

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.12.2025 16:45:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Грозненский государственный нефтяной технический университет имени
академика М.Д. Миллионщикова»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор - проректор по
образовательной деятельности

И.Г. Гайрабеков

«____»__ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Микропроцессорные средства в электротехнике»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Геотермальная электроэнергетика»

Квалификация

Бакалавр

Составитель _____ **В.В.Шухин**

Грозный – 2025

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Микропроцессорные средства в электротехнике

Таблица 1.

№ п/ п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Стандартные компоненты	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3 ПК-3.2 ПК-3.3	Лабораторная работа Экзамен
2	Программируемые контроллеры.		Лабораторная работа Экзамен
3	Инструменты программирования.		Лабораторная работа Экзамен
4	Данные и переменные.		Лабораторная работа Экзамен
5	Компоненты организации программ (POU) .		Лабораторная работа Экзамен
6	Структура программного обеспечения ПЛК.		Лабораторная работа Экзамен
7	Семейство языков МЭК		Лабораторная работа Экзамен

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Лабораторная работа</i>	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.	Темы лабораторных работ и требования к их защите.
2	<i>Доклад</i>	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой его публичное выступление по доведению до аудитории результатов учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
3	<i>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Семестр 7 (ОФО)

Задание №1. Изучение основ программирования промышленного логического контроллера ОВЕН ПЛК110.

Задание №2. Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора ОВЕН СП307.

Задание №3. Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты ПЧВ101.

Задание №4. Изучение технических характеристик и основ программирования, программируемого реле ПР114.

Задание №5. Реализация работы реверсивного пускателя на контроллере ПЛК 110 (CODESYS)

Задание №6. Реализация работы АВР на контроллере ПЛК 110 (CODESYS)

Задание №7. Реализация работы АЧР на ПЛК

Задание №8. Реализация автоматического включения устройств компенсации реактивной мощности

Критерии оценки знаний на защите лабораторной работы (ОФО):

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум 4 – балла.

Таблица 3. Шкала и критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных частей компетенций, приобретаемых при выполнении лабораторных работ.

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
4	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
3	Средний уровень	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
2	Минимальный уровень	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
1	Минимальный уровень не достигнут	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей
0	Отсутствует	Лабораторная работа не выполнена и не защищена

Оценочные средства

Вопросы к аттестациям

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Операторы и функции.
2. Арифметические операторы.
3. Операторы битового сдвига.
4. Логические битовые операторы.
5. Операторы выбора и ограничения.
6. Операторы сравнения.
7. Математические функции.
8. Строковые функции.
9. Стандартные функциональные блоки.
10. Таймеры.
11. Триггеры.
12. Детекторы импульсов.
13. Счетчики.
14. Расширенные библиотечные компоненты.
15. Побитовый доступ к целым.
16. Гистерезис. Пороговый сигнализатор.
17. Ограничение скорости изменения сигнала.
18. Интерполяция зависимостей.
19. Дифференцирование. Интегрирование.
20. ПИД-регулятор.
21. Определение ПЛК.
22. Входы-выходы ПЛК.
23. Режим реального времени.
24. Ограничения на применение ПЛК.
25. Условия работы ПЛК.
26. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием.
27. Доступность программирования.
28. Программный ПЛК.
29. Рабочий цикл ПЛК.
30. Время реакции ПЛК.
31. Устройство ПЛК.
32. Системное и прикладное программное обеспечение.
33. Контроль времени рабочего цикла.
34. Инструменты программирования ПЛК.
35. Комплексы проектирования МЭК 61131-3.
36. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
37. Встроенные редакторы.
38. Текстовые редакторы.
39. Графические редакторы.
40. Средства отладки.
41. Средства управления проектом.
42. Комплекс CoDeSys.
43. Строение комплекса CoDeSys
44. Типы данных.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

1-я рубежная аттестация

Институт энергетики специальность АНП семестр 7.

- УТВЕРЖДАЮ:

Доцент Шухин В.В.

