

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОПЕРАТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС

Д.В. Щербаков (ООО НПФ "Ракурс")

Рассматривается структурная схема системы информационного обеспечения и регистрации аварийных процессов каналов систем аварийного электроснабжения (СИО САЭ) энергоблока №1 Кольской АЭС. Описывается ПТК СИО САЭ энергоблока №2, разрабатываемый как интегрированный с СИО САЭ энергоблока №1.

В мае 2003 г. специалистами научно-производственной фирмы "Ракурс" был успешно проведен комплекс приемо-сдаточных испытаний предшествовавших вводу в промышленную эксплуатацию системы информационного обеспечения и регистрации аварийных процессов каналов систем аварийного электроснабжения энергоблока №1 Кольской АЭС (СИО САЭ). Данная система представляет собой ПТК, реализующий функции оперативного контроля, регистрации и архивирования сигналов о состоянии оборудования, обеспечивающего аварийное электроснабжение собственных нужд энергоблока.

О Кольской АЭС как объекте автоматизации, о поставленных перед специалистами компании Ракурс задачах было рассказано в журнале "Автоматизация в промышленности" 2003, №12. В этой статье рассмотрим подробнее трехуровневую структуру СИО САЭ (рис. 1). Первый уровень обеспечивает сбор и первичную обработку информации. Ядром первого уровня служат ПЛК сер. CS1H производства фирмы OMRON (Япония). Система имеет распределенную архитектуру и состоит из семи контроллеров. ПЛК распределе-

ны по функциональной принадлежности: за каждый из каналов систем безопасности и за группу общеблочных сигналов отвечают свои контроллеры, абсолютно не зависящие от контроллеров другого канала. ПЛК фирмы OMRON имеют модульную архитектуру. Помимо возможности подбора конфигурации контроллера в соответствии с уровнем решаемых задач, такое решение дает возможность оперативной замены неисправного блока и минимизирует время затрачиваемое на ремонт. Использование в ПТК СИО САЭ новейшей линейки высокопроизводительных модулей центрального процессора CPU64H позволило добиться периода опроса аналоговых и дискретных датчиков в 2 мс, что превосходит требования технического задания. Осциллографирование быстроизменяющихся сигналов и фиксация "аварийных срезов" осуществляется цифровыми регистраторами РЭС-3, построенными на платформе microPC.

Обработка сигналов на первом уровне завершается присвоением им метки времени и передачей данных на следующий уровень. Для обеспечения требуемой точности регистрации сигналов в ПТК СИО САЭ со-

