

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ПТК АСУТП БЕЛГОРОДСКОЙ ТЭЦ

Н.Ш. Ахмедов (ООО "НПФ "Ракурс")

Описаны особенности объекта автоматизации, представлена структура, особенности и функциональность ПТК АСУТП Белгородской ТЭЦ.

В августе 2006 г. на Белгородской ТЭЦ начались работы по строительству газотурбинных установок (ГТУ), проектной мощностью 33 МВт каждый. Строительство ГТУ на базе Белгородской ТЭЦ проводилось в рамках инвестиционной программы ОАО "ТГК-4". В октябре 2007 г. прошел пробный пуск газотурбинных установок, а в ноябре – газотурбинная станция введена в опытно-промышленную эксплуатацию. Расширение Белгородской ТЭЦ позволило обеспечить энергобезопасность объектов инфраструктуры г. Белгорода.

Бесперебойную работу современной электростанции невозможно представить без АСУ производственными процессами, отвечающей самым высоким требованиям безопасности и отказоустойчивости. В соответствии с договором "Научно-производственная фирма "Ракурс" (С.-Петербург) выполнила разработку конструкторской, эксплуатационной документации и ПО, изготовление, монтаж, наладку и ввод в эксплуатацию ПТК АСУТП Белгородской ТЭЦ, которая является полномасштабной АСУТП тепломеханической и электротехнической частей станции.

АСУТП Белгородской ТЭЦ построена на базе программно-технического измерительного комплекса "Апогей", который разработан и производится НПФ "Ракурс" в соответствии с ТУ4252-003-27462912-04.

Объекты автоматизации и их основные особенности

Объектами автоматизации являются две газотурбинные установки (ГТУ), два газодожимных компрессора (ГДК) и пункт подготовки газа (ППГ), которые управляются локальными САУ, а также два котла-утилизатора (КУВ), электротехническое оборудование, два трансформатора связи энергоблоков и старое оборудование существующей части ТЭЦ.

Работа всех объектов автоматизации связана общим ТП выработки электрической и тепловой энергии. Одной из основных особенностей и главной задачей, которую должны были решить специалисты НПФ "Ракурс", стал вопрос создания единой АСУ для обеспечения эффективного согласованного управления оборудованием и агрегатами Белгородской ТЭЦ.

Объекты автоматизации расположены рассредоточено на территории ТЭЦ, что явилось предпосылкой формулирования задачи по снижению протяженности кабельных трасс от объектов до шкафов ввода/вывода ПТК для сокращения затрат на реализацию АСУТП Белгородской ТЭЦ.

Часть объектов оборудована локальными САУ, которые представляют собой автономные системы управления. Локальные системы реализованы на средствах ав-

томатизации разных производителей. Поэтому следующая задача, которая была сформулирована, – это интеграция в ПТК локальных САУ по совместимым с их аппаратными и программными средствами цифровым протоколам (Profibus-DP, Modbus-RTU, OPC).

Внедрение ПТК АСУТП Белгородской ТЭЦ позволило успешно решить все задачи, связанные с особенностями объектов автоматизации, путем организации единого интерфейса оператора, применения удаленного ввода/вывода сигналов и обеспечения связи с САУ по различным стандартным цифровым протоколам.

Структура ПТК Белгородской ТЭЦ

АСУТП Белгородской ТЭЦ разработана на базе системы PCS7 фирмы Siemens с применением дублированных контроллеров S7-417H. Это двухуровневая распределенная система управления (рис. 1).

Нижний уровень ПТК состоит из четырех подсистем: двух энергоблоков, управления оборудованием существующей части ТЭЦ и управления общестанционным тепломеханическим и электротехническим оборудованием.

