

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавкатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.10.2023 15:41:47

Уникальный программный ключ:


236bcc35c296f119d6aaafdc22856b21db52dbc07971a88865a3825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
« 23 » 06 2023 г., протокол № 6

 Заведующий кафедрой  
З.И.Хакимов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Технические средства автоматизации и управления»**

**Направление подготовки**

15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль)**

«Автоматизация технологических процессов и производств»

**Квалификация**

Бакалавр

Составитель  В.В. Пашаев

Грозный – 2023

## ПАСПОРТ

### ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### *Технические средства автоматизации и управления*

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
6 семестр			
1	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления	(ОПК-4)	Зачет
2	Государственная система приборов (ГСП).	(ОПК-4)	Практическая работа Зачет
3	Датчики различных параметров измерения.	(ОПК-4)	Практическая работа Зачет
4	Вторичные измерительные приборы	(ОПК-4)	Практическая работа Зачет
5	Измерительные преобразователи (ИП), датчики температур.	(ОПК-4)	Практическая работа Зачет
6	Измерительные преобразователи (ИП), датчики давления.	(ОПК-4)	Лабораторная работа Зачет
7	Измерительные преобразователи (ИП), датчики уровня.	(ОПК-4)	Зачет
8	Измерительные преобразователи (ИП), датчики расхода.	(ОПК-4)	Практическая работа Зачет
9	Анализаторы состава и свойств веществ.	(ОПК-4)	Зачет
7 семестр			
1	Современные интеллектуальные датчики.	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен
2	Функциональные устройства систем автоматизации.	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен
3	Исполнительные механизмы.	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен
4	Пожарные системы автоматики.	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен
5	Регулирующие устройства (РУ). Микропроцессорные ПИД регуляторы.	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен
6	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен
7	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики.	(ОПК-4)	Практическая работа Экзамен

## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Средство проверки умений обучающегося применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения практических работ
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Темы самостоятельной подготовки	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам УД, ПМ
4	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы индивидуальных проектов
5	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

#### Задания за 6 семестр дисциплины:

**Задание №1.** Изучение принципов измерений в автоматическом режиме

**Задание №2.** Определение сигналов в типовых функциональных узлах техники автоматизации.

**Задание №3.** Разомкнутое и замкнутое управление.

**Задание №4.** Оптопара

**Задание №5.** Определение потенциалов функциональных узлов. (Исследование характеристик и схем соединения Реостатных датчиков)

**Задание №6.** Изучение датчиков тока и напряжения.

**Задание №7.** Изучение датчиков магнитного поля.

**Задание №8.** Настройка и конфигурирование ПИД - регулятора TC4S. Пример (Быстрой настройки).

**Задание №9.** Работа с прибором овен TPM210 с использования и без использования компьютера по настройке температуры эмулятора печи.

**Задание №10.** Изучение схем подключения температурных датчиков. Аналоговое измерение температуры и преобразование результатов измерения в цифровой сигнал.

**Задание №11.** Изучение промышленных датчиков давления.

### **Задания за 7 семестр дисциплины:**

**Задание №1.** Изучение датчика освещенности.

**Задание №2.** Изучение способов сопряжения аналоговых сигналов на базе преобразователя НПТ-1.

**Задание №3.** Электрические цепи в релейной схеме.

**Задание №4.** Настройка и программирование преобразователя частоты ПЧВ1.

**Задание №5.** Путь прохождения сигналов в устройстве пожарной сигнализации.

**Задание №6.** Практическая работа по проверке правильности сборки схем соединения датчиков с (ППКП).

**Задание №7.** Изучение технических характеристик и основ конфигурирования тахометра овен TX01.

**Задание №8.** Настройка и конфигурирование ПИД - регулятора TC4S. Пример (Быстрой настройки).

**Задание №9.** Изучение основ построения систем сбора информации на базе программируемого логического контроллера с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200.

**Задание №10.** Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200.

**Задание № 11.** Изучение интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН RS-232, Ethernet для связи с персональным компьютером.

### **Критерии оценки ответов на практические работы:**

- **не зачтено выставляется студенту, если** техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом не освоено, не может настроить средство, дает неполные ответы, представляющие собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность пояснения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено выставляется студенту, если** техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом освоено, дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной

науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

### **Самостоятельная работа**

В 7 семестре предусмотрен курсовой проект

Примерный перечень тем для курсового проектирования:

1. Выбор комплекса технических средств автоматизации для хранилищ сельскохозяйственной продукции
2. Выбор комплекса технических средств автоматизации для воданасосной станции
3. Выбор комплекса технических средств автоматизации для колонны ректификации
4. Выбор комплекса технических средств автоматизации для мукомольного производства
5. Выбор комплекса технических средств автоматизации для котельной установки
6. Выбор комплекса технических средств автоматизации для хозяйства птицеводства
7. Выбор комплекса технических средств автоматизации для молочного производства
8. Выбор комплекса технических средств автоматизации для зернохранилищ
9. Выбор комплекса технических средств автоматизации для тепличного комплекса
10. Выбор комплекса технических средств автоматизации для газораспределительной станции
11. Выбор комплекса технических средств автоматизации для компрессорной станции
12. Выбор комплекса технических средств автоматизации для производства сливочного масла
13. Выбор комплекса технических средств автоматизации для линий производства хлеба
14. Выбор комплекса технических средств автоматизации для процесса очистки газа от сероводорода
15. Выбор комплекса технических средств автоматизации для процесса нефтеловушки нефтепарка
16. Выбор комплекса технических средств автоматизации для томатного производства
17. Выбор комплекса технических средств автоматизации для асфальтобетонного производства
18. Выбор комплекса технических средств автоматизации и систем пожарной автоматики для промышленных и гражданских объектов
19. Выбор комплекса технических средств автоматизации для центрального теплового пункта (ЦТП)
20. Выбор комплекса технических средств автоматизации для теплоэлектростанций
21. Выбор комплекса технических средств автоматизации для процесса хлорирования сточных вод