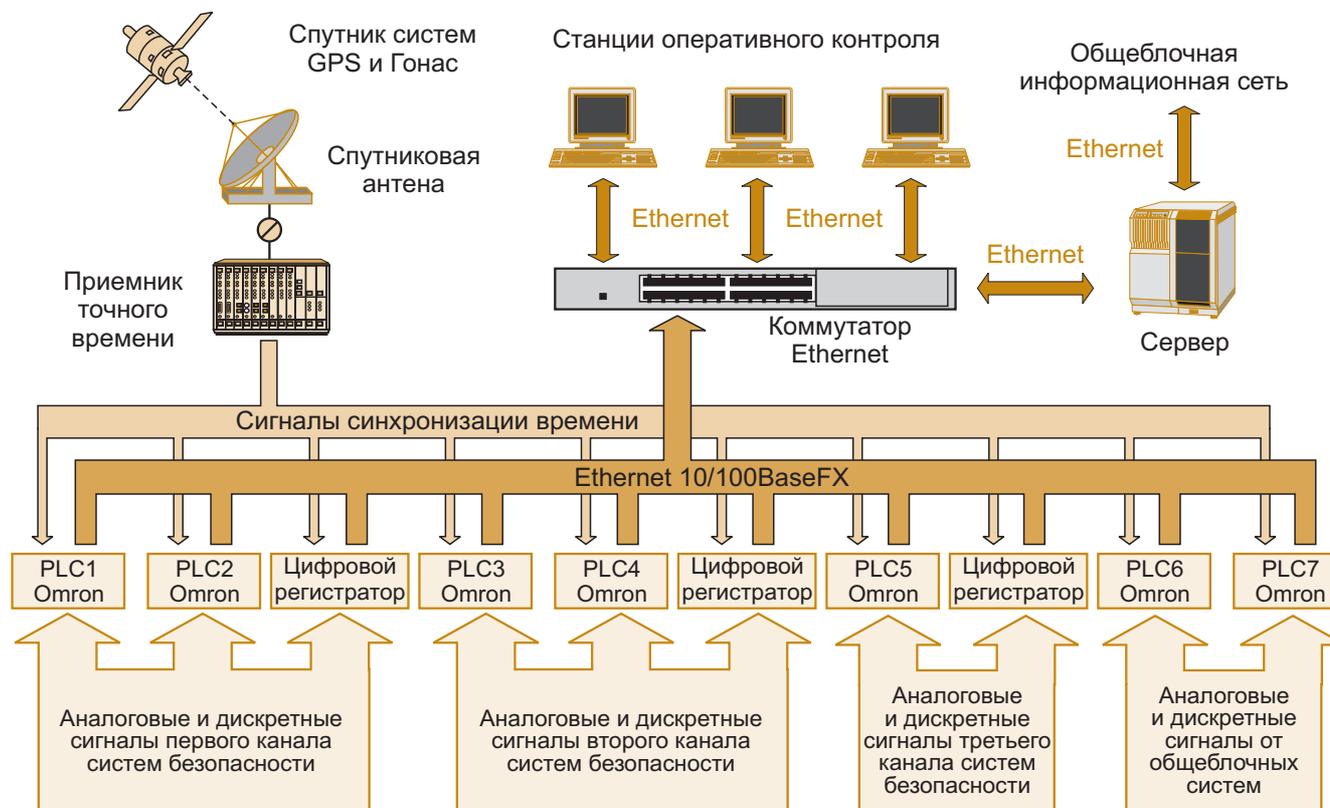


Рис. 1. Структурная схема СИО САЭ энергоблока №1 Кольской АЭС

здана система единого времени. В ее состав входит приемник К-161 отечественного производства, обеспечивающий дешифрование сигналов от глобальных спутниковых систем Глонас и GPS, и комплект коммуникационного оборудования, транслирующий посылки точного времени к элементам ПТК.

Второй уровень в структуре СИО САЭ отвечает за накопление данных и создание архива. В системе ведется архивирование всех аналоговых и дискретных сигналов. Эти задачи решает сервер БД, работающий под управлением СУБД MS SQL 2000. Сервер, помимо сети передачи данных ПТК СИО САЭ, включен в общешлюшную информационную сеть. БД, хранящаяся на сервере, доступна для просмотра из других систем. Храняемая в ней информация может быть использована в информационных системах более высокого уровня.

Третий уровень ПТК отвечает за визуализацию информации. Пакет разработки SCADA-систем CX-Supervisog фирмы OMRON позволил создать интерфейс оператора, максимально отвечающий требованиям заказчика. SCADA-приложения, созданные специалистами НПФ "Ракурс", работают на трех станциях оперативного контроля. В их основе – ПК в промышленном исполнении. Станция оператора, установленная на центральном щите АЭС, позволяет оперативному персоналу в режиме РВ получать информацию о состоянии системы аварийного энергоснабжения блока. Две другие станции оператора установлены в лабораториях электроцеха. С их помощью ремонтный персонал контролирует состояние оборудования и имеет возможность анализировать работу систем аварийного энергоснабжения блока во время плановых проверок и испытаний. На всех станциях оперативного контроля присутствует возможность работы с архивными данными. Информация доступна для анализа в виде таблиц и графиков.

Для передачи данных между уровнями информационной структуры СИО САЭ используется сетевой протокол Ethernet 10/100BaseFX. В качестве физического носителя информации применен многомодовый волоконно-оптический кабель. Использование оптоволоконной сети передачи данных устойчивыми к электромагнитным полям и дало возможность разнести элементы ПТК на расстояние нескольких сотен метров.

