

*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:

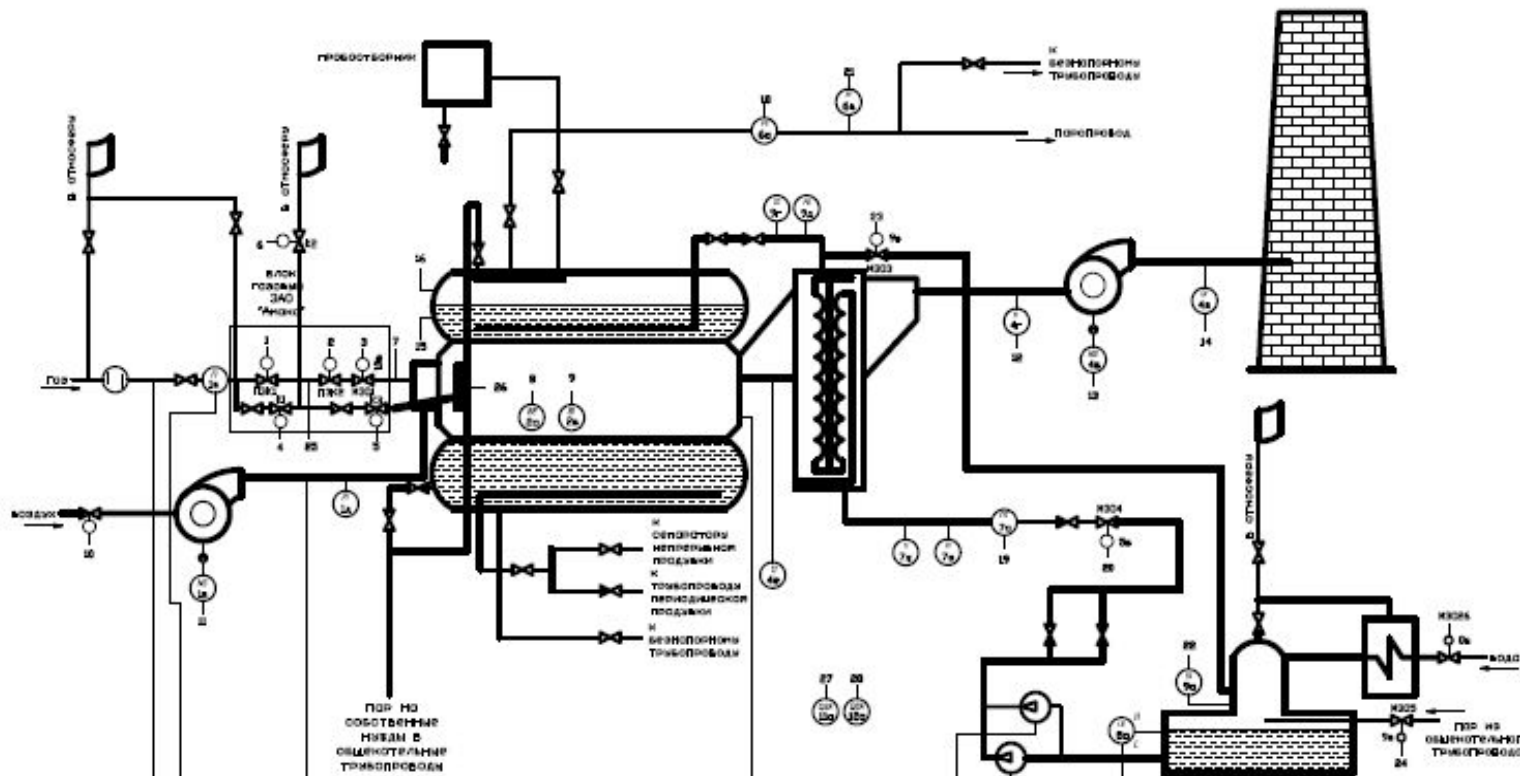
- оперативный контроль технологического процесса и состояния оборудования;
- сбор и обработка показаний аналоговых и дискретных датчиков;
- отображение информации оператору;
- регистрация аварийных ситуаций;
- технологическая и аварийная сигнализация.

