

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Автоматизации и робототехники»

**Дипломный проект
на тему: «Автоматизированная система управления
водогрейным котлоагрегатом на базе программируемого
логического контроллера »**

**Разработал: Краснок Л. О.
Руководитель: Солонин Е. В.**

Омск 2015

Цели и задачи:

-разработка системы автоматизированного управления котлом , обеспечивающего работу технических средств управления под контролем и при участии оперативного персонала.

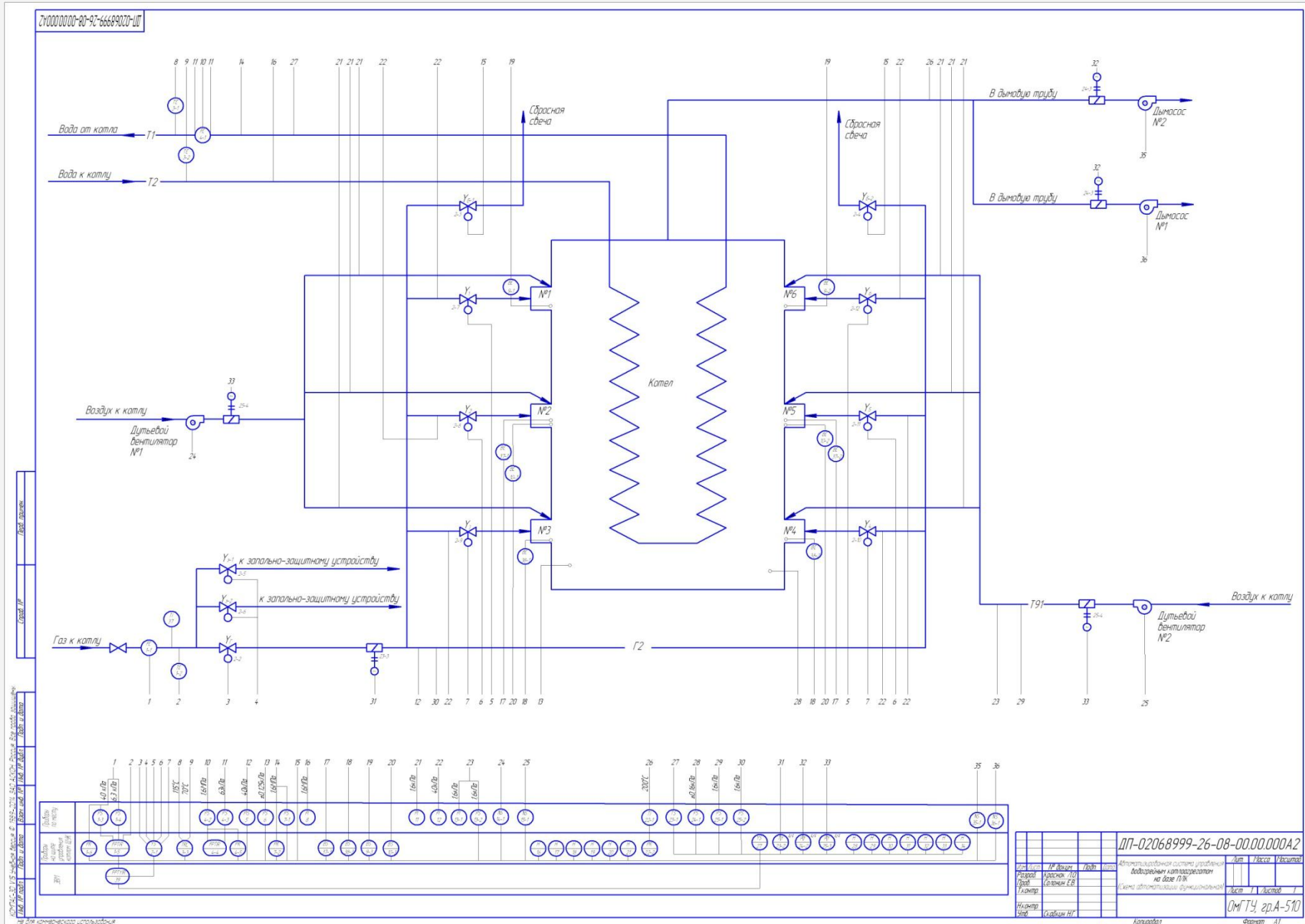
-снижение объема ручного труда;

-повышение надежности и экономичности теплоснабжения;

-увеличение срока службы оборудования;

-сокращение расхода сырья;

