

**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.

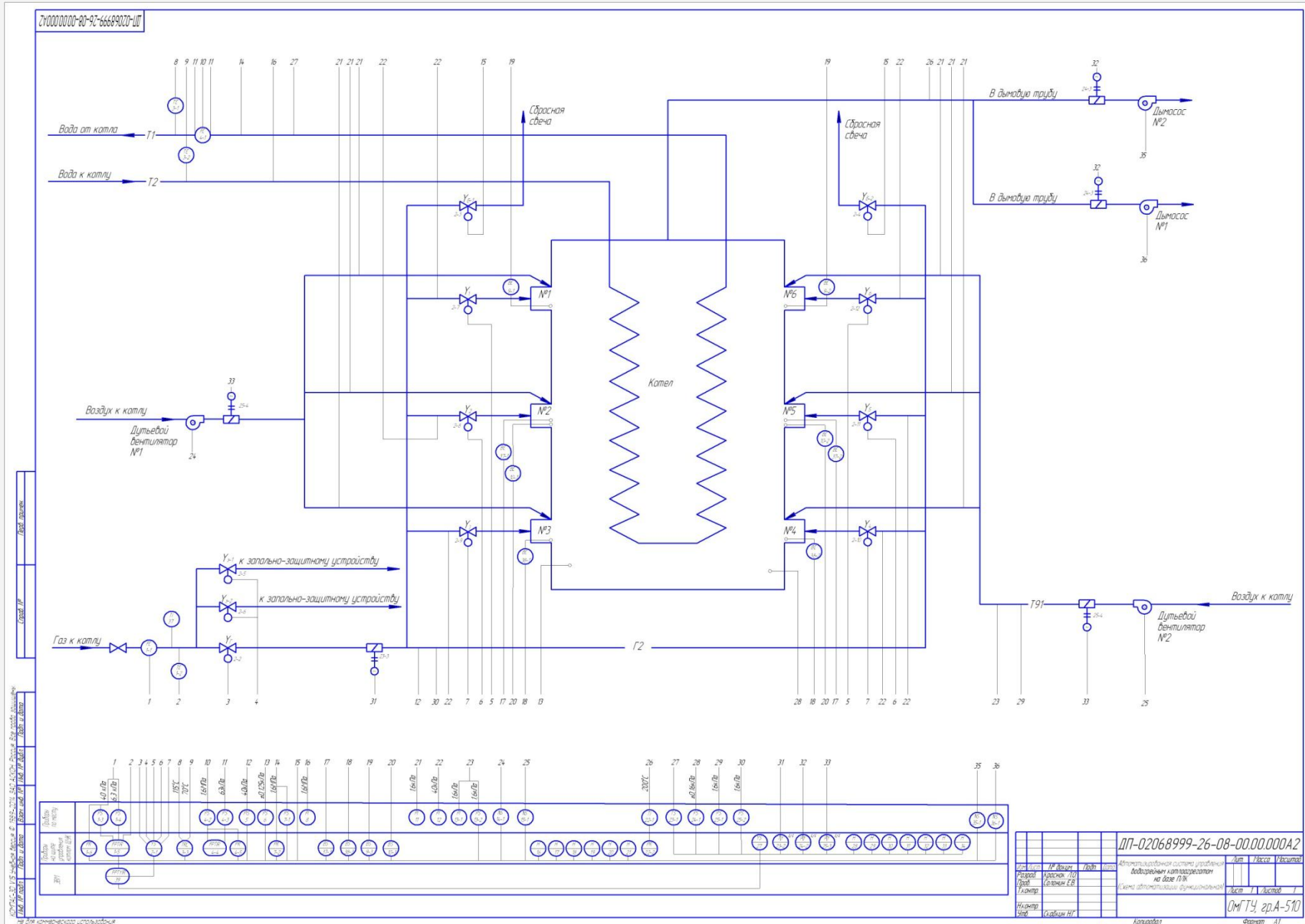
-снижение объема ручного труда;

-повышение надежности и экономичности теплоснабжения;

-увеличение срока службы оборудования;

-сокращение расхода сырья;

