

Типовые проектные решения
501-05-37.83
переездная сигнализация для участков
с двухпутной кодовой автоблокировкой
переменного тока 25 и 50 Гц с электротягой

ПС-2-К-25-50-ЭТ-82

Альбом 1

Пояснительная записка

Разработаны
проектным институтом
"Типротрансигналсвязь"

Утверждены и введены в
действие Министерством
путей сообщения СССР
с ноября 1983 г.
письмо № ЦШТех-27/8 от 23.02.83г.
и письмо ЦШТех-27/18 от
29.08.83 г.

Главный инженер института
"Типротрансигналсвязь"

Главный инженер проектов


Захаров

А. П. Гоголев

И. П. Захаров

Т.п. 501-05-37.83 ал.1 - 2 -

Состав типовых проектных решений "Переездная сигнализация
для участков с двухпутной кодовой автоблокировкой переменного
тока 25 и 50 Гц с электротягой"

Альбом I - принципиальные схемы

Альбом 2 - пояснительная записка

Альбом 3 - монтажные схемы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. Общее	4
2. Схема управления переездной сигнализацией . . .	5
3. Схема светофорной сигнализации	13
4. Схема автошлакбаума	16
5. Регулятор тока	21
6. Частотный диспетчерский контроль	22
7. Защита устройств от перенапряжений	25
8. Щиток управления переездной сигнализацией	26
9. Расчет длин участков приближения	28

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие типовые проектные решения переездной сигнализации для участков с двухпутной кодовой автоблокировкой переменного тока 25 и 50 Гц с электротягой ПС-2-К-25-50-ЭТ-82 разработаны на основании технического задания, выданного Главным управлением сигнализации и связи МПС от 18 марта 1982 г.

Принципиальные и монтажные схемы типовых проектных решений могут применяться в любом из следующих случаев:

1/ при наличии магистрального кабеля связи с использованием для линейных цепей автоблокировки сигнальных жил;

2/ при наличии кабеля СЦБ;

3/ при наличии воздушной сигнальной линии.

Типовые проектные решения составлены с учетом применения релейного шкафа ШРУ-М, разработанного конструкторским бюро Главного управления сигнализации и связи и Камышовским ЭТЗ.

Типовые решения состоят из трех альбомов:

Альбом 1 - содержит типовые принципиальные схемы переездных установок.

Альбом 2 - пояснительная записка.

Альбом 3 - содержит типовые монтажные схемы релейных шкафов переездных установок.

I. ОБЩЕЕ

Настоящие типовые решения содержат разработку автоматической переездной сигнализации для двухпутных участков с электрической тягой.

Для включения переездной сигнализации используются рельсовые цепи, предусмотренные для автоблокировки, при этом, специального деления рельсовых цепей для получения расчетного участка приближения к переезду не предусматривается.

Для выключения сигнализации, после проследования переезда поездом, предусматривается деление рельсовых цепей с установкой изолирующих стыков у переезда.

Схемы переездной сигнализации выполнены с использованием штепсельных приборов, при этом максимально используются малогабаритные штепсельные реле типа НМШ и АНШ и только при отсутствии реле необходимых типов в малогабаритном штепсельном исполнении в схемах применены реле типов КШ и ТШ.

Рельсовые цепи применены в полном соответствии с действующими нормами на рельсовые цепи, выпущенными Гипротранссигнализацией.

Для извещения о приближении поезда к переезду применена самостоятельная двухпроводная цепь.

На всех охраняемых переездах предусмотрена возможность перекрытия сигналов автоблокировки, ограждающих переезд, и выключения кодов автоматической локомотивной сигнализации.

В качестве датчика импульсов для питания ламп переездных светофоров применен маятниковый трансмиттер типа МТ-2.

Сигнальные огни переездных светофоров при занятом участке приближения поочередно мигают (0,75 сек. горят и 0,75 сек. темные).

Для сокращения длины участка приближения переездные светофоры и автошлагбаумы необходимо устанавливать ближе к путям, но не ближе 6 метров от крайнего рельса.

Конкретное место установки переездных светофоров и автошлагбаумов определяется при изысканиях и фиксируется в акте дорожной комиссии.

Неперекрытая брусом шлагбаума проезжая часть дороги должна быть шириной не менее 3 м.

Переезды с шириной проезжей части дороги менее 6 метров автоматическими шлагбаумами не оборудуются. До оборудования автоматикой такие переезды реконструируются с доведением дороги до ширины 6 м.

2. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

Блок-участок, на котором расположен переезд, делится на две рельсовые цепи. В связи с этим переездная установка так же как и разрезная, описание которой приведено в альбоме АБ-2-К-25-50-ЭТ-82, осуществляет трансляцию кодов для поездов, идущих в правильном и неправильном направлениях.

Импульсы кодов, подаваемые с выходного конца рельсовой цепи 4п, воспринимаются импульсным путевым реле И. Трансмиттерное реле Т, включенное через фронтальный контакт 33-13 реле И, транслирует коды из рельсовой цепи 4п в рельсовую цепь 6п (стр.).

Контакт реле П или его повторителя ПТ, контролирующего свободу рельсовой цепи, расположенной за переездом, включенный в цепь трансмиттерного реле Т, обеспечивает выключение непрерывного питания в рельсовой цепи, появившегося в результате схода изолирующих стыков на переезде.

