

Автоматизация процесса подготовки газа к транспорту



Дипломник: Поляков А.К.

Руководитель: к.т.н., доц. каф. КС
Говорков Д.А.

Цель работы

Проектирование АСУ ТП цеха сепарации газа для обеспечения

- сбора и обработки информации о состоянии технологических параметров, исполнительных механизмов и технологического оборудования
- управления исполнительными механизмами в автоматическом режиме, а также организации человеко-машинного интерфейса для автоматизированного режима управления
- формирования предупредительных сигнализаций оперативному персоналу
- обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ
- анализ срабатывания блокировок и защит
- ведение базы данных реального времени, а также архивации и хранения истории состояния объекта с требуемого момента времени

Задачи дипломного проектирования

Разработка схемы автоматизации установки осушки газа

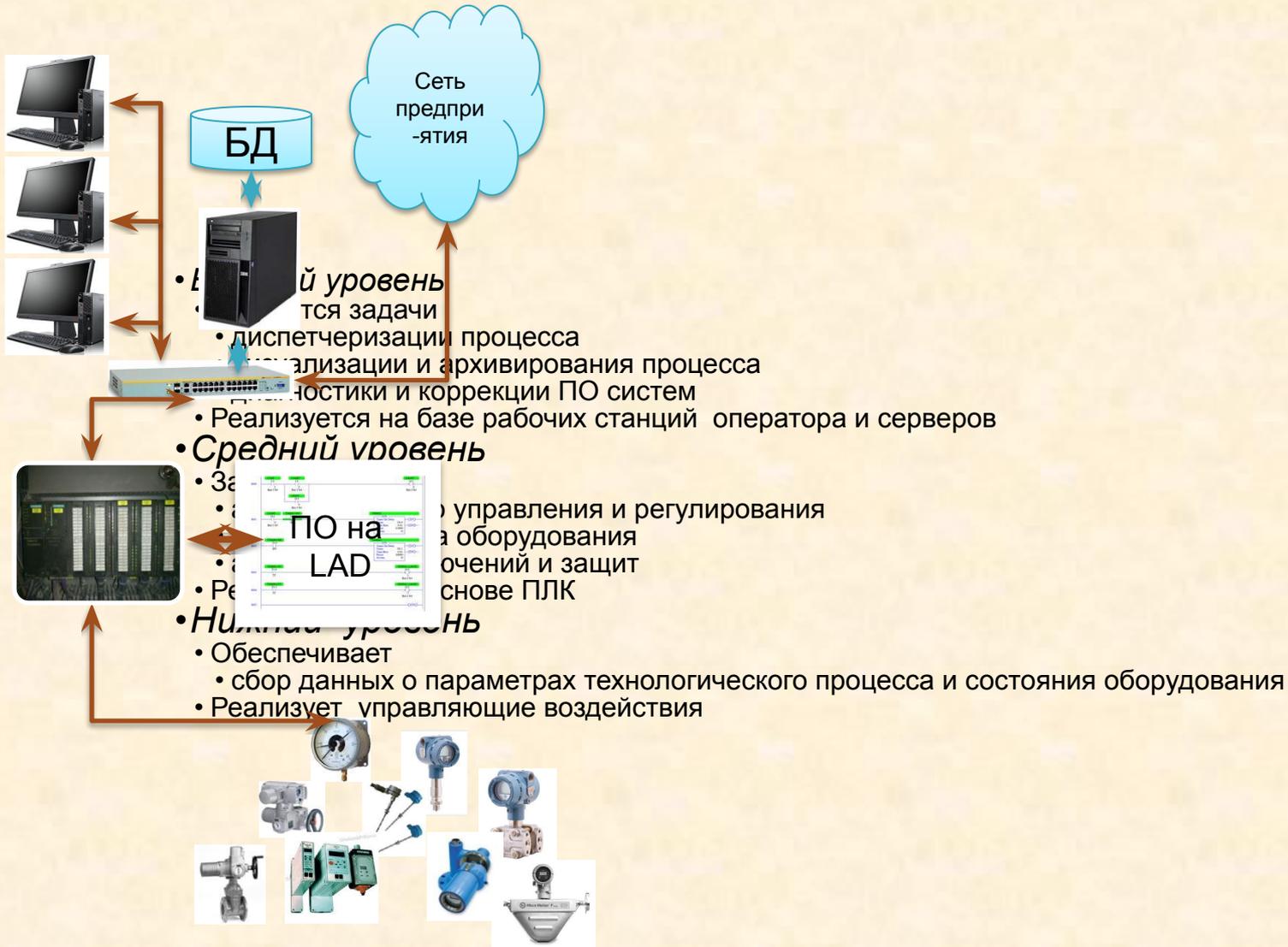
Выбор полевого оборудования

Выбор программируемого контроллера

Разработка блок-схемы алгоритма управления контроллера

Определение оптимальных настроек регулятора

Структурная схема АСУ ТП



Оборудование нижнего уровня

