Простое согласование сложного производства.

Управление жизненным циклом изделия в области электротехники. PLM-решения для создания высокотехнологичных изделий

Создание высокотехнологичных изделий — сложный и затратный процесс, который чаще всего инициируется с нулевой точки и включает формирование научного, научно-технологического и производственно-технологического задела, изготовление макетных, экспериментальных, а затем опытных и серийных образцов. Цена просчета на различных этапах разработки очень высока, особенно это ощутимо на стадиях выпуска установочной серии и серийного производства. Создание сложных технических изделий осуществляется благодаря использованию новых и традиционных технологий. Применение концепции PLM (управление жизненным циклом изделия) при разработке высокотехнологичных продуктов существенно снижает вероятность ошибки, так как предлагаемые технологии позволяют на всех стадиях эффективно управлять информацией об изделии, бизнес-процессами и ресурсами.

Алексей Гладких

GladkihAA@dipaul.ru

Концептуальный подход в области управления жизненным циклом изделия

PLM-системы представляют собой комплексное решение, обеспечивающее, с одной стороны, интеграцию процессов и ресурсов, а с другой — данных и различных информационных систем (рис. 1). Такой подход позволяет с помощью набора решений поддерживать совместную разработку, менеджмент, обмен, распространение и использование информации об изделии и управлять ею на протяжении всего жизненного цикла — от концепции до утилизации.

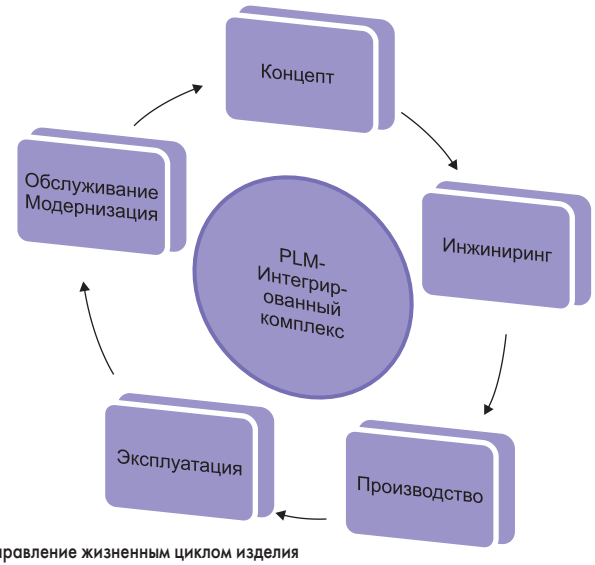

Рис. 1. PLM-управление жизненным циклом изделия

На предприятиях, выполняющих наукоемкие проекты, характеризующиеся многономенклатурностью изделий и длительным циклом разработки, наиболее актуален вопрос организации совместной работы множества удаленных участников, взаимодействующих между собой в проекте по созданию изделия. Следовательно, необходимо обеспечить интеграцию, преемственность и совместное использование информации, порождаемой на всех этапах жизненного цикла изделия, то есть реализовать создание и поддержку единого информационного пространства.

Взаимодействие и совместная работа, нахождение в едином пространстве, сквозное параллельное проектирование и подготовка производства являются самой трудоемкой задачей при организации электронного проектирования сложного изделия. Причем, когда мы говорим о сквозном управлении, следует иметь в виду двунаправленное взаимодействие информационных потоков: от проектирования к производству и от производства к проектированию. Изменения проектной документации должны корректно отслеживаться в производстве и в свою очередь в электронном макете. Изготовитель должен точно знать, в какой конфигурации выполнено изделие, эта информация будет востребована на этапе обеспечения послепродажной поддержки и формирования актуальной для данного изделия интерактивной электронной эксплуатационной документации.

