

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ ПРИ ОДНОПУТНОЙ АВТОБЛОКИРОВКЕ

Хакимов Пахлавон Кахрамон угли

Аннотация

В статье рассматриваются общие принципы организации однопутной автоблокировки на железнодорожном транспорте, а также методы изменения направления движения поездов с целью предотвращения встречных маршрутов. Приведено описание нормального и вспомогательного режимов изменения направления, условия их применения и особенности взаимодействия станций «Отправление» и «Прием». Особое внимание уделено четырёхпроводной схеме изменения направления, используемой на однопутных участках, и её основным элементам — реле контроля перегона, реле направления и вспомогательным реле. Показан механизм защиты от ложной свободности перегона при кратковременной потере шунта, реализуемый с помощью термореле с выдержкой времени 8–18 секунд. Рассмотрены принципы работы реле НПКП, НВКП и НВ, обеспечивающих безопасное переключение направления движения.

Общие положения. При однопутной автоблокировке требуется изменять направление движения по перегону с тем, чтобы исключить возможность отправления встречных поездов. Для изменения направления движения применяют схему, с помощью которой две станции и прилегающий перегон связаны таким образом, что проходные светофоры в установленном направлении движения включены, а в неустановленном выключены; одна из станций находится в положении «Отправление», а другая «Прием». Открытие выходного светофора для отправления поезда возможно только на станции «Отправление», на станции «Прием» выходные светофоры выключены и открытие их исключено. Возможны два режима изменения направления движения нормальный и вспомогательный. Нормальный режим применяется только при свободном состоянии перегона, вспомогательный в том случае если перегон свободен, но неисправна рельсовая цепь одного из блок-участков, что дает ложную занятость перегона. Для осуществления вспомогательного режима изменения направления необходимо участие дежурных обеих станций. Применяются две схемы изменения направления движения: четырёхпроводная на однопутных участках при однопутной автоблокировке постоянного и переменного тока и двухпроводная на двухпутных участках при двухпутной автоблокировке с двусторонним движением по одному пути при капитальном ремонте другого пути. Перед тем как изменить направление движения нормальным режимом, дежурный по горению контрольной лампочки на табло

должен убедиться, что перегон свободен. Горение контрольной лампочки означает, что: свободны все блок-участки перегона; выходные светофоры на станции «От- правление» закрыты; отсутствует поезд, отправленный по ключужезлу; не производятся маневровые передвижения с выходом на перегон. При иор- мальном режиме изменяет направление движения дежурный на станции «Прием». Для этого он нажимает специальную кнопку смены направления СН и держит ее в нажатом состоянии до открытия выходного светофора.

Четырехпроводная схема изменения направления. В упрощенном виде четырехпроводная схема изменения направления показана на рис. 6.1. Изменение направления осуществляется по цепи Н-ОН, а контроль состояния перегона по цепи К-ОК. В контрольную цепь включены: реле контроля перегона НКП (ЧКП); занятости перегона НІЗП (4ІЗП); контакты реле Ж, контролирующие свободу блок-участков перегона; контакты станционных реле направления ЧСН (НСН), ЧПН (НПН), служащие для переключения контрольной цепи в зависимости от установленного направления движения. Питание контрольной цепи от линейной батареи ЛП-ЛМ всегда происходит со стороны станции «Отправление». В цепь изменения направления включены перегонные Ни станционные ЧСН (НСН) реле направления, контакты вспомогательных реле НВ (ЧВ), НВКП (ЧВКП), служащие для переключения цепей при смене направления движения по перегону. Питание цепи изменения направления движения осуществляется от линейной батареи ЛП-ЛМ со стороны станции «Прием». Состояние цепей схемы соответствует установленному нечетному направлению движения. По замкнутой контрольной цепи К-ОК от линейной батареи ст. А «Отправление» возбуждено реле НКП на ст. Б «Прием» и реле ЧІЗП на ст. А, чем фиксируется свобода перегона и обеспечивается возможность изменения направления движения. По замкнутой цепи изменения направления движения Н-ОН от линейной батареи ст. Б током прямой полярности возбуждены реле Н перегона и реле ЧСН и его повторители ЧСНП и ЧВ. НСН, НСНП, ЧС. Перегонные светофоры в нечетном направлении включены, в четном выключены. Порядок изменения направления следующий. Дежурный ст. Б нажимает кнопку смены направления НСК и тем самым включает вспомогательное реле НВ. В цепи этого реле фронтовыми контактами реле НКП и НПКП проверяется свобода перегона. Реле НВ притягивает якорь и, замыкая фронтовые контакты, меняет полярность тока с прямой на обратную в цепи Н-ОН. Реле ЧСН на ст. А, возбуждаясь током обратной полярности, переключает поляризованный якорь и включение ЧСНП и ЧВ.

Пока поезд движется по перегону, контрольная цепь остается разомкнутой контактами реле Ж сигнальных установок автоблокировки, ЧІЗП и НКП а реле