1. Элементарные типы данных.
2. Целочисленные типы.
3. Логический тип.
4. Действительные типы.
5. Интервал времени.
6. Время суток и дата.
7. Строки.
8. Иерархия элементарных типов.
9. Пользовательские типы данных.
10. Массивы.
11. Структуры.
12. Перечисления.
13. Ограничение диапазона.
14. Псевдонимы типов.
15. Специфика реализации типов данных CoDeSys.
16. Идентификаторы.
17. Распределение памяти переменных.
18. Прямая адресация.
19. Поразрядная адресация.
20. Преобразования типов.
21. Тонкости вычислений.
22. Определение компонента. Функции.
23. Определение компонента Функциональные блоки
24. Определение компонента Программы.
25. Компоненты в CoDeSys.
26. Структура ПО. Задачи.
27. Структура ПО. Ресурс.
28. Структура ПО. Конфигурация.
29. Проблема программирования ПЛК.
30. ПЛК как конечный автомат.
31. Семейство языков МЭК.
32. Язык линейных инструкций (IL).
33. Структурированный текст (ST).
34. Релейные диаграммы (LD).
35. Функциональные блочные диаграммы (FBD).
36. Последовательные функциональные схемы (SFC)

Образец билета ко 2-ой рубежной аттестации.

- **1 балл** **выставляется студенту**, при наличии конспектов, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 2 баллы выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно- следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

- 3 баллы выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.

- 5 баллы выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя

- 6 баллов выставляется студенту, если дан 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 терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- 7 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.

Экзаменационные вопросы (ОФО)

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Микропроцессорные средства в электротехнике»

1. Операторы и функции.
2. Арифметические операторы.
3. Операторы битового сдвига.
4. Логические битовые операторы.
5. Операторы выбора и ограничения.
6. Операторы сравнения.
7. Математические функции.
8. Строковые функции.
9. Стандартные функциональные блоки.
10. Таймеры.
11. Триггеры.
12. Детекторы импульсов.
13. Счетчики.
14. Расширенные библиотечные компоненты.
15. Побитовый доступ к целым.
16. Гистерезис. Пороговый сигнализатор.
17. Ограничение скорости изменения сигнала.
18. Интерполяция зависимостей.
19. Дифференцирование. Интегрирование.
20. ПИД-регулятор.
21. Определение ПЛК.
22. Входы-выходы ПЛК.
23. Режим реального времени.
24. Ограничения на применение ПЛК.
25. Условия работы ПЛК.
26. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием.
27. Доступность программирования.
28. Программный ПЛК.
29. Рабочий цикл ПЛК.
30. Время реакции ПЛК.
31. Устройство ПЛК.
32. Системное и прикладное программное обеспечение.
33. Контроль времени рабочего цикла.
34. Инструменты программирования ПЛК.
35. Комплексы проектирования МЭК 61131-3.
36. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
37. Встроенные редакторы.
38. Текстовые редакторы.
39. Графические редакторы.
40. Средства отладки.
41. Средства управления проектом.
42. Комплекс CoDeSys.
43. Строение комплекса CoDeSys
44. Типы данных.
45. Элементарные типы данных.
46. Целочисленные типы.
47. Логический тип.
48. Действительные типы.

49. Интервал времени.
50. Время суток и дата.
51. Строки.
52. Иерархия элементарных типов.
53. Пользовательские типы данных.
54. Массивы.
55. Структуры.
56. Перечисления.
57. Ограничение диапазона.
58. Псевдонимы типов.
59. Специфика реализации типов данных CoDeSys.
60. Идентификаторы.
61. Распределение памяти переменных.
62. Прямая адресация.
63. Поразрядная адресация.
64. Преобразования типов.
65. Тонкости вычислений.
66. Определение компонента. Функции.
67. Определение компонента Функциональные блоки
68. Определение компонента Программы.
69. Компоненты в CoDeSys.
70. Структура ПО. Задачи.
71. Структура ПО. Ресурс.
72. Структура ПО. Конфигурация.
73. Проблема программирования ПЛК.
74. ПЛК как конечный автомат.
75. Семейство языков МЭК.
76. Язык линейных инструкций (IL).
77. Структурированный текст (ST).
78. Релейные диаграммы (LD).
79. Функциональные блочные диаграммы (FBD).
80. Последовательные функциональные схемы (SFC)

Образец билета к экзамену.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Микропроцессорные средства в электротехнике

Институт энергетики специальность АНП семестр _____.