Появление непрерывного питания в рельсовой цепи и необходимость его автоматического выключения более подробно освещено в пояснительной записке к альбому АБ-2-К-25-50-ЭТ-82 в разделе "разрезная установка".

В системе кодовой автоблокировки переменного тока питание рельсовой цепи осуществляется навстречу движению поезда, поэтому принятое размещение путевых приборов рельсовых цепей не обеспечивает нормальной работы устройств переездной сигнализации, т.к. нет путевого реле, фиксирующего освобождение участка перед переездом. В результате этого при проследовании поездом изолирующих стыков, установленных на переезде, не представляется возможным выключить переездную сигнализацию.

Для выключения переездной сигнализации после проследования переезда поездом рельсовая цепь, расположенная перед переездом, работает с автоматическим переключением путевых приборов на рельсном и питающем концах.

Схема извещения о приближении поезда к переезду выполнена с использованием самостоятельной двухпроводной цепи и предусматривает подачу извещения за один и за два участка приближения.

Выключение переездной сигнализации в зависимости от расчетного времени извещения может осуществляться от рельсовой цепи,

г.п. 501-05-3783 д.п. 1

расположенной перед переездом (извещение за один участок) и от рельсовой цепи смежного блок-участка (извещение за два участка приближения).

Извещение переездной сигнализации за один участок приближения осуществляется нейтральным контактом известительного реле ИИ, а за два участка — поляризованным контактом известительного реле ИИ.

При вступлении поезда на участок приближения, рельсовую цепь 8п, в цепи извещения на переезд меняется направление тока.

В результате срабатывания поляризованного контакта реле ИИ обесточиваются реле ИИИ, КТ, В, ПВ и переезд закрывается (при условии, если не применена выдержка времени на закрытие переезда).

При вступлении поезда на рельсовую цепь 6п, расположенную перед переездом, известительное реле ИИ обесточивается.

На сигнальной установке, ограждающей переезд, через тыловые контакты реле И и ИИ возбуждается реле ОИ, вследствие чего реле ИИТ и ДТ начинают работать в режиме кода КИ.

На сигнальной установке контактом реле ДТ в рельсовую цепь, расположенную перед переездом, вслед уходящему поезду посылаются код КИ, предназначенный для открытия переезда после его освобождения.

Когда голова поезда проследует переезд, перестают работать реле И, ИИ, Т, обесточиваются реле П, ПТ прекращается трансляция кодов из рельсовой цепи 4п в рельсовую цепь 6п, тыловым контактом реле ПТ импульсное путевое реле ДИ становится постоянно подключенным к рельсовой цепи.

После полного освобождения переезда поездом от кодов, поступающих с сигнальной установки, ограждающей переезд, на переезде реле ДИ начинает работать в импульсном режиме.

Через фронтонный контакт 33-13 реле ДИ в импульсном режиме работает реле ДИИ.

В результате импульсной работы контактов реле ДИИ и при помощи конденсаторного дешифратора возбуждается реле ДИ. Через фронтонный контакт П-12 реле ДИ, тыловой контакт термоэлемента возбуждается реле КТ.

Через фронтонные контакты реле ДИ, КТ и тыловые контакты реле ИИ, ИИИ и В включается обмотка термоэлемента. По истечении времени, необходимого для нагрева термоэлемента, через его фронтонный контакт 51-52 срабатывает реле ИИИ, затем В и переезд открывается.

Когда поезд освободит весь блок-участок, реле И на переезде и его повторитель ИИ вновь станут работать в импульсном режиме.

В это время реле ИИ и ИИИ находятся без тока и возбуждятся только после того, как на сигнальной установке, ограждающей переезд, возбуждятся реле И.

В результате работы реле И и ИИ в импульсном режиме на переезде возбуждаются реле П, ПТ. Импульсное реле ДИ отключается от рельсовой цепи.

В рельсовую цепь, расположенную перед переездом, транслируются коды из рельсовой цепи, расположенной за переездом.

В этот момент в рельсовую цепь 6п с обоих концов посылаются коды, вырабатываемые разными типами кодовых трансмиттеров. Схема управления переездной сигнализацией должна принять исходное положение, исключив при этом возможность кратковременного закрытия переезда.

Это достигается тем, что поляризованный и нейтральный контакты известительного реле ИП в цепи питания реле ИПП замыкаются раньше, чем разомкнется фронтовой контакт II-12 реле ДП, шунтирующий эти контакты.

После возбуждения реле Ж на сигнальной установке перед переездом на переезде возбуждается известительное реле ИП. После этого реле ИПП будет получать питание по основной цепи через поляризованный и нейтральный контакты реле ИП.

На сигнальной установке перед переездом тыловым контактом реле ЕП разрывается цепь питания реле ОИ.

Фронтовым контактом реле ОИ разрывается цепь питания реле ППТ и ДТ.

В рельсовую цепь, расположенную перед переездом, прекращается посылка кодов, предназначенных для открытия переезда. Схема приходит в исходное положение.

После этого осуществляется нормальная трансляция кодов из рельсовой цепи 4п в рельсовую цепь 6п.

При трансляции кодов на переездной установке происходит укорачивание транслируемых импульсов кода за счет имеющегося замедления на притяжение якоря трансмиттерного реле.