Функциональная схема



Структурная схема

№ 00010001-70-70-66669001-10

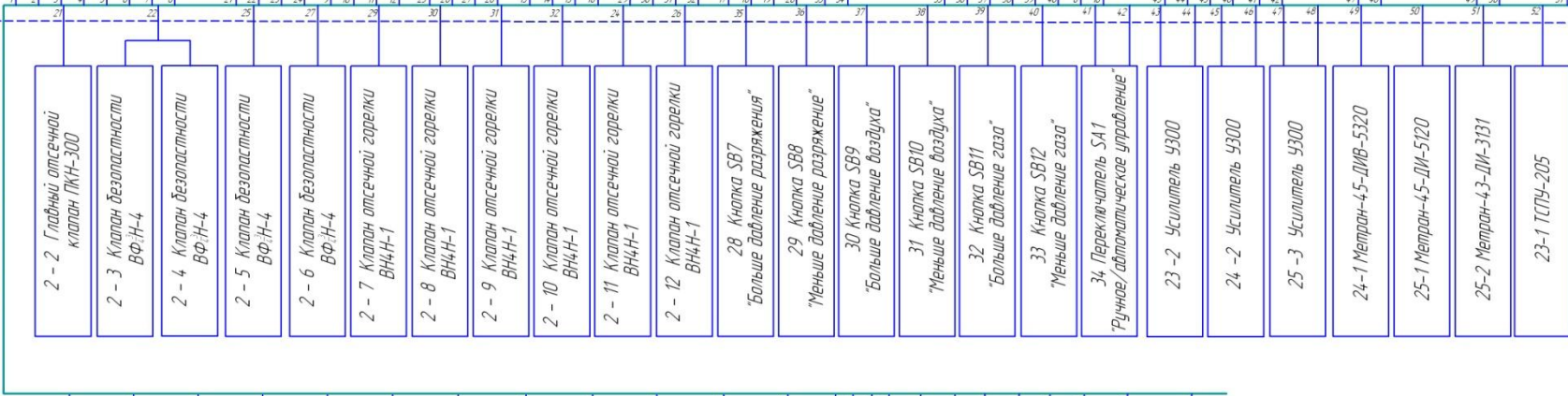
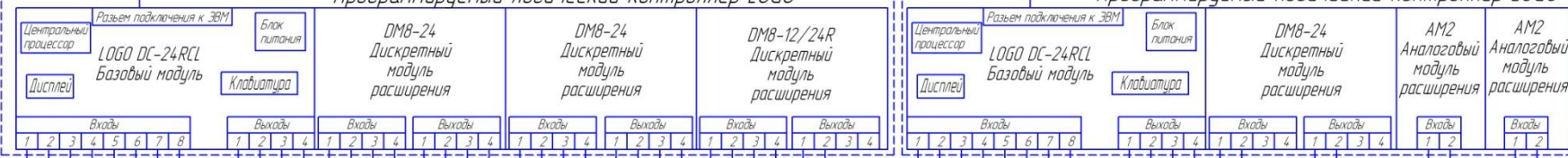


RS-232 C

Программируемый логический контроллер LOGO

RS-232 C

Программируемый логический контроллер LOGO



- 2 - 2 Главный отсечной клапан ПН-300
- 2 - 3 Клапан безопасности ВФ-Н-4
- 2 - 4 Клапан безопасности ВФ-Н-4
- 2 - 5 Клапан безопасности ВФ-Н-4
- 2 - 6 Клапан безопасности ВФ-Н-4
- 2 - 7 Клапан отсечной горелки ВН4Н-1
- 2 - 8 Клапан отсечной горелки ВН4Н-1
- 2 - 9 Клапан отсечной горелки ВН4Н-1
- 2 - 10 Клапан отсечной горелки ВН4Н-1
- 2 - 11 Клапан отсечной горелки ВН4Н-1
- 2 - 12 Клапан отсечной горелки ВН4Н-1
- 28 Кнопка SB7 "Большие давление разряжения"
- 29 Кнопка SB8 "Меньше давление разряжение"
- 30 Кнопка SB9 "Больше давление воздуха"
- 31 Кнопка SB10 "Меньше давление воздуха"
- 32 Кнопка SB11 "Больше давление газа"
- 33 Кнопка SB12 "Меньше давление газа"
- 34 Переключатель SA1 "Ручное/автоматическое управление"
- 23 - 2 Усилитель У300
- 24 - 2 Усилитель У300
- 25 - 3 Усилитель У300
- 24-1 Метран-45-ДНВ-5320
- 25-1 Метран-45-ДН-5120
- 25-2 Метран-43-ДН-3131
- 23-1 ТСПУ-205