### **Содержание курсового проекта**

1. Введение
2. Характеристика объекта автоматизации (краткое описание технологического процесса)
3. Выбор контролируемых и регулируемых параметров
4. Разработка функциональной схемы автоматизации
5. Выбор технических средств автоматизации
6. Бодбор исполнительных устройств
7. Расчет надежности основного измерительного преобразователя
8. Разработка принципиальной схемы автоматизации
9. Заключение

Объем курсового проекта должен быть не менее 15 страниц печатного текста формата А4

## Критерии оценки курсового проекта

«Отлично»- обучающегося отличает четкость и краткость изложения доклада, глубокая и полная проработка темы курсового проекта, умение решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения; грамотные, логические ответы на дополнительные вопросы; качественное выполнение и оформление курсового проекта.

«Хорошо»- студент грамотно излагает доклад, осознанно применяет знания для решения практических задач, но содержание и форма доклада и ответов на дополнительные вопросы имеют некоторые неточности; качественное оформление курсового проекта, пояснительной записки и графической части курсового проекта.

«Удовлетворительно»- доклад излагается неполно, непоследовательно, допускаются неточности при решении практических задач; не умеет доказательно обосновать свои суждения; неаккуратное оформление курсового проекта, пояснительной записки и графической части курсового проекта.

«Неудовлетворительно»- разрозненный, бессистемный доклад, неумение решать практические задачи, ошибки в определении технических, экономических, производственных понятий, искажающих их смысл; незнание и непонимание сути дополнительных вопросов.

Оценка за защиту курсового проекта выставляется преподавателями на титульном листе работы, в зачётную книжку и в ведомость, которая сдается в учебный отдел.

### Вопросы 6-го семестра к 1-й и 2-й рубежной аттестации дисциплины ТСАиУ

#### Вопросы к 1-й рубежной аттестации

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).
3. Пример - регулятор температуры.
4. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.
5. Приборы для измерения температур. Температурные шкалы.
6. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
7. Манометрический способ измерения температуры.
8. Термометры, основанные на расширении твердых тел.
9. Неконтактные датчики температуры (пирометры излучения).
10. Регуляторы температуры прямого действия.
11. Пирометрические милливольтметры. Потенциометры. Автоматические электрические потенциометры.
12. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
13. Определение понятия «давление», и соотношение между единицами давления. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления.
14. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия.
15. Классификация пружинных приборов для измерения давления по типу чувствительного элемента. Понятие «поверка» рабочего измерительного прибора. Классификация погрешностей.

*Образец билета к первой рубежной аттестации*

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Вопросы ко 2-й рубежной аттестации

1. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами.
2. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).
3. Приборы для измерения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры.
4. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры.
5. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз.
6. Приборы для измерения расхода. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые расходомеры.
7. Кориолисовые, вихревые (вихреакустические) расходомеры.
8. Тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры.
9. Расходомеры постоянного и переменного принципа перепада давления.
10. Датчики контроля расхода (потока).
11. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
12. Газоанализаторы. Термокондуктометрические, термомагнитные, термохимические газоанализаторы.
13. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).
14. Анализаторы жидкости. Кондуктометры. рН-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры.
15. Плотномеры жидких сред. Спектроскопия. Спектрометры.

*Образец билета ко второй рубежной аттестации*

1. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
2. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Вопросы к зачету 6-го семестра дисциплины ТСАиУ

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).
3. Пример - регулятор температуры.
4. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.
5. Приборы для измерения температур. Температурные шкалы.
6. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
7. Манометрический способ измерения температуры.
8. Термометры, основанные на расширении твердых тел.
9. Неконтактные датчики температуры (пирометры излучения).
10. Регуляторы температуры прямого действия.
11. Пирометрические милливольтметры. Потенциометры. Автоматические электрические потенциометры.
12. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
13. Определение понятия «давление», и соотношение между единицами давления. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления.
14. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия.
15. Классификация пружинных приборов для измерения давления по типу чувствительного элемента. Понятие «поверка» рабочего измерительного прибора. Классификация погрешностей.
16. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами.
17. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).
18. Приборы для измерения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры.
19. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры.
20. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз.
21. Приборы для измерения расхода. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые расходомеры.
22. Кориолисовы, вихревые (вихреакустические) расходомеры.
23. Тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры.
24. Расходомеры постоянного и переменного принципа перепада давления.
25. Датчики контроля расхода (потока).
26. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
27. Газоанализаторы. Термокондуктометрические, термомагнитные, термохимические газоанализаторы.
28. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).
29. Анализаторы жидкости. Кондуктометры. рН-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры.
30. Плотнометры жидких сред. Спектроскопия. Спектрометры.