Для исключения укорачивания импульсов необходимо у трансмиттерных реле установить корректирующие перемычки 1-52, 2-82,

которые создают некоторое замедление на отпадание якоря реле (за счет уменьшения общего сопротивления, включенного параллельно обмотке реле), чем и достигается выравнивание импульсов кода.

Включение сигнализации осуществляется контактами включающего реле В типа АНШ5-1230, которое является повторителем реле ИП.

К реле В через собственный фронтовой контакт подключаются конденсаторы, емкость которых подбирается в зависимости от избыточности величины участка приближения.

Реле ИПП при помощи термоэлемента и включения его по специальной схеме выполняет защитные функции от неправильной работы устройств при потере шунта рельсовой цепи.

Реле ИПП и КТ являются повторителями последовательно включенных поляризованного и нейтрального контактов известительного реле ИП.

Если расстояние от начала блок-участка до переезда равно или более расчетной длины участка приближения, в схеме включения реле ИПП участвует только нейтральный контакт известительного реле ИП (извещение за один участок приближения). В этом случае поляризованный контакт реле ИП при движении поезда не работает. Если это расстояние меньше расчетной длины участка приближения, то в схеме включения реле ИПП участвует поляризованный контакт реле ИП (извещение за два участка приближения).

Дополнительно к реле ИПП установлено реле КТ типа АНШМТ-310, имеющее кроме основной обмотки - термоэлемент, фронтовой контакт которого 51-52 замыкается через 8-18 секунд после включения питания в обмотку термоэлемента.

Термоэлемент, реле ИИИ и основная обмотка реле КТ включены так, что каждое возбуждение реле ИИИ после его обесточивания возможно только после замыкания фронтального контакта реле КТ и фронтального контакта термоэлемента, т.е. с выдержкой времени 8-18 сек. В свою очередь основная обмотка реле КТ включается через тыловой контакт термоэлемента и возбуждение реле КТ возможно только после полного остывания термоэлемента. Такая схема включения реле КТ исключает возможность открытия переезда в случае нескольких кратковременных потерь шунта рельсовой цепи.

При отсутствии проверки замкнутого тылового контакта термоэлемента в цепи возбуждения реле КТ термоэлемент мог бы нагреться в результате нескольких кратковременных (продолжительностью менее 8 сек) потерь шунта рельсовой цепи и замкнуть свой фронтальный контакт 5I-52.

Контакт II-12 реле КТ включен для того, чтобы возбуждение КТ осуществлялось каждый раз с проверкой замкнутого тылового контакта термоэлемента.

После возбуждения реле ИИИ термоэлемент отключается от цепи питания, а схема питания реле ИИИ и КТ становится на блокировку через контакты II-12 реле КТ и 5I-52 реле ИИИ.

Тыловой контакт 5I-53 реле В в цепи питания термоэлемента выполняет защитные функции. При отсутствии его в цепи термоэлемента и пропаже шунта более чем на 8 сек во время следования поезда по участку выдержки времени возбуждятся реле ИИИ.

Возбужденный, он замкнет свой фронтальный контакт II-12 в цепи реле В, и конденсаторы, включенные параллельно обмотке

реле В, зарядятся до первоначальной величины. При восстановлении шунта вновь начнется выдержка времени, хотя поезд уже проследовал часть участка приближения, поэтому сигнализация на переезде включится позже, чем полагается. Наличие контакта 5I-53 реле В в цепи термоэлемента устраняет этот недостаток.

В тех случаях, когда выдержка времени на закрытие переезда не применена (параллельно обмотке реле В конденсаторы не подключены), контакт 5I-53 реле В в цепи питания термоэлемента можно не устанавливать.

Чтобы получить требуемое замедление на отпадание якоря включающего реле, обеспечивающего правильную работу автоматической сигнализации и безопасное движение по переезду, необходимо на месте, при эксплуатации устройств при замене реле или конденсаторных блоков, правильно определять величину подключаемой емкости конденсатора к реле В, исходя из необходимой выдержки времени на закрытие переезда, указанной в проекте.

При определении емкости подключаемых конденсаторов на контрольно-испытательном пункте необходимо учитывать все возможные факторы, влияющие на время замедления отпадания якоря включающего реле.

Отсутствие контакта 3I-32 реле КТ в схеме питания термоэлемента может вызвать нарушение нормальной работы схемы, при котором не произойдет открытия переезда после освобождения его поездом, так например, в момент замыкания фронтального контакта II-12 реле КТ замкнутый тыловой контакт 5I-53 термоэлемента, не совсем еще остывший (после проследования предшест-

вущего поезда), может исключить возможность возбуждения реле КТ по причине большого падения напряжения на тыловом контакте термоэлемента.

В этом случае тыловой контакт термоэлемента будет периодически замыкаться и размыкаться, в результате схема включения реле ИП не придет в исходное положение.

3. СХЕМА СВЕТОФОРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (отр. 19)

Включение огней переездного светофора и звонков акустической сигнализации осуществляется тыловыми контактами реле В и ПВ - повторителей включающих реле ЧВ и НВ.

В качестве датчика импульсов, для осуществления мигания сигнальных ламп, используется маятниковый трансмиттер типа МТ-2.

Нормально, при отсутствии поезда на участке приближения, реле В и ПВ находятся под током.

