



## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ АСУТП НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ E<sup>3</sup>.SERIES

А.В. Спиридонов (Компания "ПОИНТ")

Представлены основные функциональные возможности и обоснованы преимущества использования системы E<sup>3</sup>.series – комплексного решения из области САПР, разработанной компанией CIM-Team GmbH (Германия).

Задачи автоматизации постоянно приходится решать огромному числу промышленных предприятий и проектных организаций. При этом в подавляющем большинстве случаев комплексную технологическую цепочку проектирования не удается реализовать средствами одного программного продукта, так что для обеспечения решения конкретной задачи в каждом отдельном звене специалистам приходится привлекать разные программы, зачастую – от совершенно разных производителей, что вызывает проблемы совместимости форматов, обмена данными и т.д. Фактически производители самых распространенных на сегодняшний день САПР не могут предложить целостного решения для полного цикла разработки проектов. Система E<sup>3</sup>.series, созданная компанией CIM-Team GmbH (Германия), входящей в международный холдинг Zuken Group, является редким исключением из этого правила. Она позволит удовлетворить потребности проектировщиков на всем пути разработки сложного проекта от создания схемы автоматизации и до выпуска полного комплекта конструкторской документации (КД) на весь проект.

### Проектирование: от вчерашнего дня к сегодняшнему

Наиболее часто применяемая сегодня на практике цепочка проектирования и последующая обработка проектной информации устарела. Она содержит повторный ввод данных на разных стадиях процесса (например, после создания принципиальной схемы и сборочного чертежа данные из перечня элементов еще раз вручную вписываются в спецификацию), а на каждом из таких этапов есть риск внести в проект ошибку. Использование же вертикального решения на основе E<sup>3</sup>.series позволяет свести к минимуму подобные ошибки благодаря исключению операций повторного ввода данных и автоматическому получению отчетной документации.

На сегодняшний день E-куб обладает достаточным функционалом, чтобы закрыть большинство задач проектировщика. Это, в частности, принципиальная и однолинейная схемы, сборочный и габаритные чертежи и пр. Отдельного упоминания заслуживает возможность создания плана расположения оборудования и прокладки кабельных трасс на местности. Вся соответствующая документация (перечень элементов, спецификация, кабельный журнал и др.) генерируется автоматически, на основе проектных

данных (рис. 1). Кроме обычной документации система может выдавать проектные данные в виде, пригодном для автоматизации отдельных операций процесса производства конечного оборудования.

Поскольку разработка всех типов схем и получение КД производится в одной и той же программной оболочке, не требуется передачи файлов от одной схемы к другой, к тому же пользователю проще работать в одном и том же интерфейсе. Таким образом, исключается влияние пресловутого "человеческого фактора" при обработке проектных данных, что в совокупности с другими факторами и создает понятие "автоматизации процесса проектирования".

Исходя из нашего опыта, можно утверждать, что при переходе на современные технологии проектирования предприятие реально повышает КПД своих конструкторских подразделений, улучшает качество проекта и значительно уменьшает число "глупых" ошибок, вызванных многократной ручной обработкой проекта. Если же говорить о цифрах, то время разработки полного проекта вместе с выдачей КД снижается на 30...70% , причем экономия времени, затрачиваемого на внесение изменений в уже существующий проект, может доходить и до 99% (рис. 2). Например, изменение нескольких сигналов в объемном проекте потребовало бы изменения не только схемы, но и кабельного журнала. При ручной обработке на коррекцию кабельного журнала может уйти