# Функциональная схема



# Структурная схема

№ 00010010-70-70-66669010-10



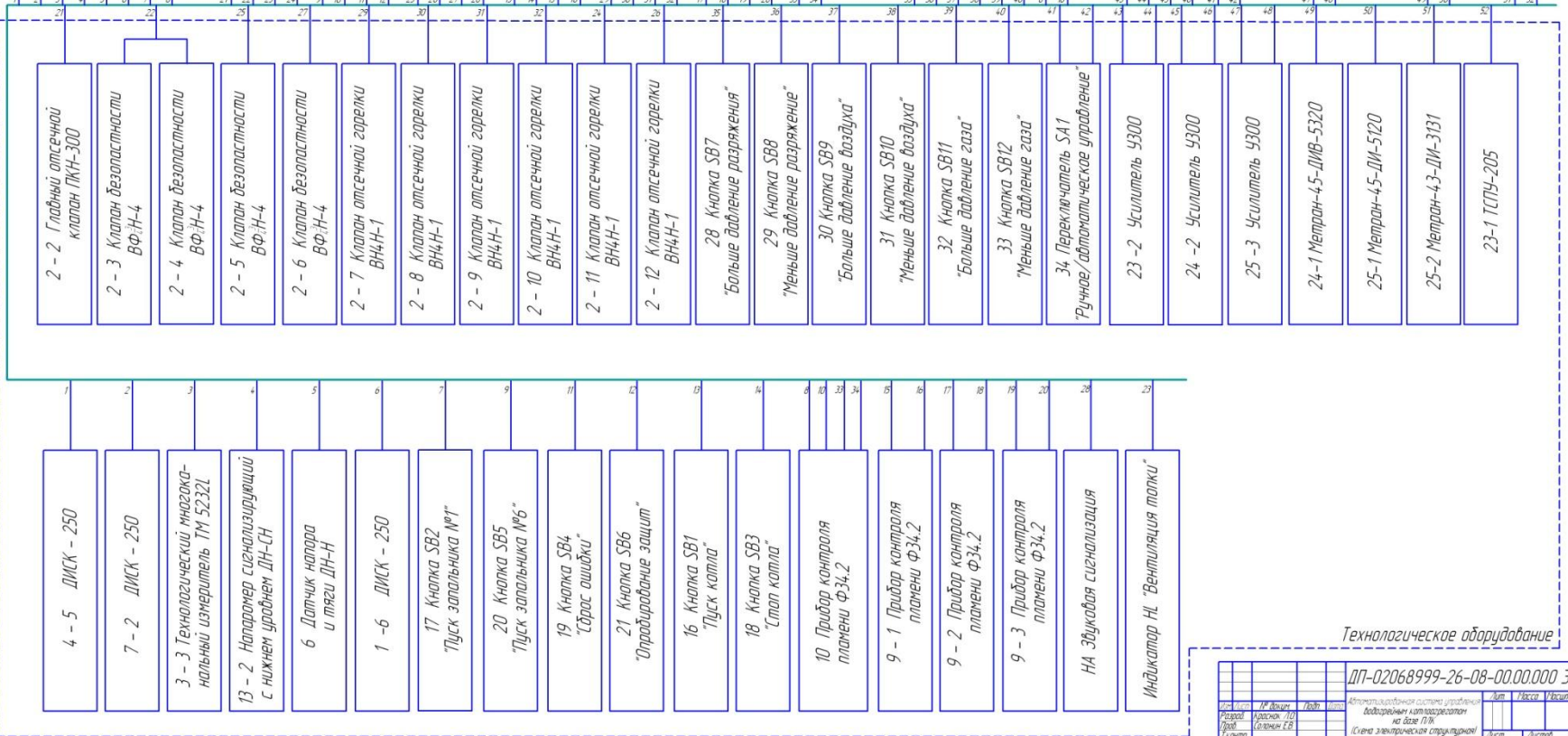
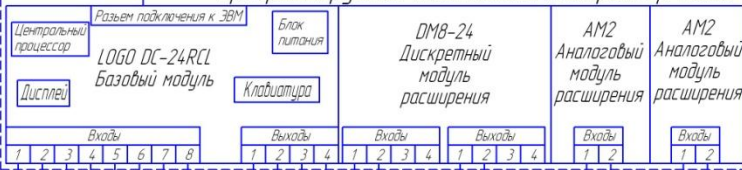
RS-232 C

