

► осуществляет релейная защита при внезапных повреждениях отдельных элементов в экстремальных условиях, да еще в условиях дефицита времени на анализ ситуации, безусловно, сложная задача. Для того чтобы хорошо управлять, надо предвидеть. А для того чтобы предвидеть, необходимо моделировать возможные ситуации.

Именно поэтому на выставках последнего времени все больше внимания уделяется специализированным программным и аппаратным средствам моделирования, проверки работоспособности и тренажерам. Интерес к ним постоянно растет.

На ЛЭП-2012 предприятием «ЭнЛАБ» был представлен программно-аппаратный комплекс RTDS, обеспечивающий моделирование процессов в ЭЭС в реальном масштабе времени с возможностью включения в состав модели ЭЭС реальных цифровых устройств (терминалов) автоматики и релейной защиты. При этом включенные в модель устройства в случае срабатывания осуществляют предусмотренные алгоритмом изменения конфигурации и параметров модели ЭЭС. Благодаря этому свойству комплекса появляется возможность моделировать не только фрагменты процессов, а и достаточно полные циклы работы ЭЭС с учетом воздействия на элементы ЭЭС средств автоматики и релейной защиты. Такого рода моделирование открывает широчайшие возможности для точного и продуктивного анализа режимов.

Кроме того, на выставочном стенде предприятия был проведен специальный семинар, на котором демонстрировались возможности моделирования с помощью программных средств, совместимых с RTDS, и предлагалось экспресс-обучение.

Компания «Модус» продемонстрировала превосходные по наглядности отображения режимов и функциональности тренажеры по управлению электроэнергетическими объектами. По сути, это модели электроэнергетических объектов, содержащие модули расчета установившихся электрических режимов, макеты тепловых сетей и технологических схем, информационно-справочные элементы и другие, полезные для моделирования средства.

Особый интерес вызвал тренажер для Загорской ГАЭС, в котором объединены и действуют совместно системы управления технологической и электрической частью станции. Благодаря удобному и информативному пользовательскому интерфейсу тренажера, в качестве которого используются электронные макеты технологических схем и однолинейные электрические схемы с реалистичными изображениями оборудования, достигается высокая степень достоверности моделирования процессов управления. Это в свою очередь позволяет повысить качество подготовки персонала, особенно для сложных оперативных переключений.

В принципе массовая проверка средств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем осуществляется по общепринятым моделям и регламентированным режимам. Но элегантное, отточенное до мелочей оборудование НПП «Динамика» неизменно привлекало внимание специалистов. На фоне полного набора средств для проверки РЗА по регламентированным режимам выделялись новинки 2012 года: испытательный комплекс Ретом-61 (с токовыми цепями 36 А), комплекс для проверки высокочастотной аппаратуры Ретом-ВЧ и программно-технический комплекс Ретом-61850, позволяющий проводить проверку устройств, объединенных требованиями стандарта МЭК 61850.

На стенде компании «РТСофт» была представлена так называемая инновационная SMART-архитектура системы управления для электроэнергетических объектов. Ее особенность заключается в том, что предложено комплексное решение задач управления подстанцией путем тесной интеграции разнообразных по динамике и значимости функций управления: дистанционное управление оборудованием и релейная защита; векторные измерения, расчет, анализ электрических режимов; автоматизированный анализ аварийных событий и исследование показателей качества электрической энергии и многие другие.

Тем не менее, при достаточно высокой степени обоснованности решений «РТСофт», нельзя безоговорочно согласиться с привлекательным на первый взгляд предложением абсолютной (100%) интеграции релейной защиты в общую систему управления подстанцией или другим объектом. Релейная защита должна управлять подстанцией при повреждениях отдельных элементов, а следовательно, в крайне неблагоприятных для рас-

пределенной цифровой системы условиях. Это высокий уровень электромагнитных помех, высокая загруженность цифровых коммуникационных каналов и источников оперативного питания, повышенная вероятность поступления противоречивых команд на исполнительные элементы подстанции и многие другие факторы, которые повышают вероятность сбоев. В сложившихся условиях, учитывая особенности функций релейной защиты, безусловно, было бы целесообразно провести всесторонние исследования и предложить научно обоснованное решение о том, какой степени автономности должна обладать релейная защита при интеграции ее в общую систему управления.

Интересное совместное решение в части совершенствования средств определения места повреждения (ОМП) показали «НПП Бреслер» и «Уралэнергосервис». На основе аппаратуры передачи сигналов высокочастотных защит создан специальный канал связи для передачи данных, необходимых для работы средств ОМП, действующих на основе двухсторонних замеров. Путем более полного использования возможностей высокочастотной аппаратуры, передача данных для ОМП осуществляется только в те интервалы времени, когда не требуется передача команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (например, при отключенной линии электропередачи). Основная же задача ОМП решается путем ретроспективного анализа сигналов в отложенном времени.

Решения, направленные на создание единой целостной цифровой системы управления подстанцией, представило одно из известнейших предприятий отрасли – чебоксарское НПП «ЭКРА». На стенде демонстрировалась совместная работа терминалов защит, системы оперативного постоянного тока, противоаварийной автоматики и контроллера присоединения производства под управлением системы «EKASCADA» через терминальный интерфейс и веб-интерфейс по протоколам МЭК 61850-9-2 (MMS, GOOSE), МЭК 60870-5-104, SPA-Bus.

Кроме этого, на стенде этой компании была показана новинка – терминал ЭКРА 217. Он анонсировался не только как устройство, решающее полностью все задачи релейной защиты в электрических сетях 6–35 кВ, но и как элемент системы АСУ ТП, основанной на современных протоколах обмена данными.

Компания «Таврида Электрик» привлекла внимание специалистов уникальным по своим габаритным и функциональным показателям реклоузером SMART35 на основе вакуумного выключателя. Этот коммутационный аппарат класса напряжения 35 кВ предназначен для установки непосредственно на опоре линии электропередачи. Реклоузер SMART35, обладая небольшими габаритными размерами, интегрированной системой управления, защиты и автоматики, позволяет эффективно, причем дистанционно, решать задачи коммутации в разветвленных электрических сетях.

Были на выставке и своеобразные интриги. К примеру, одно из ведущих в сфере релейной защиты отечественных предприятий «РАДИУС Автоматика» на этой выставке вместе с известной профильной продукцией и новой системой постоянного тока представило особую новинку – ячейку для распределительных устройств 10 кВ. Возможно, это шаг в направлении дальнейшего развития ассортимента продукции и интеграции силового оборудования и средств управления.

Резюмируя, необходимо отметить, что выставка «Электрические сети России – 2012» дала ожидаемый импульс для дальнейшего успешного развития отрасли, позволила взглянуть в будущее электроэнергетических систем и принести много полезных знаний, которые можно с успехом воплотить в бизнесе на благо развития ЭЭС.

За 15 лет работы выставка «Электрические сети России» доказала, что, независимо от структурных, административных и организационных перемен в отрасли, она остается зеркалом, отражающим реальное состояние отечественного рынка технологий, оборудования и материалов для сетевого комплекса.

Нынешний высокий интерес к мероприятию со стороны профессионального сообщества будет сохраняться, пока выставка способна собирать электротехническую элиту разработчиков и производителей, усилиями которых создается технический базис для развития российских электрических сетей.