

Лабораторная работа № 3

Изучение функциональных схем управления скоростью вращения судовых электроприводов (изучение типов электрических схем)

Цель работы: Изучить принципы составления схем электрических принципиальных и монтажных.

Задание:

1. Составить электрическую принципиальную схему прямого пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором при включении автоматического выключателя и динамическое торможение двигателя при нажатии на кнопку «Стоп».
2. Составить электрическую монтажную схему по схеме электрической принципиальной п.1.
3. Подготовить отчёт по лабораторной работе.
4. Дать описание принципа работы схемы электрической принципиальной.

Примечание: при выполнении лабораторной работы использовать только те аппараты, которые расположены на лицевой панели стенда (рис.1). При составлении монтажной схемы использовать обозначения клемм аппаратов, приведённые на лицевой панели стенда. Место расположения электрических аппаратов изменять нельзя.

Краткие теоретические сведения

Схемы, в зависимости от назначения, бывают:

- электрические;
- механические;
- гидравлические;
- структурные;
- функциональные, и т.д.

Изучение принципов работы, монтаж и наладка систем управления осуществляются с помощью электрических схем этих систем. Электрические схемы подразделяются на принципиальные, монтажные, подключений.

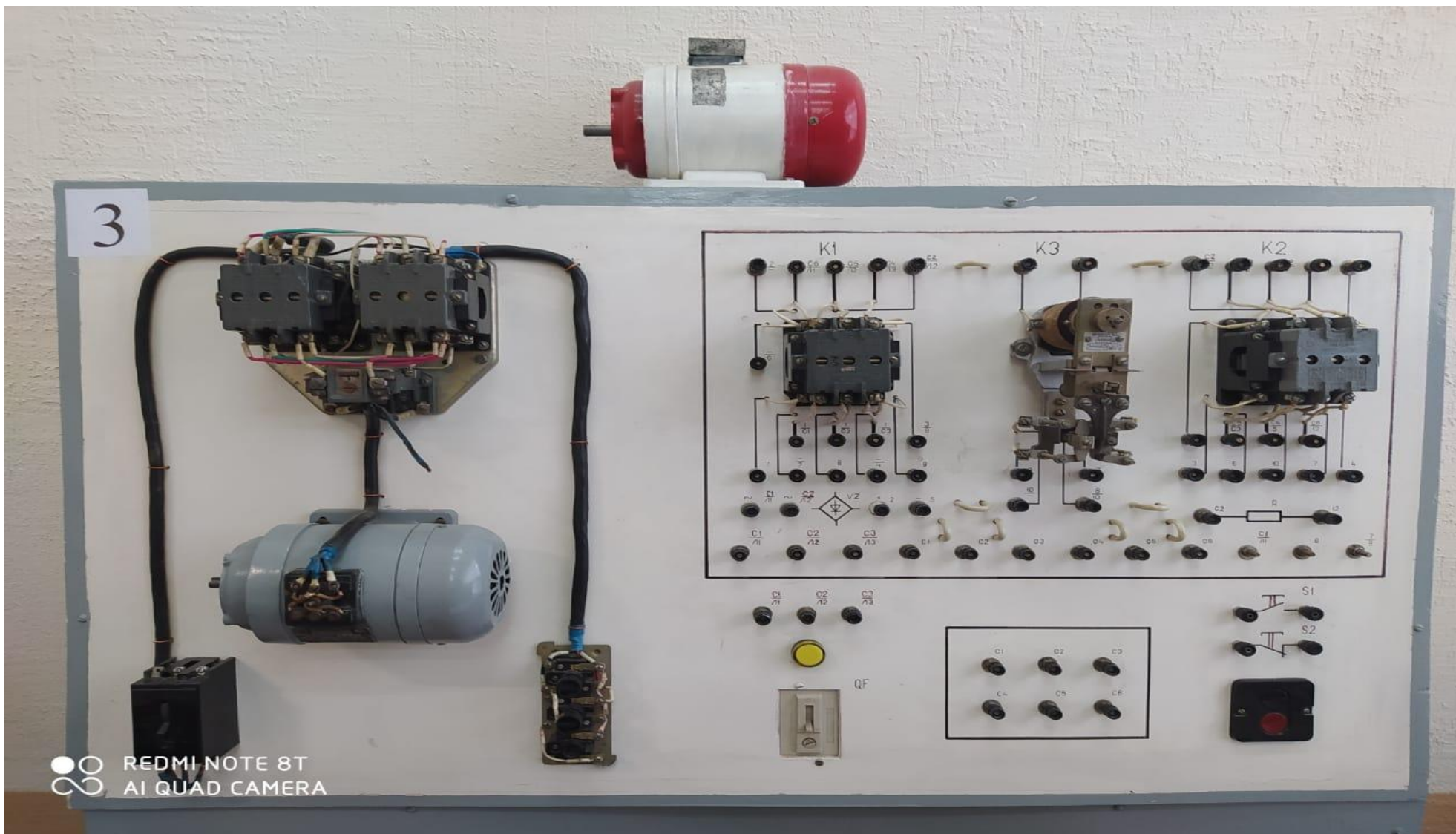


Рисунок 1 – Лицевая панель стенда

Электрическая **принципиальная** схема - это чертеж, на котором указаны с помощью условных обозначений все электрические элементы, т.е. элементы, по которым проходит ток машин и аппаратов, а также соединения между ними. На принципиальных схемах элементы машин и аппаратов могут изображаться топографически не связанными друг с другом. Например, катушка аппарата на чертеже в одном месте, а контакты – в другом.

Электрическая **монтажная** схема – это чертеж, на котором изображены топографически связанные между собой электрические элементы электрических машин и аппаратов, а также соединения между ними.

Правила составления схем электрических принципиальных

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т. п.), которыми заканчиваются соединения.

1 Элементы электрических схем изображают в отключенном положении. В технически обоснованных случаях допускается отдельные элементы схемы изображать в выбранном рабочем положении с указанием на поле схемы режима, для которого изображены эти элементы.

2 Элементы на схеме изображают в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

3 При изображении электрических принципиальных и монтажных схем следует руководствоваться ГОСТ (2.756-76; 2.741-68; 2.730-73).

4 Элементы и устройства изображаются на электрических принципиальных схемах совмещенным и разнесенным способом.