Оборудование ПТК скомпоновано в семи шкафах. Высокая помехоустойчивость элементов ПТК и применение волоконно-оптического кабеля для передачи данных, позволили расположить контроллеры и регистраторы в непосредственной близости от контролируемого оборудования. Это дало ощутимую экономию за счет минимизации длины контрольных кабелей от датчиков до шкафов ПТК.

Каждый шкаф СИО САЭ имеет в своем составе источник бесперебойного питания, работающий в режиме on-line (с двойным преобразованием). Это делает ПТК полностью независимым от перебоев в

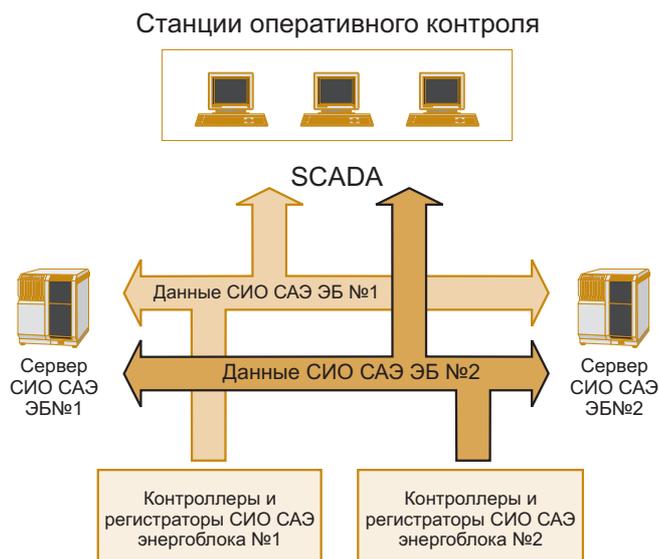


Рис. 2. Интеграция СИО САЭ энергоблоков (ЭБ) №1 и №2

энергоснабжении в случае аварии и от электромагнитных помех, наведенных на кабели питания шкафов. В системе ведется непрерывная диагностика работоспособности элементов ПТК. В случае возникновения неисправностей на станциях оперативного контроля появляется соответствующее сообщение.

Созданием СИО САЭ для энергоблока №1 сотрудничество ООО НПФ "Ракурс" и Кольской АЭС не завершилось. А настоящее время ведутся работы по созданию СИО САЭ для энергоблока №2. Новая система охватывает гораздо больший спектр оборудования и механизмов. Число контролируемых параметров возросло более чем на 50%. Отдельного внимания заслуживает тот факт, что ПТК СИО САЭ энергоблока №2 создается не как отдельная система, а интегрируется с ПТК СИО САЭ энергоблока №1 (рис.2). Целью такой интеграции является взаимное резервирование двух систем. Интеграция охватывает второй и третий уровни информационной структуры систем.

Сердцем СИО САЭ является сервер. При его отказе теряется важнейшая функция системы – ведение архива. И хотя надежность элементной базы сервера очень высока, так как используется оборудование ведущих мировых производителей, вероятность его отказа все же существует. Поэтому при создании ПТК энергоблока №2 было решено ввести взаимное резервирование серверов. На каждом из серверов будет вестись архив по двум энергоблокам. Таким образом, если один из них откажет, ни одна из функций системы не будет утрачена.

Еще одним вопросом, который встал при проектировании СИО САЭ энергоблока №2, было нежелание заказчика увеличивать число станций оперативного контроля. Появление дополнительного монитора на центральном щите управления АЭС не способствовало бы улучшению эргономики АРМ начальника смены. Было решено объединить на каждой станции оперативного контроля SCADA-приложения,

обеспечивающие визуализацию информации по обоим энергоблокам.

На сегодняшний день работы по созданию СИО САЭ энергоблока №2 вышли на финишную прямую. Система будет введена в эксплуатацию в августе текущего года в период планово-предупредительных работ энергоблока №2 КАЭС.

