**Практическая работа № 13**

**Исследование работы четырехпроводной схемы управления стрелками**

**Цель работы:** научиться анализировать работу четырехпроводной схемы управления стрелками.

**Время выполнения:** 2 часа.

**Порядок выполнения:**

* изучите материалы предварительной подготовки;
* выполните задание;
* ответьте на контрольные вопросы;
* оформите отчет.

**Задание:**

1. Ознакомиться с четырехпроводной схемой управления стрелками.
2. Составить алгоритм работы четырехпроводной схемы управления стрелкой в плюсовое и минусовое положения.

# Теоретические сведения

Схемы управления стрелочными электроприводами являются наиболее ответственными узлами релейной централизации. Выполняя требования по безопасности движения, схемы управление стрелками должны обеспечивать, перевод стрелки из одного крайнего положения в другое только в случае, если она не занята подвижным составом и не замкнута в маршруте: перевод стрелки из промежуточного положения в любое крайнее: контроль фактического положения стрелки, которая может занимать плюсовое, минусовое и промежуточные положения: полный перевод стрелки, если при ее переводе на стрелочную секцию вступает подвижная единила: исключение возможности перевода стрелки после ее взрез.

Схемы управления стрелочными электроприводами содержат управляющую, рабочую и контрольную цепи.

Управляющая цепь предназначена для включения с пульта управления пусковых приборов стрелочного электропривода с проверкой условий, обеспечивающих безопасность движения поездов: свободности изолирующего участка от подвижного состава и отсутствия установленного с участием стрелки маршрута.

Рабочая цепь предназначена для подключения электродвигателя стрелочного электропривода к источнику питания при переводе стрелки из одного положения в другое. Она образуется обмотками стрелочного двигателя, контактами автопереключателя, линейными проводами и контактами пусковой аппаратуры.

Контрольная цепь предназначена для непрерывного контроля все: положений стрелочного электропривода (плюсовое, минусовое и промежуточное).

Наибольшее распространение получили контрольные пели постоянного тока со схемной и полярной избирательностью и переменного тока с полярной избирательностью.

Различаются схемы управления стрелочными электроприводами количеством линейных проводов прокладываемых от поста ЭЦ к приводу.

На промежуточных станциях при оборудовании их электрической централизацией с местным питанием применяется четырехпроводная схема (рисунок 1).

На средних: с крупных станциях электрической централизации с блочным монтажом для управления стрелочным электроприводом применяется двухпроводная схема с пусковым стрелочным блоком ПС (рисунок 1). Особенность этой схемы заключается в том что в ней используется привод с электродвигателем постоянного тока на рабочее напряжение 160 В.

Основная часть аппаратуры размещена на посту электрической централизации сосредоточена в следующих блоках:

* ПС-220 - пусковой стрелочный блок:
* С - коммутационный стрелочный блок:
* НСО - блок управления одиночными стрелками.

К напольным приборам относятся те. которые сосредоточены в трансформаторном (путевом) ящике и стрелочном электроприводе.

Напольные и постовые устройства схемы связаны по двухпроводной кабельной линии Л1 и JI2.

Схема управления стрелкой может работать в маршрутном и ручном режимах.

В маршрутном режиме перевод стрелок производится автоматически после нажатия кнопок определяющих маршрут, с помощью стрелочных управляющих реле ПУ. МУ.

В ручном режиме каждая стрелка переводится индивидуально с помощью стрелочных коммутаторов СК.

Работа схемы при переводе стрелки к примеру в минусовое положение, осуществляется в следующей последовательности.

Контактами реле МУ или стрелочного коммутатора (-) включается реле НПС и затем меняет полярность реле ППС. в пели которых проверяется свободность стрелочной секции (фронтовой контакт реле СП) и не замкнутость стрелки в маршруте (фронтовой контакт 3).

После переключения контактов реле ППС обмотка возбуждения реле НПС отключается от источника питания, однако реле не выключается, так как оно имеет замедление ка отпускание якоря Это замедление необходимо для включения реверсирующего реле Р, а после переключения его контактов - замыкания рабочей пели и нарастания тока в обмотках двигателя, достаточного для удержания якоря реле НПС по токовой обмотке (1-3).

В конце перевода стрелки рабочая цепь двигателя обрывается рабочими контактами автопереключателя (11-12 АП), и реле НПС размыкает фронтовые контакты.

Если по каким-либо причинам стрелка не доходит до крайнего положения. например из-за попадания постороннего предмета между остряком и рамным рельсом то контакт 11-12 АП не размыкается и двигатель работает на фрикцию. Для возвращения стрелки в исходное положение стрелочный коммутатор должен быть повернут в положение (+). При этом реле ППС переключает контакты и изменяет полярность рабочего напряжения в линейных проводах. Реверсирующие реле срабатывает. и через контакты 41-12 АП. замкнутые вовремя перевода, получает питание другая обмотка возбуждения двигателя, что приводит к реверсированию привода.