1. Интервал времени.
2. Структура ПО. Конфигурация.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой АТПП _____

Таблица 5. Шкала оценивания уровня знаний при приеме экзамена

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
5	Максимальный уровень	Студент правильно ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
4	Средний уровень	Студент ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
3	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретические, практические и комплексные вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По данной дисциплине в качестве самостоятельной работы студентов предусмотрено оформление доклада. При этом исполнитель может выбрать тему из предложенной тематики. В отдельных случаях тема может быть избрана студентом вне тематического списка.

При подготовке доклада студенту предварительно следует подобрать различные литературные, периодические, нормативные и другие источники и материалы, систематизируя и обобщая при этом нужную информацию по теме.

Таблица 6.

№	Темы для докладов
1	Общие понятия логической системы управления и автоматического регулирования при автоматизации технологических процессов.
2	Назначение автоматизированных систем управления в энергетике.
3	Уровни систем автоматизированного управления предприятием.
4	Виды обеспечений и жизненный цикл автоматизированных систем управления технологическим процессом.
5	Уровни управления предприятием. Нижний (полевой) уровень АСУ ТП.
6	Средний уровень АСУ ТП
7	Верхний уровень АСУ ТП
8	Сетевой уровень АСУ ТП
9	Полевые шины АСУ ТП
10	Схемы взаимодействия уровней АСУ ТП. Открытая система. Стандарт OPC.

Критерии оценки

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента.

- **0 баллов** выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **1,2- балл** выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **3,4 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

- **5, 6 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (2-3 вопроса).

- **7, 9 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по

теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

-10-15 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад и презентация: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (4-5 вопроса).

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
Семестр 7 (ОФО)

Задание №1. Изучение основ программирования промышленного логического контроллера ОВЕН ПЛК110.

Цель работы

Ознакомиться с устройством и техническими характеристиками программируемого контроллера ОВЕН ПЛК110, приобрести навыки программирования с применением программного обеспечения CoDeSys 2.3, изучить основные функции и операции.

Содержание работы

а) Изучить назначение, технические характеристики контроллера ПЛК110, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

б) Изучить принципы программирования ОВЕН ПЛК110.

в) Дома при подготовке к работе:

- выполнить синтез системы автоматизации, согласно выданному варианту задачи;
- составить программу для ввода в контроллер.

г) В лаборатории:

- пройти тестирование по основам программирования контроллера ПЛК110;
- освоить графическую среду программного обеспечения CoDeSys 2.3;
- сконфигурировать оборудование;

- набрать на компьютере подготовленную программу, откомпилировать ее ввести в контроллер. Убедиться в правильности работы программы.

Требования к отчёту

Отчет должен содержать:

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- условия задачи по варианту, принятые обозначения переменных, логические функции для выходных и промежуточных переменных, при необходимости циклограмму работы оборудования;
- логические функции в адресах программируемого контроллера;
- программу для реализации системы управления;
- методику экспериментальной проверки функционирования реализованной системы управления и результаты проверки;
- выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «конфигурирование проекта»?
2. Что означает термин «target-файл», где и как он используется в программной среде CoDeSys 2.3?
3. Что такое объявление переменных, и как это используется при программировании контроллера?
4. Можно ли в ПЛК110 реализовать таймер с уставкой времени 0,07 с?
5. При каких условиях на выходе таймеров контроллера формируется сигнал «0» и сигнал «1»?
6. При каких условиях на выходе счетчиков контроллера формируется сигнал «0» и сигнал «1»?
7. Что означает создание функционального блока (FB) при программировании контроллера?
8. Что означает создание и открытие функции (FC) при программировании контроллера?
9. Какие основные элементы включает лабораторный стенд САУ-ОВЕН?
10. Какими достоинствами обладает программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК110?
11. В качестве каких устройств может использоваться контроллер ПЛК110?