Программируемый логический контроллер LOGO



RS-232 C

Программируемый логический контроллер LOGO



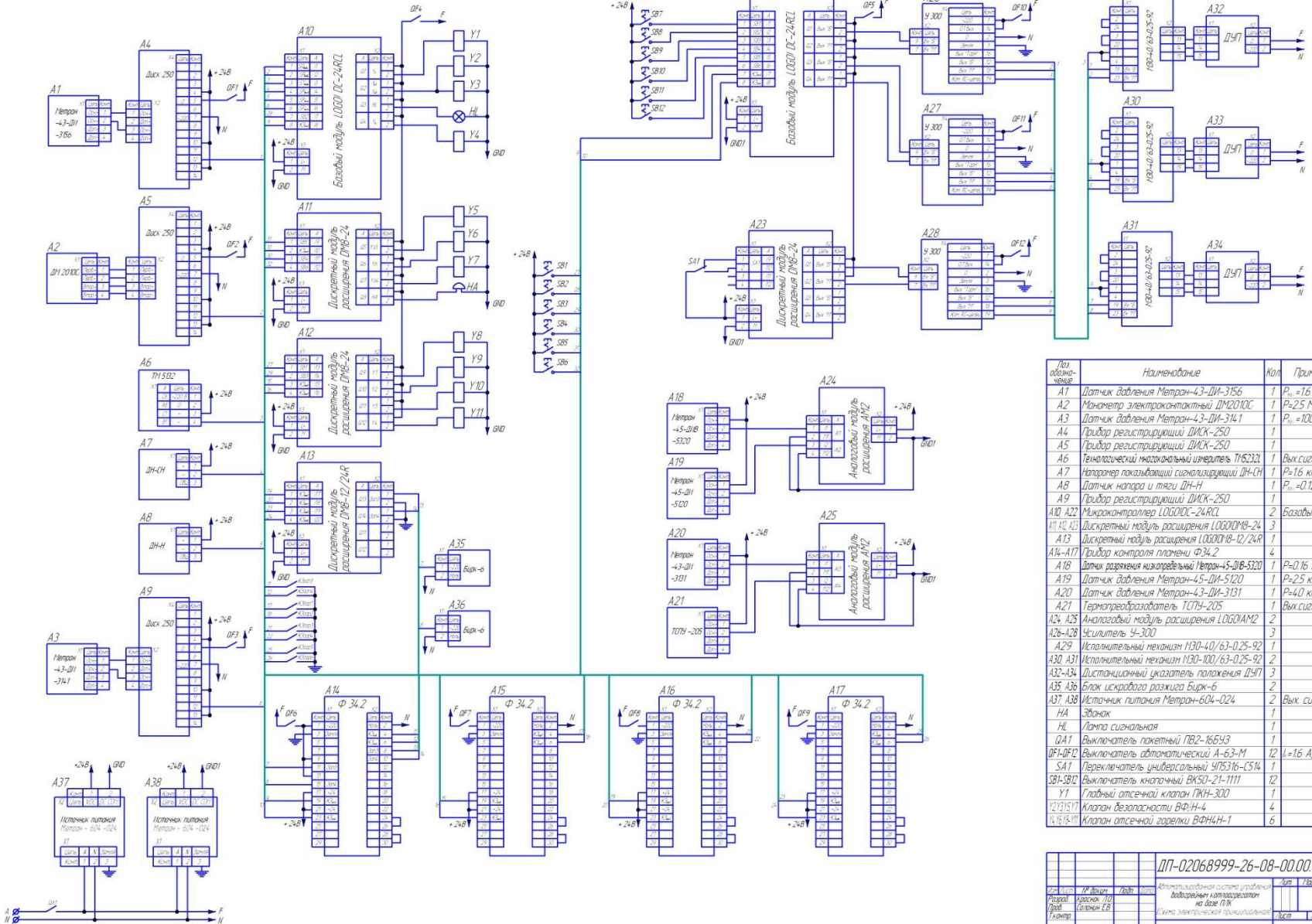
Технологическое оборудование

ДП-02068999-26-08-00.00.000 31			
Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:
Провер:	Провер:	Провер:	Провер:
Дат:	Месяц:	Месяц:	Месяц:
Автоматизированная система управления оборудованием котельной на базе ПЛК (Схема электрической структурной)			
Исполн:	Исполн:	Исполн:	Исполн:
Провер:	Провер:	Провер:	Провер:
ОМГТУ, зр.А-510			Формат: А1