- 4 - 5 ДИСК - 250
- 7 - 2 ДИСК - 250
- 3 - 3 Технологический многоканальный измеритель ТМ 5232L
- 13 - 2 Напарочер сигнализирующий с нижнем управнем ДН-СН
- 6 Датчик напора и тяги ДН-Н
- 1 - 6 ДИСК - 250
- 17 Кнопка SB2 "Пуск запальника №1"
- 20 Кнопка SB5 "Пуск запальника №6"
- 19 Кнопка SB4 "Обрат ошибки"
- 21 Кнопка SB6 "Ограждение защиты"
- 16 Кнопка SB1 "Пуск котла"
- 18 Кнопка SB3 "Стоп котла"
- 10 Прибор контроля пламени Ф34.2
- 9 - 1 Прибор контроля пламени Ф34.2
- 9 - 2 Прибор контроля пламени Ф34.2
- 9 - 3 Прибор контроля пламени Ф34.2
- НА Звуковая сигнализация
- Индикатор НЛ "Вентилиция топки"

Технологическое оборудование

ДП-02068999-26-08-00.00.000 31

Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:
Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:
Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:
Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:
Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:

Автоматизированная система управления оборудованием котлоагрегатом на базе ПЛК (схема электрической структуры)

Дата: _____

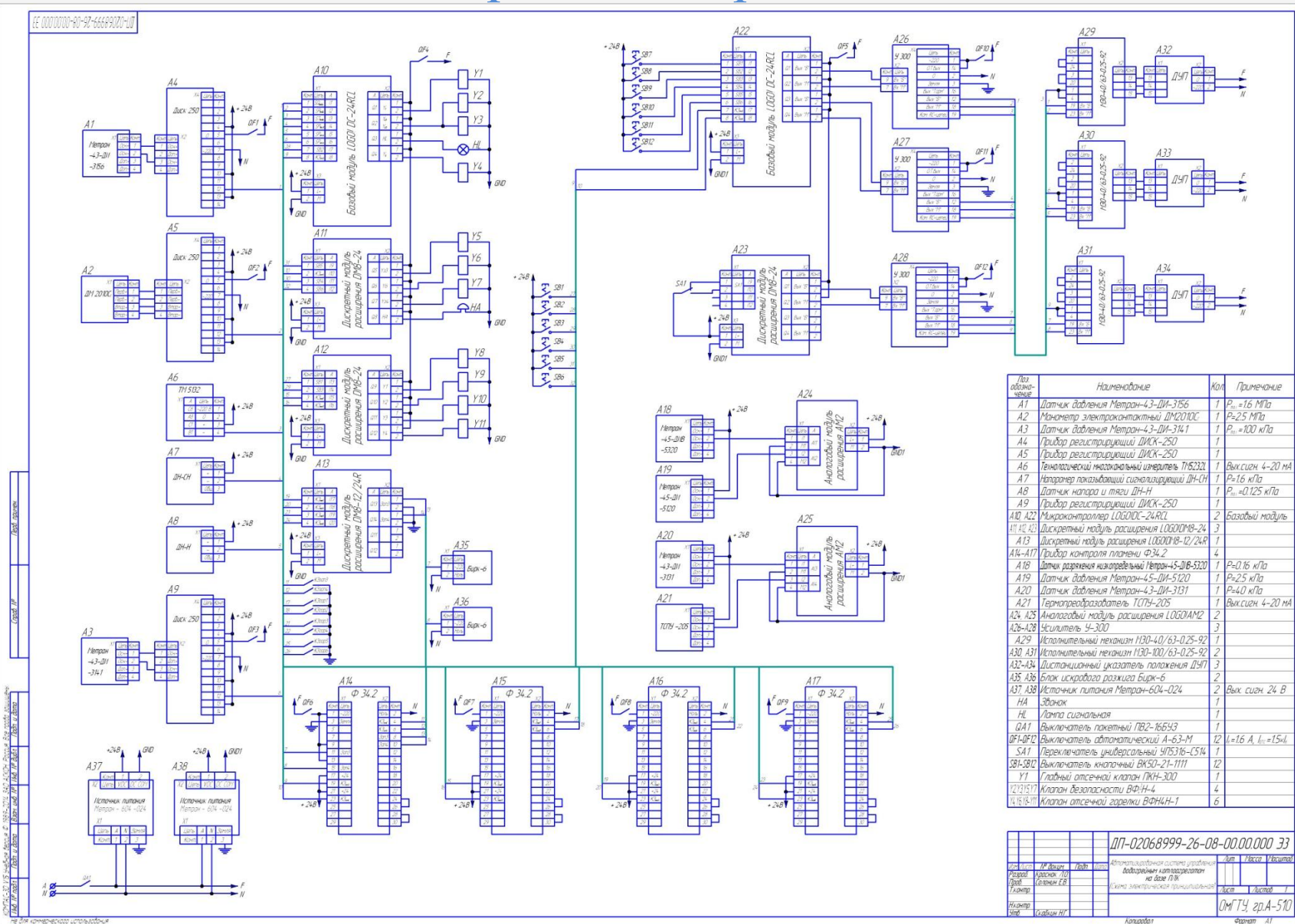
Лист: _____

Итого: _____

ОМГТУ, зр.А-510

Схема электрическая принципиальная

EE 00010010-01-00-66689001-01



№ по обозначению	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-3156	1	P _{из} = 16 МПа
A2	Манометр электрониконтный ДМ2010С	1	P = 2.5 МПа
A3	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-3141	1	P _{из} = 100 кПа
A4	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	
A5	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	
