

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2023 00:07:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



29 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Управляющие микропроцессорные комплексы»

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Грозный 2020 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания данной дисциплины является изучение принципов устройства и построения УМК как составной части АСУТП, ознакомление со структурой основных модулей, входящих в микропроцессорную систему, изучение типов интерфейса. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с контроллерами российского и зарубежного производства и их характеристиками.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативная (профильной) части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание следующих дисциплин: электроника, технические средства автоматизации, устройство цифровой автоматизации. Данный курс является основой при подготовке выпускной квалификационной работы, и является основой для изучения дисциплин: проектирование автоматизированных систем, системы телемеханики и аппаратура передачи данных.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

При изучении дисциплины студент должен обладать:

- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

- способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

- способностью аккумулировать научно-техническую информацию,

отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;

уметь:

- участвовать в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;

владеть:

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры				
			5	8	6	9	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	
Контактная работа (всего)	116/3,22	30/0,83	68/1,89	16/0,44	48/1,33	14/0,39	
В том числе:							
Лекции	50/1,39	16/0,44	34/0,94	8/0,22	16/0,44	8/0,22	
Практические занятия (ПЗ)							
Лабораторные работы (ЛР)	66/1,83	14/0,39	34/0,94	8/0,22	32/0,89	6/0,16	
Самостоятельная работа (всего)	100/2,78	186/5,17	58/1,61	96/2,67	42/1,17	90/2,5	
В том числе:							
Курсовой проект							
Реферат	14/0,3		7/0,19		7/0,19		
Подготовка к экзамену	60/1,67	90/2,5	30/0,83	48/1,33	30/0,83	42/1,17	
Подготовка к зачету							
Подготовка к практическим занятиям							
Подготовка к лабораторным работам	26/0,72	96/2,66	21/0,58	48/1,33	5/0,14	48/1,33	
Вид отчетности			ЭКЗ.	ЭКЗ.	ЭКЗ.	ЭКЗ.	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	216	216	126	112	90	104
	ВСЕГО в зач. ед.	6	6	3,5	3,11	2,5	2,89

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. часы/з. е. (ОФО)	Лаб.зан. часы/з.е. (ОФО)	Всего часов/з.е. (ОФО)	Лекц. часы/з. е. (ЗФО)	Лаб.зан. часы/з. е. (ЗФО)	Всего часов/ з. е. (ЗФО)
5 семестр (8 ЗФО)							
1.	Вводная лекция. Ознакомление с основными понятиями УМК. Общая иерархия МП	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
2.	Классификация МП	2/0,05		2/0,05			
3.	Принципы приема - передачи информации	2/0,05	6/0,17	8/0,22		2/0,05	2/0,05
4.	Микропроцессорные системы	2/0,05	6/0,17	8/0,22		2/0,05	2/0,05

5.	Модули микропроцессорной системы	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
6.	Программное обеспечение	2/0,05	4/0,1	6/0,17			
7.	Периферийные устройства УМК	4/0,1		4/0,1			
8.	Классификация устройств памяти	4/0,1	6/0,17	10/0,3	2/0,05	2/0,05	4/0,1
9.	Синхронизация и запуск МП	2/0,05		2/0,05			
10.	Программирование МП	2/0,05	2/0,05	4/0,1			
11.	Техническая структура АСУТП	2/0,05		2/0,05			
12.	ЦАП с эталонным источником напряжения и весовой резисторной схемой	4/0,1	2/0,05	6/0,17	2/0,05	2/0,05	4/0,1
13.	ЦАП с одним эталонным источником напряжения и резисторным делителем типа R - 2R	2/0,05	6/0,17	8/0,22			
14.	АЦП, процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой	2/0,05	4/0,1	6/0,17			
	Всего:	34/0,94	34/0,94	68/1,89	8/0,22	8/0,22	16/0,44
6 семестр (9 ЗФО)							
1.	Интегрирующий АЦП	2/0,05	6/0,2	8/0,25	2/0,05		2/0,05
2.	Коммутаторы	2/0,05		2/0,05			
3.	Система Микродат	2/0,05		2/0,05			
4.	Контроллер Ремиконт	4/0,1	6/0,2	10/0,28		2/0,05	2/0,05
5.	Сеть «Транзит» системы Ремиконт Р- 130	4/0,1		4/0,1	2/0,05	2/0,05	4/0,1
6.	Работа контура регулирования параметра в УМК	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
7.	Внешний интерфейс УМК	2/0,05		2/0,05			
8.	Микропроцессорный комплект КР580	4/0,1		4/0,1			
9.	Структура МП КР580ВМ80А	4/0,1		4/0,1			
10.	Синхронизация МП КР580	2/0,05	4/0,1	6/0,2	2/0,05	2/0,05	4/0,1
11.	Система команд КР580	2/0,05		4/0,1			
	Всего:	32/0,89	16/0,44	48/1,33	8/0,22	6/0,16	14/0,39

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5 семестр (8 ЗФО)	
Вводная лекция. Ознакомление с основными понятиями УМК. Общая иерархия МП	Ознакомление с основными понятиями УМК. Общая иерархия МП
Классификация МП	Классификация МП
Принципы приема - передачи информации	Синхронный и асинхронный принципы приема-передачи
Микропроцессорные системы	Структурная схема микропроцессорной системы
Модули микропроцессорной системы	Характеристики модулей, входящих в МП систему
Программное обеспечение	Операционные системы. Системное и прикладное программное обеспечение
Периферийные устройства УМК	Устройства ввода. Устройства вывода
Классификация устройств памяти	ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ, ЭнОЗУ, ДОЗУ
Синхронизация и запуск МП	Система синхронизации МП. Генератор тактовых импульсов. Запуск и перезапуск МП
Программирование МП	Общие принципы программирования. Порядок записи операнда. Примеры Ассемблера
Техническая структура АСУТП	Структурная техническая схема АСУТП. Место УМК в схеме АСУТП
ЦАП с эталонным источником напряжения и весовой резисторной схемой	Электронная схема ЦАП. Принцип работы ЦАП. Описание работы
ЦАП с одним эталонным источником напряжения и резисторным делителем типа R - 2R	Электронная схема ЦАП. Принцип работы данного ЦАП. Описание работы схемы
АЦП, процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой	Принцип аналогового-цифрового преобразования. Квантование по уровню сигнала. Параллельный и последовательный АЦП
6 семестр (9 ЗФО)	
Интегрирующий АЦП	Электронная схема интегрирующего АЦП. График заряда и разряда интегрирующего конденсатора.

