

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

М.В. Суворов

(ЗАО "Системы связи и телемеханики")

Предложен подход к созданию тренажера для диспетчеров промышленных электрических систем путем разработки и реализации алгоритмов и методов обучения средствами современных SCADA-систем.

Введение

Поддержание квалификации эксплуатационного персонала на высоком уровне является одной из основных задач служб диспетчерского управления. Должностные обязанности диспетчеров регламентированы в ряде нормативных документов (типовых инструкциях, руководящих указаниях и т. д.) и должны неукоснительно выполняться при ведении режима и устранении аварийных процессов [1].

Многие сотрудники оперативно-диспетчерских служб не часто сталкиваются с серьезными аварийными ситуациями, поскольку последние крайне редки. Поэтому, когда возникают серьезные аварии, диспетчер может оказаться недостаточно подготовленным к ее устранению. Во избежание этого оперативный персонал проходит подготовку на тренажерах.

Цель таких тренировок — обеспечить функционирование в нормальном, утяжеленном и послеаварийном режимах работы энергообъекта. Но главная задача — обучение оперативного персонала ликвидации аварий и восстановлению нормального режима работы энергообъединения.

Для задач поддержания квалификации эксплуатационного персонала энергосистемы на высоком уровне созданы центры и пункты тренажерной подготовки. Также отдельные НИИ разрабатывают системы для обучения персонала непосредственно на рабочем месте средствами АСУТП.

Промышленные электрические сети

Подход к обучению персонала энергосистемы и промышленных электрических сетей в значительной степени отличаются. Уровень решаемых задач в промышленных сетях ниже и последствия невысокой квалификации диспетчеров менее плачевны. Вследствие этого предприятием выделяется незначительная часть средств на обучение, а часто эта область вообще не финансируется. Диспетчеры обучаются в основном по книгам и инструкциям. Редко в службах диспетчерского управления промышленной электрической сетью можно увидеть компьютерный тренажер. А если он и присутствует, то это в основном универсальный тренажер оперативных переключений, не имеющий ничего общего с оперативно-информационным управляющим комплексом (ОИУК) энергообъекта.

Управление энергоресурсами промышленной электрической сети требует от обслуживающего персонала точности соблюдения как режима потребления электроэнергии, так и последовательности оперативных переключений. С развитием вычислительной техники возникает необходимость в навыках работы

с ПО, позволяющим получать оперативную информацию о состоянии электрической сети, и производить управление коммутационными аппаратами.

Основным документом, регламентирующим точные режимы работы энергетического оборудования ЭЭС России, энергосистем, электростанции, а также документом для осуществления коммерческих расчетов является диспетчерский график. Нарушение диспетчерского графика может привести к перерасходу электроэнергии, что влечет за собой экономические потери предприятия. В задачу диспетчера входит обеспечение сбалансированности потребления и нагрузки электростанций с учетом внешних перетоков электроэнергии и мощности, и приведение системы к нормальному режиму работы путем оперативных переключений в случае выхода ее из режима.

Оперативные переключения — определенные наборы действий диспетчера, сформированные по известным правилам и направленные на решение различных задач электрической сети. Незнание правил или последовательности переключений может привести к нежелательным последствиям таким, как выход из строя оборудования, остановка цехов и т. д.

В связи с этим, к обслуживающему персоналу объектов энергетики предъявляются достаточно жесткие требования. Обучение диспетчеров на реальных объектах может привести к чрезвычайным последствиям, а их последующее устранение — к большим финансовым затратам.

Обзор тренажеров

В мире насчитывается большое число тренажеров для энергетики. Существуют большие тренажерные комплексы такие, как тренажеры фирм "Thomson Training & Simulation". Это дорогие тренажерные комплексы, включающие как аппаратное обеспечение, так и программное. Не каждое российское предприятие или энергосистема может позволить себе приобретение подобного комплекса.

Как альтернатива дорогим тренажерам, существуют сравнительно недорогие средства для тренажа персонала энергетики — это тренажеры оперативных переключений ("Сотус-К", "TWR12"), представляющие собой набор программных средств для тестирования диспетчеров на знание правил последовательности оперативных переключений и тренировки в создаваемых нестандартных ситуациях. Основной недостаток таких тренажеров — оторванность от реального объекта энергетики и несовпадение интерфейса и способов переключений программы-тренажера и реаль-

ного ОИУК. После подготовки на подобном тренажере диспетчера приходится переучивать на реальном объекте.