A6	Термоэлектрический многоканальный измеритель ТИ5232	1	Вых.сигн. 4-20 мА
A7	Напорметр показывающий сигнализующий ДН-СН	1	P = 16 кПа
A8	Датчик напора и тяги ДН-Н	1	P _{из} = 0.125 кПа
A9	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	
A10	Микроконтроллер LOGO!DC-24VDC	2	Базовый модуль
A11	Дискретный модуль расширения LOGO!DMB-24	3	
A13	Дискретный модуль расширения LOGO!DMB-12/24R	1	
A14-A17	Прибор контроля пламени Ф 34,2	4	
A18	Датчик разрежения низковольтный Метран-45-ДВ-5320	1	P = 0.16 кПа
A19	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-5120	1	P = 2.5 кПа
A20	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-3131	1	P = 4.0 кПа
A21	Термопреобразователь ТСПН-205	1	Вых.сигн. 4-20 мА
A24	Аналоговый модуль расширения АМ2	2	
A25	Аналоговый модуль расширения АМ2	2	
A26-A28	Дискретный модуль расширения ДМБ-24	3	
A29	Исполнительный механизм И30-40/63-025-92	1	
A30	Исполнительный механизм И30-100/63-025-92	2	
A32-A34	Дистанционный указатель положения ДИПТ	3	
A35	Блок искробезопасного розжига Бурж-6	2	
A37	Источник питания Метран-604-024	2	Вых.сигн. 24 В
HA	Звончок	1	
HL	Лампа сигнальная	1	
0B1	Выключатель пакетный ПВ2-16643	1	
0B1-0B2	Выключатель автоматический А-63-М	12	I _н = 16 А, I _{отс} = 15А
S41	Переключатель универсальный У15316-С514	1	
S81-S812	Выключатель кнопочный ВК50-21-1111	12	
Y1	Главный отсечной клапан ПКН-300	1	
Y2 Y3 Y7	Клапан безопасности ВФН-4	4	
Y4 Y6 Y8 Y11	Клапан отсечной горелки ВФНН-1	6	

ИП-02068999-26-08-00.00.00 33

Исполнительная система управления давлением теплоносителя на базе ПЛК (Система электрическая принципиальная)

Исполнитель: ООО "Сибирский ЭнергоСервис"