Выбраны преобразователи ТП удовлетворяющие требованиям по



диапазо



МЕТРАН-150TG

МЕТРАН-150TG



Сапфир – 22 ДУ – Ex

тип



ТСП Метран-276

сигнала

СУР-10



AUMA MATIC

Сравнительный анализ контроллеров

- DL205
 - фирмы «AutomationDirect» (Koyo Electronics, Япония)
- CompactLogix 5370 L1
 - фирмы Rockwell Automation (Allen Bradley, США)
- S7-300
 - фирмы «SIEMENS» (Германия)

Критерии выбора

Надежность

Доступность среды разработки программы

Модульная структура

Количество точек ввода/вывода

Сетевые возможности и интерфейсы

Быстродействие

Функциональные возможности среды разработки программ

Конфигурация контроллера

Количество сигналов АСУ ТП

Аналоговые входные (AI)	32
Дискретные входные (DI)	92
Дискретные выходные (DO)	42

С учетом 15% резерва

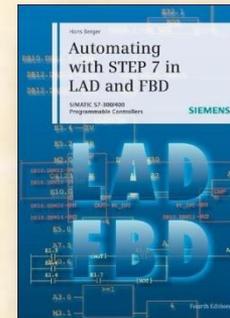
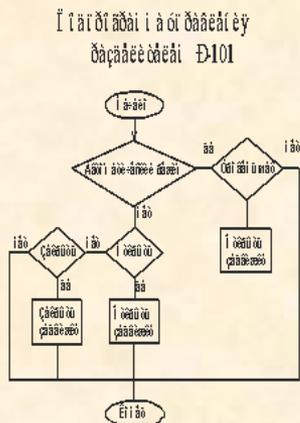
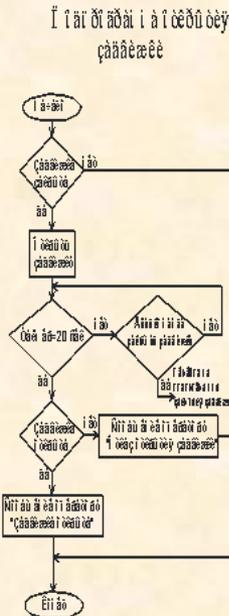
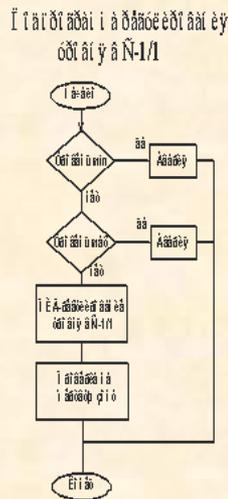
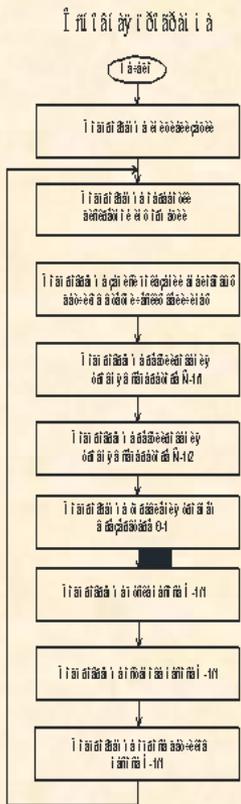
Выбранные модули

- SM331 AI8– 4 шт

- SM321 DI32– 3 шт

- SM322 DO32– 1 шт

Блок-схемы алгоритмов



Пакет программирования
Simatic Step 7

Задание конфигурации ПЛК и сетей (утилиты HWConfig и NetPro)