При совмещенном способе составные части элементов или устройств изображаются в непосредственной близости друг от друга.

При разнесенном способе составные части элементов или устройств изображаются на схеме в разных местах, таким образом, чтобы отдельные цепи установок были изображены наиболее наглядно. Разнесенным способом допускается изображать все или отдельные элементы или устройства. При выполнении схем рекомендуется пользоваться строчным способом. При этом условные графические обозначения элементов или их составных частей, входящих в одну цепь, изображают последовательно друг за другом по прямой, а отдельные цепи - рядом, образуя параллельные (горизонтальные или вертикальные) строки.

5 При выполнении схем рекомендуется пользоваться строчным методом. При этом, условные графические обозначения элементов или их составных частей, входящих в одну цепь, изображаются последовательно друг за другом по прямой, а отдельные цепи изображаются рядом, образуя параллельные (горизонтальные или вертикальные) строки.

6 Силовые цепи рекомендуется, в отличие от цепей управления, изображать более толстыми линиями.

7 Каждому элементу на схеме присваивается буквенно-цифровое позиционное обозначение, которое проставляется рядом с условным графическим изображением элемента с правой стороны или над ним (ГОСТ 2.710-81). Позиционные обозначения элементам (устройствам) следует присваивать в пределах изделия (установки). Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условными графическими обозначениями элементов и (или) устройств с правой стороны или над ними.

8 Если в установке имеется несколько одинаковых элементов, то им присваивается порядковый номер. Порядковые номера элементам (устройствам) следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов (устройств), которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение, например, R1, R2, R3 и т.д.

9 Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме сверху вниз в направлении слева направо. При необходимости допускается изменять последовательность присвоения порядковых номеров в зависимости от размещения элементов в изделии, направления прохождения сигналов или функциональной последовательности процесса.

10 Если у электрического аппарата имеется несколько контактов, то им присваивается номер, который проставляется рядом с позиционным обозначением этого аппарата через точку. Например, К.1, К.2, К.3.

11 Данные об элементах должны быть занесены в перечень элементов. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями должна осуществляться через позиционные обозначения.

12 При изображении на одной схеме различных функциональных цепей допускается различать их толщиной линии. На одной схеме рекомендуется применять не более трех размеров линий по толщине. При необходимости на поле схемы помещают соответствующие пояснения.