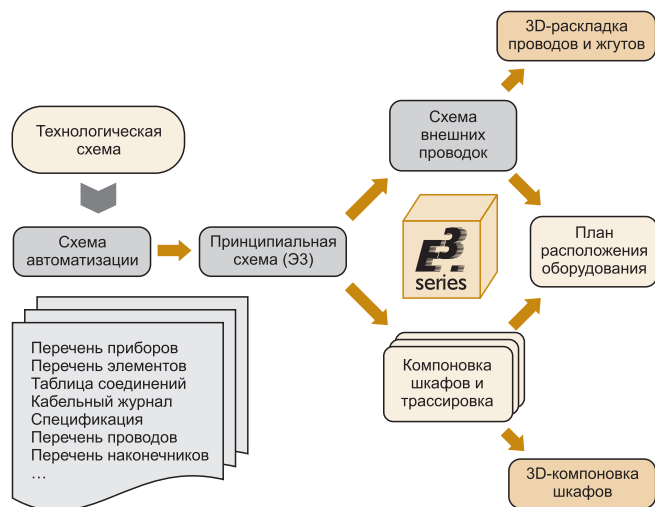


Рис. 1. Технологическая цепочка проектирования в среде E<sup>3</sup>.series

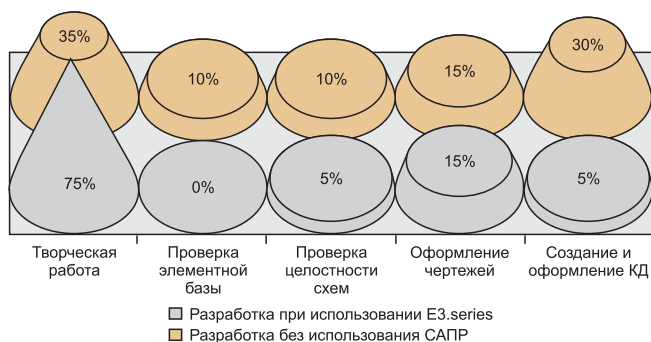


Рис. 2. Распределение временных затрат по этапам разработки проекта

целый день, тогда как система *E3.series* откорректирует его в течение нескольких секунд, причем документы создаются в соответствии с нужными стандартами – ГОСТ, СПДС, СТП, РМ и пр.

За счет чего получается такая серьезная экономия времени? Если посмотреть на диаграммы, полученные при разработке проектов стандартным способом, непосредственная разработка логики схем и чертежей компоновки (творческая инженерная работа) занимает всего 35...40% от общего, затрачиваемого на проект времени. Остальное же время уходит на оформление чертежей, проверку элементной базы, контроль целостности проекта, создание и оформление отчетной документации и т.д. Если же говорить об автоматизированном проектировании, то доля непосредственно инженерной работы составит 75...80% от общих трудовых затрат. При всем этом в абсолютном выражении оно не изменится. Если же говорить о внесении изменений в проект, то в нем, как правило, только 5...10% общего времени отнимает инженерное решение задачи. Остальное время – рутинное изменение КД. В этом случае эффективность от применения средств автоматизации проектирования возрастает в разы.

Практически все разрабатываемые сегодня АСУТП управляются программируемыми контроллерами (ПЛК). Поэтому разработчиками *E3.series* предусмотрены специальные механизмы по работе с ПЛК от различных производителей. Система умеет самостоятельно генерировать физические адреса контроллера в зависимости от производителя (т.е. поддерживает синтаксис, описывающий правила адресации), а также генерировать двустороннюю таблицу сигналов (tags) и экспортировать данные в специализированные программы для программирования ПЛК. В таблицу сигналов (тэгов) также заносятся данные о клеммах, к которым подключены входы/выходы ПЛК, и об оборудовании, подключенном к этим клеммам.

Зачастую разрабатываемая система состоит из нескольких единиц оборудования (шкафы, щиты управления, пульты, задвижки, и т.д.), которые соединены кабелями. При этом проектировщик, как правило, создает план расположения оборудования в AutoCAD, кабельный журнал – вручную, и эти документы будут

