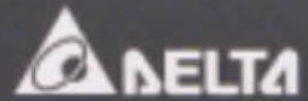




САМАРСКИЙ  
ПОЛИТЕХ  
Опорный университет

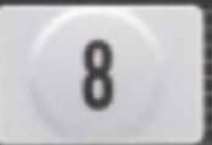
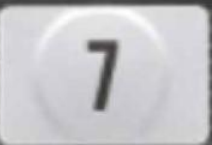
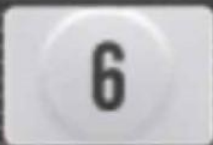
# ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». Филиал в г. Сызрани



POWER

ALARM

Специалитет  
автоматизации



# План занятия

- Что такое «автоматизация» и ее роль
- Виды автоматизированных систем. Какие они бывают
- Автоматизированная система управления технологическим процессом
- Техническое обеспечение АСУТП. Работа с оборудованием
- Программное обеспечение АСУТП. Разработка программ управления
- Информационное обеспечение АСУТП. Схемы, чертежи, регламенты
- Оперативное обеспечение АСУТП. Персонал и его функции
- Профессии АСУТП. Кем работать, что нужно знать и сколько платят
- Особенности профессии
- Где учиться профессии. Чему учат и не учат в ВУЗе
- Источники информации. Контакты



# Что такое «Автоматизация»?

**Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций**

Автоматизация позволяет повысить производительность труда, улучшить качество продукции, оптимизировать процессы управления, отстранить человека от производств, опасных для здоровья.

**Автоматизированная система — система программных и аппаратных средств, предназначенных для автоматизации процесса деятельности человека.**

**САПР** – система автоматизированного проектирования

**АСУ** – автоматизированная система управления

**АИС** – автоматизированная информационная система

# Автоматизированная система управления

**Автоматизированная система управления** — совокупность персонала, технических и программных средств, математических методов и организационных комплексов, обеспечивающих рациональное управление сложным объектом или процессом в соответствии с заданной целью.

**АСУТП** – АСУ технологическими процессами

**АСУ П** – АСУ производством

**АСУП** – АСУ предприятием

**АСУ ТП** — решает задачи оперативного управления и контроля техническими объектами в промышленности, энергетике, на транспорте и др.

**АСУ П** — решает задачи организации производства, планирования и управления различными видами деятельности, включая основные производственные процессы, входящую и исходящую логистику.



# АСУ технологическим процессом

АСУ ТП — человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для управления технологическим объектом в соответствии с принятым критерием

## Функции АСУТП

**Управляющая функция** — выработка и реализация управляющих воздействий на технологический объект управления

**Информационная функция АСУТП** — сбор, обработка и представление информация о состоянии АТК оперативному персоналу или передача этой информации для последующей обработки

**Вспомогательные функции** – обеспечение работы АСУТП

# Обеспечение АСУТП

## Обеспечение АСУТП

**Техническое обеспечение** — полная совокупность технических средств, достаточная для функционирования АСУТП и реализации системой всех ее функций

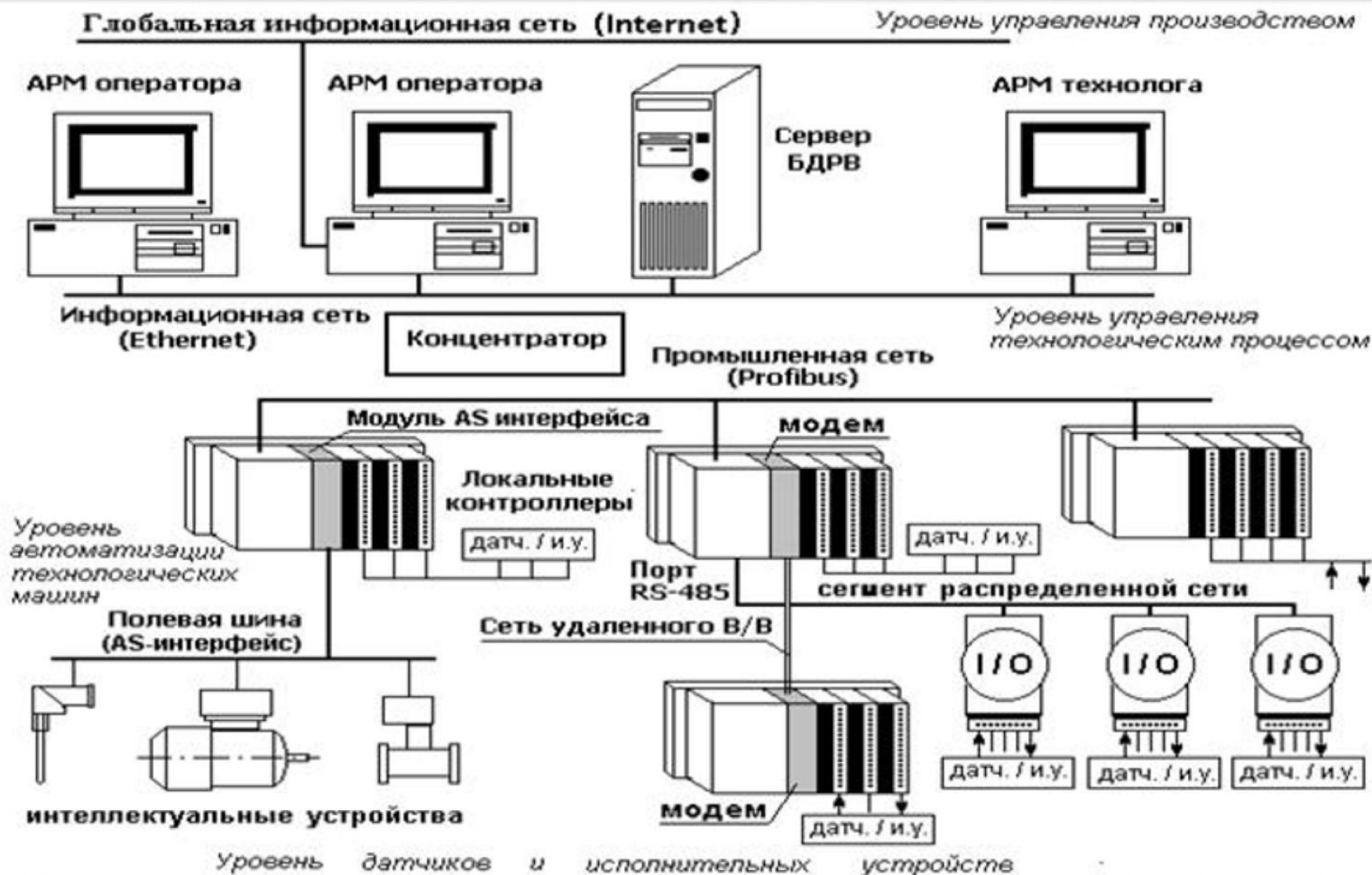
**Программное обеспечение** — совокупность программ, необходимая для реализации функций АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств АСУТП и предполагаемого развития системы

**Информационное обеспечение** — информация, характеризующая состояние автоматизированного технологического комплекса; массивы данных и документов, необходимых для выполнения всех функций; системы классификации и кодирования технологической и технико-экономической информации

**Оперативный персонал** — технологи, операторы, эксплуатационный персонал



# Техническое обеспечение АСУТП



Состав: вычислительные и управляющие устройства (контроллеры, АРМ); средства получения (датчики), преобразования, хранения, отображения и регистрации информации (сигналов); устройства передачи сигналов и исполнительные устройства.

