

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Верма Г.  
Вебер М.

# AutoCAD Electrical

# 2015

Для Windows Vista/7/8

**ДМК**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Stress and Pressure  
Modal Force FZ = -0.000781  
Modal Moment MX = 0  
Pressure Force Fx = 0

Results (Page 8)  
About Location

УДК 721.01:004.9AutoCAD Electrical  
ББК 32.2с515  
В34

Верма Г., Вебер М.  
В34 AutoCAD Electrical 2015. Подключайтесь! / Пер. с англ. Л. Е. Галашкина, А. М. Алексеева, А. А. Емелёв. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 341 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-145-7

AutoCAD Electrical 2015 является расширенным приложением к AutoCAD. Легкий в использовании инструмент для создания электрических схем и чертежей монтажных панелей позволит выполнять самые сложные электротехнические проекты, сэкономять время и сократить ваши затраты на разработку.

Книга написана с целью помочь профессионалам и студентам избавиться от рутинной работы при создании электротехнических проектов. Она включает всю необходимую информацию для освоения AutoCAD Electrical шаг за шагом – начиная с основ электротехнического проектирования и заканчивая созданием и редактированием отчетов по проекту.

Издание предназначено всем пользователям AutoCAD, которым необходимо в своей работе проектировать электрические схемы и монтажные панели.

УДК 721.01:004.9AutoCAD Electrical  
ББК 32.2с515

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1499505344  
ISBN 978-5-97060-145-7

Published by CAD/CAM/CAE Works, USA. Copyright © 2014  
© Оформление, издание, перевод, ДМК Пресс, 2015

# Содержание

<b>От коллектива переводчиков .....</b>	<b>14</b>
<b>Предисловие .....</b>	<b>15</b>
<b>Об авторах .....</b>	<b>17</b>
<b>Глава 1. Основы создания электрических схем .....</b>	<b>18</b>
Необходимость схем .....	19
Документы электрической части проекта .....	19
Схема электрическая принципиальная .....	20
Схема соединений .....	21
Таблицы соединений и кабельный журнал .....	21
Общая схема .....	22
Спецификация (перечень элементов).....	23
УГО в электрических схемах.....	23
Кнопки включения .....	23
Многопозиционные переключатели .....	25
Выключатели/Разъединители.....	25
Предохранители/трансформаторы/реакторы .....	25
Реле/контакты .....	25
Управление двигателем .....	26
Каналы ввода/вывода ПЛК .....	26
Клеммы/Соединители .....	26
Разные УГО.....	27
Электронные приборы.....	27
Провода и их технические характеристики .....	30
Типы проводников .....	30
Характеристики проводов .....	30
Маркировка контактов .....	31
<b>Глава 2. Введение в AutoCAD Electrical и интерфейс .....</b>	<b>32</b>
Введение в AutoCAD Electrical.....	33
Системные требования к AutoCAD Electrical 2015 .....	33
Дополнительные требования для работы с большими объёмами данных, облаками точек и 3D-моделирования .....	35
Запуск AutoCAD Electrical 2015 .....	35
Создание нового чертежа.....	36

---

Назначение стандартных шаблонов.....	36
Электротехнические шаблоны.....	38
Заголовок.....	39
Меню приложения.....	43
Панель вкладок чертежей.....	60
Область чертежа.....	61
Командная строка.....	61
Нижняя панель.....	63
<b>Глава 3. Управление проектом.....</b>	<b>70</b>
Рабочий процесс в AutoCAD Electrical.....	71
Создание проекта.....	71
Свойства проекта.....	74
Пути к библиотекам и графическим меню.....	75
Предпочтительные параметры файла поиска в каталоге.....	76
Раздел Параметры.....	77
Открытие файла проекта.....	78
Новый чертеж в проекте.....	79
Настройка отображения списка чертежей.....	83
Печать и публикация.....	84
Удаление, замена и переименование чертежей в проекте.....	92
<b>Глава 4. Вставка компонентов.....</b>	<b>94</b>
Электрические компоненты.....	95
Вставка электрических компонентов с помощью графического меню.....	95
Позиционное обозначение компонента.....	97
Использованные обозначения.....	98
Данные каталога.....	99
Создание комплекта.....	100
Раздел Описание.....	100
Раздел Перекрестная ссылка.....	101
Код функциональной группы и код места.....	103
Раздел Выводы.....	104
Обозреватель каталогов.....	104
Пользовательский список.....	108
Список оборудования.....	110
Список монтажных панелей.....	113
Пневматические компоненты.....	114
Гидравлические компоненты.....	116
Трубопроводы, КИПиА.....	116
Резюме.....	116

<b>Глава 5. Провода, цепи, многозвенные цепи .....</b>	<b>117</b>
Введение.....	118
Провода .....	118
Провод.....	118
22,5 градуса, 45 градусов, 67,5 градуса.....	120
Задать взаимосвязи компонентов .....	120
Пересечение проводов.....	121
Многопроводная шина .....	122
Создание многопроводных шин .....	122
Многозвенные цепи.....	124
Вставить многозвенную цепь .....	124
Настройка сетки по осям XY.....	126
Настройка зон по оси X.....	127
Нумерация проводов .....	130
Номера проводов .....	130
Нумерация трехфазных цепей .....	133
Каналы ввода/вывода ПЛК .....	133
Выноски с номерами проводов и метки .....	135
Выноска номера провода .....	135
Метки цвета/сечения проводов .....	136
Метки проводов на линиях соединений .....	138
Специальные обозначения жил кабелей и Т-соединений .....	139
Обозначения кабелей.....	139
Несколько обозначений кабелей .....	141
Т-образные обозначения символов узлов .....	141
Обозначения Т-образных угловых соединений .....	142
Конструктор цепей .....	142
Практика .....	142
Создание нового чертежа.....	143
Изменение основной надписи .....	145
Построение проводников .....	148
Назначение проводам номеров и меток .....	149
Размещение трехфазного двигателя.....	152
Добавление графического образа заземления.....	156
Завершение построения схемы.....	157
<b>Глава 6. Редактирование проводов, компонентов</b>	
<b>и цепей .....</b>	<b>160</b>
Введение.....	161
Инструмент Правка .....	161