СЕРТИФИКАТ соответствия № 00010010-70-70-66669010-10

# Схема электрическая принципиальная

EE 0000000-00-00-66669000-00



№ п/п обозначения	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-3156	1	$P_{н.} = 16 \text{ МПа}$
A2	Манометр электрониконтный ДМ2010С	1	$P = 2,5 \text{ МПа}$
A3	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-3141	1	$P_{н.} = 100 \text{ кПа}$
A4	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	
A5	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	
A6	Термоэлектрический многоканальный измеритель ТИ6232	1	Вых.сигн. 4-20 мА
A7	Напорметр показывающий сигнализующий ДН-СН	1	$P = 16 \text{ кПа}$
A8	Датчик напора и тяги ДН-Н	1	$P_{н.} = 0,125 \text{ кПа}$
A9	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	
A10	Микроконтроллер LOGO1С-24RCL	2	Базовый модуль
A11	Дискретный модуль расширения LOGO1С-18-24R	3	
A12	Дискретный модуль расширения LOGO1С-18-24R	1	
A13	Дискретный модуль расширения LOGO1С-18-24R	1	
A14-A17	Прибор контроля пламени Ф34,2	4	
A18	Датчик разряжения низковольтный Метран-4-3-ДИ-5320	1	$P = 0,16 \text{ кПа}$
A19	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-5120	1	$P = 2,5 \text{ кПа}$
A20	Датчик давления Метран-4-3-ДИ-3131	1	$P = 4,0 \text{ кПа}$
A21	Термопреобразователь ТСПН-2015	1	Вых.сигн. 4-20 мА
A24	Аналоговый модуль расширения АМ2	2	
A25	Аналоговый модуль расширения АМ2	2	
A26	Аналоговый модуль расширения АМ2	3	
A27	Аналоговый модуль расширения АМ2	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	Звончек	1	
HL	Лампа сигнальная	1	
GB1	Выключатель пакетный ПВ2-16643	1	
OF1-OF2	Выключатель автоматический А-63-М	12	$I_n = 16 \text{ А}, I_{н.} = 15 \text{ А}$
S41	Переключатель универсальный У15316-С514	1	
S81-S82	Выключатель клавишный ВК50-21-1111	12	
Y1	Главный отсечной клапан ПКН-300	1	
Y2-Y17	Клапан безопасности ВФН-4	4	
Y18-Y19	Клапан отсечной горелки ВФНН-1	6	