Подсистемы нижнего уровня включают дублированный ПЛК, который представляет собой два специальных контроллера, работающих в паре и соединенных между собой дублированной оптоволоконной линией связи, по которой осуществляется их синхронизация между собой. Один из контроллеров всегда работает в режиме "основной", второй – в режиме "резервный". В случае сбоя в работе основного контроллера, резервный перехватывает управление. Контроллеры связаны между собой по дублированной системной шине, выполненной в виде двойного кольца сети Fast Ethernet и реализованной с помощью специальных сетевых коммутаторов Siemens ESM TP40 (рис. 2), поддерживающих кольцевую топологию сети. Применение в ПТК дублированных контроллеров позволило реализовать подсистему технологических защит и защитных блокировок в соответствии с предъявляемыми к таким подсистемам требованиями "живучести" системы.

Другим немаловажным элементом отказоустойчивой системы является кабель сети Profibus-DP. В ПТК Белгородской ТЭЦ используется оптоволоконный кабель. Необходимость такого решения была обусловлена тем, что в данном проекте требовалось обеспечить, во-первых, помехозащищенность сети Profibus-DP в условиях прокладки части линий связи вне зданий корпусов ТЭЦ, во-вторых, максимальную пропускную способность сети Profibus-DP (до 12 Мб/с). Протяженность линий связи сетей Profibus-DP составляет более 2,5 км, больше половины кабельных трасс проходит по