# Техническое обеспечение АСУТП

## Измерительные и нормирующие преобразователи





# Техническое обеспечение АСУТП

## Исполнительные устройства





# Техническое обеспечение АСУТП





# Техническое обеспечение АСУТП





# Техническое обеспечение АСУТП





# Техническое обеспечение АСУТП

## Устройства управления



# Техническое обеспечение АСУТП

## Устройства управления





# Техническое обеспечение АСУТП



# Техническое обеспечение АСУТП

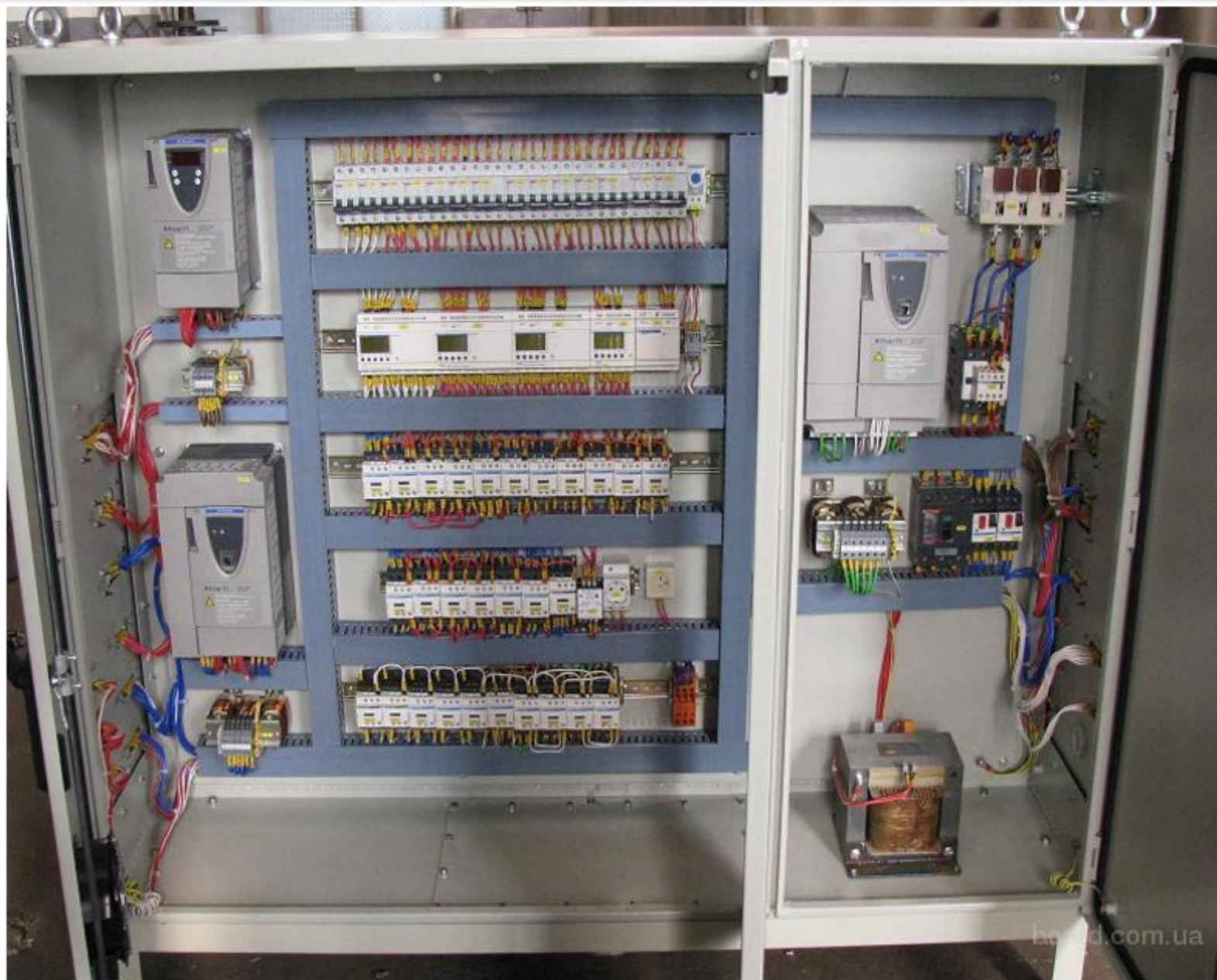




# Техническое обеспечение АСУТП



# Техническое обеспечение АСУТП





# Техническое обеспечение АСУТП

## АРМ оператора



# Техническое обеспечение АСУТП

## АРМ оператора





# Программное обеспечение АСУТП

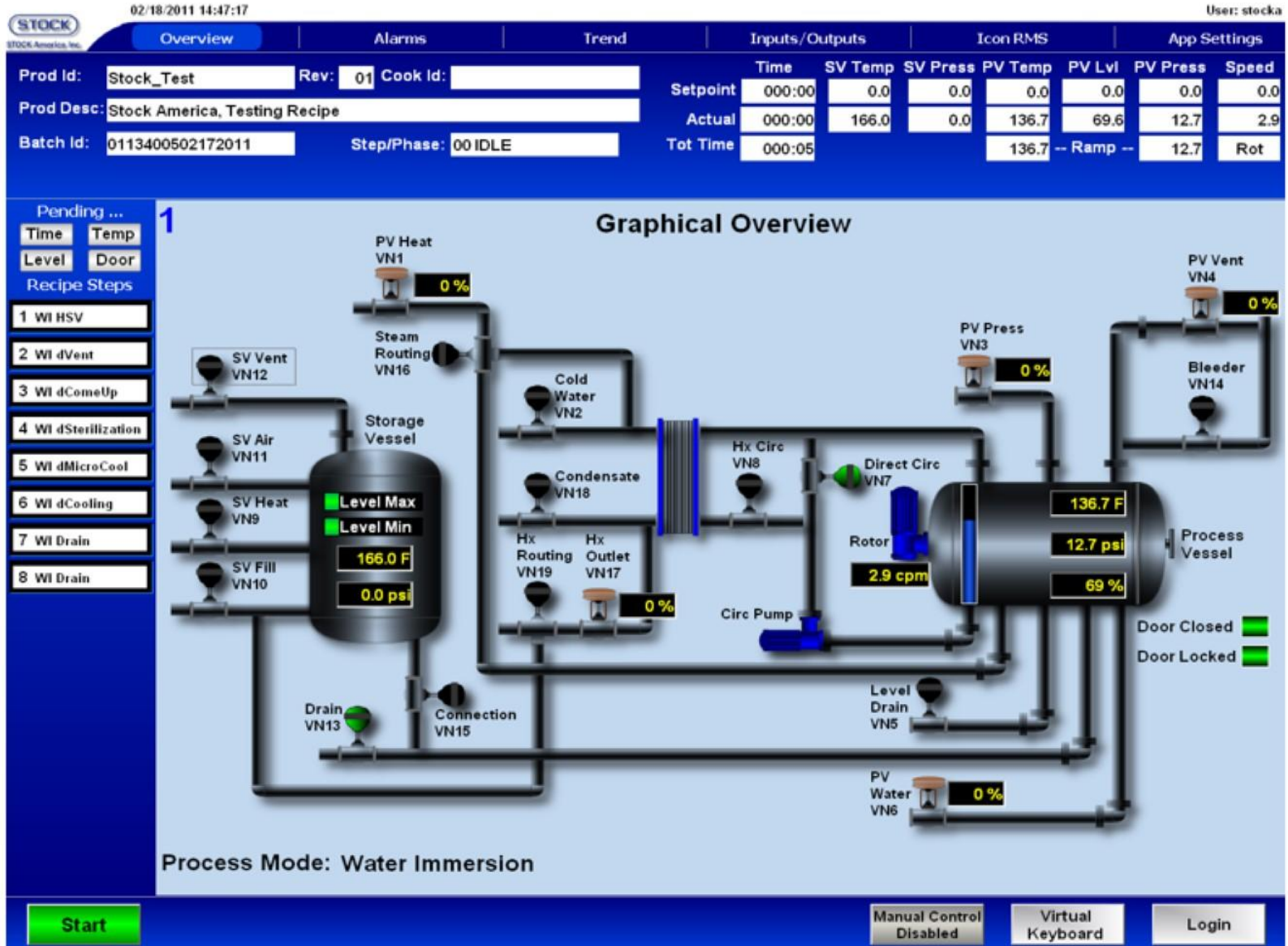
## Программное обеспечение

**Общее программное обеспечение АСУТП** поставляется в комплекте со средствами вычислительной техники. К общему программному обеспечению АСУТП относятся необходимые в процессе функционирования и развития системы программы, программы для автоматизации разработки программ, компоновки программного обеспечения, организации функционирования вычислительного комплекса и другие служебные и стандартные программы (организующие программы, транслирующие программы, библиотеки стандартных программ и др.).

**Прикладное программное обеспечение АСУТП** разрабатывается при создании конкретной системы и включает программы реализации основных (управляющих и информационных) и вспомогательных (обеспечение заданного функционирования КТС системы, проверка правильности ввода информации, контроль за работой КТС системы и т. п.) функций АСУТП.

