

ElectriCS

в ОАО "Атомэнергопроект"

Об опыте применения ElectriCS при создании проектов АСУТП для атомных электростанций рассказывают начальник группы отдела БКП-3 ОАО "Атомэнергопроект" М.Ф. Орехова и руководитель группы разработчиков программы ElectriCS В.М. Трушин.

М.Ф. Орехова

Для автоматизации проектирования схем АСУТП нам не раз предлагали различные программы САПР, использовавшиеся при разработке проектов небольших тепловых станций. Эти программы имели узкую направленность, применялись только для одного типа схем, обрабатывали небольшие объемы проектной документации и, соответственно, не годились для проектирования АЭС.

Подходящее программное обеспечение было найдено совместными усилиями с заводом-изготовителем нашего оборудования — московским предприятием "Физприбор". Необходимыми возможностями располагала система ElectriCS 5.0, разрабатываемая компанией CSoft Development. Состоялась встреча представителей Атомэнергопроекта с руководителем разработчиков программы Владимиром Трушиным. Были поставлены цели и задачи по внедрению и применению программы, внесены предложения по расширению ее функций, что позволит применять ее для создания проектов АСУТП атомных электростанций.

Программа ElectriCS была успешно обкатана при создании проектов АСУТП для индийской АЭС "Куданкулам".

В.М. Трушин

В 2007 году для консультаций о возможности использования нашей программы для проектирования схем АСУТП к нам приехал специалист завода "Физприбор". Завод-изготовитель был заинтересован в том, чтобы получать проекты оборудования в электронном виде — это позволило бы поднять качество изготавливаемых шкафов (рис. 1). Затем состоялась встреча и с представителями Атомэнергопроекта.

В результате было составлено техническое задание на доработку ElectriCS 5 для решения задач проектирования АСУТП.

М.Ф. Орехова

Почему именно ElectriCS

Почему выбор был сделан в пользу именно этой программы? Ответу по пунктам.

1. ElectriCS 5 позволяет пользователю вести базу данных применяемого оборудования. Наше оборудование имеет существенную специфику при описании, и база ElectriCS 5 позволила ее учесть. Формирование табличных документов осуществляется в виде документов MS Word по заранее настроенным шаблонам.
2. Можно формировать различные выходные документы. По требованию нашего генерального заказчика мы должны были выпустить документацию специфичного вида.
3. Исходные данные могут вводиться из внешних электронных таблиц. Нам требовалось связать проекты ElectriCS 5 с нашей собственной базой данных, написанной в MS Access.
4. Графический редактор позволяет оформлять схемы в виде схем логических блоков (рис. 2).
5. Результаты оформляются не только как табличные и графические печатные документы, но и в электронном виде, пригодном для дальнейшей обработки.