# 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.

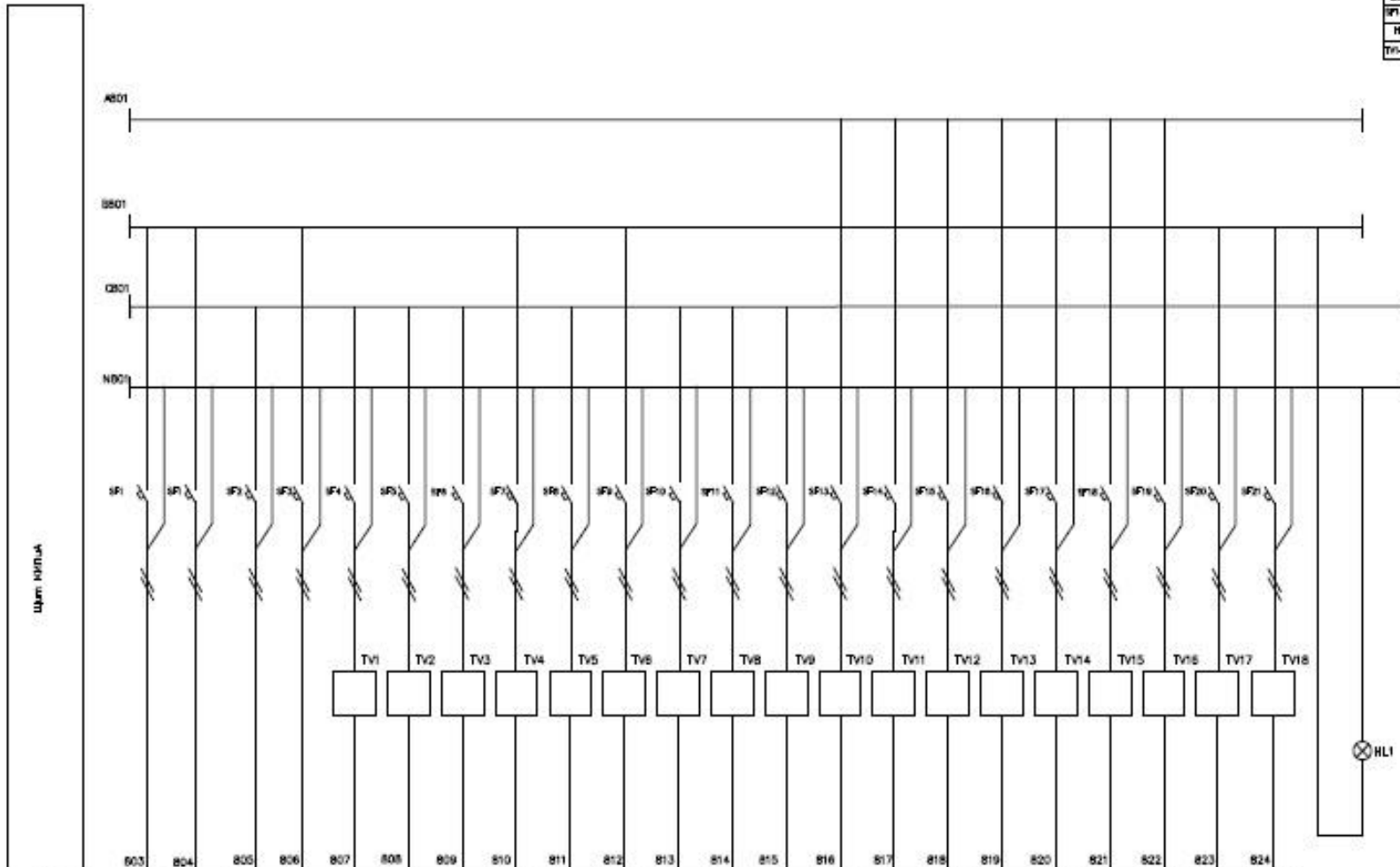




№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
И	Датчик газа воздуха - жидк.	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха	Датчик температуры-влажности воздуха
М																													
К																													

