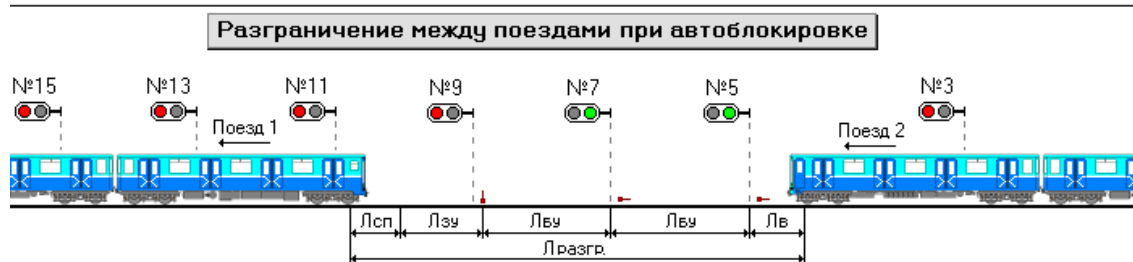


ГУП МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН

УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР



АРС – АЛС

Учебное пособие для подготовки по профессии «Машинист электропоездов метрополитена»

Автор: Сорокин Г.И.

Москва 2006 г.

1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АРС-АЛС.

Система АЛС—АРС обеспечивает.

1. Непрерывный контроль за соблюдением предельно допустимых скоростей и автоматического включения тормозов при превышении этих скоростей поездом.
2. Автоматическое включение тормозов поезда до полной остановки случаях — перед занятым блок—участком,
— на участке, где нарушена целостность рельсовой цепи,
— перед светофором с запрещающим показанием,
— при нарушении приемов сигналов АЛС поездом.
3. Автоматическое отключение тормозов поезда после снижения скорости до предельно допустимой после подтверждения машинистом своей бдительности нажатием на кнопку восприятия торможения КВТ или педаль безопасности ПВ.
4. Сигнальные показания АЛС на пульте в кабине машиниста:
— разрешающие движение со скоростями соответствующими ступеням системы АРС, при наличии свободного пути длиной не менее расчетного тормозного пути для данной допустимой скорости,

— запрещающие движение, при запрещающем показании АЛС на пульте разрешается движение со скоростью не более 20 км/час при нажатии машинистом на ПВ или КВТ.
5. Фиксацию остановки поезда, включением вентиля №1, для предотвращения скатывания поезда на уклоне.

2. МОДИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ АЛС-АРС.

Система АЛС—АРС имеет несколько модификаций:

АРС — при восприятии двух и более частот фиксируется скорость наименьшей частоты.
МАРС 5/Т — модернизированная АРС, позволяет двигаться при восприятии только одной частоты (посылка одночастотного кодового сигнала осуществляется навстречу поезду).
При восприятии двух и более частот — загорается ОЧ и выдается команда на торможение.
АРС с ДАУ АРС — АРС с дублирующим автономным устройством позволяющим при отказе головного комплекта включать хвостовой комплект аппаратуры. Где, навстречу (в голову) и вслед (в хвост) поезду одновременно передаются одночастотные кодовые сигналы основной и предупредительной сигнализации.
Система эксплуатируется на линиях с погашенными огнями светофоров.
АРС—Д 6/2 — модификация системы АРС, в которой навстречу (в голову) поезда передаются двухчастотные кодовые сигналы, одновременно воспринимаемые устройствами АРС в головном и хвостовом вагонах. Выделяя при этом информацию:
— о заданном направлении движения,
— о текущем значении допустимой скорости на преследуемом участке пути,
— об ожидаемом значении допустимой скорости на последующем свободном участке пути.

3. СИСТЕМА АЛС—АРС КАК ОСНОВОЕ СРЕДСТВО СИГНАЛИЗАЦИИ

Система АЛС—АРС быстродействующая, частотно—кодовая, пятизначная. Кодовые сигналы на подвижной состав передаются по рельсовой линии токами низкой частоты 75—275 Гц. Предусмотрено пять ступеней допустимой скорости от 0 до максимального значения 80 км/ч, Каждой ступени допустимой скорости соответствует определенное значение сигнальной частоты, передаваемой по рельсовой линии. Сигнал о допустимой скорости движения воспроизводится в виде цифровой индикации на локомотивном указателе в кабине машиниста. Во время движения сигнальные показания о допустимой скорости меняются на меньшее или большее в зависимости от изменения длины свободного пути перед движущимся поездом.

5. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АЛС — АРС.

Система АЛС—АРС состоит из путевых и поездных устройств.