Рис. 1. Шкафы систем АСУТП

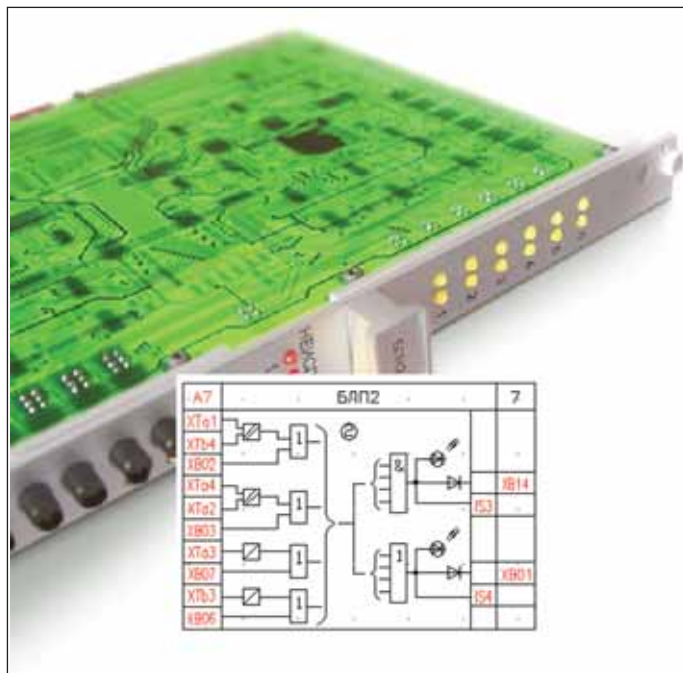


Рис. 2. Блок и его схема в ElectriCS

6. Решение всего комплекса задач осуществляется в одной программе — без лишних переходов от приложения к приложению. ElectriCS оказался удобен еще и тем, что позволяет просматривать введенную информацию в табличном виде.
7. Формирование графических документов осуществляется в AutoCAD на листах документов, полученных в качестве исходных данных.
8. При возникновении технических проблем или при необходимости доработок ПО техническая поддержка и разработчики должны реагировать в кратчайшие сроки. В этом плане хочу заметить, что наши надежды полностью оправдались. От зарубежных разработчиков такой оперативности нам не дождался никогда.
9. Оказалась приемлемой стоимость лицензии на программный продукт.

В.М. Трушин

Какие задачи нам понадобилось решить для обеспечения требований Атомэнергопроекта?

Мы осуществили незначительные доработки редактора схем, обеспечив построение специфичной графики блочков. Достаточно легко связались с базой данных пользователей и обеспечили параллельную работу с ней.

Самой интересной для нас разработкой стала трассировка связей по шкафам. Требовалось обеспечить закольцовку электрических связей, автоматическое подключение питающих цепей к источникам питания шкафа, вывод проводов за пределы шкафа через клеммник. Все эти задачи были успешно выполнены.

Кроме того, понадобилось написать несколько специфичных отчетов для получения документов в MS Word.

Программа была введена в эксплуатацию.

Примерно через год заказчик вновь обратился к нам — с предложением доработать ПО для задачи получения внешних (межшкафных) связей. Сроки выполнения — более чем сжатые: один месяц... К счастью, у нас уже были наработки нового программного продукта ElectriCS Pro 7, которые и были использованы. За месяц мы создали функционал, который позволил импортировать данные в новый модуль, получать межшкафные связи с оптимизацией их распределения по кабелям и формировать соответствующие отчеты. Таким образом, получился продукт, выполняющий задачу сквозного проектирования от принципиальной схемы до внешних связей.

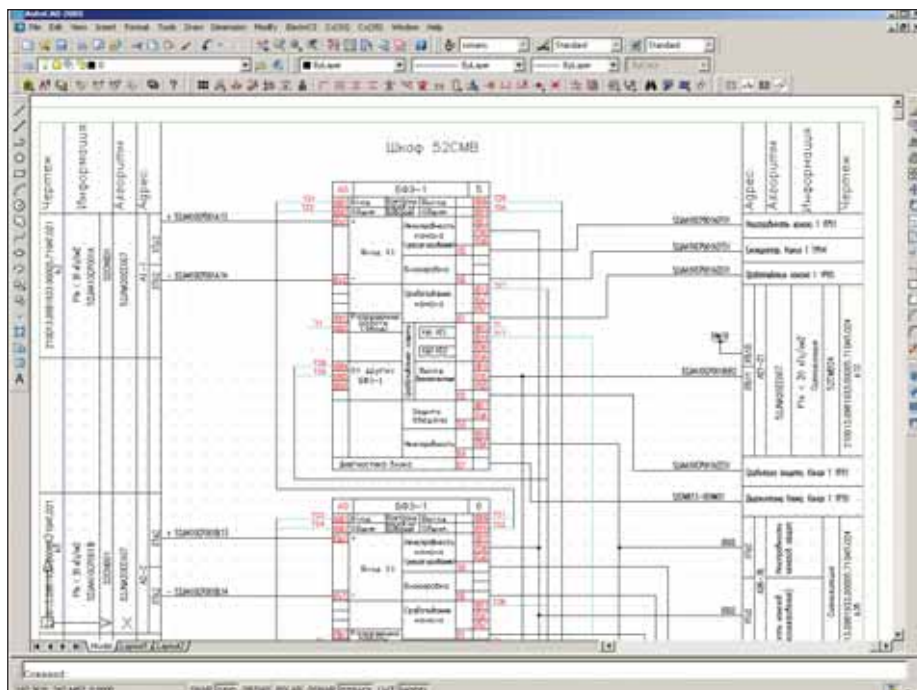


Рис. 3. Принципиальная схема

| ШКАФ 52СМБ | | | | | |
|------------|----------|---------------------|---------|----------------------|-----------------|
| АС | | | | | |
| Место | Терминал | Полное наименование | Масштаб | Наименование | Описание |
| 11 | MTTL | 110В/50Гц/10А/2 | 1 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 2 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 3 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 4 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| 16 | ATBL | 110В/50Гц/10А/2 | 1 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 2 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 3 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 4 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| 17 | ATBL | 110В/50Гц/10А/2 | 1 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 2 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 3 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 4 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| 18 | MTTL | 110В/50Гц/10А/2 | 1 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 2 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 3 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |
| | | 110В/50Гц/10А/2 | 4 | Т. 110В. 50Гц. 10А/2 | 110В/50Гц/10А/2 |