Маятниковый трансмиттер и его повторитель реле М1 и М2 типа НМШ2-400 находятся без тока.

Контактами реле М1 и М2 непосредственно производится переключение сигнальных ламп при горении их в мигающем режиме.

В типовых решениях применено раздельное включение ламп переездных светофоров.

Для каждой сигнальной лампы установленное свое контрольное огневое реле.

Огневые реле предназначены для контроля целостности нитей светофорных ламп и передачи информации об их перегорании на

ближайшую станцию по цепи частотного диспетчерского контроля.

Огневые реле проверяют исправность ламп в холодном состоянии и при их горении.

Нормально, при свободном участке приближения, когда переезд открыт и лампы исправны, огневые реле находятся под током, получая питание по двум последовательно соединенным обмоткам. Ввиду большого сопротивления обмоток огневых реле ток в цепи ламп мал, чтобы обеспечить накал ламп, но достаточен для поддержания якоря в притянутом положении.

При вступлении поезда на участок приближения обесточивается реле В.

Тыловым контактом реле ПВ, повторителя реле В, включается маятниковый трансмиттер. Через контакт маятникового трансмиттера реле М1 начинает работать в импульсном режиме, а через его тыловой контакт реле М2 также включается в импульсный режим работы.

Кроме того, тыловым контактом реле ПВ включаются звонки, установленные на мачтах переездных светофоров.

Звонки звонят до полного освобождения переезда поездом.

При занятом участке приближения, когда переезд закрыт и все лампы горят в мигающем режиме, огневые реле находятся под током, получая питание по огневой обмотке когда мигающее реле под током и через две последовательно соединенные - когда мигающее реле без тока.

При перегоревшей лампе независимо от состояния участка приближения (занят или свободен) соответствующее огневое реле находится без тока.

При повреждении комплекта мигающих устройств и занятии участка приближения реле ПКМ будет без тока, в результате чего все лампы будут гореть непрерывным огнем.

При помощи резисторов 1,2 Ом, включенных в прямые провода, устанавливается необходимое напряжение на лампах светофоров при нормальном режиме горения. Тыловым контактом реле ДСН резистор 14 Ом включается последовательно в цепь лампы при режиме питания их пониженным напряжением.

Питание ламп светофоров производится переменным током от сигнального трансформатора типа ССЕС-2А.

При отсутствии в релейном шкафу переменного тока питание ламп осуществляется от сигнальной аккумуляторной батареи.

Реле КМ при помощи конденсаторного дешифратора проверяет импульсную работу мигающего реле М.

При помощи вспомогательного реле КМК, в цепи питания которого участвует контакт реле КМ, передается информация на станцию, если при нахождении поезда на участке приближения реле М не работает в импульсном режиме.

Нормально, при отсутствии поезда на участке приближения, реле КМК получает питание по блокирующей цепи через свой замкнутый фронтальный контакт и фронтальный контакт реле ПВ.

При исправной работе мигающих устройств контрольное реле КМК постоянно находится под током.

Если при нахождении поезда на участке приближения (реле ПВ без тока) реле М по какой-либо причине не работает, а это значит что и реле КМ без тока, то реле КМК, обесточившись,

вновь не возбуждается до тех пор, пока не будет устранено повреждение.

При обесточенном реле КМК, независимо от состояния участка приближения, в линию будет посылаться контрольный код.

Тыловой контакт реле КМК, включенный в цепь питания маятникового трансмиттера, обеспечивает автоматическое возбуждение реле КМК при устранении повреждения, как например, замене конденсаторного блока БКМ, когда на участке приближения нет поезда.

При вступлении поезда на участок приближения обесточивается реле ПВ и фронтальным контактом разрывает блокирующую цепь питания.

Одновременно, как уже упоминалось, включается маятниковый трансмиттер, после чего, в результате работы МТ и реле М2 в импульсном режиме, возбуждается реле КМ и своим фронтальным контактом замыкает параллельную цепь питания реле КМК.

Время замедления на отпадание якоря реле КМК перекрывает промежуток времени между размыканием фронтального контакта реле ПВ и замыканием фронтального контакта реле КМ, в течение которого реле КМК не получает питания.

4. СХЕМА АВТОПЛАГБАУМА

Включение огней и перевод бруса шлагбаума в горизонтальное положение осуществляется при обесточивании реле ПВ. Реле ПВ включено так, что сигнализацию можно включить автоматически обесточиванием реле В и вручную со щитка управления путем нажатия кнопки З.

Предусмотрена также возможность выключения переездной сигнализации в случае повреждения рельсовых цепей участков приближения.

Выключение сигнализации осуществляется нажатием кнопки О, при этом реле ПВ возбуждается без контроля свободности участков приближения (не проверяются фронтовые контакты реле В).

Кнопка О без фиксации положения, поэтому для выключения сигнализации кнопку необходимо все время держать нажатой.

Нормально, если переезд открыт, под током находятся реле ПВ, ВМ и ОШ.

В вертикальном положении бруса цепи якоря Я и обмотки возбуждения Ш мотора привода выключены контактами 3-3^I переключателя, связанного с положением бруса.

Фронтовые контакты реле ОШ в цепи питания якоря и обмотки возбуждения замкнуты. Полярность питания на замкнутых контактах реле ОШ такова, что вращение якоря мотора (при замкнутых контактах 3-3^I привода) направлено в сторону подъема бруса шлагбаума.