Задание №2. Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора СП307

Цель работы

Изучить функциональные возможности панели оператора СП307 и приобрести навыки ее программирования для автоматизации управления заданным объектом.

Содержание работы

а) Изучить возможности и особенности лабораторного стенда.

б) Изучить назначение и технические характеристики панели оператора ОВЕН СП307.

в) Изучить принципы программирования панели оператора.

г) Дома, при подготовке к работе, подготовить:

- как минимум три картинки программируемого пульта управления виртуальным объектом по заданному варианту (выбор режима, ручное управление, автоматическое управление);
- программу для контроллера ОВЕН ПЛК110 для проверки функционирования подготовленного пульта управления совместно с контроллером.

д) В лаборатории:

- освоить графическую среду программного обеспечения «Конфигуратор СП300»;
- с помощью программы «Конфигуратор СП300» на ПК набрать подготовленные экраны панели оператора;
- записать проект в память панели оператора;
- сконфигурировать контроллер ОВЕН ПЛК110 для работы в сети RS485;
- набрать на компьютере подготовленную дома программу и откомпилировать ее;
- ввести программу в контроллер и убедиться в правильности её работы;
- при совместной работе панели оператора и программируемого контроллера проверить правильность функционирования пульта оператора;
- подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

Требования к отчёту

Отчет должен содержать:

а) цель работы;

б) описание технологической задачи по варианту, конфигурацию или технологическую схему автоматизированного объекта, обозначение переменных, содержательное описание формирования логических функций, логические функции, соответствующие работе объекта с учетом ручного и автоматического режимов работы;

в) физические и символьные адреса переменных, отредактированные и проверенные программы для ПЛК110 и панели оператора СП270 с комментариями к ним;

г) рисунки с экранов программируемого пульта и комментарии к ним;

д) описание методики и экспериментальной проверки работоспособности системы автоматизации в автоматическом и ручном режимах;

е) выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение панели оператора?
2. Какие режимы работы есть у панели оператора?
3. Как осуществляется переход от одной картинки к другой, если пульт включает в себя несколько картинок?
4. Как обеспечивается адресация элементов программируемого пульта управления?
5. Какой объект называется виртуальным?
6. Чем отличается программа ПЛК для управления одним и тем же объектом при использовании программируемого пульта и при использовании обычного пульта с реальными кнопками, тумблерами и т.п.?
7. Каково назначение блока УПК в аппаратной части лабораторного стенда?
8. Как организован обмен информацией между виртуальным объектом и программируемым контроллером?

Задание Л»3. Изучение технических характеристик и основ программирования, программируемого реле ОВЕН ПР114

Цель работы

Ознакомиться с устройством и техническими характеристиками программируемого реле ОВЕН ПР114, приобрести навыки программирования в специализированной среде программирования *Owen Logic*, изучить основные функции и операции.

Содержание работы

а) Изучить назначение, технические характеристики программируемого реле ОВЕН ПР114, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

б) Изучить систему команд и принципы программирования ОВЕН ПР114,

в) Дома при подготовке к работе:

- выполнить синтез системы автоматизации согласно варианту задачи;

- составить программу для ввода в программируемое реле.

г) В лаборатории:

- пройти тестирование по основам программирования ОВЕН ПР114;

- освоить визуальную среду программирования *Owen Logic*

- сконфигурировать оборудование;

- набрать на компьютере подготовленную программу, откомпилировать ее и ввести в программируемое реле. Проверить работоспособность и правильность выполнения программы.

Требования к отчёту

Отчет должен содержать:

а) 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 реле ПР114;

г) программу для реализации системы управления на реле ПР114;

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

е) выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Каково отличие входов I9... I12 от входов I1... I8?
2. Как осуществляется выбор необходимого типа программируемого реле?
3. Как реализуются входные и выходные переменные?
4. Какие типы таймеров доступны для программирования?
5. Как в пользовательской программе реализуется таймер?
6. Какие типы счетчиков доступны для программирования?
7. Как в пользовательской программе реализуется счётчик?
8. Как в пользовательской программе реализуется самоподхват в уравнениях типа $Q1 = (I1 \overline{+} Q1) * I2$?
9. Как в пользовательской программе реализуется аналоговый компаратор?
Каково назначение потенциометра на лицевой панели модуля программируемого реле?