*Образец билета к зачету*



**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА  
Институт энергетики**

Дисциплина "Технические средства автоматизации и управления"  
Группа \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

**Билет № 1**

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Критерии оценки знаний при приеме зачета**

**«Зачтено»** - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; отработаны практические занятия. Отметка «зачет» выставляется студенту, если ответы его соответствуют, по крайней мере, критериям удовлетворительной оценки.

**«Не зачтено»** - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов, не отработаны практические занятия.

**Вопросы к 1-й и 2-й рубежной аттестации 6-го семестра дисциплины ТСАиУ**

**Вопросы к 1-й рубежной аттестации**

1. Реостатные (потенциметрические) датчики.
2. Тензорезисторные датчики.
3. Пьезоэлектрические датчики.
4. Преобразователи основанные на эффекте Холла.
5. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
6. Весоизмерительное и дозирующее оборудование.
7. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик. Оптоэлектронные преобразователи.
8. Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, оптические и ультразвуковые бесконтактные выключатели.
9. Люминесцентные датчики.
10. Видеодатчики.
11. Теплосчетчики и электросчетчики. АСКУЭ.
12. Показывающие аналоговые и цифровые приборы. Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы.
13. Локальные микропроцессорные регуляторы. Назначение и характеристики микропроцессорных регуляторов.

*Образец билета к 1-й рубежной аттестации*

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА  
Институт энергетики**

Дисциплина "Технические средства автоматизации и управления"  
Группа \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

Билет № 12

1. Показывающие аналоговые и цифровые приборы. Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы.
2. Весоизмерительное и дозирующее оборудование.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Вопросы ко 2-й рубежной аттестации**

1. ПИД регулирование. Законы регулирования. ШИМ регулирование.
2. Нормирующие преобразователи.
3. Функциональные блоки. Барьеры искрозащиты. Блоки питания.
4. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.
5. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.
6. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматики: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.
7. Классификация электрических реле по принципу их действия.
8. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.
9. Гидравлические исполнительные механизмы.
10. Конструкции регулирующих органов. РО классифицируются в зависимости от регулируемого материального (энергетического потока) - назначение и классификация.
11. Общее описание и классификация ПЛК. ПЛК зарубежного производства. Advantech Тайвань, Schneider Electric, Франция, Omron, Mitsubishi Electric Япония, Siemens, Wago, Beckhoff Германия.
12. Контроллеры, производимые предприятиями РФ. Контроллеры ЗАО «Волмаг», ОВЕН, Текон, МЗТА, ЭЗАН, ЭМИКОН и т.д.
13. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
14. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Наличие стандартных систем программирования и алгоритмов настройки параметров контроллера. Возможность визуализации scada.
15. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

*Образец билета ко 2-й рубежной аттестации*

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт энергетики

Дисциплина "Технические средства автоматизации и управления"

Группа \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_

Билет № 12

- 1 Датчики положения вала. Пороговые датчики.
2. Электрохимические, опико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Вопросы к экзамену 7-го семестра дисциплины ТСАиУ

1. Реостатные (потенциометрические) датчики.
2. Тензорезисторные датчики.
3. Пьезоэлектрические датчики.
4. Преобразователи основанные на эффекте Холла.
5. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
6. Весоизмерительное и дозирующее оборудование.
7. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик. Оптоэлектронные преобразователи.
8. Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, оптические и ультразвуковые бесконтактные выключатели.
9. Люминесцентные датчики.
10. Видеодатчики.
11. Теплосчетчики и электросчетчики. АСКУЭ.
12. Показывающие аналоговые и цифровые приборы. Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы.
13. Локальные микропроцессорные регуляторы. Назначение и характеристики микропроцессорных регуляторов.
14. ПИД регулирование. Законы регулирования. ШИМ регулирование.
15. Нормирующие преобразователи.
16. Функциональные блоки. Барьеры искрозащиты. Блоки питания.
17. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.
18. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.
19. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматике: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.
20. Классификация электрических реле по принципу их действия.
21. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.
22. Гидравлические исполнительные механизмы.
23. Конструкции регулирующих органов. РО классифицируются в зависимости от регулируемого материального (энергетического потока) - назначение и классификация.
24. Общее описание и классификация ПЛК. ПЛК зарубежного производства. Advantech Тайвань, Schneider Electric, Франция, Omron, Mitsubishi Electric Япония, Siemens, Wago, Beckhoff Германия.
25. Контроллеры, производимые предприятиями РФ. Контроллеры ЗАО «Волмаг», ОВЕН, Текон, МЗТА, ЭЗАН, ЭМИКОН и т.д.
26. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
27. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Наличие стандартных систем программирования и алгоритмов настройки параметров контроллера. Возможность визуализации scada.
28. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

*Образец билета к экзамену*

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт энергетики

Дисциплина "Технические средства автоматизации и управления"

Группа \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_

**Билет № 1**

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Критерии оценки знаний при приеме экзамена**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии выполнения всех практических заданий и правильного ответа студента не менее чем 85% на экзаменационные вопросы;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии выполнения всех практических заданий и правильного ответа студента не менее чем 70% на экзаменационные вопросы;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии выполнения практических заданий и правильного ответа студента не менее чем 51% на экзаменационные вопросы;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии невыполнения практических заданий и неправильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

### Задания за 6 семестр дисциплины:

#### Задание №1. Изучение принципов измерений в автоматическом режиме

##### Цель работы

Изучить принципы работы, технические характеристики и схемы подключения датчиков, используемых на учебном стенде. Изучить принцип работы, основы конфигурирования и технические характеристики нормирующих преобразователей, используемых на учебном стенде.