При создании сложных технических изделий предприятия стремятся к снижению сроков и себестоимости, повышению технологичности и безопасности — таковы основные задачи, стоящие перед разработчиком. Для их успешной реализации требуется немало усилий, которые влекут за собой реорганизацию процессов выпуска и технического обслуживания продукции с использованием современных информационно-технических решений, внедрение новых технологий, применение автоматизированных систем на всех этапах разработки изделия и современного автоматического оборудования, развитие собственных технологий, повышение уровня компетенций в профильных областях, подготовку высококвалифицированных специалистов.

Тенденции роста, которые наблюдаются на рынке изготовления радиоэлектронного оборудования различного назначения, заставляют решать важные задачи при разработке высокотехнологичных изделий, в частности вопросы электромагнитной совместимости, массо-габаритных характеристик. Развитие композитных материалов приводит к применению новых подходов и новых технологий для снижения рисков возникновения сбоев и отказов в работе высокотехнологичного изделия.

В настоящее время сфера проектирования и разработки таких изделий становится все более сложной в связи с применением инновационных материалов, увеличением количества электронных устройств, использованием систем автоматизированного проектирования и управления — все это приводит к повышению требований и к необходимости максимально улучшить показатели технологичности.

Использование средств систем автоматизированного проектирования, контроля и учета значительно снижает вышеуказанные риски и улучшает показатели технологичности изделий, а также максимально повышает конкурентоспособность производителей.

Рис. 2. SEE Electrical PLM в области электротехники

Управление жизненным циклом изделия в области электротехники

В области автоматизированных систем и современного оборудования компания «Диполь» совместно с компанией IGE+XAO предлагает инновационное решение, которое позволяет спроектировать, разработать и описать электрическую кабельную систему, систему автоматики, энергоснабжения, компоновки электрических панелей и шкафов любой сложности и провести интеграцию с современным оборудованием на производстве (рис. 2).

Создание такого рода систем — один из важнейших этапов проектирования и разработки сложных изделий. Вот почему их внедрение становится наиболее важным процессом в любой отрасли.

Предлагаемое решение способно управлять жизненным циклом электрических изделий на всех этапах, от проектирования до производства и ввода в эксплуатацию. На каждом этапе используются в том или ином виде решения, которые позволяют уже на ранних стадиях участвовать в проекте создания сложных изделий, а в ходе проектирования проводить контроль, проверку и тестирование виртуальных объектов, участвовать в анализе по надежности и готовности. Все это можно реализовать в едином информационном пространстве, предоставляющем возможность управлять, хранить, контролировать, повторно применять вновь созданные данные. Управлять конфигурациями, вариантами и изменениями. Вести совместную работу, формировать и использовать каталоги и справочники.

Предлагаемое решение может найти применение в таких отраслях, как авиация, аэрокосмическая промышленность, автомобилестроение, приборостроение, автоматика, радиоэлектроника, и использоваться при разработке сложных систем электроснабжения.

Компания IGE+XAO предлагает на российском рынке специализированное автоматизированное программное решение для проектирования в области электротехники и автоматики. Оно содержит линейку программных модулей и конфигураций, чья основная задача — создание логики электротехнического проекта, и используется на разных стадиях разработки высокотехнологичных продуктов, обеспечивая сквозной цикл от проектирования до производства конечного изделия.

Система позволяет:

