



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
Учебно-методическая документация

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

ПМ.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ
МДК.01.02. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Специальность:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника: техник по компьютерным системам
(базовая подготовка)

Разработчик:

Карпинский Виктор Болеславович, к.т.н, преподаватель

Методические рекомендации приняты на заседании предметной (цикловой) комиссии, протокол № 1 от 05.09.2014 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии  Л. Н. Цымбалюк

Содержание

1 Пояснительная записка	4
2 Примерная тематика курсовых проектов	5
3 Содержание методических рекомендаций	5
3.1 Требования к структуре, содержанию, объёму, оформлению	5
3.2 Практические рекомендации по выполнению	8
3.3 Условия организации и сроки выполнения	8
3.4 Условия и форма проведения приёма (защиты)	9
3.5 Критерии оценки	10
4 Информационное обеспечение выполнения курсового проекта	10
Приложение А. Форма задания на курсовую работу (проект)	12
Приложение Б. Форма титульного листа и ведомости	13
Приложение В. Пример курсового проекта	15
Лист регистрации изменений	35

1 Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению и защите курсовых проектов, являющиеся частью учебно-методического комплекса профессионального модуля ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств», составлены в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.
- Рабочим учебным планом по специальности.
- Рабочей программой профессионального модуля.
- Положением об организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в колледжах НовГУ (далее — Положение).

Методические рекомендации предназначены для выполнения курсовой работы (проекта) студентами курса, для которого это указано в рабочем учебном плане.

Объём учебного времени, отведённый на выполнение курсовой работы (проекта) составляет 40 часов аудиторных занятий и 40 часов регламентированной рабочей программой профессионального модуля самостоятельной работы студентов, реальный объём самостоятельной работы студентов может быть и больше.

Выполнение обучающимися курсовой работы (проекта) по междисциплинарному курсу (МДК) проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по общепрофессиональным дисциплинам и профессиональным модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки студентов, установленными рабочей программой дисциплины (дисциплин), профессионального модуля; а также применения полученных знаний и умений при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по специальности.

Выполнение обучающимися курсовой работы (проекта) осуществляется в течение и на заключительном этапе изучения МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств, в ходе которого осуществляется обучение применению полученных знаний и умений при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности.

В результате выполнения курсовой работы (проекта) обучающийся должен иметь практический опыт, уметь и знать всё то, что указано в п.1.2 «Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля» рабочей программы профессионального модуля.

Перечень формируемых компетенций имеется в разделе 2 «Результаты освоения профессионального модуля» рабочей программы профессионального модуля.

Согласно п.2.4 Положения, данный курсовой проект может стать составной частью выпускной квалификационной работы (дипломного проекта).

2 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Проектирование цифрового устройства для автоматизации одного участка заданного технологического процесса (темы курсового проектирования различаются технологическим процессом, заданным каждому обучающемуся индивидуально).

3 Содержание методических рекомендаций

3.1 Требования к структуре, содержанию, объёму, оформлению

В соответствии с п.3.2.1 Положения по структуре курсовой проект должен содержать ведомость курсового проекта; отзыв руководителя курсовой

работы (проекта); титульный лист; аннотацию; содержание; обозначения и сокращения; пояснительную записку; практическую часть.

Согласно п.4.1 Стандарта НовГУ «Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению», введенного в действие Приказом по университету № 1711 от 24 ноября 2010 года (далее — Стандарт) титульный лист, аннотация (реферат) и содержание являются структурными элементами документа, то есть в данном случае пояснительной записки курсового проекта. Также, согласно тому же пункту, в состав документа должны входить введение (авторское предисловие), заключение, список литературы и приложения.

Таким образом, пояснительная записка курсового проекта должна содержать следующие разделы:

- Титульный лист (образец показан в приложении Б).
- Ведомость (образец показан в приложении Б).
- Аннотация. Согласно п.4.6 Стандарта, в аннотации приводится краткая характеристика текстового документа с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Средний объём аннотации — 500 печатных знаков.
- Содержание. Содержание включает порядковые номера и наименования разделов, подразделов, частей, приложений с указанием номера страницы, на которой они помещены.
- Введение. Во введении надо раскрыть актуальность и значение темы, сформулировать цели и задачи работы и описать производственную ситуацию. Введение не должно содержать требований к разрабатываемому цифровому устройству. Рекомендуемый объём — 1 страница.
- Основная часть. С точки зрения будущего дипломного проекта основная часть представляет собой п.2.1 «Постановка задачи» и п.2.2 «Проектирование цифрового устройства». Нумерацию пунктов, подпунктов и приложений рекомендуется применять такую, какая будет в пояснительной записке к дипломному проекту, то есть после введения поместить сразу раздел 2 «Специальная (практическая, опытно-экспериментальная) часть» и п.2.1.

- Заключение. В заключении должны содержаться: рекомендации относительно практического применения материалов работы, то есть разработанного цифрового устройства, дальнейшие планы его совершенствования (если они есть), а также вывод о том, что задание на курсовое проектирование выполнено в полном объёме.

- Список литературы. Согласно п.4.12.1 Стандарта, список литературы содержит библиографические описания использованных (цитируемых, рассматриваемых, упоминаемых, рекомендуемых) документов. Сведения об источниках следует располагать в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами без точки.

- Приложения. В приложения, нумеруемые заглавными буквами русского алфавита, помещаются необходимые схемы (структурная, функциональная, принципиальная), а также таблицы, рисунки и иллюстрации, показывающие проектирование цифрового устройства. Буквы для обозначения приложений рекомендуется сразу выбирать такие, как будет в пояснительной записке дипломного проекта. Упомянутые схемы и иллюстрации составляют графическую часть курсового проекта и должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008 и ГОСТ 2.743-91.

Относительно упомянутого в Положении раздела «Обозначения и сокращения» Стандарт говорит следующее (п.5.10). В документе допускаются стандартные сокращения (с - страница; г – год и т.п.) и сокращения, установленные в этом же документе. В последнем случае полное название должно быть приведено при первом упоминании в тексте документа с указанием в скобках сокращённого названия или аббревиатуры, а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру. Если же в документе принята особая система сокращений слов или наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе «Обозначения и сокращения». О его месте в документе Стандарт не говорит ничего, а Положение предписывает размещать сразу после элемента «Содержание».

Текст пояснительной записки должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями. Поля 3 см слева, 1 см справа, по 2 см сверху и снизу. Шрифт кегля 14, фонт Times New Roman. Нумерация страниц сверху по центру (п.3.4). Формат абзаца: выравнивание по ширине, отступ первой строки 1,5 см, межстрочный интервал полуторный (никаких других отступов или интервалов). Это касается всего текста, кроме титульного листа, ведомости, а также заголовков «Введение», «Заключение», «Список используемой литературы», «Приложение А» (с подписью в следующей строке «(обязательное)») и т.д. Они имеют выравнивание по ширине без отступа первой строки.

3.2 Практические рекомендации по выполнению

Студентам рекомендуется выполнять курсовое проектирование по образцу аналогичных работ, выполняемых под руководством преподавателя во время аудиторных занятий. При возникновении любых затруднений рекомендуется сразу прийти на консультации, расписание которых составляется на всё время выполнения курсовой работы (проекта) и доводится до сведения студентов (в частности, вывешивается на двери кабинета). Также можно получать консультации по электронной почте.