# Прикладное программное обеспечение АСУТП

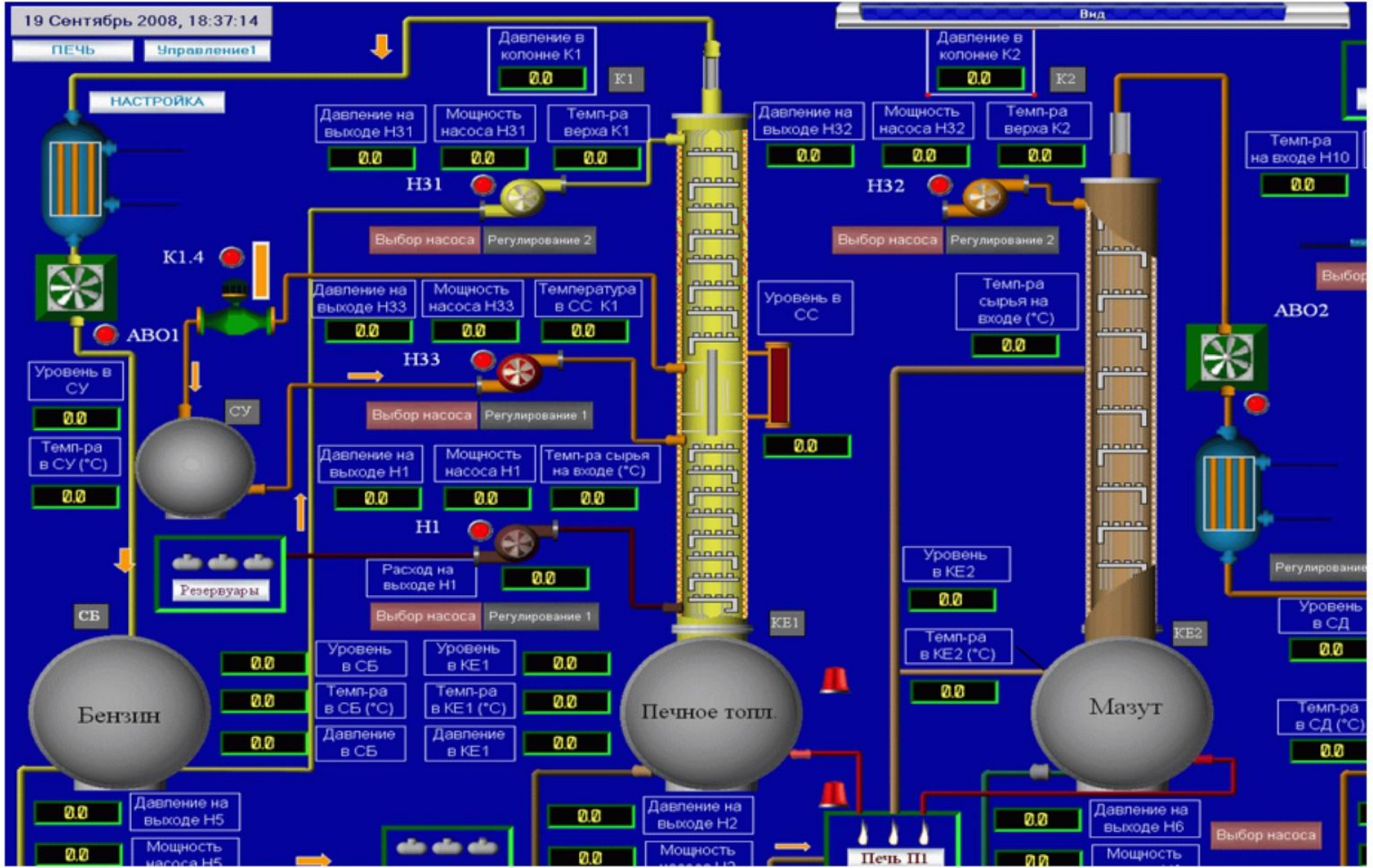
## Интерфейс оператора





# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Интерфейс оператора



# Прикладное программное обеспечение АСУТП

**Main Menu**

**SHUTDOWN PLANT**

**START PLANT**

**PLANT ONLINE**

**TOTAL FLOW** 227109135 **GALLONS** RESET

**BACKWASH**

**START** **STOP**

**ADVANCE**

SETPOINTS

15.0 **PSI** 10.0 **Min**

**CLARICONE**

INFLUENT TURBIDITY 0 NTU

EFFLUENT TURBIDITY 0.0 NTU

INFLUENT PH 0.0

**WET WELLS**

0 % FULL

**FILTER PUMPS**

**ALTERNATE**

**RIVER FLOW**

0 **GPM**

**CLARICONE MOD VALVE**

SETPOINT 60 %

**SECOND PUMP**

ON 1000 **GPM**

DB 200 **GPM**

04:47

**RIVER PUMPS**

**START** **STOP**

**PUMP 1** 1061.96

**PUMP 2** 1097.10

**ALTERNATE**

**BLOWDOWN**

off 0

1500

**AUTO** **MANUAL**

00:00:07 off

I 0 **START** **STOP**

**TIMER PRESET**

02:00

**ALUM SETPOINT CONTROL**

OUTPUT 0 %

I 0 **MANUAL**

MANUAL SETPOINT 80 %

**PUMP 1** 1557.12

**PUMP 2** 1593.35

**PUMP 3** 1470.95

**0.0** **PSI**

**FILTER PLANT**

EFFLUENT TURBIDITY 0.0 NTU

FILTER PLANT FLOW 0 GPM

MILL PRESSURE 0.0 PSI

MILL PH 0.0

**FILTER PLANT FLOW CONTROL**

**GPM CONTROL ON**

**SELECT % OPEN** 40 % OPEN

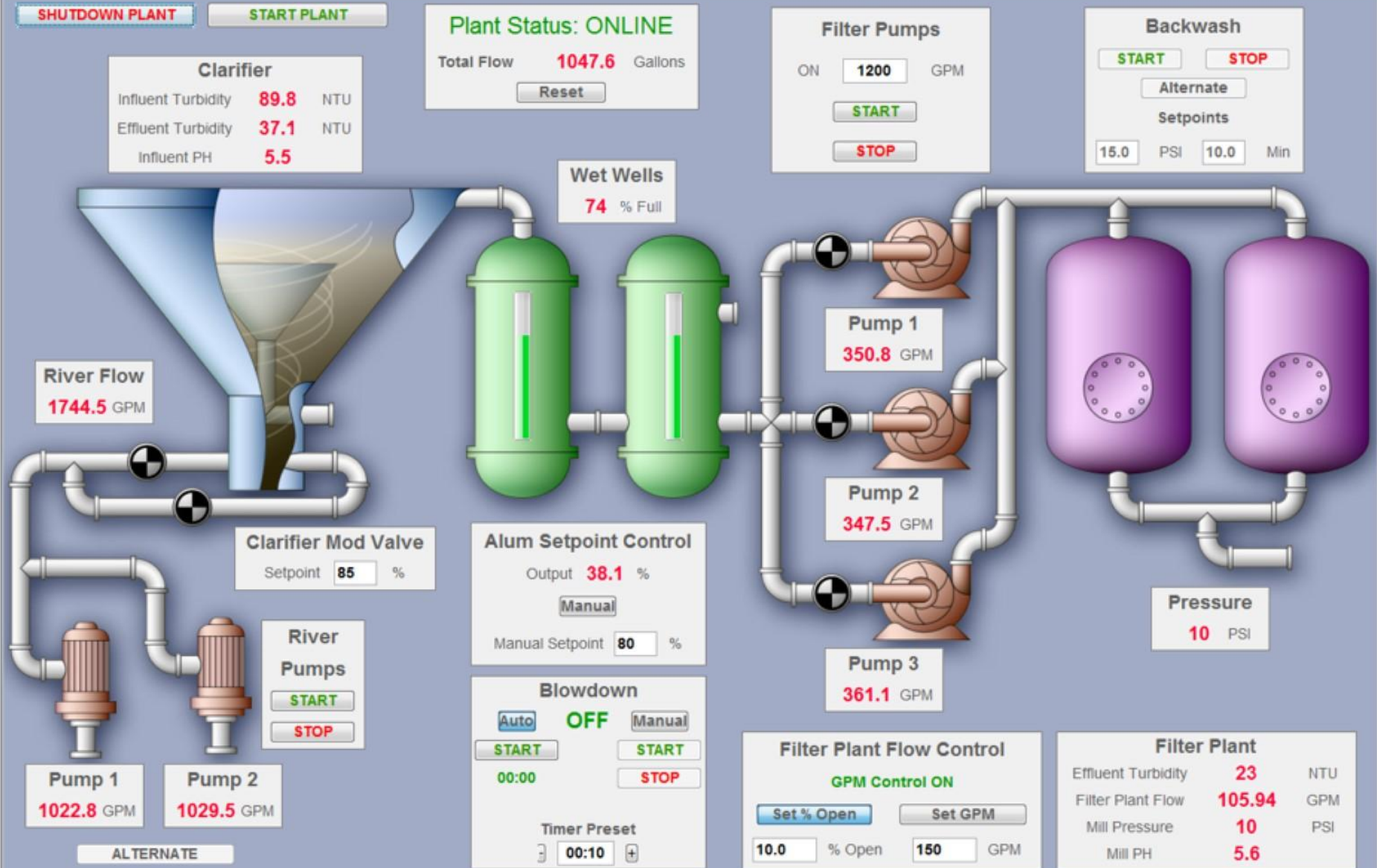
**SELECT GPM** 1900 GPM

06/22 11:04 (nobody) KANNAPOLIS ENERGY PARTNERS, LCC 0:0 alarms



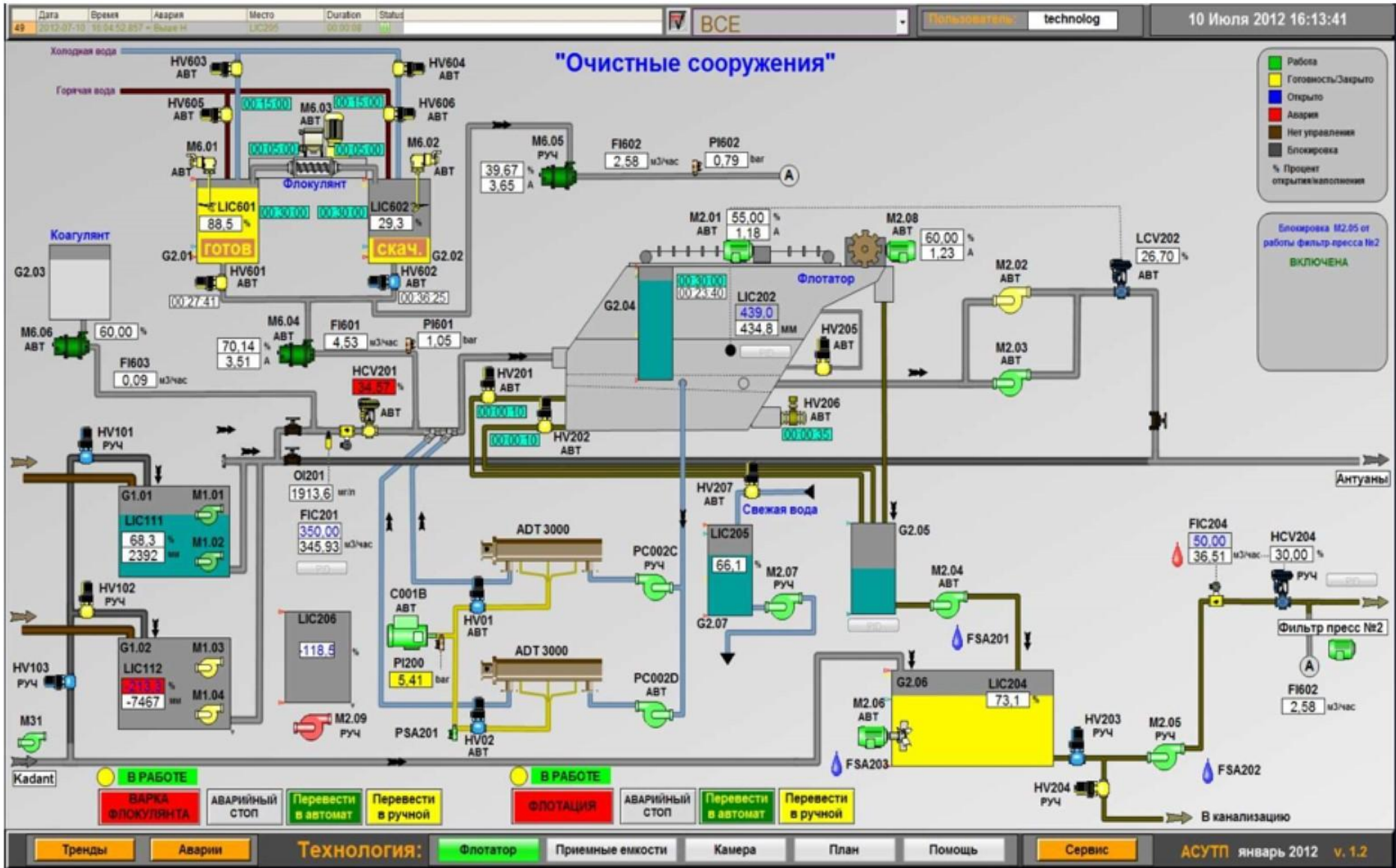
# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Интерфейс оператора



# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Интерфейс оператора

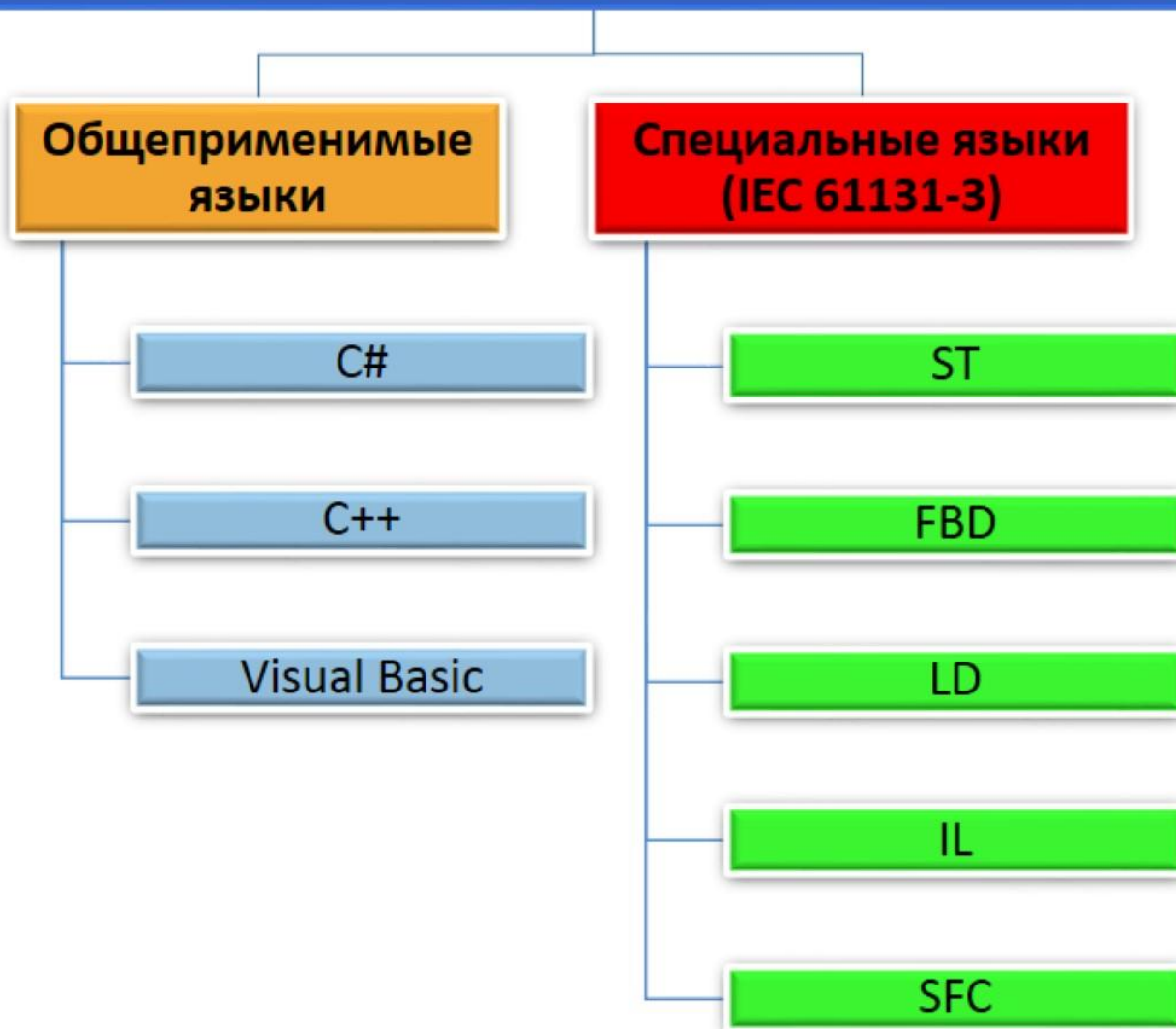




# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Программы контроля и управления

### Языки программирования



# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Structured Text

PROGRAM

```
VAR_OUTPUT Уровень : REAL; END_VAR
VAR_INPUT Клапан1 : USINT; END_VAR
VAR_INPUT Клапан2 : USINT; END_VAR
VAR_INPUT Сброс : USINT; END_VAR
```

```
if Уровень<100 then
case Клапан1 of
1: Уровень=Уровень+1;
0: Уровень=Уровень+0;
end_case;
case Клапан2 of
1: Уровень=Уровень+1;
0: Уровень=Уровень+0;
end_case;
else Уровень=100;
end_if;
if Уровень>0 then
case Сброс of
1: Уровень=Уровень-2.5;
0: Уровень=Уровень-0;
end_case;
else goto far;
end_if;
far: if Уровень<0 then Уровень=0;
end_if;
```

END\_PROGRAM

PROGRAM

```
VAR_INPUT Расход_продукта : REAL; END_VAR
VAR_INPUT Задание_объема : REAL; END_VAR
VAR_INPUT Время : REAL; END_VAR
VAR_INPUT Разрешение : USINT; END_VAR
VAR_OUTPUT Насос : USINT; END_VAR
VAR_OUTPUT Объем_продукта : REAL; END_VAR
```

```
//Подготовка к процессу
if Разрешение == 0 && Start == 0 then
//Удержание насоса выключенным
Насос = 0;
end_if;
//Проверка разрешения от АРМ (Старт_Стоп == 1?)
if Разрешение == 1 then
Start = 1;
end_if;
if Start == 1 then
//Выключение насоса и удержание Старт_Стоп на АРМ
Насос = 1;

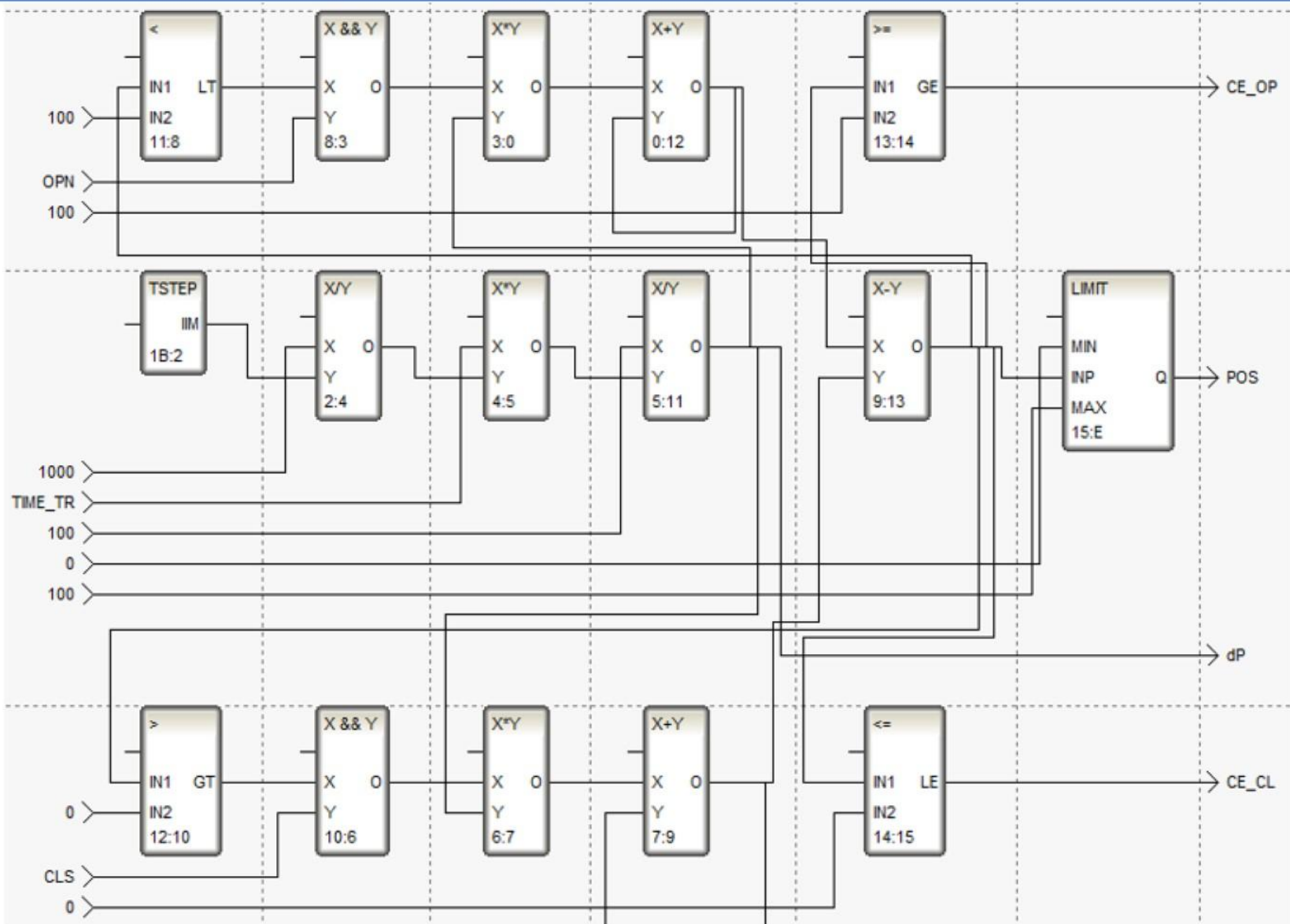
//В каждом такте считаем накопленный объем:
//время из миллисекунд переводим в минуты;
//сигнал от расходомера переводим в физическую величину (л/мин);
//накапливаемый объем заносим в аккумулятор – глобальную переменную.
VOLUME = VOLUME+Расход_продукта*10*(Время/1000.0/60.0);
Объем_продукта=VOLUME;
end_if;
//Проверка условия заполнения (погрешность не учитываем!)
if Start == 1 && Объем_продукта>=Задание_объема then
//Отключение насоса и сброс в ноль аргумента Старт_Стоп на экране АРМ
Насос = 0;
//Запрет дальнейшего расчета объема
Start = 0;
//Сброс аккумулятора
VOLUME = 0;
end_if;
```