- организовать совместную работу специалистов;
- конфигурировать различные версии;
- управлять конфликтами;
- работать с изменениями;
- настраивать различные параметры и методы проектирования;
- формировать конструкторско-технологическую документацию на кабельную сеть согласно ЕСКД;
- управлять перекрестными ссылками в режиме реального времени;
- использовать встроенные механизмы контроля и проверок на электромагнитную совместимость, заполненность электрического оборудования, наличие короткого замыкания в сети и т. д.;
- работать с пополняемым и обновляемым электронным каталогом оборудования;
- использовать отдельную электрическую базу данных оборудования с информацией о поставщиках, серийных номерах и различных электрических параметрах;
- применять готовую базу символов и создавать собственные в соответствии с различными международными стандартами;
- работать со встроенными шаблонами и создавать собственные;
- компоновать электрические панели и щиты;
- проектировать ПЛК-контроллеры с возможностью автоматической генерации карт ввода/вывода;
- автоматически присваивать обозначения различным элементам схемы;
- автоматически формировать различные спецификации и стандартные отчеты с использованием собственных шаблонов;
- осуществлять автоматическую трассировку сигналов в жгутах;
- осуществлять автоматический расчет длин проводов, масс и диаметров ветвей;
- автоматически назначать и управлять проводами;
- использовать импорт/экспорт данных в другие автоматизированные системы;
- производить экспорт данных в различные растровые форматы;
- реализовывать экспорт данных в XML для передачи данных из электрического проекта в различные типы системы;
- взаимодействовать и осуществлять передачу данных на производственное оборудование;
- управлять базой данных проекта на MS Access, Oracle, SQL server;
- осуществлять 100%-ную поддержку Unicode;
- поддерживать многоязычность электрических схем;
- использовать различные скрипты для расширения базового функционала.

Предлагаемое решение включает ряд комплексных и отраслевых решений:

- SEE Electrical PLM (рис. 3);
- SEE Electrical;
- SEE Electrical Expert;
- SEE System Design;
- SEE Electrical Building;
- SEE Project Manager;
- SEE Compodata;
- PROSYST.

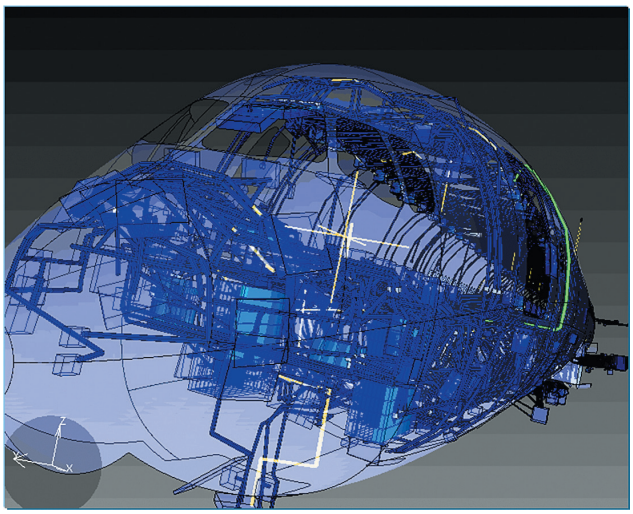

Рис. 3. Разработка бортовой кабельной сети в SEE Electrical PLM

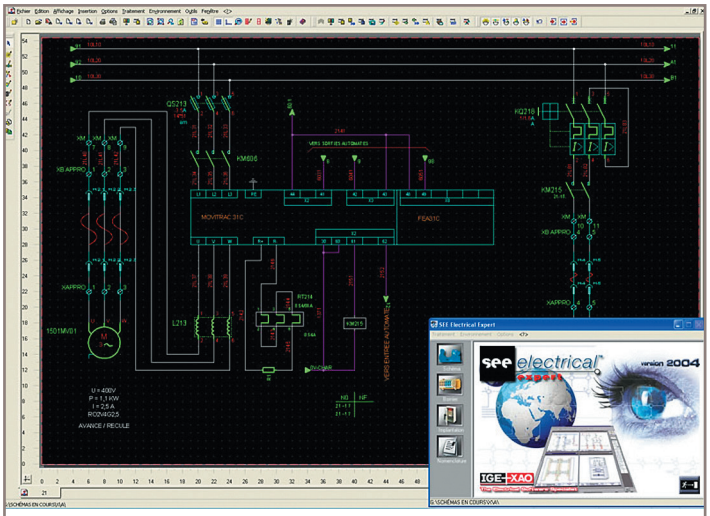

Рис. 5. Создание и редактирование электрических схем

SEE Electrical PLM

Комплексное решение, отвечающее современным требованиям сложного процесса проектирования и разработки, которое позволяет с помощью набора специализированных функций работать в едином информационном пространстве, поддерживать совместное проектирование и разработку изделия, осуществлять контроль и управление информацией об электрическом изделии, управлять конфигурациями сборки жгутов, организовать параллельное проектирование, настраивать бизнес-процессы, работать с изменениями и учитывать версионность, контролировать доступ и обмениваться данными с другими типами учетных систем и оборудованием (рис. 4).