При вертикальном положении бруса через замкнутые контакты 1-1^I переключателей приводов и фронтовые контакты 21-22 и 41-42 реле ПВ под током находятся управляющие реле У, УІ, тыловыми контактами которых выключаются сигнальные огни шлагбаума.

При вступлении поезда на участок приближения обесточивается реле ПВ и своими фронтовыми контактами обрывает цепь питания управляющих реле У, УІ и реле ВМ.

Одновременно тыловыми контактами реле ПВ включаются звонки шлагбаумов, которые будут сигнализировать до тех пор, пока брус шлагбаума не опустится в горизонтальное положение и разомкнутся контакты 5-5^I привода, включенные в цепь звонка.

Реле У тыловыми контактами включает лампы переездных светофоров и лампы, расположенные на брусках автошлагбаумов.

Тыловым контактом реле УІ включается маятниковый трансмиттер МГ типа МГ-2 и начинает работать в импульсном режиме реле М, МІ и М2, получая питание при замыкании контактов 31-32 маятникового трансмиттера. Лампы шлагбаумов 1Л и 2Л, а также лампы 1ЛШ и 2ЛШ, установленные на брусках шлагбаумов, начинают гореть мигающим огнем. Лампа 3ЛШ, расположенная на краю бруса, горит непрерывным огнем.

Работа схемы включения ламп переездных светофоров подробно освещена в разделе "Светофорная сигнализация".

Реле ВМ некоторое время после выключения питания удерживает свой якорь притянутым за счет тока разряда конденсатора, подключенного параллельно обмотке реле.

Емкость конденсатора, создающая время замедления реле ВМ, определяется требуемой выдержкой времени между включением световой и звуковой сигнализации и началом опускания бруса шлагбаума.

Для полушлагбаумов такая выдержка времени должна составлять порядка 14-16 сек.

За это время автомашина, находящаяся перед шлагбаумом в момент появления красных огней, должна проследовать шлагбаум.

Предусмотрена также возможность выключения переездной сигнализации в случае повреждения рельсовых цепей участков приближения.

Выключение сигнализации осуществляется нажатием кнопки О, при этом реле ПВ возбуждается без контроля свободности участков приближения (не проверяются фронтовые контакты реле В).

Кнопка О без фиксации положения, поэтому для выключения сигнализации кнопку необходимо все время держать нажатой.

Нормально, если переезд открыт, под током находятся реле ПВ, ВМ и ОШ.

В вертикальном положении бруса цепи якоря Я и обмотки возбуждения Ш мотора привода выключены контактами 3-3^I переключателя, связанного с положением бруса.

Фронтовые контакты реле ОШ в цепи питания якоря и обмотки возбуждения замкнуты. Полярность питания на замкнутых контактах реле ОШ такова, что вращение якоря мотора (при замкнутых контактах 3-3^I привода) направлено в сторону подъема бруса шлагбаума.

При вертикальном положении бруса через замкнутые контакты 1-1^I переключателей приводов и фронтовые контакты 21-22 и 41-42 реле ПВ под током находятся управляющие реле У, У1, тыловыми контактами которых выключаются сигнальные огни шлагбаума.

При вступлении поезда на участок приближения обесточивается реле ПВ и своими фронтовыми контактами обрывает цепь питания управляющих реле У, У1 и реле ВМ.

Одновременно тыловыми контактами реле ПВ включаются звонки шлагбаумов, которые будут сигнализировать до тех пор, пока брус шлагбаума не опустится в горизонтальное положение и разомкнутся контакты 5-5^I привода, включенные в цепь звонка.

Реле У тыловыми контактами включает лампы переездных светофоров и лампы, расположенные на брусках автошлагбаумов.

Тыловым контактом реле У1 включается маятниковый трансмиттер МТ типа МТ-2 и начинает работать в импульсном режиме реле М, М1 и М2, получая питание при замыкании контактов 31-32 маятникового трансмиттера. Лампы шлагбаумов 1Л и 2Л, а также лампы 1ШШ и 2ШШ, установленные на брусках шлагбаумов, начинают гореть мигающим огнем. Лампа 3ШШ, расположенная на краю бруса, горит непрерывным огнем.

Работа схемы включения ламп переездных светофоров подробно освещена в разделе "Светофорная сигнализация".

Реле ВМ некоторое время после выключения питания удерживает свой якорь притянутым за счет тока разряда конденсатора, подключенного параллельно обмотке реле.

Емкость конденсатора, создающая время замедления реле ВМ, определяется требуемой выдержкой времени между включением световой и звуковой сигнализации и началом опускания бруса шлагбаума.

Для полушлагбаумов такая выдержка времени должна составлять порядка 14-16 сек.

За это время автомашина, находящаяся перед шлагбаумом в момент появления красных огней, должна проследовать шлагбаум.

В реальных условиях необходимая величина емкости конденсатора подбирается опытным путем. Резистор 47 Ом включен последовательно с конденсатором для ограничения тока заряда и предохранения источника питания от короткого замыкания в случае пробоя конденсатора. После обесточивания реле ВМ через его замкнутые тыловые контакты II-I3 возбуждается реле ЗИ (закрытие шлагбаума) и обесточивается реле ОИ.