Коммутаторы	Типы коммутаторов сигналов. Достоинства и недостатки электронных и релейных коммутаторов
Система Микродат	Схема ГРАСмикро. Структура СЧМИ. Структура СКУ. Описание модулей.
Контроллер Ремиконт	Ремиконт Р-130, Р130 М. Структура, описание модулей комплекта Р-130.
Сеть «Транзит» системы Ремиконт Р- 130	Схема замкнутой сети Транзит. Схема открытой сети Транзит с подключением внешнего абонента
Работа контура регулирования параметра в УМК	Описание прохождения сигнала от датчика до выходного управляющего сигнала на исполнительный механизм
Внешний интерфейс УМК	Типы промышленных интерфейсов различного типа
Микропроцессорный комплект КР580	Общее описание контроллеров и процессора серии КР580
Структура МП	Внутренняя топология кристалла процессора КР580ВМ80
Синхронизация МП	Структура машинного цикла, диаграмма машинного цикла
Система команд МП	Команды процессора КР580ВМ80

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
5 семестр (8 ЗФО)		
1.	Работа контура регулирования параметра в УМК	Изучение работы контура АЦП - ЦАП
		Преобразование переменного параметра в АЦП
		Подключение МК-51 к АЦП
2.	Модули микропроцессорной системы	Изучение схемы АЦП - Коммутатор
3.	Микропроцессорные системы	Изучение работы тактового генератора
		Изучение работы ПЛК 150 ОБЕН в дискретном режиме
5.	Программное обеспечение	Программа для записи контроллера Atmega8 на программаторе
6.	Классификация устройств памяти	Подключение микросхемы ОЗУ к МК 51

		Программа теста памяти
6 семестр (9 ЗФО)		
1.	Внешний интерфейс УМК	Изучение интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН RS-232, Ethernet для связи с персональным компьютером
		Программирование ПЛК 150 ОВЕН в режиме визуализации
2.	Система команд МП	МК 51 с подключением к светодиодам
		Подключение МК 51 к индикатору
		Подключение МК 51 к гексодецимальному индикатору

5.3. Практические занятия (семинары) (не предусмотрены)

6. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине

Самостоятельная работа студентов представлена в форме подготовки рефератов, подготовки к аттестации, зачетам, экзаменам. Традиционно объем реферата должен соответствовать примерно 15-20 страницам компьютерного текста (по согласованию с преподавателем можно сдавать рукописный текст).

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Введение
3. Основная часть
4. Список использованной литературы
5. Приложения

Введение описывает реферат, его структуру, выбор темы и т.д.

В введении требуется отражение в нем следующих пунктов:

- 1) определение темы работы;
- 2) определение актуальности темы;
- 3) определение границ исследования (предмет, объект, хронологические рамки);
- 4) определение основной цели работы и подчиненных ей более частных задач;
- 5) обзор литературы по данной теме.

В основной части реферата непосредственно раскрывается проблема. При этом важно продемонстрировать существо вопроса и отразить особенности трактовок различных авторов. Объем основной части - 11-13 страниц.

В заключение всей работы должны быть сделаны краткие выводы (до 2 страниц).

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения (темы рефератов)
	5 семестр
1.	Типы АЦП в управляющем микропроцессорном комплексе
2.	ЦАП в управляющем микропроцессорном комплексе
3.	Контроллеры фирмы ADAM
4.	Контроллеры фирмы ОВЕН
6 семестр	
1.	ОЗУ в различных контроллерах
2.	Дискретный ввод-вывод УМК в составе АСУТП
3.	Преобразователи сигналов АЦП и ЦАП
4.	Применение операционных усилителей

Литература для самостоятельной работы:

1. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник. - М.: КноРус, 2013. - 800 с.
2. Калашников В.И. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для студ. учреждений высш. проф. обр. - М.: ИЦ Академия, 2015. - 368 с.

7. Оценочные средства

5 семестр (ОФО)

Вопросы по 1-й рубежной аттестации:

1. Классификация микропроцессоров и микро-ЭВМ.
2. Общее понятие интерфейса.
3. Параллельный интерфейс.
4. Последовательный интерфейс.
5. Общие характеристики стандартных интерфейсов.

6. Характеристика синхронного и асинхронного принципа приема-передачи. Структурная схема микропроцессорной системы.
7. Программное обеспечение УМК.
8. Периферийные устройства микропроцессорных систем.
9. Устройства ввода Устройства вывода
10. Создание программы и запись ее в ППЗУ
11. Структурные составляющие микропроцессорной системы и их назначение.

Образец билета по рубежной аттестации:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № ____ 6 ____ ПО А ТТЕСТАЦИИ

дисциплина УМК _____

ИЭ _____ специальность __ АТПП _____ семестр __ 5 _____

- 1 Устройства ввода

- 2 Классификация микропроцессоров

« _____ » _____ 20__ г. _____

Вопросы по 2-й рубежной аттестации:

1. Системы памяти УМК, классификация ЗУ.
2. Программирование микропроцессоров.
3. Понятие драйвера, транслятора, компилятора, процессора, делителя напряжения, ЭнОЗУ, контроллера.
4. ЦАП с одним эталонным источником напряжения и весовой резисторной схемой.
5. ЦАП с одним эталонным источником напряжения и резисторным делителем типа R-2R.
6. Процесс аналого-цифрового преобразования, квантование по уровню.
7. Параллельный АЦП.

8. Схема интегрирующего АЦП, описание работы.
9. Аналитическое описание работы интегрирующего АЦП.
10. График зарядки и разрядки интегрирующего конденсатора.

Образец билета по рубежной аттестации:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № ____ 5 ____ ПО А ТТЕСТАЦИИ

дисциплина УМК _____

ИЭ _____ специальность __ АТПП _____ семестр __ 5 _____

- 1 Системы памяти УМК, классификация ЗУ
- 2 Параллельный АЦП

« ____ » _____ 20__ г. _____

Вопросы к экзамену:

1. Классификация микропроцессоров и микро-ЭВМ.
2. Общее понятие интерфейса.
3. Параллельный интерфейс.
4. Последовательный интерфейс.
5. Общие характеристики стандартных интерфейсов.
6. Характеристика синхронного и асинхронного принципа приемо-передачи. Структурная схема микропроцессорной системы.
7. Программное обеспечение УМК.
8. Периферийные устройства микропроцессорных систем.
9. Устройства ввода.
10. Устройства вывода.
11. Создание программы и запись ее в ППЗУ.

12. Структурные составляющие микропроцессорной системы и их назначение.
13. Системы памяти УМК, классификация ЗУ.
14. Программирование микропроцессоров.
15. Понятие драйвера, транслятора, компилятора, процессора, делителя напряжения, ЭнОЗУ, контроллера.
16. ЦАП с одним эталонным источником напряжения и весовой резисторной схемой.
17. ЦАП с одним эталонным источником напряжения и резисторным делителем типа R-2R.
18. Процесс аналого-цифрового преобразования, квантование по уровню. Параллельный АЦП.
19. Схема интегрирующего АЦП, описание работы.
20. Аналитическое описание работы интегрирующего АЦП.
21. График зарядки и разрядки интегрирующего конденсатора.