13 На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. При этом связь

перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения. Допускается в отдельных случаях, установленных в государственных или отраслевых стандартах, все сведения об элементах помещать около условных графических обозначений.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Дешифратор АБВГ. ХХХХХХ.033	1	
D1	Микросхема К155ТМ2. бко. 348.006ТУ1	1	
D2	Микросхема К155ЛА3. бко. 348.006 ТУ1	1	
	Резисторы		
R1, R2	МЛТ-0,25-430 Ом ± 10% ГОСТ ...	2	

14 На схеме рекомендуется указывать характеристики входных и выходных цепей изделия (частоту, напряжение, силу тока, сопротивление, индуктивность и т. п.), а также параметры, подлежащие измерению на контрольных контактах, гнездах и т. п. Если невозможно указать характеристики или параметры входных и выходных цепей изделия, то рекомендуется указывать наименование цепей или контролируемых величин.

Пример электрической принципиальной схемы электропривода брашпиля приведен на рисунке 2.

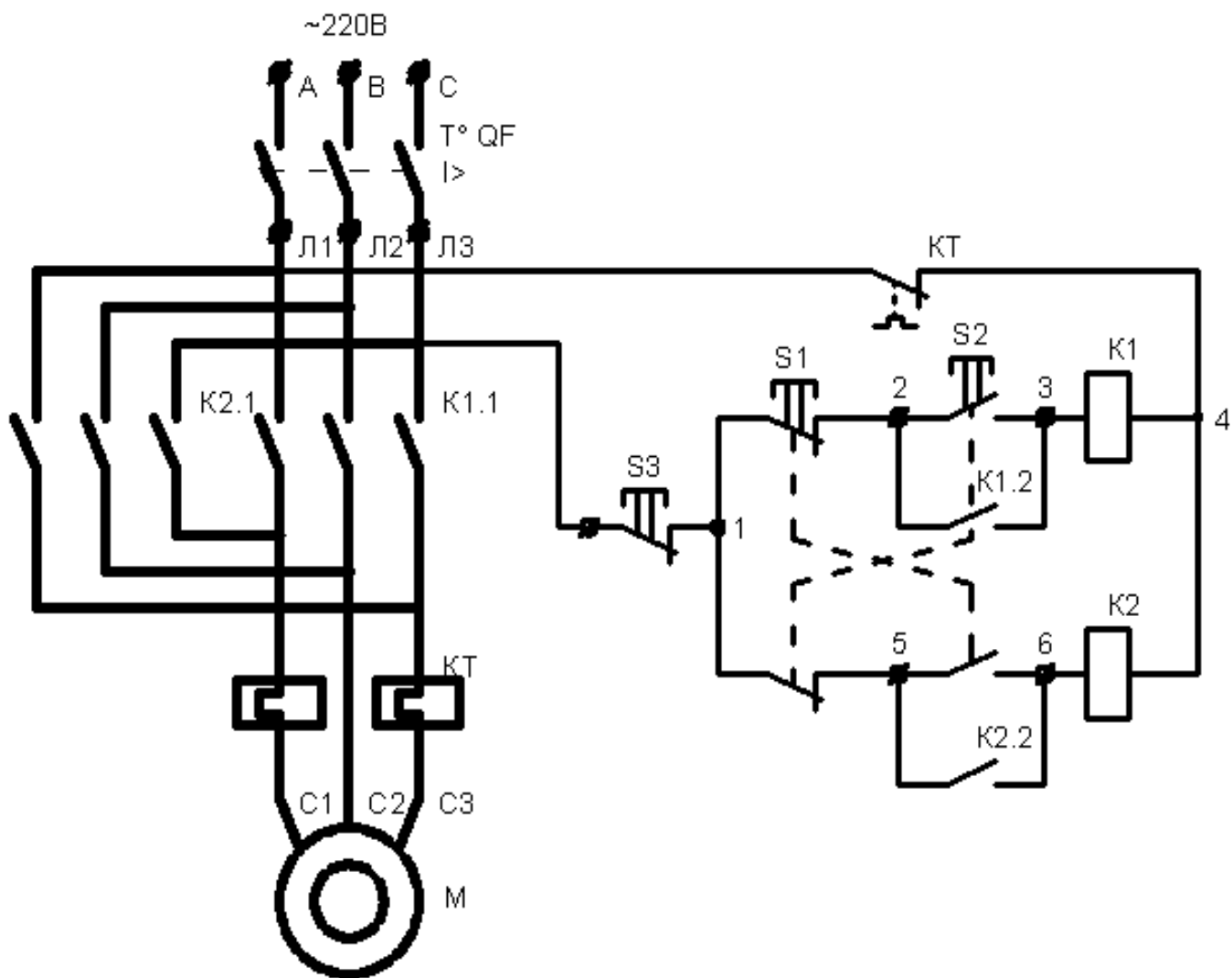


Рисунок 2. Схема электрическая принципиальная электропривода брашпиля.

