



# Ваши первые шаги при внедрении AutoCAD Electrical

Виталий Кочергин

Ни один коробочный вариант любой САПР, что бы вам ни говорили, не обойдется без процесса адаптации под ваши собственные нужды.

*Предыдущая публикация, посвященная AutoCAD Electrical, надеюсь, немного приоткрыла завесу тайны, что-то прояснила или, наоборот, кого-то привела в замешательство и тем самым породила массу дополнительных вопросов. Так что (не знаю, правда, что из этого выйдет: я все же в большей степени читатель, чем писатель) постараюсь продолжить свое повествование для тех, кому еще интересно, и для тех, кто еще не сделал свой выбор, но имеет как желание, так и сомнения: «А стоит ли?» Ведь под рукой есть AutoCAD, ставший столь удобным и привычным за долгие годы использования, а также готовые шаблоны, библиотеки, какие-то самописные приложения, да и просто сила привычки.*

*В данной статье я постараюсь рассмотреть типичные задачи подготовки шаблонов, библиотек и баз данных, связанные с внедрением AutoCAD Electrical в процесс проектирования. Упор будет сделан все же на тех пользователей, которые долгое время использовали AutoCAD в качестве основного инструмента при проектировании изделий, а теперь перед ними встал вопрос о переходе на полноценную САПР, но при этом нужно постараться максимально сохранить уже существующие наработки, сделанные за все время применения AutoCAD. Но это не значит, что пользователи, впервые выбирающие для себя САПР, не почерпнут здесь для себя ничего интересного.*

Первое, что мне хотелось бы отметить — для тех, кто все же решился на столь «отчаянный» шаг и бросился с головой в мир «нового и непознанного»: нигде от вас ваш AutoCAD не денся. Думаю, многие успокоятся, как только увидят на своем мониторе интерфейс AutoCAD Electrical, а может быть, и не сразу заметят подмену. Функциональные возможности AutoCAD Electrical в части функционала AutoCAD ничем не ограничены, и все, что для вас было привычным и родным, в нем останется. Следовательно, можно без спешки довести до завершения все существующие проекты, начатые в AutoCAD, а в дальнейшем, при необходимости, внести изменения в уже завершенные проекты. Так что процесс перехода с AutoCAD на AutoCAD Electrical —

достаточно гладкий, без каких-либо рывков и потрясений как для непосредственного пользователя, так и для предприятия в целом. При правильном подходе он вообще может оказаться незаметным.

Но как бы легко этот процесс ни проходил, он все же требует определенных временных затрат и людских ресурсов. На первых этапах нужно будет подготовить то, что необходимо для полноценной работы любой САПР, а именно шаблоны документов, библиотеки и базы данных изделий. Во многом здесь поможет диск, подготовленный компанией ПОИИТ и бесплатно поставляемый вместе с AutoCAD Electrical. На нем содержатся как дополнительные инструменты в виде ARX-приложений для формирования всевозможных текстовых

## Виталий Викторович Кочергин

Главный специалист ООО «АйДиТи». Окончил в 1989 году Пензенский государственный университет по специальности «Конструирование и производство ЭВС», имеет степень магистра по электроэнергетике. Обладает 12-летним опытом ведения проектных работ — от разработки печатных плат до проектирования систем автоматизированного управления на базе ПЛК.



документов, так и готовые форматы, соответствующие требованиям ГОСТов и СПДС. Все остальное легко подготовить самим. Единственное, что хотелось бы посоветовать, — не бросаться на подготовку всего и сразу: все равно что-то да останется, так что делайте все поэтапно и по мере необходимости.

Давайте начнем с подготовки формата первого листа формата А3, оформленного по ЕСКД. Уверен, что на многих предприятиях, использующих AutoCAD давно и серьезно, есть форматы, оформленные в виде блоков, где каждое поле для заполнения является текстовым атрибутом AutoCAD. Так вот, для того чтобы

AutoCAD Electrical привязал свои данные о проекте к полям для заполнения форматы, не надо создавать все заново. Для этого достаточно разбить существующий блок-форматку так, чтобы были видны все текстовые атрибуты AutoCAD, необходимые для ее заполнения, и с помощью инструмента *Настройка основной надписи* просто указать курсором, какой атрибут в основной надписи соответствует значению проекта. При этом имя атрибута берется совершенно произвольно, и совсем не обязательно изменять эти имена, если атрибуты у вас уже названы.