Внутренняя перемычка .....	162
Включить/отключить фиксацию позиционного обозначения.....	164
Копировать назначение каталога .....	165
Данные пользовательской таблицы .....	167
Удаление компонентов .....	168
Копирование компонентов .....	168
Раскрывающийся список Цепь .....	169
Раскрывающийся список Изменить компоненты .....	172
Переназначение позиционных обозначений компонентов .....	176
Переключение состояний контактов .....	177
Перестановка/обновление блоков.....	177
Замена блока .....	178
Обновление блока .....	179
Раскрывающийся список Изменить атрибуты.....	180
Раскрывающийся список Изменить перекрестные ссылки компонентов .....	181
Редактирование проводников или номеров проводов .....	184
Редактировать номер провода .....	184
Зафиксировать номер провода .....	185
Переставить номера проводов .....	186
Найти/Заменить номера проводов .....	186
Скрыть номера проводов и Показать номера проводов .....	187
Обрезать провод .....	187
Удаление номеров проводов .....	187
Перемещение номера провода .....	188
Добавить звено .....	188
Корректировать многозвенную цепь .....	188
Перенумерация ссылок многозвенной цепи .....	189
Редактирование проводников .....	191
Растяжение проводников .....	191
Изгиб проводников .....	191
Отображение проводов .....	192
Проверка/трассировка провода .....	193
Раскрывающийся список Изменить тип провода .....	194
Создать/редактировать тип провода .....	194
Изменить/преобразовать тип провода .....	195
Перевернуть номер провода .....	196
Включить/отключить размещение номера провода на линии соединения .....	197

<b>Глава 7. ПЛК и компоненты.....</b>	<b>198</b>
Введение.....	199
Применение ПЛК в промышленности .....	199
Примеры применения ПЛК .....	199
Химическая и нефтехимическая промышленность .....	200
Обработка стекла .....	201
Производство/обработка .....	202
Погрузочно-разгрузочные работы .....	202
Металлы .....	203
Электропитание .....	204
Целлюлозно-бумажная промышленность .....	205
Производство резины и пластмассы .....	205
Размещение ПЛК (параметрическим способом).....	206
Размещение ПЛК (полные блоки) .....	209
Раздел Адресация .....	210
Раздел Используется .....	210
Позиционное обозначение .....	211
Параметры .....	212
Линия 1/Линия 2.....	212
Изготовитель .....	212
Каталожный номер .....	212
Сборка .....	212
Поиск в каталоге .....	213
Описание .....	213
Раздел Описание точки ввода/вывода.....	213
Список описаний.....	213
Выводы .....	213
Просмотр/редактирование разнородных атрибутов.....	213
Номинальные значения .....	214
Соединители .....	214
Вставить соединитель .....	214
Вставка соединителя (из списка) .....	216
Вставить разветвитель .....	217
Клеммы .....	217
Размещение клемм с помощью инструмента Обзорять каталогов .....	217
Многоуровневые клеммы .....	217
<b>Глава 8. Практика .....</b>	<b>219</b>
Введение.....	220

Практика .....	220
Практика 1 .....	220
Практика 2.....	231
Практика 3.....	240
Самостоятельная работа 1 .....	249
Самостоятельная работа 2 .....	250
Самостоятельная работа 3 .....	251
Самостоятельная работа 4 .....	252
Самостоятельная работа 5 .....	253
<b>Глава 9. Компоновка монтажной панели .....</b>	<b>254</b>
Введение.....	255
Графическое меню вкладки Монтажная панель .....	256
Список схем .....	261
Вставка компоновочных образов вручную .....	263
Меню изготовителя .....	264
Номер позиции.....	265
Аннотация проводов .....	267
Монтажная панель в сборе .....	268
Редактор клеммных колодок.....	270
Формирование таблиц клемм.....	273
Вставка клемм.....	276
Редактирование компоновочных образов .....	276
Правка.....	276
Копирование компоновочных образцов.....	277
Удаление компоновочных образов .....	278
Изменить последовательность позиций .....	279
Выпадающее меню Копировать код.....	279
Копирование сборки .....	280
Практика 1 .....	281
Практика 2.....	289
<b>Глава 10. Отчеты .....</b>	<b>292</b>
Введение.....	293
Отчеты по схемам.....	293
Отчет «Спецификация».....	293
Отчет «Компонент» .....	300
Отчет «Кабельный журнал» .....	300
Отчет «Список проводов для компонентов» .....	300
Отчет «Штырь соединителя».....	300



Отчет «Адреса и описания каналов ввода/вывода ПЛК» .....	300
Отчет «Соединения компонентов каналов ввода/вывода ПЛК» .....	300
Отчет «Уже используемые модули ПЛК» .....	301
Отчет «Номера клемм» .....	301
Отчет «План клемм» .....	301
Отчет «Сводка о соединителях» .....	301
Отчет «Сведения о соединителях» .....	301
Отчет «Сводка о кабелях» .....	301
Таблица подключения внешних проводов .....	301
Отчет «Метка провода» .....	301
Отсутствующие данные каталога .....	301
Проверка AutoCAD Electrical .....	303
Проверка DWG .....	303
Динамическое редактирование отчетов .....	305
Изменение таблицы .....	306
Изменение строк .....	308
Изменение столбцов .....	308
Объединение .....	308
Формат по образцу .....	308
Стили ячеек таблицы .....	309
Редактировать границы .....	309
Выравнивание текста .....	309
Блокировка ячеек .....	310
Формат данных .....	310
Блоки .....	310
Раздел диалогового окна Свойства .....	311
Текстовое поле .....	311
Формулы .....	311
Управление содержимым ячейки .....	313
Установление связи ячейки .....	314
Загрузить из источника .....	314
<b>Глава 11. Проект .....</b>	<b>315</b>
Создание нового проекта .....	316
Добавление чертежа в проект .....	318
Размещение многозвенной цепи .....	319
Размещение компонентов .....	321
Размещение других компонентов .....	325

---

Создание чертежа монтажной панели .....	328
Размещение корпуса.....	328
Размещение кнопок на монтажной панели .....	331
Генерация отчетов .....	334
<b>Заключение.....</b>	<b>337</b>
<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>338</b>

## Необходимость схем

В этой книге рассматриваются темы, связанные с электрическими схемами, с целью научиться быстро и качественно создавать электротехнические проекты. Поэтому важно знать, для чего нужны электрические схемы и чем может быть полезен AutoCAD Electrical.

Если ваша работа связана с электрическим оборудованием, то вам необходимо иметь достаточно информации, например, об электрических соединениях устройств, положении переключателей, электрической мощности устройств и т. п. Почти невозможно запомнить все эти детали, потому что в проекте возможны тысячи проводов и сотни переключателей и других устройств. Для постоянного доступа к информации необходимы начерченные или напечатанные схемы. На рис. 1.1 показана электрическая схема.