Образец билета по экзамену:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № __11__ ЭКЗАМЕН

дисциплина УМК _____

ИЭ _____ специальность __ АТПП _____ семестр __5__

1 Структурная схема микропроцессорной системы.

2 Параллельный АЦП

« _____ » _____ 20__ г. _____

6 семестр (ОФО)

Вопросы по 1-й рубежной аттестации:

1. Коммутаторы каналов, типы, достоинства и недостатки.
2. Дискретный ввод и вывод.
3. Типовая микропроцессорная установка, функции.

4. Схема типовой микропроцессорной установки.
5. Общая структурная схема системы Микродат.
6. Структурная схема СКУ.
7. Описание составных модулей и работы СКУ.
8. Структурная схема СЧМИ.
9. Описание составных модулей и работы СЧМИ.
10. Ремиконт Р-130, общее описание.
11. Схема сети «Транзит», открытой сети «Транзит».
12. Перечень изделий Р-130, основное достоинство Р-130.

Образец билета по рубежной аттестации:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № ____12__ ПО АТТЕСТАЦИИ

дисциплина УМК _____

ИЭ _____ специальность ____ АТПП _____ семестр __ 6 _____

1 Дискретный ввод и вывод

2 Структурная схема СКУ

« _____ » _____ 20__ г. _____

Вопросы по 2-й рубежной аттестации:

1. Работа контура регулирования параметра в УМК.
2. Укрупненная функциональная структура АСУТП технологического объекта.
3. Организационно-техническая структура централизованной АСУТП.
4. Трехуровневая структурная схема АСУТП.
5. Описание 3-х уровней АСУТП.
6. Внешний интерфейс УМК и промышленных компьютеров, общее описание.
7. RS-232.
8. ТТУ.
9. RS-422, RS-485.
10. Микропроцессорный комплект КР580.

11. Характеристики процессора КР580ВМ80.
12. Описание регистров КР580ВМ80.
13. Система команд процессора МК, схема синхронизации МК.
14. Память программ и данных МК. Типы ППЗУ.

Образец билета по рубежной аттестации:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № __ 2 __ ПО АТТЕСТАЦИИ

дисциплина УМК _____

ИЭ _____ специальность _____ АТПП _____ семестр __ 6 _____

2 RS-232

3 Описание регистров КР580ВМ80

« _____ » _____ 20__ г. _____

Вопросы к экзамену:

1. Коммутаторы каналов, типы, достоинства и недостатки.
2. Дискретный ввод вывод.
3. Типовая микропроцессорная установка, функции.
4. Схема типовой микропроцессорной установки.
5. Общая структурная схема системы Микродат.
6. Структурная схема СКУ.
7. Описание составных модулей и работы СКУ.
8. Структурная схема СЧМИ.
9. Описание составных модулей и работы СЧМИ.
10. Ремиконт Р-130, общее описание.
11. Схема сети «Транзит», открытой сети «Транзит».
12. Перечень изделий Р-130, основное достоинство Р-130.
13. Работа контура регулирования параметра в УМК.
14. Укрупненная функциональная структура АСУТП технологического объекта. Организационно-техническая структура централизованной АСУТП. Трехуровневая структурная схема АСУТП.

15. Описание 3-х уровневой АСУТП.
16. Внешний интерфейс УМК и промышленных компьютеров, общее описание.
17. RS-232.
18. ТТУ.
19. RS-422, RS-485.
20. Микропроцессорный комплект КР580 Характеристики процессора. КР580ВМ80 Описание регистров КР580ВМ80.
21. Система команд процессора МК, схема синхронизации МК.
22. Память программ и данных МК.
23. Типы ППЗУ.

Образец билета для экзамена:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 10 ЭКЗАМЕН

дисциплина УМК

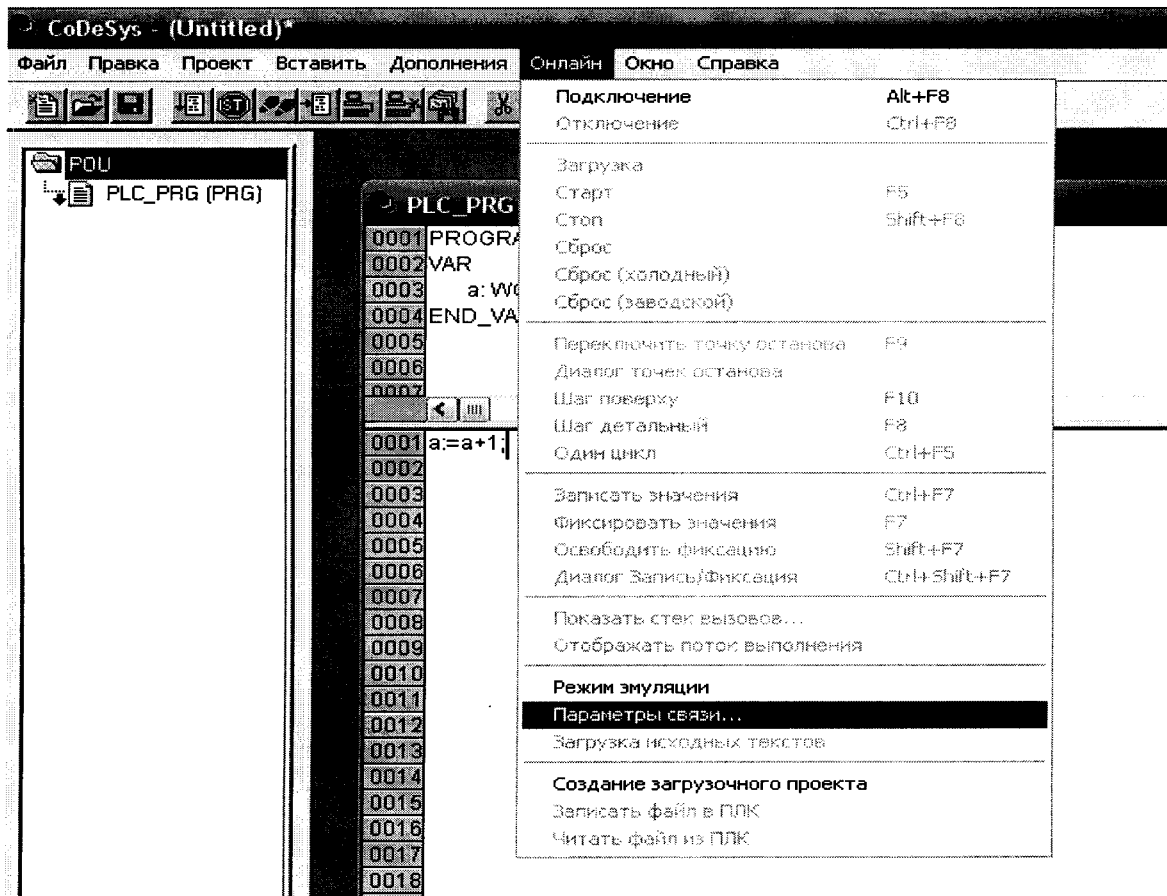
ИЭ _____ специальность _____ АТПП _____ семестр 6