Путевые устройства включают:

- путевое реле ПР,
- шифратор Ш,
- генератор сигнальных частот ГАЛС,
- линию связи ЛС.

Поездные устройства содержат:

- приемные катушки ПК,
- блоки : блок локомотивных приемников ВЛПМ, сигнальный блок БСМ, блок измерения скорости БИС, блок управления БУМ,
- согласующее устройство СУ,
- датчик скорости ДС—1,
- электропневматический клапан ЭПК,
- педаль безопасности ПБ (кнопка бдительности КВ)
- локомотивный указатель ЛУ.

Система работает по следующей схеме:

путевыми реле ПР проверяется состояние пути, а также определяется число и длина, блок -участков свободных для движения. Информация, вырабатываемая путевыми реле., используется шифраторами Ш- управляющими реле. Смысл шифрирования состоит в выборе частоты сигнального тока для посылки в рельсовую цепь. С помощью путевых реле управляющие рел. определяют число и длину свободных БУ и по результатам сравнения их с длинами тормозных путей включают в схеме путевой генератор для выработки соответствующей частоты сигнального тока. Каждому значению сигнального тока соответствует свое управляющее реле.

Генератор АЛС преобразует ток промышленной частоты в ток сигнальных частот, который посылается по рельсовой линии для передачи на подвижной состав. Таким образом, по рельсовой линии протекает ток сигнальной частоты, который создает вокруг ходовых рельсов переменное магнитное поле с частотой, соответствующей частоте сигнального тока.

Приемные катушки поезда ПК подвешены перед 1-й колёсной парой над ходовыми рельсами и находятся в магнитном поле, созданном вокруг рельсов сигнальным током. Э.Д.С., наведенная в катушках, суммируется и поступают через согласующее устройстве

СУ на вход БЛПМ. СУ согласуют амплитудно — частотные. характеристики БЛПМ и сигнала, наведенного в ПК.

БЛПМ принимает кодовый сигнал, расшифровывает его и усиливает до уровня срабатывания исполнительных реле. для каждого значения сигнальной частоты предусмотрен приемник, *настроенный* на прием сигналов в определенном диапазоне частот. Сигнал, принятый БЛПМ, передается в ВСМ. ВСМ определяет допустимую скорость V доп. и запоминает ее.

В ВСМ сравнивается фактическая скорость V факт. поезда с допустимой и по результатам сравнения формируется команда для воздействия на схему управления поездом.

фактическая скорость поезда формируется датчиком ДС—1, установленном на буксе, связанным с осью колесной пары. При движении датчик ДС—1 вырабатывает импульсы тока с частотой пропорциональной оборотам колеса. Эти импульсы поступают в блок БИС, где определяется скорость поезда. Информация о V факт. формируется исполнительными реле блока БИС и передается в ВСМ.

Если V факт. $< V$ доп. устройства АРС не влияют на процесс управления поездом. А если V факт. $> V$ доп. блок ВСМ формирует сигнал и передает его в блок БУМ. БУМ воздействует на схему управления поездом.

Если в момент превышения скорости поезд следовал в режиме тяги, то блок БУМ выдаёт команду на отключение тяговых двигателей. Затем осуществляет сбор схемы на электрическое служебное торможение. Одновременно начинается отсчет времени выдержки ЭПК для приведения в действие экстренного пневматического тормоза (если произойдет отказ на одном из вагонов состава электрического и электропневматического тормозов).

Для обеспечения надежного торможения предусмотрен контроль эффективности электрического тормоза, подключением токового реле РКТТ в тормозную цепь схемы вагона. В случае, если на одном из вагонов реле РКТТ не срабатывает, то электрический тормоз на этом вагоне замещается электропневматическим с контролем эффективности его действия ДКПТ. Если не работает прибор ДКПТ, то ЭПК выдержав замедление (3-3,5 С в зависимости от скорости), приводит в действие экстренный пневматический тормоз.

При управлении поездом машинист руководствуется сигналами о допустимой скорости, которые высвечиваются на локомотивном указателе ЛУ пульта управления в виде цифровых показаний и указателем фактической скорости движения (скоростимер).

Предусмотрена на пульте информация об отсутствии сигнальной частоты ОЧ, отключении двигателей ЛКВД и наличие контроля эффективности торможения ЛКТ.

6. ПУТЕВЫЕ УСТРОЙСТВА.

Путевые устройства предназначены для передачи на поезд информации о допустимой скорости движения по блок—участку в зависимости от сближения поездов, тормозных путей поезда и накладываемых на путь ограничений.