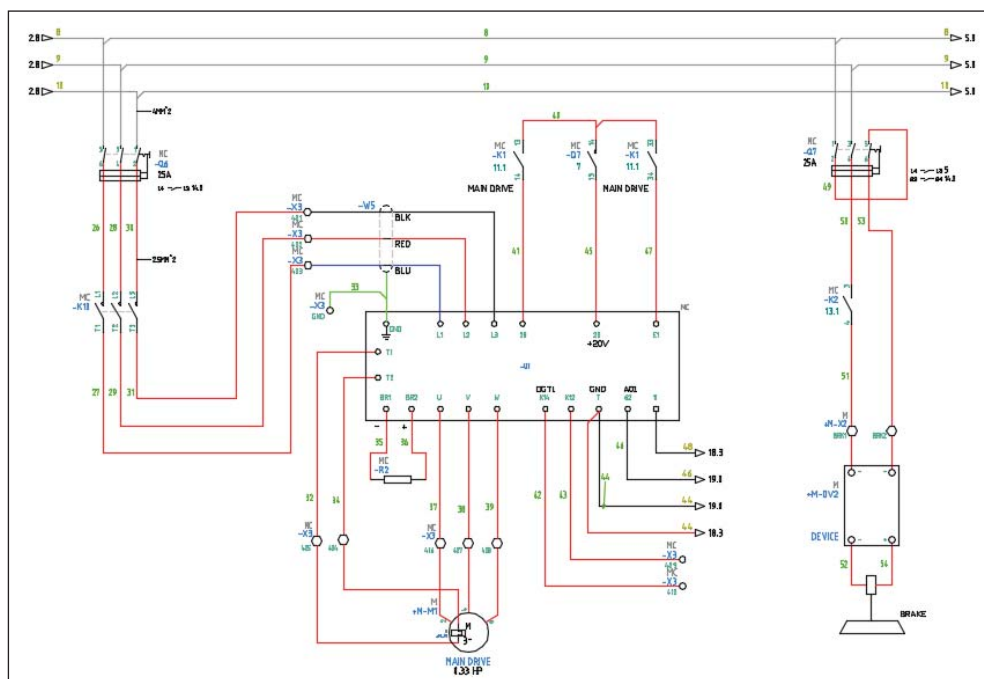


Рис. 1.1. Электрическая схема

## Документы электрической части проекта

Электрическая схема – это совокупность условных графических обозначений (УГО) компонентов и соединений между ними для выполнения конкретных функций. Схемы создаются для жилых помещений, производственных зданий,

электрических щитов и т. п. Документы электрической части проекта можно разделить на следующие категории:

- схема электрическая принципиальная;
- схема соединений;
- таблицы соединений;
- общая схема;
- спецификация (перечень элементов).

### Схема электрическая принципиальная

На схеме электрической принципиальной показываются электрические соединения между компонентами, она содержит:

- условные графические обозначения (УГО) электрических компонентов;
- линии для обозначения проводников, которые соединяют компоненты.

Принципиальные схемы также можно создавать из типовых фрагментов; см. рис. 1.2. Принципиальные схемы не имеют никакого отношения к физической форме, размеру или расположению компонентов, и хотя можно было бы выполнить сборку электрического устройства по информации, приведенной в ней, но, как правило, принципиальная схема предназначена для изображения принципа работы устройства.

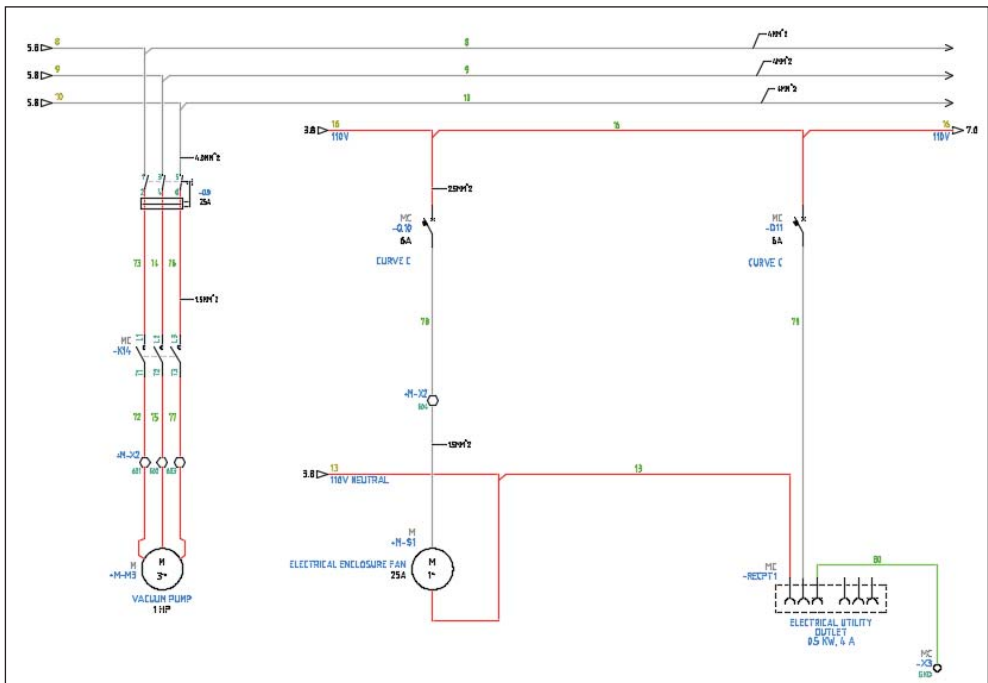


Рис. 1.2. Схема, созданная из типовых фрагментов

## Схема соединений

На схемах соединений показываются все проводки (провода, жилы кабелей) между компонентами, такие как:

- контрольные или сигнальные;
- питания и заземления;
- резервные провода и контакты;
- соединения между клеммными колодками, блоками, штекерами, разъемами, проходными соединителями.

На схеме соединений должна быть такая информация, как нумерация клемм для соединения компонентов между собой. Компоненты схем соединений могут быть показаны в виде блоков без указания электрических соединений внутри. Как правило, эти блоки изготавливаются отдельно, то есть это предварительно собранные электрические узлы или модули. На рис. 1.3 показана схема соединений.