Лист 1 из 1

Дата: 15.08.2017

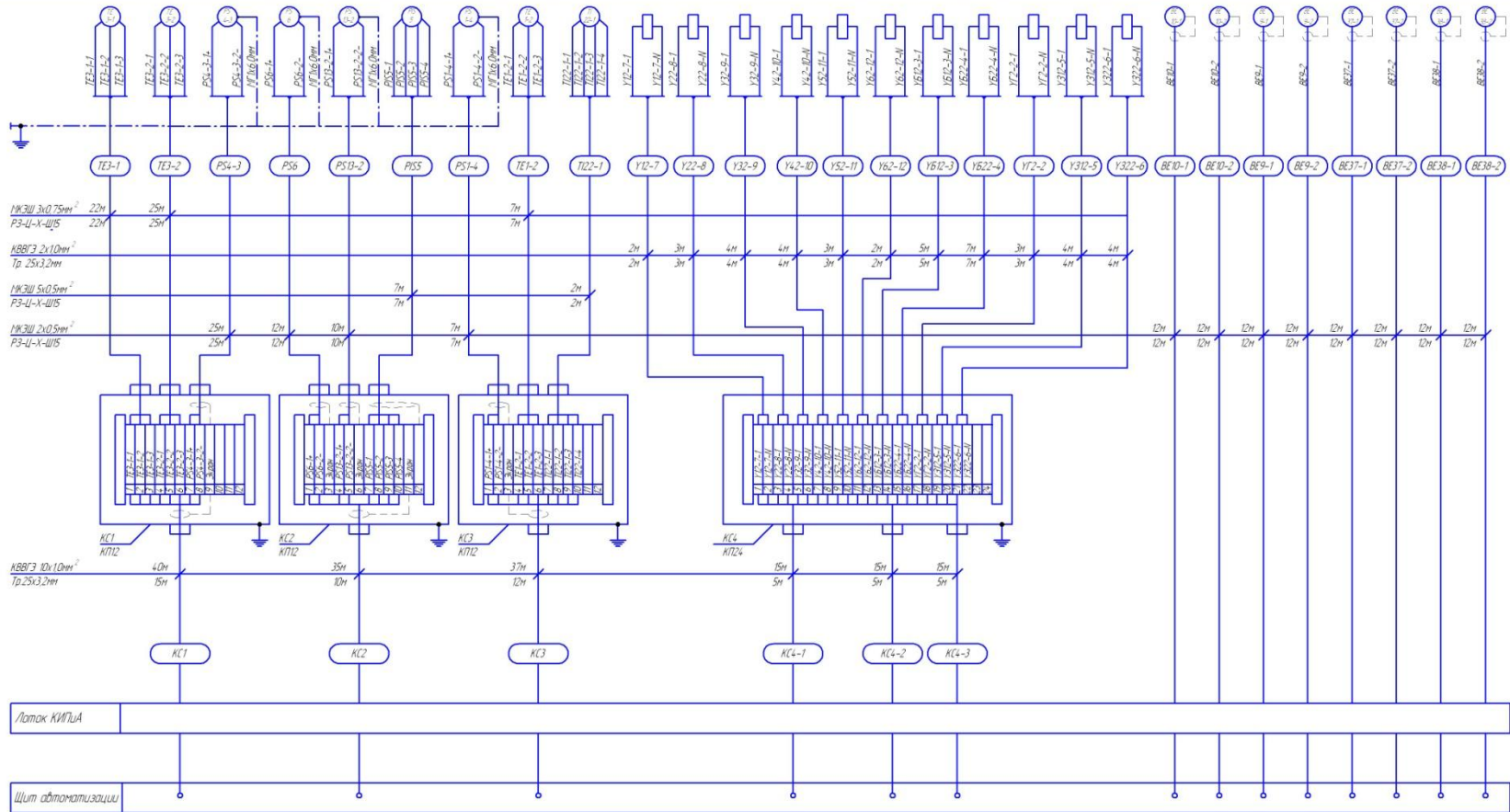
Состав: ИТ

Автор: ИТ

Схема электрическая соединений

№ 0000000-90-90-6669000-00

Наименование параметра и место отбора импульса	Вода			Топочные газы	Воздух	Газ			Дымовые газы	Газ								Пламя										
	Температура		Расход	Анализатор	Давление	Давление	Расход	Температура	Температура	Отсека								Контроль пламени										
	Трубопровод прямой и обратной воды		Трубопровод прямой воды	Топка котла	Воздуховод к котлу	Газопровод к котлу			Дымовая труба	Газопроводы к горелкам				Газопровод безопасности	Газопровод к котлу	Газопровод к запальникам	Запальники											
	3-1		3-2	4-3	6	13-2	5	1-4	1-2	22-1	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-3	2-4	2-2	2-5	2-6	10-1	10-2	9-1	9-2	37-1	37-2	38-1