Фронтными контактами реле ЗИ замыкается цепь питания якоря и обмотки возбуждения мотора привода. В обмотку возбуждения при этом подается питание полярности, при которой вращение мотора обеспечивает опускание бруса.

После того, как брус примет горизонтальное положение, контактами переключателя привода 2-2^I будет выключен мотор, а контактами 5-5^I звонок. Сигнальные огни будут по-прежнему гореть в мигающем режиме.

Если реле ПВ кратковременно возбудится и с возбуждением реле ВМ и ОИ начнется подъем бруса шлагбаума, то последующее обесточивание реле ПВ до полного подъема бруса приведет к опусканию бруса без выдержки времени.

При разомкнутом фронтном контакте II-I2 У1 разряд конденсатора на обмотку реле ВМ происходит через диод.

После проследования поезда и возбуждении реле ПВ включается цепь реле ВМ, с возбуждением которого возбуждается реле ОИ и обесточивается ЗИ.

Реле ОИ включает мотор привода на подъем бруса шлагбаума. Когда брус шлагбаума займет вертикальное положение, контактами

ми 3-3^I выключается мотор, контактами I-I^I замыкается цепь реле У, У1, после возбуждения которых выключаются сигнальные огни.

Питание мотора привода осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 28 В, включенной по схеме непрерывного подзаряда с РТА. Батарея разделена на две секции по 14 Вольт каждая.

Минимально допустимое напряжение на зажимах мотора привода 23 В.

При включении привода необходимо предусматривать дублирование жил кабеля для обеспечения необходимого напряжения на моторе.

При расчете проводов рекомендуется пользоваться данными таблицы стр. 22, составленной из расчета, что при работе мотора падение напряжения в цепи от источника питания до релейного шкафа составляет 0,5 В, на контактах пусковых реле - 1,5 В и в цепи кабеля от релейного шкафа до шлагбаума 3 В, при токах якоря мотора 3,2 А и обмотки возбуждения 0,8 А.

Секции моторной батареи используются в качестве резервного источника питания сигнальных ламп и для питания некоторых приборов схем автошлагбаума.

Питание сигнальных ламп осуществляется переменным током от сигнального трансформатора С типа ПУБС-5А. Контроль наличия переменного тока осуществляет реле А типа АСШ2-12, включенное во вторичную обмотку трансформатора С. При выключении переменного тока реле А2 обесточивается и переключает питание ламп на аккумуляторную батарею.

5. РЕГУЛЯТОР ТОКА

Регулятор тока автоматический РТА совместно с трансформатором ПОВС-2А предназначен для автоматического заряда аккумуляторных батарей устройств переездной сигнализации.

РТА регулирует ток заряда аккумуляторной батареи в режиме постоянного подзаряда и обеспечивает автоматический форсированный заряд ее максимальным током выпрямителя.

Высокая стабильность напряжения в режиме постоянного подзаряда и автоматическое переключение на сформированный заряд обеспечивает максимальный срок службы аккумуляторов.

Максимальный ток заряда - 10 А.

Ток, потребляемый РТА от батарей не более 0,25 А.

Подключение РТА к батарее осуществляется четырьмя проводами, подсоединенными непосредственно к аккумуляторам. По силовым проводам ПБ-МБ проходит ток заряда и ток нагрузки, контрольные провода КПБ-КМБ используются для работы регулирующей схемы.

Сечение силовых проводов между батарейным и релейным шкафом, показанных на схемах утолщенными линиями, выбирается из условий падения напряжения в каждом проводе не более 0,5 В при максимальном токе сформированного заряда 10 А.

При длине кабеля СЦБ между батарейным и релейным шкафом до 6 м в каждом силовом проводе должно быть не менее 3 жил. При длине кабеля между шкафом, равным 10 м в каждом силовом проводе должно быть не менее 5 жил. Число каждого контрольного провода (по рекомендации МБ МПС) равно $n \geq \frac{L}{10}$.

При длине кабеля до 10 м контрольные провода могут быть одножильные.

6. ЧАСТОТНЫЙ ДИСПЕТЧЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ

Для передачи информации с переездной установки на станцию используется двухпроводная цепь двойного снижения напряжения. На каждой переездной установке в провода ДСН, ОДСН включен генератор типа ГКС, настроенный на определенную фиксированную частоту. Выпускаются генераторы 16 типов, отличающиеся типом камертонного фильтра, определяющего фиксированную частоту генератора.

Камертонный генератор типа ГКС, разработанный конструкторским бюро Главного управления сигнализации и связи МПС, выпускается заводом наряду с существующими генераторами ГКС и ГКС.

Генератор размещен в кожухе реле типа НН.

Генератор предназначен для передачи частотных кодовых сигналов диспетчерского контроля по воздушным и кабельным линиям.

Питание генератора осуществляется от сети однофазного переменного тока номинальным напряжением 14±2 В 50 Гц или от источника постоянного тока номинальным напряжением 12±1,5 В.

Ток, потребляемый генератором, не более 90 мА.

На переездной установке со светофорной сигнализацией в цепь питания усилителя мощности ГКС включены фронтные контакты стечных реле АС и БС, контролируемых исправность светофорных ламп; реле двойного снижения напряжения ДСН; реле, контро-

дирующего исправность работы комплекта мигающих устройств, КМК; реле занятости участка приближения ПВ; аварийных реле А, АІ и реле РК, контролирующего исправность дешифратора.

