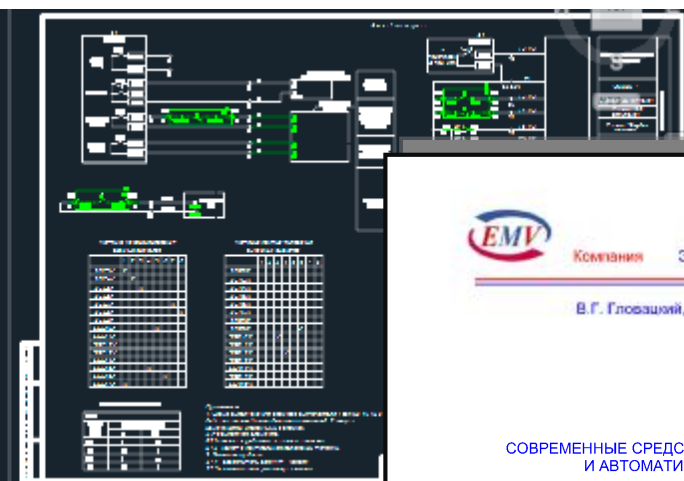
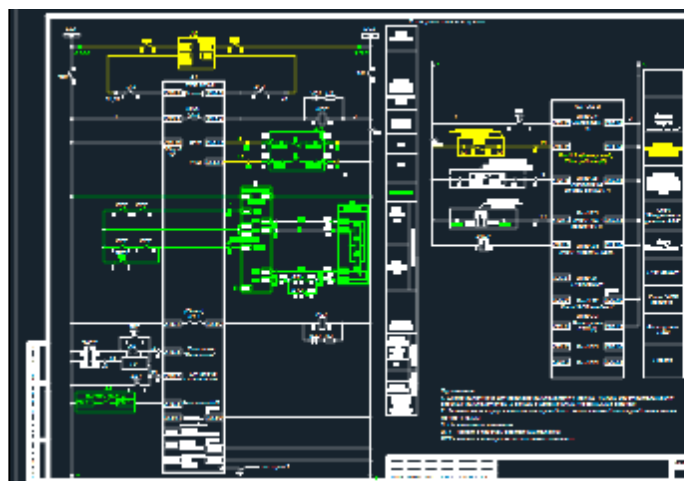


Релейная защита и автоматика систем электроснабжения

Лекция № ____

Основные обозначения элементов на принципиальных схемах релейной защиты

Составил: Кузнецов Д. Б.

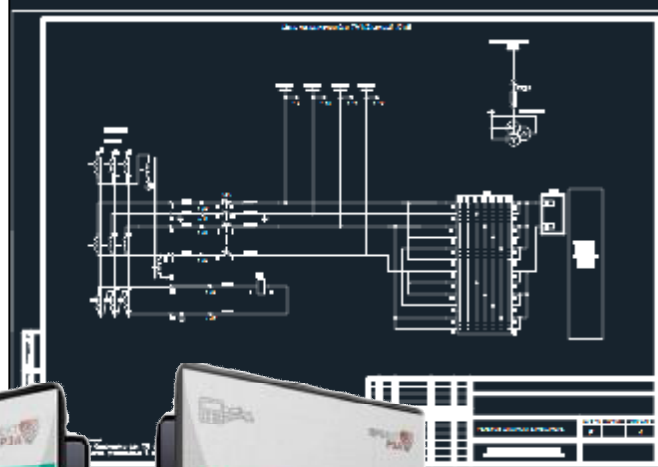


Компания ЭНЕРГОМАШВИН

В.Г. Гловачий, И.В. Паномарев

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

3 электронная версия



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)

Институт энергетики, информационных технологий и
управляющих систем

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Расчетно-графическое задание

По дисциплине: «Релейная защита и автоматика»

По теме: «Релейная защита в распределительных сетях

6(10) кВ»



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Кроме главных схем электроустановок, или схем первичных соединений, указывающих пути прохождения электроэнергии от источника питания к потребителю, существуют также схемы вторичных соединений, в которых с помощью условных графических изображений указаны элементы вторичных устройств, а так же соединения между ними и элементами основного оборудования (измерительные трансформаторы, коммутационная аппаратура и др.).

К вторичным устройствам относятся контрольно-измерительные приборы, средства учета электроэнергии, устройства релейной защиты и автоматики, аппаратура управления, блокировок, аварийной и предупредительной сигнализации.

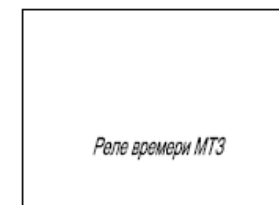
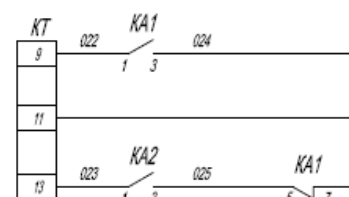
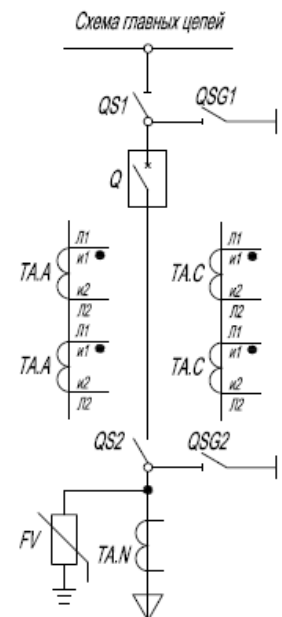
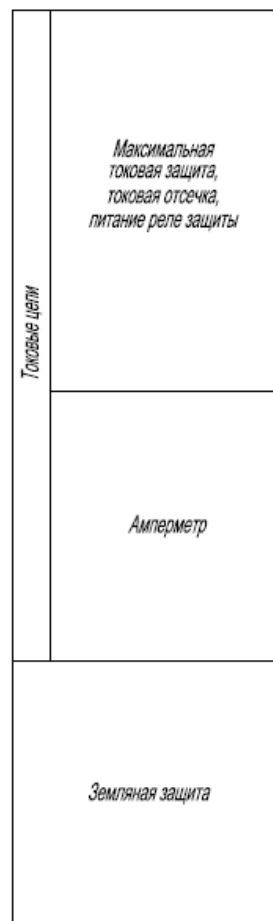
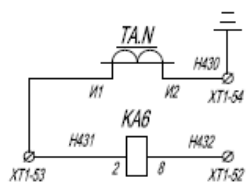
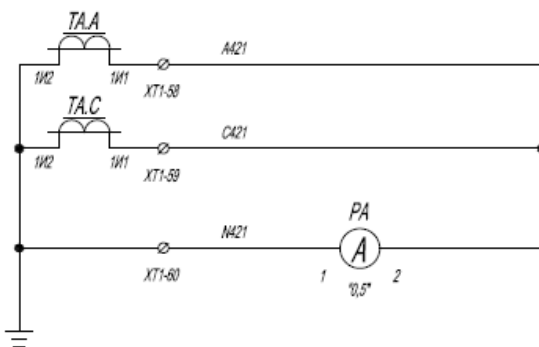
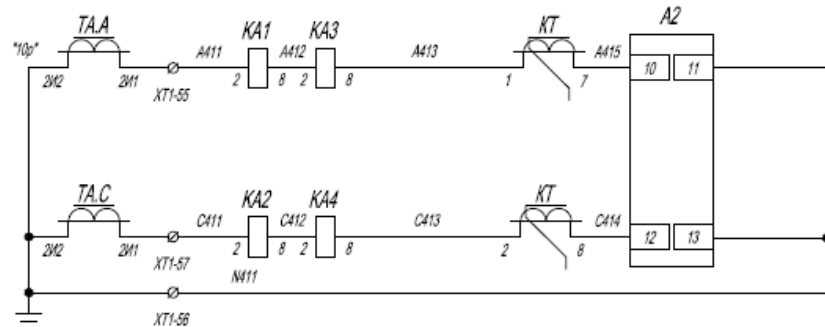
Надежность и экономичность электроустановок в значительной степени зависит как от правильного выбора принципов работы вторичных устройств и возможностей используемых элементов, так и от качества составления схем вторичных соединений и правильного выполнения их в натуре.

