

## Лабораторная работа №2

### Исследование автоматизированной системы управления котлоагрегатом

**Цель работы:** по имеющейся схеме разобраться в работе автоматизированной системы.

#### **Введение:**

#### **Назначение системы управления и ее особенности**

Автоматизированная система управления предназначена для обеспечения эффективного контроля, управления и противоаварийной автоматической защиты технологического процесса котельного агрегата.

#### **Автоматизированная система управления котлоагрегатом осуществляет**

- Измерение и регистрация параметров работы котла;
- Ведение журнала событий;
- Автоматическое управление технологическим оборудованием в соответствии с регламентом;
- Реализацию противоаварийной защиты;
- Диагностику оборудования.

#### **Структура системы управления**

Система включает в себя два уровня аппаратных средств - нижний, выполняющий функции сбора, обработки информации и локального управления, и верхний, предназначенный для задач дистанционного управления, наблюдения за ходом процесса, а также архивирования и протоколирования.

Обмен данными между верхним и нижним уровнем производится по высокоскоростному каналу передачи Profibus.

**Нижний уровень** реализован на резервированном контроллере SIMATIC S7-400H и станции распределенного ввода/вывода SIMATIC S7-ET200M.

**Верхний уровень** включает в себя рабочее место оператора выполненное в промышленном пульте со степенью защиты IP54. Для печати архивов и протоколов станция оператора может быть оборудована принтером.

#### **Аппаратное и программное обеспечение**

Контроллерная часть АСУ выполнена на базе резервированного промышленного контроллера SIMATIC S7-400H.

SIMATIC S7-400H это – мощный программируемый контроллер для решения задач автоматического управления средней и высокой степени сложности.

Широкий спектр модулей ввода-вывода и центральных процессоров для максимальной адаптации к требованиям решаемой задачи.

Высокая гибкость, благодаря мощной поддержке распределенных структур управления и интенсивного сетевого обмена данными.

Простота обслуживания, работа с естественным охлаждением. Возможность дальнейшего увеличения функциональных возможностей по мере развития производства.

На контроллер S7-400H есть экспертное заключение "О соответствии функциональных показателей интегрированной системы автоматизации SIMATIC S7, изготовленной фирмой SIEMENS, отраслевым требованиям и условиям эксплуатации энергопредприятий РАО «ЕЭС России». Кроме того, контроллер S7-400H зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений.

Система ввода/вывода сигналов реализована на основе модульных станций распределенного ввода-вывода ET 200M.

Станции распределенного ввода-вывода ET 200M позволяют использовать в своем составе всю гамму сигнальных и функциональных модулей программируемого контроллера SIMATIC S7. Станции используются для построения сложных систем распределенного ввода-вывода. Они работают в составе резервированных систем управления и систем безопасного управления, построенных на базе программируемых контроллеров SIMATIC S7-400H.

На применение станций распределенного ввода/вывода SIMATIC S7 есть экспертное заключение "О соответствии функциональных показателей интегрированной системы автоматизации SIMATIC S7, изготовленной фирмой SIEMENS, отраслевым требованиям и условиям эксплуатации энергопредприятий РАО «ЕЭС России». Кроме того устройства SIMATIC S7 ET200 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений.

Станция оператора выполнена в виде промышленного пульта со степенью защиты IP 64 и реализована на базе компьютера, имеющего аппаратные характеристики:

- Процессор Pentium-IV 2ГГц;
- ОЗУ 512 Мбайт;
- ЖМД 60 Гбайт;
- ГМД 3.5 дюйма, 1.44 Мбайт;
- встраиваемый промышленный LCD монитор с диагональю 18 дюймов, степень защиты фронтальной панели IP65;
- 2 коммуникационных процессора SIMATIC NET для резервированных систем управления;
- встраиваемая промышленная клавиатура степень защиты IP65.
- На станции оператора установлено программное обеспечение:
- операционная система MS Windows;
- программное обеспечение рабочей станции PCS 7 OS Software Single Station;
- программное обеспечение организации резервированной связи PCS 7 OS REDCONNECT.