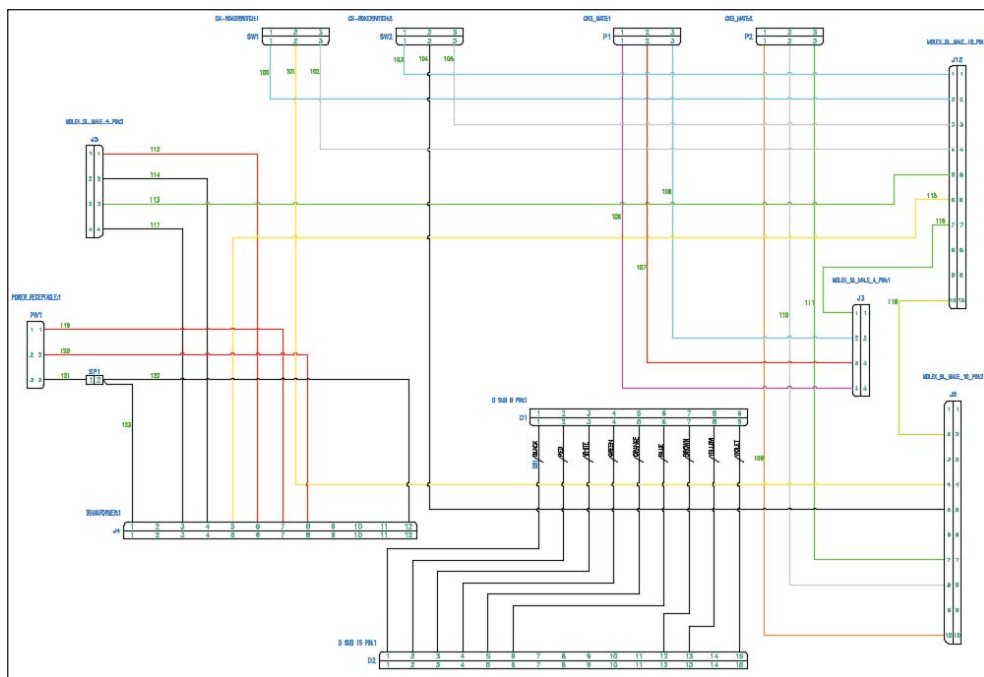


Рис. 1.3. Схема соединений

## Таблицы соединений и кабельный журнал

В таблицах соединений, как правило, указываются уникальные номера проводов, типы (цвета и сечения) проводов, длины, а также адреса «откуда идет» и «куда поступает»; см. рис. 1.4.

№ провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода	Примечание
22	R1/1	C2/+	ПВ3-серый-2	
22	C2/+	C1/+	ПВ3-серый-2	
23	S5/2	R2/1	ПВ3-серый-2	
23	R2/1	C5/+	ПВ3-серый-2	
23	C5/+	C4/+	ПВ3-серый-2	
24	S6/2	C7/+	ПВ3-серый-2	
24	C7/+	R3/1	ПВ3-серый-2	

Рис. 1.4. Таблица соединений

Данные о жилах кабеля, уникальные обозначения кабелей, номера (обозначения) жил, их цвет и сечения, маркировки, длины, адреса «откуда идет» и «куда поступает» и другая информация представлены в кабельном журнале.

## Общая схема

Общая схема – это функциональная схема, которая показывает и описывает основной принцип работы оборудования и обычно выполняется до принципиальной электрической схемы.

На общих схемах часто не показываются реальные компоненты и проводки, они используются для показа проводок между панелями управления и оборудованием. На рис. 1.5 показана общая схема.

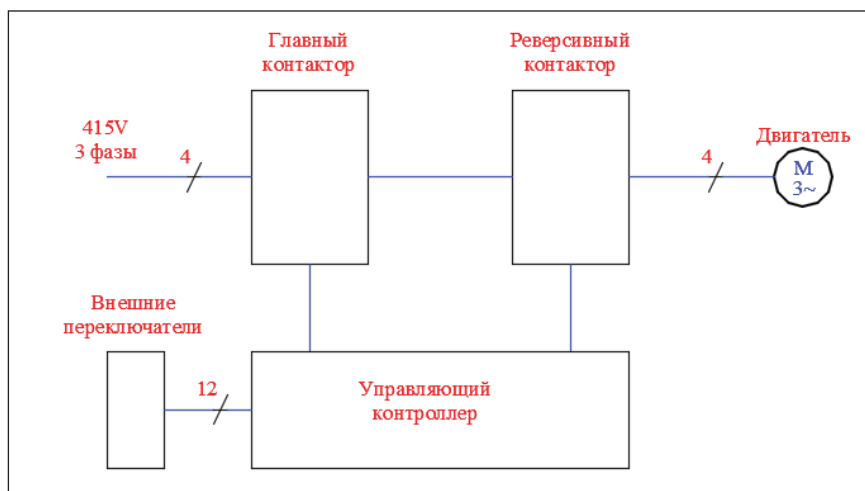


Рис. 1.5. Общая схема

## Спецификация (перечень элементов)

Спецификация (перечень элементов) – это обязательное приложение к схеме. Она содержит важную информацию:

- обозначения компонентов на схеме, описания компонентов, каталожные номера (типы) и другую информацию;
- спецификация используется для того, чтобы найти и сопоставить уникальное позиционное обозначение компонента с его условным графическим обозначением (УГО) на схеме; см. рис. 1.6.

Почв. примен.	Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	ПЛАТА	1	
	C1	Конденсатор К73-17-630В-0,47мкФ-10% ТУ677849-638	1	
	C2...C7	Конденсатор МБГЧ-1-500В-4мкФ-10% ОЖ0.462.049ТУ	6	
	F1	ВСТАВКА ПЛАВКАЯ ВП66-36-2,0 А ОЮ0.481.021ТУ	1	
	F2...F5	ВСТАВКА ПЛАВКАЯ ВП66-40-6,3 А ОЮ0.481.021ТУ	4	

Рис. 1.6. Перечень элементов

Мы познакомились с разными типами электрических схем, эти схемы содержат различные условные графические обозначения компонентов. Следующий раздел посвящен обзору УГО компонентов, включенных в графическую базу данных AutoCAD Electrical 2015.

## УГО в электрических схемах

Графическая база данных AutoCAD Electrical 2015 содержит большое количество разнообразных условных графических обозначений (УГО) компонентов. Инструмент **Графическое меню** используется для выбора нужного УГО по названию или по изображению для последующего размещения; см. рис. 1.7.

Для удобства выбора нужного УГО графическое меню разделено на категории (разделы), некоторые из которых представлены ниже.

### Кнопки включения

Раздел графического меню **Кнопки включения** содержит различные УГО кнопок. В окне справа маленькая стрелочка рядом со значком открывает одноименное подменю, например стрелочка около значка **Кнопки включения с подсветкой** на рис. 1.8.