##### План работы

1. Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков, схемы их подключения, а также основные узлы и возможности стенда.
2. Изучить принцип работы, основы конфигурирования и технические характеристики нормирующих преобразователей, используемых на стенде.
3. Изучить основы работы с программным обеспечением DelaProfi.
4. В лаборатории:
  - пройти тестирование по теоретической части;
  - в автоматизированном режиме снять и построить экспериментальные статические характеристики изучаемых датчиков;
  - в автоматизированном режиме снять и построить передаточные характеристики нормирующего преобразователя.
  - проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы.

##### Контрольные вопросы

1. Какие датчики и приборы, входящие в состав лабораторного стенда можно использовать совместно с преобразователем КонтрАвт НПСИ – УНТ?
2. Каковы основные режимы работы преобразователя КонтрАвт НПСИ – УНТ?
3. Какие унифицированные выходные сигналы имеет преобразователь НПСИ – УНТ?
4. Какова последовательность конфигурирования преобразователя КонтрАвт НПСИ – УНТ?
5. Каковы принципы действия и конструктивные особенности делителя напряжений?
6. Каковы принципы действия и конструктивные особенности интегрального датчика напряжений?
7. Каковы основные погрешности есть у датчиков тока и напряжения, каковы их причины и пути снижения?
8. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики напряжения для снижения погрешностей измерения?
9. Опишите назначение элементов стенда и порядок проведения экспериментов?
10. Каков порядок формирования входного воздействия в программе DelaProfi?

#### Задание №2 Определение сигналов в типовых функциональных узлах техники автоматизации

##### Цель работы

1. Определить опытным путем основные данные (сигнализируемая величина, носитель информации, информационный параметр, вид сигнала) об используемых в стенде функциональных узлах.

## 2. Основные теоретические сведения.

### План работы

1. Определить опытным путем основные данные об указанных ниже (или предлагаемых по выбору преподавателя) функциональных узлах (табл. 4.1.).

Таблица 4.1.

Функциональный узел	Сигнализируемая величина	Носитель информации	Информационный параметр	Вид сигнала
Температурный датчик				
Датчик угла				

2. Сравнить результаты, полученные при выполнении задания пункта 1. с данными, отображенными в документации.

### Задание № 3. Разомкнутое и замкнутое управление

#### Цель работы.

Ознакомиться с принципом действия систем автоматического управления (САУ) разомкнутого и замкнутого типа.

#### План работы.

1. Разработать схему, в которой аналоговый сигнал датчика температуры преобразуется в сигнал, который при допустимых значениях температуры имеет значение 0, а при превышении температуры значение "1" (рис. 9.3.).
2. Дополнить схему таким образом, чтобы нагрев автоматически отключался или уменьшался при достижении верхней предельной температуры. Обратную связь осуществить с помощью транзистора VT1, либо с помощью реле K2 (рис. 9.4.).
3. Представить схему потока сигналов в обоих случаях.

Для ускорения протекающих процессов в схеме рекомендуется нагревательный элемент ЕК включать минуя резистор R1.

Методические указания по выполнению лабораторных работ на стенде - «Основы автоматизации».

### Задание №4. Оптопара

#### Цель работы

Изучить принцип действия оптопары и ее применение в схемах автоматики.  
Основные теоретические сведения.

#### План работы

1. Исследовать в работе оптопару как гальваническую развязку (рис. 13.1.).
2. Разработайте систему, в которой электродвигатель включается при достижении предельной температуры. При этом должна отсутствовать электрическая связь между объектом управления (электродвигатель) и измерительным устройством. При разработке используйте транзисторы VT1 - для включения лампы, VT2 - для включения двигателя, компараторы СА1 и СА2, фоторезисторы.

## **Задание №5. Определение потенциалов функциональных узлов** (Исследование характеристик и схем соединения Реостатных датчиков)

Цель работы.

Изучить принцип действия и характеристики датчиков углов, датчиков температуры и фотодатчиков.

Основные теоретические сведения.

План работы.

1. Снять и построить зависимость выходного напряжения ДУ (датчика угла) от угла поворота  $U = f(\alpha)$ , (рис. 3.4).
2. Снять и построить зависимость  $R\phi = f(P_{ист.ов.})$ , (рис.5.5.).
3. Снять и построить зависимость  $Rm = f(t)$ , для двух значений мощности нагревательного элемента, (рис. 3.6).
4. Для исследуемого термистора (СТ1-17)  $R = 4к3$  при  $T = 293^{\circ}K$ ,  $a = -(4,2 \dots 7)\%/^{\circ}C$ ,  $B = (3600 - 6000K)$  постройте зависимость  $R_t = f(t^{\circ}C)$ .
5. Используя данные 3.1.4. постройте зависимость  $t^{\circ}C = f(t)$  для нагревательного элемента.

## **Задание №6. Изучение датчиков тока и напряжения**

План работы:

1. Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков тока и напряжения, схемы их подключения, а также основные узлы и возможности лабораторного стенда.
2. На стенде:
  - пройти тестирование по теоретической части;
  - снять и построить экспериментальные статические характеристики датчиков тока;
  - снять и построить экспериментальные статические характеристики датчиков напряжения;
  - проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
  - выполнить отчет о проделанной работе.

Отчет должен содержать:

- 1) наименование и цель работы;
- 2) основные технические характеристики изучаемых датчиков;
- 3) экспериментальные данные, расчётные значения требуемых параметров и графиков по каждому из проведенных экспериментов;
- 4) анализ полученных экспериментальных данных, сравнение полученных данных с паспортными, выводы.