SEE Electrical PLM содержит следующий набор конфигураций и модулей:

- SEE Electrical Expert — специализированная электрическая система, позволяющая проектировать функциональные и электрические принципиальные схемы, разрабатывать электрические кабельные системы, системы автоматики и системы энергоснабжения, а также компоновать электрические панели и шкафы и прочие системы (рис. 5).
- SEE Project Manager — основной модуль, предназначенный для решения задач, связанных с управлением электрическими проектами с SEE-приложениями. Он также позволяет разделить данные проекта между пользователями и включает управление сведениями об изделии, учитывая его структуру. Спроектированный специально для совместной работы, идеально подходит как для малого, так и для среднего и крупного бизнеса.
- SEE Electrical Harness — редактор электрических схем с расширенными возможностями и легким для восприятия интерфейсом, помогающий управлять всеми видами схем, формировать спецификации и имеющий встроенные механизмы интеграции с системой трехмерного проектирования CATIA и PDM-системой SmarTeam. Конфигурация Harness Package предназначена для проектирования электрических жгутов и содержит набор инструментов для работы специалистов (рис. 6).

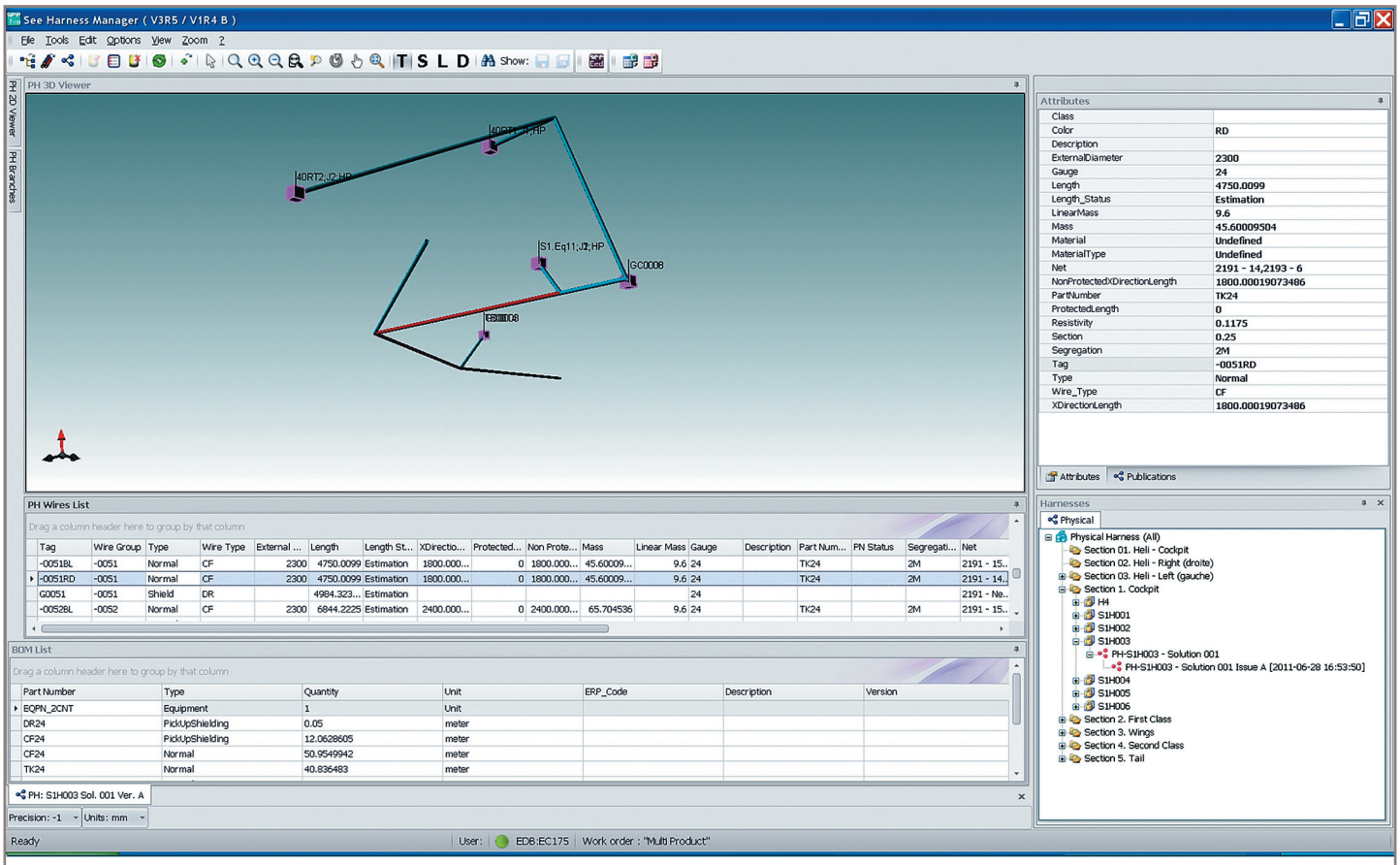

Рис. 4. Проектирование в SEE Electrical PLM

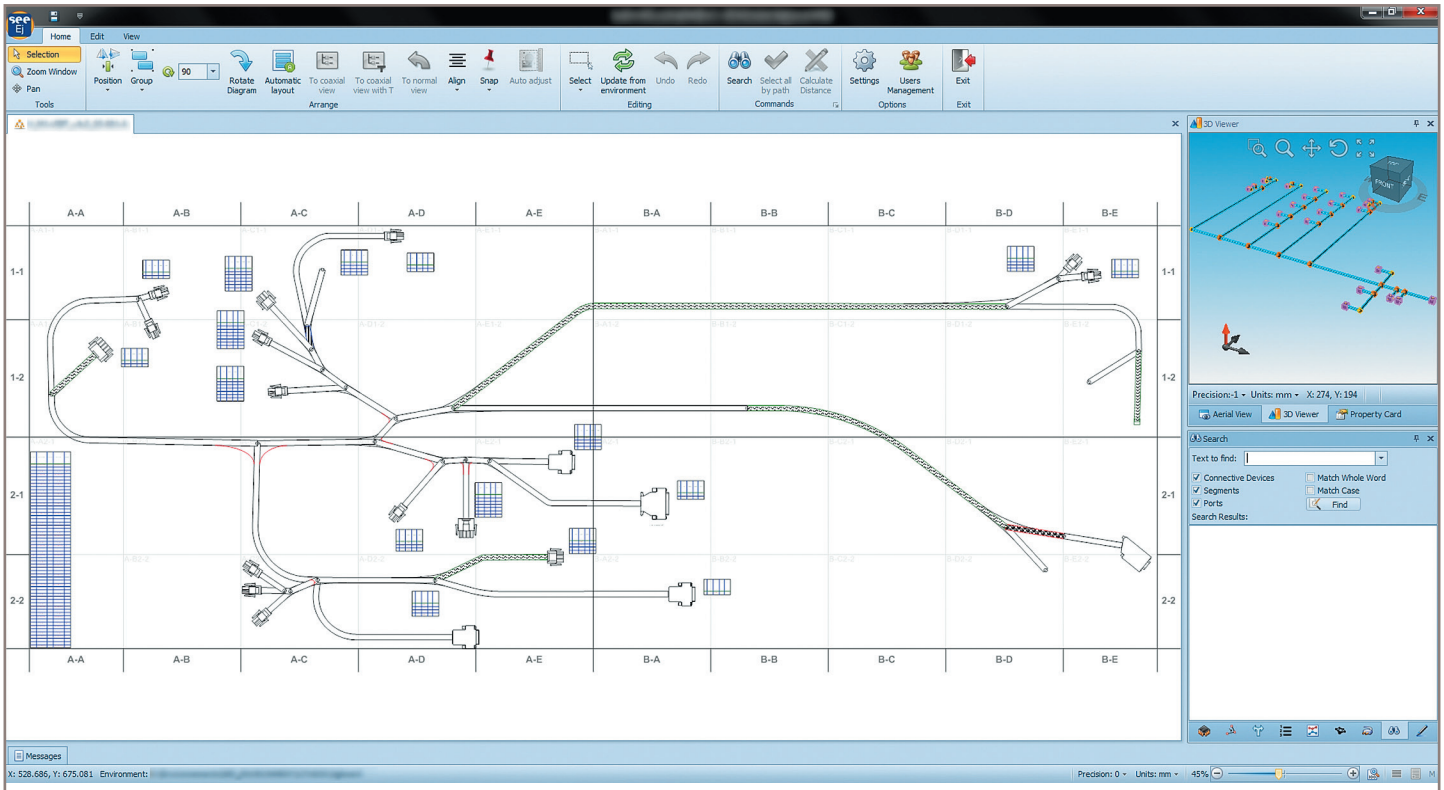

Рис. 6. Проектирование кабельных сборок и жгутов

- SEE Electrical Equipment Definition позволяет формировать и осуществлять контроль базы данных электрического оборудования, работа которого особенно важна на первых этапах общего процесса проектирования. Определение ограничительного перечня используемого оборудования реализуется с помощью данного модуля.
- SEE Device Manager — модуль позволяет выбрать блоки оборудования, разъемы и клеммники, создать и управлять конфигурациями оборудования и сигналами.
- SEE Connective Devices — предназначен для управления подключаемым устройством с учетом конфигурации изделий.
- SEE Topology — предоставляет возможность интерактивного проектирования и моделирования логической прокладки и связки проводов. SEE Topology позволяет описать и смоделировать системы прокладки кабелей и жгутов с помощью встроенного процесса интеграции с системами трехмерного моделирования электрического монтажа.
- SEE Generative View — модуль, посредством которого формируют схемы электрических соединений, собирая информацию из базы данных и используя данные о жгуте, созданном в SEE Topology. Затем все чертежи и схемы формируются в SEE Electrical Expert.
- SEE Harness Manager — с его помощью получают данные в виде определенных расчетов (массы, диаметра, стоимости и т. п.) о спроектированных изделиях в электрической базе данных и проводят сравнительный анализ исполнения.
- SEE Electrical Harness manufacturing — предназначен для разработки плаза жгута, калькуляции стоимости изделия, выбора инструмента в процессе сборки и оперативного контроля, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции.

Ведение проектной деятельности в среде SEE Electrical PLM способно повысить качество, сократить сроки проектирования и разработки выпускаемого изделия, снизить трудозатраты и использование многообразных форматов данных.

SEE Electrical

Система предназначена для проектирования электрических принципиальных и монтажных схем, электрических систем, систем автоматики, компоновки электрических панелей и шкафов. Включает следующий набор конфигураций и опциональных модулей:

- SEE Electrical BASIC — базовый уровень;
- SEE Electrical STANDARD — стандартный уровень;
- SEE Electrical ADVANCED — расширенный уровень.