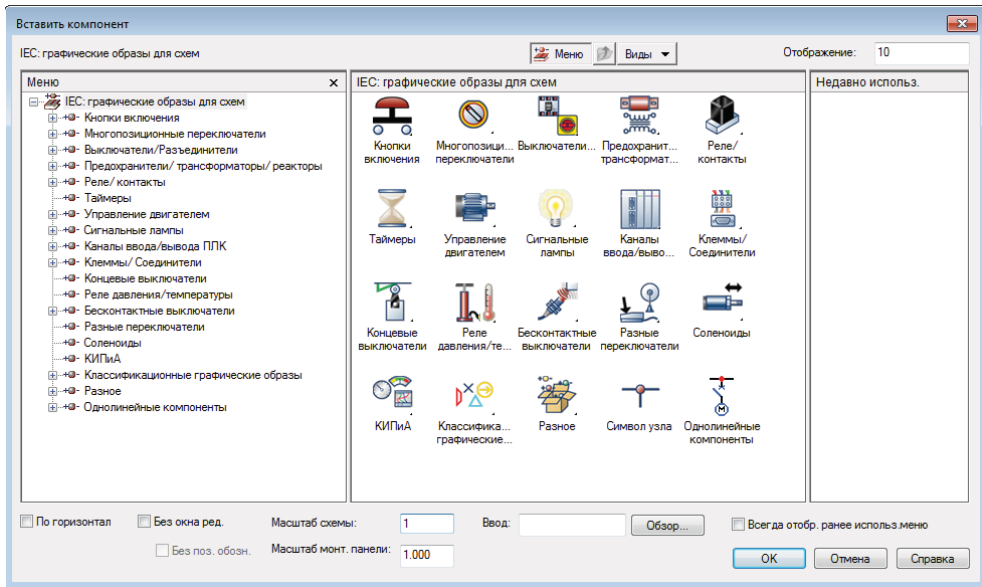


Рис. 1.7. Главное окно графического меню AutoCAD Electrical

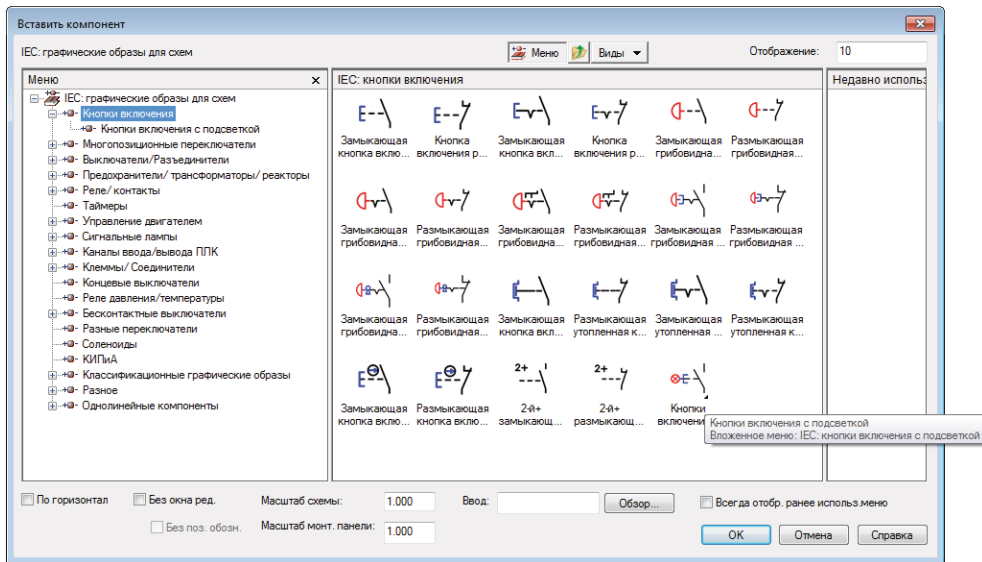


Рис. 1.8. Раздел графического меню **Кнопки включения**



## Многопозиционные переключатели

Раздел графического меню **Многопозиционные переключатели** содержит два подменю: **3-позиционные переключатели** и **4-позиционные переключатели**. На это указывают стрелочки около одноименных значков (окно справа). Подменю также отображаются в древовидной структуре графического меню (окно слева); см. рис. 1.9.

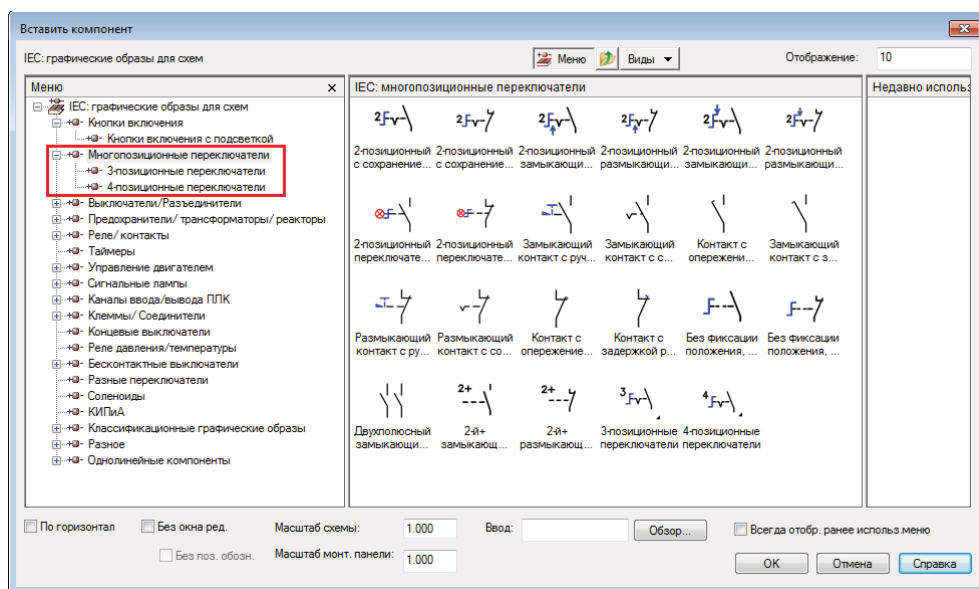


Рис. 1.9. Раздел графического меню **Многопозиционные переключатели**

## Выключатели/Разъединители

В разделе графического меню **Выключатели/Разъединители** каждый значок открывает одноименное подменю; см. рис. 1.10.

## Предохранители/трансформаторы/реакторы

УГО предохранителей и трансформаторов для размещения на схеме выбираются из раздела **Предохранители/трансформаторы/реакторы** и подразделов **Предохранители** и **Трансформаторы**; см. рис. 1.11.

## Реле/контакты

В разделе **Реле/контакты** представлены для выбора и размещения на схеме различные графические образы катушек и управляемых контактов; см. рис. 1.12.

