

К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Л.Н. ДУДНИК

*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2
электронная почта: lududnik@gmail.com*

В статье описывается функциональная схема автоматизированной системы управления технологическими процессами электростанции, которая имеет трехуровневую структуру построения. Рассмотрены основные функции подсистем каждого уровня, обмен информацией между объектами контроля и управления и вывод информации.

Ключевые слова: система автоматического управления, параметры электроэнергии, команды управления, контроль параметров, цифровой протокол.

Обеспечение качества производимой электроэнергии за счет автоматизированного выполнения технологических операций, а также обеспечения автоматического сбора информации, необходимой для поддержания производительности оборудования энергетических систем и предотвращения аварийных ситуаций является актуальной задачей.

Автоматизированная система управления технологическими процессами электростанции собственных нужд (АСУ ТП ЭСН) предназначена для обеспечения заданных режимов технологического процесса путем контроля параметров и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы, а также предупреждения аварийных ситуаций с помощью опроса подключенных к системе датчиков, анализа измеренных значений и переключения узлов в безопасное состояние.

АСУ ТП ЭСН имеет трехуровневую структуру и состоит из следующих подсистем: устройство серверное коммуникационное (УСК АСУ ТП ЭСН); система автоматического управления ЭСН №1..5 (САУ ЭСН №1...5); система автоматического управления газопоршневым электроагрегатом (САУ ГПЭА).

Каждая из входящих в АСУ ТП ЭСН подсистем выполняет набор функций, обусловленный характером конкретного автоматизируемого процесса. В процессе функционирования АСУ ТП ЭСН взаимодействует непосредственно с

объектами контроля и управления и одновременно ведет информационный обмен с автоматизированной системой управления энергоснабжения (АСУ Э). Для обмена информацией со смежными системами используется канал связи Ethernet.

В АСУ ТП верхнего уровня передается информация о состоянии газопоршневых электроагрегатов ГПЭА, оборудовании собственных нужд модуля ГПЭА, внешних газового клапана ГПЭА и газовых клапанов на общем коллекторе подачи ТГ, информация от датчиков давления на общем коллекторе подачи ТГ.

Закрытое распределительное устройство (ЗРУ 10кВ) предоставляет информацию о состоянии высоковольтных автоматических выключателей, параметрах электроэнергии на секциях сборной шины. От АСУ ТП ЭСН в ЗРУ-10кВ поступают команды управления высоковольтными автоматическими выключателями.

Связь между компонентами АСУ ТП ЭСН осуществляется по релейно-контактному интерфейсу и цифровому протоколу.

Функциональная схема КТС АСУ ТП ЭСН представлена на рис.1.

Система автоматического управления ГПЭА (САУ ГПЭА) обеспечивает: автоматический пуск/останов ГПЭА; экстренный автоматический останов ГПЭА при неисправности или при срабатывании защит двигателя или генератора; автоматическое включение нагрузки; автоматическое распределение нагрузки при параллельной работе с другими ГПЭА; автоматическое поддержание частоты вращения; автоматическое поддержание выходного напряжения генератора; автоматическое регулирование, контроль и индикацию значений основных параметров ГПЭА.