Из данного примера (рис. 1) видно, что установлено соответ-

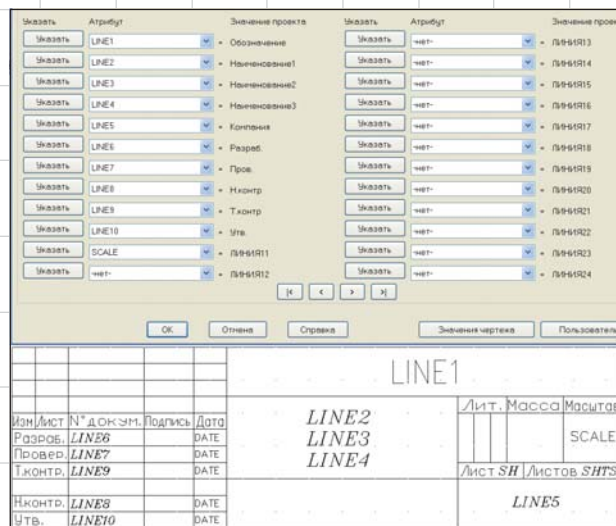


Рис. 1. Настройка основной надписи

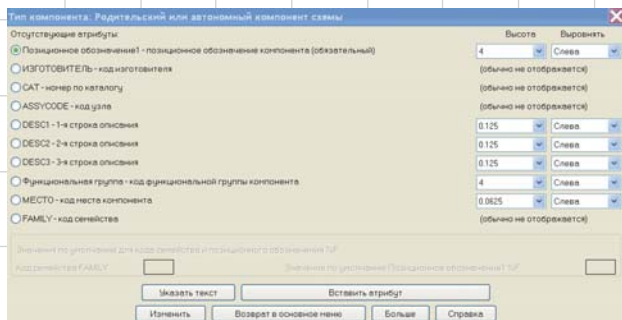


Рис. 2. Панель вставки стандартных текстовых атрибутов

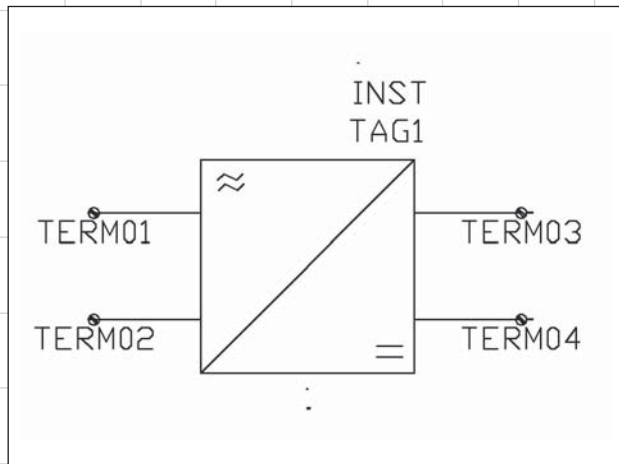


Рис. 3. Символ с расставленными атрибутами и точками подключения

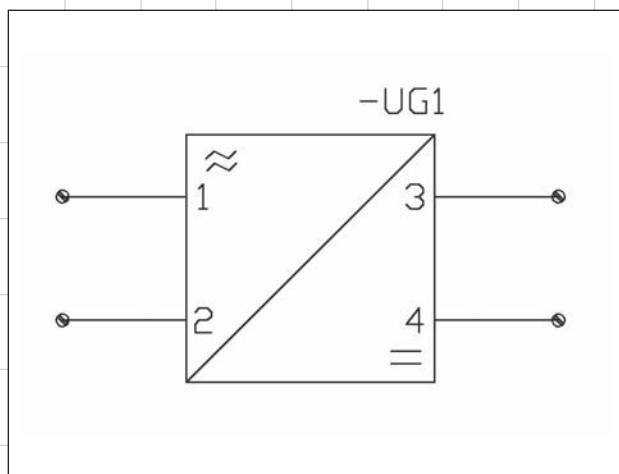


Рис. 4. Символ после преобразования в блок

ствие значения проекта *Обозначение* атрибуту *Line1*, а, скажем, значение проекта *Пров.* атрибуту *Line7*. Далее, после указания всех соответствий, преобразуем существующую форматку в блок и сохраняем ее как шаблон формата \*.dwt. Всё — шаблон для дальнейшего использования готов.