Правила выполнения монтажных схем

На схеме соединений должны быть изображены все устройства и элементы, входящие в состав изделия, их входные и выходные элементы (соединители, платы, зажимы и т. п.), а также соединения между этими устройствами и элементами.

Устройства и элементы на схеме изображают:

- устройства - в виде прямоугольников или упрощенных внешних очертаний;
- элементы - в виде условных графических обозначений, прямоугольников или упрощенных внешних очертаний.

1 При изображении элементов в виде прямоугольников или упрощенных внешних очертаний допускается внутри их помещать условные графические обозначения элементов. Входные и выходные элементы изображают в виде условных графических обозначений.

2 Расположение графических обозначений устройств и элементов на схеме должно примерно соответствовать действительному размещению элементов и устройств в изделии. Расположение изображений входных и выходных элементов или выводов внутри графических обозначений и устройств или элементов должно примерно соответствовать их действительному размещению в устройстве или элементе.

3 Элементы, используемые в изделии частично, допускается изображать на схеме не полностью, ограничиваясь изображением только используемых частей.

4 На схеме около графических обозначений устройств и элементов указывают позиционные обозначения, присвоенные им на принципиальной схеме. Около или внутри графического обозначения устройства допускается указывать его наименование и тип и (или) обозначение документа, на основании которого устройство применено.

5 Устройства и элементы с одинаковыми внешними подключениями допускается изображать на схеме с указанием подключения только для одного устройства или элемента.

6 Устройства, имеющие самостоятельные схемы подключения, допускается изображать на схеме изделия без показа присоединения проводов и жил кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) к входным и выходным элементам.

7 Провода, группы проводов, жгуты и кабели (многожильные провода, электрические шнуры) должны быть показаны на схеме отдельными линиями. Толщина линий, изображающих провода, жгуты и кабели (многожильные провода, электрические шнуры) на схемах, должна быть от 0,4 до 1 мм. Для упрощения начертания схемы допускается сливать отдельные провода или кабели (многожильные провода, электрические шнуры), идущие на схеме в одном направлении, в общую линию.

8 Одножильные провода, жгуты, кабели (многожильные провода, электрические шнуры) должны быть обозначены порядковыми номерами в пределах изделия.

9 Провода, жгуты, кабели (многожильные провода, электрические шнуры) следует нумеровать отдельно. При этом провода, входящие в жгут, нумеруют в пределах жгута, а жилы кабеля (многожильного провода, электрического шнура) - в пределах кабеля (многожильного провода, электрического шнура). Номера проводов и жил кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) на схеме проставляют, как правило, около обоих концов изображений. Номера кабелей (многожильных проводов,

электрических шнуров) проставляют в окружностях, помещенных в разрывах изображений кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) вблизи от мест разветвления жил. Номера жгутов проставляют на полках линий-выносок около мест разветвления проводов. Номера групп проводов проставляют около линий-выносок.

10 На схеме должны быть указаны:

- для одножильных проводов - марка, сечение и, при необходимости, расцветка;
- для кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров), записываемых в спецификацию как материал, - марка, количество и сечение жил и, при необходимости, количество занятых жил. Количество занятых жил указывают в прямоугольнике, помещаемом справа от обозначения данных кабеля (многожильного провода, электрического шнура);
- для жгутов, кабелей и проводов, изготавливаемых по чертежам, - обозначение основного конструкторского документа.

11 На схеме приводят характеристики входных и выходных цепей устройств и элементов или другие исходные данные, необходимые для выбора конкретных проводов и кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров), если при разработке схемы комплекса данные о проводах и кабелях (многожильных проводах, электрических шнурах) не могут быть определены.

Пример монтажной схемы приведен на рисунке 3.