END\_PROGRAM



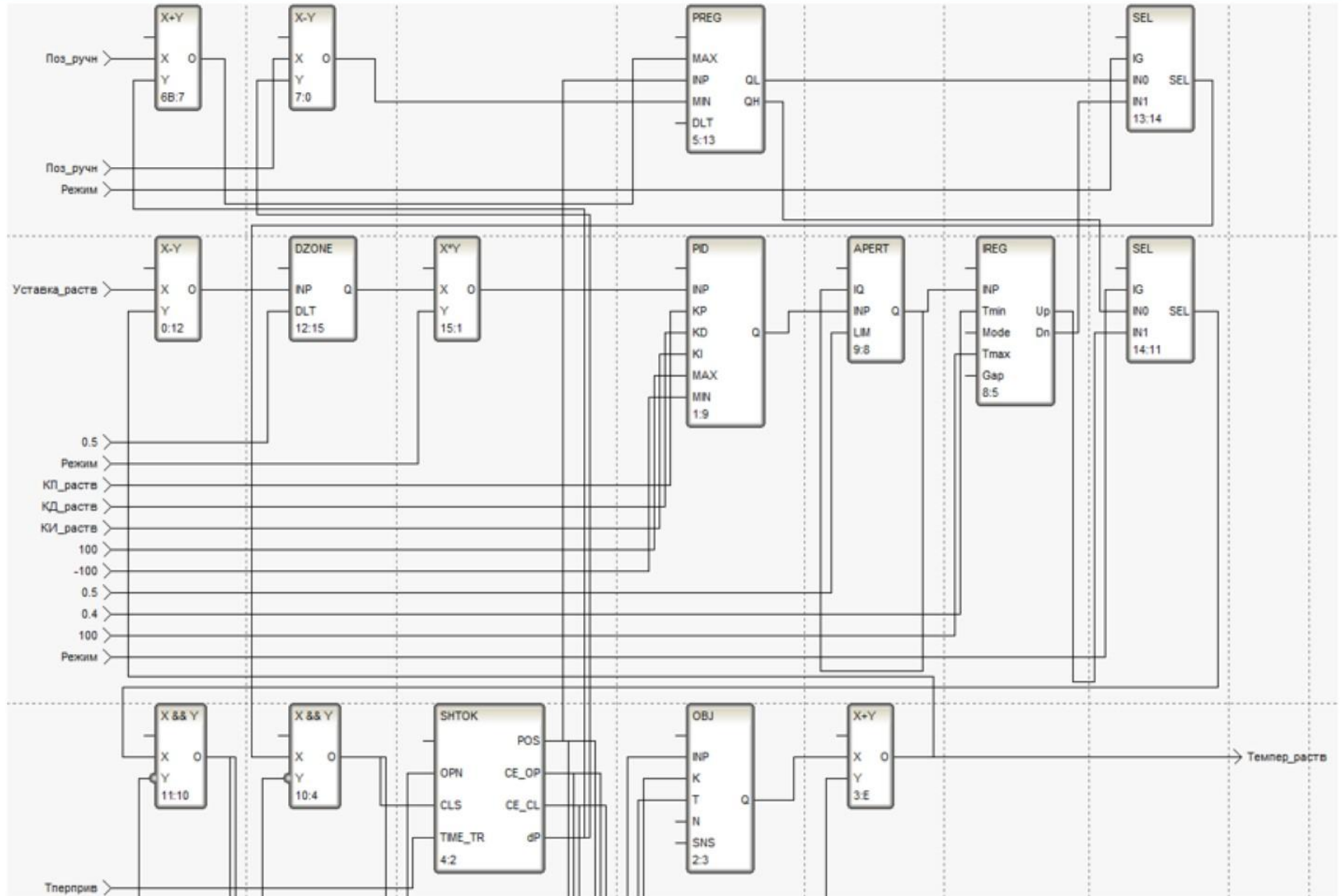
# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Function Block Diagram



# Прикладное программное обеспечение АСУТП

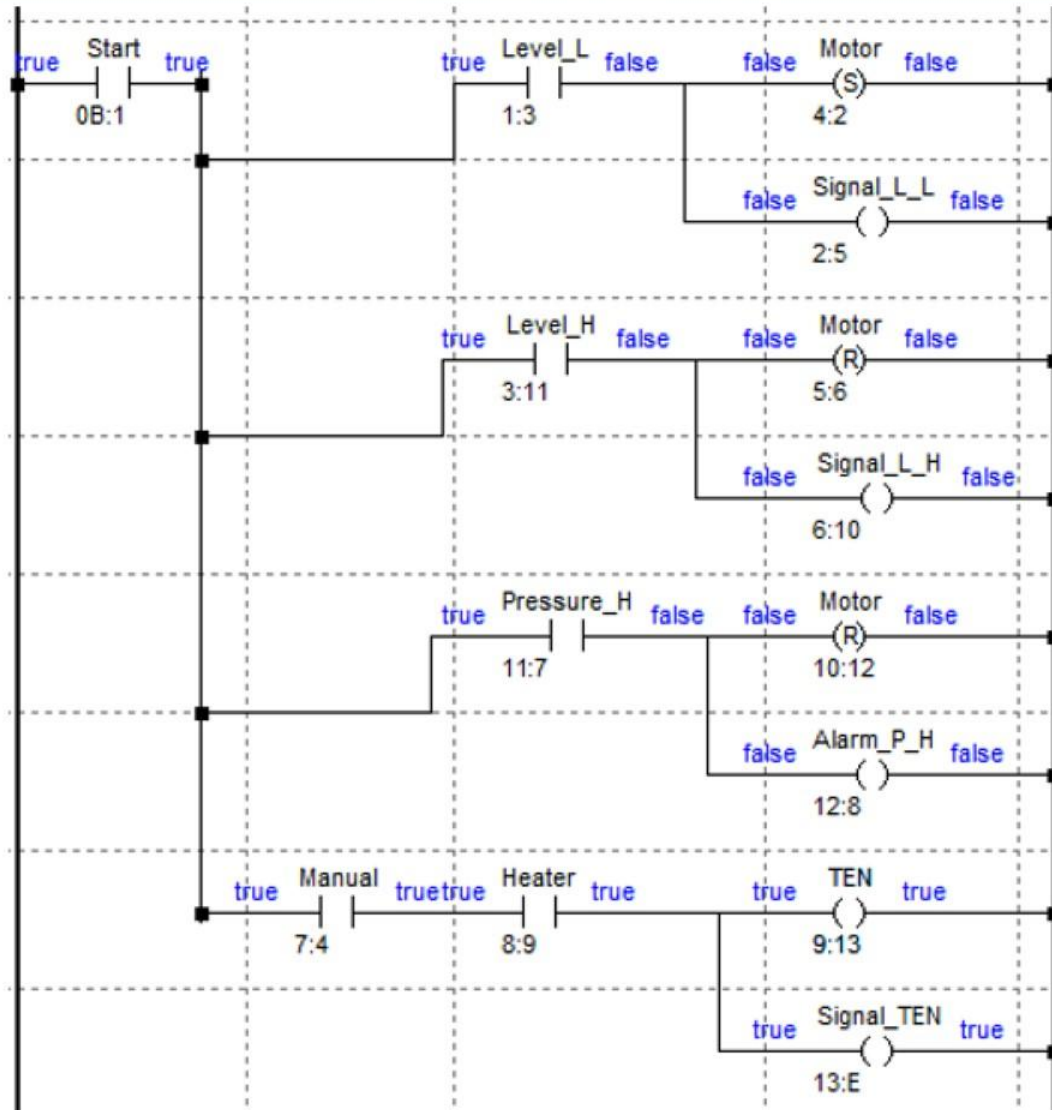
## Function Block Diagram





# Прикладное программное обеспечение АСУТП

## Ladder Diagram



# Прикладное программное обеспечение АСУТП

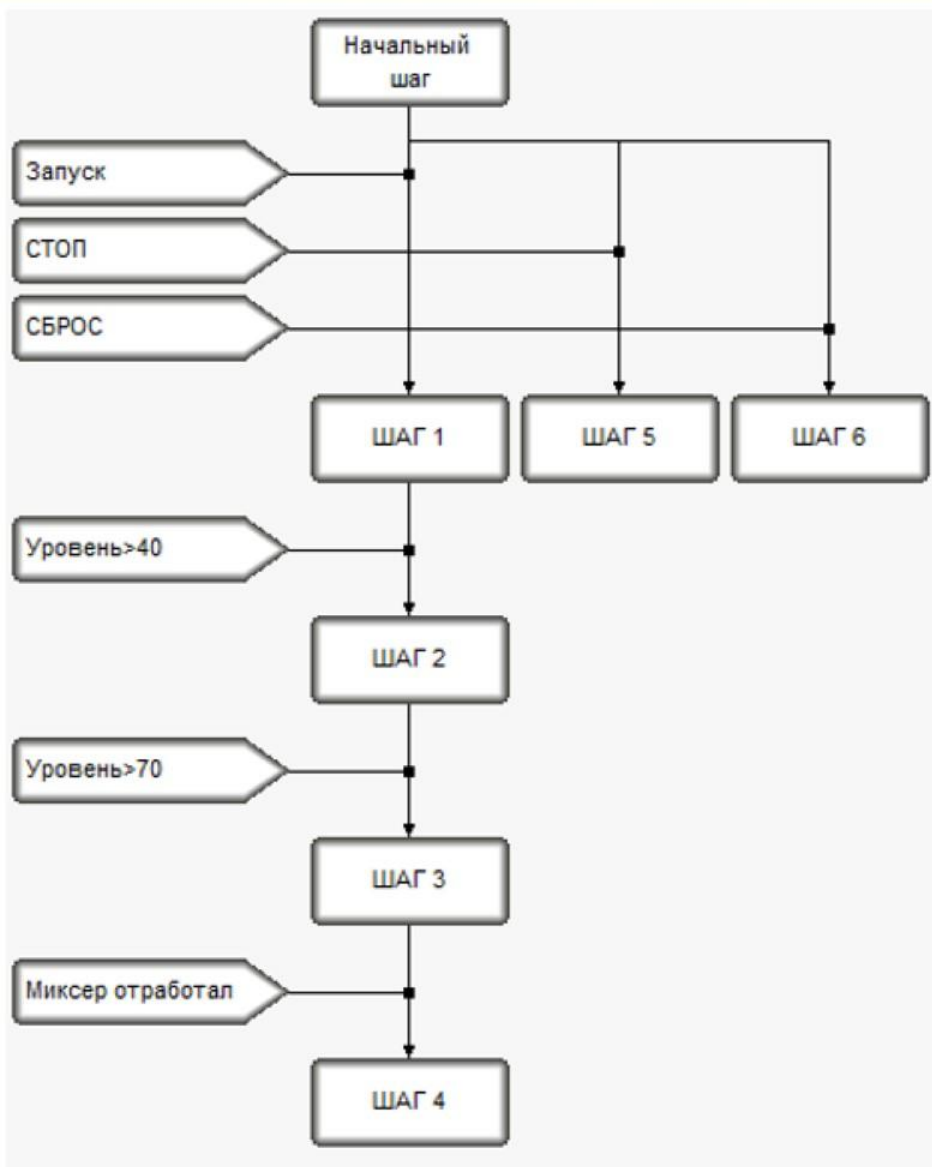
## Instruction List

```
VAR VAR_000 : INT := 20; END_VAR
VAR VAR_001 : INT := 30; END_VAR
VAR VAR_002 : BOOL; END_VAR
LD 1 //result := TRUE
GT VAR_000 VAR_001 //результат сравнения ложен,
//т.к. (20<30), аккумулятор сохраняет свое
//значение (TRUE)
RETC //RETC игнорируется
LD VAR_002 //result := FALSE
LT VAR_000 VAR_001 //результат сравнения истинен
//result := TRUE
CALC fff(VAR_000) //вызов функции произойдет

VAR VAR_001 : BOOL := TRUE; END_VAR
VAR VAR_002 : BOOL; END_VAR
VAR VAR_004 : INT := 0; END_VAR
LD 1 //result:=1
S VAR_002 //VAR_002:=TRUE
R VAR_002 //VAR_002:=FALSE
AND VAR_001 VAR_002 //result:=VAR_001:=FALSE
LD 1 //result:=1
S VAR_001 //VAR_001:=TRUE
OR VAR_002 VAR_001 //result:=VAR_002:=TRUE
XOR VAR_002 VAR_001 //result:=VAR_002:=FALSE
OR VAR_002 10 //result:=VAR_002:=TRUE
```