Контрольные вопросы

1. Каковы принципы действия и конструктивные особенности измерительного токового шунта и делителя напряжений.
2. Каковы принципы действия и конструктивные особенности трансформатора тока и трансформатора напряжения.
3. Каковы принципы действия и конструктивные особенности интегральных датчиков тока и напряжения.

4. Какие основные погрешности есть у датчиков тока и напряжения, каковы их причины и пути снижения.
5. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики тока для снижения погрешностей измерения.
6. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики напряжения для снижения погрешностей измерения.
7. Опишите порядок проведения экспериментов, назначение элементов стенда и меры предосторожности при работе с датчиками.
8. Какие из рассмотренных датчиков обладают наилучшими техническими характеристиками и почему.

### **Задание №7. Изучение датчиков магнитного поля**

#### Программа работы

- а) Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков магнитного поля, схемы их подключения, а также основные возможности стенда.
- б) На стенде:
  - пройти тестирование по теоретической части;
  - снять экспериментальные и построить теоретические характеристики аналогового датчика Холла;
  - снять экспериментальные и построить основные узлы и теоретические характеристики аналогового магниторезистора;
  - для дискретного датчика Холла экспериментально рассмотреть работу в режиме изменения расстояния между торцом датчика и воздействующим элементом ВЭ;
  - для дискретного магниторезистора экспериментально рассмотреть работу в режиме изменения расстояния между торцом датчика и ВЭ;
  - для геркона экспериментально рассмотреть работу в режиме изменения расстояния между торцом датчика и ВЭ;
  - по результатам экспериментов определить среднее квадратическое отклонение случайной погрешности  $\sigma$  и гистерезис геркона, дискретных датчика Холла магниторезистора;
  - по результатам экспериментов определить линейность статически характеристик, аналоговых датчика Холла и магниторезистора;
  - проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
  - выполнить отчет о проделанной работе.

#### Отчет должен содержать:

- а) наименование и цель работы;
- б) основные технические характеристики изучаемых датчиков;
- в) экспериментальные данные, расчётные значения требуемых параметров и графиков по каждому из проведенных экспериментов;
- г) анализ полученных экспериментальных данных, сравнение полученных данных с паспортными, выводы.

#### Контрольные вопросы

1. Каков принцип работы геркона, основные преимущества и недостатки таких датчиков.
2. Каков принцип работы датчиков Холла, основные преимущества и недостатки таких датчиков.
3. Каков принцип работы магниторезисторов, основные преимущества и недостатки таких датчиков.
4. Опишите общую структуру датчиков магнитного поля.
5. Назовите диапазоны измерения магнитных полей датчиков Холла и магниторезисторов.



6. Какова предпочтительная область применения каждого из датчиков, представленных в лабораторной работе?
7. Назовите основные элементы стенда, необходимые при проведении лабораторной работы по изучению датчиков температуры.
- 8 Опишите порядок проведения лабораторной работы.

### **Задание №8. Настройка и конфигурирование ПИД регулятора ОВЕН ТРМ210.**

#### Содержание работы

1. Изучить возможности и особенности лабораторного комплекса.
2. Изучить назначение, технические характеристики ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210.
3. Изучить принципы конфигурирования ПИД-регулятора.
4. Дома, при подготовке к работе, выполнить следующее:
  - изучить основные возможности программной среды «ТРМ2хх Конфигуратор»;
  - составить последовательность, в которой будет проводиться конфигурирование ПИД-регулятора.

#### На стенде:

- пройти тестирование по функциональным возможностям, режимам работы и принципам конфигурирования ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210;
- освоить программную среду «ТРМ2хх Конфигуратор» для конфигурирования ПИД-регуляторов серии ТРМ;
- сконфигурировать ПИД-регулятор в соответствии с выданным заданием;
- провести экспериментальные исследования заданных вариантов режимов работы ПИД-регулятора (регулирование по двухпозиционному закону или по ПИД-закону);
- проверить правильность выполнения поставленной задачи;
- провести обработку экспериментальных данных, подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

#### Отчет должен содержать:

- а) цель работы;
- б) условия поставленной задачи по варианту двухпозиционного регулятора, таблицу экспериментальных данных, характеристику переходного процесса и оценку полученных показателей работы температурного контроллера;
- в) то же, но для ПИД-регулятора;
- г) выводы по работе.

#### Контрольные вопросы

- 1) Какой выход контроллера называется сигнальным и как задать режим его работы?
- 2) Зачем вводится гистерезис в режиме двухпозиционного регулирования?
- 3) Как влияет увеличение  $T_i$  на характер переходного процесса?
- 4) Как осуществляется инициализация ПИД-регулятора?
- 5) Как влияет увеличение  $T_i$  на характер переходного процесса?
- 6) Что обеспечивает дифференциальная составляющая?
- 7) Каковы особенности работы контроллера в режиме «Автонастройка»?
- 8) Как экспериментально снимаются переходные характеристики контроллера?

### **Задание № 9. Работа с прибором овен ТРМ210 без использования компьютера по настройке температуры эмулятора печи.**

#### Цель работы

Изучить назначение, устройство и программирование одноканального ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210.