Теперь при создании нового листа в проекте с помощью *Диспетчера проектов* вы можете смело указывать вновь созданный шаблон в качестве основы для этого листа. Думаю, что те, кто уже использует AutoCAD, не увидели здесь ничего сложного и смогут аналогичным образом подгото-

вить для себя любую необходимую форматку (тем более, если какие-то наработки уже существуют). Отличие вышеописанной операции от создания заново состоит только в том, что пользователю необходимо будет прорисовать форматку и расставить необходимые текстовые атрибуты. Это уже из области знания AutoCAD, но, опять же, ничего сложного здесь нет.

AutoCAD Electrical содержит в своих библиотеках достаточный набор готовых УГО, соответствующих различным мировым стандартам. Но если вы вдруг не нашли в библиотеке какого-либо необходимого вам символа и при этом у вас уже имелась сделанная в AutoCAD заготовка, то так же просто, как и в случае с шаблоном, можно создать любой символ схемы AutoCAD Electrical. Процедуру создания блока AutoCAD мы сейчас разберем подробнее и узнаем, так ли это ужасно и стоит ли этого бояться.

Первое, что необходимо сделать в таком случае, — это «разбить» существующий блок символа, вызвать инструмент AutoCAD Electrical *Конструктор графических образов* и переопределить символ. С этой целью мы выбираем графику разбитого символа, расставляем около него в соответствии со стандартами и принятыми нормами текстовые атрибуты, обязательным из которых является только *Позиционное обозначение* — TAG1. Все остальные текстовые атрибуты являются дополнительными и необязательными, так что, исходя из принципа достаточности, выбираем то количество атрибутов, которое нам необходимо (рис. 2). Если же какие-то текстовые атрибуты или текст уже присутствовали в вашем блоке, то их можно преобразовать в значения атрибутов AutoCAD Electrical таким же образом, как и при создании форматки, — простым указанием соответствия.

Теперь, когда графика элемента определена, а текстовые атрибуты стоят на своих местах, мы определимся с выводами символа, то есть расставим точки подключения цепей к данному элементу, указав номер и имя

вывода. Нам осталось только создать из результата нашего творчества либо блок (если мы создали символ, который используется только в данном проекте, а дальнейшее его применение не предусматривается), либо внешний блок, который нужно сохранить как файл — для повторного использования и подключения к библиотеке символов. На следующем примере проиллюстрирован процесс создания символа преобразователя напряжения (рис. 3 и 4).

Думаю, пока все идет гладко. Вы преобразовали все существующие шаблоны в шаблоны AutoCAD Electrical, создали библиотеку недостающих символов, так что вроде бы можно уже начинать работать. Только пока не совсем удобно получается, как бы по «автокадовски»: имеются внешние блоки, мы ищем их на бесконечных дисковых пространствах, вставляем в схему и... Что-то не так — ведь процесс поиска, приводящий к потере времени, должен отсутствовать. Вот для этой цели в AutoCAD Electrical имеется настраиваемый инструмент в виде графического меню — *Вставить компонент*.

Попробуем описать процедуру добавления нового элемента — «Блоки питания». Для этого открываем *Мастер графического меню* и думаем, что же нам сделать: то ли добавить новый символ к существующим элементам графического меню, то ли создать новую вложенную структуру. Мы пойдем по наиболее сложному пути, чтобы не обвинили в «лакировке» действительности.

Единственное, что хотелось бы здесь порекомендовать, — это предварительно создать значное количество красивых, или не очень, иконок. Хотя это совсем и не обязательно: существующими средствами *Мастера графического меню* можно из любого изображения создать иконку, но красота — это страшная сила, и если вы не хотите, чтобы ваше меню выглядело скучно и однообразно, то включите фантазию и в любом графическом редакторе создайте некий набор иконок, отражающий суть вашего символа.