3.3 Условия организации и сроки выполнения

Задания на курсовое проектирование (форма показана в приложении А) выдаются студентам через две-три недели после начала семестра. Курсовые работы (проекты) должны быть сданы (защищены) не позже указанного в задании срока, назначаемого, как правило, за две-четыре недели до начала экзаменационной сессии.

3.4 Условия и форма проведения приёма (защиты)

На проверку сдаётся пояснительная записка в бумажном виде. Разрешается приложить к ней носитель информации с электронными вариантами пояснительной записки и презентации. После сдачи материалов курсового проектирования преподаватель составляет письменный отзыв (пп.4.4 и 3.2.1 Положения). В том случае, если указанная в отзыве оценка не устраивает студента, он в ходе защиты курсового проекта исправляет указанные в отзыве ошибки, дополняет работу указанными в отзыве отсутствующими материалами и (или) отвечает на указанные в отзыве вопросы. В ходе защиты оценка, указанная в отзыве, может быть повышена до любой заслуженной студентом оценки, о чём к отзыву делается преподавателем приписка.

Курсовые проекты, сданные позже обязательного срока, для получения положительной оценки требуют полного исправления студентом в ходе защиты всех обнаруживаемых ошибок и недочётов.

Ведомость с оценками по курсовому проектированию сдаётся в учебную часть к началу сессии.

В соответствии с п.4.6 Положения, в случае не сдачи курсовой работы (проекта) или получения оценки «2 (неудовлетворительно)» студенту и по МДК.01.02 «Проектирование цифровых устройств» не ставится положительная оценка, даже если она заслужена работой студента во время семестра. В этом случае студент, согласно п.4.7 Положения, обращается к преподавателю с письменным заявлением, в котором просит предоставить новый срок курсового проектирования либо по новой теме, либо путём доработки прежней темы.

Однако здесь следует учесть, что новый срок будет коротким. Это связано с тем, что студент, имеющий неудовлетворительную оценку по одному из МДК профессионального модуля, не может сдать и экзамен (квалификационный) по этому модулю, а следовательно, не будет допущен до защиты выпускной квалификационной работы.

3.5 Критерии оценки

Оценка «5 (отлично)» ставится в том случае, если курсовое проектирование выполнено в срок, задача решена, пояснительная записка и презентация составлены без ошибок и недочётов. Либо если все ошибки и недочёты исправлены к моменту или в ходе защиты в полном объёме.

Оценка «4 (хорошо)» ставится в том случае, если задание на курсовое проектирование выполнено, но пояснительная записка и (или) продукт проектирования имеют недочёты, не исправленные к моменту или в ходе защиты.

Оценка «3 (удовлетворительно)» ставится в том случае, если задание на курсовое проектирование в целом выполнено, но имеются существенные ошибки и недочёты, не исправленные к моменту или в ходе защиты. Либо если к моменту или в ходе защиты неудовлетворительно выполненная работа путём исправления части ошибок и недочётов и (или) ответов на вопросы, приведена в удовлетворительный вид.

Оценка «2 (неудовлетворительно)» ставится в том случае, если имеются существенные ошибки и недочёты, не позволяющие считать, что задание на курсовое проектирование в целом выполнено, и не исправленные к моменту или в ходе защиты.

Если курсовой проект вообще не сдан, ставится оценка «н/а (не аттестован)», эквивалентная неудовлетворительной оценке.

4. Информационное обеспечение выполнения курсового проекта

Основные источники:

1. Богомазова Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования : учебник для сред. проф. образования. - М. : Академия, 2015. – 254 с.

2. Богомолов С. А. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. – 203 с.
3. Каганов В. И. Прикладная электроника : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования. - М. : Академия, 2015. – 235 с.

Дополнительные источники:

1. Глушаков С. В. Персональный компьютер: учеб. пособие для сред. проф. образования. - М.; Владимир: АСТ; ВКТ, 2008. - 475 с.
2. Горнец Н. Н. Организация ЭВМ и систем: учеб. пособие для вузов.- М.: Академия, 2008. - 320 с.
3. Максимов Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005.- 511 с.
4. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов / А.И.Аристов, Л.И.Карпов, В.М.Приходько и др. -М.: Академия, 2008. - 384 с.
5. Немцов М.В. Электротехника и электроника.- М.:Академия, 2009. - 432 с.
6. Партыка Т. Л. Электронные вычислительные машины и системы: учеб.- М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2007. - 368 с.
7. Шишмарев В.Ю. Средства измерений: учеб. для сред. проф. образования.- М.: Академия, 2010. - 320 с.
8. Электротехника и электроника / ред.Б.И.Петленко.- М.:Академия, 2008. - 320 с.

Приложение А
(обязательное)

А.1 Форма задания на курсовой проект

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по профессиональному модулю

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств

учаще^йся IV курса политехнического колледжа НовГУ, группы **2951**

Тема задания:

Курсовой проект на данную тему выполняется в следующем объеме:

1. Проектирование указанного в задании цифрового устройства.
2. Пояснительная записка к курсовому проекту, включающая в себя разделы «Постановка задачи» и «Проектирование цифрового устройства» с подробным поэтапным описанием процесса и результатов проектирования.
3. Схемы структурная, функциональная и принципиальная для проектируемого цифрового устройства, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008 и ГОСТ 2.743-91.
4. Презентация для защиты курсового проекта, выполненная в виде слайд-шоу стандартных графических форматов (bmp, jpg, png).

Курсовое проектирование заканчивается защитой курсового проекта.

Дата выдачи **14.09.2015**
Срок окончания **23.11.2015**

Преподаватель

_____ В. Б. Карпинский

Приложение Б

(обязательное)

Б.1 Форма титульного листа



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Многопрофильный колледж
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ТЕМА КУРСОВОГО ПРОЕКТА ТОЧНО В ТОЙ ФОРМУЛИРОВКЕ, КАК ОНА
ДАНА В ЗАДАНИИ

Курсовой проект по
МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств
ПМ.01 Проектирование цифровых устройств
Пояснительная записка курсового проекта по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Студент группы 2951

_____ / И. О. Фамилия /

«__» _____ 2015 г

Оценка _____

Руководитель

_____ / В. Б. Карпинский /

«__» _____ 2015 г

Б.2 Форма ведомости курсового проекта

№ стро-ки	Фор-мат	Обозначение	Наименование	Кол. лис-тов	№ экз.	Примеча-ние
1						
2			<u>Документация общая</u>			
3						
4			Вновь разработанная			
5						
6	A4	ПТК.КП 2951 01.000ПЗ	Пояснительная записка	99	-	альбом
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
...						
23						

					ПТК.КП 2951 01.000ВД			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разработал	Фамилия И.О.				Тема курсового проекта точно в той формулировке, как она дана на титульном листе	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Карпинский ВБ						1	1
Н. контр.						09.02.01		
УТВ.								

Приложение В

(обязательное)

В.1 Пример курсового проекта



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Многопрофильный колледж
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОДНОГО УЧАСТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Курсовой проект по

МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Пояснительная записка курсового проекта по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Студент группы 2951

_____ / И. О. Фамилия /

«__» _____ 2015 г

Оценка _____

Руководитель

_____ / В. Б. Карпинский /

«__» _____ 2015 г

Настоящий документ представляет собой пояснительную записку курсового проекта на тему «Проектирование цифрового устройства для автоматизации одного участка технологического процесса подготовки горячей воды». В состав пояснительной записки входят следующие разделы. В первом разделе делается постановка задачи. Во втором разделе описывается проектирование цифрового устройства. В приложении помещены структурная, функциональная и принципиальная схемы, они выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008 и ГОСТ 2.743-91. Документ составлен так, чтобы его можно было использовать как часть пояснительной записки дипломного проекта.