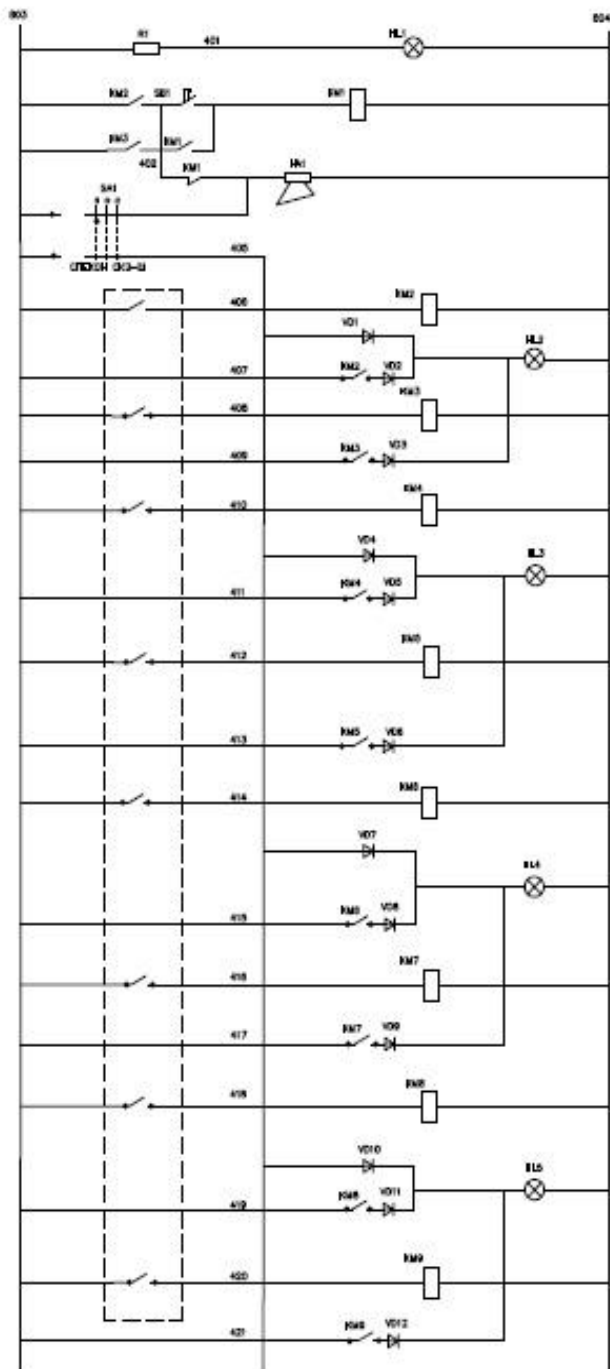
Полож. по плану	Наименование	Единица	Показание
10	Датчик расхода ДИ-10	л/т	л/т
11	Датчик качества дымовых газов	л/т	л/т
12	Термопара датчик	л/т	л/т
13	Индикационный датчик качества воздуха	л/т	л/т
14	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
15	Датчик давления кислорода	л/т	л/т
16	Температуропровод ТРП	л/т	л/т
17	Датчик качества дымовых газов	л/т	л/т
18	Датчик качества дымовых газов	л/т	л/т
19	Датчик качества дымовых газов	л/т	л/т
20	Датчик качества дымовых газов	л/т	л/т
21	Датчик качества дымовых газов	л/т	л/т
22	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
23	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
24	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
25	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
26	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
27	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
28	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т
29	Панель контроля качества воздуха в комплексе с контроллером "МР-20"	л/т	л/т

Площ наиме- вание	Компание	Эле- кт но	Примечание
И1-И2	Выключатель автоматический	21	МТ
И3	Лампа люминесцентная	1	МТ
И4-И8	Блок питания	28	МТ



