

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В СРЕДЕ САПР ЦЕПЕЙ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Брызгалов Ю.Н., Новиков А.А.,
Трофимов А.В., канд. техн. наук, МЭИ (ТУ)

В настоящее время при проектировании электротехнических шкафов, панелей, пультов все более широко используются средства автоматизации проектирования. Это обусловлено тем, что, наряду с творческой инженерной частью проекта, связанной с разработкой принципиальных электрических схем и компоновки аппаратуры на металлоконструкции, всегда присутствует большой объем рутинной работы по подготовке монтажно-коммутационных схем. Системы автоматизации проектирования позволяют существенно повысить производительность труда и качество проекта за счет предоставления конструктору удобных средств для разработки документации на принципиальные схемы и практически автоматического создания документов по монтажу.

Ниже рассматривается использование системы автоматизированного проектирования цепей вторичной коммутации электроустановок (САПР ЦВК) для подготовки проектно-конструкторской документации при проектировании электротехнических устройств. Эта система применяется в ряде проектных организаций энергетического профиля и на заводах, выпускающих щитовые изделия.

Часто под автоматизацией проектирования понимается лишь черчение принципиальных и монтажных схем в среде универсального графического редактора (наиболее распространен АвтоКад). Но использование компьютера лишь в качестве автоматизированного кульмана для подготовки отдельных чертежей не дает большого эффекта. Значительного повышения производительности можно добиться при использовании специализированных САПР, предназначенных для автоматизации проектирования электротехнических устройств в различных отраслях (машиностроение, автомобильная или авиационная промышленность и др.).

Примеры таких систем, представленных на российском рынке: ElectricS (Consistent Software), PCschematic® Elautomation, CADElectro (НПП «ТЕХНИ-

КОН»), E³.CADdy (компания «ПОИНТ»), САПР-АЛЬФА (ООО «Фирма САПР-АЛЬФА»), EPLAN (Группа компаний ТермоКул).

Основой таких систем автоматизированного проектирования являются:

- библиотека условных графических обозначений элементов схем, графическо-текстовые базы данных электрических аппаратов, библиотеки проводов, кабелей, наконечников проводов;
- система управления проектом, которая обеспечивает простую и логичную последовательность этапов проектирования, сокращая время получения выходной документации, а также систематизированное хранение информации с обеспечением быстрого доступа к документам.

Исходными данными для проектирования электротехнических устройств в рассматриваемых электротехнических системах проектирования является принципиальная электрическая схема. Схема формируется с помощью графической библиотеки условных графических обозначений элементов принципиальных схем.

Система управления проектом представляет принципиальную электрическую схему в табличной форме, после чего необходимые исходные данные передаются в проектные процедуры, непосредственно выполняющие автоматизацию проектирования.

Ряд систем реализован как специализированные надстройки над универсальными графическими редакторами. Например, ElectricS и CADElectro работают с АвтоКадом; E³.CADdy — с графическим редактором CADdy.

САПР ЦВК представляет собой проблемно-ориентированную надстройку над графической системой AutoCad.

САПР ЦВК предназначена для автоматизированной подготовки документации на вторичные цепи электроустановок (электростанций, подстанций и других электротехнических устройств).

Хотя реализация ряда проектных процедур учитывает отраслевые особенности, в основе САПР лежат универсальные средства автоматизации электротехнического проектирования.

САПР ЦВК обеспечивает подготовку следующих документов: полные принципиальные электрические схемы вторичных цепей с перечнями оборудования; схемы кабельных соединений; кабельные журналы; принципиальные электрические схемы низковольтных комплектных устройств (НКУ) — панелей, шкафов, ящиков; общие виды; ряды зажимов; монтажные схемы НКУ; схемы подключения рядов зажимов НКУ.

Все документы выполняются в соответствии с ЕСКД. Примеры чертежей приведены на рисунках.

Как уже отмечалось, первичным документом является принципиальная электрическая схема (рис.1). Схема набирается из стандартных элементов (контакты, катушки, переключатели, микропроцессорные средства и другие). Необходимый элемент выбирается из специализированного меню; затем указывается его местоположение на чертеже, задаются позиционное обозначение и номера зажимов. Элементы соединяются проводами, для которых задается маркировка. Возможно рисование схемы с использованием макроблоков, содержащих готовые фрагменты схем. Перечень аппаратуры формируется с использованием базы данных.