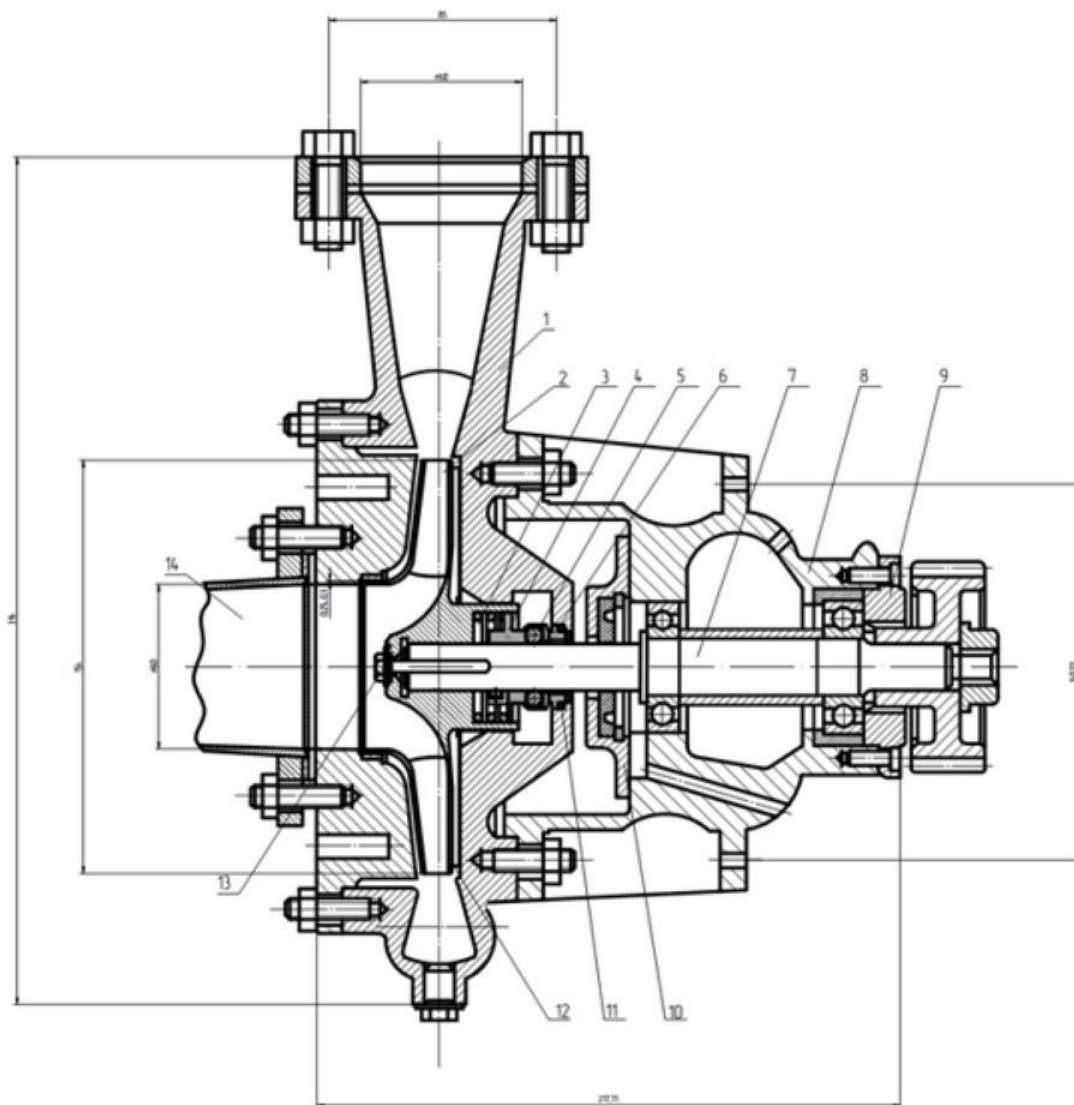
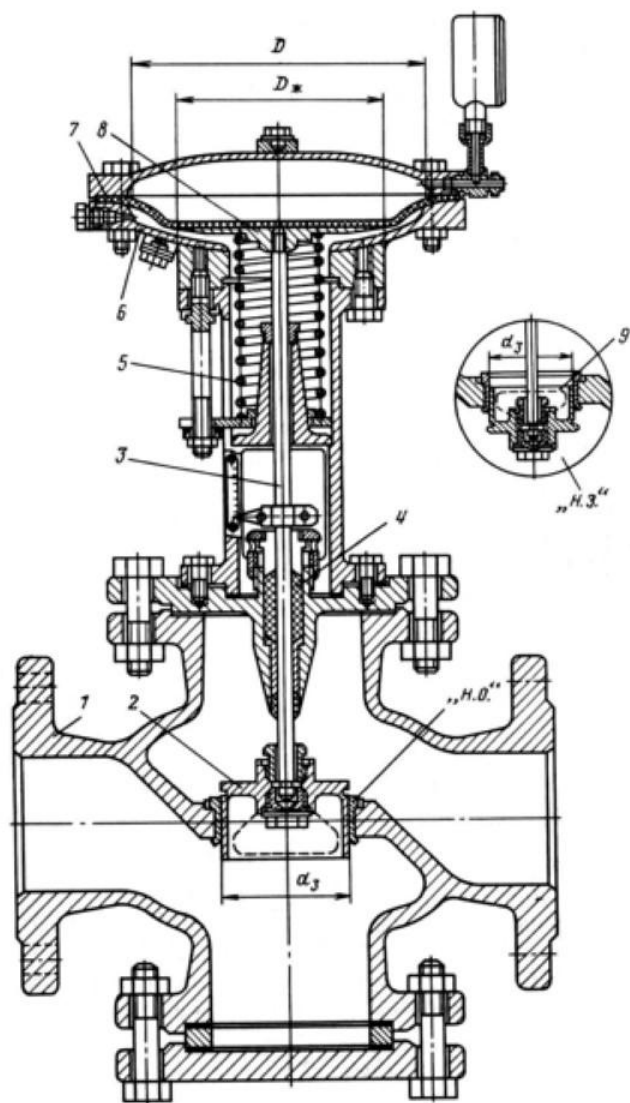