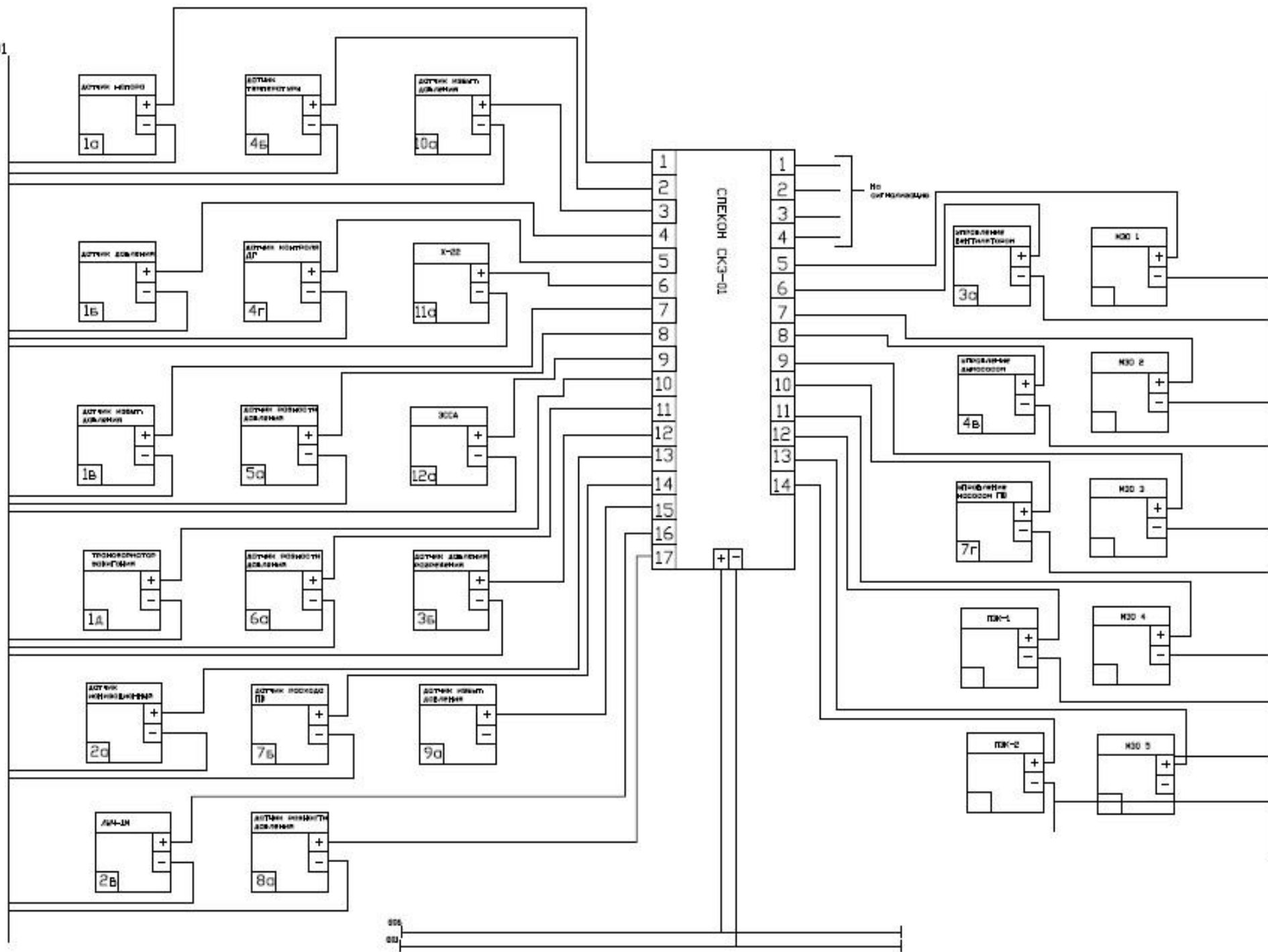
Характеристики	позиция		наименование																		
	сбор	на одну	1а	1б	1в	1г	2а	2б, 2в	2с	3а	4а, 4б	4в	5а	5б	7а	8а	9а	10а	11а	12а	
наименование	сбор	на одну	разрб	Слэкон	АТЭС ИТП-А	АТЭС ИТП-Б	АТЭС ИТП-В	АТЭС ИТП-Г	АТЭС ИТП-Д	АТЭС ИТП-Е	АТЭС ИТП-Ж	АТЭС ИТП-З	АТЭС ИТП-И	АТЭС ИТП-К	АТЭС ИТП-Л	АТЭС ИТП-М	АТЭС ИТП-Н	АТЭС ИТП-О	АТЭС ИТП-П	АТЭС ИТП-Р	АТЭС ИТП-С
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	~220 В	~220 В
мощность			20 кВт	90	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
наименование	Щит ИТП-А				Щит ИТП-Б																



