



государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Волгоградский энергетический колледж»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по оформлению электрических схем
УД Инженерная графика

федеральный государственный образовательный стандарт
среднего профессионального образования-2018
подготовка кадров по стандартам **Worldskills**

УКРУПНЕННАЯ ГРУППА СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Составители: А.Ю. Жерешенков
преподаватель общепрофессиональных
дисциплин ГБПОУ «ВЭК»
Е.В. Письменский, преподаватель
общепрофессиональных дисциплин
энергетического профиля ГБПОУ «ВЭК»
М.И. Филимонов, преподаватель
общепрофессиональных дисциплин
энергетического профиля ГБПОУ «ВЭК»
2018 г

РАССМОТРЕНО методической
цикловой комиссией
профессионального цикла дисциплин
укрупненной группы специальностей
13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
ГБПОУ «ВЭК»
Протокол № 6 от 01 февраля 2018 г.

УТВЕРЖДЕНО
зам директора по УР ГБПОУ
«ВЭК»
_____ О.О. Барабанова
« _____ » февраля 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
начальник методического отдела
ГБПОУ «ВЭК»
_____ А.В.Божко
01 февраля 2018 г.

Методические рекомендации по оформлению электрических схем при получении среднего профессионального образования по укрупненной группе специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика представляют собой методическое пособие для самостоятельной работы студентов по приобретению навыков оформления схем. Это учебный комплекс, сформированный с учетом потребностей регионального рынка труда, соответствующих отраслевым требованиям. Методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины Инженерная графика, соответствуют **ФГОС СПО-2018** УГС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика и требованиям подготовки кадров по стандартам **Worldskills**.

Разработчики:

Жерешенков А.Ю., Письменский Е.В., Филимонов М.И., преподаватели
обще профессиональных дисциплин ГБПОУ «ВЭК»

Рецензенты:

Макаренко А.Н., к.т.н., инженер II категории, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Каледина А.А., зам. директора по УР ГБПОУ «Волгоградский техникум
энергетики и связи»

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Основные правила выполнения электрических схем	6
3. Условно-графические и буквенные обозначения элементов в электрических схемах	11
Список использованных источников	35

1. Пояснительная записка

Настоящее учебно-методическое пособие разработано для студентов, получающих среднее профессиональное образование по укрупненной группе специальностей Электро- и теплоэнергетика для оформления графической части курсовых и дипломных проектов, в частности, для выполнения электрических схем. Также данное пособие подходит для выполнения графических работ по УД «Инженерная графика», направленных на отработку умений и знаний в части вычерчивания и чтения электрических схем.

С помощью данного учебно-методического пособия при проведении занятий по учебной дисциплине «**Инженерная графика**» формируются:

умения

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графиках;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

знания

- правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и единой систем технологической документации.

Учебно-методическое пособие направлено на формирование у студентов следующих **общих компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Учебно-методическое пособие направлено на формирование у студентов следующих **профессиональных компетенций** по специальностям:

13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

ПК 1.5. Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования.

ПК 1.6. Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование.

ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

ПК 1.1. Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.

ПК 1.2. Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.

ПК 1.3. Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений.

ПК 2.1. Определять причины неисправностей и отказов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.

ПК 2.3. Проводить ремонтные работы и контролировать их качество.

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

ПК 1.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;

ПК 1.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию;

ПК 3.2. Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.

В учебно-методическом пособии изложены основные правила выполнения электрических схем, приведены примеры условно-графического и буквенно-цифрового обозначения основного оборудования, используемого в электрических схемах.

2. Требования к построению электрических схем

В соответствии с ГОСТ 2.701-2008 электрической схемой называется документ, который содержит условные обозначения изделий (оборудования), действующих при помощи электрической энергии, а также их взаимосвязи. Электрические схемы могут выполняться как в бумажном, так и в электронном виде.

По назначению электрические схемы делятся на следующие группы:

- структурные;
- функциональные;
- принципиальные;
- соединений;
- подключения;
- общие;
- расположения.

В процессе подготовки специалистов энергетического профиля основной упор делается на изучение функциональных схем, поскольку именно они предназначены для изображения элементов, устройств и функциональных групп, участвующих в процессе электроснабжения. Всё электрооборудование, входящее в состав электрической схемы, а также взаимосвязи между этим электрооборудованием, выполняется в виде условно-графических обозначений (УГО), установленных в стандартах ЕСКД.

В зависимости от исполнения функциональные схемы могут быть многолинейными и однолинейными.

В многолинейных схемах все элементы изображают в виде отдельных УГО, а цепи, входящие в состав схемы, также показывают отдельными линиями.

При однолинейном выполнении схемы одинаковые элементы цепей изображаются одним УГО, а сами цепи показывают одной линией.

Перед выполнением электрических схем, в том числе и функциональных, необходимо выбрать формат листа, на котором будет изображена схема. При выборе формата листа необходимо учитывать объём и сложность проектируемой электроустановки, степень детализации цепей схемы, условия хранения а также возможность обработки средствами вычислительной техники.

Формат листа должен соответствовать требованиям ГОСТа 2.301 и обеспечивать компактное выполнение схемы, не нарушая наглядности и удобства пользования ею.

Все электрические схемы выполняются без масштаба, поэтому действительное расстояние между составными частями установки не учитывается.

При нанесении условно-графических обозначений элементов и линий их взаимосвязей, необходимо их располагать таким образом, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре и взаимодействии составных элементов.

УГО элементов, входящих в состав схемы, необходимо располагать на расстоянии 2 и более миллиметров друг от друга. Расстояние между соседними параллельными линиями взаимосвязи составляет не менее 3 мм.

Линии УГО и их взаимосвязи выполняются одинаковой толщины, значение которой лежит в диапазоне от 0,2 до 1 мм, при этом рекомендуемая толщина линий составляет 0,3-0,4 мм.

Линии взаимосвязи между элементами выполняются вертикальными и горизонтальными отрезками с минимальным количеством изломов и пересечений. В редких случаях допускается использовать наклонные отрезки линий связи.

Места соединения линий связи, а также отпайки обозначают точками.