При свободном участке приближения и отсутствии неисправностей в линию от генератора поступает непрерывный контрольный код - контрольная лампочка на табло дежурного по станции не горит.

В случае занятости участка приближения питание усилителя будет оборвано контактом реле ПВ. Посылка контрольного непрерывного кода в линию прекращается - контрольная лампочка на табло дежурного горит непрерывным огнем.

При неисправности любой лампы тыловыми контактами огневого реле АО (БО) на генераторе создаются перемишки 53-3І и 43-4І.

В линию посылается контрольный код, состоящий из импульсов продолжительностью 0,3 сек и интервалов продолжительностью І сек. Контрольная лампочка данной переездной установки на пульте будет гореть в мигающем режиме. Как видно из схемы, исправность лам проверяется на станции независимо от состояния участка приближения.

При обесточивании реле ДСН в линию посылается код, состоящий из импульсов и интервалов равной продолжительности по І сек.

Передача информации о повреждении цепи двойного снижения напряжения необходима, т.к. при обесточенном реле ДСН на сигнальные лампы поступает пониженное напряжение, в результате чего резко снижается видимость сигналов.

При обесточенном реле КМК, когда неисправен комплект мигающих устройств и на светофорах в этом случае лампы горят не-

прерывным огнем, за счет полученных перемишек 3І-53 и 4І-42-43 в линию будет посылаться контрольный код, состоящий из импульсов и интервалов продолжительностью по 0,3 сек.

При отсутствии на переездной установке основного или резервного питания обесточиваются аварийные реле А или АІ и на генераторе создаются перемишки 53-3І и 42-43. В линию посылается контрольный код, состоящий из импульсов продолжительностью І сек и интервалов 0,3 сек. Контрольная лампочка на табло 0,3 сек будет гореть и І сек погашена.

На стр. 23 приведена таблица контрольных кодов и контролируемых объектов на переездной установке. Подробное описание работы камертонного генератора типа ГКУ с инструкцией по эксплуатации приведено в разработке конструкторского бюро Главного управления сигнализации и связи МПС "ГКУ - техническое описание и инструкция по эксплуатации" 36643-01-00 ТО.

На переездах, оборудованных автошлагбаумами, контроль исправности сигнальных ламп, цепи ДСН и комплекта мигающих устройств осуществляется так же как и на переездах со светофорной сигнализацией.

На переездах, оборудованных автошлагбаумами, при занятом участке приближения контролируется горизонтальное положение бруса. При открытом переезде реле ЗУ, контролирующее положение бруса, обесточено.

При занятии поездом участка приближения управляющее реле УІ обесточивается и через его тыловой контакт и тыловой контакт реле ЗУ на генераторе создаются перемишки 3І-53 и 42-43.

В течение 16 сек, пока брус не примет горизонтального положения, в линию будет посылаться импульсное питание.

Лампочка на табло дежурного будет это время гореть в мигающем режиме.

По истечении 16 сек брус автошлагбаума примет горизонтальное положение, при котором контакт 6-6¹ автопереключателя замкнется. Реле ЗУ возбуждётся и своим тыловым контактом разорвет цепь питания генератора. Лампочка на табло будет гореть непрерывным огнем.

Если по каким-либо причинам брус автошлагбаума не опустится, то контрольная лампочка на станции будет гореть до полного освобождения всего участка приближения.

При свободном участке приближения тем же кодом контролируется наличие основного и резервного питания.

7. ЗАЩИТА УСТРОЙСТВ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Защита всех устройств переездной сигнализации от перенапряжений выполнена в соответствии с "Руководящими указаниями по защите от перенапряжений устройств СЦБ", разработанными лабораторией защиты отделения связи и СЦБ ЦНИИ МПС и введенными в действие МПС в 1975 году.

Кроме того, при разработке типовых решений учтены "Технические указания по устройству и эксплуатации защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений рельсовых цепей, проводниковых приборов автоблокировки и электрической централизации", утвержденным Главным управлением сигнализации и связи ЦТех-16/30 от 24 июня 1981 г.

На каждой переездной установке приборы защищены от перенапряжений, возникающих в воздушных линейных цепях, низковольтных силовых цепях напряжением 220 В и рельсовых цепях.

Защита от перенапряжений, возникающих в воздушных линейных цепях, осуществляется низковольтными вентильными разрядниками РВНШ-250, устанавливаемыми в кабельном ящике и в релейном шкафу.

Защита аварийных реле типа АСШ2-220, включенных в воздушные силовые цепи автоблокировки напряжением 220 В, выполняются разрядниками типа РВНШ-250 и выравнивателями типа ВОЦ-220, устанавливаемыми только в релейном шкафу.

Выравниватель ВОЦ-220 подключается параллельно обмотке аварийного реле.

Защита приборов, включаемых в рельсовые цепи, осуществляется при помощи выравнивателей ВОЦ-220 и ОСН-90.

8. ЩИТОК УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

На охраняемых переездах для управления автоматическими шлагбаумами и заградительными светофорами применяется щиток управления, изготавливаемый по чертежу № 16195-00-00.

Щиток устанавливается на наружной стене будки дежурного по переезду или на отдельной стойке.