## **Система отображения**

Основные функции, выполняемые системой:

- Представление технологической информации на экранах мониторов в виде мнемосхем с различной детализацией, на которых воспроизводится информация о текущем состоянии технологического процесса и значениях технологических параметров;

- Автоматическая сигнализация и регистрация достижения параметром аварийной и предупредительной границ;
- Формирование и вывод на экран монитора архива сообщений, где фиксируются все сообщения о неисправностях, срабатывании предупредительной и аварийной сигнализации, сообщения о действиях оператора по квитированию, снятию с опроса, деблокированию и изменению состояния ИК и др.;
- Архивирование и отображение на мониторе архива измеренных значений технологических параметров;
- Формирование и печать различных протоколов и отчетов.

### **Общие принципы построения**

Информация на экране рабочей станции оператора представляется в виде:

- статических изображений, представляющих, например, мнемосхемы технологического процесса;
- числовых значений параметров;
- столбчатых изображений аналоговых параметров, например, уровней жидкостей. При этом величина столбика соответствует реальному значению параметра;
- графиков изменения параметров во времени;
- текстовых сообщений о событиях в системе или состоянии технологического оборудования.

Все эти способы представления информации комбинируются.

### **Диагностика оборудования со станции оператора**

В системе визуализации на станции оператора имеется специальный экран диагностики оборудования, отображающий состояние оборудования системы автоматизации и предназначенный для просмотра и выявления причины неисправности модулей и датчиков.

При наличии какой-либо неисправности (датчика или модуля), соответствующий неисправности модуль подсвечивается красным цветом. Детальная диагностическая информация по сигнальным модулям содержится в окне детализации ошибки модуля, вызвать которое можно, щелкнув кнопкой мыши по неисправному (красному) модулю на экране диагностики оборудования.

### **Система сообщений**

Все события, происходящие в системе управления, сохраняются в виде архива сообщений, который можно просмотреть на экране сообщений. Архив сообщений является циклическим, в нем запоминаются последние 10000 сообщений. Для удобства просмотра архива предусмотрена возможность селекции сообщений по различным признакам.

Все сообщения разбиты на несколько классов:

- **Аварийные** – превышение параметром аварийной границы, неисправность механизма и т.д. Цвет фона сообщения – красный.
- **Предупредительные** – превышение параметром предупредительной границы. Цвет фона – желтый.

- **Рабочие** – сообщения о действиях системы (включение/выключение механизмов, открытие/закрытие задвижек и пр.). Цвет фона – синий.
- **Действия оператора** – сообщения о действиях оператора (включение/выключение механизмов, открытие/закрытие задвижек и пр.). Цвет фона – фиолетовый.
- **Рабочие** – сообщения о действиях оператора или системы. Используются для формирования сообщений о программном изменении режима работы, а также сообщений о действиях оператора по изменению положения реле "Режим работы" на щите. Цвет фона – синий.
- **Диагностические** – сообщения о неисправностях модулей, датчиков, ошибках работы программного обеспечения и пр. Цвет фона – черный.

### **Архивирование измеренных значений**

Информация о значениях параметров (температуры, давления, расходы, уровни) запоминается на операторских станциях в виде архивов. Архив содержит значения параметров с некоторым интервалом за несколько последних суток (месяцев) работы. Для различных параметров предусмотрены различные интервалы архивирования: 1 секунда 1 месяц, 10 секунд 2 месяца, 30 секунд 2 месяца, 10 секунд 14 дней, 30 секунд 10 дней, 60 секунд 2 месяца.

Информация из архивов может быть просмотрена на трендах параметров и на экране графиков.

Просмотр тренда осуществляется щелчком мыши по соответствующему параметру (в случае, если сигнализация по этому параметру сквитирована).

В окне тренда отображается изменение параметра за последний час.