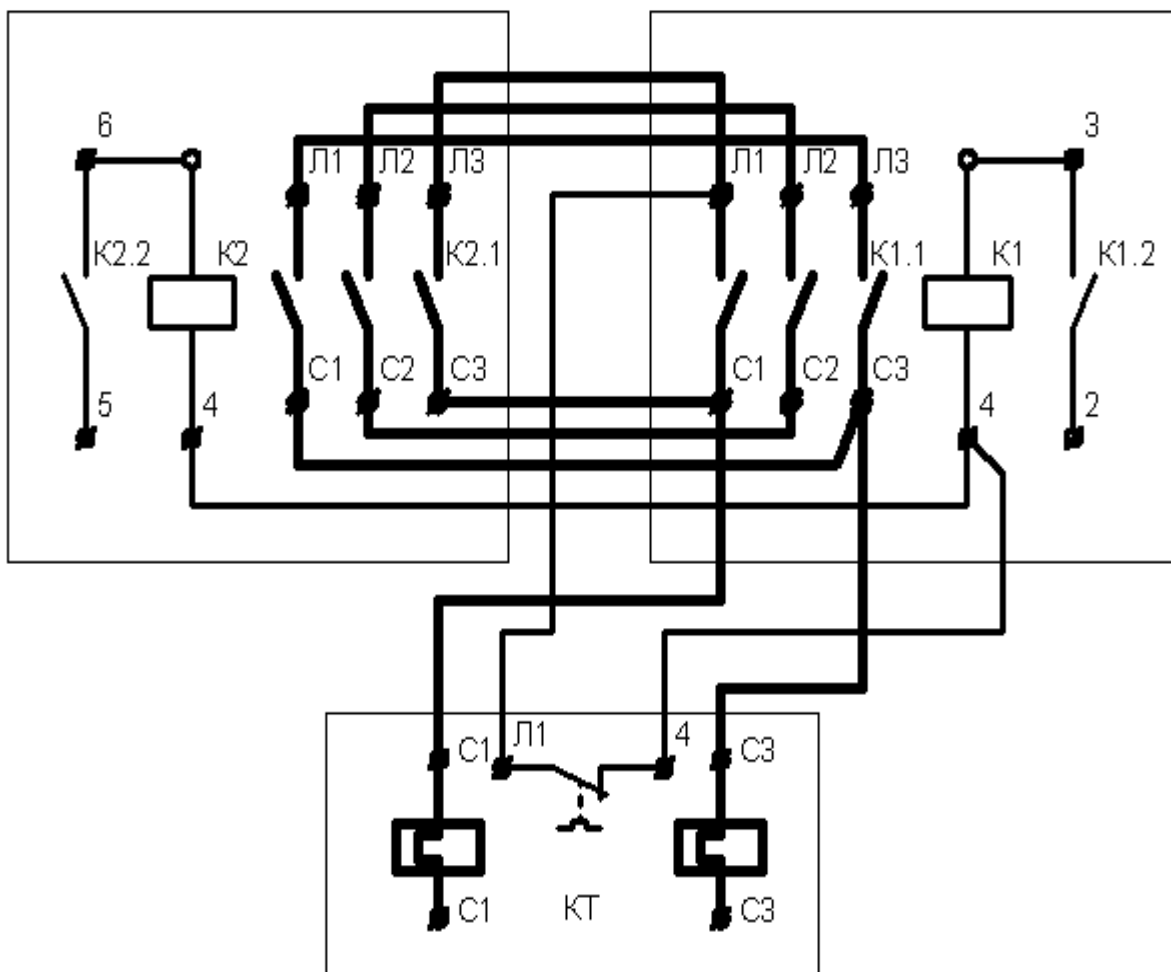


Рисунок 13. Схема электрическая монтажная реверсивного магнитного пускателя.

Правила выполнения схем подключений

1 На схеме подключения должны быть изображены изделие, его входные и выходные элементы (соединители, зажимы и т. п.) и подводимые к ним концы проводов и кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) внешнего монтажа, около которых помещают данные о подключении изделия [характеристики внешних цепей и (или), адреса].

2 Изделие на схеме изображают в виде прямоугольника, а его входные и выходные элементы — в виде условных графических обозначений. Допускается изображать изделие в виде упрощенных внешних очертаний. Входные и выходные элементы изображают в этом случае в виде упрощенных внешних очертаний.

3 Размещение изображений входных и выходных элементов внутри графического обозначения изделия должно примерно соответствовать их действительному размещению в изделии.