На лицевой панели щитка имеется 7 кнопок и 16 контрольных лампочек со следующим обозначением (в скобках указаны условные обозначения кнопок и лампочек, принятые в принципиальных схемах):

- кнопка "Закрытие" (З) - двухпозиционная, непломбируемая с фиксацией положения, типа КЛФ (черт. № 152-00-00), служащая для включения переездных светофоров и закрытия шлагбаумов;

- кнопка "Открытие" (О) - двухпозиционная, пломбируемая без фиксации положения, типа КЛУП (черт. № 408-00-00), служащая для выключения переездных светофоров и открытия шлагбаумов;

- кнопка "Включение заграждения" (ЗС) - двухпозиционная, пломбируемая, с фиксацией положения, типа КЛФ (черт. 152-00-00, 151-01-00), служащая для включения заградительной сигнализации;

- кнопка "Поддержание" (Б) - двухпозиционная, непломбируемая, без фиксации положения, типа КД (черт. № 151-00-00), служащая для поддержания брусьев шлагбаумов в верхнем положении при сохранении мигающих огней на переездных светофорах;

- кнопка "Выключение звонка" (Вз) - двухпозиционная, пломбируемая с фиксацией положения, типа КЛФ (черт. 152-00-00, 151-01-00), служащая для выключения сигнального звонка в устройствах оповестительной переездной сигнализации;

- кнопки "МН" и "МЧ" - двухпозиционные, непломбируемые, с фиксацией положения, типа КЛФ (черт. № 152-00-00), служащие для управления нечетным и четным маневровыми светофорами, устанавливаемыми для ограждения переезда на подъездном пути.

Две лампочки, белая и красная, - "Приближение нечетное" контролирующее приближение поездов, идущих в нечетном направлении;

две лампочки, белая и красная, - "Приближение четное", контролирующее приближение поездов, идущих в четном направлении;

две лампочки, белая и красная - "Светофоры" (АВФ), контролирующие исправность сигнальных ламп переездных светофоров;

две лампочки, белая и красная, - "Мигание" (КМ), контролирующие исправность комплекта мигающих устройств;

две лампочки, белая и красная, - "Заградит. 1" (З1) и две "Заградит. 2" (З2), контролирующие исправность ламп заградительных и предупредительных к ним светофоров;

две лампочки белые "МН" и "МЧ", контролирующие исправность маневровых светофоров;

две лампочки белые А1 и А2, контролирующие наличие основного и резервного питания на переездной установке.

Кнопки ВЗ, МН, МЧ и лампочки МН, МЧ используются при проектировании сигнализации на станционных переездах.

В нижней части корпуса щитка для разделки кабеля установлена клеммная панель на 42 штыря.

9. РАСЧЕТ ДЛИН УЧАСТКОВ ПРИБЛИЖЕНИЯ

Правилами дорожного движения, введенными в действие с 01.01.74, и Инструкцией по устройству и обслуживанию переездов ПИ-3178 разрешается движение через железнодорожный переезд без дополнительных согласований со службами железных дорог автопоездов длиной до 24 метров.

Это положение необходимо учитывать при определении длины участка приближения к переездам, оборудуемым устройствами переездной сигнализации.

При автоматической светофорной переездной сигнализации и автоматических полушлагбаумах время извещения о приближении поезда к переезду, то есть время от начала действия переездной сигнализации до вступления поезда на переезд, должно обеспечить полное освобождение переезда автотранспортом, вступившим на переезд в момент включения сигнализации, а также обеспечить определенный гарантийный запас времени.

Время извещения определяется по формуле:

$$t_c = t_1 + t_2 + t_3$$

где t_c - время извещения о приближении поезда к переезду, в сек;

t_1 - время, необходимое автомашине для проследования через переезд, в сек;

t_2 - время срабатывания приборов цепей извещения и управления переездной сигнализацией, принимается равным 4 сек;

t_3 - гарантийное время, в расчетах принимается равным 10 сек.

Время t_1 - определяется по формуле:

$$t_1 = \frac{l_n + l_m + l_c}{V_m} \text{ сек,}$$

где l_n - длина переезда в м;

l_m - расчетная длина автомашины, принимается в соответствии с § 126 п. "б" правил дорожного движения и инструкцией по переездам, равной 24 м;

l_c - расстояние от места остановки автомашины до переездного сигнала, принимаемое в соответствии с § 122 правил дорожного движения и инструкцией по переездам, равным 5 м;

V_m - расчетная скорость движения автомашины через переезд, принимаемая в соответствии с § 126 п. "г" правил дорожного движения и инструкцией по движению, равной 1,4 м/сек или 5 км/час.

Длина переезда определяется расстоянием от переездного светофора (или полушлагбаума), наиболее удаленного от крайнего рельса, до противоположного крайнего рельса плюс 2,5 метра (двумя с половиной метрами учитывается габарит, необходимый для безопасной остановки автомашины после проследования переезда).

Длина участка приближения определяется по формуле:

$$L = 0,28 \cdot V_n \cdot t_c \text{ (м)}$$

где L - длина участка приближения к переезду в м;

V_n - максимальная скорость движения поездов, установленная на данном участке, км/час;

0,28 - коэффициент перевода скорости из км/час в м/сек.

Расчетные величины длин участков приближения в зависимости от длины переезда и скорости движения поезда приведены на стр. 22 таблица 1.