

Автоматизированная Система Управления котлоагрегата БКЗ-420-140 Заказчик Омская ТЭЦ-4

Система управления выполнена на базе ПТК «Торнадо» и предназначена для автоматизации технологических процессов на котлоагрегате во всех эксплуатационных режимах. Автоматизацией охвачен полный состав функций контроля и управления. Объем системы составляет более 1600 каналов ввода/вывода.



Омская ТЭЦ 4

Технологический объект

Технологическим объектом автоматизации является паровой котел БКЗ-420-140 барабанный, с естественной циркуляцией, производительностью 420 т/час, с параметрами пара $R_{пп} = 13,8$ МПа и $T_{пп} = 550$ °С, рассчитанный на работу на газообразном и угольном топливе. Котел оборудован четырьмя пылесистемами с молотковыми мельницами ММТ, двумя дутьевыми вентиляторами (ДВ), двумя дымососами (ДС).

Согласно разработанному проекту модернизации, котел переведен на сезонное сжигание двух видов топлива: экибастузский каменный уголь и природный газ.

Этапы работы

Работа над этим проектом была начата ведущими технологическими и проектными организациями в декабре 2002 года. Ввод котлоагрегата в опытную эксплуатацию на газовом топливе состоялся 24 марта 2004 года.

При разработке и внедрении АСУ ТП на Омской ТЭЦ-4 специалистами компании «Модульные Системы Торнадо» и ведущих проектно-технологических компаний: ЗАО «СибКОТЭС» (г. Новосибирск), ОАО «Новосибирск-теплоэлектропроект» и Западно-Сибирского филиала ОАО «ВНИПИЭНЕРГОПРОМ» (г. Омск) были выполнены: предпроектный анализ и технологическое обследование объекта автоматизации; подготовка и анализ исходных данных; проектная привязка ПТК к объекту автоматизации; разработка всей проектной и эксплуатационной документации АСУ ТП; изготовление, поканальное тестирование ПТК; первичная метрологическая калибровка модулей ПТК; проверка ПТК с прикладным программным обеспечением (интеграционный тест); поставка ПТК на площадку Заказчика; шеф-монтаж и наладка ПТК на объекте. Как всегда большое внимание было уделено обучению персонала Заказчика. Также специалистами компании «СибКОТЭС» при участии компании «Модульные Системы Торнадо» были проведены комплексная наладка АСУ ТП в целом, и ввод системы в эксплуатацию.

О проекте

Проект газификации котлоагрегата и оснащения его промышленной АСУ ТП был реализован в рамках Программы технического перевооружения ОАО АК "Омскэнерго". Система управления ТП на базе ПТК «Торнадо» полностью автоматизирует тракт подачи и горения топлива, осуществляет автоматический контроль и регулирование параметров ТП котлоагрегата при работе на различных видах топлива.

Особенности решений информационного обеспечения АСУ ТП котлоагрегата позволяют исключить влияние «человеческого фактора» при ведении ТП.

Система управления обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и некорректного управления ТП, ведет точный учет всех действий обслуживающего персонала, отказов и сбоев программно-аппаратных средств, отклонений технологических параметров от норм и нарушений ТП, обеспечивая тем самым достоверность и исчерпывающий объем предоставляемой персоналу информации. Это дает возможность обслуживающему персоналу проводить глубокий анализ тенденций и причин изменения хода ТП, а также проводить грамотную и точную коррекцию параметров технологического процесса.

Описание системы

Внедренная система автоматизации, на базе ПТК «Торнадо» предназначена для обеспечения персонала достаточной, достоверной и своевременной информацией о параметрах ТП, состоянии технологического оборудования и выполнения всех основных функций контроля и управления на объекте.

Система реализует полномасштабные функции контроля и управления котлоагрегатом:



Дублированный АРМ машиниста

Информационные:

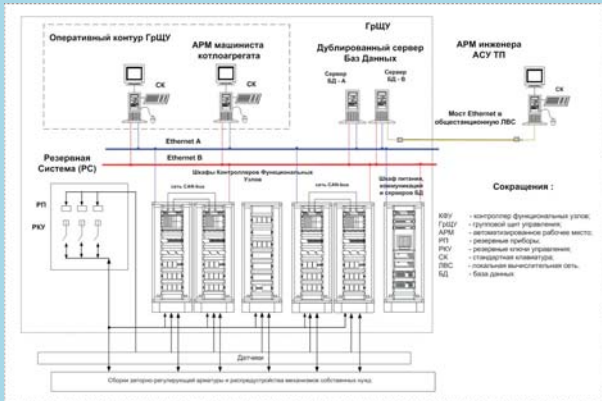
- сбор, обработка, занесение и хранение входной информации о технологических параметрах производства, о действиях системы и персонала;
- решение всех информационно-вычислительных задач, связанных с ведением и оптимизацией ТП;
- предоставление полной и достоверной информации персоналу о ТП (полная визуализация состояния технологического оборудования и ТП);

Управляющие:

- технологические защиты и блокировки;
- дистанционное, автоматическое управление;
- автоматическое регулирование параметров ТП;
- функционально-групповое управление;

Сервисные (обеспечивающие работоспособность системы)

- автоматическая диагностика всех программных, аппаратных и технических средств АСУ ТП;
- выдача информации об отказах, блокировка ложной информации;
- первоначальное и последующее конфигурирование ПТК.