Программирование ПЛК с помощью Simatic Manager

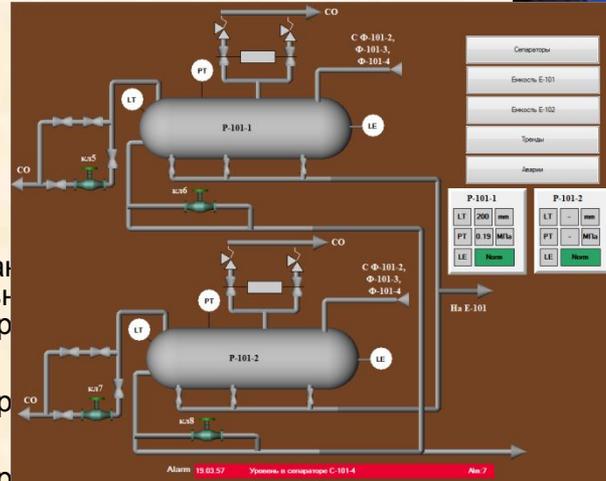
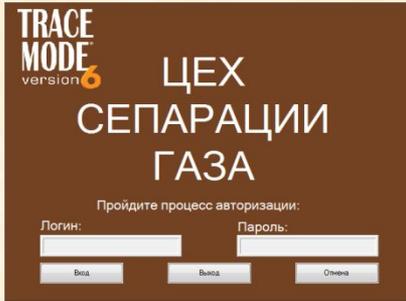
LAD (Ladder Diagram) — релейные диаграммы

FBD (Function Block Diagram) — функциональные блочные диаграммы

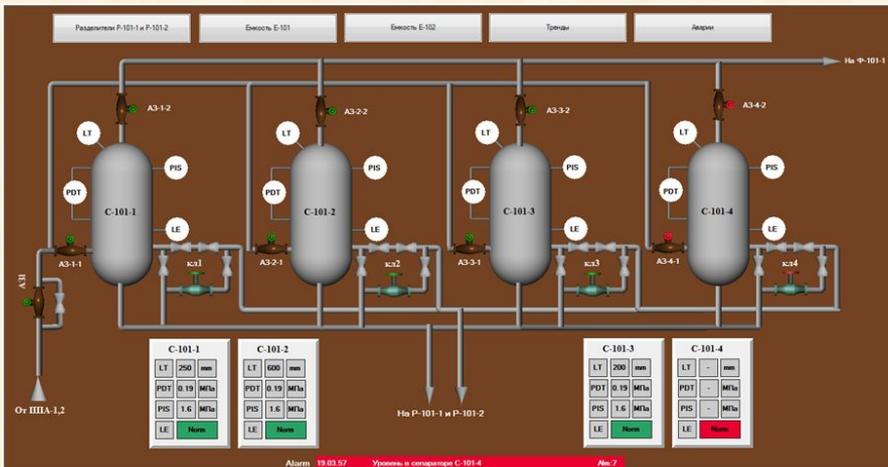
STL (Statement List) — список инструкций



АРМ оператора ЦСГ



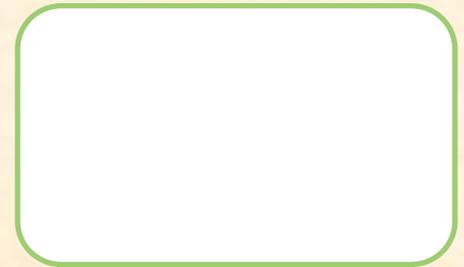
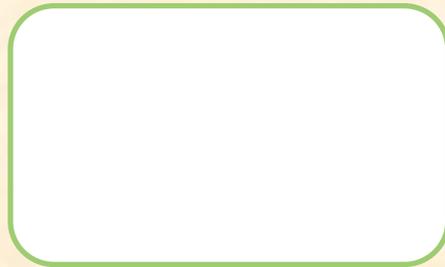
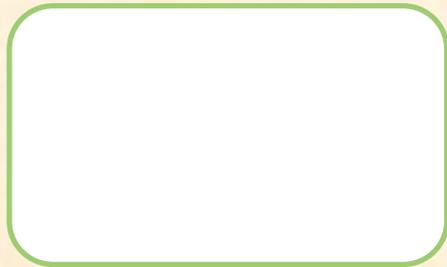
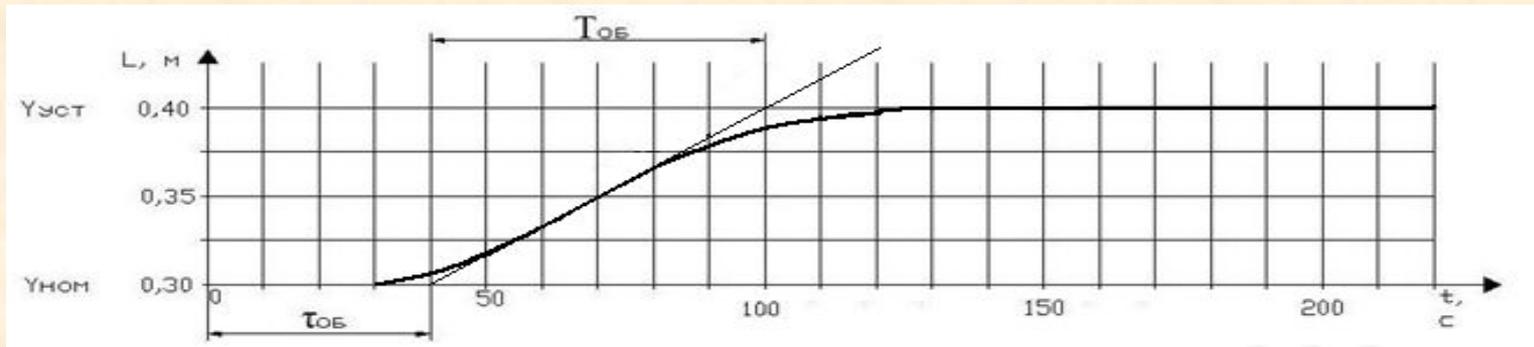
- Экран разделителей
- Главная панель
- Экран трендов
- Экран сбоев
- Экран разделителей
- Экран трендов