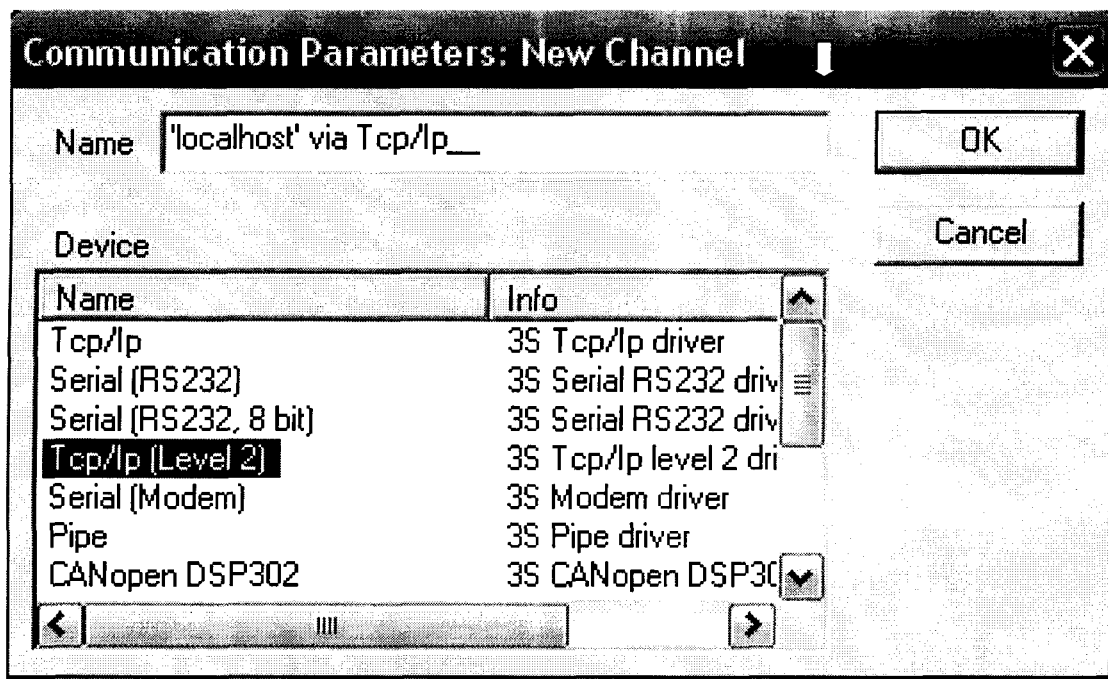
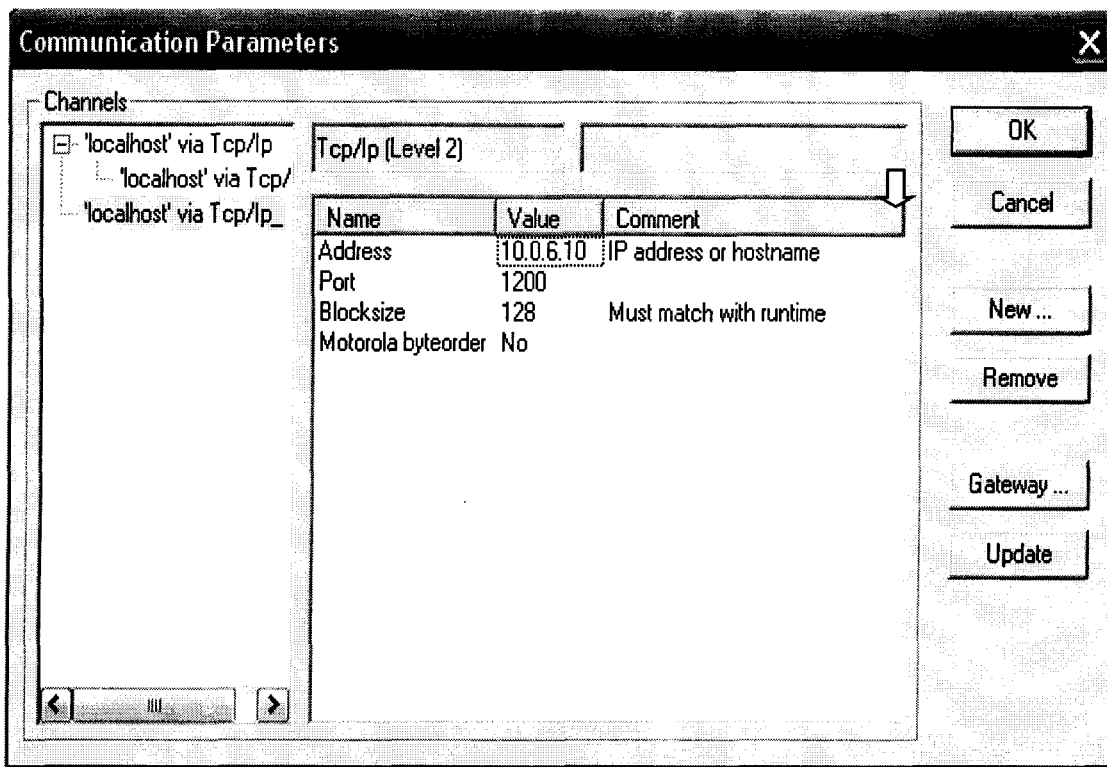
- 1 Коммутаторы, функции, достоинства, недостатки
- 2 Нормированные сигналы, нормирующие преобразователи