## Sequential Function Chart



# Информационное обеспечение АСУТП

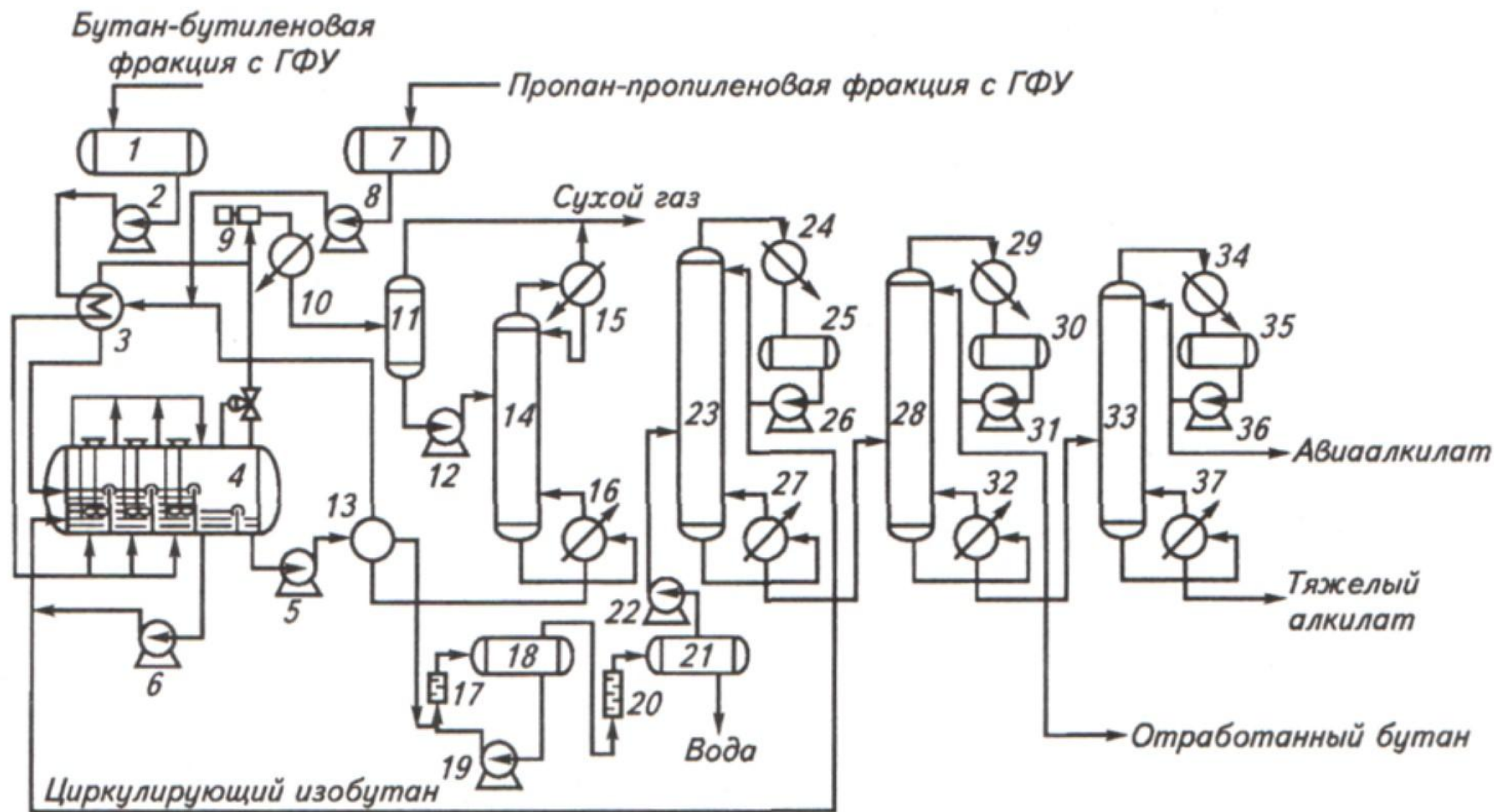
## Чертежи общего вида





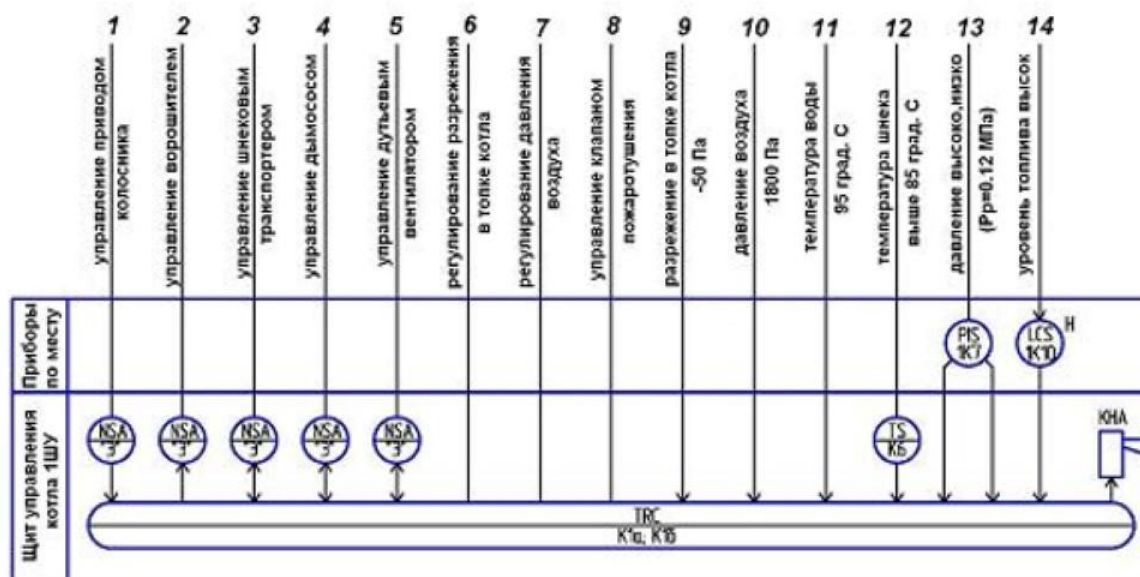
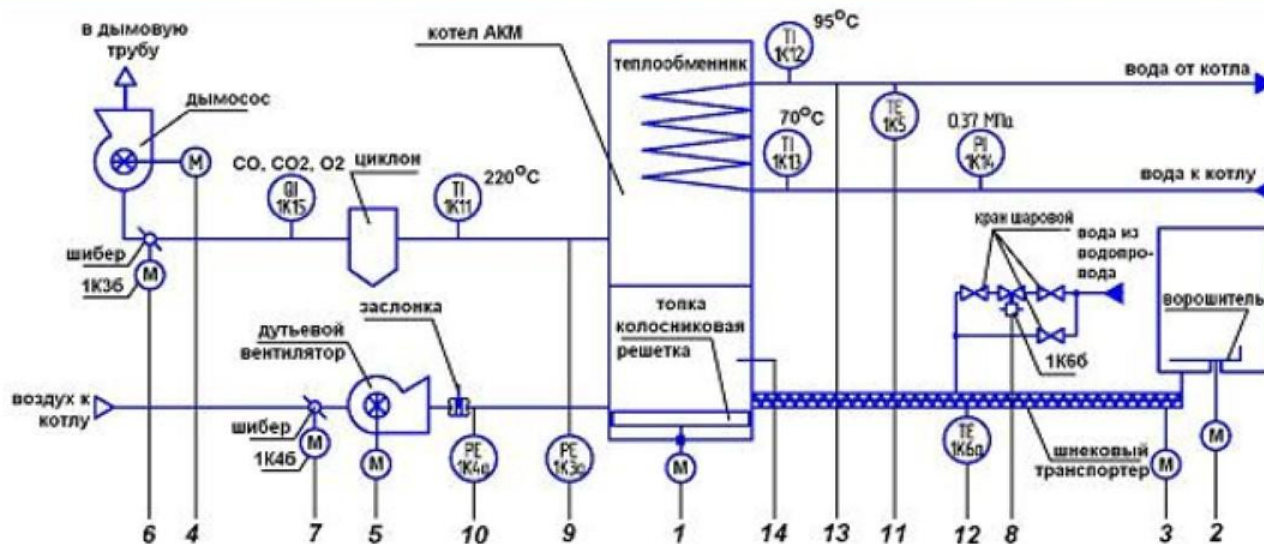
# Информационное обеспечение АСУТП

## Технологическая схема



# Информационное обеспечение АСУТП

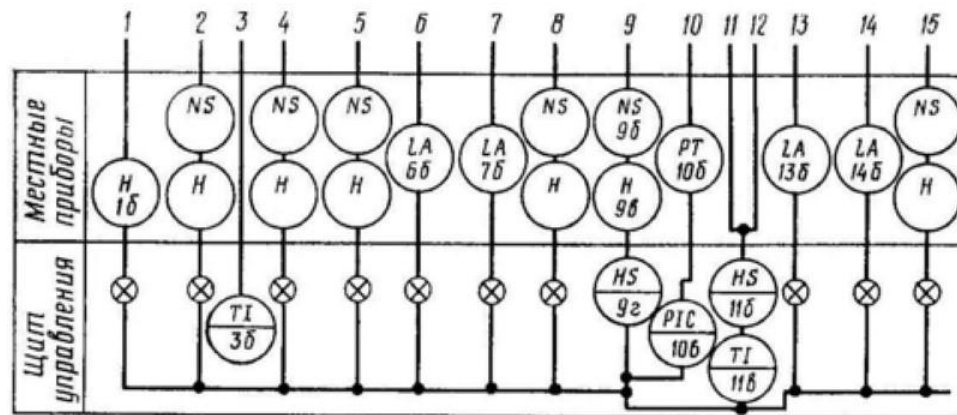
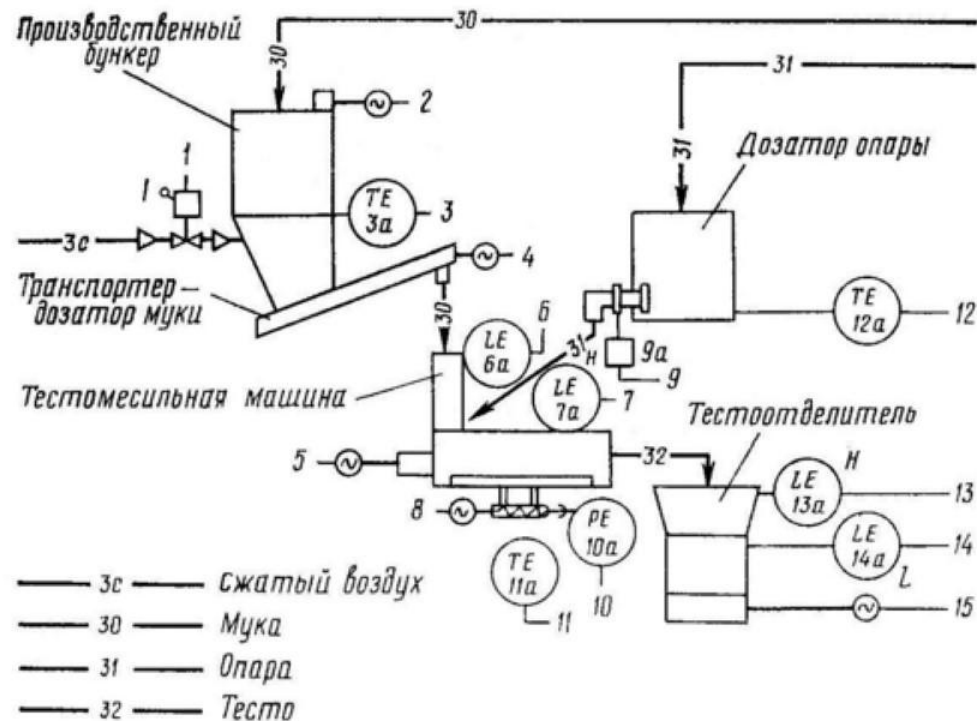
## Функциональная схема автоматизации





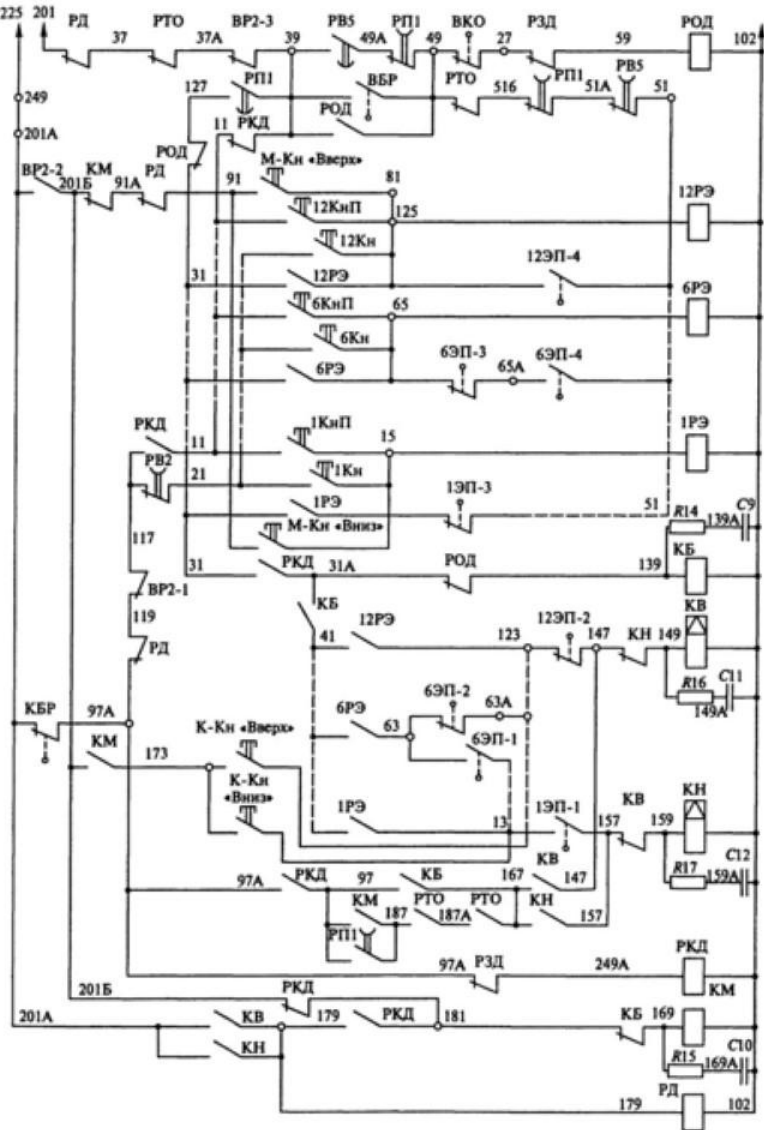
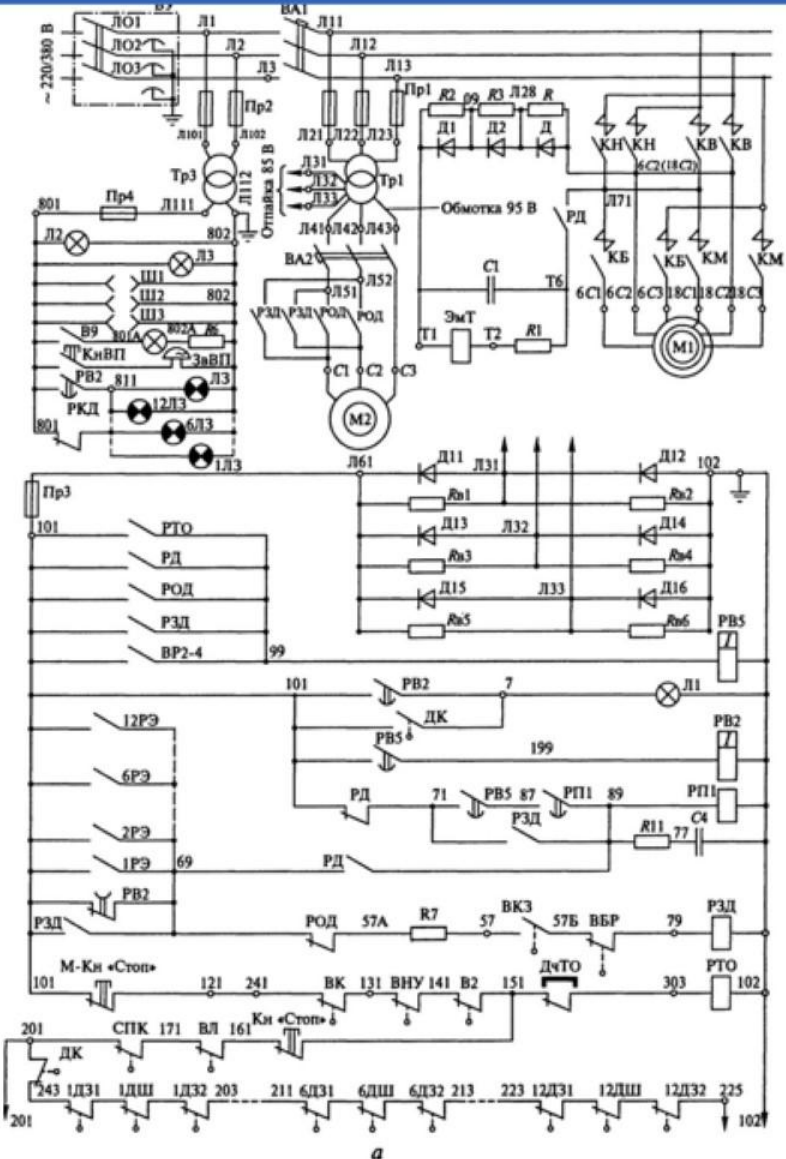
# Информационное обеспечение АСУТП