Контрольное реле ОК подключается к линейным проводам тыловыми контактами реле НПС. что обеспечивает выключение всех контрольных реле до конца перевода стрелки. Реле ОК работает от постоянной составляющей выпрямленного с помощью вентиля ВВС переменного тока, который подводится к нему по цепи, через контрольные контакты автопереключателя (31-32 .ЛИ 33-34 АП для плюсового 21-22 AП 23-24 АП для минусового положения). Плюсовое и минусовое контрольные реле включаются в зависимости от положения стрелки и состояния контактов реле ОК и ППС.

Положение стрелки контролируется соответствующими коммутаторными лампочками на пульте управления.

Рассмотрим работу контрольной цепи при плюсовом и минусовом положениях стрелки. При плюсовом положении ток протекает через линейные провода Л1, Л2, контрольные контакты 31-32 и 33-34 автопереключателя электроприводе и выпрямительный столбик ВС; включенный в резистор R, ограничивает ток через столбик ВС. Конденсатор С, заряжается напряжением определенной полярности. В минусовом положении стрелки контактами реле 21-22 и 23-24 автопереключателя изменяется полярность включения выпрямительного столбика ВС. В результате этого через ВС проходит положительная полуволна переменного напряжения, а через обмотку реле ОК - отрицательная. Таким образом, изменяя полярность включения выпрямительного столбика ВС с помощью комбинированного реле ОК, контролируются крайние положения стрелки Во время перевода стрелки или в случае ее взреза все контакты автопереключателя электропривода размыкаются и к обмотке реле ОК прикладывается переменное напряжение которого недостаточно для срабатывания реле. Реле ОК отпускает якорь и выключает цепь контроля положения стрелки.

Положение стрелки на пульте и в схемах электрической централизации контролируется плюсовым ПК и минусовым МК контрольными реле.

*Четырехпроводная схема.*

 Для управления электроприводом от поста Ц до релейного шкафа прокладывают четыре провода (рис. 1 два управляющих (СУП, ОСУП) и два контрольных (К, ОК), провод З является общим на группу стрелок (горловину). От релейного шкафа к электроприводу с низковольтным двигателем МСП напря жением 30 В прокладывается девять проводов, что позволяет управлять стрелкой с пульта дежурного по станции и из путевой коробки, устанавливаемой рядом с электроприводом при передаче стрелки на местное управление.

В схеме применены следующие приборы:

СУП - стрелочное управляющее малогабаритное реле комбинированного типа, срабатывающее как повторитель пусковых кнопок (или управляющих реле) пульта управления;

МСЛ- минусовое стрелочное пусковое реле с усиленными контактами, обеспечивающее непосредственную коммутацию рабочей цепи;

САГ, СК1 - стрелочные контрольные реле комбинированного типа, продублированные для проверки переключения своих поляризованных контактов;

СВ - стрелочное вспомогательное реле, срабатывающее одновременно с реле СУП для запуска схемы времязадающего фрикционного реле времени СФ,

СФ - контакт фрикционного реле времени, регламентирующего время перевода стрелки (не более 7-8 с) для исключения разряда аккумуляторной батареи при телемеханическом управлении станцией в случае недохода остряка и работе электродвигателя на фрикцию;

СЗ - стрелочное защитное реле, исключающее длительную работу приводов на фрикцию;

3 - контакты замыкающего реле, исключающего перевод стрелок при реализации маршрутов приема и отправления;

8В - контакты ключа для местного управления стрелкой из путевой коробки; К - контакты реле ключа местного управления.

В широко применявшейся ранее четырехпроводной схеме, в отличие от приведенной, реле НПС, ППС, ПСП и МСП отсутствовали. Коммутацию рабочей цепи осуществляло непосредственно реле СУП, не имевшее достаточно мощных контактов, в связи с чем происходили отказы схемы. Кроме того, отсутствовала фактическая блокировка пускового реле СУП по рабочему току.

Рисунок 2

–

Четырехпроводная схема управления СЭП

Рисунок

Рисунок 3

–

Схема алгоритма управления СЭП

**Контрольные вопросы:**

1. Поясните применение пусковых реле в четырехпроводнойсхеме управления приводом.
2. Поясните порядок выполнения работы пусковых реле. Можно ли изменить его.
3. Поясните назначение реверсирующего реле.
4. Поясните алгоритм работы схемы.

Поясните применение схемы.