По назначению схемы вторичных соединений бывают: принципиальные, полные, монтажные.

Принципиальные схемы составляются применительно к отдельным элементам: цепям релейной защиты, цепям управления и сигнализации, соединениям измерительных приборов.

Эти схемы являются основой для составления полных схем, которые охватывают вторичные соединения, относящиеся к одному присоединению главной схемы, обособленному по функциональному,

технологическому или структурному признаку (трансформатор, линия, присоединение собственных нужд).



Монтажные схемы служат рабочим чертежом, по которому производится монтаж вторичных цепей. В монтажных схемах показывается не только каким образом, но и какими средствами будут осуществлены в действительности электрические связи (сечение и тип контрольных кабелей, сборки зажимов, испытательные блоки). Монтажные чертежи учитывают территориальное расположение оборудования, относящегося к вторичным цепям (щиты управления, релейные шкафы и панели, ячейки РУ).

УСЛОВНЫЕ ПОЗИЦИОННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ

Буквенные позиционные обозначения элементов и устройств вторичных цепей на схемах выполняются латинскими буквами и определяются нормативными материалами проектных институтов. Например, реле тока обозначается КА; реле промежуточное - KL, трансформатор тока - ТА, переключатель цепей управления - SA и т. д.

Буквенные позиционные обозначения видов элементов, наиболее часто употребляемых в схемах управления, автоматики, защиты, измерения и сигнализации, приведены в соответствующих нормативных документах (см. В.Г. Гловацкий, И.В. Пономарев. *Современные средства релейной защиты и автоматики электросетей. 10 электронная версия. Распространяется в свободно доступе*).

Порядковые номера элементам следует присваивать, начиная с единицы, в пределах вида элементов, которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение. Например, сигнальные табло на схеме в количестве 5 шт. будут обозначены от HLA1 до HLA5.

Цифры и буквы в позиционном обозначении выполняются одним размером шрифта и проставляются над графическим изображением элементов. При разнесенном способе изображения элемента присвоенное позиционное обозначение проставляется около каждой его составной части.

В случае необходимости, составным частям элемента могут присваиваться порядковые номера, добавляемые к порядковому номеру позиционного обозначения через точку. Например: KL3.2 - вторая

пара контактов третьего промежуточного реле; VD3.2 - второй диод третьей диодной сборки.

Для обозначения принадлежности элемента к электрической фазе тока допускается добавлять индекс фазы (А, В, С), проставляемый через точку. Например: ТА1.С - первый трансформатор тока фазы С.

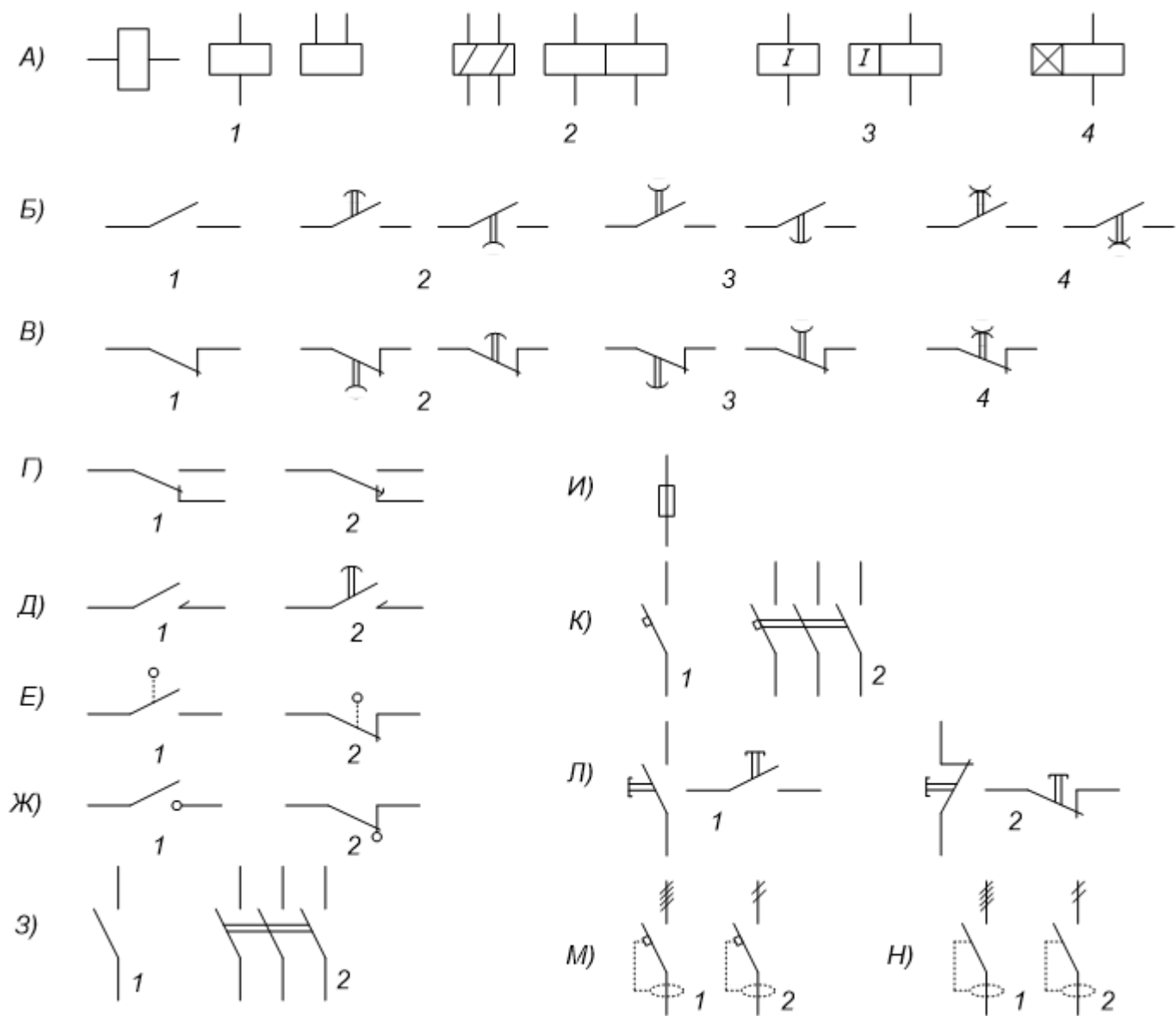
Сигнальные контакты положения силовых коммутационных аппаратов обозначаются тем же кодом, что и сам аппарат.