#### Указания по проведению эксперимента

1. Соедините аппаратуру в соответствии с электрической схемой соединений (см. рисунок и таблицу).
2. С помощью тумблеров блока электрической печи сопротивления установите мощность печи 1,8 Вт, отключите вентилятор.
3. Включите блоки, используемые в эксперименте.
4. С помощью кнопок и индикаторов передней панели прибора ТРМ210 запрограммируйте тип термосопротивления печи: ТСМ (50М). Здесь и далее используйте «Руководство по эксплуатации измерителя ПИД-регулятора ТРМ210».
5. Задайте тип режима регулирования: ПИД-регулирование.
6. Запустите процесс автонастройки ПИД-регулятора, Дождитесь ее окончания (5 – 7 мин).
7. С помощью кнопок и индикаторов передней панели прибора ТРМ210 измените его параметры и определите их влияние на процесс регулирования.
8. По окончании эксперимента отключите выключатели «СЕТЬ» используемых блоков.

#### Содержание отчета

1. Наименование и цель работы.
2. Описание ТРМ210 (назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики).
3. Описание программирования без использования компьютера (последовательность программирования).
4. Выводы.

**Задание №10.** Аналоговое измерение температуры и преобразование результатов измерения в цифровой сигнал

Изучить методы преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал.

#### План работы.

1. Определить температуру с помощью аналогового датчика температуры.
2. Произведите преобразование выходного сигнала датчика в цифровой сигнал, соединив выход схемы с входом АЦП.
3. Представьте в виде таблицы взаимосвязь показаний элемента индикации, кодированного двоичным кодом выходного сигнала АЦП и значения температуры  $t^{\circ}\text{C}$ .
4. Выводы по результату.

**Задание № 11.** Изучение промышленных датчиков давления.

#### Порядок выполнения работы

1. Внимательно изучите данные методические указания и подготовьте ответы на контрольные вопросы.
2. Выключите систему и вытяните вилку из розетки.
3. Осушите систему через запорный кран.
4. Установите датчик давления на выходе насоса и подключите его к электропитанию (рисунок 4).
5. Наполните систему водой.
6. Запустите программу и откройте меню «Setup».
7. Установите коэффициент равным 0,4, отклонение равным 0 (рисунок 5).

8. Проведите измерения давления при различных значениях напряжения, подаваемого на насос.

9. Заполните таблицу.

	Напряжение, В	Давление, Па
1		
2		
3		

#### Контрольные вопросы

1. Какие средства измерений используются для измерения давления?
2. Какие чувствительные элементы используются в конструкции средств измерения давления?
3. Объясните принцип действия резистивных датчиков давления.

#### Задания за 7 семестр дисциплины:

##### Задание №1. Изучение датчика освещённости

###### Цель работы

1. Изучить принцип действия, назначение и технические характеристики оптического датчика освещённости, схему подключения.
2. Ознакомиться с методами изучения нелинейных датчиков и определения точности преобразования освещённости в напряжение.
3. Сравнить экспериментальные характеристики с теоретическими и оценить погрешности.

###### Программа работы

1. Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчика освещённости, схему его подключения, а также основные узлы и возможности лабораторного стенда.
2. В лаборатории:
  - пройти тестирование по теоретической части;
  - снять экспериментальные и построить теоретические характеристики датчика освещённости;
  - проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
  - выполнить отчет о проделанной работе.

###### Требования к отчёту

Отчёт должен содержать:

- а) наименование и цель работы;
- б) основные технические характеристики изучаемых датчиков;
- в) экспериментальные данные, расчетные значения требуемых параметров и графиков (если требуется) по каждому из проведённых экспериментов;
- г) анализ полученных экспериментальных данных, выводы по работе.

##### Задание №2. Изучение способов сопряжения аналоговых сигналов на базе преобразователя НПП-1

Изучить возможности и особенности лабораторно-практического комплекса.

- 1) Изучить назначение, технические характеристики преобразователя температуры ОВЕН НПТ-1.
- 2) Изучить принципы конфигурирования и работы преобразователя.
- 3) Дома, при подготовке к работе:
  - изучить основные возможности программной среды «Конфигуратор НП01»;
  - составить последовательность конфигурирования преобразователя.

В лаборатории:

- пройти тестирование по функциональным возможностям, принципам конфигурирования и режимам работы преобразователя температуры ОВЕН НПТ- 1;
- освоить программную среду «Конфигуратор НП01» для конфигурирования преобразователя НПТ-1;
- сконфигурировать преобразователь в соответствии с выданным заданием;
- провести экспериментальные исследования заданных вариантов режимов работы преобразователя, проверить правильность выполнения поставленной задачи;
- подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

Отчет должен содержать:

- а) цель работы;
- б) параметры конфигурации преобразователя температуры;
- в) управляющую программу для программируемого реле, реализующую обработку аналогового сигнала;
- г) выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какова разрядность АЦП НПТ-1 при работе с термопарами?
2. Каковы преимущества использования выходного сигнала 4..20 мА?
3. Как осуществляется конфигурирование аналогового входа реле ПР114?
4. Как осуществляется проверка правильности работы системы?
5. Какие датчики можно подключать к измерительному входу преобразователя?
6. Какие типы выходных сигналов доступны в преобразователе НПТ-1?
7. Каков порядок конфигурирования преобразователя НПТ-1?
8. Каков порядок программирования реле ПР114?

### **Задание №3. Электрические цепи в релейной схеме**

Цель работы.

1. Познакомиться с функциональными схемами систем автоматического и дискретного управления.
2. Познакомиться с устройством и принципом действия электрических реле.
3. Изучить алгебру логики.