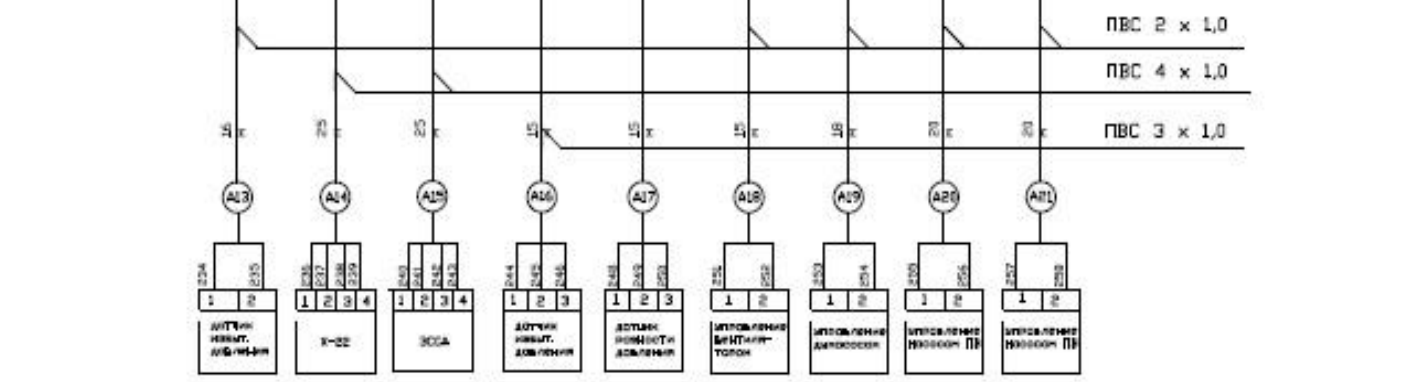
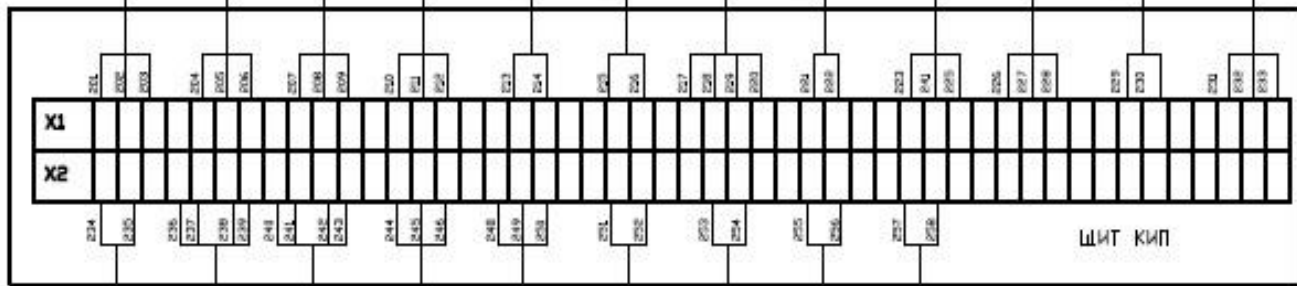
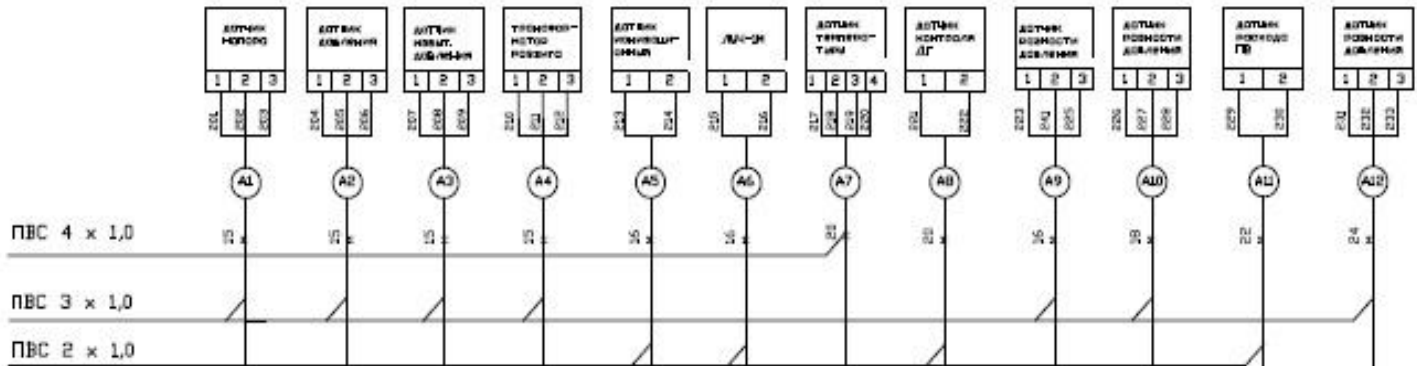