Путевые устройства состоят из:

- резонансных рельсовых цепей (блок—участков),
- устройств, определяющих свободу или занятость рельсовых цепей, а также их исправность,
- устройств, кодирующих информацию о наличии впереди по движению поезда свободных или занятых блок—участков,

- задающих генераторов сигнальных частот ГАЛС.

6.1. РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ.

Основу путевых устройств составляют рельсовые цепи, представляющие собой электрическую цепь, состоящую из двух ходовых рельсов, ограниченных по краям изолирующими стыками и имеющими на одном крае приемник тока, на другом — источник питания.

Весь рельсовый путь делится на отдельные участки, по которым подаются сигналы соответствующие допустимым скоростям движения по данному блок—участку. Принцип подачи сигналов частотно—кодовый, каждой частоте в рельсовой цепи соответствует строго определенная допустимая скорость, причем ток с более низкой частотой несет информацию о более высокой скорости.

Частоте 75 Гц соответствует скорость 80 км/час, 125Гц — 70 км/час, 175Гц — 60 км/час, 225Гц — 40км/час, 275Гц — 0 км/час, 325 Гц - признак направления движения ДАУ—АРС, ОЧ — 0 км/час.

Рельсовые цепи работают в сложных условиях. По рельсовой линии одновременно протекают два сигнальных тока - ток промышленной *частоты* 50Гц, обеспечивающий работу путевого реле и ток кодовых сигналов АЛС—АРС для передачи на поездные устройства.

Одновременно ходовые рельсы используются в качестве пропуска обратного тягового тока.

Для пропуска тока в обход изолирующих стыков устанавливаются путевые дроссель—трансформаторы ДТН—О17, имеющие очень маленькое сопротивление постоянному току порядка 0, 00045Ом .

Обратный тяговый ток проходит с колесных пар на обе рельсовые нити и далее до изолирующих стыков. На конце рельсовой цепи ток с каждой рельсовой нити попадает в соответствующую полуобмотку дроссель—трансформатора и по средней точке переходит в следующую рельсовую цепь. В дроссель—трансформаторе следующей рельсовой цепи ток разветвляется в полуобмотке равными долями и стекает в каждую рельсовую нить.

Отвод обратного тягового тока на тяговую подстанцию осуществляется по кабелю, который подключается к шине, соединяющей средние точки дроссель—трансформаторов смежных рельсовых цепей.

6.2 ГЕНЕРАТОР - АЛС.

Генератор АЛС (ГАЛС) предназначен для преобразования переменного тока 50Гц в сигнальные токи АЛС частотой 76 Гц, 125 Гц, 175 Гц, 225 Гц, 275 Гц, 325 Гц. При этом любая сигнальная частота АЛС может быть получена от генератора путем соединения внешних выводов схемы.

Питается генератор от переменного тока частотой 50 Гц напряжением 20 В. Генератор рассчитан на питание одной рельсовой цепи АЛС. Генератор имеет двухстороннее включение цепей задающего контура поэтому количество выводов тоже двойное.

Сигнальную частоту формирует задающий генератор, который состоит из транзистора , трансформатора и конденсатора. Питается от выпрямительного устройства . Нормально контур настроен на частоту 275 Гц.

Переход с одной частоты на другую выполняется за счет изменения емкости контура путем подключения управляющих реле к конденсатору С275 соответственно конденсаторов С225, С175, С125, С75. Например, для получения частоты 75 Гц к контуру

должны быть подключены все конденсаторы С275—С75, а для генерирования частоты 225 Гц к контуру должны быть подключены конденсаторы С275 и С225.

7. ПОЕЗДНЫЕ УСТРОЙСТВА АРС.

К поездным устройствам относится аппаратура АРС и оборудование, установленное на вагоне.

Поездные устройства АРС предназначены для приема, расшифровки сигналов, получаемых с пути, включения сигнализации на пульте управления, автоматического снижения скорости поезда или полной его остановки. Осуществляет контроль деятельности машиниста и предупреждает скатывание поезда.

7.1 СТРУКТУРА АРС.

Аппаратура АРС состоит из 7 блоков, размещенных в стативе АРС. Статив установлен в правом аппаратном отсеке кабины. Между собой и со схемой управления вагоном блоки соединены с помощью разъёмов.

В комплект аппаратуры АРС входят блоки, предназначенные:

— БЛПМ 41, БЛПМ 23, БЛПМ 56 — блоки локомотивных приемников, для восприятия, усиления и расшифровки сигналов рельсовой цепи о допустимой скорости.