Совокупность элементов (клемм, зажимов и соединяющих их проводников или жил кабелей) общей для всей схемы цепи одного назначения с единой маркировкой называется *шинкой*. Шинки могут иметь, например, вид жестких прутков-проводников, расположенных над панельным рядом в релейном зале, или жгута изолированных проводников, соединяющих клеммные ряды релейных панелей или отсеков КРУ. Для обеспечения надежности работы схемы, шинки выполняются, как правило, по кольцу. Для облегчения локализации повреждения шинки могут секционироваться при помощи коммутационных устройств (рубильничков, пакетных выключателей и т.д.).

Шинкам управления, сигнализации, синхронизации, напряжения, как элементам принципиальных схем, также присваиваются позиционные обозначения. Первая буква Е обозначает общий код шинки. Вторая буква обозначает код функционального назначения шинки (управление, сигнализация и т.п.). Третья буква дает дополнительные сведения о шинке, если это требуется (аварийная — А, предупредительная — Р и т.п.). Далее следует порядковый номер шинки, который может быть опущен, если в нем нет

необходимости. При необходимости, обозначение шинки может быть дополнено цифрой, обозначающей номер участка центральной сигнализации, либо буквой, обозначающей фазу (например, для шинок напряжения).

Ниже приводятся условные графические обозначения элементов принципиальных схем.



А) – обмотки реле, контакторов: 1 – однообмоточных; 2 – двухобмоточных; 3 – реле тока; 4 – реле времени.

Б) – контакты реле замыкающие: 1 – без замедления; 2 – с замедлением на замыкания; 3 – с замедлением на размыкание; 4 – с замедлением на замыкание и размыкание.

В) – контакты реле размыкающие: 1 – без замедления; 2 – с замедлением на размыкание; 3 – с замедлением на замыкание; 4 – с замедлением на замыкание и размыкание.

Г) – контакты реле переключающие: 1 – с размыканием цепи; 2 – без размыкания цепи.

Д) – контакты реле замыкающие кратковременно (импульсные): 1 – быстродействующий; 2 – с замедлением.

Е) – контакты путевого выключателя: 1 – замыкающий; 2 – размыкающий (используется для обозначения вспомогательных контактов на приводах выключателей, разъединителей).

Ж) – контакты без самовозврата (указательных реле): 1 – замыкающий; 2 – размыкающий.

З) – рубильник: 1 – однофазный; 2 – трехфазный.

И) – предохранитель

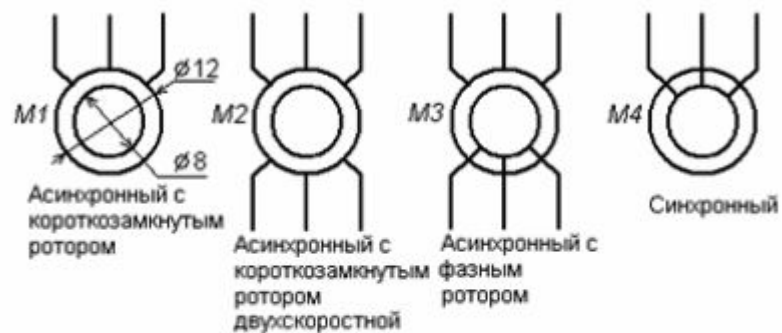
К) – автоматический выключатель: 1 – однофазный; 2 – трехфазный.

Л) – кнопки: 1 – замыкающие; 2 – размыкающие.

М) – дифавтомат: 1 – трехфазный; 2 – однофазный.

М) – УЗО: 1 – трехфазное; 2 – однофазное.

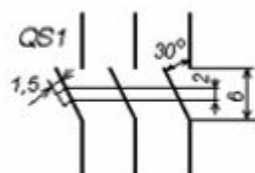
Трехфазные двигатели



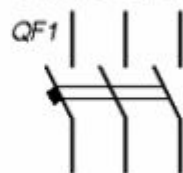
Двигатель постоянного тока



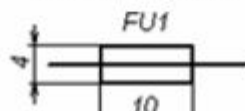
Рубильник



Автоматический выключатель



Предохранитель



Магнитный пускатель



Тепловое реле



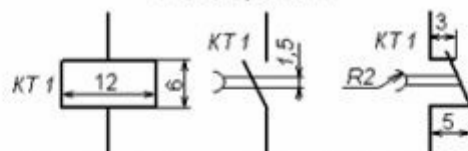
Электромагнитное реле напряжения KV (KA - тока)



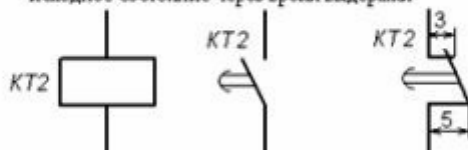
Переключатели



Реле времени

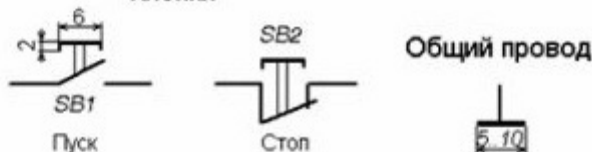


При подаче питания на катушку KT1 контакты сразу переключаются, при снятии - возвращаются в исходное состояние через время выдержки

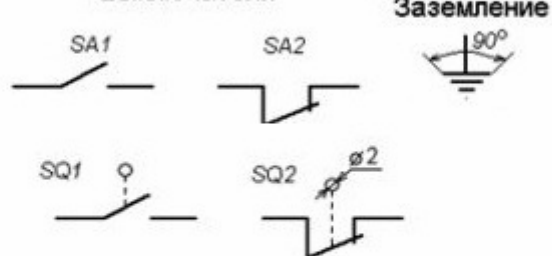


При подаче питания на катушку KT2 контакты переключаются через время выдержки

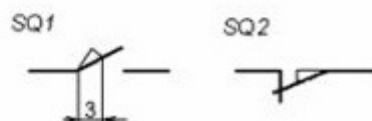
Кнопки



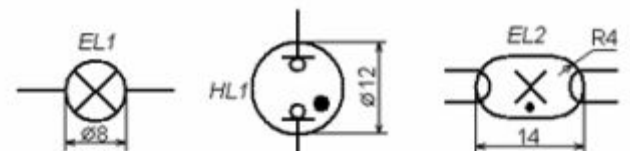
Выключатели



концевые, путевые



Лампы

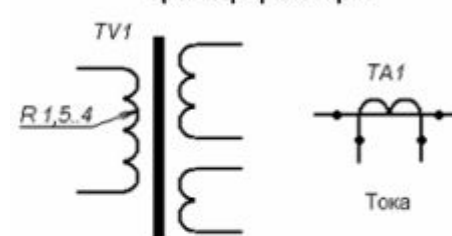


Накаливания

Глеющего разряда
(неоновая)