### **Результаты внедрения системы**

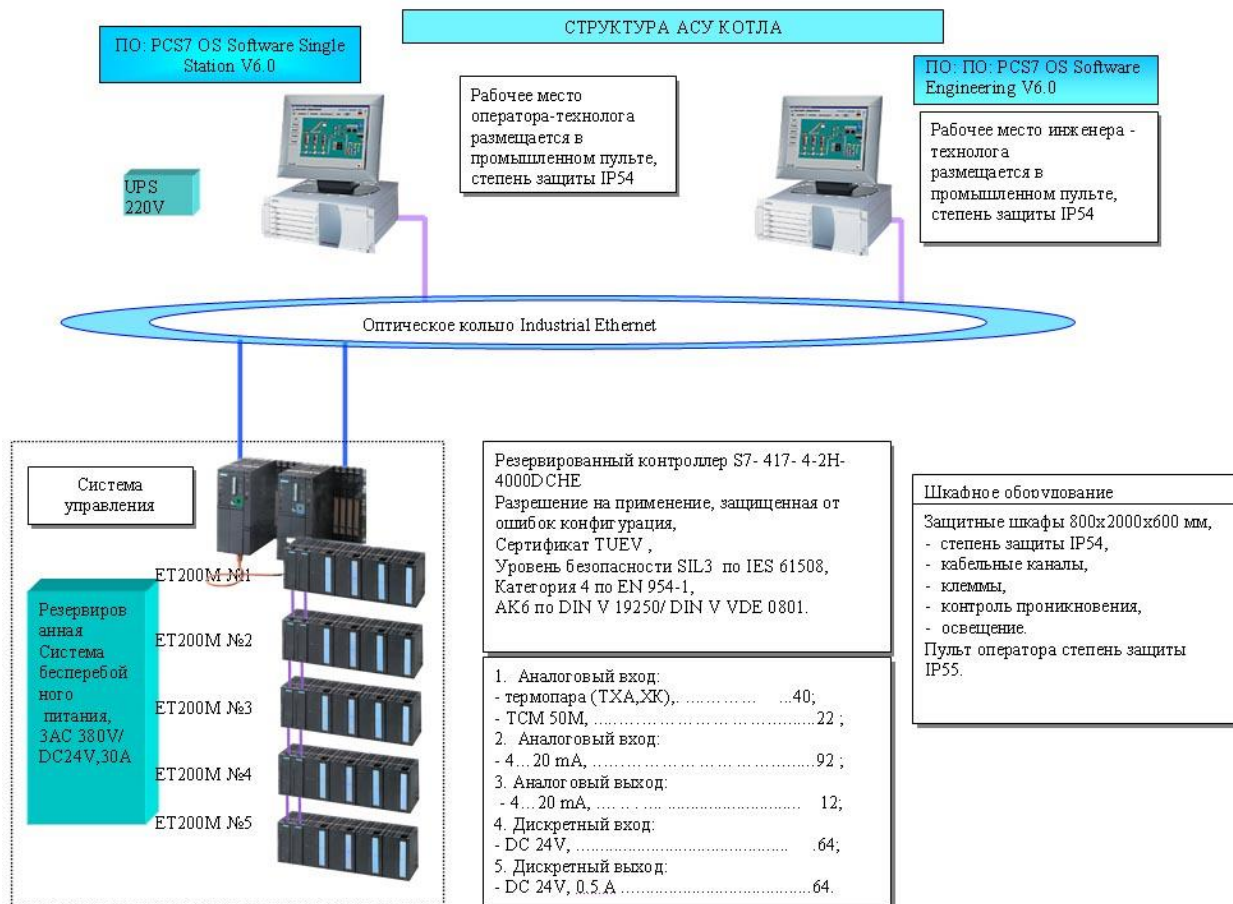
АСУ котлоагрегата позволяет:

- Исключить частые остановки котлов в связи с отказом аппаратных средств.
- Упростить работу операторов.
- Улучшить качество работы регулятора питания.
- Осуществлять автоматический контроль хозрасчетных параметров.

Предлагаемая автоматизированная система управления котлом полностью соответствует требованиям к микропроцессорным системам автоматического регулирования котельных агрегатов. Позволяет обеспечить возможность развития и расширения системы.

На предлагаемое контроллерное оборудование есть экспертное заключение "О соответствии функциональных показателей интегрированной системы автоматизации SIMATIC S7, изготовленной фирмой SIEMENS, отраслевым требованиям и условиям эксплуатации энергопредприятий РАО «ЕЭС России».

## Задание:



На рисунке приведена описанная выше система. Для нее необходимо:

1. На основе описания и схемы разобраться в функционировании системы
2. Привести блок-схему работы системы
3. Смоделировать в любом доступном пакете любой из этапов процесса