

Многофункциональный коммуникационный комплекс

для крупной компании



В статье описаны разработки НПЦ «Приоритет» для топливно-энергетического комплекса: многофункциональный коммуникационный комплекс МПР-Э, комплекс оборудования и методик для передачи информации по силовым кабелям среднего напряжения, а также программные комплексы для электросетевых и генерирующих предприятий.

000 «НПЦ Приоритет», г. Москва

Компания, о продукции которой пойдет речь в этой статье, впервые появляется на страницах журнала «ИСУП», и нам очень приятно представить читателям нового члена нашего собрания. Знакомьтесь: Научно-производственный центр «Приоритет». Это предприятие было образовано в Москве в 1989 году. Занимается разработками в области телекоммуникационных технологий и прикладного программного обеспечения.

23 года – это много или мало? Для современных фирм много – такой срок жизни насчитывают лишь российские компании, созданные в годы перестройки, а не все из них пережили «лихие девяностые».

В области телекоммуникаций и разработки программного обеспечения для энергетики эта организация хорошо известна, предлагает и реализует интересные проекты для солидных заказчиков. НПЦ «Приоритет» сотрудничал с ОАО «Мосэнерго», Центральным банком России, администрацией Московской области, ОАО «Электросвязь» Московской области, МГТС. Является официальным представителем в России ряда иностранных телекоммуникационных компаний.

НПЦ «Приоритет» предлагает вниманию потенциальных заказчиков топливно-энергетического комплекса свои разработки в области телекоммуникационных технологий и прикладного программного обеспечения: многофункциональный коммуникационный комплекс МПР-Э и программные комплексы

для электросетевых и генерирующих предприятий («Советчик диспетчера по снятию перегрузок», «СПРУТ – система учета и анализа аварий на объектах энергетики»), а также математические модели сложных теплогидравлических объектов (тепловых сетей, турбоагрегатов и др.). О них и пойдет речь ниже.

Многофункциональный коммуникационный комплекс МПР-Э

Комплекс МПР-Э предназначен для использования в сетях связи энергосистем, а именно для организации ведомственных каналов диспетчерского и технологического управления в энергосистемах, обеспечения мультиплексирования и демultipлексирования аудиоинформации и данных в формате СЦИ,



▲ Многофункциональный коммуникационный комплекс МПР-Э

передачи сигналов телемеханики, дискретных сигналов РЗ и ПА.

Оборудование, входящее в коммуникационный комплекс МПР-Э, по функциональному назначению можно условно разделить на три типа:

- ▶ каналообразующая аппаратура;
- ▶ аппаратура для передачи дискретных сигналов РЗ и ПА;
- ▶ система управления и диагностирования состояния устройств.

Каналообразующая аппаратура МПР-Э предназначена для следующих задач:

- ▶ доступа к транспортным сетям СЦИ/ПЦИ;
- ▶ организации каналов связи на основе Fast Ethernet и Gigabit Ethernet;
- ▶ организации каналов связи на основе TDM, в том числе:
 - выделенных каналов данных $n \times 64$ кбит/с
 - высокоскоростных каналов данных (вплоть до STM-4)
- ▶ ISDN;
- ▶ коммутации трафика на уровне E1;
- ▶ коммутации трафика на уровне STM-1, STM-4;
- ▶ терминирования трафика Ethernet;
- ▶ сквозного управления маршрутами;
- ▶ резервирования по схеме 1+1;
- ▶ передачи сигналов телемеханики;
- ▶ передачи информации для АИИС КУЭ;
- ▶ передачи информации для АСУ ТП;
- ▶ организации диспетчерской связи;

- ▶ организации технологической связи;
- ▶ организации каналов цифровой защиты линий с использованием интерфейсов G703.1, X.21 и IEEE C37.94.

Встроенная коммутирующая матрица DS0, рассчитанная на 7872 канала, позволяет направлять трафик из любого входящего канала в любой другой канал. Трафик из канала STM-1, STM-4 может быть направлен в другой канал STM-1, STM-4 на уровне VC-12.

Аппаратура передачи дискретных сигналов РЗ и ПА предназначена для передачи и приема дискретных управляющих команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА).

Максимальное количество команд РЗ и ПА с двумя выходами приемника на команду — до 24. Каждая команда релейной защиты предназначена для блокировки/разрешения/прямого отключения. Команды противоаварийной автоматики по назначению относятся к командам прямого отключения.