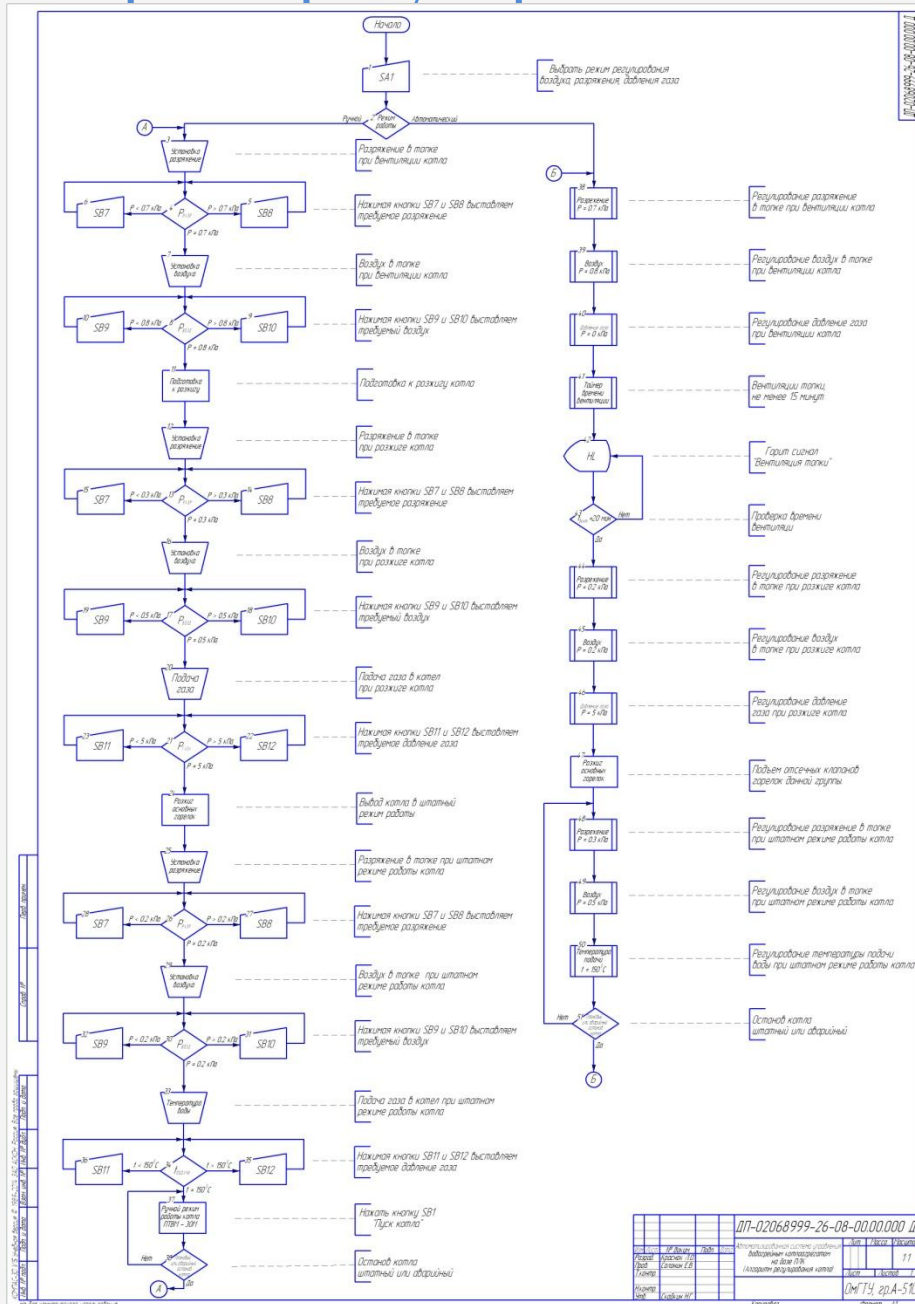


Проект № 0000000-90-90-6669000-00
 Лист 1 из 1
 Дата: 10.10.2014

			ДП-02068999-26-08-00.00.000 34		
Исполн.	И.В. Виноградов	Лист	11	Утверд.	И.В. Виноградов
Провер.	А.С. Сидоров	Дата	11.10.2014	Место	11
Разработ.	А.С. Сидоров	Содержит	11	Итого	11
Исполн.	И.В. Виноградов	Лист	11	Утверд.	И.В. Виноградов
Провер.	А.С. Сидоров	Дата	11.10.2014	Место	11
Разработ.	А.С. Сидоров	Содержит	11	Итого	11
Исполн.	И.В. Виноградов	Лист	11	Утверд.	И.В. Виноградов

ОМГТУ, А-510

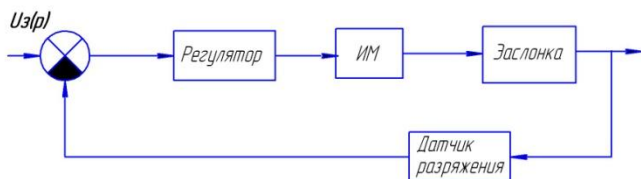
Алгоритм регулирования котла



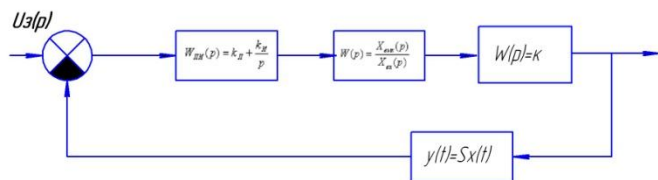
Настройка ПИ-регулятора

И 000 0000-80-92-66689020-10

Функциональная схема контура регулирования



Структурная схема контура регулирования



Структурная схема адаптированная для программы Matlab.