Некоторые производители ОИУК предусматривают в своих пакетах режим тренажера (СК-2000), что позволяет без вреда для реального объекта ознакомиться с системой и производить любые переключения. Подобные тренажеры направлены на ознакомление с работой пакета. Такие тренажеры, в основном, присутствуют в пакетах небольших фирм – разработчиков ПО, что затрудняет внесение специфических изменений и добавление новых функций.

Использование всемирно известных систем создания ЧМИ позволяет пользователям сравнительно быстро и просто создавать собственные ОИУК и наделять их различными функциями, в том числе и функциями тренажера. Это упрощает развитие системы и дает возможность приобретать не только реальную систему, но и тренажер. Таким образом, проблема разработки и реализации алгоритмов и методов обучения средствами современных SCADA-систем является актуальной.

Функции тренажера средствами SCADA-пакета InTouch

С помощью SCADA-системы InTouch пакета Factory Suite компании Wonderware фирмой "Системы связи и телемеханики" был разработан ОИУК "Контакт", включающий ряд функций тренажера. Реализован режим тестирования обучаемого инструктором. Рабочие места обучаемого и инструктора разделены. Путем создания инструктором определенной ситуации проверяется скорость и правильность реакции обучаемого на возникновение события в системе. Также реализована возможность обучаемого тренироваться самостоятельно, выполняя определенные задания. Результатом тренировки является распечатка ведомости с автоматически выставленной оценкой. Данная функция была реализована на основе экспертной системы, присутствующей в пакете. Экспертная система выступает в роли тренажера, во время работы которого выдаются сообщения и предупреждения диспетчеру.

По мере работы число упражнений и предусмотренных ситуаций может увеличиваться инструктором или опытным диспетчером, что позволяет тренажеру развиваться.

Ценность разработанных методов заключается в простоте их внедрения в новый проект.

Разработка режимных тренажеров тесно связана с построением цифровых моделей энергообъектов, функционирующих в масштабе РВ. Тренажер должен воспроизводить основную часть функций ОИУК, а роль энергообъекта при этом выполняет его цифровая модель. В процессе деятельности диспетчерской службы необходимо выполнять определенные операции с коммутационным оборудованием.

Таким образом, для организации учебного процесса необходимо сочетание режимного тренажера (РТ) и тренажера оперативных переключений (ТОП).

Тренажерный комплекс должен решать ряд задач обучения и тренажерной подготовки.

Требования специальной подготовки распространяются на работников из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала. В соответствии с нормативными требованиями [2] специальная подготовка персонала должна составлять примерно 50% всего времени подготовки (переподготовки) оперативного персонала.

В зависимости от уровня подготовки процесс обучения разделяется на три ступени: начальную – получение теоретических знаний (лекции); основную – предварительная подготовка к оперативной работе (автоматизированные диалоговые обучающие системы, локальные тренажеры); специальную – целевая подготовка (специализированные тренажеры).

В ходе обучения проводится контроль и протоколирование. Вся информация об обучаемом собирается и передается по средствам ЛВС в общую БД.

Проводится обработка навыков: принятия решений в РВ, работы с аномальными режимами, работы на эксплуатируемом оборудовании.

В результате обработки данных автоматически генерируется паспорт специалиста. Данные по каждому обучающемуся сохраняются, при необходимости можно проследить динамику квалификации.

Действительная ситуация в энергосистемах предприятий и на многих других объектах энергетики такова, что существует проблема обучения персонала элементарным правилам работы на компьютере. На многих диспетчерских местах работают люди, которые больше привыкли работать со щитом, а не с компьютером, очень хорошо знающие свое дело, будь то выполнение диспетчерского графика или оперативные переключения, но с трудом разбирающиеся с работой компьютера. Несмотря на то, что подобное явление временное, в системе предусмотрен режим изучения самого пакета и взаимодействие его с другими программами комплекса (Excel, Word, сервера ввода/вывода и т. д.).

Таким образом, реализация функций обучения и разработка методов и алгоритмов тестирования обучаемого средствами современных SCADA-систем позволит проще включать в создаваемые программные комплексы функции тренажера.

Список литературы

1. Рабинович М.А. Цифровая обработка информации для задач оперативного управления в энергетике. М.: НЦ ЭНАС, 2001.
2. Дьяков А.Ф., Моржин Ю.И., Рабинович М.А. Режимный тренажер каскад для диспетчера энергосистем и энергообъединений. М.: МЭИ, 1996.

Суворов Михаил Викторович – начальник сектора АРМ и ОИК ЗАО "Системы связи и телемеханики".

Контактные телефоны/факсы: (812) 531-13-68, 596-58-00.

E-mail: cts@infopro.spb.su

http://www.cts.spb.ru