Газоразрядная
(люминисцентная)

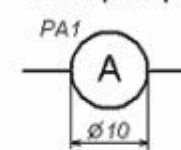
Трансформаторы



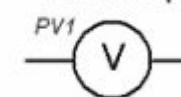
Напряжения

Электромагнитная муфта,
тормоз

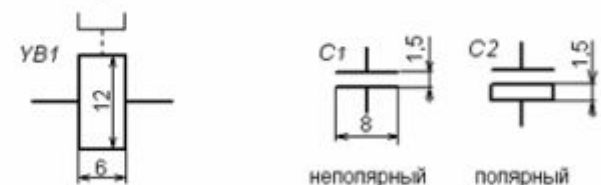
Амперметр



Вольтметр



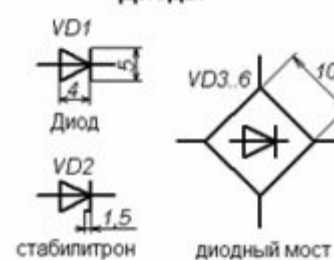
Конденсаторы



неполярный

полярный

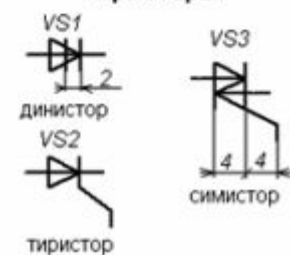
Диоды



стабилитрон

диодный мост

Тиристоры



динистор

тиристор

симистор

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМАМ ВТОРИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

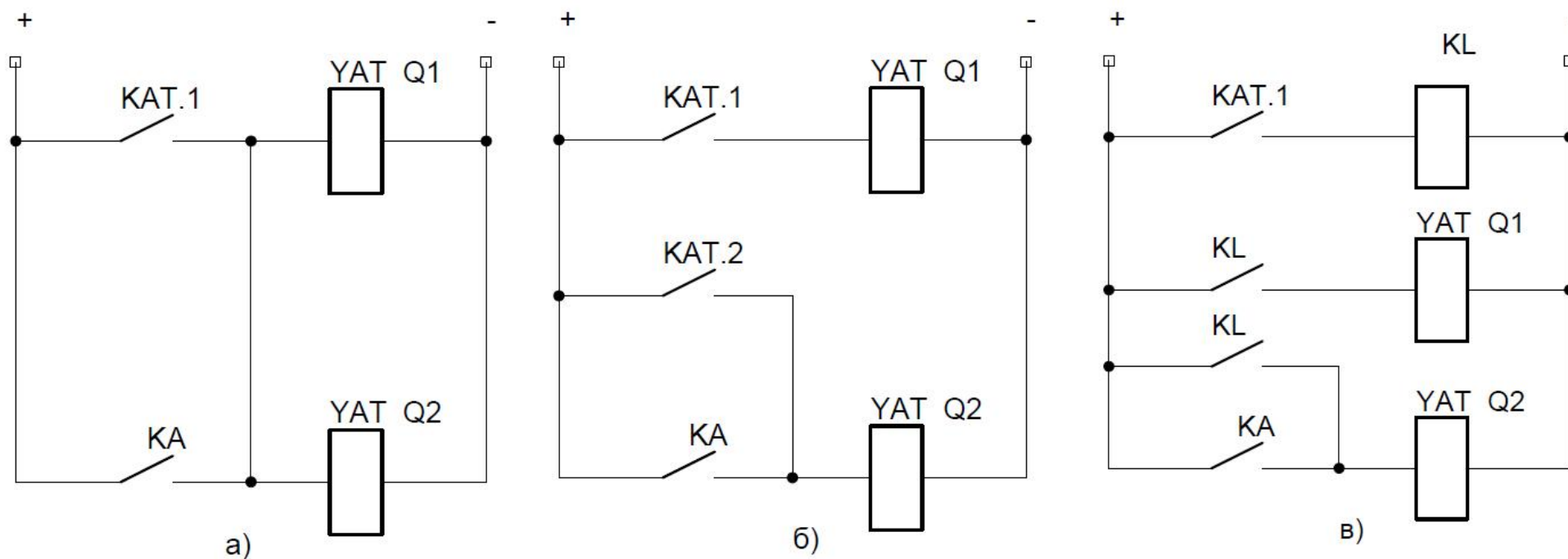
Повышение мощности отдельных энергетических объектов, автоматизация управления производственными процессами, связанное с этим усложнение схем вторичных соединений и возросшие требования к надежности работы цепей управления и сигнализации требуют особого внимания к построению и выполнению схем вторичных соединений. Схемы вторичных цепей должны удовлетворять следующим общим требованиям:

- Четкость построения схем, должна позволять быстро ориентироваться и обнаруживать неполадки или ложную работу цепей.
- Обеспечение надежной работы вторичных цепей каждого присоединения, и возможность проверки состояния оперативной цепи в пределах присоединения, или любой ячейки РУ. Такая проверка легко осуществляется при питании вторичных цепей каждого присоединения (или системы вторичных цепей комплексного устройства) через индивидуальный автоматический выключатель (предохранители), со вспомогательными контактами для сигнализации о их срабатывании. Защитные устройства выбираются с учетом селективности и необходимой чувствительности, с учетом влияния дуги. Принимая во внимание значительную разветвленность цепей вторичных соединений и, в связи с этим, значительную вероятность возникновения повреждений и ненормальных режимов в сети, целесообразно отделять цепи управления от прочих цепей (сигнализации, блокировки и др).

-Исключение ложных (обходных) цепей. Под ложной понимается не предусмотренная при проектировании цепь, возникновение которой может привести к ложному действию схемы. Такие ложные цепи могут возникать при отсутствии в схемах необходимых разделительных и размножительных реле, при нечетком разделении цепей управления и сигнализации, при недоучете возможности возникновения случайных заземлений или разрывов цепи в той или иной части схемы. Это особенно важно для цепей управления: работа включающих или отключающих электромагнитов должна иметь место только тогда, когда замкнуты контакты соответствующих устройств, дающие команду на проведение данной операции. При построении и проверке развернутых схем следует обратить внимание на так называемые поперечные цепочки, в большинстве случаев и создающие ложные цепи.

В качестве простейшего примера ложной цепи приведены варианты схемы защиты трансформатора. Дифференциальная и газовая защиты должны действовать на отключение трансформатора с двух сторон (ВН и НН), а максимальная токовая защита должна производить отключение трансформатора только с одной стороны. При составлении принципиальной схемы релейной защиты в свернутом виде может быть не обнаружена электрическая связь цепей отключения двух выключателей (ВН и НН). Из развернутой схемы приведенной на рис. а) следует, что при наличии такой связи (поперечная цепь) неизбежна ложная цепь. Необходимо или наличие двух отдельных контактов у реле КАТ1, действующих на два

выключателя, как показано на рис.б), или применение разделительных промежуточных реле - рис.в).