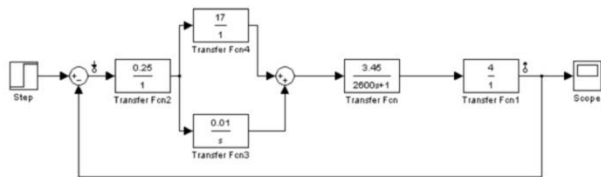
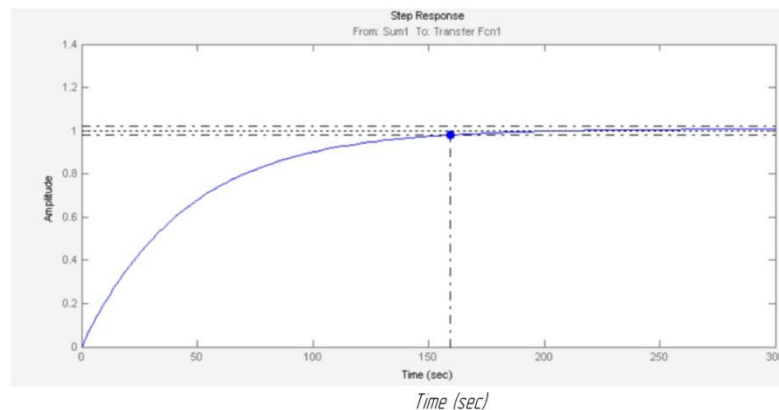
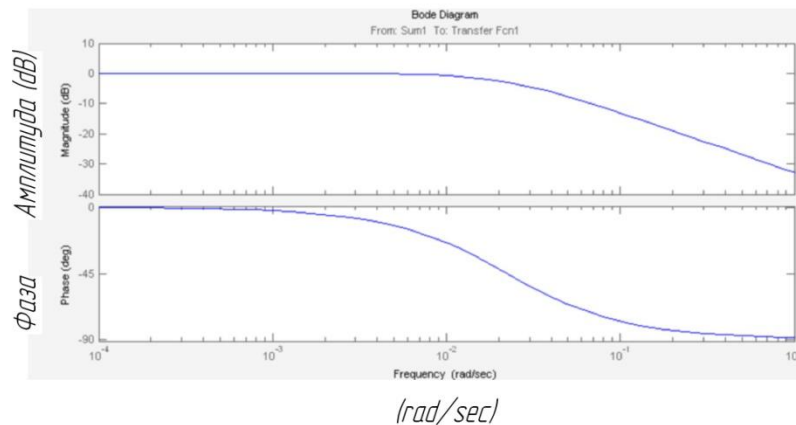


График переходного процесса полученный в окне LTI Viewer.



Графики логарифмической частотной и логарифмической амплитудной характеристик



				ДП-02068999-26-08-00.00.000 Д			
Исполн.	Провер.	Дата	Место	Исполн.	Дата	Место	Масштаб
Результат	Исполн.	Дата	Место	Исполн.	Дата	Место	Масштаб
Исполн.	Провер.	Дата	Место	Исполн.	Дата	Место	Масштаб
Исполн.	Провер.	Дата	Место	Исполн.	Дата	Место	Масштаб

Автоматизированная система управления
двухконтурным объектом
на базе ПК
(настройка ПИ-регулятора)