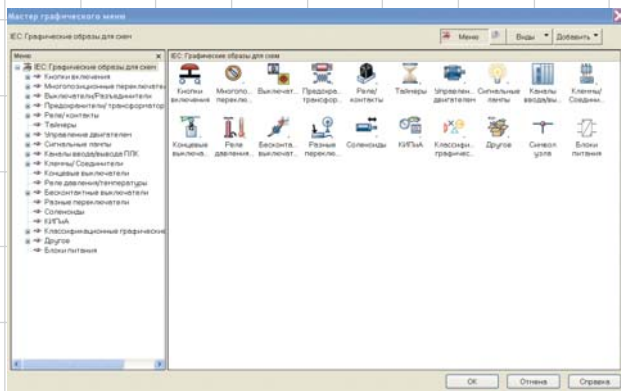


Рис. 5. Мастер графического меню

Идем дальше. В любом месте Мастера графического меню щелкаем правой клавишей мыши, выбираем *Новое вложенное меню* (вот здесь-то нам и понадобится эти самые иконки), указываем путь к созданной иконке, добавляем название нового вложения — «Блоки питания» и получаем рабочий каталог, куда можно складировать все вновь созданные символы и где можно создать дополнительные подкаталоги. В данном примере эта иконка — крайняя справа во втором ряду, она была создана при помощи инструмента *Мастер графического меню* (то есть средствами AutoCAD Electrical) и потому не так красочна, как могла бы быть (рис. 5).

Хочется обратить внимание еще на один объект схемы — проводник и базу данных типов проводников. Проводник в AutoCAD Electrical — это обычная линия, расположенная в определенном слое. Имя слоя содержит описание данного проводника — RD\_1.5\_мм<sup>2</sup> (то есть красный, сечение 1,5 мм<sup>2</sup>), причем, опять же, вы можете переименовать слои по своему усмотрению, цвет проводника также отражается в цвете слоя. Слоев, описывающих провода, может быть сколь угодно много, но все же пользоваться этим инструментом нужно разумно. Если вас не устроили те номиналы проводников, которые заложены в системе по умолчанию, то их легко изменить либо добавить недостающие, а также можно добавить пользовательские поля к описанию провода (отражающие информацию об изготовителе, заказной номер и т.д.).

Полей этих тоже может быть множество (до двадцати), и здесь также важен принцип достаточности (рис. 6).

Вот теперь, определившись с номиналами проводов и полями для их описания, фактически создав базу данных типов проводов, можно приступить к созданию схемы.

Для работы по компоновке шкафа нам понадобятся графические образы используемых в схеме элементов. Опять же хочу напомнить, что с AutoCAD Electrical поставляется огромная база элементов известных мировых производителей. Но если вы все же не нашли того, что необходимо, то сделать это не составит большого труда. Время создания конкретного образа зависит от детальности прорисовки: где-то это просто прямоугольник, соответствующий габаритам устройства, а где-то элемент достаточно детально прорисовывают, то есть все зависит от норм и традиций, принятых на предприятии.

Для создания образа изделия AutoCAD Electrical опять же можно и нужно воспользоваться изображением (либо блоком) AutoCAD, если оно уже имеется. Процедура преобразования блока AutoCAD в компоновочный образ AutoCAD Electrical схожа с процедурой преобразования символа, да и процедура редактирования графического меню *Вставить компоновочный образ* схожа с процедурой редактирования графического меню *Вставить компонент*, так что не будем повторяться.

Гораздо больший интерес представляет работа с базой данных. В базе данных типов нахо-

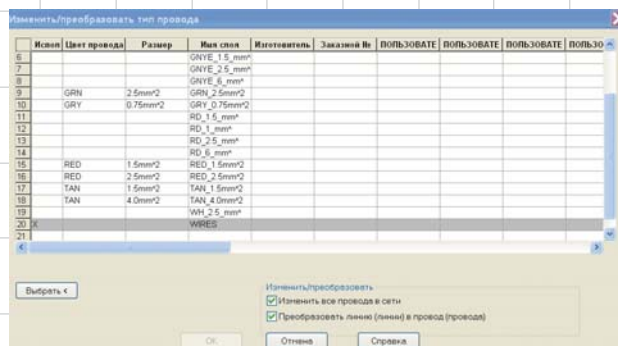
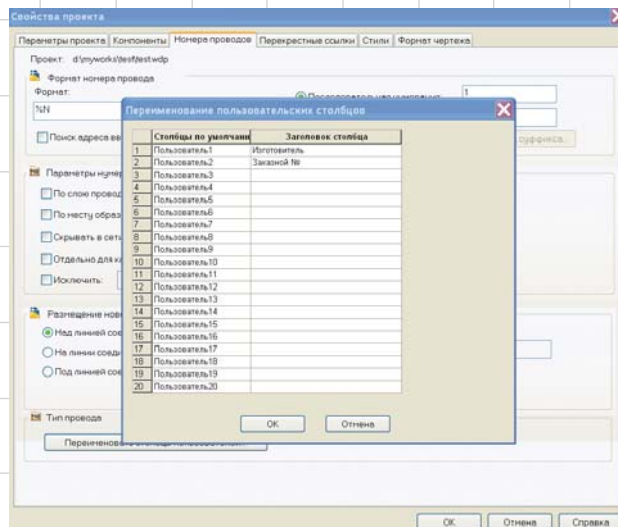