Для удобства «чтения» схем все условно-графические обозначения необходимо сопровождать буквенно-цифровым обозначением, которое

представляет собой последовательность букв, цифр и знаков, расположенных в одну строку без пробелов.

Буквенно-цифровое обозначение элементов располагают непосредственно около УГО (по возможности справа или сверху), или на свободном поле схемы.

Электрические схемы сопровождаются перечнем элементов, который представляет собой таблицу, заполняемую сверху вниз. Пример таблицы перечня элементов представлен на рисунке 1.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Dimensions: Header row height 15, Body row height 8 min, Column widths: 20, 110, 10, 45. Total width 185.

Рисунок 1 – Перечень элементов электрических схем

Таблицу перечня элементов располагают на первом листе схемы над основной надписью или выполняют отдельным листом формата А4. При совмещении электрической схемы и перечня элементов на одном листе таблица должна отстоять от основной надписи на расстояние 12 и более мм. При возникновении необходимости продолжения таблицы, её располагают слева от основной надписи, при этом шапку таблицы повторяют.

Таблицу перечня элементов заполняют в следующей последовательности:

- в столбце «Поз.обозначение» указывают буквенно-цифровое обозначение элемента схемы;
- в столбце «Наименование» - название элемента схемы;
- в столбце «Кол.» - количество данных элементов в схеме.
- в столбце «Примечание» при необходимости указывают технические данные, не входящие в название элемента.

Элементы в перечне указывают в алфавитном порядке их буквенных обозначений отдельными группами. При наличии цифровых обозначений, элементы располагают в порядке возрастания.

Элементы одного типа с одинаковыми параметрами, которые имеют на схеме последовательные цифровые обозначения, в перечне элементов

записывают в одну строку. Например: R3,R4 или C8-C10. При этом в графе «Кол.» указывают общее количество таких элементов.

Неотъемлемой частью электрических схем является основная надпись, которая в соответствии с ГОСТом 2.104-2006 может выполняться по форме 1; 2; 2а и 2б. Если электрическая схема состоит из нескольких листов, то на первом листе выполняется основная надпись по форме 1, а на последующих листах по форме 2а.

На рисунке 2 представлена основная надпись по форме 1.

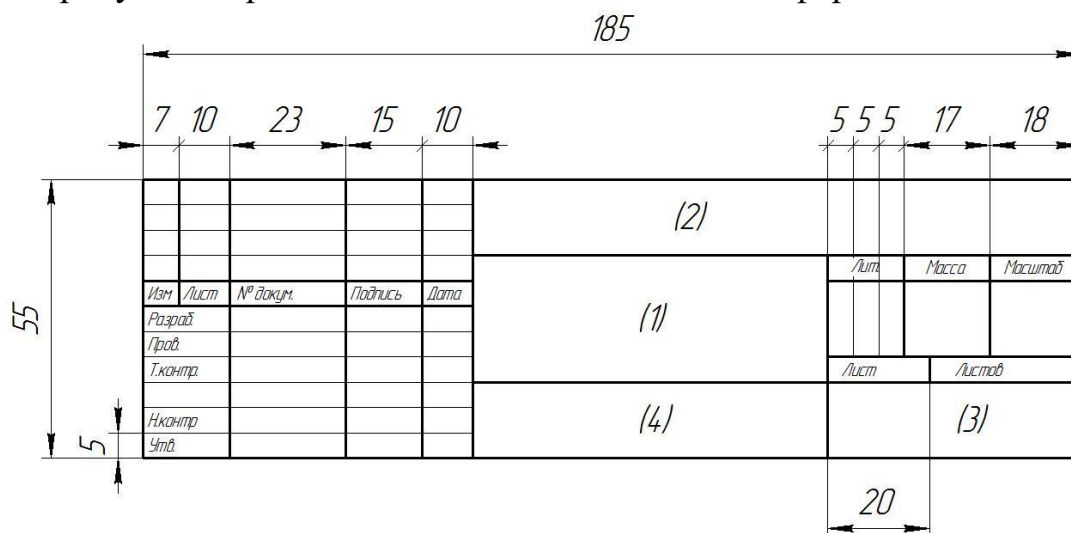
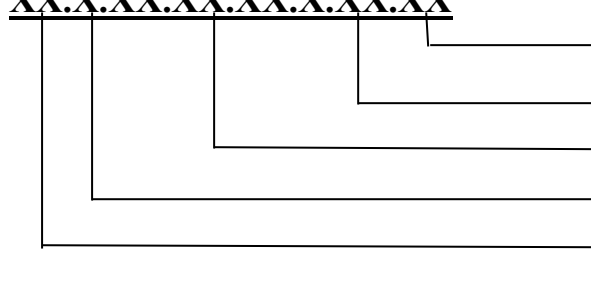


Рисунок 2 – Основная надпись по форме 1

В графе 1 основной надписи указывается наименование документа, например – Схема электрическая функциональная.

В графе 2 записывается код документа, например:

XX.X.XX.XX.X.XX.XX



Номер варианта задания (01;02;03...)
Код группы (1.15; 2.15; 1.16у...)
Код специальности согласно ФГОС
Код отделения
Код вида работ

Таблица 1 - Расшифровка кодов шифра графических работ

№ п/п	Наименование кода	Номер кода	Расшифровка кода
1	2	3	4
1	Вид работ	01	Дипломный проект
		02	Курсовой проект (работа)
		06	Практическая работа
		07	Расчётно-графическая работа
		08	Лабораторная работа

		09	Контрольная работа
2	Вид отделения	О	Очное отделение
		З	Заочное отделение
3	Вид специальности согласно ФГОС	13.02.03.	Электрические станции, сети и системы
		13.02.07.	Электроснабжение (по отраслям)
		13.02.06.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
		13.02.09	Монтаж и эксплуатация линий электропередачи
		09.02.01.	Компьютерные системы и комплексы

Пример шифра:

01.О.13.02.03.1.15.01

Это обозначение расшифровывается следующим образом: дипломный проект, выполненный на очном отделении, студентом, обучающимся по специальности «Электрические станции, сети и системы» в группе 1.14 и имеет вариант № 1.