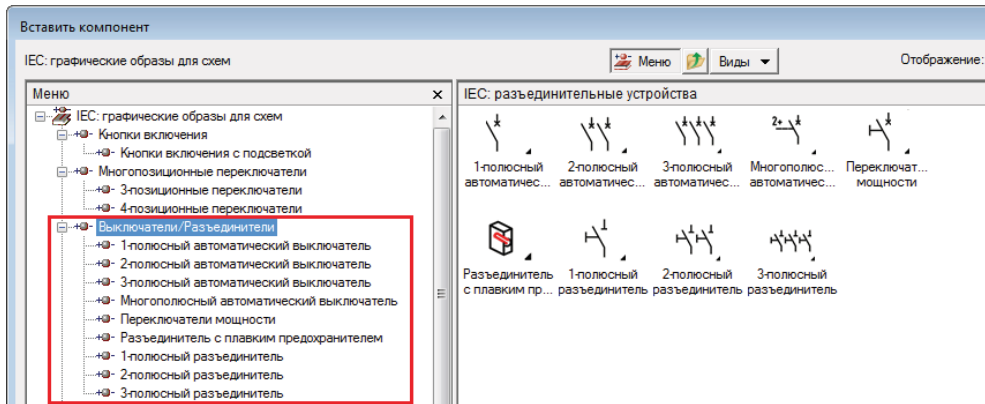


Рис. 1.10. Раздел графического меню  
**Выключатели/Разъединители**

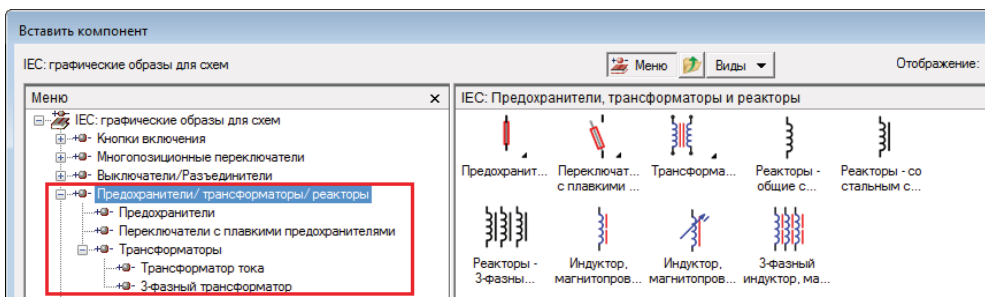


Рис. 1.11. Раздел графического меню  
**Предохранители/трансформаторы/реакторы**

## Управление двигателем

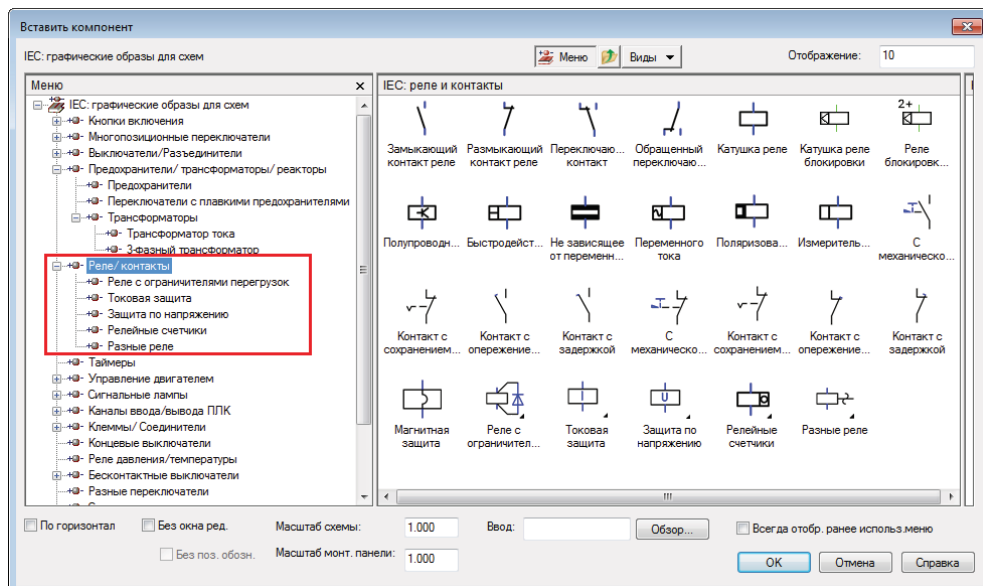
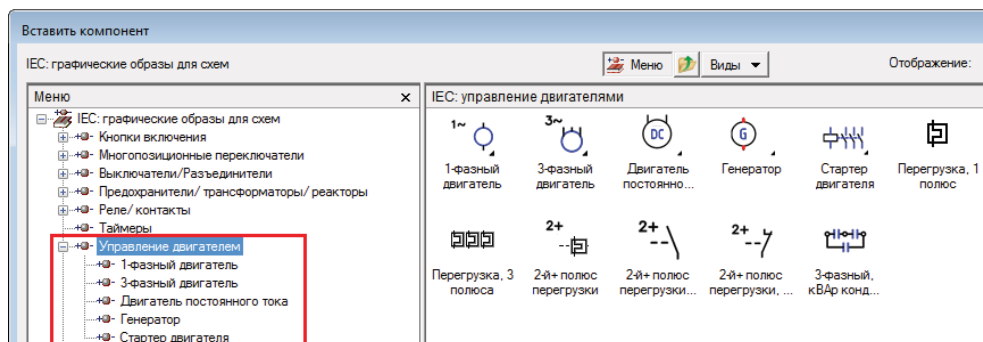
Различные графические образы компонентов для создания схем управления двигателями представлены в разделе **Управление двигателем**; см. рис. 1.13.

## Каналы ввода/вывода ПЛК

В разделе **Каналы ввода/вывода ПЛК** представлены различные графические образы компонентов для создания схем с использованием ПЛК (программируемых логических контроллеров); см. рис. 1.14.

## Клеммы/Соединители

Различные УГО клемм, соединителей типа «штырь/гнездо», распределительных устройств, а также метки проводов на линиях соединений представлены в разделе **Клеммы/Соединители**; см. рис. 1.15.

Рис. 1.12. Раздел графического меню **Реле/контакты**Рис. 1.13. Раздел графического меню **Управление двигателем**

## Разные УГО

В раздел **Разное** включены разнообразные УГО компонентов для схем, в том числе обозначения кабелей, заземления и экраны; см. рис. 1.16.

## Электронные приборы

Подменю **Электронные приборы** раздела **Разное** содержит УГО резисторов, диодов, конденсаторов и т. п.; см. рис. 1.17.