Рис. 6. Определение номиналов проводов и пользовательских полей

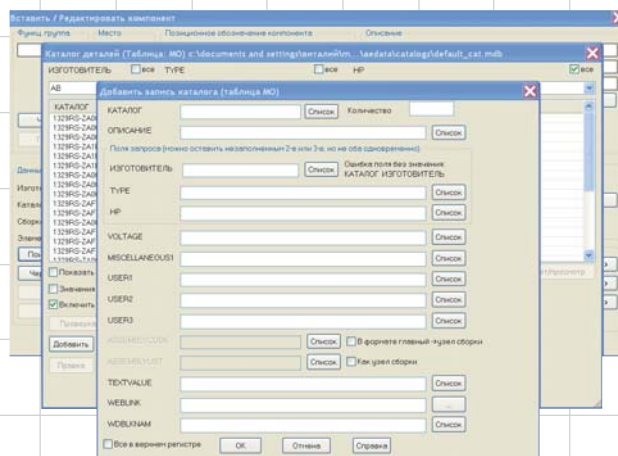


Рис. 7. Редактирование базы данных типов средствами AutoCAD Electrical

дятся не только записи, содержащие данные об элементе, но и ссылки на компоновочный образ, а также информация о составе изделия, если это сложный элемент (зачастую на схемах он показывается «разнесенным» способом: например, реле или кон-

тактор). Это, пожалуй, основной, наиболее трудоемкий и ответственный процесс. База данных типов является основой для успешной работы в AutoCAD Electrical, так что к процессу наполнения базы данных нужно подойти особенно тщательно.