4 На схеме должны быть указаны позиционные обозначения входных и выходных элементов, присвоенные им на принципиальной схеме изделия.

5 На схеме следует указывать обозначения входных, выходных или выводных элементов, нанесенные на изделие. Если обозначения входных, выходных и выводных элементов в конструкции изделия не указаны, то допускается условно присваивать им обозначения на схеме, повторяя их в соответствующей конструкторской документации. При этом на поле схемы помещают необходимые пояснения.

6 Провода и кабели (многожильные провода, электрические шнуры) должны быть показаны на схеме отдельными линиями.

7 При необходимости на схеме указывают марки, сечения, расцветку проводов, а также марки кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров), количество, сечение и занятость жил. При указании марок, сечений и расцветки проводов в виде условных обозначений на поле схемы расшифровывают эти обозначения.

Пример выполнения схемы подключения приведен на рисунке 4.

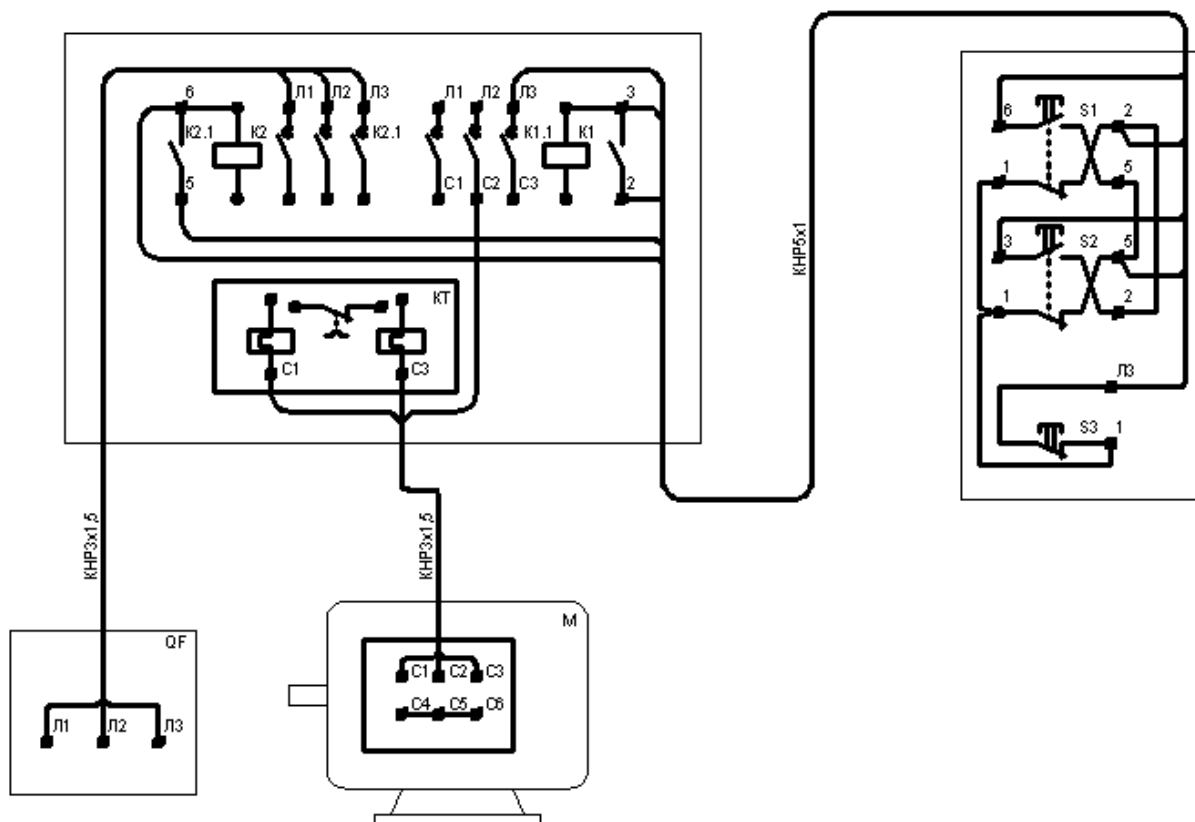


Рисунок 14. Схема электрическая подключений электропривода брашпиля.

Контрольные вопросы

1. Поясните различие между типами схем.
2. Поясните назначение схем электрических принципиальных.
3. Поясните назначение схем монтажных и подключений.