Графы 3, 4 а также графа «Масштаб» не заполняются.

3. Требования к условно-графическим и буквенным обозначениям элементов в электрических схемах.

В разделе представлены условно-графические и буквенные обозначения основного электрооборудования, предназначенного для производства, трансформации, передачи, преобразования и потребления электрической энергии. Размеры представленных УГО могут быть пропорционально изменены в соответствии с ГОСТ [2]. При выполнении электрических схем все элементы изображаются в отключенном состоянии.

Примечание: Данная таблица включает в себя лишь некоторые наиболее часто применяемые на занятиях и при выполнении курсового и дипломного проектов УГО. Остальные можно найти в стандартах, которые перечислены в списке использованной литературы в конце данного пособия.

Все размеры приведенных УГО, установленные в стандартах, перенесены в данную таблицу. Остальные размеры, которые стандартами строго не регламентированы, установлены авторами данного пособия и носят рекомендательный характер, но на них можно опереться. В связи с этим размеры УГО, которые можно встретить на схемах в реальной практике, могут отличаться от указанных здесь.

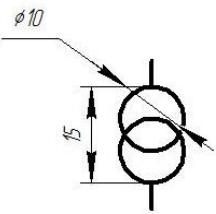

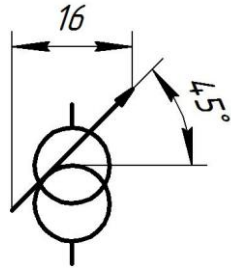
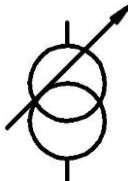
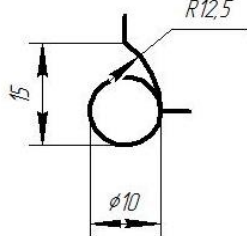

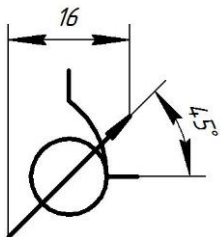
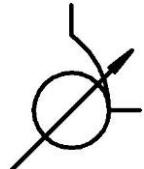
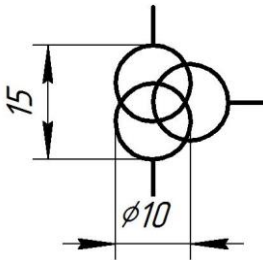
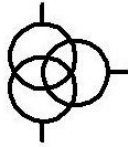
Также обращаем ваше внимание, что и буквенные обозначения, приведенные в столбце 5 данной таблицы, большей частью носят рекомендательный характер, а потому в схемах вы можете встретить разные варианты таких обозначений.

Названия элементов, приведенные в столбце 2 данной таблицы, могут не соответствовать тем, которые установлены в стандартах. Данное расхождение с первоисточником обусловлено производственной необходимостью. Для некоторых элементов указаны два варианта названия.

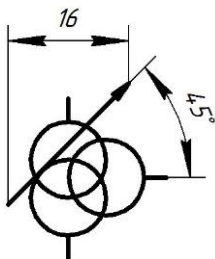
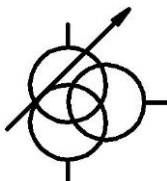
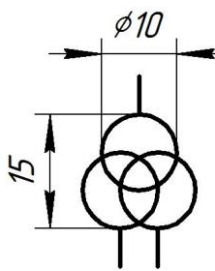
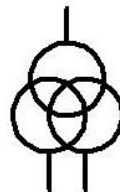
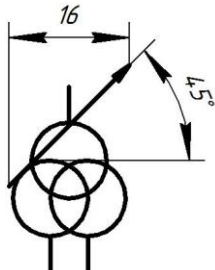
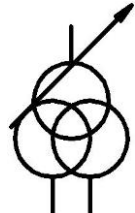
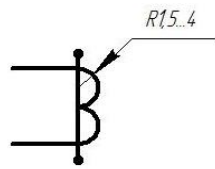
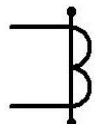
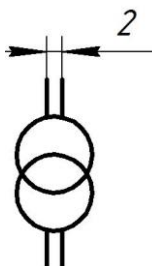

Согласно стандартам, для некоторых элементов установлены две формы начертания. Изредка в одной и той же схеме можно встретить элемент, вычерченный в обеих формах. Если для интересующего вас элемента в данной таблице установлена одна форма, то вторую можно проверить по стандарту.

Все размеры указаны в миллиметрах.

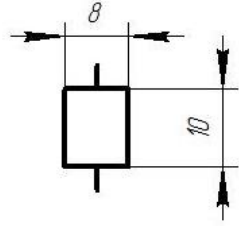
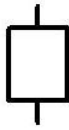
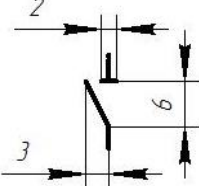

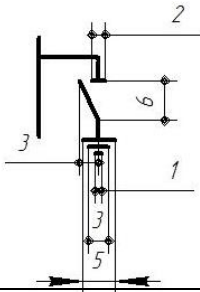
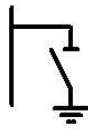
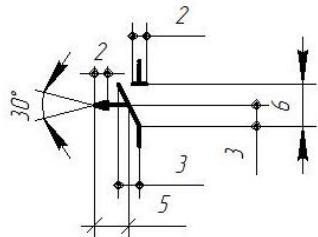

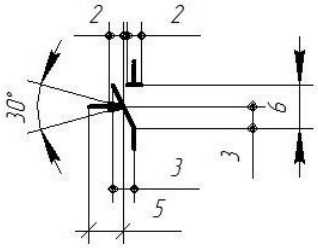
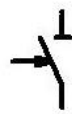
Таблица 2 – Условно-графические и буквенные обозначения элементов в электрических схемах

№ п/ п	Наименование аппарата	УГО с размерами	УГО без размеров	Буквенное обозначен ие
1	2	3	4	5
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы				
1	Двухобмоточн ый трансформатор [7], [19]			T
2	Тоже с устройством РПН [7], [19]			T
3	Автотрансформ атор [7], [19]			T
4	Тоже с устройством РПН [7], [19]			T
5	Трёхобмото чный трансформатор, трансформатор собственных нужд (ТСН) [7], [19]			T