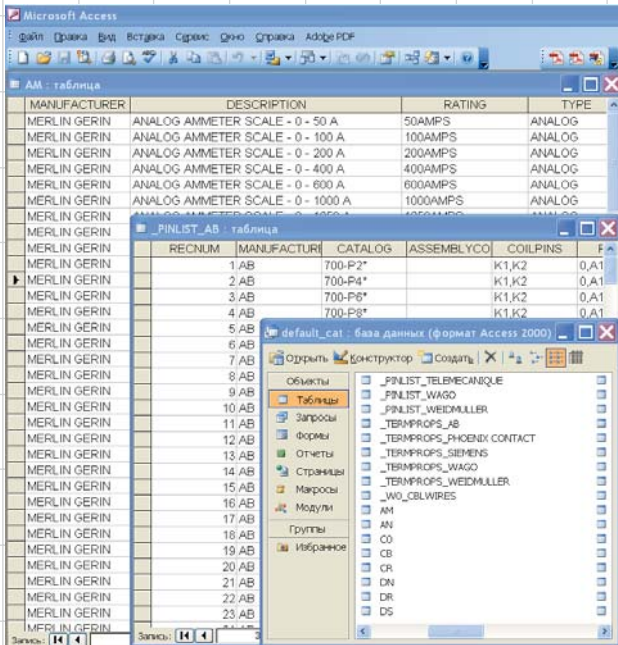


Рис. 8. Редактирование базы данных типов средствами MS Access

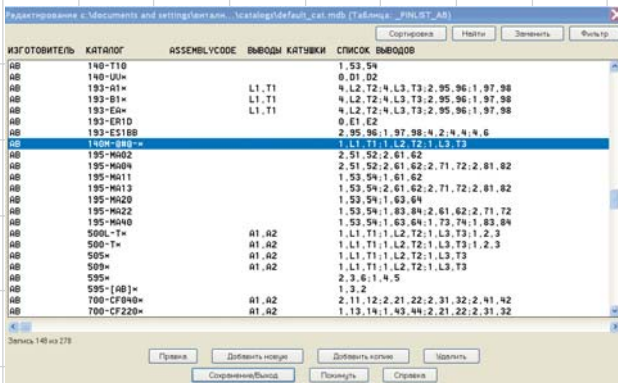


Рис. 9. Редактирование таблицы выводов средствами AutoCAD Electrical

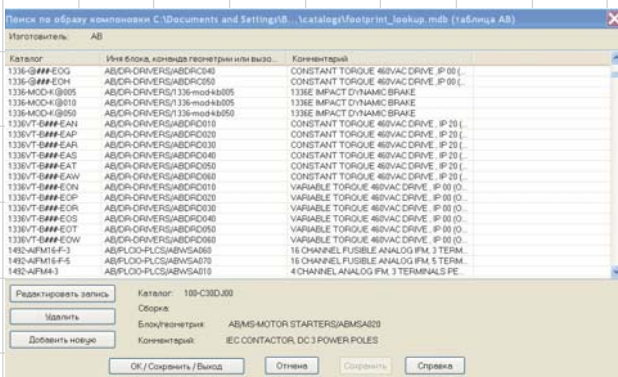


Рис. 10. Редактирование базы графических образов средствами AutoCAD Electrical

Процесс редактирования базы данных типов, которая представляет собой MDB-файл, возможен как непосредственно средствами AutoCAD Electrical (рис. 7), так и с помощью MS Access (рис. 8). При

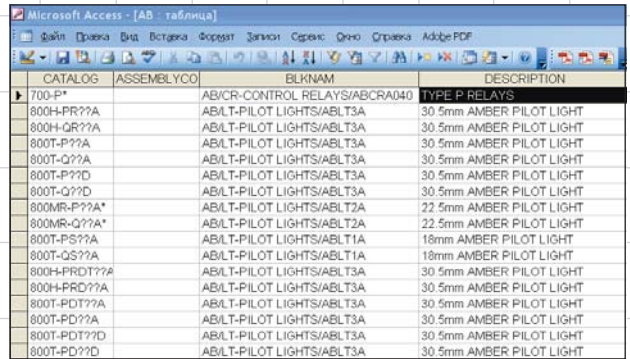


Рис. 11. Редактирование базы графических образов средствами MS Access

первом способе удобно вносить данные по мере необходимости, а второй вариант более предпочтителен, если нужно внести в базу сразу большой объем данных.

После заполнения информации об элементе необходимо составить таблицу описания выводов \_PINLIST для каждого производителя, ключевым полем здесь является поле CATALOG, то есть номер изделия по каталогу производителя. Будьте внимательны при заполнении этого поля, иначе данная информация не передастся к элементу схемы. Если некоторые изделия имеют схожее обозначение и количество выводов, то в номере по каталогу можно использовать метасимволы, заменяющие несколько символов, что заметно уменьшит общее количество записей (рис. 9). В таблицу выводов также можно вносить данные либо из среды AutoCAD Electrical, либо средствами MS Access.

Ну и последний штрих к полноценной базе данных типов — это подключение графических образов к записи в базе данных. Ключевым полем здесь также является CATALOG, а все правила записи должны быть точно такие же, как и при заполнении таблицы \_PINLIST, то есть можно использовать метасимволы (рис. 10 и 11). Графические образы каждого производителя желательно держать в одноименном каталоге, чтобы было проще в них ориентироваться, хотя это и необязательное правило.

Вот теперь, имея в руках все необходимые инструменты, библиотеки и шаблоны, можно приступить к работе. На самом деле, процесс адаптации любой САПР к нуждам производства более кро-

потлив, но в данной статье хотелось бы показать, что не стоит этого бояться. Для внедрения AutoCAD Electrical не потребуются специалисты по базам данных и программисты — с этим может справиться любой грамотный пользователь, прошедший курс обучения. Вам потребуется лишь немного времени и терпения, зато вознаграждением будет полностью адаптированная к вашим нуждам САПР, которая повысит производительность труда проектировщиков и конструкторов в разы, а следовательно, сократит сроки поставки вашей продукции заказчикам.

Всего, о чем здесь шла речь, можно и не делать, поскольку внесение всей информации об элементе и выводах элемента, а также привязку графического образа к схеме можно делать непосредственно в проекте, и все это будет работать. Но в таком случае вы потеряете такой важный конкурентный фактор, как время. Гораздо лучше один раз потратить время на внесение информации в базу данных и затем постоянно пользоваться ею, чем каждый раз заново вбивать одно и то же непосредственно в проекте. Так что выбор за вами.

От себя хотелось бы порекомендовать следующее: во-первых — покупайте AutoCAD Electrical только у партнеров Autodesk, авторизованных по данному программному обеспечению, так как в этом случае вы в любое время получите грамотную техническую поддержку; во-вторых — обязательно пройдите базовый курс обучения, даже если у вас уже есть большой опыт работы в AutoCAD. ►