План работы

1. Разработать и собрать схему, в которой при замыкании выключателя S2 реле K1, своим контактом включает или выключает объект управления (лампу или двигатель).
2. Разработать и исследовать схему, в которой электродвигатель должен включаться с помощью реле и оставаться во включенном состоянии после выключения реле. Использовать тумблер S2, реле K1, K2 и двигатель.
3. Описать принцип действия разработанных схем.
4. Представьте функциональную схему, выделив в ней цепь управляющего тока и управляющий контур.
5. Составить логические уравнения, описывающие разработанные схемы.

#### **Задание №4. Настройка и программирование преобразователя частоты ПЧВ1.**

##### Содержание работы

Дома, при подготовке к работе, необходимо:

- изучить назначение, технические характеристики преобразователя частоты ОВЕН ПЧВ101, основные узлы и возможности лабораторного стенда;
- изучить возможные режимы работы устройства, его возможности, основные и дополнительные функции;
- изучить принципы настройки преобразователя частоты;
- составить последовательность, в которой будет вестись настройка устройства;
- подготовить схему для проверки правильности решения задачи.

##### В лаборатории:

- пройти тестирование по функциональным возможностям, режимам работы и основам настройки преобразователя частоты ОВЕН ПЧВ101;
- настроить преобразователь частоты в соответствии с выданным заданием;
- собрать схему, используя имитатор пульта оператора или другое оборудование;
- проверить правильность выполнения поставленной задачи;
- подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

##### Порядок выполнения работы.

В соответствии с заданием, полученным от преподавателя, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) свести в таблицу все конфигурируемые параметры с требуемыми значениями и разработать функциональную схему подключения;
- 2) сконфигурировать преобразователь частоты на заданный режим работы с управлением от кнопочной панели или внешних тумблеров;
- 3) перевести преобразователь частоты в рабочий режим. Осуществить пробный пуск системы и опробовать управление от кнопочной панели и внешних тумблеров;
- 4) проверить правильность функционирования преобразователя частоты (соответствие заданному режиму). Наблюдать за его параметрами.

##### Варианты заданий

При подготовке к работе студент должен в соответствии с табл. задания преподавателя выбрать свой вариант.

Отчёт по работе должен содержать:

- а) цель работы;
- б) последовательность настройки преобразователя частоты;
- в) методику экспериментальной проверки работы ПЧ;
- г) выводы по работе.

#### **Задание №5. Путь прохождения сигнала в устройстве пожарной сигнализации**

##### Цель работы

1. Изучить устройства, предназначенные для сигнализации о возникновении дыма или повышении температуры.
  2. Проследить путь прохождения сигнала и определить его вид на отдельных этапах этого пути.
  3. Основные теоретические сведения.
- Одно из устройств подобной сигнализации приведено на рис.5.1. В данное устройство входят:

- а) датчик температуры (R2, T), (описание датчика см. в лабораторной работе N3);
- б) датчик задымленности (фотодиод), (см. лабораторную работу N3);
- в) компаратор (CA1);
- г) логические элементы (D1.1.);
- д) компаратор (CA2);
- е) сигнальная лампа (H2);

Для ускорения протекающих процессов в схеме рекомендуется нагревательный элемент ЕК включать, минуя резистор R1.

План работы.

1. По схеме (рис. 5.1.) произведите монтаж модели устройства пожарной сигнализации, пригодного для определения температуры и степени задымленности. Для имитации задымленности в лабораторной работе используется затемнение источника света с помощью Физического тела, размещенного на пути световых лучей (H1). Повышение температуры проволочного резистора ЕК фиксируется с помощью датчика температуры С1-17. Определите вид сигналов в цепи. Заполните табл. 5.1.

Таблица 5.1.

Функциональный узел	Сигнализируемая величина	Носитель информации	Информационный параметр	Вид сигнала
Температурный датчик				
Фотодатчик				

- 2. Определите причинно-следственные связи функционирования данной схемы.
- 3. Приведите примеры сигнализации, используемой в вашей профессии или известной вам из вашего опыта.

**Задание №6.** Практическое занятие по монтажу, наладке, техническому обслуживанию пожарной сигнализации и изучению типовых схем включения оборудования.

Содержание работы

- 1) Изучить прибор приемно-контрольный (ППКП).
- 2) Изучить назначение, технические характеристики извещателей пожарных (ИП).
- 3) Изучить извещатели пожарные дымовые.
- 4) Изучить извещатели пожарные тепловые максимально-дифференциальные.
- 5) Изучить принцип извещателя пожарный ручно
- 6) Изучить оповещатель охранно-пожарный комбинированный светозвуковой
- 7) Оповещатели - световые табло не менее 2шт
- 8). Ознакомится с Мультиметром
- 9). Руководство по эксплуатации стенда и методические рекомендации по проведению лабораторных работ.

Контрольные вопросы

- 1. Область применения систем пожарной сигнализации?
- 2. Структура пожарной сигнализации?
- 3. Основные виды пожарной сигнализации?

**Задание №7.** Изучение технических характеристик и основ конфигурирования тахометра ОВЕН ТХ01

#### Содержание работы

- а) Изучить возможности и особенности лабораторного комплекса.
- б) Изучить назначение, технические характеристики тахометра ОВЕН ТХ01.
- в) Изучить принципы конфигурирования тахометра.
- г) Дома, при подготовке к работе, составить последовательность, в которой будет проводиться конфигурирование тахометра.