## Функциональная схема автоматизации



# Информационное обеспечение АСУТП

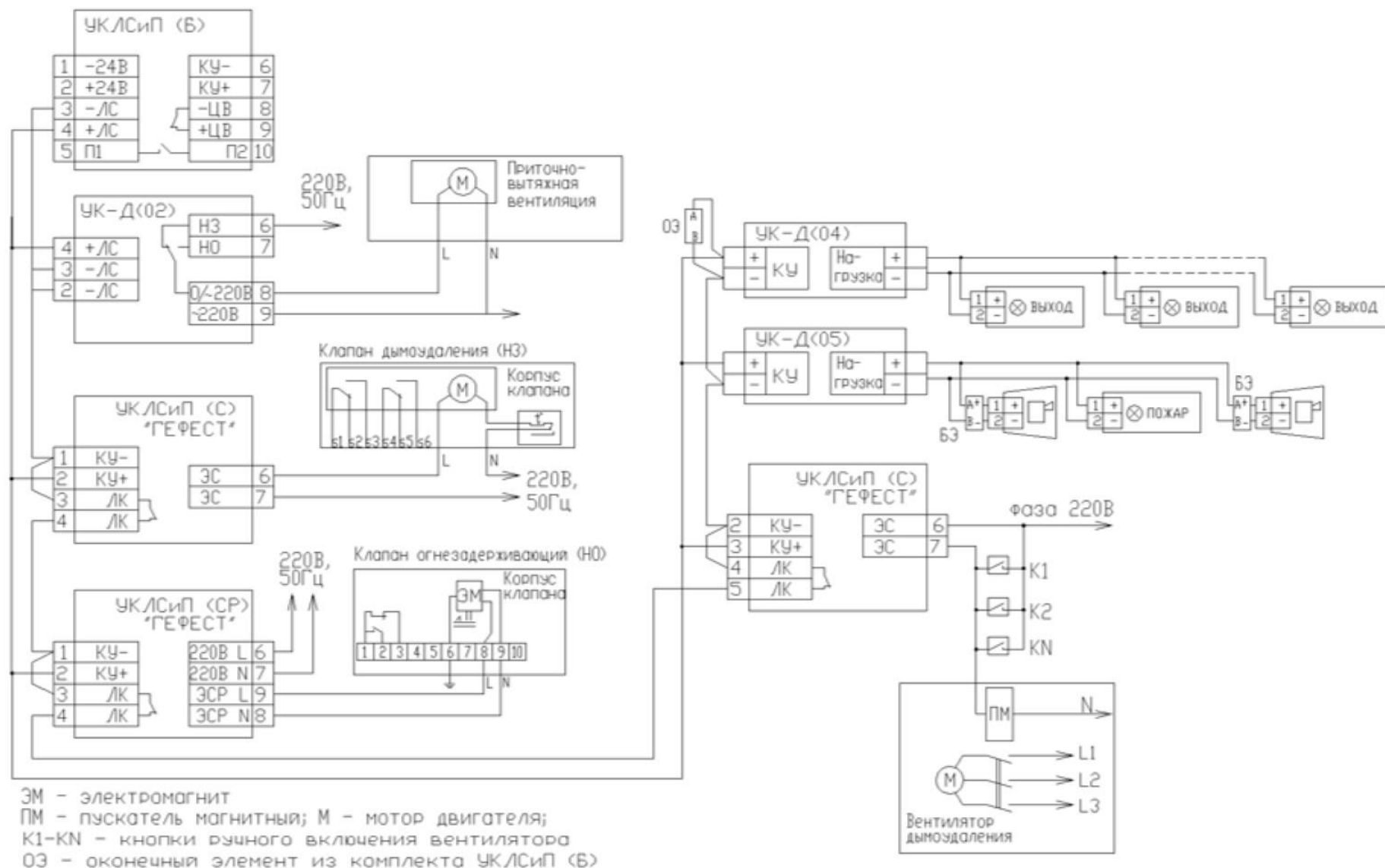
## Принципиальная электрическая схема





# Информационное обеспечение АСУТП

## Электрическая схема подключения



# Оперативное обеспечение. Профессии АСУТП

## Оперативное обеспечение

Операторы

Технологи

Эксплуатационный персонал

Ремонтный персонал

## Инженерные профессии в сфере АСУТП

Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов

Инженер по автоматизированным системам управления производством

Инженер по защите информации

Инженер по комплектации оборудования

Инженер по метрологии

Инженер по надзору за строительством

Инженер по наладке и испытаниям

Инженер по организации управления производством

Инженер по подготовке производства

Инженер по ремонту

Инженер по стандартизации

Инженер-программист (программист)

Инженер-технолог (технолог)

Инженер-электроник (электроник)

"Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих" (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37) (ред. от 12.02.2014)



# Профессии АСУТП





# Профессии АСУТП





# Профессии АСУТП





# Профессии АСУТП





# Профессии АСУТП



# Портрет инженера АСУТП и требования к соискателям

## Статистические данные

**Возраст:** Возрастной диапазон наиболее востребованных рынком труда инженеров АСУ ТП – 24-45 лет; специалисты в возрасте до 30 лет составляют около 53% от их общего числа, в возрасте от 30 до 40 лет около 33%.

**Образование:** 74% инженеров АСУ ТП имеют законченное высшее образование; 19% получают образование и стажируются одновременно

**Пол:** 92% инженеров АСУ ТП – мужчины.

**Владение языками:** 24% инженеров АСУ ТП владеют английским языком на разговорном уровне; 10% - специализированным техническим английским.

**Отношение предложения-спроса:** 3,6 резюме / место

## Требования работодателей к обязанностям инженера АСУТП

- участие в разработке проектов АСУ и их реализации;
- программирование контроллеров;
- изготовление и ремонт щитов;
- тестирование контроллеров и модулей ввода-вывода;
- разработка и оформление технической документации;
- шеф-монтаж, участие в пусконаладочных работах.



# Обзор зарплатных предложений и требований

## Стартовый оклад без опыта работы по профессии (2013г.)

Город	Уровень дохода, руб.	Требования и пожелания к профессиональным навыкам
Москва	35 000 - 40 000	<ul style="list-style-type: none"><li>- Высшее техническое образование</li><li>- Уверенный пользователь ПК (в т.ч. САПР, программы расчета оборудования и моделирования процессов, проектирования щитов и др.)</li><li>- Знание схемотехники и электротехники, телемеханики, технических средств промышленной автоматизации</li><li>- Знание принципов построения АСУ, обработки и архивирования данных</li><li>- Знание промышленных сетей и протоколов обмена данными</li><li>- Знание нормативной документации (ГОСТ, РД, СНиП, ПБ и т.д.)</li></ul>
Санкт-Петербург	30 000 - 35 000	
Волгоград	18 000 - 20 000	
Воронеж	20 000 - 23 000	
Екатеринбург	20 000 - 27 000	
Казань	20 000 - 23 000	
Красноярск	24 000 - 28 000	
Нижний Новгород	20 000 - 22 000	
Новосибирск	23 000 - 26 000	
Пермь	20 000 - 23 000	
Омск	23 000 - 26 000	
Ростов-на-Дону	20 000 - 23 000	
Самара	20 000 - 23 000	
Уфа	20 000 - 24 000	
Челябинск	23 000 - 26 000	

# Обзор зарплатных предложений и требований

## Опыт работы от 1 года (2013г.)

Город	Уровень дохода, руб.	Требования и пожелания к профессиональным навыкам
Москва	40 000 - 48 000	<ul style="list-style-type: none"><li>- То же</li><li>- Опыт программирования контроллеров.</li><li>- Опыт разработки эксплуатационной документации.</li></ul>
Санкт-Петербург	35 000 - 43 000	
Волгоград	20 000 - 25 000	
Воронеж	23 000 - 27 000	
Екатеринбург	20 000 - 37 000	
Казань	23 000 - 27 000	
Красноярск	28 000 - 33 000	
Нижний Новгород	22 000 - 26 000	
Новосибирск	26 000 - 30 000	
Пермь	23 000 - 27 000	
Омск	26 000 - 32 000	
Ростов-на-Дону	23 000 - 27 000	
Самара	23 000 - 28 000	
Уфа	24 000 - 27 000	
Челябинск	26 000 - 32 000	



# Обзор зарплатных предложений и требований

## Опыт работы от 2 лет (2013г.)

Город	Уровень дохода, руб.	Требования и пожелания к профессиональным навыкам
Москва	48 000 - 70 000	<ul style="list-style-type: none"><li>- То же</li><li>- Практические навыки разработки, отладки, внедрения и сопровождения программного и информационного обеспечения АСУ.</li><li>- Опыт работы со SCADA-системами.</li><li>- Знание английского языка на техническом уровне.</li></ul>
Санкт-Петербург	43 000 - 63 000	
Волгоград	25 000 - 35 000	
Воронеж	27 000 - 40 000	
Екатеринбург	37 000 - 55 000	
Казань	27 000 - 40 000	
Красноярск	33 000 - 48 000	
Нижний Новгород	26 000 - 38 000	
Новосибирск	30 000 - 45 000	
Пермь	27 000 - 40 000	
Омск	32 000 - 47 000	
Ростов-на-Дону	27 000 - 40 000	
Самара	28 000 - 40 000	
Уфа	27 000 - 40 000	
Челябинск	32 000 - 45 000	

# Обзор зарплатных предложений и требований

## Опыт работы от 3 лет (2013г.)

Город	Уровень дохода, руб.	Требования и пожелания к профессиональным навыкам
Москва	70 000 - 120 000	<p>- То же</p> <p>- Опыт самостоятельного ведения проектов по автоматизации предприятия.</p> <p>- Опыт работы инженером по автоматизации в определенной отрасли от 2-х лет.</p>
Санкт-Петербург	63 000 - 110 000	
Волгоград	35 000 - 60 000	
Воронеж	40 000 - 70 000	
Екатеринбург	55 000 - 90 000	
Казань	40 000 - 70 000	
Красноярск	48 000 - 85 000	
Нижний Новгород	38 000 - 65 000	
Новосибирск	45 000 - 75 000	
Пермь	40 000 - 70 000	
Омск	47 000 - 80 000	
Ростов-на-Дону	40 000 - 70 000	
Самара	40 000 - 70 000	
Уфа	40 000 - 70 000	
Челябинск	45 000 - 75 000	



# Особенности профессии

- Умеренная конкуренция на должности начального уровня
- Высокая востребованность кадров
- Большой выбор среди работодателей (не обязательно в своем регионе)
- Необходимость в широких технических познаниях
- Комбинированная работа с оборудованием, программами и документацией
- Отсутствие четкой специализации на начальных этапах работы и при работе в небольших организациях
- Требуется владение техническим английским
- Возможная необходимость в командировках

# Информация

<http://sstu.syzran.ru/>

 версия для слабовидящих



## Самарский Государственный Технический Университет филиал в г. Сызрани

Сведения об образовательной организации

Университет

Студентам

Абитуриентам

Образование

Учебные планы

Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике (академический бакалавриат)	4/4 года 10 мес.	очная	аннотации РПД	очная	учебная	производственная	ссылка	23.12.2017 г.
		заочная		заочная		производственная (преддипломная)		
						НИР		

Раздел «Абитуриенты» сайта кафедры <http://sstu.syzran.ru/epa/>

 Самарский государственный технический университет

Сызранский филиал Самарского гос. тех. университета 



### КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА»

ЗНАНИЯ ИМЕЮТ ЗНАЧЕНИЕ...