ПИТАНИЕ СХЕМЫ	
СЪЕМ СИГНАЛА	
ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ	
ВЫШЕ НОРМЫ (звучит)	УРОВЕНЬ В БАРАБАНЕ КОТЛА
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	
ВЫШЕ НОРМЫ (звучит)	ДАВЛЕНИЕ В БАРАБАНЕ КОТЛА
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	
ВЫШЕ НОРМЫ (звучит)	УРОВЕНЬ РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАКА ДЕАЭРАТОРА
НИЖЕ НОРМЫ (мизает)	
ВЫШЕ НОРМЫ (звучит)	ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ
НИЖЕ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

Наим. элемент	Назначение	Кол-во	Подключение
HL1	Лампа сигнальная желтого цвета	1	мт
HL2-7	Лампы сигнальные красного цвета	4	мт
SB	Кнопка стоп	1	мт
B1	1	мт	
KМ1	Контакт	1	мт
V01-V12	Датчики температуры	12	мт
ВЭ-ЭОС	Кабельная линия	9	мт



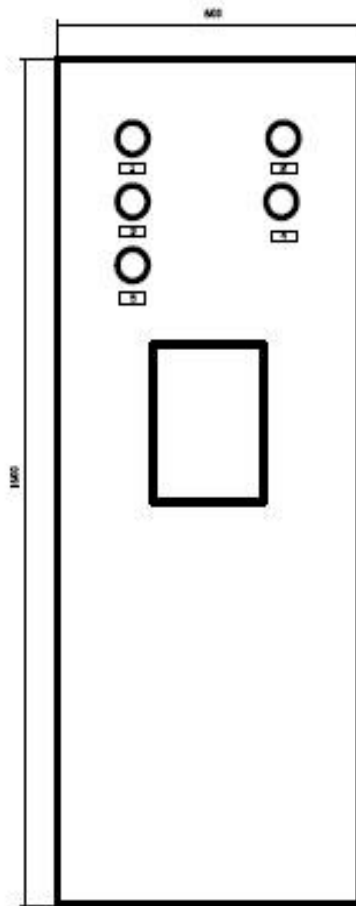
Наименование прибора и место установки	Давление газа на входе	Расход газа	Давление газа перед горелкой	Расход в Полевке	Контроль модели	Контроль пламени	Температура ДГ во входе/выходе	Концентрация ДГ перед датчиком Токмай	Изменение расхода в бортовой	Давление газа в Пакет/Борте	Расход питательной ВМН	Изменение давления
Позиционное обозначение	1а	1б	1в	1д	2а	2в	4б	4г	5а	6а	7б	8а



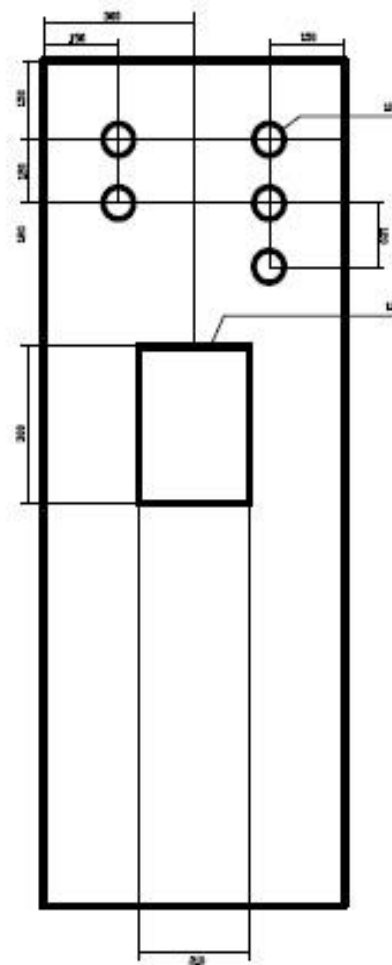
Позиционное обозначение	10а	11а	12а	3б	9а	3а	4в	7г	7д
Наименование прибора и место установки	Давление бортовой	Сигнализация отсутствия	Сигнализация отсутствия	Давление перед горелкой	Давление газа отбора	Исполнение вентилятора	Исполнение датчика	Исполнение датчика ПБ	Исполнение датчика ПБ