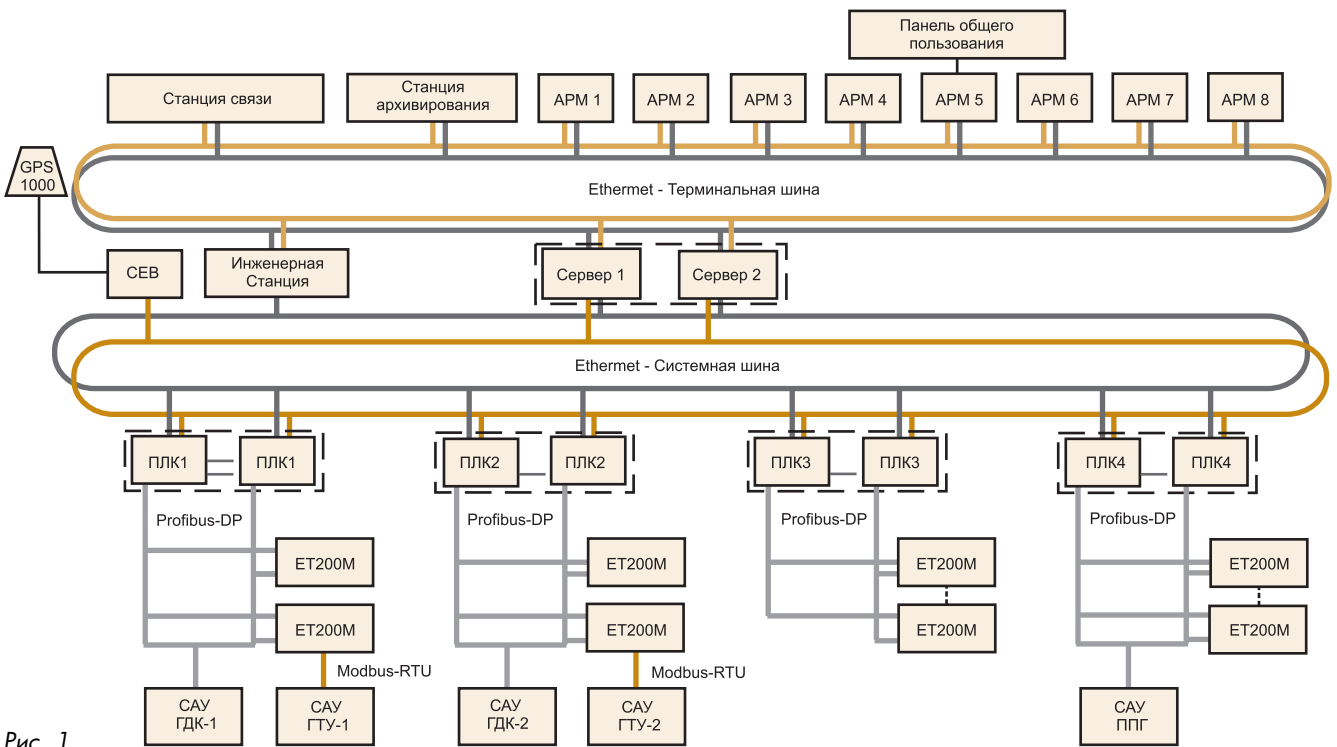


Рис. 1

улице. Объем сигналов ввода/вывода удаленных контроллерных станций составляет 3327 сигналов, из них 600 сигналов – аналоговые.

Верхний уровень ПТК БТЭС включает: дублированный сервер ввода/вывода (СВВ); станцию архивирования; станцию связи; систему единого времени (СЕВ); инженерную станцию; АРМы.

Основным устройством, подключенным к системной шине, является дублированный сервер ввода/вывода, который состоит из двух физически независимых серверов. В единый момент времени один из них является основным, а другой – резервным. При выходе по каким-либо причинам основного сервера из информационного обмена происходит активация режима "горячей подмены", то есть резервный сервер принимает на себя функции основного. При восстановлении работоспособности основного сервера в автоматическом режиме происходит актуализация архивных данных. Реализацию этой функции обеспечивает программный модуль пакета PCS7 S7-REDCONNECT/2005, используя для этого системную шину и нуль-модемный кабель, подключенный к COM-портам серверов. Сервер ввода/вывода проводит опрос всех ПЛК по системной шине и предоставляет полученные данные оборудованию верхнего уровня по терминальной шине.

Терминальная шина выполнена в виде двух сегментов, к которым подключены компьютеры АРМов, серверы ввода/вывода, станции архивирования, связи и инженерная станция. Для подключения к двум сегментам в

компьютерах предусмотрены два сетевых порта Ethernet, работающих под одним IP-адресом с помощью сетевого моста. В случае выхода из строя одного из сегментов связь обеспечит исправный сегмент без перебоев в работе ПТК.

Станция архивирования предназначена для хранения значений аналоговых параметров и событийной истории, получаемой от сервера ввода/вывода. Внутрисистемные данные поступают на сервер с ПЛК через системную шину, а данные по OPC-протоколу – со станции связи по терминальной шине. Полученная информация упорядочивается и сохраняется на сервере ввода/вывода. С заданной периодичностью эти данные передаются на станцию архивирования для долговременного хранения. При необходимости отображения архивной информации на АРМе запрос передается на станцию архивирования.

Архивирование событий и аналоговой истории осуществляется на станции архивирования под управлением Microsoft SQL Server, входящего в состав пакета PCS7. Время хранения архивных данных на станции архивирования составляет несколько месяцев.

Станция связи предназначена для соединения с внешними информационными системами и обеспечивает передачу данных в систему телемеханики для дальнейшей передачи в региональное диспетчерское управление; прием данных с серверов релейной защиты и автоматики, с сервера САУ паровых котлов существующей части ТЭС и с узла учета сетевой воды.



Рис. 2

Система единого времени реализована с помощью устройства синхронизации времени Siemens Siclock TM с антенной-приемником GPS. Siclock принимает сигнал точного времени со спутника GPS и синхронизирует свои часы. Далее по интерфейсу Ethernet через системную шину Siclock выдает сигналы точного времени. Контроллеры и серверы ввода/вывода принимают сигнал точного времени по системной шине от Siclock и синхронизируют свое время. Точность синхронизации времени внутри ПТК – 1 мс.

Серверы ввода/вывода настроены как серверы NTP для терминальной шины. От серверов синхронизируются компьютеры, подключенные к терминальной шине.

Для синхронизации внешних локальных САУ используются дискретные выходные сигналы 24 В с выходных модулей ПЛК; для развязки используются полупроводниковые реле. Для синхронизации внешних серверов станция связи выполняет функцию NTP-сервера.