Структурная схема ПТК системы управления котлоагрегата №7

ПТК «Торнадо» построен по традиционной иерархической схеме, учитывающей специфику условного разбиения объекта автоматизации на узлы. В системе можно выделить верхний и нижний уровни.

Нижний уровень выполняет сбор, ввод и обработку аналоговой и дискретной информации в ПТК, формирует и отрабатывает управляющие воздействия на исполнительные органы технологического оборудования, обеспечивает реализацию функций защит, блокировок и регулирования в соответствии с заданием. Основу нижнего уровня системы составляют контроллеры функциональных узлов (КФУ), объединенные дублированной сетью Ethernet, а также коммутационное и вспомогательное оборудование. Верхний уровень основной системы обеспечивает взаимодействие операторов-технологов и инженерного персонала с управляемым технологическим оборудованием котлоагрегата, организует работу системы и подготовку массивов информации для использования её неоперативным административно-техническим персоналом станции. Верхний уровень ПТК составляют дублированные АРМ оперативного и неоперативного персонала, серверы баз данных и приложений, объединенные дублированной сетью Ethernet.

Помимо основной системы выполнена Резервная Система Управления (РС) на непрограммируемых средствах автоматизации, предназначенная для разгрузки или останова котла в случае отказа основной системы управления.

Микропроцессорную платформу ПТК системы составляют современные MIF-контроллеры, характеризующиеся высоким коэффициентом готовности и повышенной отказоустойчивостью. Технологические контроллеры



Шкафы Контроллеров Функциональных Узлов (вид сзади)

выполнены в виде крейта формата 6U с установленными в нём электронными модулями и submodule Устройств Сопряжения с Объектом (УСО), обеспечивающими преобразование электрических сигналов, поступающих от/к технологического оборудования, в цифровой код. Основным элементом контроллеров являются модули интеллектуальных функций (MIF) производства компании «Модульные Системы Торнадо», адаптированные для применений в задачах автоматизации крупных объектов теплоэнергетики. MIF-модули разработаны на основе процессора Motorola 68360, формата 6U с операционной системой реального времени OS-9. Для связи между контроллерными модулями в пределах одного контроллера и между крейтами, принадлежащими одному контроллеру, используется дублированная сеть CAN-bus, обеспечивающая возможность «горячей» замены модулей без отключения питания контроллера.

В качестве УСО используются функциональные submodule архитектуры ModPack, реализующие функции дискретного ввода/вывода, аналого-цифрового преобразования, фильтрации, цифро-аналогового преобразования и другие функции сопряжения с «полевым» уровнем. На каждый модуль-носитель MIF устанавливается до 3-х функциональных submodule ModPack.



Крейт MIF-контроллера в шкафу КФУ

Функции непосредственного подключения кабелей от датчиков и технологического оборудования, первичного преобразования сигналов, индикации состояния, гальванической развязки, электропитания датчиков и задания схемы подключения возложены на Блоки Полевых Интерфейсов (БПИ). Подключение полевых кабелей к БПИ осуществляется без промежуточных преобразователей, согласователей и сборок промежуточных клеммников.

Технологические контроллеры, Блоки Полевых Интерфейсов и вспомогательные коммутационные элементы расположены в шкафах двухстороннего обслуживания со степенью защиты от внешних факторов IP55. Для связи с верхним уровнем ПТК в каждом из контроллеров имеется несколько выделенных MIF-модулей, обеспечивающих связь с дублированной сетью Ethernet, объединяющей все элементы ПТК.

Компьютеры АРМ, серверов и контроллеры объединены дублированной сетью Ethernet, что обеспечивает полную взаимозаменяемость функций АРМ и дает возможность получать доступ к управлению ТП котлоагрегата с любого рабочего места. Для повышения надежности сеть выполнена дублированной. Каждый из элементов ПТК, подключаемый к сети, имеет два интерфейса Ethernet.

Все компоненты верхнего уровня ПТК запитаны от системы бесперебойного питания, установленной в шкафах КФУ. Система бесперебойного питания верхнего уровня построена на двух источниках бесперебойного питания, выходы которых образуют дублированную шину питания переменного тока с напряжением 220 В.