В состав оборудования входит линейка современных промышленных коммутаторов Ethernet для создания защищенных сетей в критически важных отраслях. С помощью этих технологий заказчику предоставляются следующие возможности:

- ▶ встроенный защитный экран, который обеспечивает распределенную защиту от киберугроз;
- ▶ шифрованная передача для защиты трафика при передаче по сетям общего пользования;
- ▶ гибкие возможности доступа (оптоволокно, сотовые сети, xDSL и другие);
- ▶ последовательные интерфейсы со шлюзами.

Благодаря этому оборудованию можно выполнить ряд важных задач, связанных с безопасностью данных в сети:

- ▶ достаточно просто реализовать распределенную систему для предотвращения вторжений (IPS) с помощью встроенного защитного экрана;
- ▶ обеспечить детальную проверку с распознаванием сервисов для основных протоколов SCADA: ModBus, IEC 101/104, DNP-3, IEC 61850;

- ▶ осуществить проверку потоков данных SCADA от устройств как с IP, так и с последовательными интерфейсами;

- ▶ обеспечить удобное предоставление и мониторинг защиты в масштабе сети.

Система управления и диагностирования состояния устройств предназначена для следующих задач:

- ▶ централизованного управления всеми узлами сети;
- ▶ конфигурации интерфейсов;
- ▶ настройки соединений;
- ▶ аварийного оповещения и повседневного управления.

Коммуникационный комплекс МПР-Э отвечает жестким требованиям по ЭМС, предъявляемым к оборудованию, которое устанавливается на подстанциях, что подтверждено сертификатом ГОСТ Р. Обеспечивается бесперебойная работа аппаратуры в течение 6 часов при отключении первичного источника питания. Имея в своем составе все необходимые элементы, комплекс МПР-Э отличается невысокой ценой. Поставка оборудования заказчику осуществляется в сжатые сроки благодаря наличию комплектующих на складах в России. Оборудование, входящее в состав МПР-Э, широко распространено во всех регионах России, что позволяет привлекать для эксплуатации комплекса обученный персонал.

Программные комплексы для электросетевых и генерирующих предприятий

НПЦ «Приоритет» создает специализированные программные комплексы для энергетики.

Например, «Советчик диспетчера по снятию перегрузок» — это программный продукт, позволяющий автоматически при стандартном начальном описании режима в формате ЦДУ или в результате обработки данных ТИ-ТС определить, какие действия необходимо предпринять (коммутация в сети и изменение генерирующих мощностей), чтобы снять перегрузки, не отключая при этом потребителей от сети. Перегрузки могли возникнуть в результате каких-либо внешних воздействий либо в результате неправильных непредумышленных действий персонала.

Программа использовалась в Службе режимов и в Центральной

диспетчерской службе ОАО «Мосэнерго»; с ее помощью был выработан режим, позволяющий выводить оборудование в ремонт. В несколько модифицированном виде она применялась в Московском РДУ («Региональном диспетчерском управлении энергосистемы Москвы и Московской области») фирмой «Генезис».

Проверка надежности энергосистемы по критерию N 1 — это важный инструмент для предотвращения нежелательных режимов в энергосистеме. Такая проверка сопряжена с большими вычислительными затратами: необходимо отключать один за другим разные элементы сети и доказывать, что после их отключения не потребуются ограничивать нагрузку потребителям и энергосистема будет продолжать функционировать в нормальном режиме. С использованием программного комплекса «Советчик диспетчера по снятию перегрузок» расчет надежности по критерию N 1 становится существенно менее затратным, поскольку наличие совета по снятию перегрузки (неважно, каким способом) свидетельствует об отсутствии необходимости ограничения нагрузки.

Комплекс программ «СПРУТ.NET»

В настоящее время существуют программные комплексы с локальным (АРТН) или «условно» сетевым (АРТН, «СПРУТ» разных версий) характером хранения базы аварийности. Программы устанавливались в подразделениях энергокомпаний — на рабочих местах в каждом пункте сбора актов расследования. Для формирования единой базы аварийности требовалось выгружать накопленные акты и передавать их «вручную» (например, по электронной почте) пользователям верхних уровней — управляющему персоналу. Другим существенным недостатком такой системы можно было назвать отсутствие встроенных возможностей для анализа данных.

В 2007 году ООО «НПЦ Приоритет» разработало новую версию ПК «СПРУТ» под названием ПП «СПРУТ.NET 1.0». Была создана единая информационная среда, охватывавшая все филиалы и технические службы генеральной дирекции компании. Продукт по-

строен на технологии «тонкого клиента» с использованием Web-сервера и Web-клиента с возможностью ввода и отображения информации на портале ИВЦ ОАО «Мосэнерго». Еще одним нововведением стала реализация ролевой модели для доступа к приложению.