Введение

2 Специальная (практическая, опытно-экспериментальная) часть

2.1 Постановка задачи

2.2 Проектирование цифрового устройства

Заключение

Список литературы

Приложение А. Схемы

Приложение Б. Иллюстрации

В соответствии с заданием на курсовое проектирование надо разработать цифровое устройство для автоматизации одного участка технологического процесса подготовки горячей воды.

Горячая вода требуется как в производстве разного рода продукции, так и в быту. Её подговка — один из наиболее часто встречающихся технологических процессов. Он осуществляется на участке, называемом котельная.

В котельной установлены автоматизированные котлы. В них подаются горючий газ и холодная вода. Потребителям отправляется горячая вода. Необходимо так управлять работой котельной, чтобы горячая вода всегда была требуемой температуры.

Для автоматизации этого, то есть для замены человека техникой, и проектируется новое цифровое устройство.

Автоматизация технологических процессов есть одна из актуальных задач современности. Известно, что главной причиной аварий и техногенных катастроф является ошибка человека. Замена человека техникой позволяет избежать многих таких ошибок. Кроме того, автоматизированное производство даёт продукцию с меньшим разбросом параметров, то есть более высокого качества. Производство становится более быстрым. Как правило, оборудование для автоматизации технологических процессов стоит меньше, чем заработная плата высвобождаемых работников. И ещё надо учесть, что автоматизации подлежат вредные и опасные производства, что позволяет уменьшить риск для жизни и здоровья работников.

Таким образом, задача данного курсового проектирования является и актуальной, и социально значимой.

2 Специальная (практическая, опытно-экспериментальная) часть

2.1 Постановка задачи

Приложение В продолжение

Задачей данного курсового проектирования является разработка цифрового устройства для автоматизации одного участка технологического процесса подготовки горячей воды. С этим технологическим процессом и с принципами организации и работы котельных мы ознакомились на сайте [1].

В котельную поступает холодная вода. Для её подачи установлены два насоса: основной и резервный. Если основной насос выходит из строя или должен быть отключен для проведения технического обслуживания, включается резервный насос.

Холодная вода подаётся насосом в котлы. Туда же через клапан отсечки газа поступает горючий газ. Горячая вода из котлов под давлением, создаваемым на входе насосом, отправляется потребителю.

Схема описанного технологического процесса представлена на рисунке А.1, его изображение, заимствованное из [1] — на рисунке Б.1.

2.2 Проектирование цифрового устройства

2.2.1 Разработка структурной схемы

Проектирование цифрового устройства для автоматизации одного участка технологического процесса подготовки горячей воды начнём с разработки его структурной схемы в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008. Структурная схема должна показывать связи между устройствами. Внешними устройствами являются датчики и эффекторы.

Для участка технологического процесса, где в котлах производится нагрев воды горящим газом, требуются следующие датчики:

- датчик температуры воды на выходе из котла;
- датчик расхода воды на входе в котёл;
- датчик расхода газа на входе в котёл.

Исполнительным устройством является регулируемый клапан подачи газа.

Логика работы цифрового устройства следующая. Если температура воды опускается ниже нижнего предела, то на регулируемый клапан подаётся команда немного больше его открыть. Если температура воды поднимается выше верхнего предела, то на регулируемый клапан подаётся команда немного его закрыть. Если увеличивается больше нормы расход воды на входе в котёл, то подаётся команда приоткрыть клапан. Если расход воды на входе становится меньше нормы, то подаётся команда прикрыть клапан. Если расход газа на входе равен нулю при открытом клапане, то подаются команда полностью закрыть клапан и сигнал аварийной ситуации.

Таким образом, на структурной схеме следует изобразить следующие девять устройств: три датчика, исполнительное устройство, блок цифрового устройства, отвечающий за анализ температуры воды, блок анализа расхода воды, блок формирования команды регулируемому клапану, блок анализа аварийной ситуации и интерфейс подачи сигнала аварийной ситуации.

Эти блоки связаны следующим образом. Информация от датчика температуры поступает на блок анализа температуры. Информация от датчика расхода воды поступает на блок анализа расхода. Информация от датчика расхода газа поступает на блок анализа аварийной ситуации. Выходы всех трёх блоков анализа подключены на блок формирования команды. Выход блока формирования команды поступает на исполнительное устройство и на блок анализа аварийной ситуации. Второй выход блока анализа аварийной ситуации подключен к интерфейсу подачи сигнала аварийной ситуации.

Разработанная структурная схема показана на рисунке А.2.

2.2.2 Разработка функциональной схемы

Функциональную схему составим отдельно для каждого из четырёх указанных на структурной схеме блоков проектируемого цифрового устройства.

На вход блока анализа температуры воды поступает информация от датчика температуры воды на выходе из котла. Предположим, что нормальная температура горячей воды 80° . Очевидно, что температура воды не может быть меньше 0° и больше 100° . Если точность измерения и регулирования температуры составляет один градус, то разрядность шины от датчика температуры равна 7. Обозначим эту величину T , а её двоичные разряды от T_0 до T_6 . Как сказано выше в п.2.2.1, поступающая с датчика информация должна сравниваться с верхним и нижним предельными значениями. Предположим, что верхний порог равен 85° , а нижний порог — 75° . Из этого следует, что на функциональной схеме блока анализа температуры воды будут блок сравнения температуры с верхним пределом и блок сравнения температуры с нижним пределом. Должны быть там также обозначены блоки, поставляющие информацию о значениях верхнего и нижнего порогов. По результатам сравнения должно быть принято решение, требуется ли открывать или закрывать регулируемый клапан. Это решение представляет собой двухразрядный выход проектируемого блока. Обозначим его A , а его разряды A_0 и A_1 . Значение $A=01$ соответствует необходимости закрывать клапан, $A=10$ — открывать клапан, $A=00$ — ничего не делать.

Функциональная схема блока анализа температуры воды представлена на рисунке А.3.

Блок анализа расхода воды устроен аналогично блоку анализа температуры, но там сравнение осуществляется только с одним значением, которое называется нормальным значением. Выходная шина двухразрядная, полностью аналогичная шине A , назовём её B . Входная величина будет называться P , потому что поступает от датчика расхода. Определим её разрядность. Предположим, что нормальное значение расхода воды 2 л/с , а максимальное 5 л/с . При точности измерения $0,1 \text{ л/с}$ получается шестиразрядная шина.

Функциональная схема блока анализа расхода воды представлена на рисунке А.4.

На входы блока анализа аварийной ситуации поступает информация двух источников. Во-первых, это показания датчика расхода газа. Обозначим их Г. Будем считать, что нормальный расход газа составляет 5 л/с, а максимальный 20 л/с. При точности измерения 1 л/с потребуется пятиразрядная шина. Вторым входом является команда, отправляемая цифровым устройством регулируемому клапану. Единицей измерения служит угловой градус. Полностью закрытый клапан соответствует углу поворота 0° , а полностью открытый — 90° . Разрядность этого входа 7. Обозначим его К. Выход у блока одноразрядный, обозначим его В. При нормальном течении дел $V=0$. При наступлении аварийной ситуации $V=1$. Блок анализа аварийной ситуации должен состоять из следующих частей: обнаружение нуля на входе Г, обнаружение нуля на входе К, принятие решения об аварийности ситуации.