полностью выключенными. На табло обеих станций горят лампочки занятости перегона, смена направления исключается. Опасным является кратковременная потеря шунта под движущимся по перегону поездом. Контрольная цепь при этом замкнется и возбуждятся реле НКП, которое зафиксирует ложную свободу перегона и замкнет цепь для изменения направления движения. Защита от такой опасной ситуации осуществлена с помощью реле НПКП, которое за счет термоэлемента имеет замедление на притяжение якоря 8-18 с. В случае кратковременного срабатывания реле НКП при потере шунта (2-2,5 с) реле НПКП не успеет возбуждаться и не замкнет цепи смены направления. Совместно к реле НПКП включено вспомогательное реле НВКП, контролирующее правильную последовательность срабатывания реле НКП и НПКП. При правильном (длительном) срабатывании реле НКП оно своим фронтальным контактом включает цепь реле НВКП. В этой цепи тыловым контактом НПКП проверяется остывшее состояние термоэлемента. Притягивая якорь, реле НВКП включает термоэлемент НПКП, и он начинает нагреваться. После полного нагрева в течение 8 с термоэлемент переключает свой контакт с тылового на фронтальный. При этом через фронтальные контакты реле НКП, НВКП и НПКП срабатывает, а затем самоблокируется реле НПКП и включает цепь изменения направления движения. В случае кратковременного срабатывания реле НКП при потере шунта термоэлемент не нагревается до нужной температуры и не переключает свой контакт. Реле НПКП не срабатывает и не включает цепь изменения направления. Реле НВКП остается в возбужденном состоянии через фронтальные контакты реле НКП и НВКП и выключается с момента обесточивания реле НКП. В случае повторного срабатывания реле НКП реле НВКП возбуждается после полного остывания термоэлемента и замыкания его тылового контакта.

Нормальный режим изменения направления движения. Порядок изменения направления с нечетного на четное следующий. После того как дежурные ст. А и ст. Б договорились по телефону об изменении направления движения, дежурный ст. Б нажимает кнопку смены направления НСН и держит ее нажатой до окончания смены направления. Через контакт нажатой кнопки НСН и замкнутые фронтальные контакты реле НКП и НПКП (с проверкой свободы перегона) срабатывает, а затем самоблокируется реле НВ. Цепь питания этого реле сохраняется до момента размыкания фронтального контакта реле НПКП (до появления контроля занятости перегона), после размыкания контакта реле НПКП реле НВ удерживает якорь притянутым за счет разряда подключенного к его обмотке конденсатора. За время замедления на отпускание реле НВКП, НПКП и НВ происходит изменение направления и переключение ст. Б в положение «Отправление». После окончания изменения направления реле НВ

получает постоянное питание через переключившийся контакт поляризованного якоря реле НСН. С момента возбуждения реле НВ оно своим тыловым контактом выключает реле НПН и НПН1. Фронтным контактом реле НПН размыкается контрольная цепь К-ОК и выключаются реле Ч13П на ст. А и НКП на ст. Б. Фронтными кон- тактами реле НВ в цепь изменения направления Н-ОН подается питание ЛПЗ-ЛМЗ. В цепь Н-ОН посылается импульс тока обратной полярности для возбуждения реле ЧСН на ст. А. До посылки этого импульса при уста- новленном нечетном направлении движения в цепи Н-ОН через тыловые контакты реле НВ протекал непрерывный ток прямой полярности возбужде- ния реле Н перегона и реле ЧСН.

ЛПЗ—НСН(П)—НВ—ЧОВ—провод
 Н—Н—НОВ—ЧВ—ЧВКП—ЧПВ—
 —ЧПКП—ЧСН—ЧПВ—ЧВКП—ЧВ—
 —НОВ—провод ОН—ЧОВ—НВ—
 —НСН(П)—ЛМЗ

При возбужденном состоянии реле ЧСН были включены его повторители ЧСНП1 и ЧСНП. Фронтным контактом реле ЧСНП на табло была включена зеленая лампочка НО, контролировавшая, что ст. А находится в положении «Отправление». На ст. Б тыловым контактом реле ЧСНП на табло была включена желтая лампочка НП, контролировавшая, что данная станция находится в положении «Прием». Импульс тока обратной полярности с момента возбуждения реле НВ протекает по следующей цепи:

ЛПЗ—НВКМ—НВ—ЧОВ—провод
 ОН—НОВ—ЧВ—ЧВКП—ЧПВ—
ЧСН—ЧПКП—ЧПВ—ЧВКП—ЧВ
 —НОВ—провод Н—Н—ЧОВ
 —НВ—ЧВКП—ЛМЗ

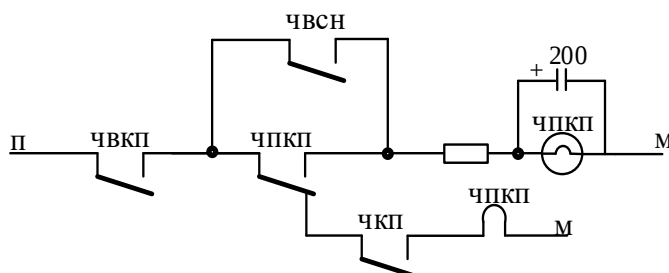


Рис2. Схема изменения направления движения**Выводы**

В результате анализа установлено, что система однопутной автоблокировки требует строгого соблюдения алгоритма изменения направления движения для обеспечения безопасности движения поездов. Четырёхпроводная схема позволяет эффективно управлять направлением движения, обеспечивая надёжный контроль состояния перегона и исключая возможность одновременного открытия выходных светофоров на обеих станциях. Применение термореле с замедлением на притяжение якоря 8–18 секунд предотвращает возникновение ложной свободности перегона при кратковременной потере шунта, повышая надёжность и устойчивость системы. Таким образом, рассмотренная схема обеспечивает высокую степень безопасности и стабильности работы устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.

Список использованной литературы

1. Кузнецов В.А. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 2012.
2. Иванов И.И., Смирнов А.П. Основы систем автоблокировки и централизации на железных дорогах. — СПб.: Политехника, 2019.
3. ГОСТ 16121–86. Реле электромагнитные. Общие технические условия.
4. Материалы статьи: Общие положения и схема изменения направления движения поездов при однопутной автоблокировке (авторский текст).