В конце мая 2003 г., уже после ввода ПТК СИО САЭ в промышленную эксплуатацию, на КАЭС произошел сбой в одной из вспомогательных систем, послуживший причиной пропадания напряжения на шинах питания собственных нужд энергоблока №1. Это вызвало срабатывание системы аварийного электроснабжения энергоблока, что и было зафиксировано системой информационного обеспечения систем аварийного энергоснабжения. Авария была ликвидирована. Энергоблок вышел на номинальный режим работы. Для разбора этого инцидента была создана экспертная комиссия. В своей работе комиссия пользовалась архивными данными СИО САЭ, что позво-

лило детально восстановить хронологию событий и установить точную причину возникших неполадок. Таким образом, вскоре после внедрения ПТК СИО САЭ система полностью оправдала вложенные в нее средства, ведь сложно переоценить важность точной локализации неполадок в таких системах, как система аварийного электроснабжения собственных нужд энергоблока АЭС.

Системы оперативной диагностики, технологического контроля, наряду с АСУТП, находят все более широкое применение в энергетике России. ООО НПФ "Ракурс", как лидер на рынке промышленной автоматизации России, за 12 лет своего существования накопило большой опыт в создании таких систем. Разработки фирмы Ракурс успешно применяются как на небольших заводских ТЭЦ, так и на крупнейших электростанциях страны. Внедрив одну из систем, созданных фирмой Ракурс, заказчики продолжают работать с нашей фирмой. Опыт совместной работы с Кольской АЭС еще одно тому подтверждение.

Щербаков Дмитрий Владимирович – инженер-проектировщик ООО НПФ "Ракурс".

Контактный телефон (812) 252-32-44.

E-mail: info@rakurs.com http://www.rakurs.com

Опыт внедрения АСДУ на базе технических средств разработки ЗАО "Системы связи и телемеханики"

Ю.Г. Самко, О.А.Васильева, М.В. Суворов
(ЗАО "Системы связи и телемеханики")

Рассматриваются основные особенности проектов, реализованных специалистами ЗАО "Системы связи и телемеханики" в 2003 г. на объектах ОАО "Брянскэнерго", "Бурятэнерго", "Аммофос", "Пятигорские городские сети", филиала ОАО "СО-ЦДУ ЭЭС" Объединенное диспетчерское управление энергосистемами (ОДУ) Северо-Запада.

Введение

ЗАО "Системы связи и телемеханики" (С.Петербург) работает на рынке средств диспетчерского управления с 1994 г. и специализируется на комплексном решении задач диспетчерского и технологического управления распределенными объектами электро-, теплоэнергетики и учета энергоресурсов. За девять лет успешной работы на рынке автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), средств телемеханики и учета компанией было реализовано "под ключ" свыше 240 проектов, в том числе более 15 комплексных.

На базе предприятия создан Учебный Центр "ССТ", где проводится обучение специалистов работе с оборудованием, а также учебные семинары по проектированию и монтажу выпускаемой продукции.

На все указанные виды деятельности предприятием получены соответствующие лицензии. Выпускаемая продукция имеет российские сертификаты соответствия. В июле 2003 г. предприятие прошло сертификацию на соответствие стандарту ISO 9001 качества выпускаемой продукции и оказываемых услуг.

Основными потребителями продукции являются предприятия электроэнергетики различных регионов

России и СНГ: ОАО "Ленэнерго", "Мосэнерго", "Колэнерго", "Новгородэнерго", "Вологдаэнерго", "Псковэнерго", "Брянскэнерго", "Бурятэнерго", ОДУ Северо-Запада, Пенджикентские сети (Таджикистан), Джамбульская ГРЭС (Казахстан), а также энергохозяйства промышленных предприятий, среди которых предприятия г.г. Череповца, Красноярска, Ярославля, Тюмени, Абакана, Киева и др..

ЗАО "Системы связи и телемеханики" оказывает полный спектр услуг по разработке и внедрению АСДУ со сдачей объектов "под ключ" от предпроектного обследования и проектирования до монтажа и пуска-наладки.

Рассмотрим особенности реализации и технические характеристики пяти наиболее крупных проектов, выполненных компанией в 2003 г.

ОИК ДП ОДУ Северо-Запада (Санкт-Петербург)

В марте 2003 г. были завершены работы по оборудованию одного из ДП ОДУ Северо-Запада современной системой технологического управления энергообъектами региона. Этот проект стал первым опытом внедрения новой системы управления дис-