Функциональная схема блока анализа аварийной ситуации представлена на рисунке А.5.

На вход блока генерации команд поступают: двухразрядный вход А от блока анализа температуры воды, двухразрядный вход Б от блока анализа расхода воды и одноразрядный вход В от блока анализа аварийной ситуации. Первые два обрабатываются блоком изменения команды, который по двухразрядной шине И подаёт на блок хранения команды требования сильнее открыть клапан ($I=10$), закрыть клапан ($I=01$) или не изменять положение клапана ($I=00$). Вход В обрабатывается блоком сброса команды, который подаёт на блок хранения команды сигнал сброса С, который равен 1, если надо полностью закрыть клапан подачи газа, и 0, если сброс не требуется. Семиразрядный выход блока генерации команд поступает с блока хранения команды.

Функциональная схема блока генерации команд представлена на рисунке А.6.

2.2.3 Разработка принципиальной схемы

Разработку принципиальной схемы начнём с представленной на рисунке А.3 функциональной схемы блока анализа температуры воды. Входами

этой части принципиальной схемы проектируемого цифрового устройства являются семь двоичных разрядов, поступающих от датчика температуры воды. Эта величина сравнивается с верхним пороговым значением. Для сравнения двух семиразрядных величин используем восьмиразрядный компаратор. Входы Т0-Т6 подаём на входы А0-А6 компаратора. На входы В0-В6 компаратора должны быть поданы семь разрядов заранее заданного верхнего порогового значения. Для задания этого значения используем блок микропереключателей S1-S7. Аналогично реализуем на принципиальной схеме блоки нижнего порогового значения и сравнения с нижним порогом. Осталось изобразить блок принятия решения. Он должен три выхода первого компаратора и три выхода второго компаратора превратить в два выхода всего блока анализа температуры воды. На выходе А0 должна быть 1, если превышен верхний предел, но температура не ниже нижнего предела. На выходе А1 должна быть 1, если температура ниже нижнего предела, но не выше верхнего.

Принципиальную схему блока анализа температуры воды можно видеть на рисунке А.7.

Блок анализа расхода воды устроен аналогично только что рассмотренному. Шестиразрядное значение, поступающее с датчика расхода воды Р, сравнивается компаратором с нормальным значением, заданным в блоке микропереключателей. Блок принятия решения реализует следующую логику. На выходе Б1 значение 1, если компаратор показал, что расход больше нормы. На выходе Б0 значение 1, если компаратор показал, что расход меньше нормы.

Принципиальную схему блока анализа расхода воды можно видеть на рисунке А.8.

Перейдём к построению принципиальной схемы блока анализа аварийной ситуации. На вход этого блока поступает пятиразрядная величина Г с датчика расхода газа. Также используется семиразрядная внутренняя шина К, поступающая с блока генерации команды. Обе величины должны сравниваться

с нулём. Для этого не нужен компаратор. Достаточно произвести вычисления по следующей логической формуле:

$$\begin{aligned} &\text{not } (\Gamma 0 \text{ or } \Gamma 1 \text{ or } \Gamma 2 \text{ or } \Gamma 3 \text{ or } \Gamma 4), \\ &\text{not } (K 0 \text{ or } K 1 \text{ or } K 2 \text{ or } K 3 \text{ or } K 4 \text{ or } K 5 \text{ or } K 6). \end{aligned}$$

Одноразрядные выходы блоков обнаружения нуля подачи газа и положения клапана поступают на следующую часть принципиальной схемы. Это блок принятия решения об аварийной ситуации. На его одноразрядном выходе В должна появляться 1, если на подаче газа ноль обнаружен, а в положении клапана не обнаружен.

Принципиальную схему блока анализа аварийной ситуации можно видеть на рисунке А.9.

Осталось разработать принципиальную схему блока генерации команды. Его основная часть — блок хранения команды. Поскольку команда семиразрядная, используем реверсивный восьмиразрядный счётчик. Входами блока являются А0, А1, Б0, Б1, В. Входы А1 и Б1 являются требованиями увеличить угол поворота регулируемого клапана. Следовательно, они в конечном итоге будут подключены ко входу +1 счётчика. Требование А1 главнее, чем требование Б. Поэтому логика работы этой части схемы следующая. Если А1=1, или если А1=0 при Б1=1, но обязательно в обоих случаях А0=0, то на вход +1 подаётся 1. То есть значение входа +1 вычисляется по формуле

$$((A1 \text{ or } ((\text{not } A1) \text{ and } B1)) \text{ and } (\text{not } A0)).$$

Аналогично значение входа –1 может быть вычислено по формуле

$$((A0 \text{ or } ((\text{not } A0) \text{ and } B0)) \text{ and } (\text{not } A1)).$$

Таким образом, реализован блок изменения команды. Блок сброса команды может быть реализован подачей входа В на вход R счётчика. Выходы А0-А6 счётчика и образуют команду К регулируемому клапану.

Принципиальная схема блока генерации команды представлена на рисунке А.10.

В результате курсового проектирования разработано цифровое устройство, с помощью которого можно автоматизировать работу котлов как одного из участков технологического процесса подготовки горячей воды.

В приложении к пояснительной записке курсового проекта помещены структурная, функциональные и принципиальные схемы разработанного цифрового устройства, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008 и ГОСТ 2.743-91.

Таким образом, можно сделать вывод, что задание на курсовое проектирование выполнено в полном объёме.

- 1 Автоматизация котельных [Электронный ресурс] URL: www.radioavt.debryansk.ru (Дата обращения 15.08.2009).
- 2 Емельянова Н.З. Основы построения автоматизированных информационных систем.- М.:ИНФРА; ФОРУМ-М, 2005.- 415 с.
- 3 Куликов В.П. Стандарты инженерной графики: учеб.для сред.проф.образования. - М.: ФОРУМ, 2009. - 240 с.
- 4 Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов / А.И.Аристов, Л.И.Карпов, В.М.Приходько и др. -М.: Академия, 2008. - 384 с.
- 5 Немцов М.В. Электротехника и электроника.- М.:Академия, 2009. – 432 с.
- 6 Шишмарев В.Ю. Средства измерений: учеб. для сред.проф.образования.- М.: Академия, 2010. - 320 с.
- 7 Электротехника и электроника / ред.Б.И.Петленко.- М.:Академия, 2008. - 320 с.