« _____ » _____ 20__ г. _____

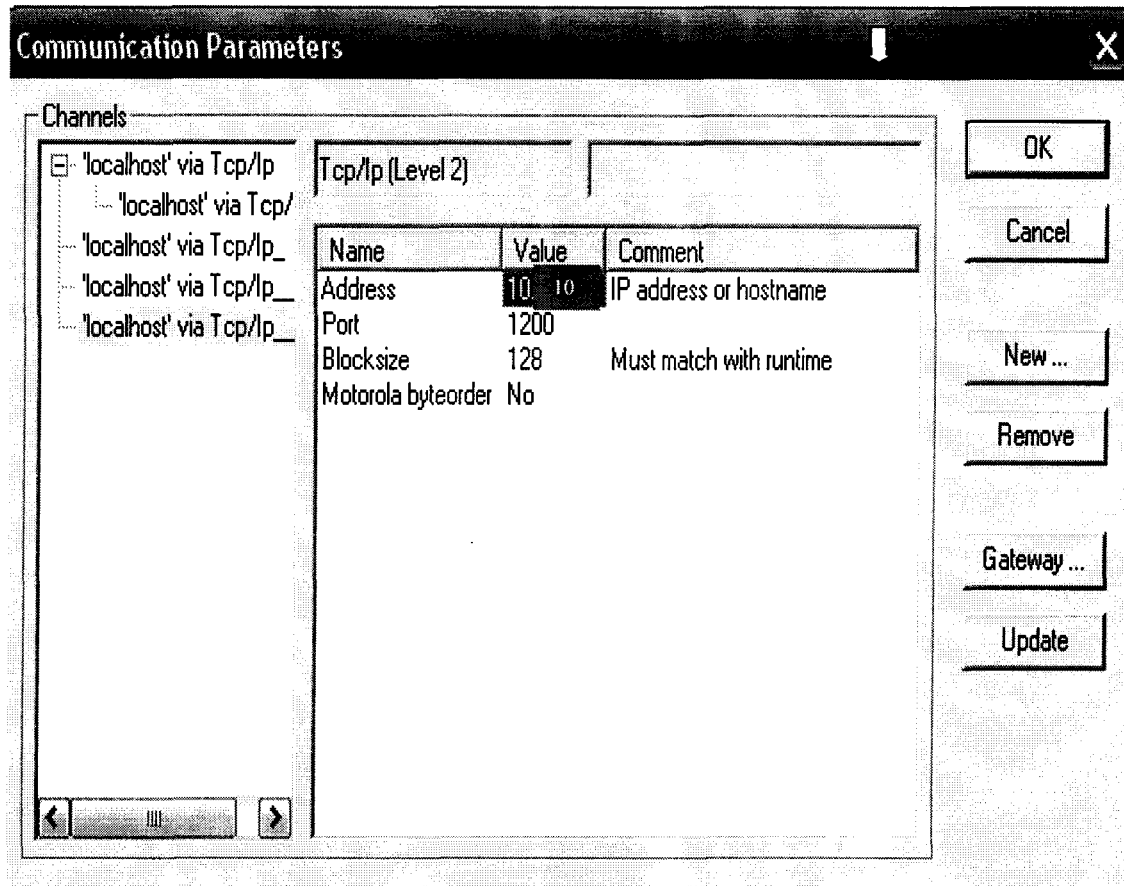
Текущий контроль

Образец выполнения лабораторной работы «Изучение интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН RS-232, Ethernet для связи с персональным компьютером» Установка связи с контроллером по интерфейсу Ethernet