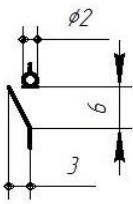

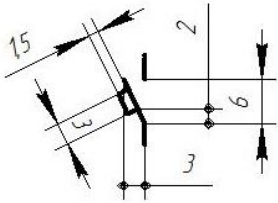

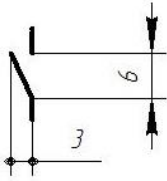

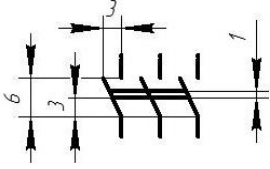
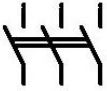
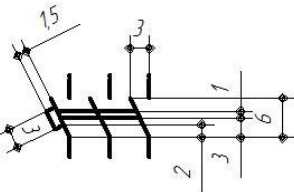
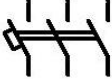
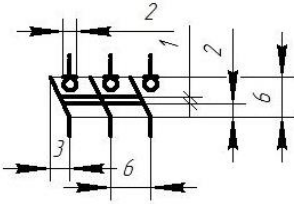
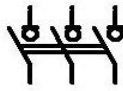
продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6	Тоже с устройством РПН [7], [19]			T
7	Двухобмоточный трансформатор с расщепленной нижней обмоткой [7], [19]			T
8	Тоже с устройством РПН [7], [19]			T
9	Трансформатор тока измерительный [7], [19]			TA
10	Трансформатор напряжения [7], [19]			TV

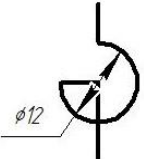

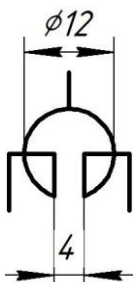
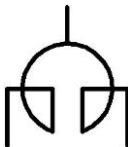
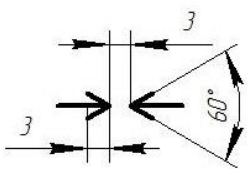

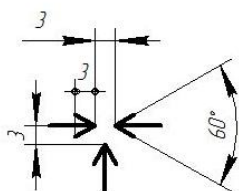
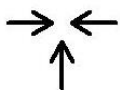
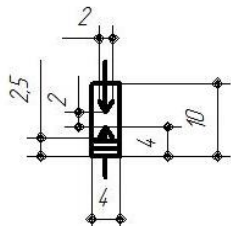

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Коммутационные устройства				
11	Выключатель высокого напряжения [19]			Q
12	Разъединитель [14], [19]			QS
13	Разъединитель заземляющий (Заземляющий нож) [14], [19]			QSG
14	Отделитель [14], [19]			QR
15	Короткозамыка тель [14], [19]			QN

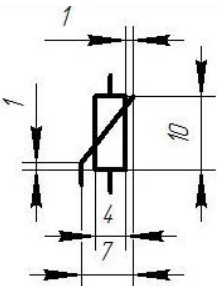

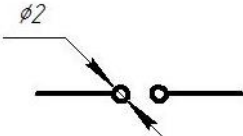
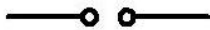
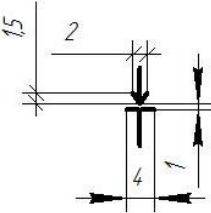

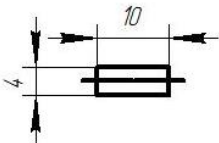

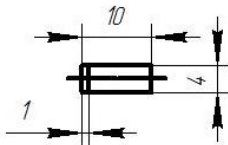

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
16	Выключатель нагрузки [14], [19]			QW
17	Выключатель автоматический в силовых цепях (автомат), в цепях управления [14]			QF SF
18	Выключатель неавтоматический (рубильник) [14]			SA
19	Выключатель неавтоматический (трехполюсный рубильник) [14]			SA
20	Выключатель автоматический в силовых цепях трехполюсной [14]			SF
21	Выключатель-разъединитель трехполюсной [14]			QS

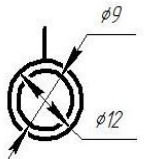
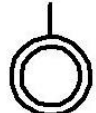
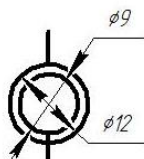
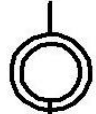


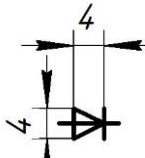

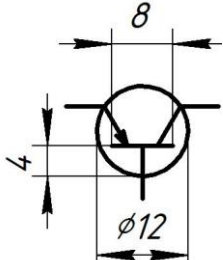

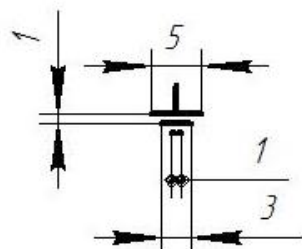

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Реакторы				
22	Реактор [7], [19]			LR
23	Реактор сдвоенный [7], [19]			LR
Устройства для защиты от атмосферных перенапряжений				
24	Искровой промежуток двухэлектрод ный, общее обозначение [8], [13]			F
25	Искровой промежуток трехэлектрод ный [8]			F
26	Разрядник вентильный и магнитовенти льный [8]			FV

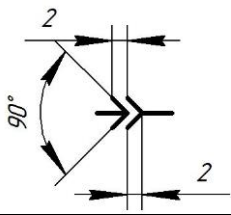

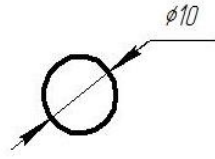

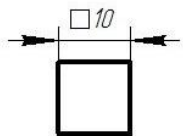

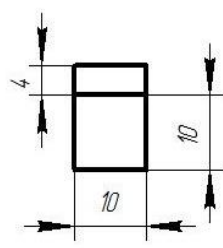
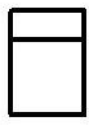
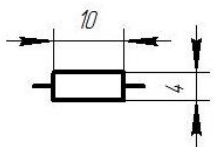

