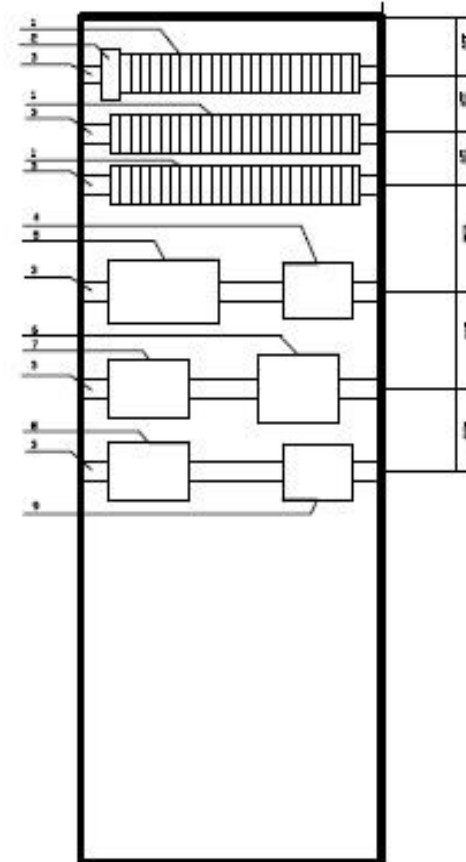
Фасад



Дверь (вид со стороны монтажа)



Вид изнутри (задняя стенка)



Порядковый номер	Наименование	Кол-во	Поставщик
1	Кнопка с лампочкой на 20мм	2	МТ
2	Выключатель автоматический	2	МТ
3	LED-лампа, длина 25 мм	8	МТ
4	Термоконтакт розжига	2	МТ
5	Контакты "Сухие 0/1-2"	2	МТ
6	Реле времени "ССМ"	2	МТ
7	Реле времени вагона "0/1-2"	2	МТ
8	Самонастройка "0-2"	2	МТ
9	Исполнительный датчик контроля вагона	2	МТ
10	Сигнальный лоток	3	МТ
11	Панель для M4x5x10	2	МТ

Вид вала	Типовой вагон	Вол
1	Вагон в корпусе вагона	2
2	Вагон в корпусе вагона	2
3	Вагон, самонастройка	2
	или дублирование	2
4	Вагон в типе	2
5	Вагон МТ	2

Сравнительный график переходных функций замкнутых систем с П ($H_p(t)$) и ПИД ($H_{pid}(t)$) регуляторами с оптимальными настройками

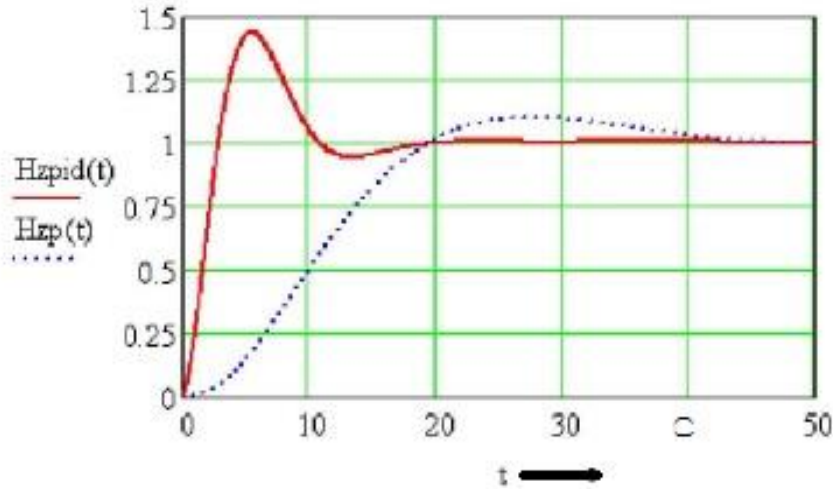


График переходной функции замкнутой САУ оптимальным ПИД регулятором без сервомотора