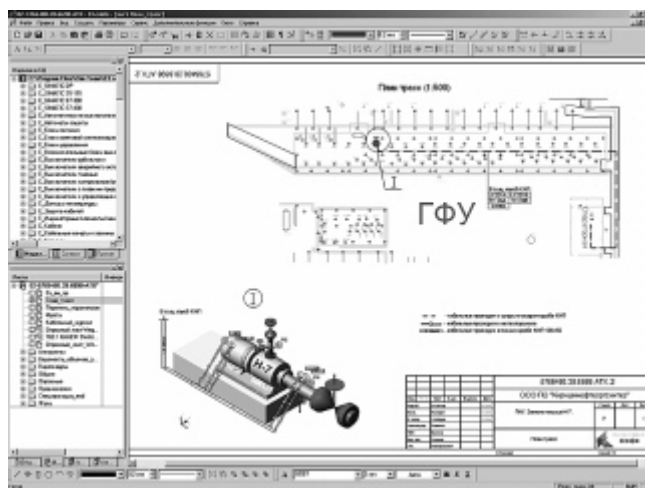


Рис. 3. План трасс в *E3.series*

оторваны от общего проекта. *E3.series* позволяет включить в проект план расположения оборудования на реальной подоснове в требуемом формате.

Используя электрическую принципиальную схему или схему внешних подключений, на плане трасс отображаются связи между устройствами (рис. 3). Далее, по желанию пользователя система автоматически разложит кабели по коробам, подсчитает их заполнение, учтет метизы и вычислит длины кабелей. Данная технология проектирования предусматривает также возможность размещения оборудования на разных этажах помещения.

### "Быстро" – не значит "плохо"

Важно не только быстро и качественно разработать проект, но и получить безошибочную КД, а впоследствии – ее обработать. После завершения работы над проектом возникает задача экспортировать его в электронном виде в ту или иную PDM/PLM-систему (в частности, документооборота или складского учета). При этом гораздо разумнее сделать это на уровне проекта, а не на уровне файла. Это означает, что в момент обработки проекта (при передаче в архив) из него будут извлекаться все необходимые данные для различных потребителей. Это и спецификация, и перечень элементов, и различные листы для отправки в отдельные подразделения предприятия, и даже смета по проекту. Таким образом, вновь исключается влияние человеческого фактора на процесс обработки проектных данных, к тому же уменьшается объем повторной работы – ввода вручную данных с бумаги в другую систему.

Полученные по результатам проектирования в *E3.series* данные система может экспортировать в различные форматы: PDF, DWG и др. В тех случаях, когда требуется провести трехмерную компоновку разработанного шкафа, можно экспортировать проект в формат STEP и провести компоновку в любой системе 3D-проектирования. Это бывает полезно, например, при необходимости проверить так называемые "теневые зоны": закроется ли дверь шкафа,

не будут ли пересекаться запретные зоны на монтажной и боковой поверхностях и т.д. В тех случаях, когда трехмерная компоновка не требуется, можно воспользоваться модулем *E<sup>3</sup>.panel*, то есть выполнить чертежи компоновки внутри системы *E<sup>3</sup>.series*.

В условиях современного предприятия важно не только быстро и качественно изготовить проект, но и собрать оборудование. Использование специализированной САПР позволяет повысить эффективность и качество проектирования, одновременно снизив временные затраты на этапе непосредственного изготовления изделия "в железе", а также создать дополнительный резерв производственных мощностей. Указанное повышение эффективности производства достигается, прежде всего, за счет распараллеливания производственных операций по разным участкам.

*E<sup>3</sup>.series* имеет функционал по автоматической трассировке проводов и кабелей с учетом сечения, а также диапазона допустимых сечений для изделий, минимизации длин проводов и прочих факторов. Поэтому по результатам создания чертежа компоновки пользователь получает возможность использовать автоматизированное оборудование, выполняющее подготовку проводов и кабелей для монтажа (например, автоматы для нарезки проводов, печати концевых бирок, подбора и обжима соответствующих наконечников). В числе других операций, для которых *E<sup>3</sup>.series* выполняет экспорт соответствующих проектных данных, можно выделить печать маркировки аппаратов, бирок, сверловку панели по схеме отверстий, фрезеровку шкафа на станках с ЧПУ.

В комплект поставки *E<sup>3</sup>.series* включен функционал для регистрации и обработки изменений в проекте. *E<sup>3</sup>.series* обеспечивает работу с различными версиями одного и того же проекта, а также сравнение версий и автоматическую генерацию листа изменений.