Рис. 4. Пример документа, получаемого в ElectriCS для Атомэнергопроекта

М.Ф. Орехова

На сегодняшний день ElectriCS установлен в отделе автоматизации теплотехнических процессов для десяти пользователей.

Помимо проекта "Куданкулам", программа — после соответствующих доработок под проектирование на других средствах АСУТП — используется для проекта отечественной станции НВАЭС, 5-й блок.

В.М. Трушин

Хотелось бы показать объемы информации, которую обрабатывали средствами ElectriCS:

- принципиальные схемы — около 900 листов;
- разводка питания блочков — около 50 шкафов;
- трассировка связей — около 20 000 проводов и жил кабелей;
- выпуск сопроводительной документации — 5 подсистем.

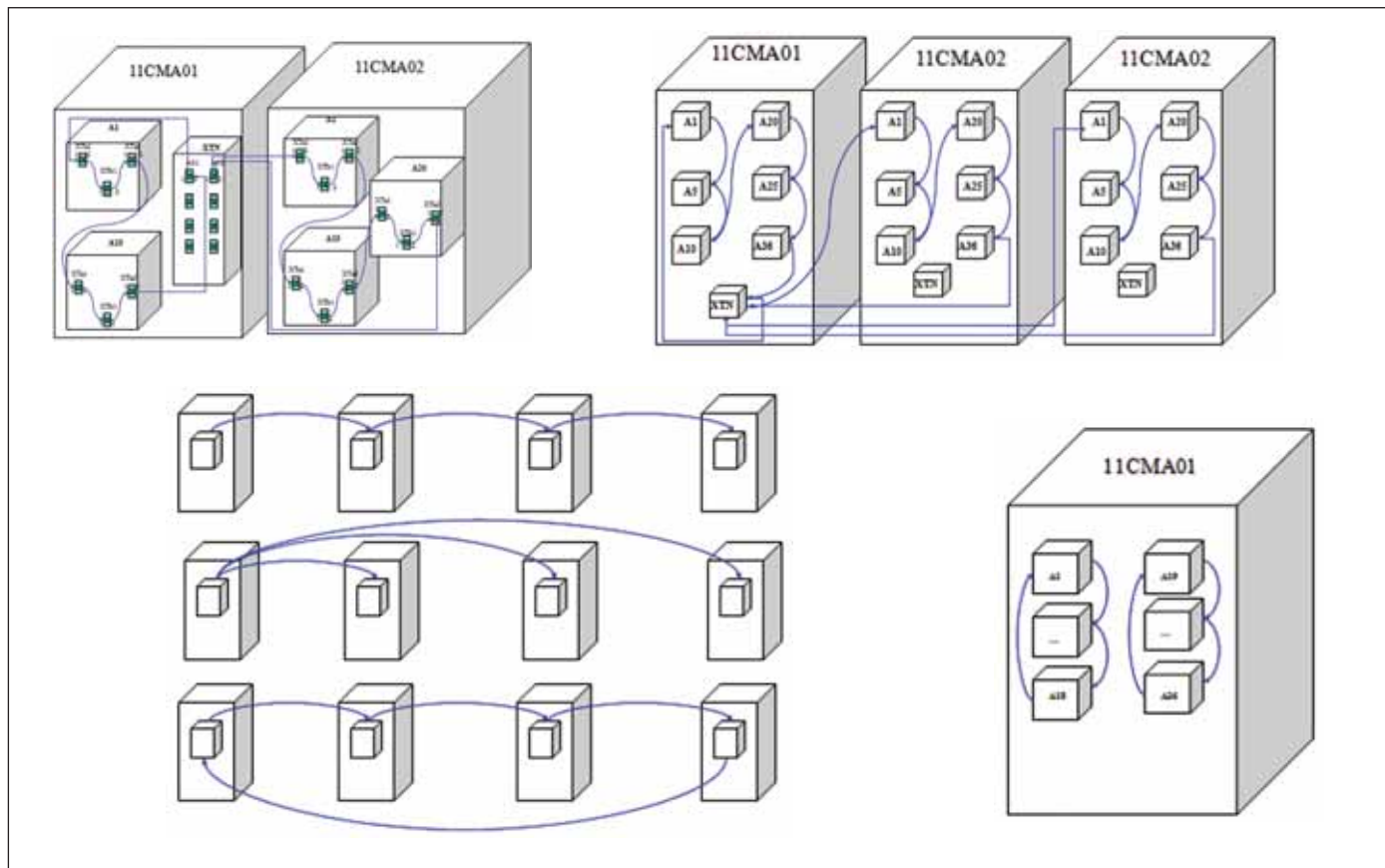


Рис. 5. Алгоритмы трассировки электрических связей

М.Ф. Орехова

Ввиду огромного количества информации, обрабатываемой при проектировании АЭС, создавать один большой проект, в котором были бы отражены все составляющие (схемы управления двигателями, арматурой, регуляторами, схемы сигнализации, защит и блокировок) не представляется возможным. Тем более что за каждую часть отвечает отдельная группа специалистов, в составе которой имеется пользователь ElectriCS. Таким образом, создается несколько проектов по различной тематике. Помимо этого, проекты создаются в пределах одного шкафа, в котором устанавливаются блоки управления двигателями, арматурой, регуляторами, а также логические блоки.

В пределах одного шкафа между блоками реализуются внутришкафные связи, так называемые перемычки. Для получения отчетов по перемычкам необходимо объединить в программе ElectriCS проекты различной тематики, относящиеся к одному шкафу. Просмотреть результаты объединения можно, зайдя в закладку *Линии связи* программы ElectriCS 5. Там же, с использованием схем AutoCAD, загруженных в программу, выявляются ошибки и вносятся необходимые исправления.

Для получения отчетов по фасадам шкафов также необходимо объединение различных по тематике проектов в пре-