ДП-02068999-26-08-00.00.00 33

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

Исполнитель: ИМ Инженер Проект: Проект

Разработчик: ИМ Инженер Проект: Проект

Лист: 1 из 1

Дата: 2024.08.08

Исполнитель: ИМ Инженер Проект: Проект

Лист: 1 из 1

Дата: 2024.08.08

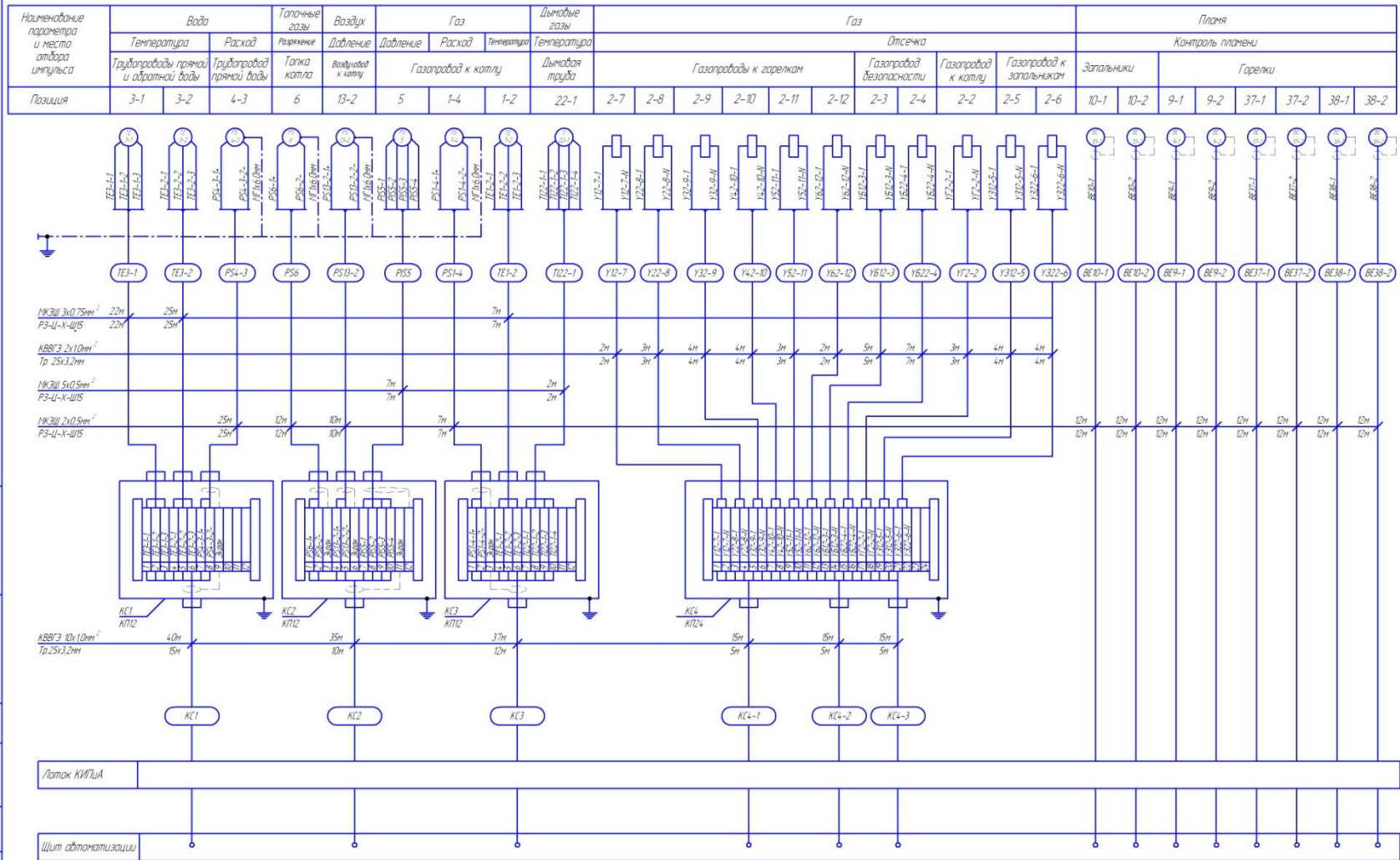
Исполнитель: ИМ Инженер Проект: Проект

Лист: 1 из 1

Дата: 2024.08.08

# Схема электрическая соединений

№ 0000000-90-90-6669000-00



Лист 0000000-90-90-6669000-00