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
27	Ограничитель перенапряжения [8]			RU
28	Разрядник шаровой [8]			FV
29	Предохранитель пробивной [8]			F
30	Предохранитель плавкий [8], [13]			FU
31	Предохранитель с указанием стороны, которая остается под напряжением [8]			FU

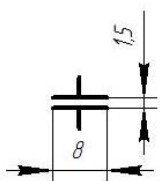

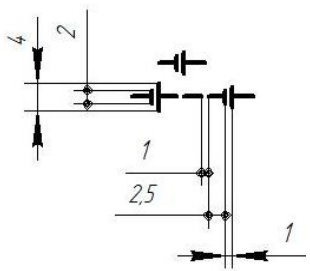
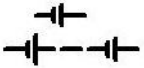
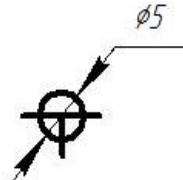

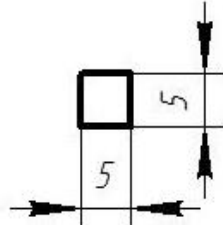

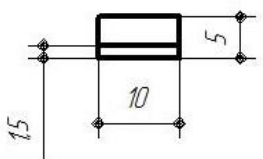

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Двигатели				
32	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором [6]			М
33	Асинхронный двигатель с фазным ротором [6]			М
34	Синхронный генератор (GS) и синхронный двигатель (MS) [6]			GS MS
Приборы полупроводниковые				
35	Диод [11]			VD
36	Транзистор [11]			VT
Заземление				
37	Заземление [5]			

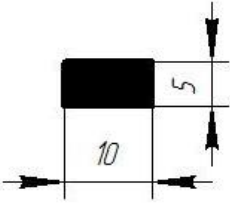

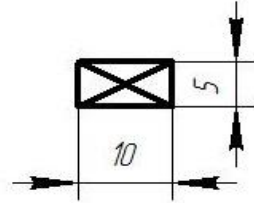
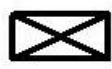
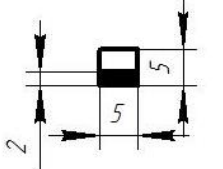

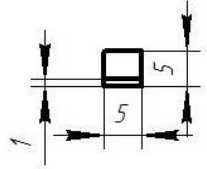

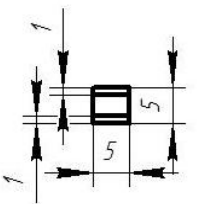

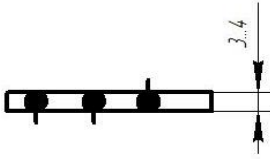

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Разъемный (втычной) контакт				
38	Разъемный (втычной) контакт [14]			X
Приборы электроизмерительные				
39	Прибор электроизмерительный, показывающий [10], [13]			Обозначения устанавливаются в зависимости от измеряемых параметров.
40	Прибор электроизмерительный регистрирующий [10], [13]			P
41	Прибор электроизмерительный интегрирующий [10]			P
Резистор, конденсатор, аккумуляторная батарея				
42	Резистор [9]			R


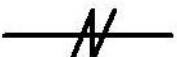

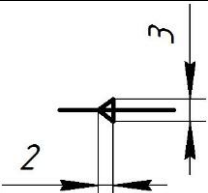

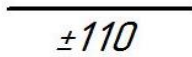
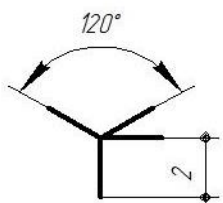

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
43	Конденсатор [9]			C
44	Аккумуляторная батарея [9], [19]			GB
Коробки, щитки, ящики с аппаратурой, шкафы, щиты, пульта				
45	Коробка ответвительная [16]			
46	Коробка вводная [16]			
47	Щиток распределительный [16]			

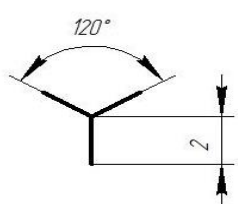

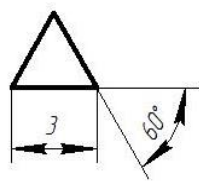

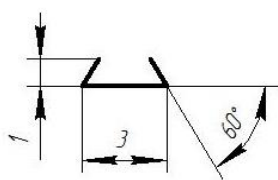

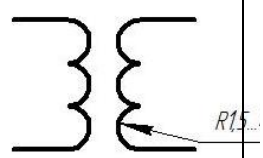
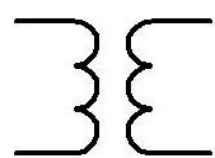
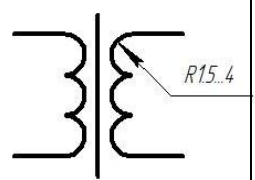
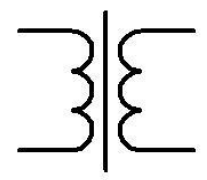
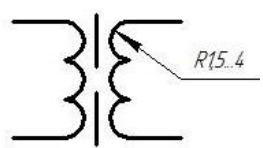
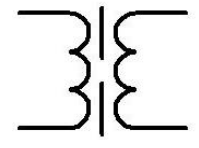
продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
48	Щиток групповой рабочего освещения [16]			
49	Щиток групповой аварийного освещения [16]			
50	Ящик с аппаратурой [16]			
51	Шкаф, панель, пульт, щиток одностороннего обслуживания, пост местного управления [16]			
52	Шкаф, панель двухстороннего обслуживания [16]			
Шины				
53	Сборные шины распредел. устройств [5]			