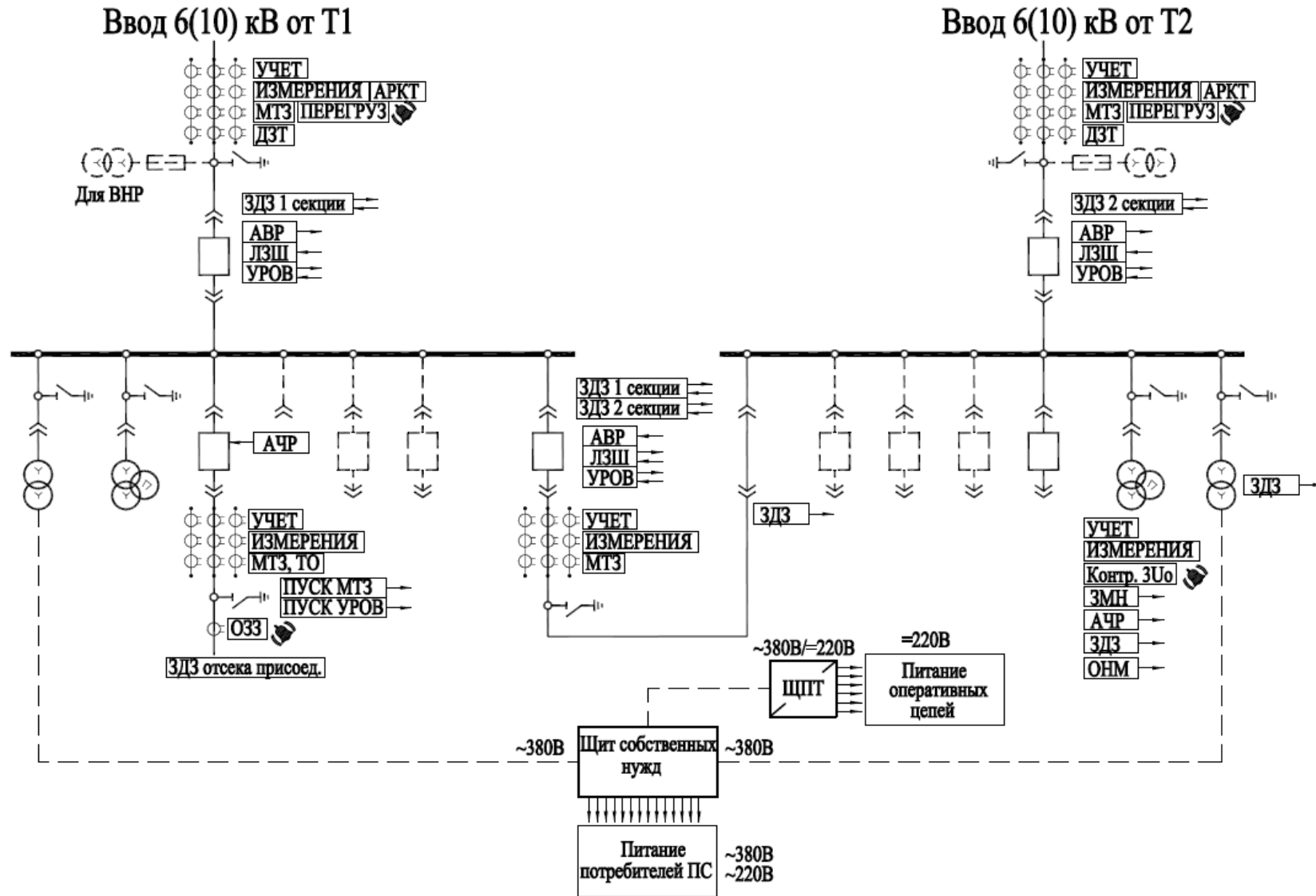
Для надежной работы устройств не рекомендуется применение большого количества последовательно соединенных контактов. Так, например, при напряжении питания 220В, предельное количество последовательно соединенных контактов в цепи - пять.

При составлении монтажных схем необходимо учитывать, что максимальное количество проводников подключаемых к любой клемме устройства (прибора) или ряда зажимов должно быть не более 2-х.

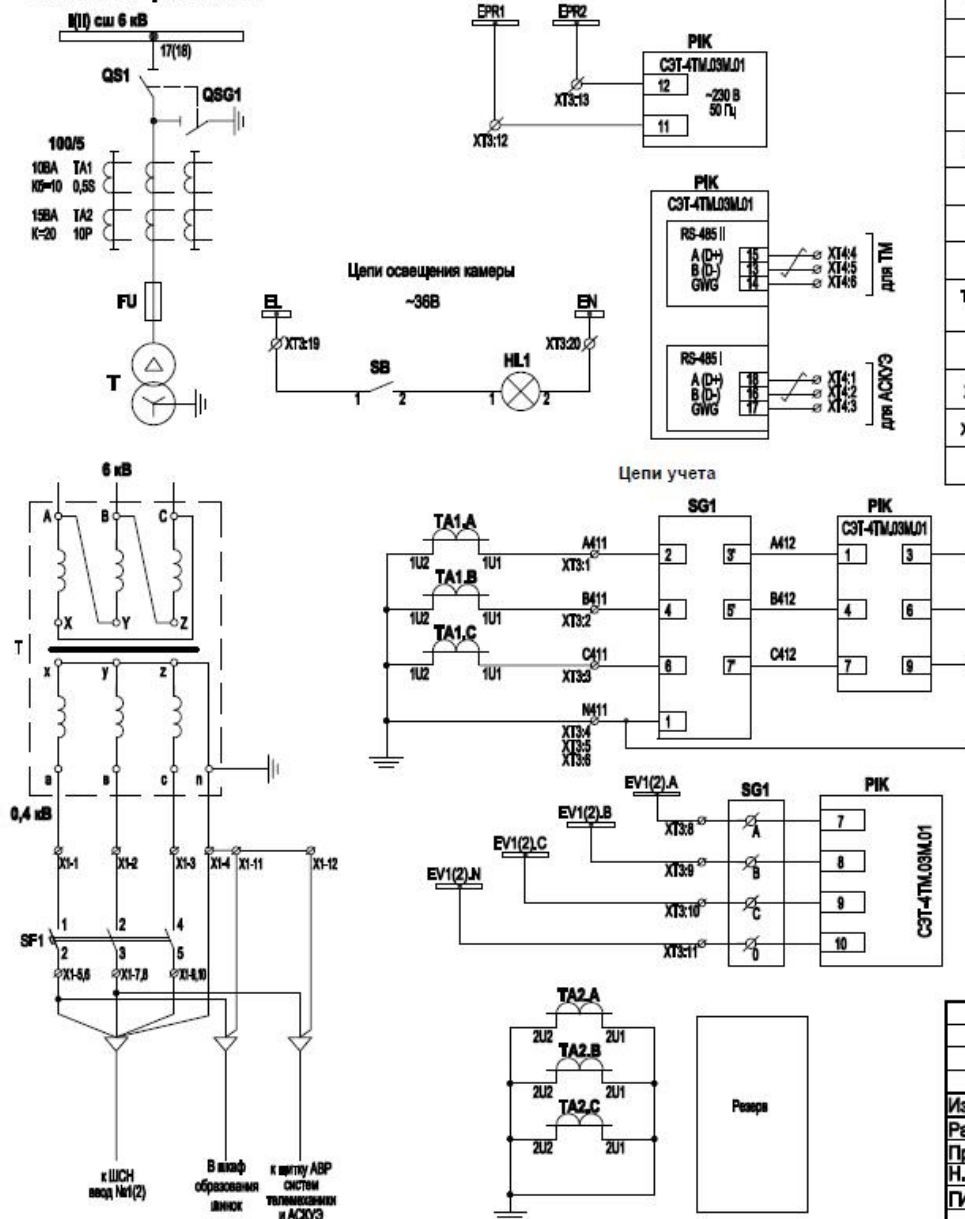
При составлении схем на постоянном оперативном токе, для уменьшения разрушительного воздействия электрохимической коррозии на катушки электромагнитов управления коммутационных аппаратов, расположенных в шкафах приводов, катушки одним из выводов постоянно соединятся с цепью, имеющей отрицательный потенциал.