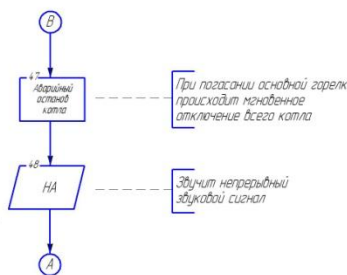
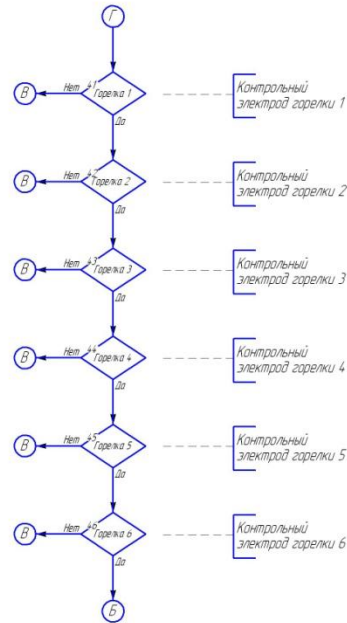
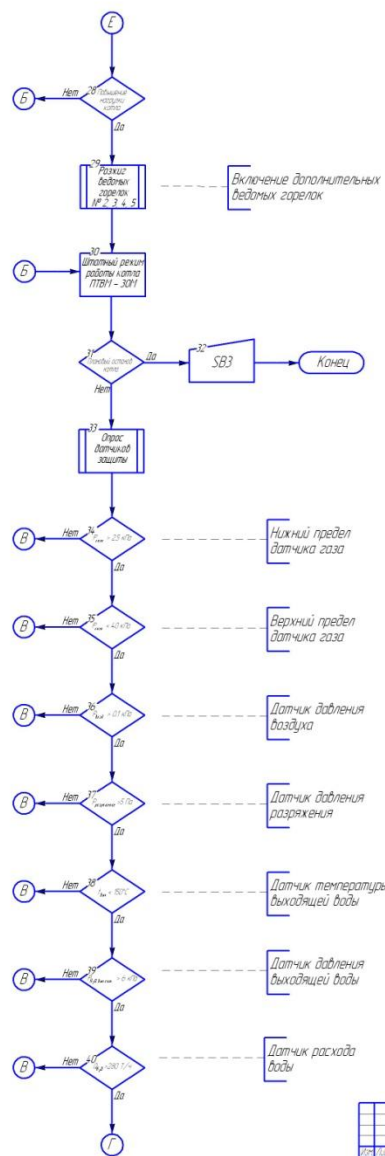
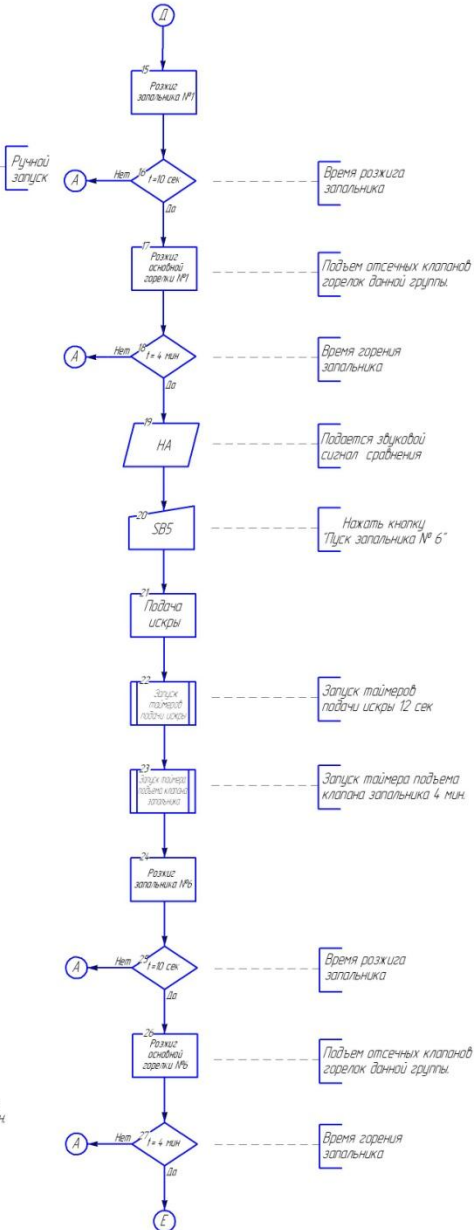
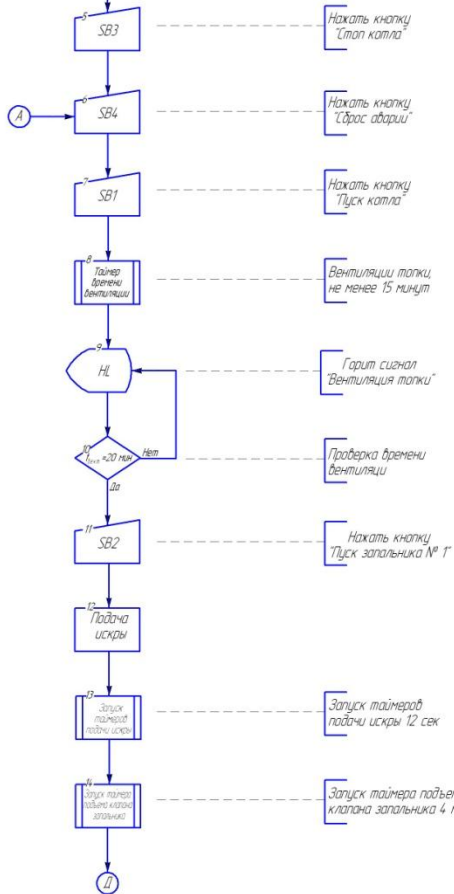
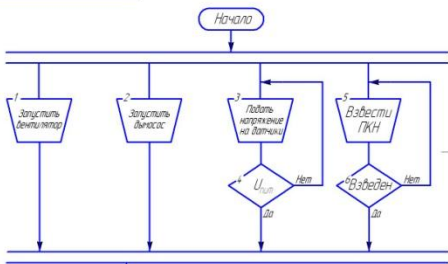
Лист 0000000-90-90-6669000-00

ДП-02068999-26-08-00.00.000 34			
Исполнитель	И.В. Виноградов	Лист	11
Проверенный	А.С. Козлов	Утвержден	
Утвержден	С.В. Козлов	Дата	
Исполнитель	И.В. Виноградов	Лист	11
Проверенный	А.С. Козлов	Утвержден	
Утвержден	С.В. Козлов	Дата	