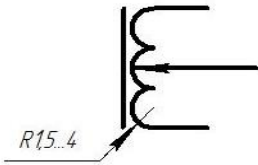
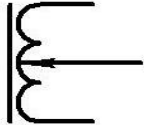
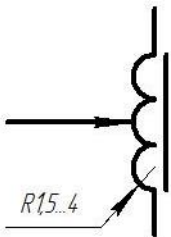
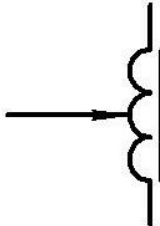
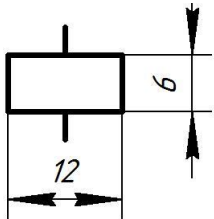
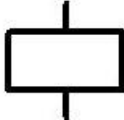
продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Линии электропередач				
54	Линия электропередач Общее обозначение [5]			
55	Линия электропередач до 1 кВ [5]			
56	Линия электропередач свыше 1 кВ [5]			
57	Кабельная линия и кабельная воронка [5]			
58	Воздушная линия (Коаксиальный кабель) [5]			
59	Линия электропередач постоянного тока [5]			
Виды соединений обмоток				
60	Трехфазная обмотка, соединенная в звезду, с выведенной нейтралью [5]			

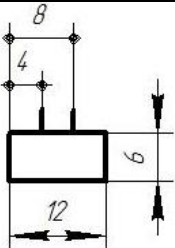
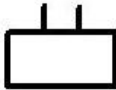
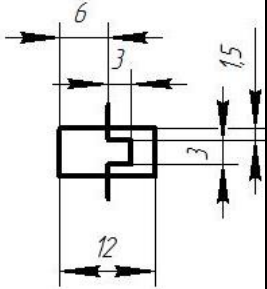
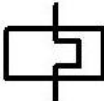
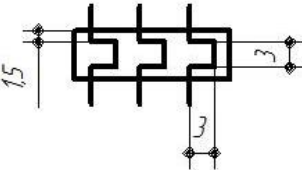
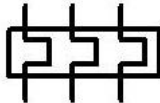
продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
61	Трехфазная обмотка, соединенная в звезду [5]			
62	Трехфазная обмотка, соединенная в треугольник [5]			
63	Трехфазная обмотка, соединенная в разомкнутый треугольник [5]			
УГО элементов, применяемых в релейной защите				
Трансформаторы				
64	Трансформатор без сердечника [7]			T
65	Трансформатор напряжения измерительный (Двухобмоточный трансформатор) [7]			TV
66	Трансформатор с сердечником, имеющим зазор [7]			TV

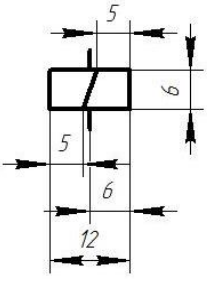
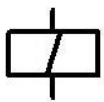
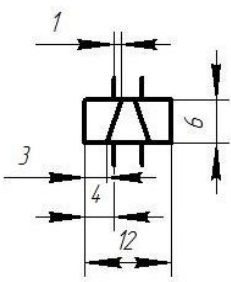
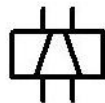
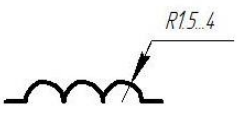



продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
67	Лабораторный автотрансформатор [18]			T
68	То же устройство. Другой вариант изображения [18]			T
Реле				
69	Катушка электромеханического реле. [15]			КА – реле токовое, КН - Реле указательное, KV - Реле напряжения, KF- реле частоты, КТ - Реле времени, KL – Реле промежуточное, УАС – Электромагнит включения, УАТ – Электромагнит отключения,

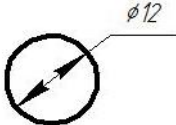
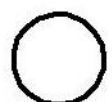
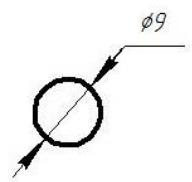

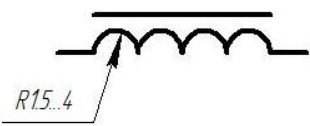

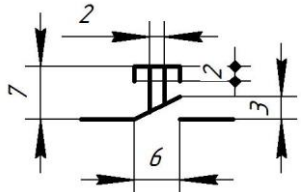

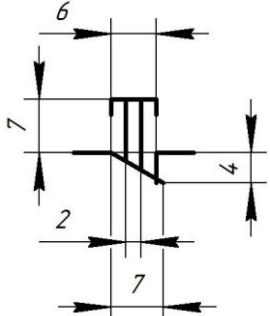
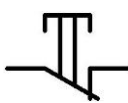
продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
				<p>УС - Муфта с электромагнитным приводом, УН - Электромагнитный патрон или плита КZ-реле сопротивления, KW- реле направления мощности.</p>
70	То же устройство с изображением выводов с одной стороны [15]			К
71	Воспринимающая часть теплового реле [15]			КК
72	То же устройство (вариант изображения УГО при многолинейном изображении) [15], [3]			КК

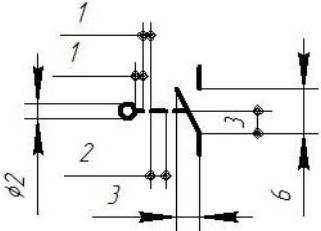
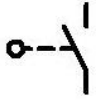
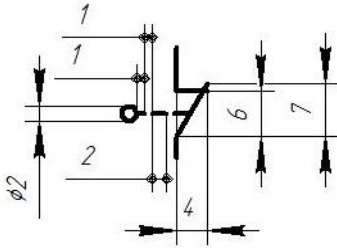
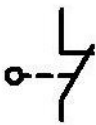
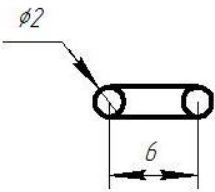
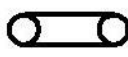
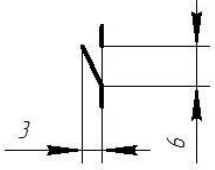

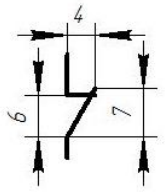

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
73	Катушка электромехан ического устройства с одной обмоткой [15]			К
74	Катушка электромехан ического устройства с двумя встречными обмотками [15]			К
Элементы электрических машин				
75	Обмотка статора (каждой фазы) машины переменного тока, обмотка последователь ного возбуждения машины постоянного тока [6]			
76	Обмотка параллельно возбуждения машины постоянного тока, обмотка независимого возбуждения [6]			