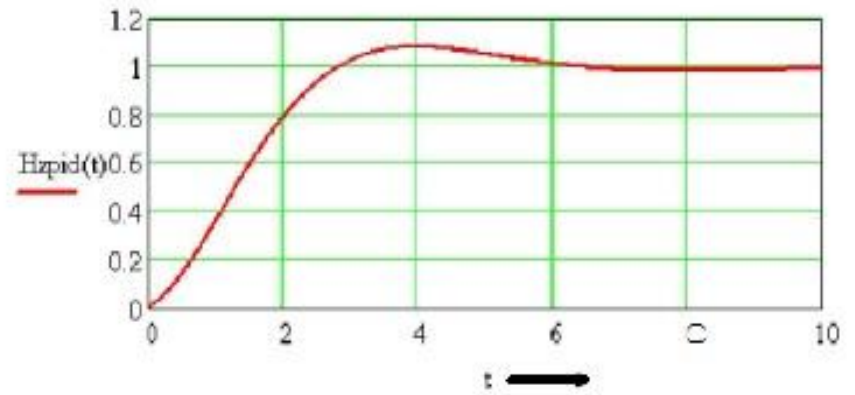
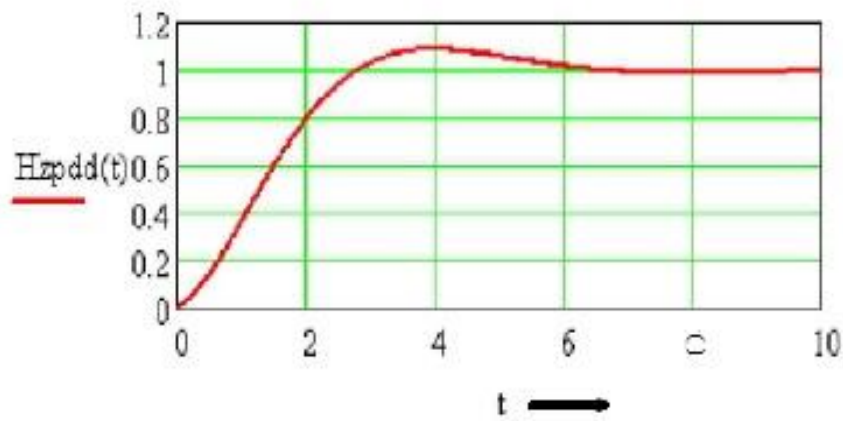
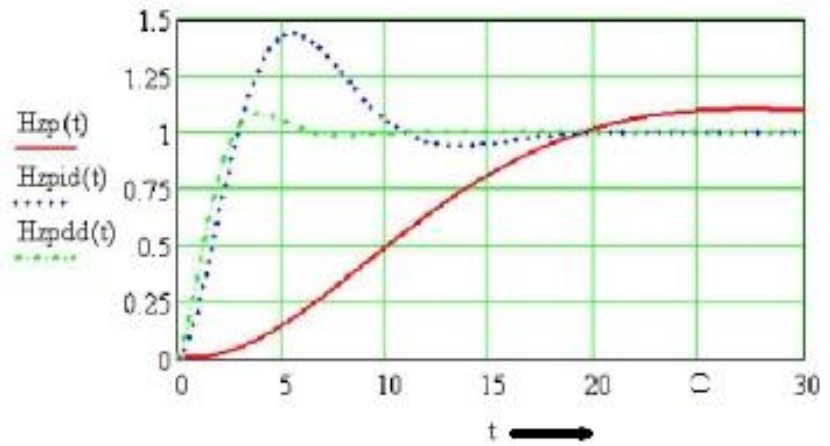


График переходной функции замкнутой САУ с оптимальным ПДД регулятором



Сравнительные график переходных функций в замкнутой САУ с П ($H_p(t)$), ПИД ($H_{pid}(t)$) и ПДД ($H_{pdd}(t)$) законом регулирования





Спасибо за внимание!