Если для работы с одним очень большим проектом задействована целая группа специалистов, неизбежно возникает проблема корректного объединения

в один общий проект нескольких отдельных его частей, разработанных разными авторами. Чтобы избежать подобных трудностей, существует многопользовательская конфигурация *E<sup>3</sup>.series*, позволяющая нескольким разработчикам одновременно (в режиме реального времени) работать над одним проектом. В общем случае, эти люди могут быть разделены не только стенами разных помещений, но и находиться в разных городах. Проект может быть разделен на части: КИПиА, схемотехническую, конструкторскую и прочие, причем над каждой частью может работать отдельная группа.

Специалистами компании "ПОИНТ" и ее партнерами накоплен положительный опыт внедрения *E<sup>3</sup>.series* как в проектных подразделениях, так и в схемотехнических и конструкторских отделах заказчиков. Кроме этого были проведены работы по интеграции пакета как "вверх", в систему документооборота, так и "вниз", для автоматизированной подготовки производства. В результате сегодня мы можем предложить пользователю уже готовое вертикальное решение, "заточенное" на выполнение его запросов, а также подготовить план внедрения для решения нестандартных задач и соответствующей адаптации системы. Использование грамотно подобранной и настроенной комбинации программных модулей *E<sup>3</sup>.series* позволяет экономить до 70% времени при разработке проектов и до 95% времени при внесении изменений в проект по сравнению с обычными методами проектирования.

Безусловно, для эффективного использования новых технологий нужно уделять особое внимание повышению квалификации инженеров. Поэтому, наряду с базовым курсом по работе с системой *E<sup>3</sup>.series*, в Учебном центре компании "ПОИНТ" разработаны специальные программы обучения для системных администраторов, а также для ответственных за ведение БД многопользовательских проектов и для прикладных программистов.

*Спиридонов Андрей Викторович* — начальник электротехнического отдела компании ПОИНТ.

Контактный телефон (495) 781-54-81. [Http://e3series.ru](http://e3series.ru) E-mail: [Spiridonov@pointcad.ru](mailto:Spiridonov@pointcad.ru)

### ПРОСОФТ представляет источники питания с перегрузочной способностью до 300% от Lambda

ПРОСОФТ представляет новые модели 300 Вт и 600 Вт в серии HWS источников питания с обеспечением пиковой мощности до 300% производства Lambda. Одноканальные источники HWS300P и HWS600P идеальны для обеспечения питанием промышленного оборудования, обладающего пиковыми значениями тока (электрических двигателей, насосов) и предъявляющего повышенные требования к надежности и продолжительности срока службы.

Доступны блоки с номинальными напряжениями 24, 36 и 48 В и возможностью регулировки выходного напряжения в диапазоне 10...-20% от номинального значения для обеспечения питанием оборудования с нестандартными значениями напряжения.

Модули HWS300P и HWS600P способны работать от сетей переменного напряжения в диапазоне 85...265 В и соответствуют требованиям стандарта SEMI F47 по устойчивости к провалам напряжения (для сетей 200 В или выше), требуемым в промышленности при производстве полупроводников.

По гармоническим составляющим входного тока модули соответствуют требованиям стандарта EN61000-3-2 и имеют активный корректор мощности. Стандартными сервисными функциями являются дистанционное включение/выключение, защита от перенапряжения и перегрузки, сигнал состояния выходного напряжения и сигнал для равномерного распределения нагрузки при параллельном соединении двух источников для моделей 600 Вт.

Новые источники питания Lambda снабжены высококачественными охлаждающими вентиляторами, работают в диапазоне температур -10...70°C, благодаря компактному размеру (61x82x165 мм для 300 Вт и 100x82x165 мм для 600 Вт) могут устанавливаться в конструктивы высотой 2U.

HWS300P и HWS600P соответствуют классу В по электромагнитным помехам (излучаемым и кондуктивным), а также стандартам электробезопасности UL/CSA/EN60950-1 и EN50178. По устойчивости к воздействию импульсных помех модули отвечают требованиям ряда стандартов EN61000-4-X.

[Http://www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)