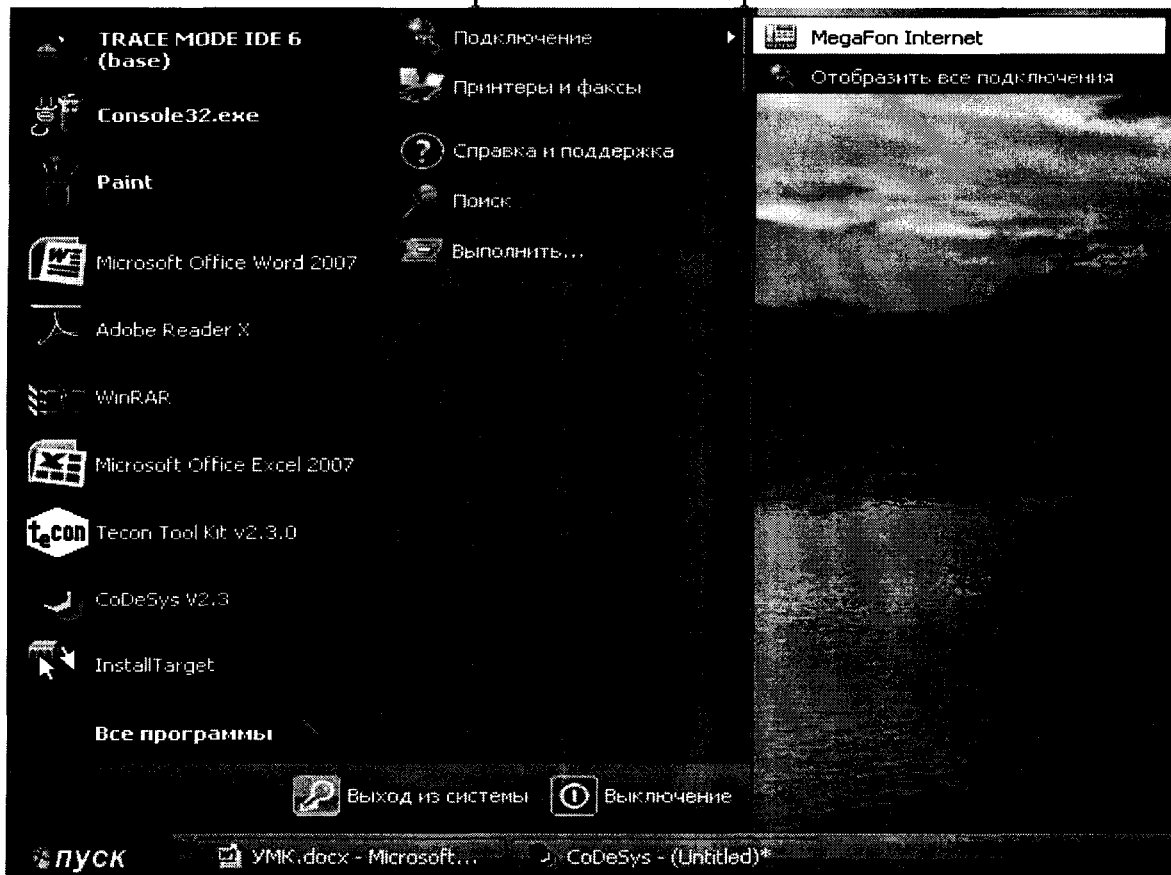


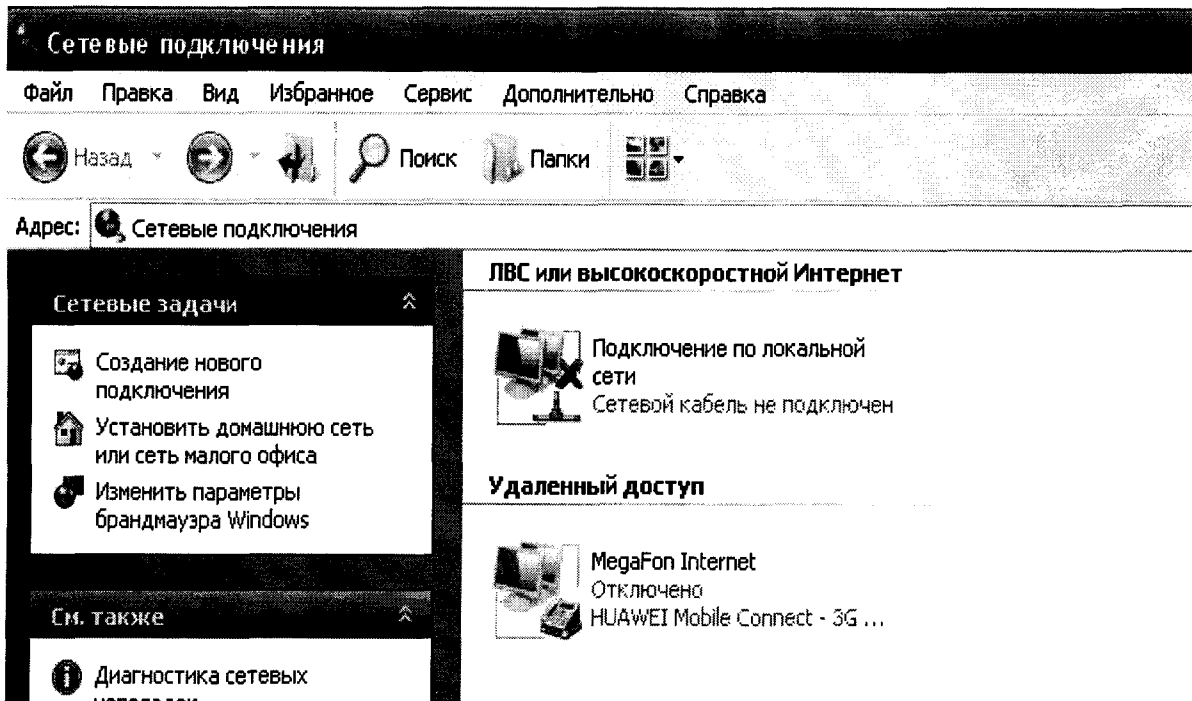


В параметре Address необходимо задать IP-адрес контроллера, дважды щелкнув левой кнопкой мыши по значению адреса, и ввести новое значение (10.0.6.11) с клавиатуры, нажимаем Enter.

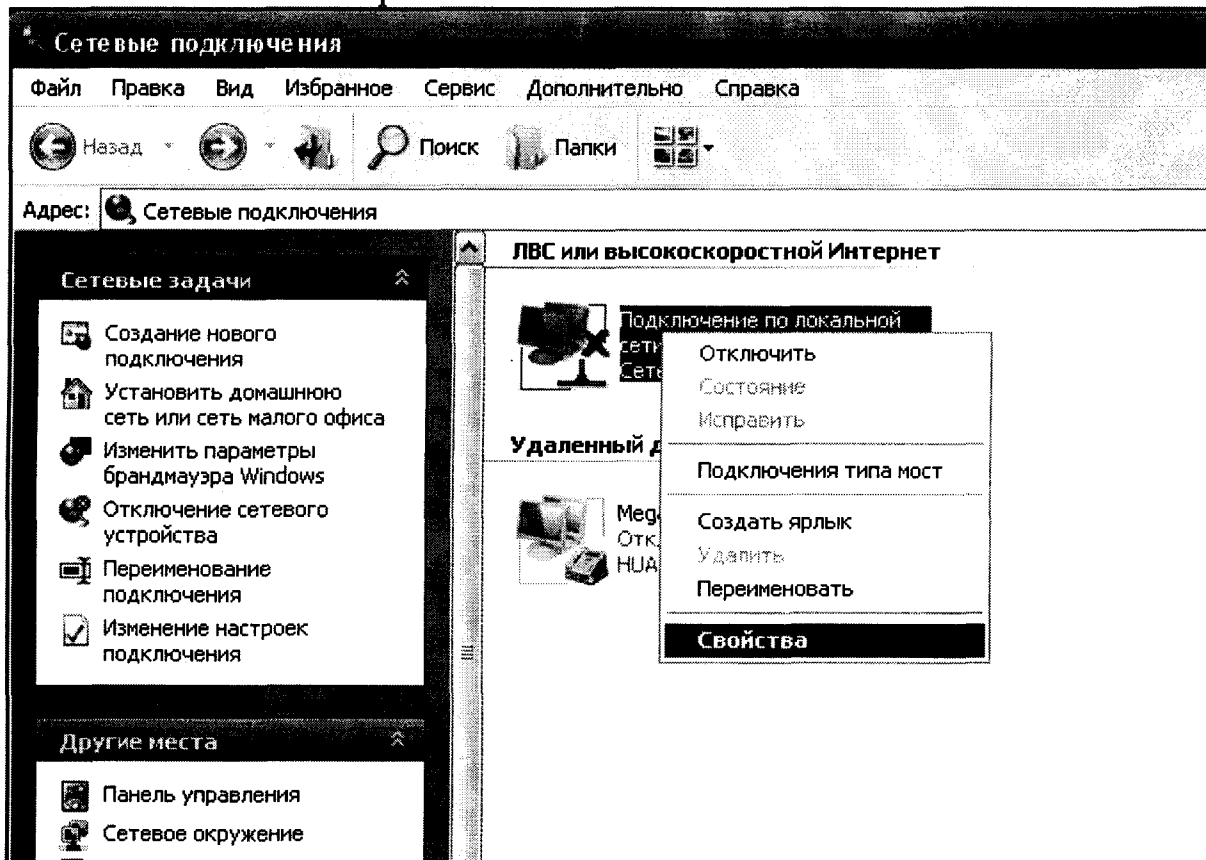
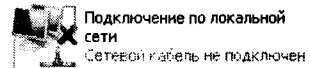