Позиц. обозначение	Наименование	Кол-во	Единица
А1-А12	Блок питания исполнительных элементов со встроенным блоком с ПИ-контролем и ПИ-датчиком ПС-342	60	шт
А13-А15	Блок питания исполнительных элементов со встроенным блоком с ПИ-контролем и ПИ-датчиком ПС-342	30	шт
А16-А18	Блок питания исполнительных элементов со встроенным блоком с ПИ-контролем и ПИ-датчиком ПС-342	70	шт
А19-А21	Блок питания исполнительных элементов со встроенным блоком с ПИ-контролем и ПИ-датчиком ПС-342	42	шт
А22-А24	Блок питания исполнительных элементов со встроенным блоком с ПИ-контролем и ПИ-датчиком ПС-342	73	шт
А25-А27	Блок питания исполнительных элементов со встроенным блоком с ПИ-контролем и ПИ-датчиком ПС-342	73	шт

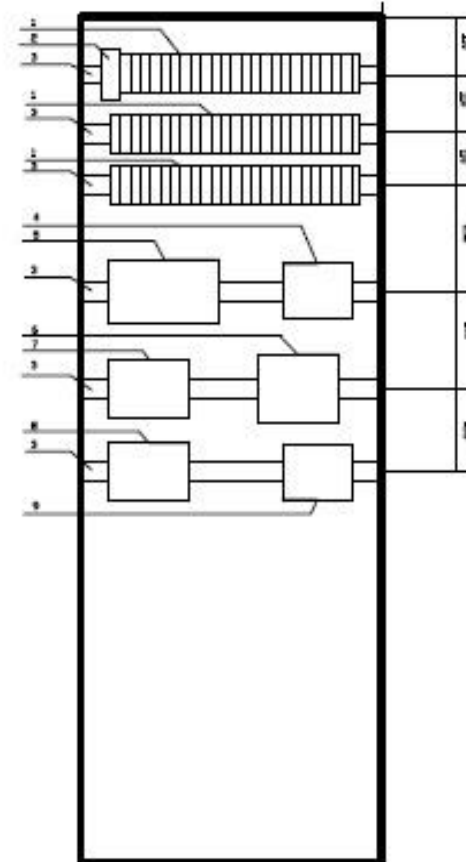
Фасад



Дверь (вид со стороны монтажа)



Вид изнутри (задняя стенка)



Порядковый номер	Наименование	Количество	Единица измерения
1	Кнопки с индикацией на светодиодах	2	шт
2	Выключатель автоматический	4	шт
3	Светодиод, длина 25 мм	8	шт
4	Термоконтакт розжига	2	шт
5	Композитный кабель ФВ-21	2	шт
6	Реле времени Т304	2	шт
7	Реле времени кабеля ФВ-21	2	шт
8	Светодиодный датчик контроля уровня	2	шт
9	Индикаторный датчик контроля уровня	2	шт
10	Сигнальный лоток	3	шт
11	Панель для Mидболт	2	шт

Вид вала	Типовой вала	Вол
1	Шлицевый вала	2
2	Шлицевый вала	2
3	Шлицевый вала	2
4	Шлицевый вала	2
5	Шлицевый вала	2

Сравнительный график переходных функций замкнутых систем с П (<math>H\_p(t)</math>) и ПИД (<math>H\_{pid}(t)</math>) регуляторами с оптимальными настройками

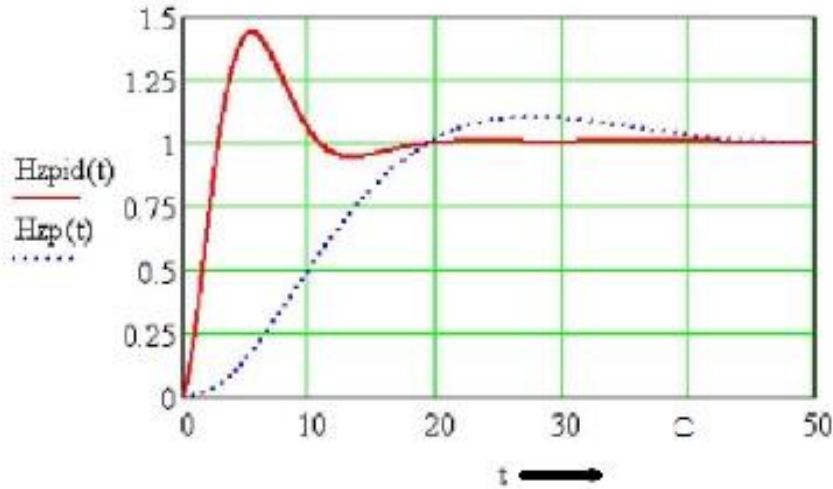


График переходной функции замкнутой САУ оптимальным ПИД регулятором без сервомотора