Структурные схемы применяются для изображения общей структуры устройств релейной защиты и автоматики без выделения отдельных реле и других аппаратов. Они изображаются не с помощью приведенных выше условных обозначений, а в виде целых узлов или органов устройства и взаимных связей между ними. Узлы и органы обычно изображаются прямоугольниками, в которые помещаются надписи или условные индексы, поясняющие назначение данного узла или органа. Для изображения структурных схем используются также условные обозначения логических элементов. Пример – схема размещения защит по трансформаторам тока и напряжения:

Размещение защит и автоматики в ЗРУ 6(10) кВ

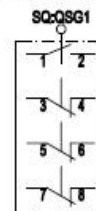


Поясняющая схема



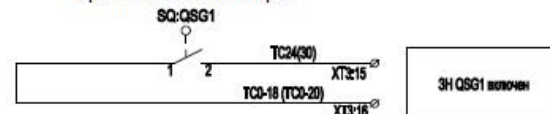
Позиц. обознач.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
PIK	Счетчик электрической энергии С3Т-4ТМ.03М.01	1	
SF1	Выключатель автоматический модульный OpIdin BM63-3C83-Y/XT3	1	
SF2	Выключатель автоматический модульный OpIdin BM63-3C1-Y/XT3	1	
QSG1-SQ	Выключатель путевой БП19М-21Б421-67У215 (1х3р)	1	Разрешается замена на аналог
SB	Выключатель одноклавишный открытой установки 16А, 220-250В	1	
HL	Лампа 18 Вт, 36 В	1	
SG1	Коробка испытательная переходная ТБ6.672.112	1	
TA1, TA2, TA3	Трансформатор тока 100/5 ТПЛ-10-0,5S/10P 10BA/15BA K510/K20	3	
XT1	Клемма 3Н28-16П63	12	
XT3:1-XT3:6	Клемма Wiedmuller WTL 6/1/STB	6	
XT3:7-XT3:28	Клемма Wiedmuller WDU 4	22	
XT4	Клемма Wiedmuller WDU 4	6	

Положение контактов путевых выключателей SQ:QS1, SQ:QSG1, SQ:QSG2 в неработавшем положении (толкатель свободен)



Сработавшее положение путевых выключателей SQ:QS1, SQ:QSG1, SQ:QSG2 соответствует включенному положению QS1, QSG1, QSG2 соответственно, несработавшее положение путевых выключателей SQ:QS1, SQ:QSG1, SQ:QSG2 соответствует отключенному положению QS1, QSG1, QSG2 соответственно.

Цепи телесигнализации



31-055/17-РЭС-УА1

Замена ячеек в РП-26 ПС Белгород-2, г.Белгород

Изм.	Колуч.	Лист	Надоч.	Подп.	Дата
Разраб.	Грибунцева	08.17			
Провер.	Александрова	08.17			
Н.контр.	Глуховченко	08.17			
ГИП	Александрова	08.17			

Том 5. Управление и автоматика. Схемы принципиальные

Стадия	Лист	Листов
Р	27	1

Трансформатор собственных нужд 1(2). Ячейка №17(20). Схема принципиальная

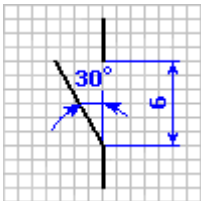
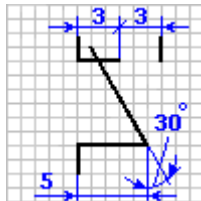
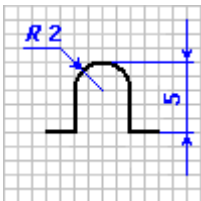
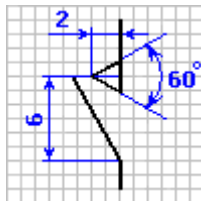
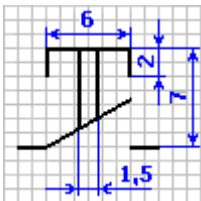
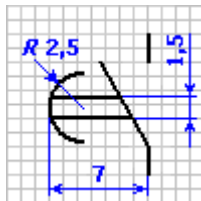
РЭС ООО "СК РЭС"

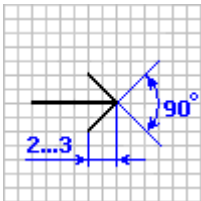
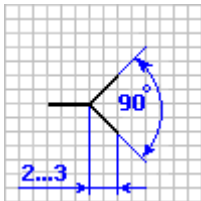
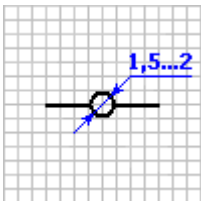
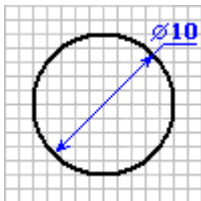
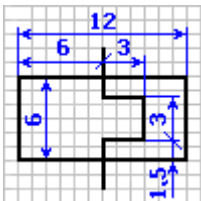
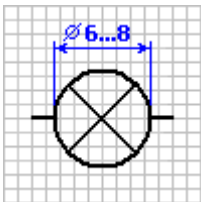
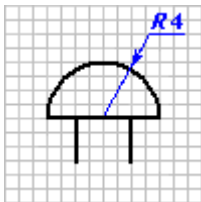
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