SEE Electrical Expert

Предлагаемое решение способно эффективно решать задачи, связанные с проектированием электрических жгутов кабельной сети за счет обеспечения совместимости между электрическими схемами. Позволяет автоматически провести трассировку проводов с учетом электромагнитной совместимости, а также предоставляет автоматические расчеты по длинам проводов в жгутах, определению масс и диаметров ветвей жгутов. Имеет двунаправленный интерфейс с системой CATIA V5, взаимодействует с другими системами трехмерного моделирования, содержит интеграционные модули для работы в различных системах класса PDM. SEE Electrical Expert дает возможность пользователю создавать собственное рабочее окружение в соответствии с различными нормами и стандартами, существующими в разных отраслях — авиации, автомобилестроении, космонавтике, железнодорожном транспорте, кораблестроении, промышленном производстве и т. д. Решение содержит библиотеку символов более 4000 компонентов, разработанных под международные стандарты. Обеспечивает полную подготовку конструкторской и технической документации согласно ЕСКД и ЕСТД.

Система имеет следующие возможности:

- автоматическая обрезка проводов;
- автоматическое присвоение обозначения различным компонентам схемы;
- управление большими проектами с разнообразными структурами в режиме реального времени;
- автоматическое добавление соединителей;
- автоматическое нумерование контактов соединителя;
- управление контактами для разных типов соединителей, перестановка, резервирование контактов;
- отслеживание в режиме реального времени ошибок на дублирование контактов, ошибок на превышение числа контактов в разъеме и прочее;
- управление структурой соединителя (кожух соединителя, контакты и т. п.);
- управление в режиме реального времени сигналами кабельной сети;
- управление нумерацией, цветом, калибром проводов и кабелей;
- управление типом кабелей (экранированный, витая пара, коаксиал и т. п.);
- автоматическое формирование: перечня используемого оборудования, спецификаций, таблиц соединений и прочего.

SEE Project Manager

Данное решение помогает управлять проектами и вести поиск и совместную работу с ними, описывать требования к разрабатываемой системе. С помощью SEE Project Manager можно разделить данные проекта между пользователями и включить возможность управления сведениями об изделии, учитывая его структуру. Специально создано для совместной работы.

SEE System Design

Помогает инженерам быстро проектировать и создавать схемы обвязки и КИПа, строить функциональные диаграммы систем вентиляции и кондиционирования. Преимущественно представляет интерес при проектировании промышленных объектов и их обслуживании.

SEE Electrical Building

Формирует или импортирует архитектурный план для создания схемы электрических установок и прокладки проводов, помогает строить однопроводные и многопроводные сети, составлять планы помещений, смету материалов и компонентов, осуществлять расчет стоимости работ. Данное решение предназначено для использования в промышленной отрасли капитального строительства.

SEE Compodata

Предназначен для формирования электронного каталога объектов (компонентов или оборудования) и специализированных хранилищ данных. Возможен вариант взаимодействия с внешними приложениями. Предлагаемое решение способно производить поиск данных на основе соответствующих определений репозитория.

PROSYST

Предлагает совершенные и простые решения в области симуляции процессов, создания виртуальных объектов для проведения тестирования и контроля перед их вводом в эксплуатацию, а также диагностики, записи и анализа работы систем управления.

Использование решений, рассмотренных в этой статье, позволит производителю осуществлять поиск ошибок на ранних стадиях разработки и проектирование в едином информационном пространстве; вести совместную работу территориально распределенных подразделений; управлять, хранить, контролировать, повторно использовать вновь созданные данные; управлять конфигурациями, вариантами и изменениями; использовать технологичный метод сквозного параллельного проектирования и подготовки производства; увязывать проектные данные с технологическими управляющими системами на производстве; проводить на этапах проектирования и производства контроль, проверку и тестирование виртуальных объектов; участвовать в анализе по надежности и готовности. Это значительно уменьшит время на проектирование, сопровождение и изготовление изделия и даст возможность сократить сроки выпуска конструкторской документации и снизить себестоимость изготовления изделия и стоимость устранения ошибки.