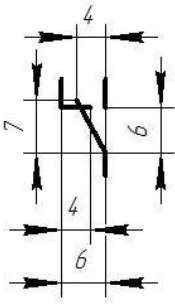

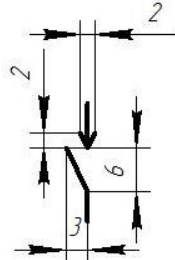

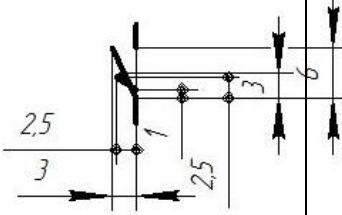

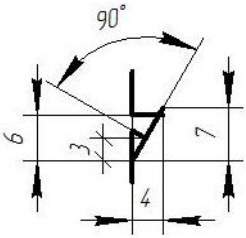

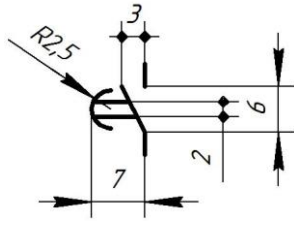

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
77	Статор [6]			
78	Ротор [6]			
Катушка индуктивности				
79	Катушка индуктивности (дрессель) [7]			L
Коммутационные устройства, контакты				
80	Выключатель кнопочный с замыкающим контактом (Кнопка «Пуск») [5]			SB
81	Выключатель кнопочный с размыкающим контактом (Кнопка «Стоп») [5]			SB

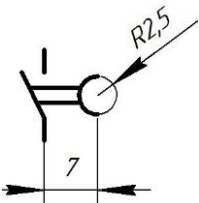

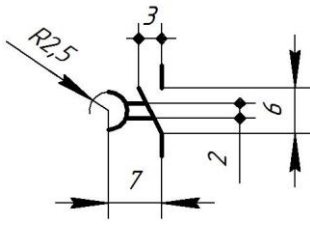

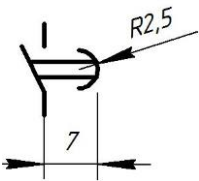

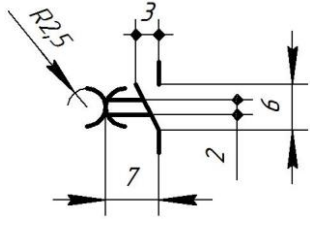

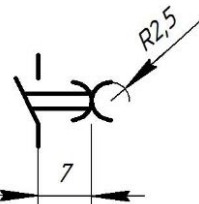

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
82	Вспомогательный контакт выключателя, замыкающий [17]			SQ
83	Вспомогательный контакт выключателя, размыкающий [17]			SQ
84	Накладка [17]			SX
85	Контакт коммутационного устройства замыкающий [14]			
86	Контакт коммутационного устройства размыкающий [14]			

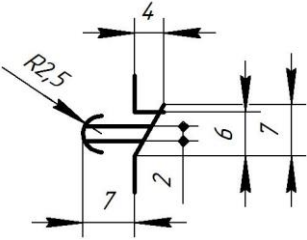

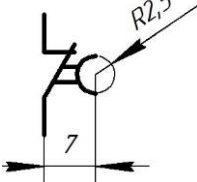

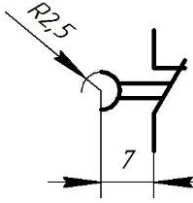

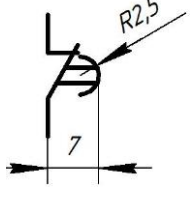

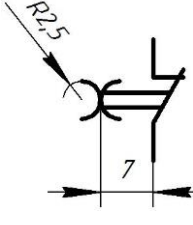

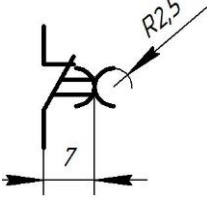

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
87	Контакт коммутационного устройства переключающий [14]			
88	Контакт импульсный замыкающий при срабатывании и возврате [14]			
89	Контакт концевого выключателя замыкающий [14]			
90	Контакт концевого выключателя размыкающий [14]			
91	Контакт, замыкающий с замедлением, действующим при срабатывании [14]			

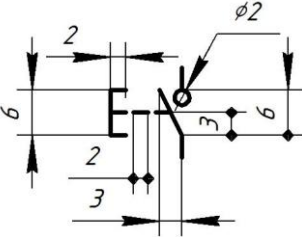

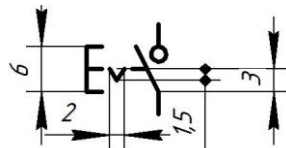

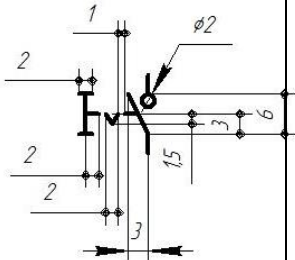

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
92	То же устройство. Другой вариант изображения [14]			
93	Контакт, замыкающий с замедлением, действующим при возврате [14]			
94	То же устройство. Другой вариант изображения [14]			
95	Контакт, замыкающий с замедлением, действующим: при срабатывании и возврате [14]			
96	То же устройство. Другой вариант изображения [14]			

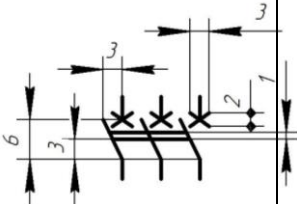
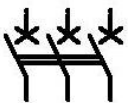
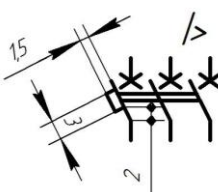
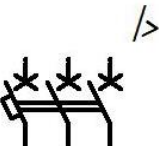
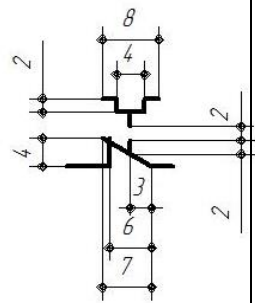