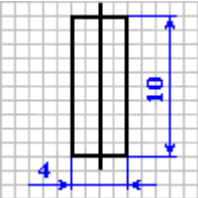
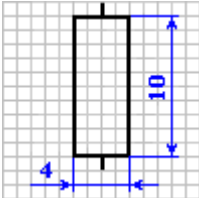
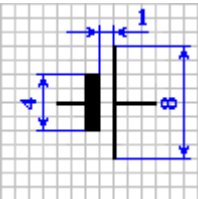
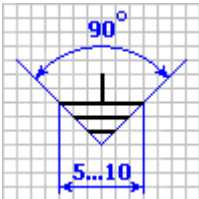
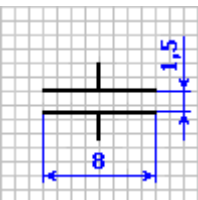
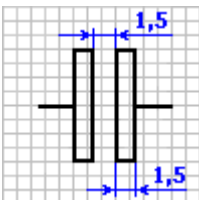
- Показать на схеме все токовые цепи. Пояснить назначение каждой из них.
- Какие приборы подключены? Перечислить.
- Показать на схеме подключение силового трансформатора.
- Показать на схеме цепи напряжения. Как они организованы?
- Пояснить назначение путевого выключателя.
- Показать на схемы клеммы.
- Показать цепи освещения ячейки.
- Показать автоматические выключатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ

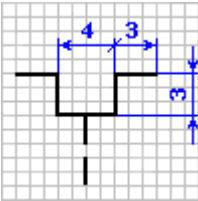
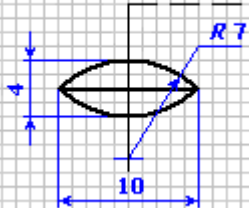
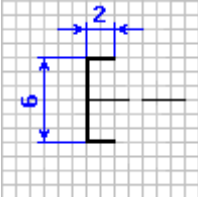
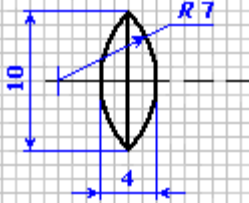
Размеры условных графических обозначений в электрических схемах

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Контакт коммутационного устройства. Общее обозначение: замыкающий		Контакт коммутационного устройства. Общее обозначение: переключающий	
Элемент нагревательный		Контакт без самовозврата: замыкающий	
Выключатель кнопочный		Контакт замыкающий с замедлителем,	

		действующим: при срабатывании	
Контакт разъемного соединения: штырь		Контакт разъемного соединения: гнездо	
Контакт разборного соединения		Ротор электрической машины	
Воспринимающая часть электротеплового реле		Катушка электро- механического устройства	
Лампа накаливания (осветительная и		Звонок электрический	

сигнальная)			
Предохранитель плавкий. Общее обозначение		Резистор постоянный	
Элемент гальванический или аккумуляторный		Заземление	
Конденсатор постоянной емкости		Конденсатор электролитический	

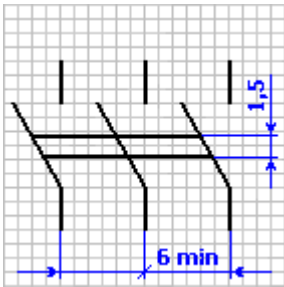
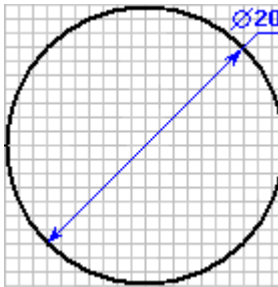
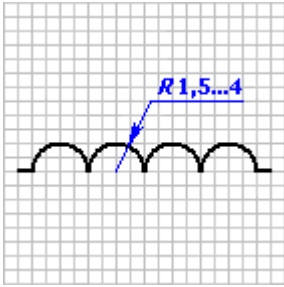
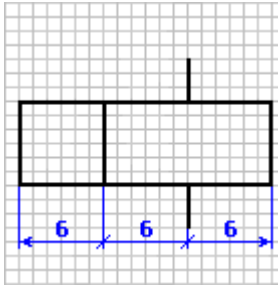
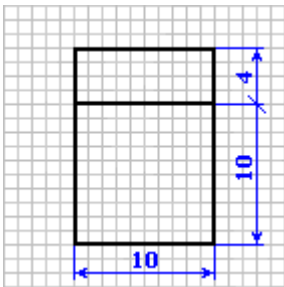
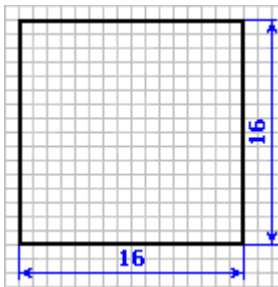
ГОСТ 2.721-74

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Привод с помощью биметалла		Привод поплавковый	
Привод приводимый в движение нажатием кнопки		Привод мембранный	

ГОСТ 2.755-87

Размеры условных графических обозначений приведены в модульной сетке.

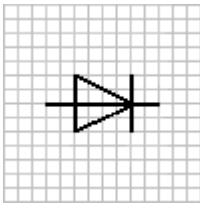
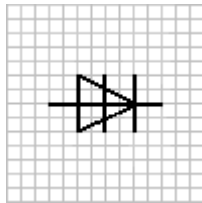
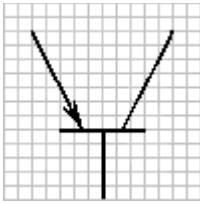
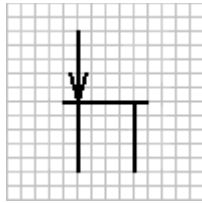
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
<p>Контакт коммутационного устройства 1) замыкающий</p>		<p>Контакт коммутационного устройства 2) размыкающий</p>	
<p>Контакт коммутационного устройства 3) переключающий</p>		<p>Контакт импульсный замыкающий при срабатывании и возврате</p>	

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Выключатель трехполюсный		Статор электрической машины	
Катушка индуктивности, обмотка		Катушка электро- механического устройства: с одним дополнительным графическим полем	
Прибор электро- измерительный: интегрирующий (например счетчик)		Устройство электротермическое без камеры нагрева; электронагреватель	

электрической энергии)			
---------------------------	--	--	--

ГОСТ 2.730-73 (изменение 1989г.)

Размеры (в модульной сетке) условных обозначений

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Диод		Тиристор диодный	
Транзистор		Транзистор полевой	

Условные графические обозначения в электрических схемах

Электрические машины (ГОСТ 2.722-68)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Статор. Обмотка статора. Общее обозначение		Ротор. Общее обозначение и короткозамкнутый	
Ротор с обмоткой, коллектором и щетками		Машина электрическая. Общее обозначение	
Машина асинхронная трехфазная с шестью выведенными концами фаз обмотки статора и с короткозамкнутым ротором		<i>Примечание.</i> Внутри окружности допускается указывать следующие данные: а) род машины (генератор - Г(Г), двигатель - М(М),	



		<p>тахогенератор - ТГ(BR)</p> <p>и др.; б) род тока, число фаз или вид соединения обмоток, например генератор трехфазный</p>	
<p>Машина асинхронная трехфазная с фазным ротором, обмотка которого соединена в звезду, обмотка статора - в треугольник</p>		<p>Машина синхронная трехфазная неявнополюсная с обмоткой возбуждения на роторе; обмотка статора соединена в треугольник</p>	
<p>Машина постоянного тока с последовательным возбуждением</p>		<p>Машина постоянного тока с параллельным возбуждением</p>	