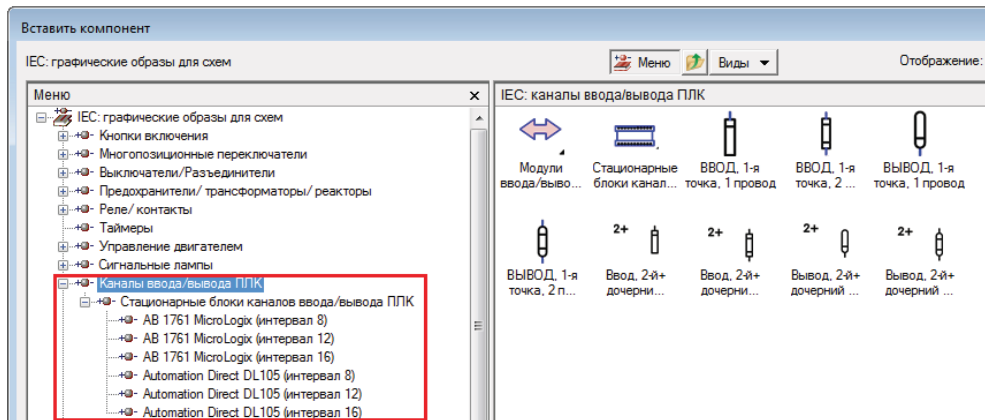


Рис. 1.14. Раздел графического меню **Каналы ввода/вывода ПЛК**

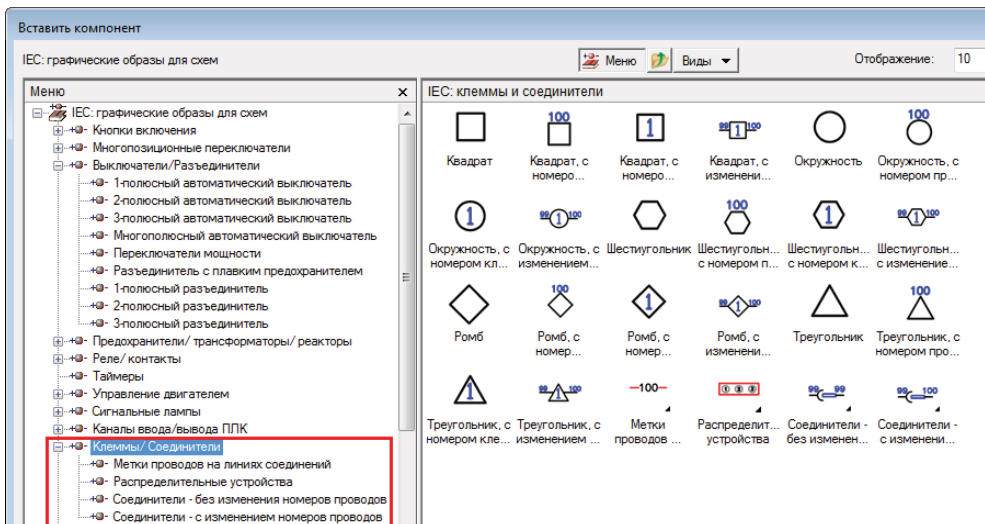
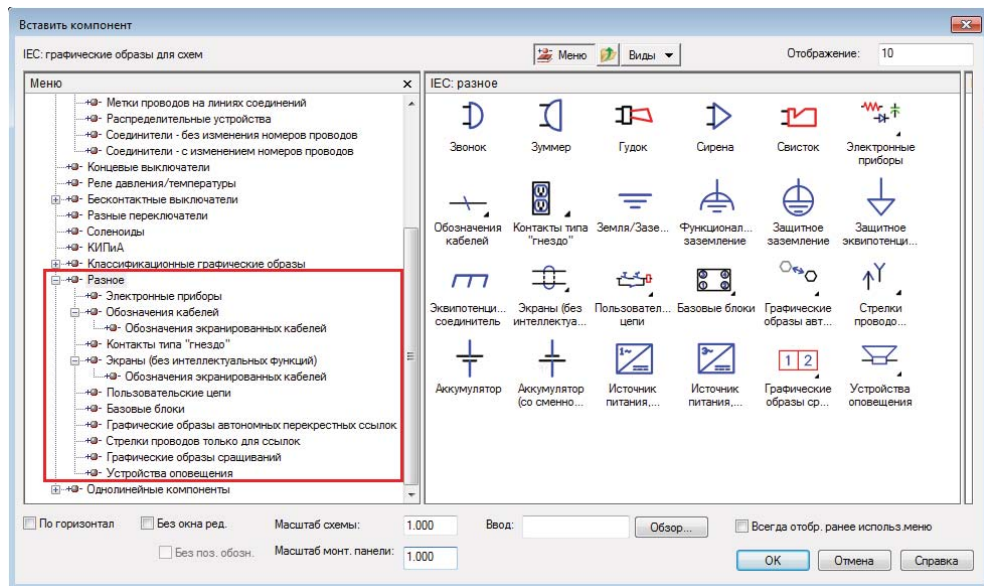
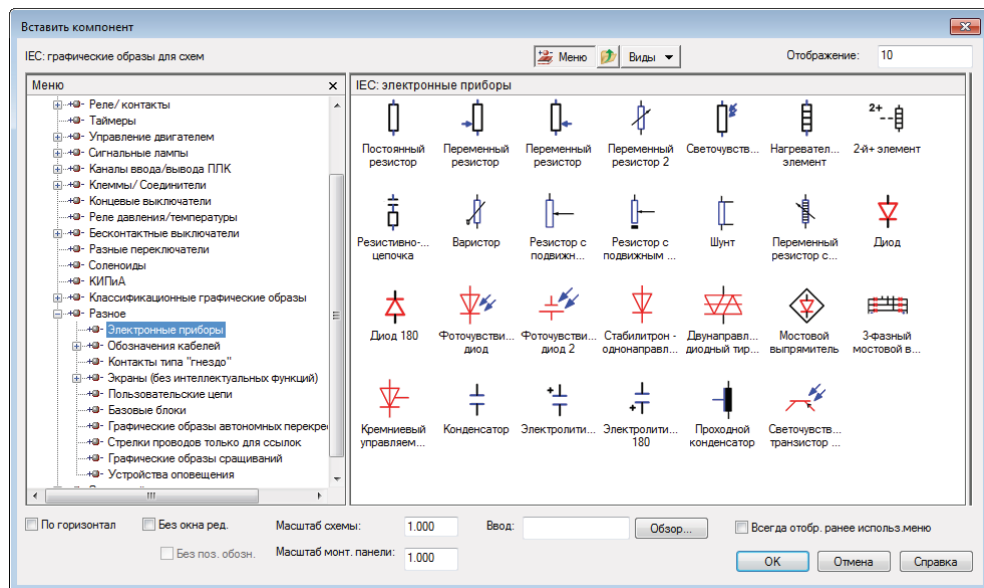


Рис. 1.15. Раздел графического меню **Клеммы/Соединители**

AutoCAD Electrical содержит все необходимые функции для создания пользовательских УГО компонентов и включения их в графическое меню.

После изучения УГО компонентов следующей важной темой является изучение проводов и их характеристик.

Рис. 1.16. Раздел графического меню **Разное**Рис. 1.17. Подраздел графического меню **Электронные приборы**

## Провода и их технические характеристики

Электротехнические проекты используют широкий спектр различных типов кабелей и проводов, и важно иметь возможность назначать проводам и жилам кабелей нужные характеристики. Неправильно назначенные характеристики могут стать источником проблем в работе устройства и являются небезопасными. Технические характеристики проводов включают:

- материал проводника;
- сечение проводника;
- материал изоляции;
- количество жил.