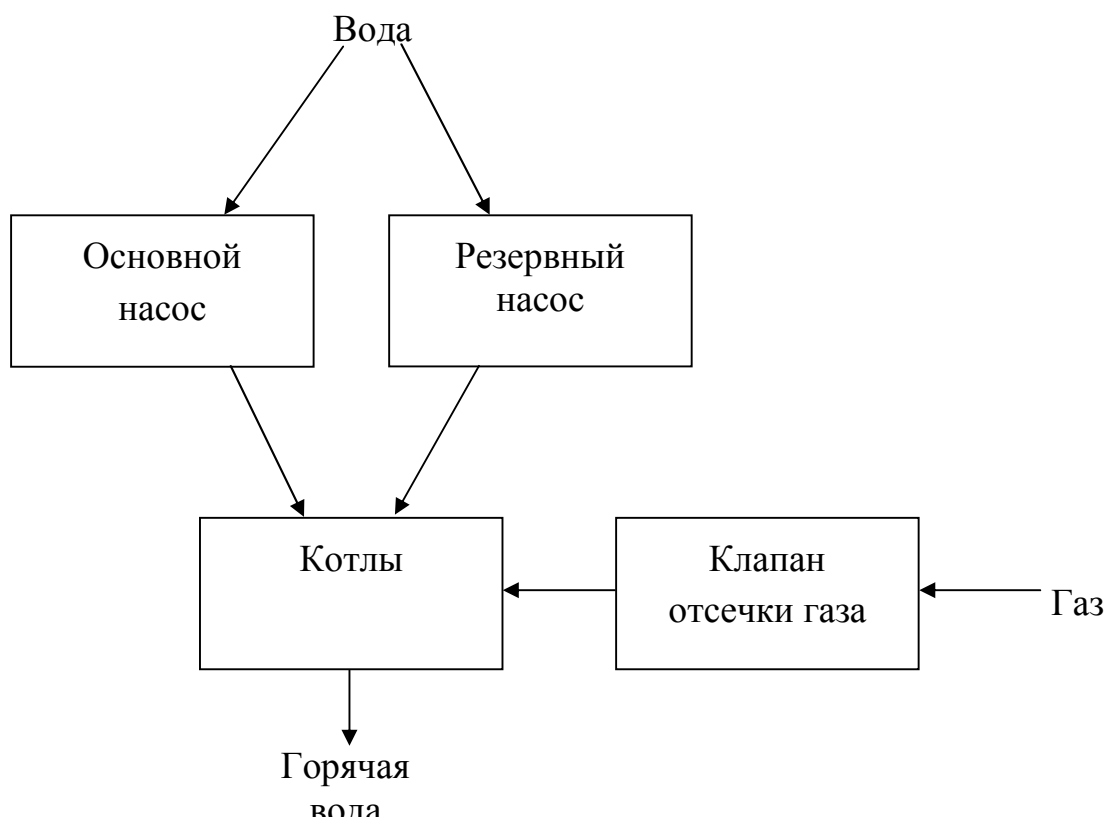


Рисунок А.1 — схема технологического процесса подготовки горячей воды

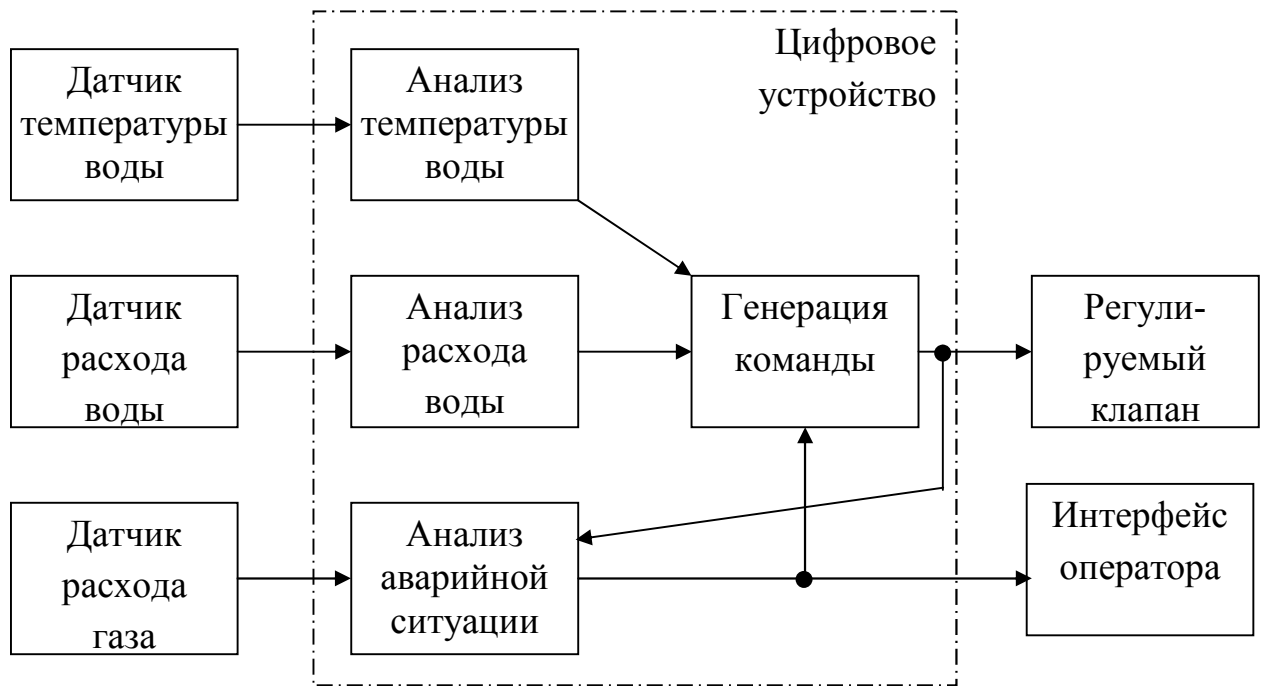


Рисунок А.2 — структурная схема проектируемого цифрового устройства

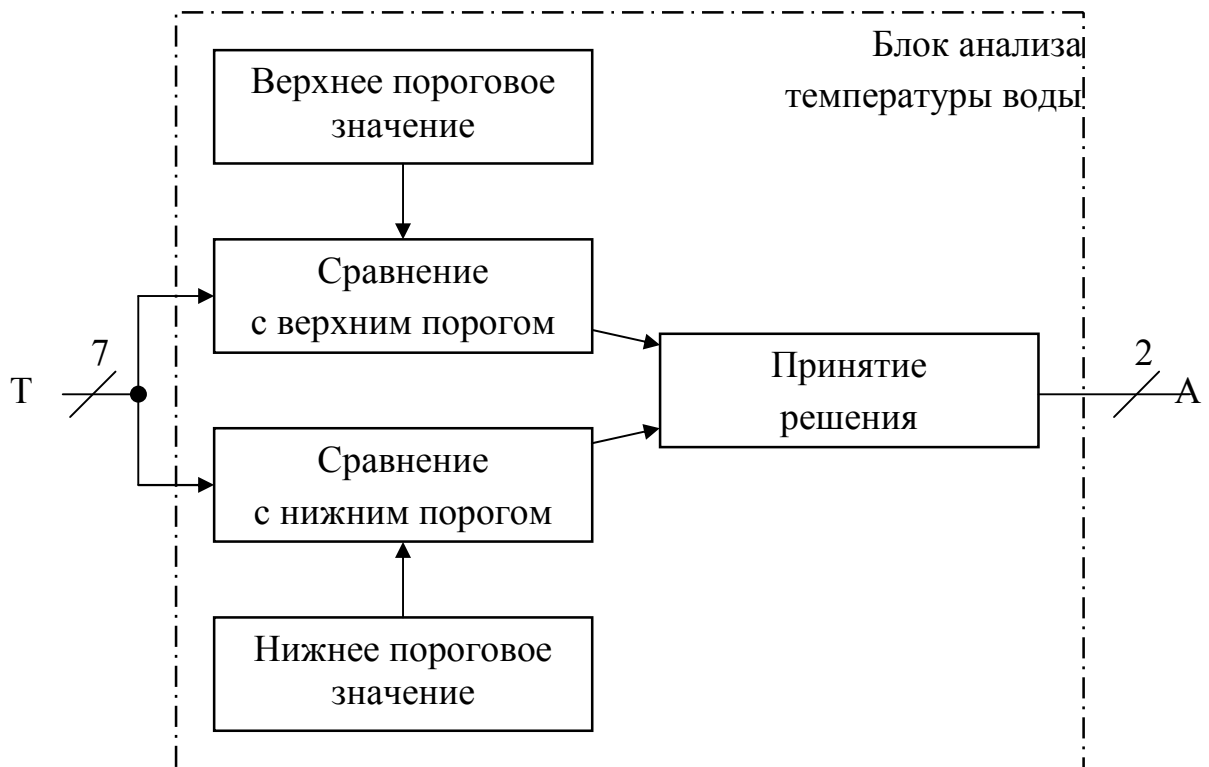


Рисунок А.3 — функциональная схема блока анализа температуры воды