«СПРУТ.NET 1.1», являющийся усовершенствованной версией ПП «СПРУТ.NET 1.0», соответствует Постановлению Правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 г. № 846. Этот программный комплекс позволяет конвертировать хранящиеся в базе акты расследования в XML-формат программы АРМ «База аварийности в электроэнергетике», предлагаемой Министерством энергетики Российской Федерации как единый программный продукт для учета данных по аварийности. Существует также отдельная программа «СПРУТ-ИДА» для конвертации актов расследования в формат программы АРМ «База аварийности в электроэнергетике».

«СПРУТ.NET 1.1» совместим с работавшими раньше программными комплексами, ведущими базу аварийности по старым правилам, он позволяет принимать и отправлять акты.

«Блок анализа», встроенный в «СПРУТ.NET 1.1», дает пользователю возможность управлять макетами выходных форм, что включает в себя создание, редактирование, удаление, выгрузку и прием макетов. Подготовленные из макетов выходные формы можно использовать как в виде законченных документов, так и в качестве промежуточного этапа для дальнейшего формирования сводного анализа совместно с данными других систем.

Редактор макетов позволяет составлять отчеты различной конфигурации по запросам пользователя без участия программистов.

В течение всего процесса подготовки макета отчета программа отслеживает состояние логической

целостности формируемой выходной формы и информирует пользователя в случае ее нарушения.

Программа «СПРУТ.NET 1.0» была внедрена в ОАО «Мосэнерго».

Динамические модели тепловых сетей и турбоагрегатов на основе программ TPP и LINE

НПЦ «Приоритет» ведет разработки в области моделирования тепломеханического оборудования с использованием своей программы TPP (THERMAL POWER PLANT) и интерфейсных программ LINE, которые позволяют моделировать установившиеся и неустойчивые режимы работы сложного тепломеханического оборудования.

С помощью TPP были разработаны модель блока атомной электростанции на предприятии ФГУП «ЭНИЦ», модели турбин Т-100, К-500, Р-50, модель теплосети, модели различных устройств собственных нужд с комбинированными приводами. В настоящее время программный комплекс TPP активно используется в ФГУП «Атомэнергопроект» для моделирования теплогидравлических систем атомных станций. В этой же организации используется другой комплекс программ, разработанных НПЦ «Приоритет», – интерфейсные программы LINE. Они не только существенно снижают трудозатраты при вводе исходных данных и их контроля, но и служат для ввода разного рода поправок, связанных с расчетом гидравлических сопротивлений участков трубопроводов, тем самым расширяя область использования TPP.

Моделирование ТЭГ-привода

Важными устройствами на станциях, вырабатывающих энергию, являются приводы собственных нужд. Комбинированный привод ТЭГ – это связанные с одним ведомым валом механизмы преобразования электро-, тепло-, гидроэнер-

гии в крутящий момент на ведомом валу механизма собственных нужд с регулируемой частотой вращения. Как правило, на энергоблоках АЭС и ТЭС применяются нерегулируемые электроприводы для весьма ответственных механизмов (далее для краткости будем называть их насосами), нарушение режима работы которых опасно для установки в целом. Надежность работы насоса пытаются обеспечить многократным дублированием, схемами АВР и пр.

Основная цель разработки ТЭГ-привода с интеллектуальной системой автоматизированного управления – повышение надежности и управляемости механизма, обслуживающего энергоблок. Эта цель оправдывает усложнение конструкции и теплогидравлической схемы. При этом исключается работа насоса в опасных гидравлических режимах, устраняются нежелательные режимы электродвигателя и его муфты. Исключается ущерб от перерыва электроснабжения, от самозапуска с перегрузкой после подачи напряжения и т.д. Экономичность работы, в том числе экономия электроэнергии, достигается рациональным распределением крутящего момента между неэлектрическими и электрическими приводами на валу насоса. Блокировки и защиты в составе интеллектуальной системы управления ТЭГ-приводом и его отдельными агрегатами снижают возможность ошибочных действий дежурного персонала или отказов в случае ложных сигналов обестанционных устройств АСУП.

С помощью программного комплекса TPP «НПЦ Приоритет» смоделировал ТЭГ-приводы насосов в тракте конденсата турбины типа К-1000-60 ХТГЗ. В ближайшее время на сайте ООО «НПЦ Приоритет» планируется разместить примеры моделирования механизмов с ТЭГ-приводами в составе моделей блока 500 МВт и других установок.

А. М. Лифшиц, Генеральный директор,
ООО «НПЦ Приоритет», г. Москва
тел.: (495) 995-2733,
e-mail: prioritet@priortelecom.ru,
www.priortelecom.ru