Функции ПТК Белгородской ТЭЦ

- Сбор и обработка первичной информации.
- Предоставление оперативному и техническому персоналу необходимой технологической информации.
- Реализация технологических защит и защитных блокировок.

Ахмедов Натик Шахрияр оглы – заместитель начальника отдела проектирования ООО "НПФ "Ракурс", главный инженер проекта АСУТП Белгородской ТЭЦ. Контактный телефон (812) 252-32-44, факс 252-59-70. E-mail: market@rakurs.com Http://www.rakurs.com

ПТК ДельТек и опыт его внедрения на тепловых электростанциях

В.М. Качанов, Т.Я. Поняева, О.А. Пшеничникова, А.Л. Толмачев, Ю.Н. Чаусов, В.И. Шапиро (ЗАО НПК "Дельфин-информатика")

Представлены основные архитектурные, технологические и функциональные особенности ПТК "ДельТек" на примере трех реализованных проектов в области автоматизации тепловых электростанций.

Полнофункциональный ПТК "ДельТек", основанный на программном комплексе "Делин" разработки ЗАО НПК "Дельфин-информатика" и контроллерах ПК "Промконтроллер", предназначен для создания и модернизации АСУТП ТЭС (энергоблоков мощностью до 200 МВт, котлов, паровых и газовых турбин, цехов водоподготовки и др.). Главной особенностью программного комплекса "Делин" является использование многозадачной ОС РВ QNX, обеспечивающей надежность выполнения и быстродействие программ.

Программный комплекс "Делин" включает следующие компоненты:

- графический редактор контроллерных задач GRAF;
- библиотеку алгоритмов контроля и управления BASIS;
- исполняемый модуль обеспечения взаимодействия контроллерных задач STARTING;

- Расчет вычисляемых параметров, в том числе расчет ТЭП.
- Ведение архива.
- Построение графиков текущих и архивных параметров ПТК.
- Регистрация аварийных сообщений.
- Подготовка и вывод на печать протоколов и другой оперативной информации.
- Мониторинг и управление электротехническим оборудованием станции, энергоблоков и КРУЭ-110 кВ; общестанционным оборудованием станции.
- Синхронизация времени внешних локальных САУ, подключенных к ПТК.

Заключение

Внедрение представленной АСУТП в целом позволило вести единый архив параметров и событийной истории ТП Белгородской ТЭЦ, провести интеграцию локальных САУ технологических объектов ТЭЦ в единый комплекс, реализовать единый интерфейс оператора с точки зрения управления различными технологическими объектами ТЭЦ, подключенными к ПТК, реализовать синхронизацию времени всех подсистем и локальных САУ. Таким образом, специалистами НПФ "Ракурс" были учтены все особенности автоматизируемого объекта и требования заказчика, все задачи были решены в срок и с высоким качеством исполнения.

Ахмедов Натик Шахрияр оглы – заместитель начальника отдела проектирования ООО "НПФ "Ракурс", главный инженер проекта АСУТП Белгородской ТЭЦ. Контактный телефон (812) 252-32-44, факс 252-59-70. E-mail: market@rakurs.com Http://www.rakurs.com

- редактор видеокладов и программную систему операторской станции FED;
- программную систему архивирования ARHIDEL, обеспечивающую неограниченное время хранения данных; минимизацию задержки вывода наиболее актуальных данных (вывод данных за сутки происходит за 1с).

Работы по созданию и внедрению ПТК "ДельТек" начались с двух различных систем: АСУТП цеха водоподготовки Ново-Иркутской ТЭЦ и информационно-вычислительной системы (ИВС) газотурбинных установок (ГТУ) ГРЭС-3 Мосэнерго.

АСУТП цеха водоподготовки Ново-Иркутской ТЭЦ

АСУТП цеха водоподготовки выполняет полный состав основных информационных и управляющих функций. Ее особенностью является развитость задач программно-логического управления. Система имеет централизованную структуру, что связано с наличием