

«Северный Стандарт» специализируется на проектировании объектов электроэнергетики для российского электросетевого комплекса. Как многие проектные организации, работающие в рыночных условиях, компания пришла к необходимости внедрения систем автоматизированного проектирования (САПР) для снижения затрат при неизменном качестве выпускаемой документации.

Никита Ромин,
зам. технического директора

Семен Тарабурин,
главный специалист РЗА
ООО «Северный Стандарт»

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ И АДАПТАЦИИ САПР OmegaCAD ELEKTRO



ВЫБОР САПР

Выпуск проектной и рабочей документации для электросетевого объекта – сложный технологический процесс, в котором задействованы специалисты различных областей электротехники (первичные, вторичные соединения), а также общестроительных специальностей (промышленное и гражданское строительство, инженерные сети). При этом единой и универсальной САПР для всех направлений производства документации не существует, поэтому компания «Северный Стандарт», наметая для внедрения автоматизированного проектирования одно из специализированных направлений, исходила из следующих факторов: обособленность подразделения при разработке документации и снижение объемов рутинной работы. Таким направлением стала релейная защита и автоматика (РЗА).

На следующем этапе необходимо было оценить предложение рынка существующих САПР. Основное условие заключалось в том, чтобы программное обеспечение (ПО) выполняло весь объем документации, разрабатываемой группами РЗА: электрические принципиальные схемы, монтажные схемы, чертежи кабельных структур, кабельный журнал, планы раскладки и задания заводам-изготовителям. Кроме того, немаловажную роль играла цена.

Анализ предложений рынка САПР в России показал, что бюджетные продукты не закрывают весь объем требований по автоматизации процесса разработки документации. Программные комплексы с широкими функциональными возможностями, будучи универсальными системами для проектирования в различных отраслях промышленности, при средней цене за одно рабочее место порядка 10 тысяч евро предполагают, как правило, дополнительные затраты при внедрении продукта на конкретном предприятии.

САПР, удовлетворяющая требованиям «Северного Стандарта», была найдена на европейском рынке. Оптимальным было признано программное обеспечение OmegaCAD Elektro, разработчиком которого является OMEGA-soft Ltd (Венгрия).

При доступной стоимости OmegaCAD Elektro обладала всеми необходимыми функциями, однако использовать эту САПР в 2011 г. не представлялось возможным в связи с ее несоответствием нормам и стандартам Российской Федерации. Компания «Северный Стандарт» обратилась к OMEGA-soft Ltd с предложением о сотрудничестве, целью которого являлась адаптация данного ПО к условиям проектирования устройств РЗА в России. В результате было подписано соглашение, которое предполагало выполнение следующих работ:

- перевод интерфейса пользователя;
- перевод файла справки;
- создание баз данных программы на основе применяемого в РФ оборудования;
- выдача технического задания на доработку OmegaCAD Elektro с учетом требований российских стандартов, норм и особенностей проектирования устройств релейной защиты и автоматики;
- создание для реального объекта проекта-примера на базе рабочей документации, разработанной с помощью OmegaCAD Elektro;

– запись видеофайлов, обучающих работе в программе.

На данный момент все перечисленные работы завершены и ПО OmegaCAD Elektro полностью готово для применения в Российской Федерации.

СТРУКТУРА OmegaCAD ELEKTRO

Что представляет собой OmegaCAD Elektro для проектировщика систем РЗА? В основании системы находится база данных, содержащая в себе информацию для различных модулей программы. База данных имеет двухуровневую структуру: центральная база на предприятие в целом и база для каждого проекта в отдельности.

Модуль принципиальной схемы – главная среда для разработки проекта. При задании в нем основной логики работы системы РЗА с помощью электрических связей между элементами, находящимися в базе данных, формируется информационное поле для получения чертежей других модулей. Модуль обладает всеми необходимыми инструментами для создания принципиальных схем любой сложности (рис. 1) и позволяет применять уже разработанные схемы, фрагменты, устройства и блоки устройств в последующих проектах, существенно уменьшая трудозатраты.