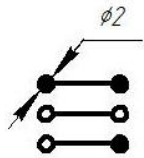
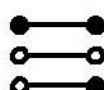
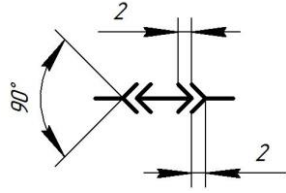
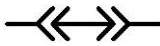
продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
97	Контакт, размыкающий с замедлением, действующим при срабатывании [14]			
98	То же устройство. Другой вариант изображения [14]			
99	Контакт, размыкающий с замедлением, действующим при возврате [14]			
100	То же устройство. Другой вариант изображения [14]			
101	Контакт, размыкающий с замедлением, действующим при срабатывании и возврате [14]			
102	То же устройство. Другой вариант изображения [14]			

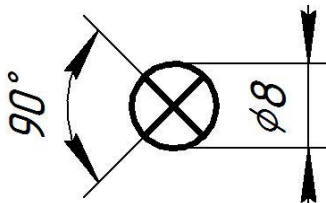

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
103	Контакт, замыкающий нажимного кнопочного выключателя без самовозврата, с размыканием и возвратом элемента управления автоматически [14]			
104	Контакт, замыкающий нажимного кнопочного выключателя без самовозврата, с размыканием и возвратом элемента управления путем вторичного нажатия кнопки [14]			
105	Контакт, замыкающий нажимного кнопочного выключателя без самовозврата, с размыканием и возвратом элемента управления посредством вытягивания кнопки [14]			

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
106	Контакт, замыкающий выключателя трехполюсного [14]			
107	То же устройство с автоматическим срабатыванием максимального тока [14]			
108	Контакт электротеплового реле [14]			КК
109	Перемычки контактные [14]			
110	Перемычка коммутационная на размыкание [14]			

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
111	Лампа сигнальная [12]			<p>HL - прибор световой сигнализации,</p> <p>HLW - лампа сигнальная с белой линзой,</p> <p>HLR - лампа сигнальная с красной линзой.</p> <p>HLG- лампа сигнальная с зелёной линзой.</p>

Список использованных источников

1. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи.- Взамен ГОСТ 2.104-68; введ. 1.09.2006.- М.:Стандартинформ, 2011.-14 стр.-(Межгосударственный стандарт).
2. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – Взамен ГОСТ2.701-84; введ. 1.07.2009.- М.:Стандартинформ, 2009.-13 стр.-(Межгосударственный стандарт).
3. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем. Взамен ГОСТ 2.702-75; введ. 1.01.2012.- М.:Стандартинформ, 2011.-28 стр. - (Межгосударственный стандарт).
4. ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. Взамен ГОСТ 2.710-85; введ. 31.03.1981.- М.:Стандартинформ, 2007.- 10 стр. - (Межгосударственный стандарт).
5. ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. Взамен ГОСТ 2.721-68, ГОСТ 2.783-69, ГОСТ 2.750-68, ГОСТ 2.751-73; введ. 18.03.1974.- М.:Стандартинформ, 2007.- 34 стр. - (Межгосударственный стандарт).
6. ГОСТ 2.722-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Машины электрические. Взамен ГОСТ 7624-62 в части разд.4; введ. 1.01.1971.- М.:Стандартинформ, 2008.-15 стр. - (Межгосударственный стандарт).
7. ГОСТ 2.723-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители. Взамен ГОСТ 7624-62 в части разд. 11; введ. 13.08.1968.- М.:Стандартинформ, 2010.-15 стр. - (Межгосударственный стандарт).
8. ГОСТ 2.727-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Разрядники. Предохранители. Взамен ГОСТ 7624-62 в части разд. 7; введ. 13.08.1968.- М.:Стандартинформ, 2010.-8 стр. - (Межгосударственный стандарт).
9. ГОСТ 2.728-74 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Резисторы,

- конденсаторы. Взамен ГОСТ 2.728-68, ГОСТ 2.729-68 в части п. 12 и ГОСТ 2.747-68 в части подпунктов 24, 25 таблицы; введ. 1.07.1975.- М.:Стандартинформ, 2010.-14 стр. - (Межгосударственный стандарт).
10. ГОСТ 2.729-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Приборы электроизмерительные. Взамен ГОСТ 7624-62 в части разд. 6; введ. 1.08.1968.- М.:Стандартинформ, 2010.-10 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 11. ГОСТ 2.730-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Приборы полупроводниковые. Взамен 2.730-68, ГОСТ 2.747-68 в части пп. 33 и 34 таблицы; введ. 01.07.1974. – М.: Стандартинформ, 2010.- 15 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 12. ГОСТ 2.732-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Источники света. Взамен ГОСТ 7624-72 в части разд.12, подразд. Ж.; введ. 14.08.1968.- М.:Стандартинформ, 2010.-8 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 13. ГОСТ 2.747-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Размеры условных графических обозначений. Введ. 1.01.1971.- М.:Стандартинформ, 2001.-6 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 14. ГОСТ 2.755-87 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Устройства коммутационные и контактные соединения. Взамен ГОСТ 2.738-68 (кроме подпункта 7 табл. 1) и ГОСТ 2.755-74; введ. 27.10.1987.- М.:Стандартинформ, 2004.-11 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 15. ГОСТ 2.756-76 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Воспринимающая часть электромеханических устройств. Взамен ГОСТ 2.724-68, ГОСТ 2.725-68, ГОСТ 2.738-68, ГОСТ 2.747-68. введ. 1.01.1978.- М.:Стандартинформ, 2004.-5 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 16. ГОСТ 21.614-88 Система проектной документации для строительства. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах. введ. 28.12.1987.- М.:Стандартинформ, 2005.-15 стр. - (Межгосударственный стандарт).
 17. Мельников, М.А. Релейная защита и автоматика элементов систем электроснабжения промышленный предприятий: учебное пособие/ М.А. Мельников – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 218 с.

18. Мищенко, А.В. Электромеханика: учебное пособие/ А.В. Мищенко, Н.П. Моторина. - Тамбов: Изд-во Тамбовского государственного технического университета, 2007. - 72с.
19. Рожкова, Л.Д. «Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов.-3-е изд., перераб. и доп./Рожкова, Л.Д., Козулин В.С. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648с.