Функциональная схема КТС АСУ ТП ЭСН

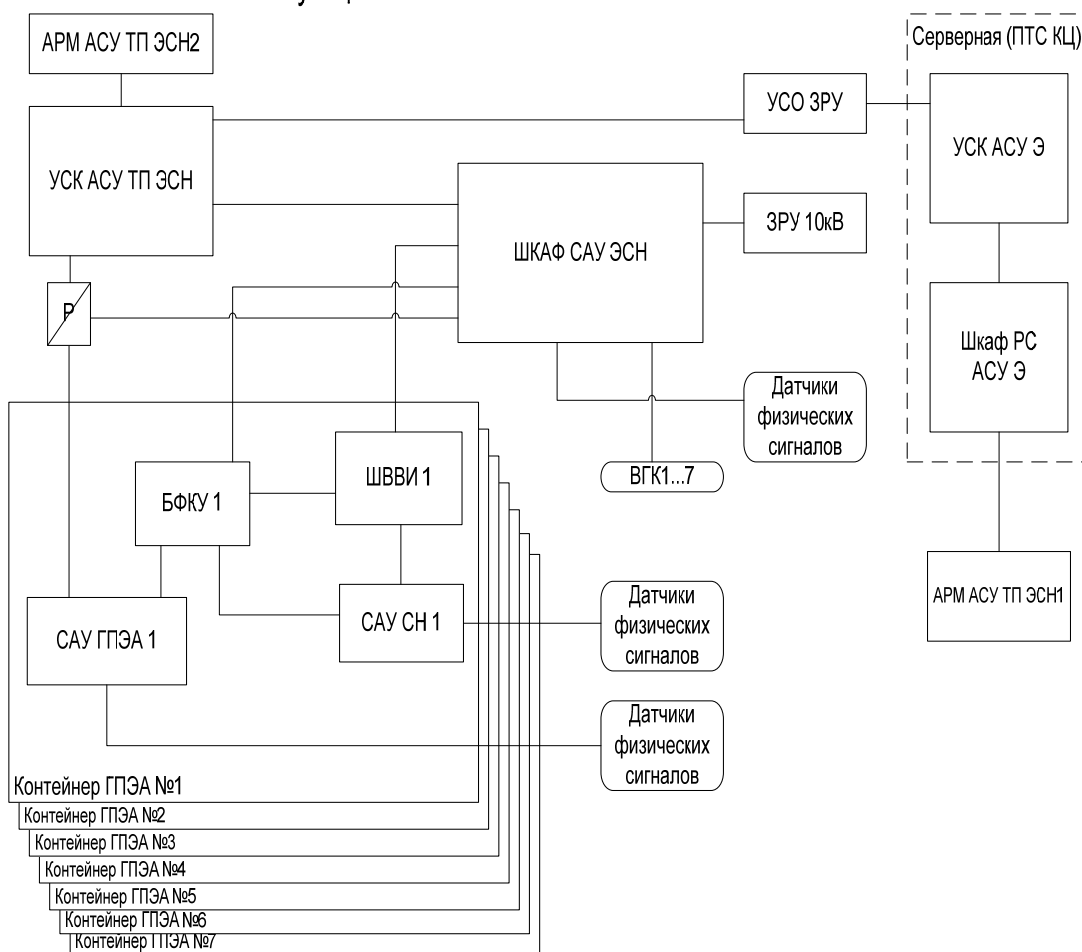


Рисунок 1. Функциональная схема КТС АСУ ТП ЭСН КС

АРМ - автоматизированное рабочее место, УСК АСУ ТП ЭСН - устройство серверное коммуникационное, САУ ЭСН – система автоматического управления электростанции собственных нужд, ЗРУ 10кВ – закрытое распределительное устройство, УСО ЗРУ – устройство сопряжения с объектом ЗРУ, БФКУ – блок формирования команд управления, ШВВИ – шкаф ввода-вывода информации, САУ ГПЭА – система автоматического управления газопоршневым электроагрегатом, САУ СН – система автоматического управления оборудованием собственных нужд, ВГК – внешний газовый кабель, Р – разветвитель.

Обмен сигналами между блоком САУ ГПЭА и оборудованием вспомогательных систем электростанции БФКУ и ШВВВИ осуществляется по протоколу Modbus.

САУ ГПЭА выдает предупредительную защитную сигнализацию по предельным параметрам работы ГПЭА с последующим отключением нагрузки, остановом и включением аварийной сигнализации в случаях выхода за допуски значений сигналов, снимаемых с датчиков систем обеспечения ГПЭА.

Сигнализация осуществляется в следующих ситуациях: при недопустимом понижении давления масла в главной магистрали двигателя; при недопустимом повышении температуры масла; при недопустимом снижении / увеличении частоты вращения ГПЭА и др.

Система автоматического управления оборудованием собственных нужд (САУ СН) модуля ГПЭА обеспечивает контроль состояния оборудования СН, автоматическое и автоматизированное управление собственными нуждами электростанции, обмен информацией между оборудованием СН, БФКУ и ШВВИ.

Блок формирования команд управления (БФКУ) обеспечивает обмен дискретными и аналоговыми сигналами между электроагрегатами ГПЭА, обмен дискретными сигналами с САУ СН, обмен дискретными сигналами с ШВВИ, обмен дискретными и аналоговыми сигналами с САУ ЭСН.

Шкаф ввода/вывода информации ШВВИ обеспечивает обмен сигналами с узлом учета газа по протоколу ModbusRTU (RS-485), обмен сигналами с системой управления верхнего уровня по протоколу Modbus, обмен дискретными сигналами с САУ СН и БФКУ.