Модуль анализа служит для контроля правильности выполнения и целостности принципиальных схем. После проверки схемы модуль формирует подробный отчет об ошибках. Проверка затрагивает все элементы схем и межсхемные связи: устройства, электрические связи, кабель, клеммы, маркировка, адреса ссылок и т.д.

Модуль таблиц устройств и кабелей дает возможность выгрузить перечень элементов и схему внешних кабельных связей. Формы указанных видов чертежей были изменены согласно требованиям ГОСТ 2.701-84.

Модуль создания монтажных схем позволяет генерировать чертежи подключения кабелей к устройствам, клеммам, таблицы внешних кабельных подключений, списки проводов внутри места подключения (шкафа), таблицы списков перемычек устройств. Указанные типы чертежей могут быть использованы при выполнении как проектной, так и конструкторской документации. Модуль разработки чертежей общего вида позволяет отобразить общий вид элементов принципиальной схемы и может быть использован при разработке задания заводу на изготовление нетиповых шкафов.

Модуль работы с кабельным хозяйством представлен двумя отдельными частями – планами раскладки кабелей и кабельным журналом. Они работают с единым списком кабелей объекта. Данный список создается посредством сбора информации о кабелях, расположенных на принципиальных схемах. После параметрирования кабельных трасс (каналов) и мест подключений (шкафов), а также их размещения на чертеже, автоматически определяются длины кабелей. Кабельный журнал генерируется по завершении работы со смежным модулем.

Модуль спецификации позволяет выгрузить спецификацию как в форме, удовлетворяющей ГОСТ 21.110-95, так и в специальной форме для выдачи задания заводу на изготовление нетиповых шкафов. В данном разделе программы в рабочую документацию при необходимости может быть включено дополнительное оборудование.

Модуль создания ведомости чертежей/листа общих данных. Работа с ним является последним этапом, когда вся необходимая документация подготовлена и выгружена. По желанию пользователя ведомость чертежей содержит данные штампов чертежей, как всего проекта, так и любого поля в отдельности.

В итоге проектировщик получает документацию с требуемым набором чертежей которая может быть удобно распечатана или переведена в форматы pdf или dxf.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Процесс разработки комплектов рабочей документации по РЗА (022-УА, 021-РЗ, 023-УА, 027-КХ) в условиях сжатых сроков проектирования без применения САПР требует участия инженеров высокой квалификации на этапе разработки принципиальных схем (комплектов 022-УА, 021-РЗ), а также привлечения такого же числа инженеров для разработки комплектов (023-УА, 027-КХ).

Эффект использования OmegaCAD Elektro наглядно иллюстрирует такой показатель, как численность персонала, участвующего в разработке рабочей документации. На объектах, перечисленных ниже, реконструировалась релейная защита энергообъекта в целом:

- Проект, выполненный до внедрения САПР: ПС 110/10 кВ «Сигнал», схема ОРУ 110-5Н. В разработке принципиальных решений участвовали 4 инженера, на стадии монтажных схем и кабельного хозяйства дополнительно были задействованы еще 4 инженера. Срок выполнения проекта – 4 месяца.
- Проект, выполненный после внедрения САПР: ПС 110 кВ «Табь-Яха», схема ОРУ 110-5Н. В разработке принципиальных решений принимали участие 2 инженера. Для монтажных схем и кабельного хозяйства привлечение дополнительного числа инженеров не требовалось. Срок выполнения проекта – 3 месяца.

Таким образом, применение САПР OmegaCAD Elektro существенно уменьшает количество инженеров, задействованных для разработки документации, причем эффективность САПР повышается при увеличении количества и усложнении схем распределительных устройств, электрических связей и устройств энергообъекта.

Использование OmegaCAD Elektro упрощает процесс внесения изменений в разработанную документацию: корректировка выполняется только в составе принципиальной схемы, а остальные чертежи генерируются автоматически. Кроме того, программа позволяет формировать архив версий проекта.

В дополнение необходимо отметить, что использование алгоритмов проверки самой системой снижает вероятность появления при разработке документации ошибок, вызванных человеческим фактором, а также позволяет сократить время проверки, необходимое начальникам отделов (групп), экспертам и иным контролирующим должностным лицам.