#### Контрольные вопросы

- 1) Какие функции может выполнять тахометр в системе автоматизации?
- 2) Какие типы выходов есть у тахометра?
- 3) Каковы принципы формирования выходного сигнала П-регулятора (типы регулирования)?
- 4) Каковы типы логики при работе выхода в качестве компаратора?
- 5) Каковы особенности работы тахометра в режиме регистратора?
- 6) Каковы особенности работы тахометра в режиме счётчика наработки?
- 7) Как экспериментально снимаются статические характеристики?
- 8) Как производится инициализация тахометра?

**Задание №8.** Настройка и конфигурирование ПИД - регулятора TC4S. Пример (Быстрой настройки).

#### Содержание работы

- а) Изучить возможности и особенности лабораторного комплекса.
- б) Изучить назначение, технические характеристики ПИД-регулятора TC4S.
- в) Изучить принципы конфигурирования ПИД-регулятора.
- г) Дома, при подготовке к работе, выполнить следующее:
  - изучить основные возможности программной среды «TC4S Конфигуратор»;
  - составить последовательность, в которой будет проводиться конфигурирование ПИД-регулятора.

#### Контрольные вопросы

- 1) Какой выход контроллера называется сигнальным и как задать режим его работы?
- 2) Зачем вводится гистерезис в режиме двухпозиционного регулирования?
- 3) Как влияет увеличение  $T_i$  на характер переходного процесса?
- 4) Как осуществляется инициализация ПИД-регулятора?

**Задание №9.** Изучение основ построения систем сбора информации на базе ПЛК с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200

#### Программа работы

- а) Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков, схемы их подключения, а также основные узлы и возможности лабораторного стенда.
- б) Изучить назначение, технические характеристики, основы конфигурирования и программирования ПЛК Siemens S7-1200 CPU 1214C и модуля аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200 SM1234.
- в) Изучить систему команд и принципы программирования ПЛК.
- г) Дома при подготовке к работе: - выполнить синтез системы автоматизации; - составить программу для ввода в контроллер.

#### Контрольные вопросы

1. Что означает термин «конфигурирование контроллера»?
2. Что означает термин «заказной номер модуля контроллера», где и как он

используется?

3 Какие унифицированные токовые сигналы Вы знаете, и какие из них можно использовать в модуле аналогового ввода/вывода SM1234?

4. какие унифицированные сигналы по напряжению Вы знаете, и какие из них можно использовать в модуле аналогового ввода/вывода SM1234?

5. Какова последовательность конфигурирования преобразователя КонтрАвт НПСИ УНТ?

6. Какова последовательность конфигурирования преобразователя Овен НРТ-1 ?

7. Какие унифицированные выходные/выходные сигналы имеет преобразователь НПСИ УНТ?

8 Какие унифицированные выходные/выходные сигналы имеет преобразователь Овен НРТ-1?

9 Как снять характеристику вход-выход аналогового канала ввода?

**Задание №10.** Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200

Содержание работы

1) Изучить назначение, технические характеристики ПЛК SIEMENS S7-1200, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

2) Изучить систему команд и принципы программирования ПЛК.

3) Дома при подготовке к работе:

- выполнить синтез системы автоматизации согласно выданного варианта задачи;

- составить программу для ввода в контроллер.

План работы:

- пройти тестирование по системе команд и принципу программирования на ПЛК SIEMENS S7-1200;

- освоить графическую среду программного обеспечения SIMATIC TIA PORTAL;

- сконфигурировать оборудование;

- набрать на компьютере подготовленную программу, откомпилировать ее и ввести в контроллер.

- убедиться в правильности работы программы.

Отчет должен содержать:

а) наименование и цель работы;

б) условия задачи по варианту, принятые обозначения переменных, логические функции для выходных и промежуточных переменных, при необходимости циклограмму работы оборудования;

в) логические функции в адресах программируемого контроллера;

г) программу для реализации системы управления;

д) методику экспериментальной проверки функционирования реализованной системы управления и результаты проверки;

е) выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «конфигурирование контроллера»?

2. Что означает термин «заказной номер модуля контроллера», где и как он используется?

3. Что такое таблица символов и как она используется при программировании контроллера?

4. Можно ли в SIMATIC S7-1200 реализовать таймер с уставкой времени 0,07 с?

5. При каких условиях на выходе счетчиков контроллера формируется сигнал «0» и сигнал «1»?



6. Как снять характеристику вход-выход аналогового канала ввода?
7. Что означает создание функционального блока (FB) при программировании контроллера?
8. Что означает создание и открытие функции (FC) при программировании контроллера?

**Задание №11.** Изучение интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН RS-232, Ethernet для связи с персональным компьютером

Цель работы:

Изучение внешних интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН для ввода-вывода информации

План работы

- 1) Пройти инструктаж по технике безопасности у лаборанта или преподавателя;
- 2) Ответить на вопросы по теории работы;
- 3) Собрать схему интерфейса RS-232 и проверить правильность соединений в присутствии лаборанта или преподавателя;
- 4) Подать напряжение на стенд и проверить работоспособность связи в следующем порядке:
  - установить CoDeSys на ПК с приложенного диска;
  - настроить среду на ПЛК 150 данной модификации;
  - создать простую программу для проверки связи;
  - настроить интерфейс RS-232 по приведенному выше описанию;
  - запустить программу и следить за ее выполнением (созданная программа будет работать, если интерфейс корректно настроен;
- 5) Повторить настройку ПЛК 150 для варианта связи через Ethernet.
- 6) После окончания работы сделать отчет по форме, предложенной преподавателем.