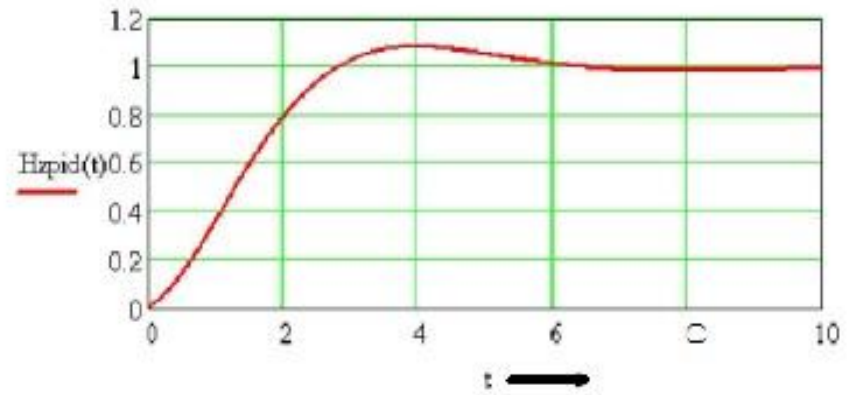
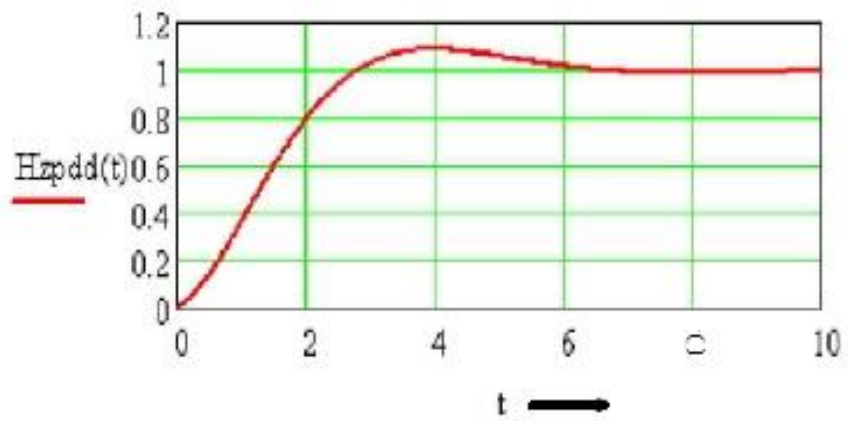
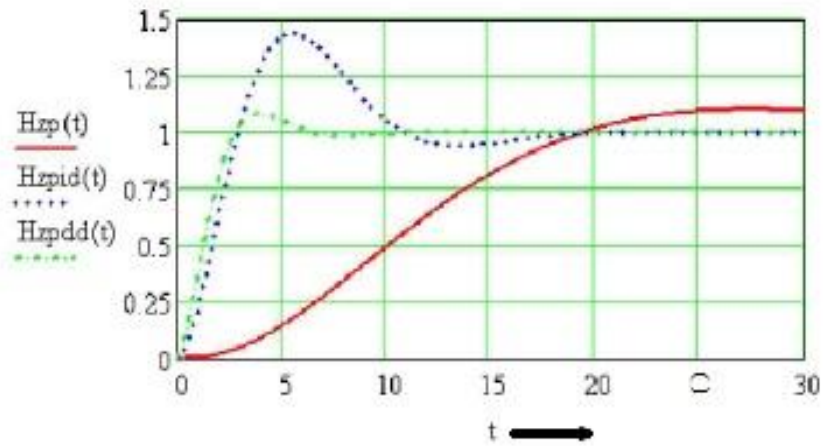


График переходной функции замкнутой САУ с оптимальным ПДД регулятором



Сравнительные график переходных функций в замкнутой САУ с П (<math>H\_p(t)</math>), ПИД (<math>H\_{pid}(t)</math>) и ПДД (<math>H\_{pdd}(t)</math>) законом регулирования





**Спасибо за внимание!**