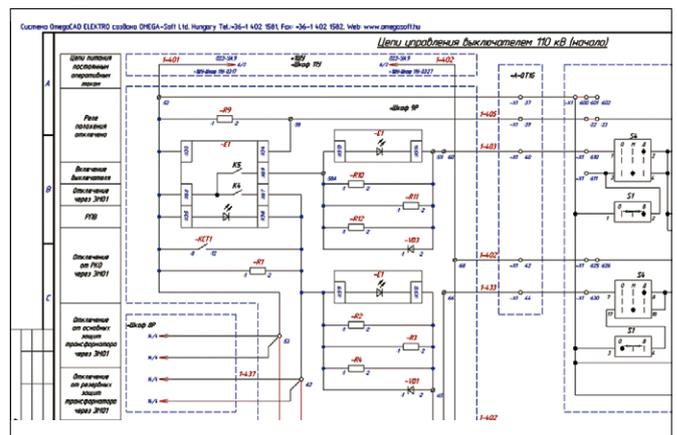
НОВЫЕ ЗАДАЧИ

Сотрудничество ООО «Северный Стандарт» и OMEGA-soft Ltd продолжается. Глобальным направлением совместной работы сегодня стала адаптация программного обеспечения к задачам проектирования цифровых подстанций согласно российским требованиям.

Поддержка протокола МЭК 61850 – основная цель дальнейшего развития OmegaCAD Elektro. На текущий момент разработаны модули создания файлов спецификации одно-

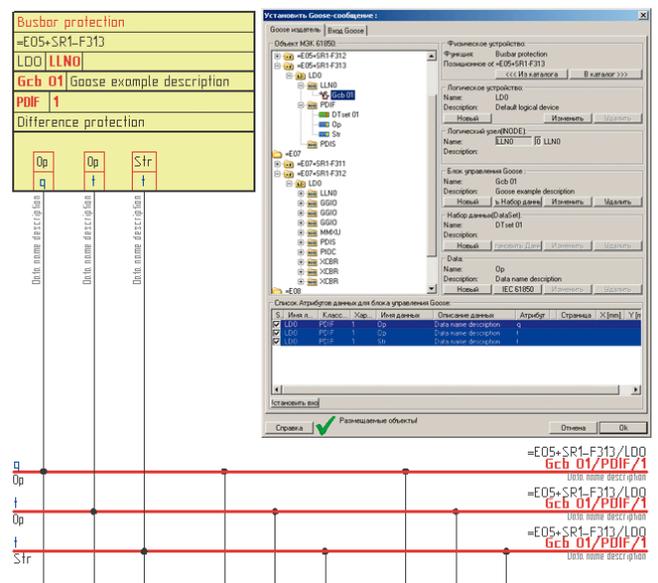
Пример принципиальной схемы, выполненной в OmegaCAD Elektro

Рис. 1



Пример схемы передачи GOOSE-сообщений, выполненной в OmegaCAD Elektro

Рис. 2



линейной схемы SSD, функциональных блок-схем, установка данных GOOSE-сообщений и их графическое изображение (рис. 2), импорт файла конфигурации подстанции (SCD). Уже на этапе проектирования формируется файл SSD, который можно использовать для создания файла SCD и установить на реальном энергообъекте.

Проектирование с помощью электронных кульманов понемногу уходит в прошлое, уступая дорогу САПР – программам, которые позволяют упростить работу инженера за счет сокращения числа рутинных операций и повысить ее качество. Результатом внедрения OmegaCAD Elektro в ООО «Северный Стандарт» стала не только оптимизация времени при создании рабочей документации, но и организация надежной среды для проектирования подстанций, работающих по протоколу МЭК 61850.

Демоверсию программы OmegaCAD Elektro можно скачать на сайте www.omegacad.ru.

Приглашаем посетить экспозицию OMEGA-soft Ltd на выставке «Электрические сети России»: 3–6 декабря 2013 г., Москва, ВВЦ, Международный выставочный центр «МосЭкспо», павильон № 75, стенд № B151.

ООО «Северный Стандарт»
 Официальный представитель OMEGA-soft Ltd в РФ
 160019, Вологда, ул. Карла Маркса, 14
 Тел.: (8172) 54-15-74, 54-74-88
www.severstandart.ru