ОМГТУ, А-510

# Алгоритм работы котла

ИД 000.00.00-80-92-66689000-00



ИД-02068999-26-08-00.00.000 И				Дата	Место	Исполнитель
Разработчик	Исполнитель	Проверен	Утвержден	Дата	Место	Исполнитель
Врач	Инженер	Инженер	Инженер	Дата	Место	Исполнитель
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Дата	Место	Исполнитель
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Дата	Место	Исполнитель

Автоматизированная система управления водогрейным котлом с автоматом работы котла

ИМГТУ, гр. А-510

Код проекта: А1

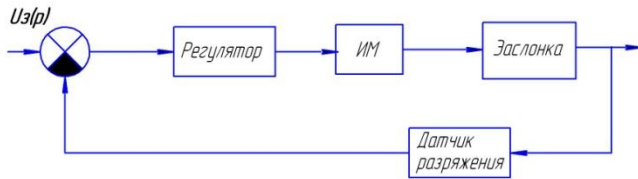




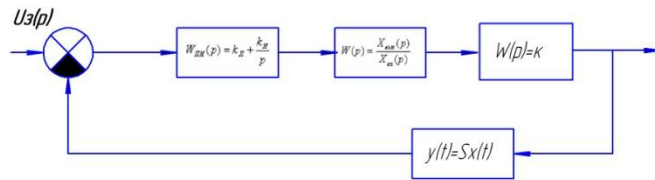
# Настройка ПИ-регулятора

И 000.0000-80-92-66689020-10

Функциональная схема контура регулирования



Структурная схема контура регулирования



Структурная схема адаптированная для программы Matlab.

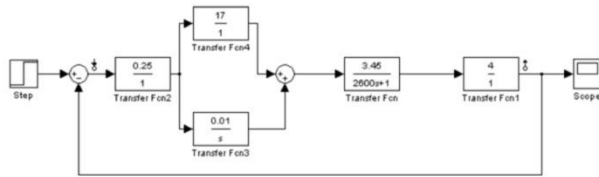
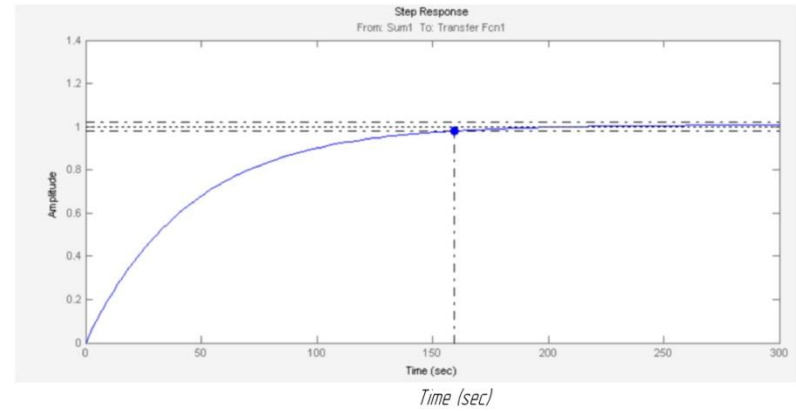
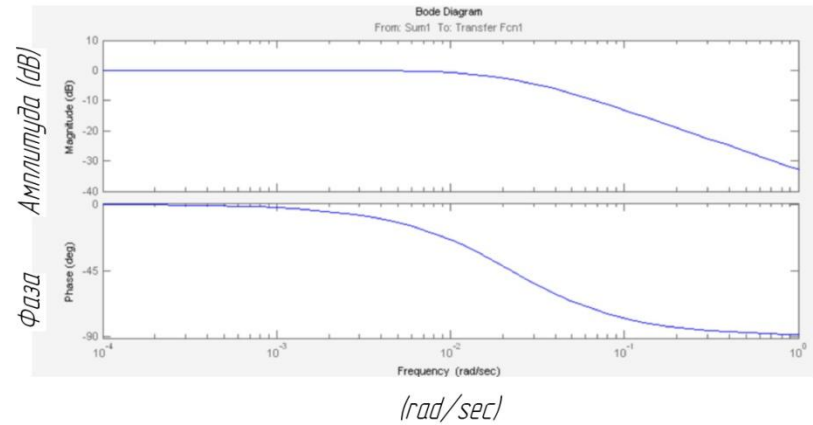


График переходного процесса полученный в окне LTI Viewer.