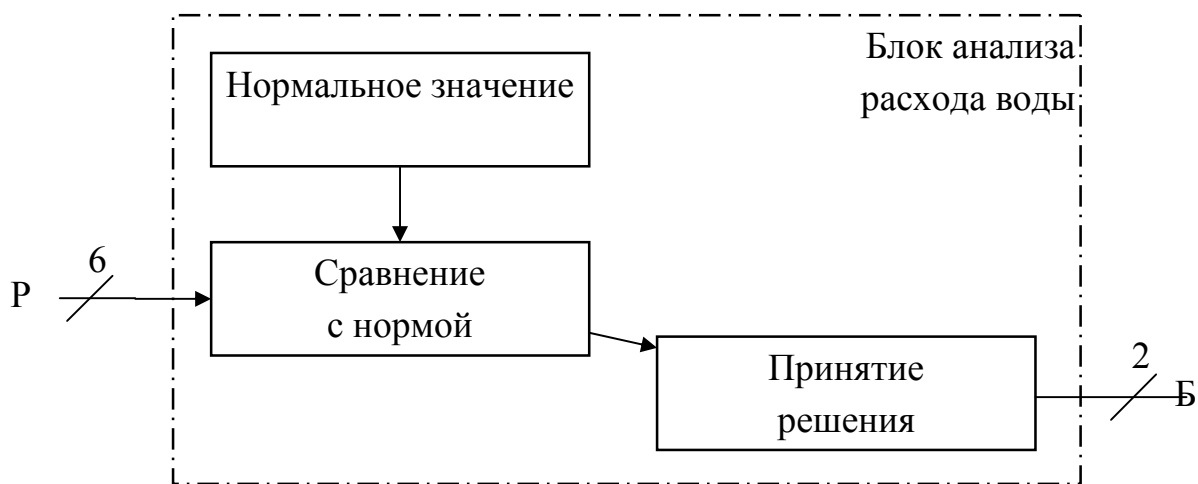


Рисунок А.4 — функциональная схема блока анализа расхода воды

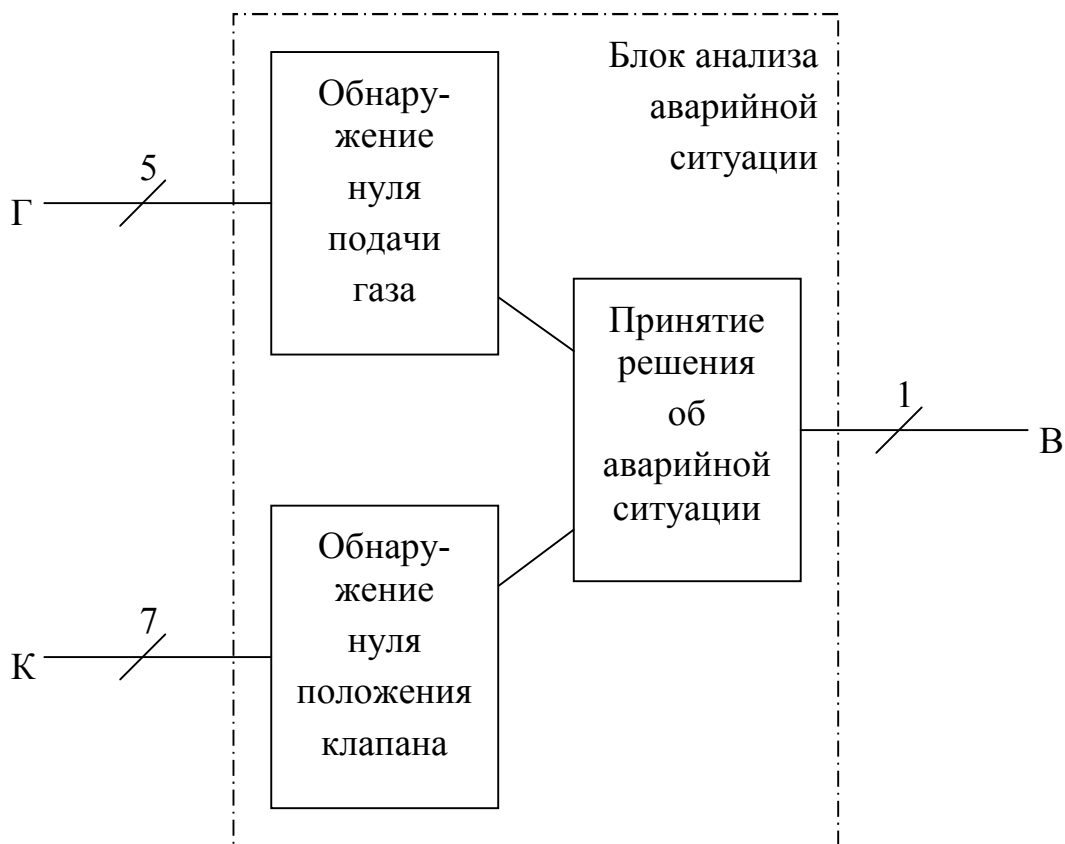


Рисунок А.5 — функциональная схема блока анализа аварийной ситуации

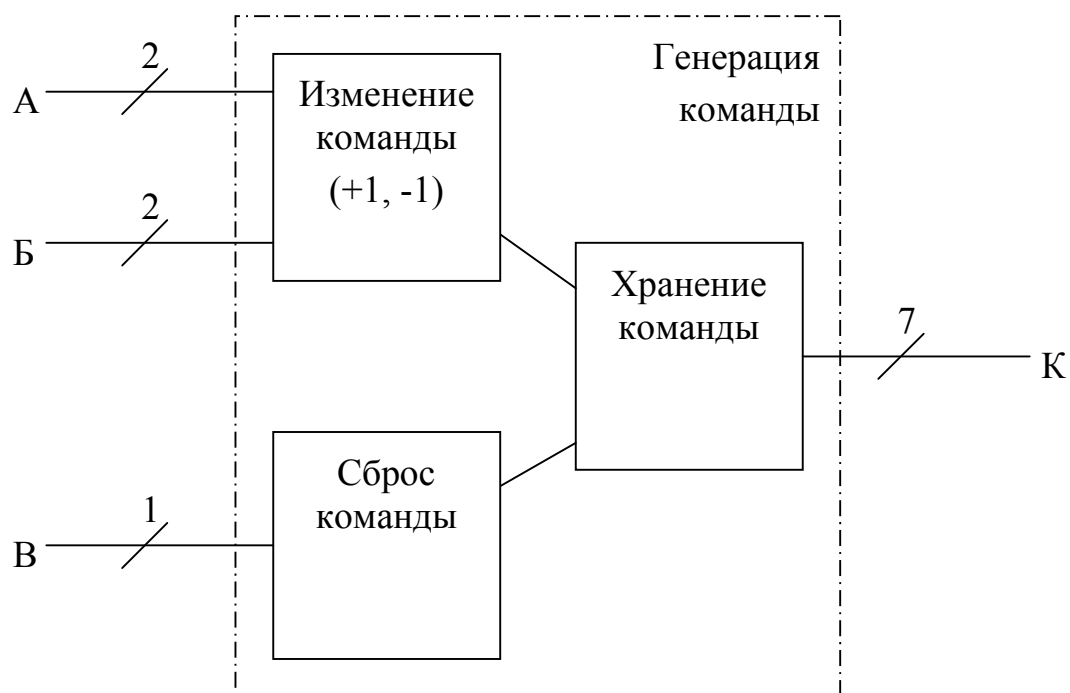