делах одной оболочки. При заполнении фасада ElectriCS 5 осуществляет связь с нашей базой данных оборудования в Access, откуда перетекает необходимая информация. Помимо этого, ElectriCS 5 позволяет выявить ошибки проектировщиков — такие, как, например, установка блоков на одно и то же место в шкафу.

Очень важно, что из программы можно получить таблицы занятых контактов логических блоков: это значительно упрощает работу проектировщика, особенно при последующем внесении изменений в схемы.

Для получения отчетов по кабельным связям необходимо объединение всех проектов различной тематики по всем имеющимся шкафам. Обработанные соответствующим образом проекты передаются в ElectriCS Pro 7, из которого затем выгружается файл текстового отчета по кабельным связям. Файл загружается в нашу базу на Access, где происходит редактирование информации, и только после этого формируются таблицы отчетов.

В.М. Трушин

Технология работы в ElectriCS 5/6 не позволяла создавать в одной базе множество проектов. Но сегодня уже работает ElectriCS Pro 7, которому такая задача вполне по силам. Поэтому при необходимости можно просто перевести функционал нашей разработки под новое ПО,

исключив операцию объединения проектов. Мы надеемся, что перед началом нового проекта наш заказчик сочтет необходимым обновить ПО.

М.Ф. Орехова

При проектировании проектов АСУТП программа ElectriCS доказала свою эффективность. Применение программы реально уменьшило трудозатраты на выпуск рабочей документации, позволив автоматически получать из созданных в программе проектов таблицы внутришкафных перемычек, фасады шкафов, присоединения кабелей к шкафам. Сведен к минимуму риск появления ошибок при проектировании.

Несмотря на кажущуюся сложность интерфейса и обилие информации, освоение программы пользователями, ранее не работавшими с ElectriCS, не требует много времени.

Записал Андрей Гуцин
E-mail: Andreygu@rozmisel.ru

М.Ф. Орехова
ОАО "Атомэнергoproject"
Тел.: (499) 263-8340

В.М. Трушин
Группа компаний CSoft
Тел.: (496) 610-1110
E-mail: tvm@rozmisel.ru