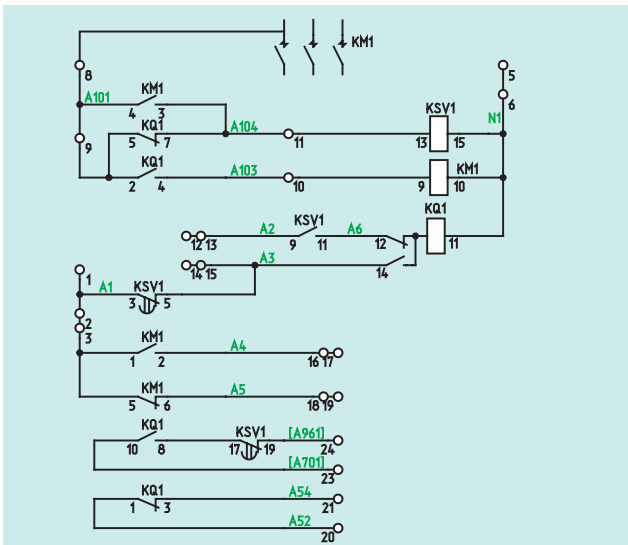


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема шкафа

Подготовленная полная схема является не просто набором чертежей, но и содержит информацию о соединениях всех элементов. С перечнем аппаратуры связаны данные о зонах обслуживания аппаратов. Это позволяет использовать ее для создания других документов.

При проектировании НКУ после подготовки принципиальной схемы выбирается металлоконструкция и производится компоновка аппаратов (размеры аппаратов хранятся в базе данных проекта и контуры

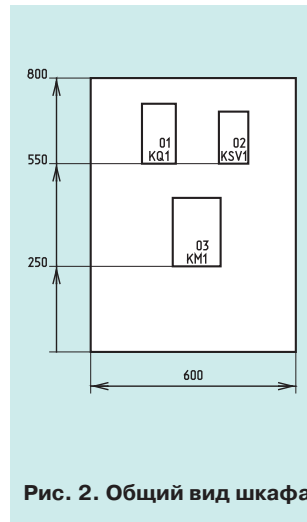


Рис. 2. Общий вид шкафа

		ХТ	
A1	1		KSV1:3
A1	2		
A1	3		KM1:1
	4		
N1	5		
N1	6		KQ1:11
	7		
A101	8		KM1:4
A101	9		KQ1:2
A103	10		KQ1:4
A104	11		KQ1:7
A2	12		
A2	13		KSV1:9
A3	14		
A3	15		KQ1:14
A4	16		KM1:2
A4	17		
A5	18		KM1:6
A5	19		
A52	20		KQ1:1
A54	21		KQ1:3
	22		
[A701]	23		KQ1:10
[A961]	24		KSV1:19

Рис. 3. Ряд зажимов

аппаратов автоматически заносятся на чертеж) для формирования общего вида НКУ (рис. 2). По схеме и общему виду программа формирует ряды зажимов (рис. 3), которые при необходимости могут быть откорректированы. Монтажная схема выдается автоматически (рис. 4).

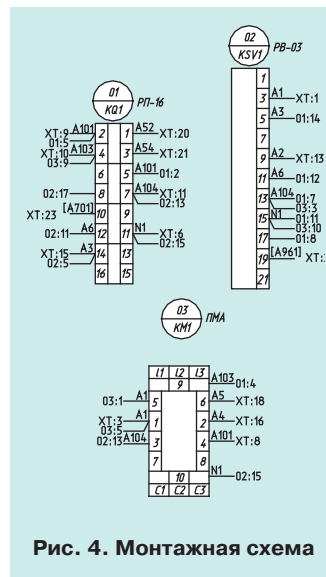


Рис. 4. Монтажная схема

Следует отметить одну важную особенность САПР ЦВК. Большинство известных электротехнических САПР готовят монтажную документацию только в табличном виде. Однако, учитывая, что на многих щитовых заводах для монтажа устройств предпочитают работать с традиционным графическим изображением, САПР ЦВК наряду с таблицей позволяет получить чертеж монтажно-коммутационной схемы.

Важной чертой при использовании САПР является повышение производительности труда не только при разработке новых устройств, но и при модернизации существующих проектов. Так как основным входным документом является принципиальная схема, а другие чертежи формируются автоматически, то при выпуске документации на новое устройство по прототипу достаточно внести изменения в схему (добавить или убрать цепи, изменить маркировку). Остальные документы будут откорректированы автоматически.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брызгалов Ю.Н., Трофимов А.В. Автоматизированная подготовка и ведение документации на вторичные цепи электроустановок. — Электрические станции, 1997, № 4.