Рисунок А.6 — функциональная схема блока генерации команды

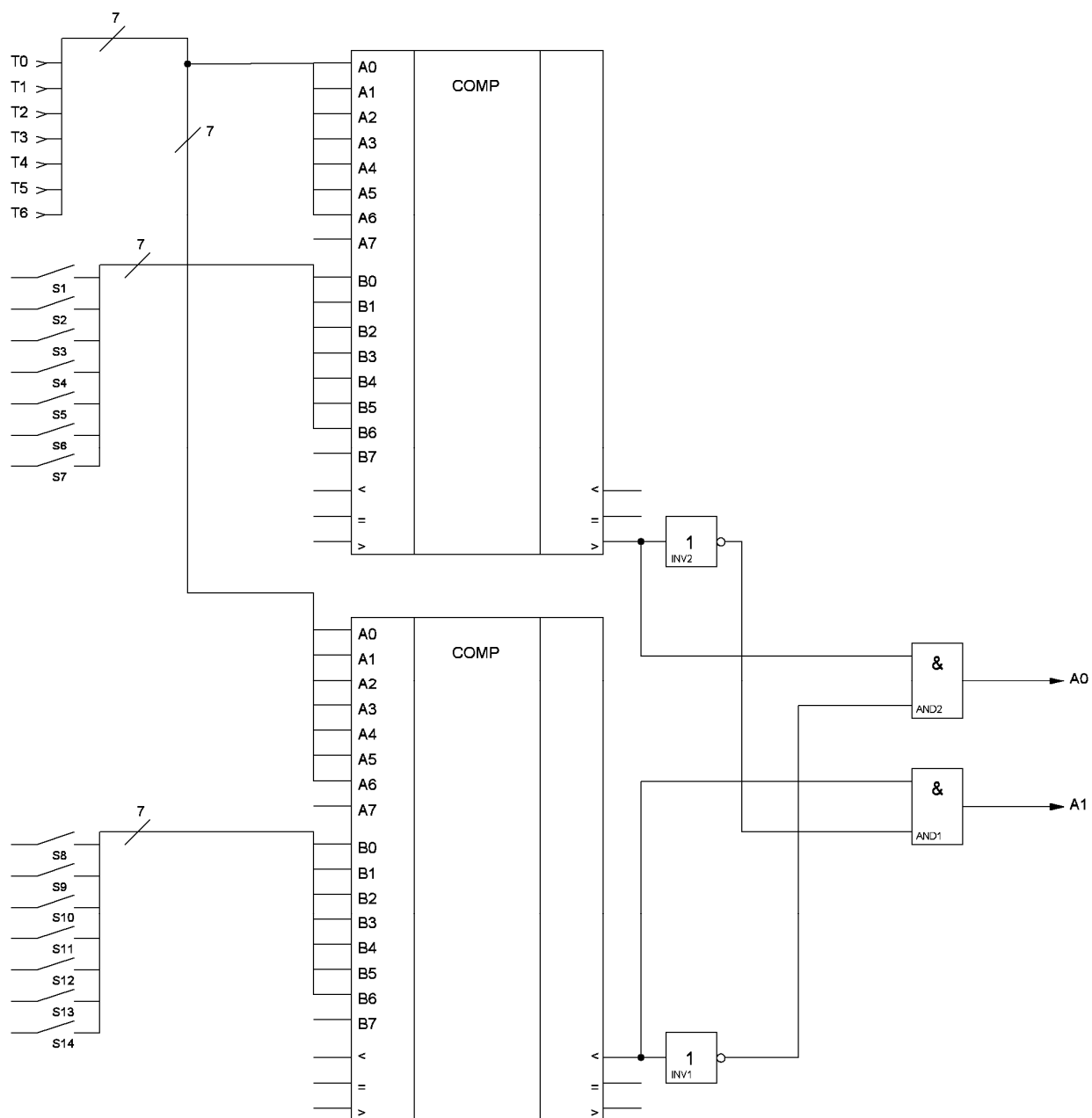


Рисунок А.7 — принципиальная схема блока анализа температуры воды

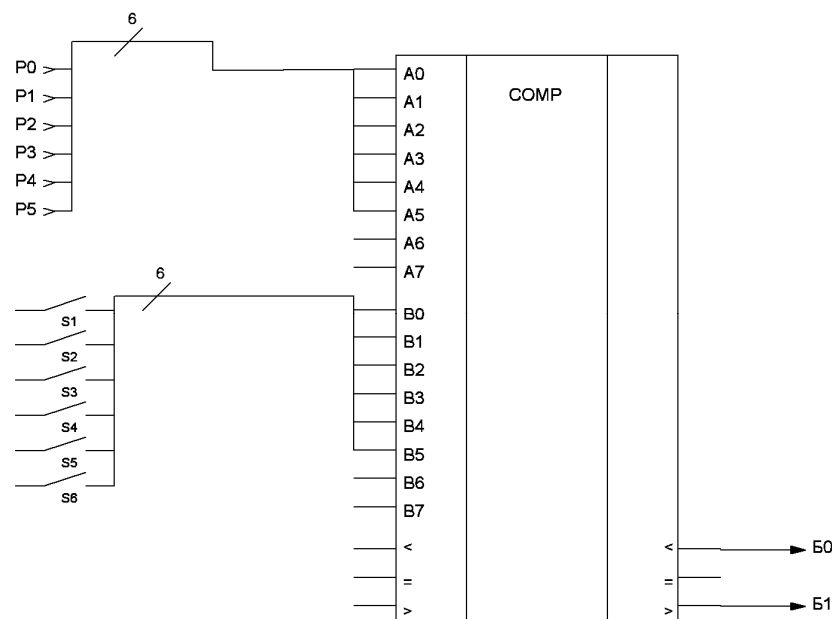


Рисунок А.8 — принципиальная схема блока анализа расхода воды

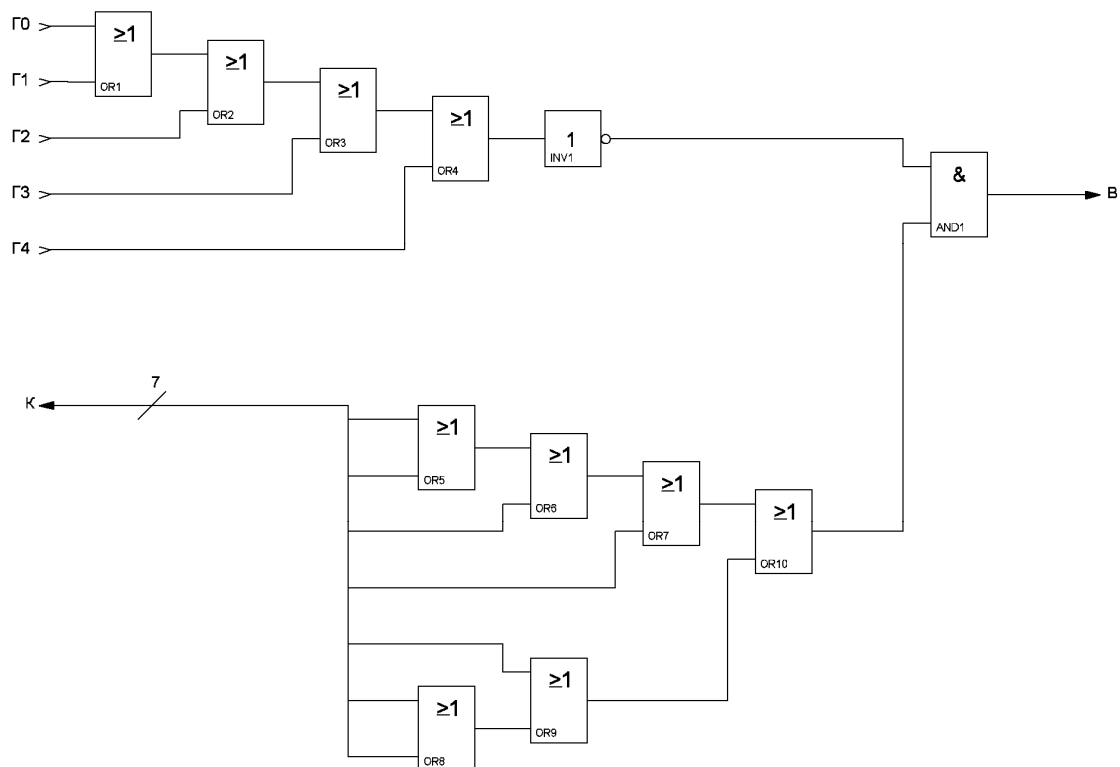