Машина постоянного тока с независимым возбуждением		Машина постоянного тока со смешанным возбуждением	
Машина постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов		Двигатель коллекторный однофазный последовательного возбуждения	

Токоъемники (ГОСТ 2.726-68)

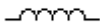

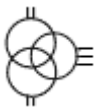

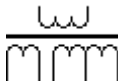





Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Токоъемник троллейный. Общее обозначение		Токоъемник кольцевой	

Разрядники. Предохранители (ГОСТ 2.727-68)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Предохранитель плавкий. Общее обозначение		Разрядник. Общее обозначение	

Катушки индуктивности, реакторы, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители (ГОСТ 2.723-68)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Обмотка трансформатора, автотрансформатора, дросселя и магнитного усилителя	Форма I 	Трансформатор однофазный с магнитопроводом	Форма I 
	Форма II		Форма II


			
Трансформатор однофазный с магнитопроводом трехобмоточный	Форма I 	Автотрансформатор однофазный с магнитопроводом	Форма I 
	Форма II 		Форма II 
Трансформатор тока с одной вторичной обмоткой	Форма I 	Дроссель с ферромагнитным магнитопроводом	
	Форма II 	Реактор	

Электроизмерительные приборы (ГОСТ 2.729-68)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Счетчик ватт-часов		Датчик температуры	
Амперметр		Вольтметр	

ГОСТ 2.755-87 далее →

Источники света (ГОСТ 2.732-68)


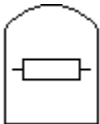

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Лампа накаливания осветительная и сигнальная		Лампа газоразрядная осветительная и сигнальная. Общее	

<i>Примечание.</i> Допускается при изображении сигнальных ламп секторы зачернять		обозначение: с четырьмя выводами	
		Лампа газоразрядная высокого давления с простыми электродами	
Пускатель (для люминесцентных ламп)		Лампа газоразрядная сверхвысокого давления с простыми электродами	

Источники тока электрохимические (ГОСТ 2.742-68)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Элемент гальванический или аккумуляторный		Батарея из гальванических элементов или аккумуляторов	

Электронагреватели, устройства и установки электротермические (ГОСТ 2.745-68)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Установка электротермическая. Общее обозначение		Устройство электротермическое без камеры нагрева; электронагреватель	
Электропечь сопротивления. Общее обозначение		Электронагреватель индукционный. Общее обозначение	

Род тока и напряжения, виды соединения обмоток,
формы импульсов (ГОСТ 2.750-68)


Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Ток постоянный	—	Ток переменный трехфазный 50Гц	3~50 Гц
Ток переменный. Общее обозначение	~	Полярность отрицательная	—
Ток постоянный и переменный (обозначение используется для устройств, пригодных для работы на постоянном и переменном токе)	12	Полярность положительная	+

Линии электрической связи, провода, кабели и шины (ГОСТ 2.751-73)

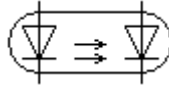
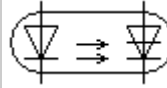
Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Линия электрической связи, провод, кабель, шина	—	Заземление	
Корпус (машины, аппарата, прибора)	⊥	Графическое пересечение двух линий электрической связи, электрически не соединенных. Линии должны пересекаться под углом 90°	
Обрыв линий электрической связи Примечание. На месте	—→ x	Линии электрической связи с двумя ответвлениями	

<p>знака <i>x</i> указывают необходимые данные о продолжении линии на схеме</p>			
---	--	--	--

Приборы полупроводниковые (ГОСТ 2.730-73 с измен. 1989г.)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Диод		Транзистор типа PNP	
Диод светоизлучающий (светодиод)		Транзистор полевой с каналом типа N	
Варикап (диод емкостной)		Транзистор типа NPN, коллектор соединен с корпусом	

Фотодиод		Тиристор незапираемый триодный с управлением по катоду	
Стабилитрон		Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении, с управлением по аноду	
Диодный тиристор (динистор)		Фоторезистор	

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Диодный оптрон (диодная оптопара)		Тиристорный оптрон (тиристорная оптопара)	

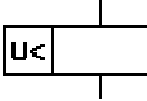
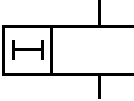
Резисторы. Конденсаторы (ГОСТ 2.728-74)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Резистор постоянный		Конденсатор постоянной емкости	
Резистор переменный		Конденсатор электролитический поляризованный	
Терморезистор прямого подогрева		Конденсатор проходной <i>Примечание.</i> Дуга обозначает наружную обкладку конденсатора (корпус)	

Воспринимающая часть электромеханических устройств (ГОСТ 2.756-76)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Катушка электромеханического устройства		Катушка электромеханического устройства, имеющего механическую блокировку	
Воспринимающая часть электротеплового реле		Катушка электромеханического устройства, работающего с ускорением при срабатывании	
Катушка поляризованного		Катушка электромеханического	

<p>электромеханического</p> <p>устройства</p> <p><i>Примечание.</i></p> <p>Допускается</p> <p>применять следующее</p> <p>обозначение</p>		<p>устройства,</p> <p>работающего с</p> <p>ускорением при</p> <p>срабатывании и</p> <p>отпуске</p>	
		<p>Катушка</p> <p>электромеханического</p> <p>устройства,</p> <p>работающего с</p> <p>замедлением при</p> <p>срабатывании</p>	
<p>Обмотка</p> <p>максимального тока</p>		<p>Катушка</p> <p>электромеханического</p> <p>устройства,</p> <p>работающего с</p> <p>замедлением при</p> <p>отпуске</p>	





Обмотка минимального напряжения		Катушка электроmechanического устройства, работающего с замедлением при срабатывании и отпуске	
---------------------------------------	--	--	---

Устройства коммутационные и контактные соединения (ГОСТ 2.755-74)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Выключатель путевой: однополюсный		Контакт электротеплового реле при разнесенном способе изображения	
Выключатель кнопочный нажимной:		Выключатель трехполюсный	

с замыкающим контактом		с автоматическим возвратом	
с размыкающим контактом		Контакт для коммутации сильноточной цепи (контактора, пускателя) замыкающий	

Коммутационные устройства и контактные соединения (ГОСТ 2.755-87)

Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.
Контакт коммутационного устройства. Общее обозначение:		Контакт концевого выключателя:	
а) замыкающий		1) замыкающий	
		2) размыкающий	

б) размыкающий		Выключатель ручной	
в) переключающий			
Контакт замыкающий с замедлением, действующим:		Контакт контактного соединения:	
1) при срабатывании		1) разъемного соединения:	
2) при возврате		— штырь	
3) при срабатывании и возврате		— гнездо	
Контакт размыкающий с замедлением,		2) разборного соединения	

действующим:		3) неразборного соединения	
1) при срабатывании 2) при возврате 3) при срабатывании и возврате		Соединение контактное разъемное	
Контакт термореле		Переключатель однополюсный многопозиционный (пример шестипозиционного)	