Основной пункт управления АРМ АСУ ТП ЭСН предназначен для централизованного дистанционного контроля и автоматизированного управления основным оборудованием электростанции.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) АСУ ТП ЭСН выполнено на базе персонального компьютера с установленной SCADA-системой и прикладным программным обеспечением. АРМ АСУ ТП ЭСН обеспечивает:

вывод видеокладов на монитор компьютера в виде мнемосхем, графиков, таблиц, гистограмм; автоматическую регистрацию, архивацию события с указанием даты и времени события; вывод содержимого архива событий на печать; идентификацию пользователей, связанных с работой электростанции. АРМ АСУ ТП ЭСН отображает: реальное состояние элементов ЗРУ-10кВ, ГПЭА 1-7, САУ СН, ВГК; параметры от корректора объема газа (узел учета газа); параметры от САУ ГПЭА передаваемые по цифровому протоколу.

АРМ АСУ ТП ЭСН осуществляет автоматическое управление пуском/остановом ГПЭА 1-7, задание на приоритетность по пуску/останову, выбор задержек времени и установок на пуск и останов ГПЭА, регулирование мощности ГПЭА при параллельной работе ЭС, управление высоковольтными выключателями ЗРУ-10 кВ, управление секционным и вводными выключателями ЗРУ-10 кВ.

Система автоматического управления электростанцией собственных нужд выполненная на базе шкафов САУ ЭСН представляет собой резервный пункт управления, который обеспечивает индикацию и управление состоянием элементов и основных параметров ЗРУ-10 кВ, ГПЭА и САУ СН. САУ ЭСН осуществляет: сбор информации от ЗРУ-10 кВ, САУ ГПЭА, БФКУ, ШВВИ, САУ СН, ВГК, датчиков температуры сетевой воды, датчиков давления газа на общем коллекторе; контроль технологических параметров ГПЭА 1-7; контроль параметров САУ СН ГПЭА; резервное управление выключателями ЗРУ 10-кВ; связь между контейнерами ГПЭА, ЗРУ-10 кВ, УСК и АРМ АСУ ТП ЭСН.

САУ ЭСН сигнализирует о возникающих в системах отказах и неисправностях оборудования электростанции, сообщает о выходах технологических и электрических параметров за установленные пределы, об аварийных ситуациях, обеспечивает блокировку от несинхронного включения на секции шин. Шкаф серверный УСК АСУ ТП ЭСН выполняет следующие функции: архивирование данных; централизованную коммутацию в пределах сегмента сети верхнего уровня; обеспечение связи между САУ ЭСН, АРМ АСУ ТП ЭСН, и АСУ Э.

Представленный принцип построения функциональной схемы АСУ ТП электростанции обеспечивает стабилизацию эксплуатационных показателей технологического оборудования, предотвращение аварийных ситуаций и уменьшение материальных и энергетических затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тверской Ю.С., Таламанов С.А. Особенности и проблемы современного этапа развития технологии создания АСУ ТП тепловых электростанций / Теплоэнергетика. – 2010. – №10. – С. 37–44.

2. Технология АСУ ТП электростанций (особенности, проблемы и перспективы развития). Тверской Ю.С., Таламанов С.А. / «Вестник ИГЭУ». – 2010. – Вып. 3.

REFERENCES

1. Tverskoy U.S., Talamanov S.A. / *Teploenergetika*. 2010. № 10. p. 37–44 (Characteristics and problems of the modern development of the technology of automated process control systems of thermal power plants).

2. Tverskoy U.S., Talamanov S.A. / «*Vestnik IGEU*». – 2010. – Vyp. 3. (Automatic process control system technology for power plants (specific features, problems and development outlook)).

DEVELOPMENT OF AN ICS FUNCTIONAL DIAGRAM FOR THE MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AT A POWER STATION

L.N. DUDNIK

*Kuban State Technological University
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
tel. (861) 255-03-91, e-mail: lududnik@gmail.com*

This article describes functional diagram of an industrial control system that has a three-level structure for the management of a power station. Main functions of the ICS subsystems at each level, exchange of information between control and management units, as well as information output are discussed.

Keywords: industrial control system, gas generator sets, electrical parameters, control commands, parameter control, digital protocol.