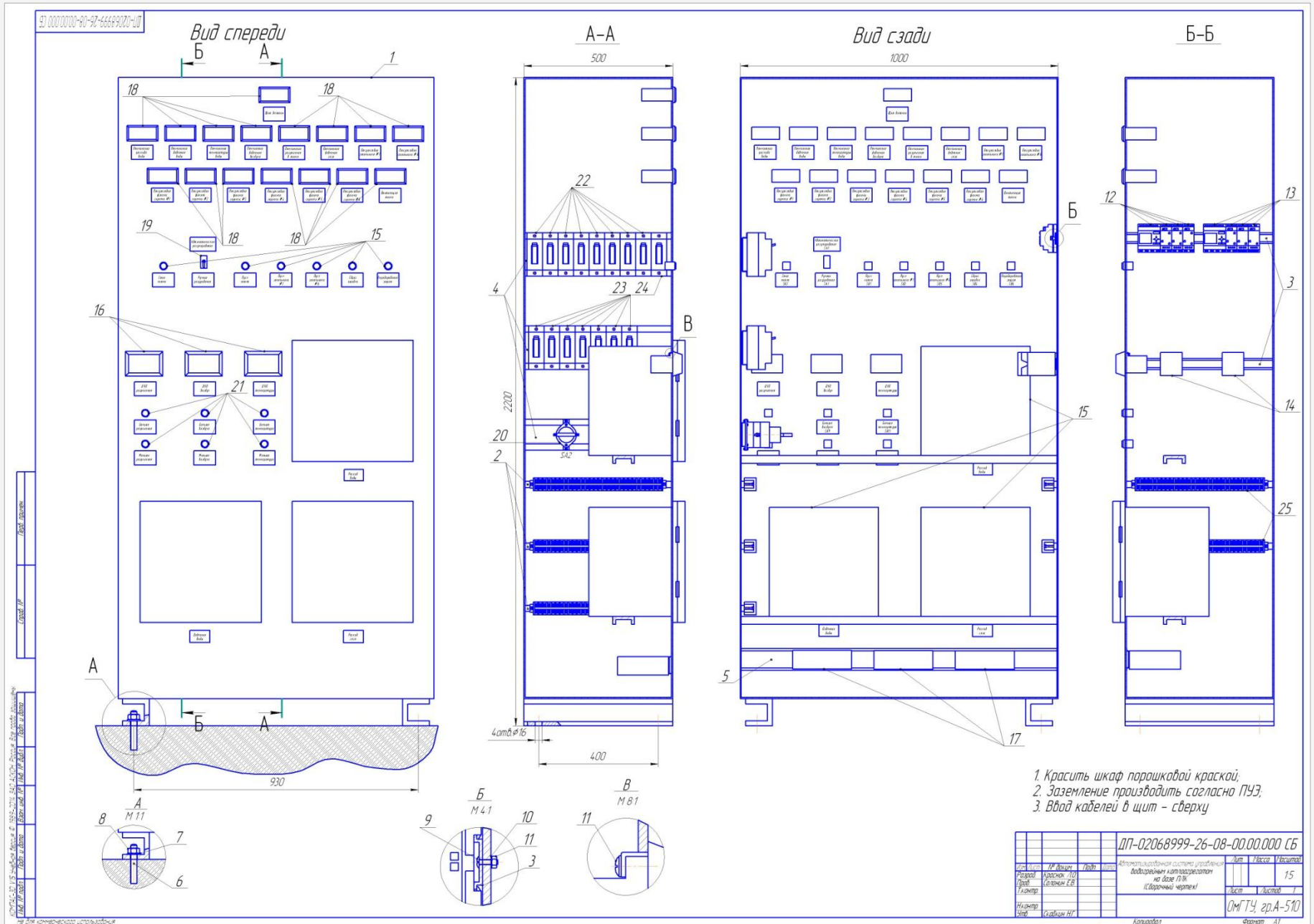


Графики логарифмической частотной и логарифмической амплитудной характеристик



				ДП-02068999-26-08-00.00.000 Д			
Исполн.	Провер.	Дата	Место	Исполн.	Провер.	Дата	Место
Результат	Исполн.	Провер.	Дата	Автоматизированная система управления			
Функция	Исполн.	Провер.	Дата	автоматизированная система управления			
Наименов.	Исполн.	Провер.	Дата	на базе ПК			
Сред.	Исполн.	Провер.	Дата	(настройка ПИ-регулятора)			
				ОМГТУ, зр.А-510			
				Формат А1			

# Сборочный чертеж



## 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!*