Исполн. *ОМГТУ, гр. А-510*

Дата *11*

Место *1*

Масштаб *1*

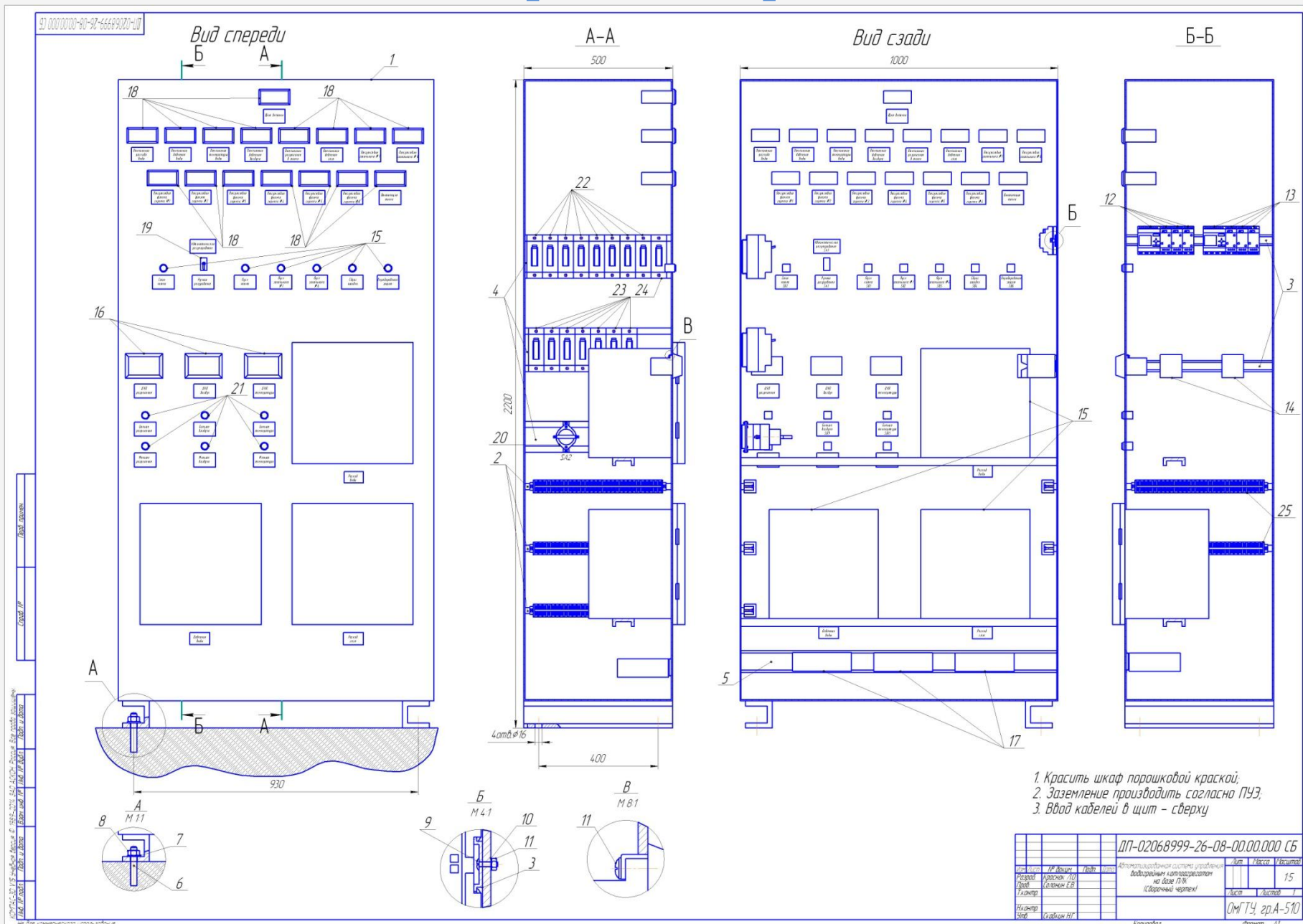
Исполн. *11*

Дата *11*

Место *11*

Масштаб *11*

Сборочный чертеж



ИПС ООО "ИТЕ" г. Москва, ул. Лесная, д. 10/1, стр. 1, тел. (495) 707-0000, факс (495) 707-0001, e-mail: info@ite.ru
 ИПС ООО "ИТЕ" г. Москва, ул. Лесная, д. 10/1, стр. 1, тел. (495) 707-0000, факс (495) 707-0001, e-mail: info@ite.ru

ДП-02068999-26-08-00.00.000 СБ				Лист	Масштаб
Разработ	И.В. Волков	Лист	15	Дата	Листов
Провер	М.В. Сидорова	Исполнитель			
Утверд	Г.И. Смирнов	Исполнитель			
Исполн		Исполнитель			
Черч	С.В. Смирнов	Исполнитель			

Аккорды: _____
 Формат: А1

Безопасность жизнедеятельности

В разделе безопасность жизнедеятельности выполнен анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте оператора котельной.

Выполнен расчет категории пожароопасности операторной.

Экономическая часть

В экономической части выполнен расчет затрат необходимых для реализации данного проекта:

- на проектирование конструкторской документации;
- на проектирование технологической документации;
- на разработку программного продукта;
- на внедрение средств автоматизации;

Общая стоимость работ составила: 594936,62 руб.

Срок окупаемости составит, примерно, 9 месяцев.

Заключение

В данном дипломном проекте, в соответствии с поставленной задачей управления, была предложена автоматизированная системы управления котлоагрегатом.

В качестве технической базы спроектированной системы автоматизации был предложен регулирующий микропроцессорный контроллер LOGO! и персональная ЭВМ. Преимуществом системы является более точная реализация процесса регулирования, основанная на цифровой обработке информации.

Разработанная автоматизированная система может широко применяться на промышленных заводах, применяющих для обеспечения горячего водоснабжения котлоагрегат ПТВМ-30м.

Благодарю за внимание!