Рисунок А.9 — принципиальная схема блока анализа аварийной ситуации

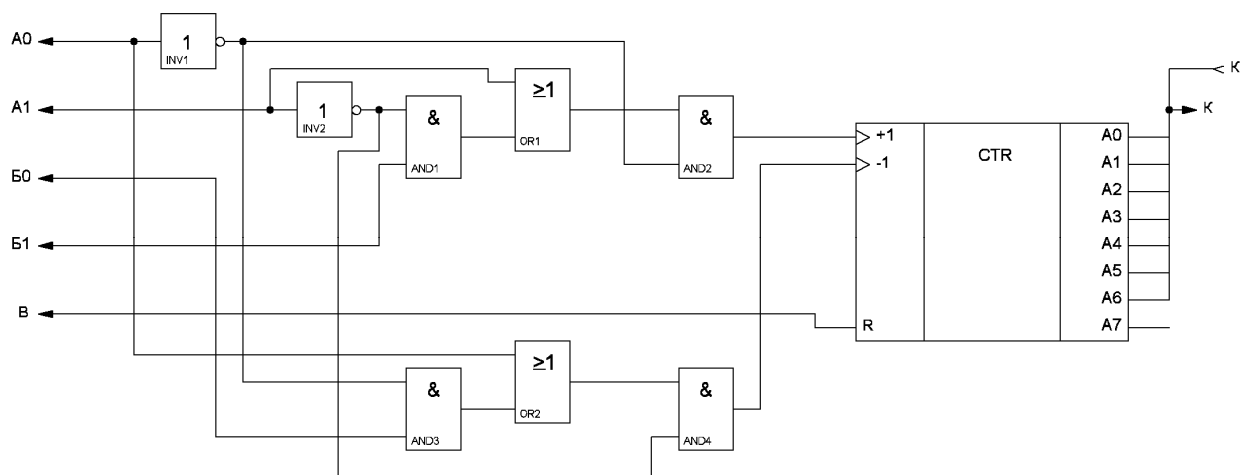


Рисунок А.10 — принципиальная схема блока генерации команды

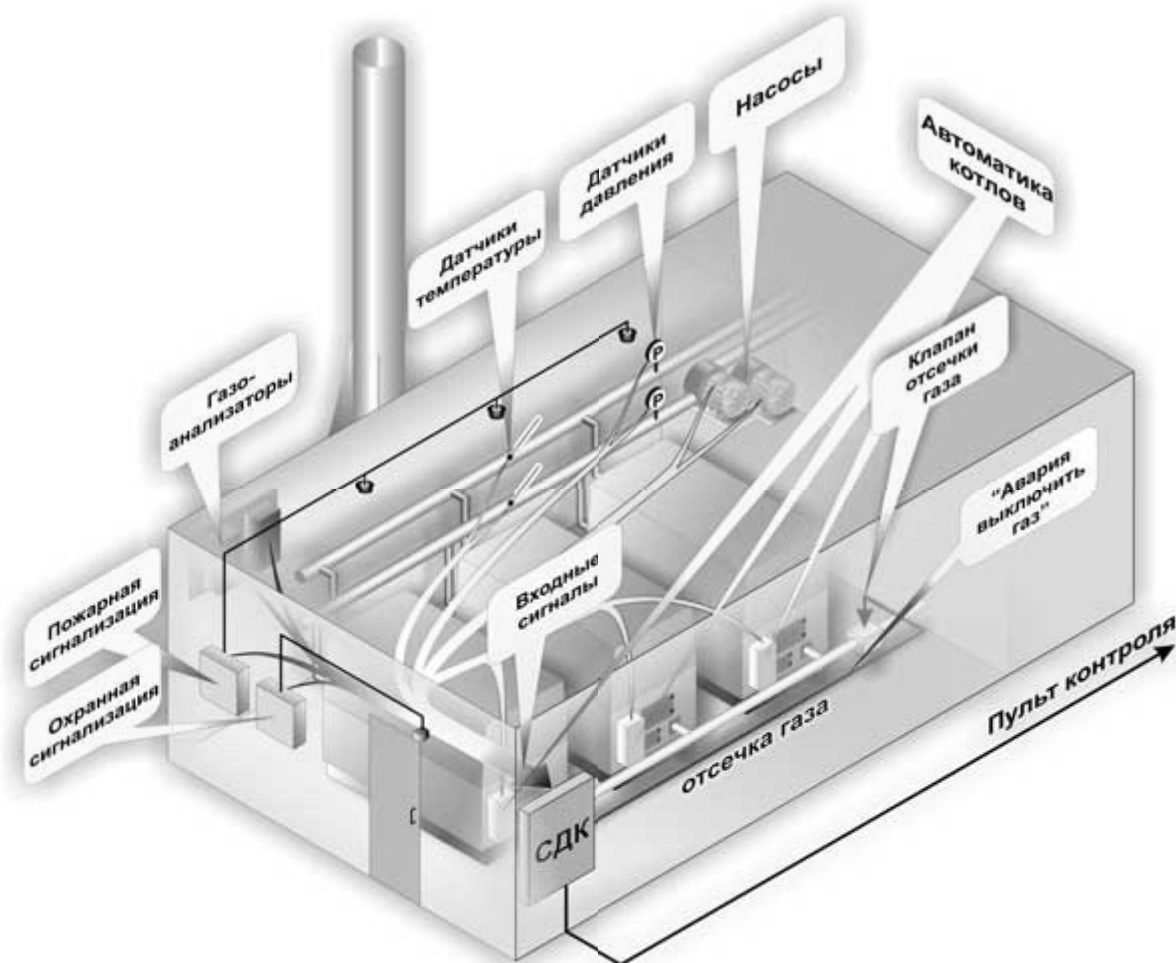


Рисунок Б.1 — котельная

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]