Найти

Абитуриентам

Новости

Добро пожаловать





# Характеристика образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

Направленность (профиль) образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы

Срок освоения основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы

Содержание основной профессиональной образовательной программы

Требования к абитуриенту

Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускника

Объекты профессиональной деятельности выпускника

Задачи профессиональной деятельности выпускника

# Путь к профессии: преподаваемые в ВУЗе дисциплины

## Гуманитарные дисциплины

Философия

История

Иностранный язык

Экономика

Социология

Культурология

Политология

Психология

Экономика промышленных предприятий

Основы менеджмента

Русский язык и культура речи

Правоведение

Физическая культура



# Путь к профессии: преподаваемые в ВУЗе дисциплины

## Естественно-научные дисциплины

Высшая математика

Физика

Химия

Теоретическая механика

Экология

Информационные технологии

Программирование и алгоритмизация

Вычислительные машины, системы и сети

Математическое основы автоматки и управления

Основы математического моделирования

Методы планирования экспериментов и обработки данных

Основы теории систем

Инженерная и компьютерная графика

Прикладная механика

Электротехника и электроника

Материаловедение

Метрология, стандартизация и сертификация

Безопасность жизнедеятельности

# Путь к профессии: преподаваемые в ВУЗе дисциплины

## Профессиональные дисциплины

Введение в профессиональную деятельность
Теория автоматического управления
Теория дискретных систем управления
Технические измерения и приборы
Средства автоматизации и управления
Технологические процессы автоматизированных производств
Диагностика и надежность автоматизированных систем
Организация и планирование автоматизированных производств
Управление качеством
Автоматизация управления жизненным циклом продукции
Автоматизация технологических процессов и производств
Проектирование автоматизированных систем
Программное обеспечение систем управления
Идентификация технологических процессов
Технические и программные средства комплексной автоматизации
Адаптивные системы управления технологическими процессами
Логическое управление технологическими процессами



## Профессиональные дисциплины по выбору

Системы цифрового управления

Компьютерные системы автоматизации

АСУ типовых технологических процессов нефтепереработки

Информационное обеспечение производства

Моделирование систем и процессов

Компьютерное моделирование систем управления

АСУ на основе современных контроллеров

Программирование микропроцессорных систем

Интегрированные системы автоматизации и управления

SCADA - системы

Операционные системы и базы данных

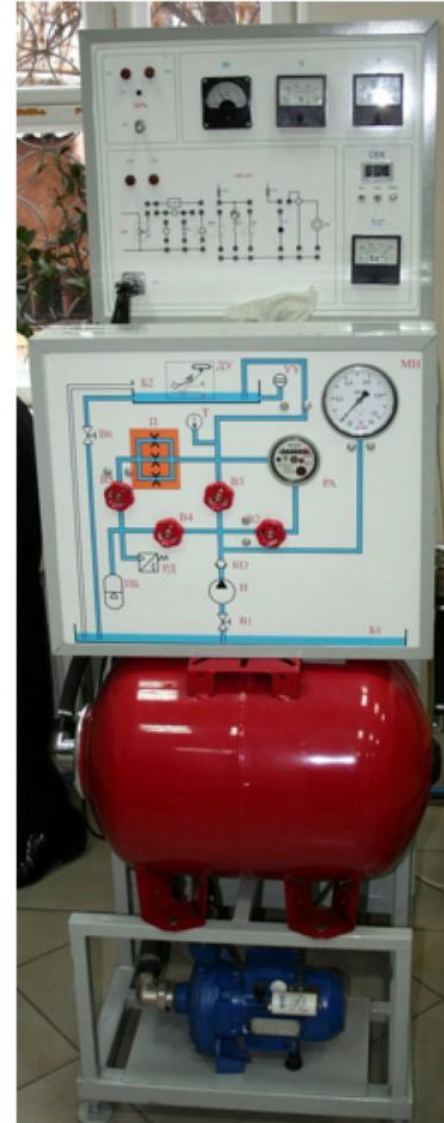
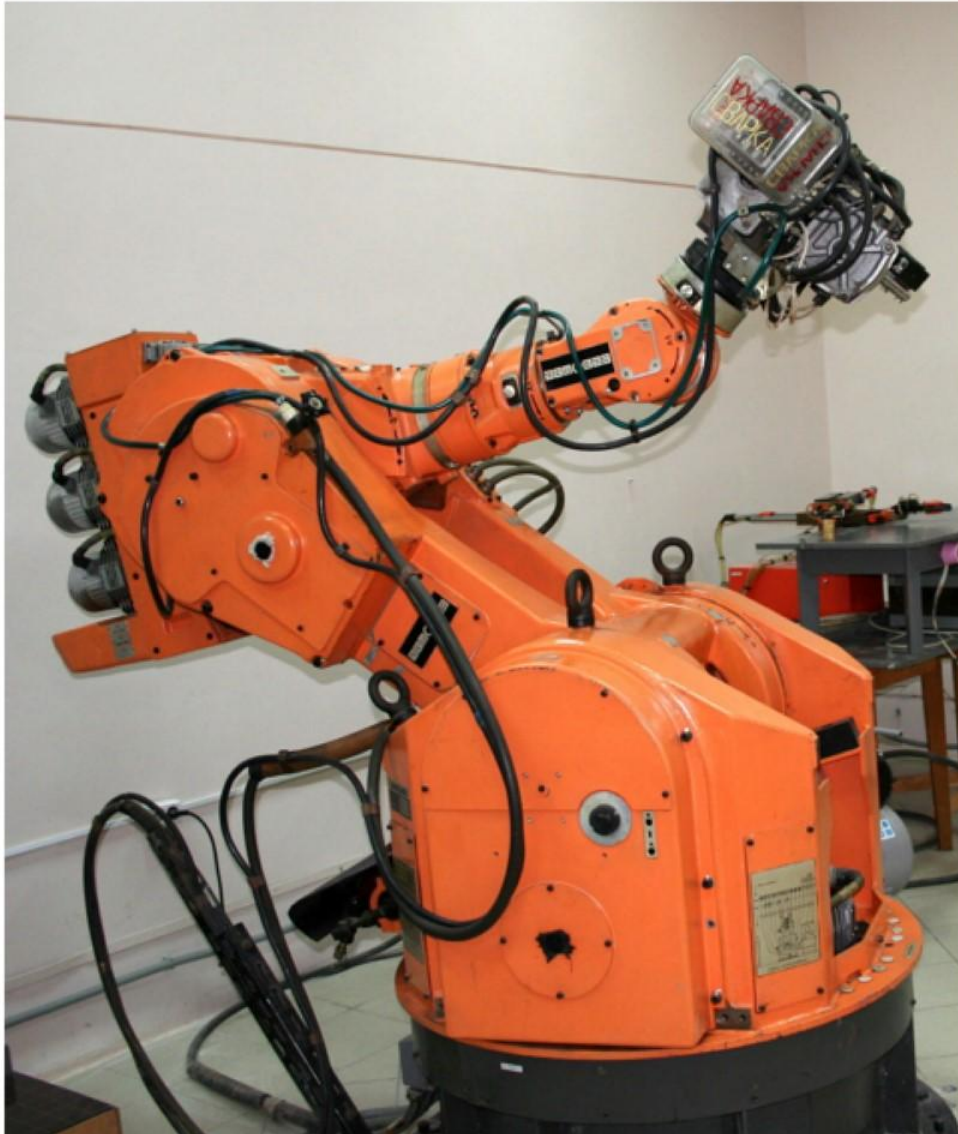
Промышленные компьютерные сети

Первичные преобразователи АСУТП

CASE средства при проектировании систем

# Кафедра «ЭПА»

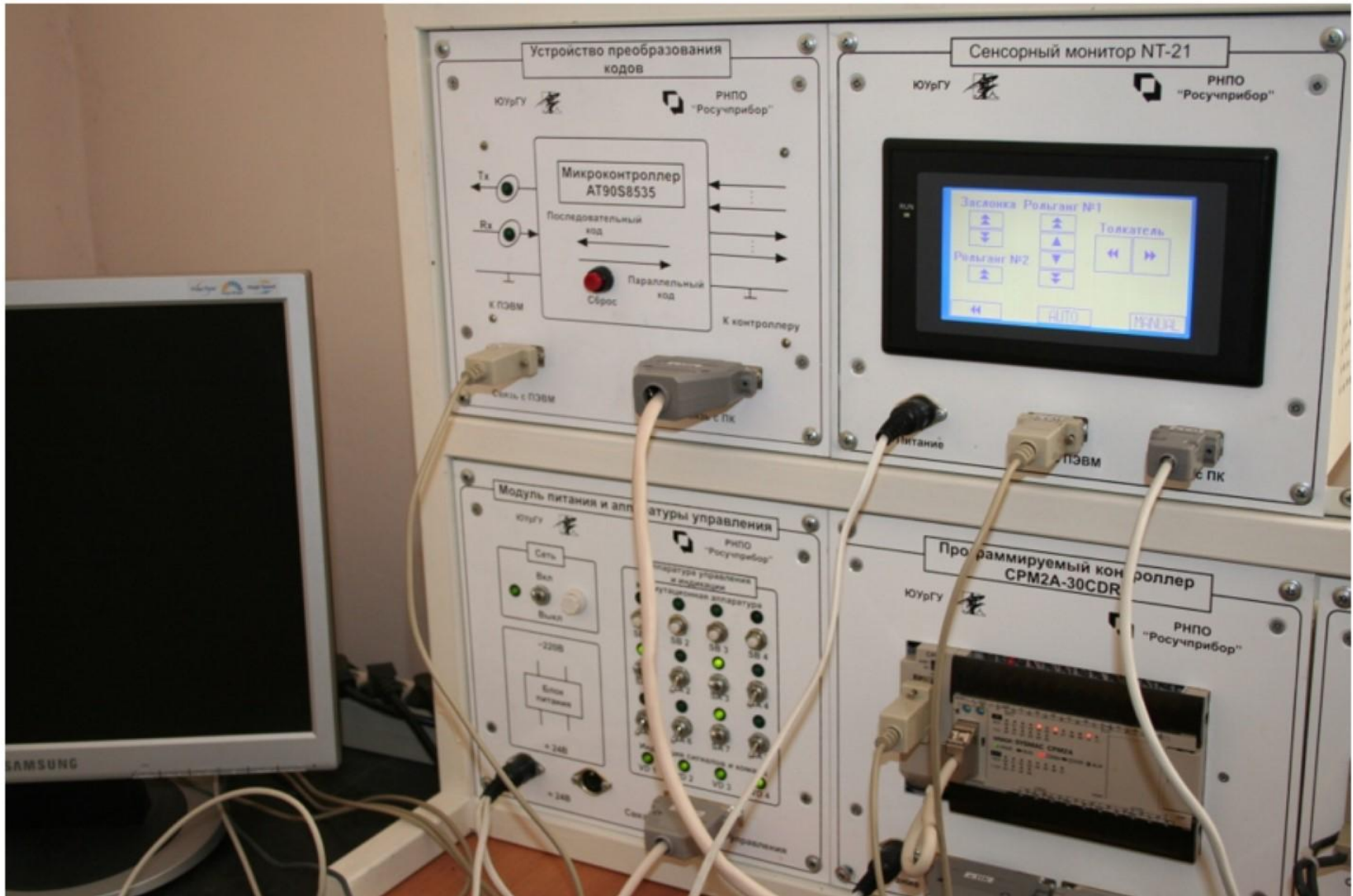
Обучение специальным дисциплинам обеспечивается кафедрой «Электромеханика и промышленная автоматика» («ЭПА») <http://sstu.syzran.ru/epa/>





# Кафедра «ЭПА»

Обучение специальным дисциплинам обеспечивается кафедрой «Электромеханика и промышленная автоматика» («ЭПА») <http://sstu.syzran.ru/epa/>



# Кафедра «ЭПА»

Обучение специальным дисциплинам обеспечивается кафедрой «Электромеханика и промышленная автоматика» («ЭПА») <http://sstu.syzran.ru/epa/>





# Кафедра «ЭПА»

Обучение специальным дисциплинам обеспечивается кафедрой «Электромеханика и промышленная автоматика» («ЭПА») <http://sstu.syzran.ru/epa/>



# Кафедра «ЭПА»

Обучение специальным дисциплинам обеспечивается кафедрой «Электромеханика и промышленная автоматика» («ЭПА») <http://sstu.syzran.ru/epa/>





# Контакты

## Вопросы организационного характера

446001, г.Сызрань, ул.Советская, 45, Сф СамГТУ ауд.108,  
тел.: (8464) 98-60-68, 98-60-38, 8927-614-93-52,

e-mail: [pk.sfsamgtu@mail.ru](mailto:pk.sfsamgtu@mail.ru)

**График работы:**

понедельник - пятница: 9.00 - 17.00

## Вопросы профессионального характера



446001, г. Сызрань, ул. Советская 45, Филиал ФГБОУ ВПО  
"Самарский государственный технический университет", ауд. 132



8 (8464) 98-39-58



[kafepa@mail.ru](mailto:kafepa@mail.ru)



<http://vk.com/kafepa>



<http://sstu.syzran.ru/epa/>