### Типы проводников

- Одножильные провода не очень гибкие, и это ограничивает их использование. Они в основном используются там, где жесткие соединения предпочтительнее, например в цепях питания. Часто не требуют дополнительной изоляции.
- Для большинства соединений между компонентами используются гибкие провода.
- У проводов с оплеткой (экранированных проводов) внешняя металлическая оплетка не используется для передачи тока и, как правило, подключена к «земле», чтобы обеспечить электрический экран и защитить внутренние проводники от электромагнитных помех.

### Характеристики проводов

Существует несколько способов описания характеристик проводов. Наиболее часто используемым методом являются указание количества жил в проводе, диаметр жил, площадь поперечного сечения и тип изоляции.

На рис. 1.18 показана маркировка провода:

- «1» означает, что это одножильный провод;
- провод диаметром 0,6 мм с изоляцией ПВХ;
- площадь поперечного сечения 0,28 мм.

### Стандартные калибры проводов

Одножильные провода также можно определять с помощью системы **Standard Wire Gauge** или **SWG**-системы. SWG-номер является эквивалентом диаметра провода; см. рис. 1.19.

Например, 30 SWG соответствует диаметру провода 0,25 мм.

14 SWG соответствует диаметру провода 2 мм.

Чем больше значение SWG, тем меньше диаметр провода.

Существует также система **American Wire Gauge (AWG)**, которая использует тот же принцип, но цифры и размеры не соответствуют SWG-системе.

Теперь вы знаете об УГО компонентов, проводах и их характеристиках, следующий раздел посвящен маркировке контактов.

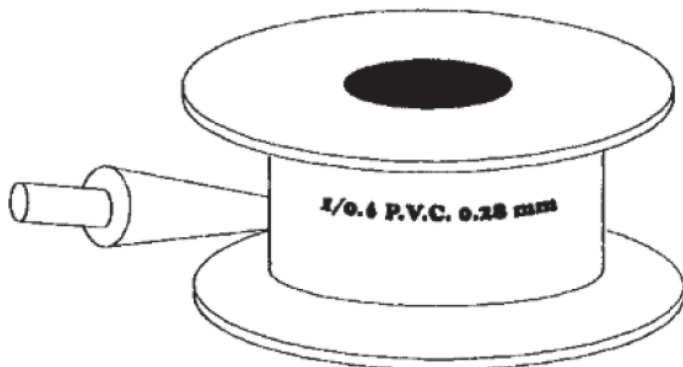


Рис. 1.18. Маркировка провода

## Маркировка контактов

Маркировка контактов используется для идентификации выводов компонентов; см. рис. 1.20. Номера выводов связываются с номерами проводов, определяя электрические цепи.

Контакты катушки, как правило, имеют алфавитно-цифровое обозначение.

Нечетные номера – входные контакты питания.

Четные номера – выходные клеммы.

Главные контакты, как правило, имеют цифровое обозначение.

Нечетные номера – входные контакты питания.

Последующие четные номера – выходные клеммы.

Таким образом, в схемах используются разные способы маркировки контактов.

Таблица SWG	
SWG номер	Диаметр
14 swg	2 мм
16 swg	1.63 мм
18 swg	1.22 мм
20 swg	0.91 мм
22 swg	0.75 мм
24 swg	0.56 мм
25 swg	0,5 мм
30 swg	0.25 мм

Рис. 1.19. Таблица SWG

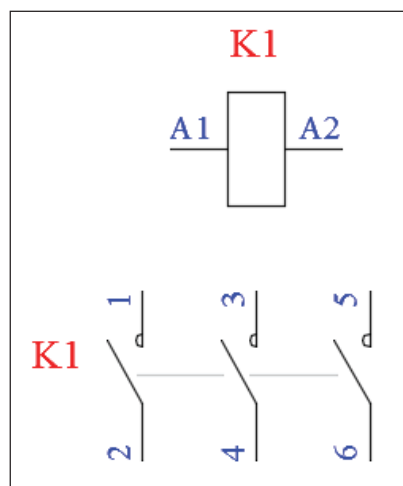


Рис. 1.20. Контакты реле

# Введение в AutoCAD Electrical и интерфейс

Введение в AutoCAD Electrical.....	33
Системные требования к AutoCAD Electrical 2015.....	33
Запуск AutoCAD Electrical 2015 .....	35
Создание нового чертежа.....	36
Электротехнические шаблоны.....	38



## Введение в AutoCAD Electrical

В современном мире AutoCAD Electrical завоевал широкое признание среди систем автоматического проектирования (САПР). Он один из основоположников программного обеспечения для автоматизированного проектирования электротехнических систем. Если вернуться назад в историю, то первая версия AutoCAD для персонального компьютера появилась в 1982 году под названием AutoCAD версия 1.0. С 1982 года шёл непрерывный процесс совершенствования AutoCAD. Именно эта особенность позволяет удерживать первое место среди систем автоматизированного проектирования. AutoCAD Electrical построен на платформе AutoCAD. Последняя версия AutoCAD Electrical 2015 – самая продвинутая и передовая из существующих на сегодняшний день. В пользовательский интерфейс AutoCAD Electrical 2015 добавлены новые инструменты и команды. Это позволило AutoCAD Electrical 2015 стать одной из самых удобных программ для пользователя. Каждый инструмент или команду можно вызвать несколькими способами. AutoCAD Electrical 2015 также предоставляет возможности для настройки интерфейса под требования пользователей.

Хотя AutoCAD Electrical 2015 способен выполнять 3D-операции, в этой книге мы сконцентрируем внимание на 2D-черчении. Сначала мы изучим основы работы в AutoCAD Electrical 2015 и затем разберем интерфейс. Но прежде всего проверьте системные требования, предъявляемые к компьютеру для комфортной работы в AutoCAD Electrical 2015.

## Системные требования к AutoCAD Electrical 2015

### *Операционная система*

- Microsoft® Windows® 8/8.1.
- Microsoft Windows 8/8.1 Pro.
- Microsoft Windows 8/8.1 Enterprise.
- Microsoft Windows 7 Enterprise.
- Microsoft Windows 7 Ultimate.
- Microsoft Windows 7 Professional.
- Microsoft Windows 7 Home Premium.

### *Тип процессора*

Для 32-битного AUTOCAD ELECTRICAL 2015:

- 32-битный процессор Intel® Pentium® IV или AMD Athlon™ Dual Core, 3.0 ГГц, или лучше с технологией SSE2.

Для 64-битного AUTOCAD ELECTRICAL 2015:

- AMD Athlon 64 с технологией SSE2;
- AMD Opteron™ с технологией SSE2;