Задание №4. Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты ПЧВ101

Цель работы

Ознакомиться с устройством и техническими характеристиками преобразователя частоты ОВЕН ПЧВ101. Изучить основы настройки, способы управления и контроля параметров ПЧ.

Содержание работы

а) 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.

б) 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 отчет и сделать выводы по работе.

Порядок выполнения лабораторной работы.

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

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

Отчет по работе

Отчет должен содержать:

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

Задание №5. Реализация работы реверсивного пускателя на контроллере ПЛК 110 (CODESYS)

1. Создать коммутационную программу для принципиальной электрической схемы работы электрического двигателя в прямом и обратном направлении.

2. Создать визуализацию (графический интерфейс) работы электродвигателя. Сымитировать вращение двигателя, кнопки ВПЕРЕД, НАЗАД, тепловое реле (КК).

3. Подготовить отчет по плану:

- цель работы;
- описание принципиальной электрической схемы работы электродвигателя.

Последовательность действий пуска двигателя в прямом и обратном направлении и при перегрузке ЭД;

- подробное пошаговое словесное описание коммутационной программы (всех элементов, контактов катушек реле);
- описание визуализации и используемых для этого POU. Блок схема. Алгоритм построения визуализации;
- вывод (не менее трех).

Задание №6. Реализация работы АВР на контроллере ПЛК 110 (CODESYS)

1. Создать коммутационную программу для принципиальной электрической схемы работы АВР двухстороннего действия.

2. Создать визуализацию работы АВР.

3. Подготовить отчет по плану:

- цель работы;
- требования к схемам автоматики включения резерва СВ;
- принцип действия АВР;
- подробное пошаговое описание коммутационной программы (контактов катушек реле, таймеров);
- описание визуализации. Блок схема. Алгоритм построения визуализации;
- выводы. Преимущества реализации АВР на контроллерах по сравнению с АВР на релейной логике и т.п.

Задание №7. Реализация работы АЧР на ПЛК

1. Создать коммутационную программу для принципиальной электрической схемы работы одной очереди АЧР

2. Создать визуализацию работы АЧР.

3. Подготовить отчет по плану:

- цель работы;
- описание принципа работы АЧР и электрической схемы;
- описание визуализации. Блок схема. Алгоритм построения визуализации;
- выводы.

Задание №8. Реализация автоматического включения устройств компенсации реактивной мощности

1. Создать коммутационную программу для принципиальной электрической схемы одноступенчатого управления конденсаторной установкой.

2. Создать визуализацию работы КРМ.

3. Подготовить отчет по плану:

- цель работы;
- описание принципа работы системы автоматического
- управления КРМ и электрической схемы;
- описание визуализации. Блок схема. Алгоритм построения визуализации;
- выводы.

РЕГЛАМЕНТ
балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина _____ Микропроцессорные средства в электротехнике _____

Кафедра _____ Электротехника и электропривод _____

Группа (Группы) _____ АНП _____ Институт энергетики _____ Уч.год _____ Семестр _____

Составитель (ведущий преподаватель) _____ Шухин В.В. _____ Руков. практ. (лаб.) занятий _____ Шухин В.В. _____

<i>Аттестационный период</i>	<i>Вид деятельности</i>	<i>Виды работ, подлежащие оценке</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
1	<i>Текущий контроль</i>	Лабораторные работы (1я работа – 4 балла, 2я работа – 4 балла, 3я работа – 4 балла, 4я работа – 4 балла)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа	20
	<i>Посещаемость</i>		5
2	<i>Текущий контроль</i>	Лабораторные работы (1я работа – 4 балла, 2я работа – 4 балла, 3я работа – 4 балла, 4я работа – 4 балла)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа	20
	<i>Посещаемость</i>		10
3	Самостоятельная работа	Доклад, презентация.	15
4	ВСЕГО		100
	<i>Творческая работа</i>	Участие и доклад на конференции. Результат по настройке и конфигурированию стендов.	20

Заведующий кафедрой _____ *Роспись* _____ *Дата* _____