Имя	Время возникновения	Время	Время квитирования	Статус	Квитирование	Неактуальные
PIS_C_101_2	07.09.2016 20:34:10.708	...	...	2.99903		
PIS_C_101_1	07.09.2016 20:34:29.805	...	...	1.99717		
PDT_C_101_1	...	...	...	0.173		
PDT_C_101_2	07.09.2016 20:34:33.732	...	...	373.801		
LT_C_101_1	07.09.2016 20:34:33.732	...	...	242.313		

Расчет САР уровня в сепараторе

Переходная характеристика объекта
Получена при 10% перемещении РО

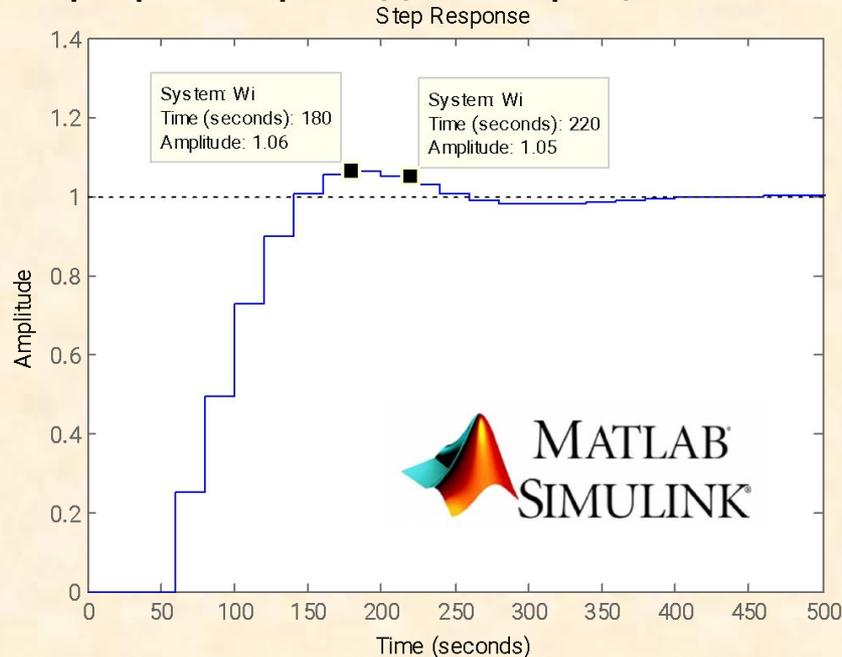


Передаточная функция объекта

$$W(s) = \frac{3,33 \cdot e^{-40s}}{(60 \cdot s + 1)}$$

Расчет САР уровня в сепараторе

График переходного процесса



Параметры настройки регулятора

- Постоянная времени интегрирования
 - $T_{\text{и}} = 54 \text{ с}$
- Коэффициент передачи регулятора
 - $k_p = 0,199$

Показатели качества ПИ-регулирования

- Перерегулирование – 6%
- Время регулирования – 220 с

Заключение

[Redacted]

[Redacted]

- обеспечивает взаимодействие оператора цеха с технологическим процессом
- реализован на базе
- программного пакета TRACE MODE 6

[Redacted]

- блок бесперебойного питания
- автоматические выключатели
- блоки питания аналоговых и дискретных датчиков
- программируемый логический контроллер Siemens SIMATIC S7-300

[Redacted]

- измерительные датчики параметров технологического процесса и контроля состояния оборудования
- силовые исполнительные устройства

[Redacted]