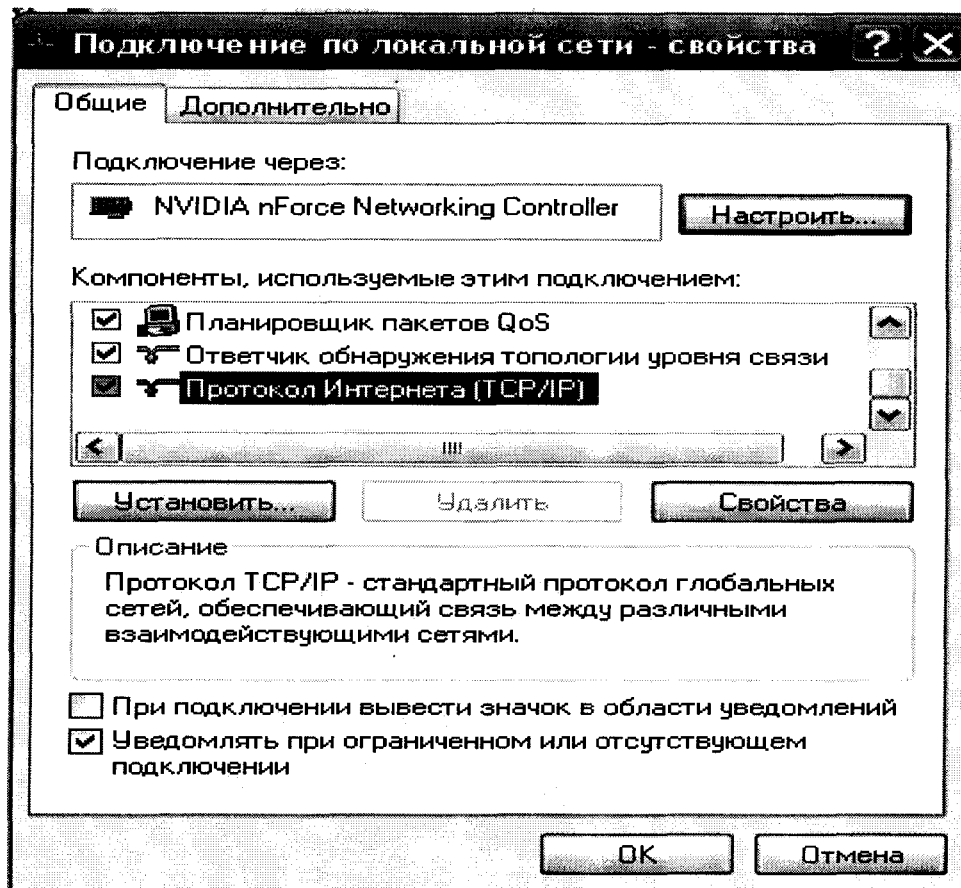
5.5. Настройка сетевой карты ПК



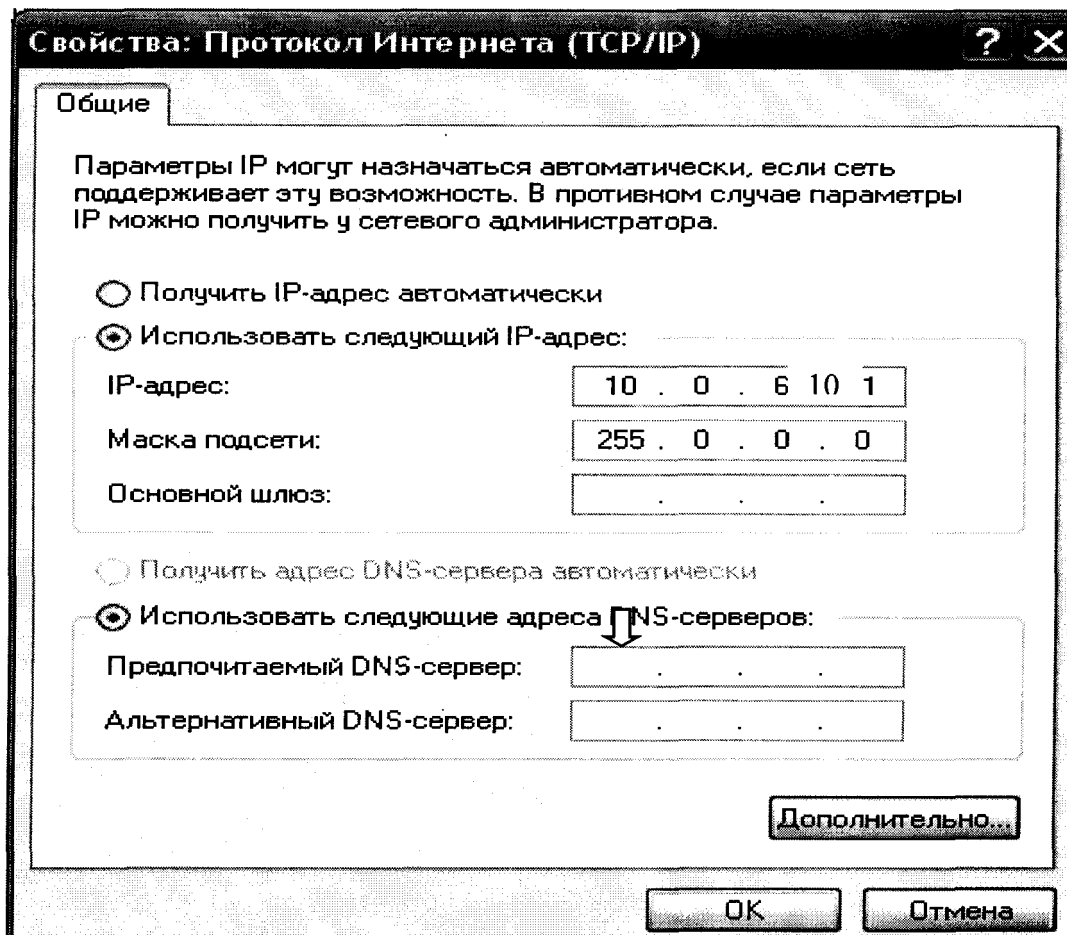


Правой кнопкой мыши открываем свойства значка

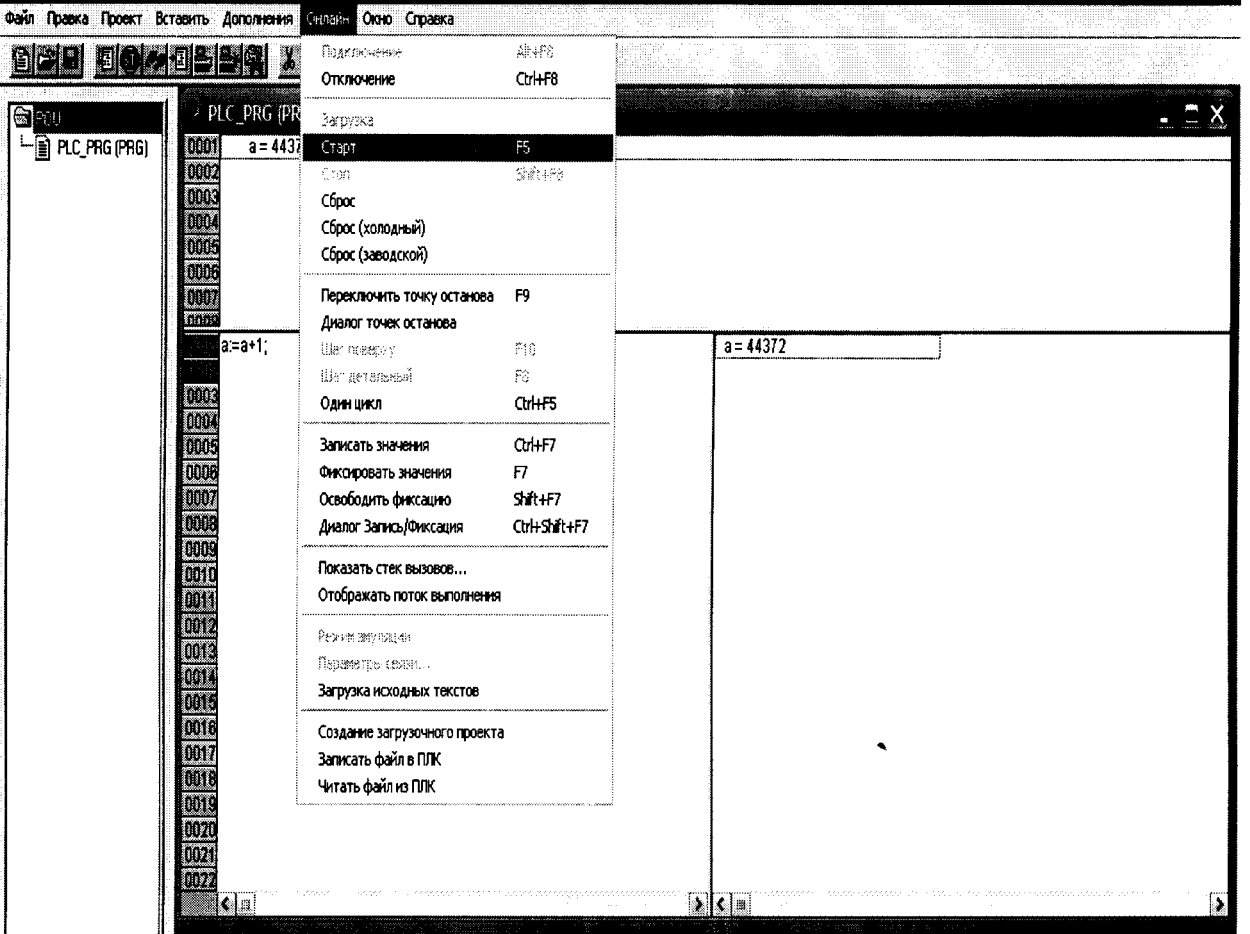
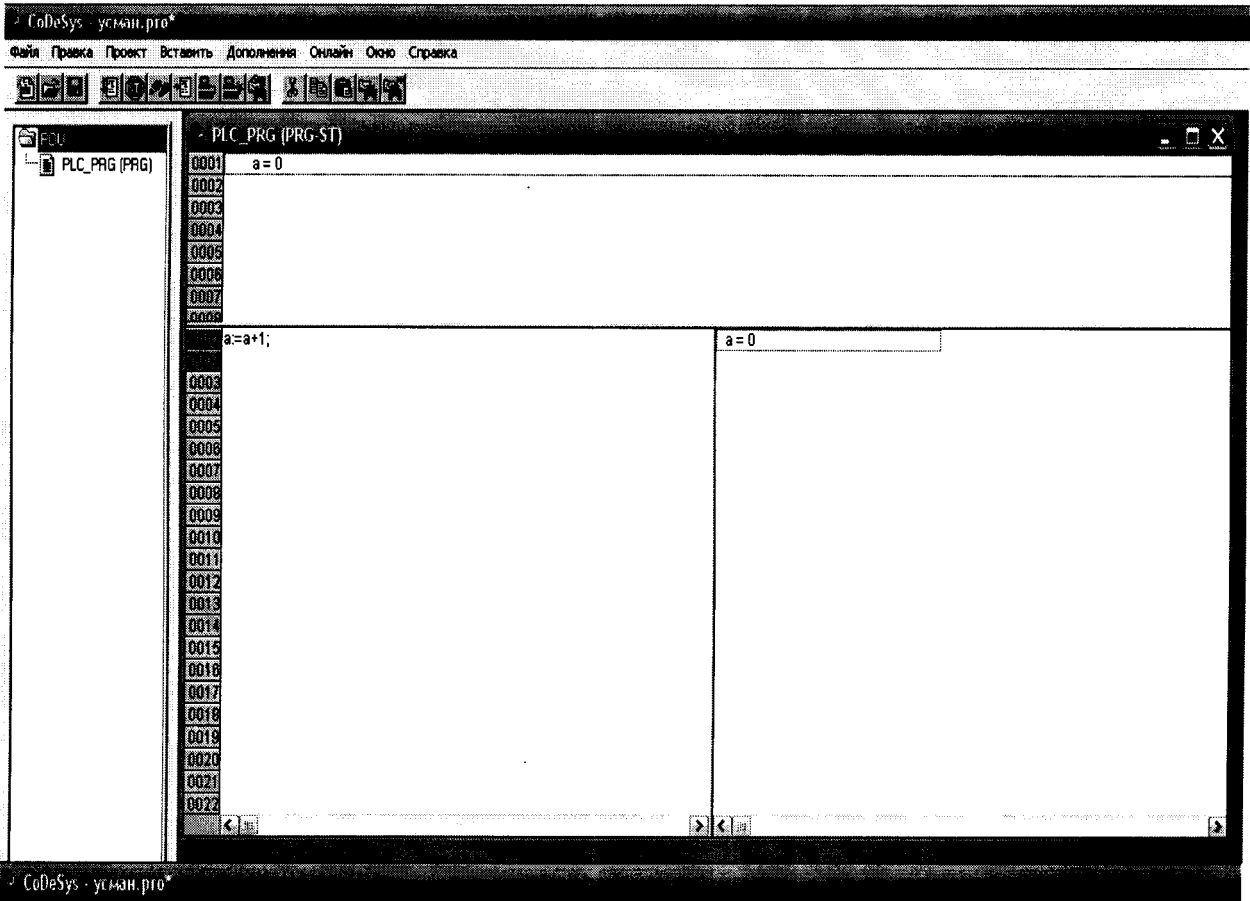




В открывшемся окне двойным щелчком левой кнопкой мыши компонент Протокол Интернет (ТСРЯР) и заполняем IP адрес и маску подсети, пример приведен ниже:



—Онлайн —> Подключение —> Codesys —» Да —► Онлайн —> Старт и записанная программа выполняется контроллером ПЛК 150, а результат работы программы отображается на мониторе персонального компьютера.



Таким образом, работает связь между ПК и ПЛК 150

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Микушин А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебное пособие. - СПб.: ВHV, 2015. - 832 с.
2. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ.РУ, 2015. - 357 с.

б) дополнительная литература:

1. Остриков А.Н. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2015. - 496 с.
2. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей-М.: Техносфера, 2014. -288 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Компьютерная лаборатория.

Составитель:

Доцент кафедры «АТПП»



/Садыков Х.А. /

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «АТПП»



Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./