- БИС200А — 2 блока измерения скорости, для определения фактической скорости поезда,

- БСМ — блок сигнализации, для сравнения фактической и допустимой скоростей и формирования команд на торможение или невмешательства в процесс управления поездом, а также для управления сигнализацией на пульте

— БУМ - блок управления, для выдачи команд, сформированных блоком БСМ в схему управления поездом.

— СУ БЛПМ - согласующее устройство блоков БЛПМ, для согласования блоков БЛПМ с приемными катушками.

— блоки фильтры — 2 шт., для фильтрации напряжения питания 13 В от помех.

7.1.1 БЛОК БЛПМ

Блок БЛПМ содержит два селективных приемника, каждый из которых настроен на прием определенной сигнальной частоты. Для восприятия частот АЛС в поездкой аппаратуре установлено три блока БЛПМ.

БЛПМ 41 — воспринимает частоту 225 Гц и 75 Гц.

БЛПМ 23 — воспринимает частоту 125 Гц и 175 Гц.

БЛПМ 56 — воспринимает частоту 275 Гц и 325 Гц.

В состав блока входит :

1. Входной фильтр, который выделяет сигнальную частоту, на которую настроен данный приемник и обеспечивает необходимое затухание гармоник остальных частот, которые могут поступать от приемных катушек вместе с сигнальной частотой.
2. Промежуточный двухканальный усилитель - усиливает сигнал, поступающий с входного фильтра.
3. Амплитудный ограничитель - ограничивает уровень сигнала, подаваемого на вход промежуточного фильтра, чем достигается дополнительное подавление помех и устанавливается порог срабатывания приемника.
4. Промежуточный фильтр - выделяет номинальный сигнал приемника сравнительно неширокой полосы, чем достигается дополнительное подавление сигналов помех.
5. Выходной усилитель — усиливает сигнал до уровня срабатывания исполнительных реле.

Чувствительность приемников устанавливается по току в рельсовой цепи и составляет для частот:

75 Гц — $3,3 + 0,2A$, 125 Гц — $2,1 + 0,1A$, 175 Гц — $1,5 + 0,1A$, 225 Гц — $1,1 - 0,1A$, 275 Гц — $1,0 + 0,1A$, 325 Гц — $0,8 + 0,1A$.

Для ДАУ - АРС: 325 Гц — $1,2 + 0,1A$

МАРС: 275 Гц — $1,3 + 0,1A$.

Блоки КЛПМ питаются постоянным током напряжением 13 В.

7.1.2 БЛОК БИС - 200А.

Блоком измеряется фактическая скорость поезда от 5 до 100 км/час. Фактическая скорость в блоке оценивается по частоте переменного тока, поступающего от датчика скорости ДС-1. Датчик крепится на буксе колесной пары и сцепляется с осью колесной пары.

Блок БИС состоит: из усилителя, полосовых фильтров и электромагнитных реле, фиксирующих скорость.

При движении поезда, сигнал поступающий с датчика, усиливается в двухкаскадном усилителе. После усиления сигнал попадает на полосовой фильтр. Фильтр представляет собой систему из двух резонансных контуров. Каждый контур состоит из конденсатора и трансформатора. Скоростные реле подключаются ко второму контуру.

Частотные характеристики фильтров выбраны таким образом, что на границах ступеней контролируемой скорости, частотные полосы несколько перекрываются. В результате, при изменении скорости, сначала включается скоростное реле следующей ступени скорости, а затем отключается реле предыдущей ступени скорости. Этим обеспечивается включенное состояние хотя бы одного скоростного реле при движении поезда.

При стоянке датчик не вырабатывает сигнала и скоростные реле не включены. Для сохранения работоспособности схемы предусмотрено реле остановки РО.

Реле РО включается после снижения скорости поезда ниже 11 км/час через фронтные контакты реле Р1. Это реле находится под током в течении всего времени стоянии поезда, имитируя нулевую скорость.

Цепь реле РО размыкается при трогании поезда, при сборе схемы на "ХОД". РО имеет выдержку на отключение 7—9 сек., за это время скорость поезда должна достигнуть больше 5 км/час, чтобы включилось реле Р1, которое своими фронтными контактами замкнет цепь реле контроля скорости.

В комплект поездкой аппаратуры входит два блока БИС, каждый из которых работает от самостоятельного датчика ДС--1.

Дублирование датчиков предусмотрено с целью получения достоверной информации о фактической скорости поезда с учетом возможного заклинивания колесной пары.

Контакты скоростных реле обоих блоков БИС соединены в схеме последовательно.

Таблица контролируемой скорости скоростными реле БИС.

Реле на выходе фильтра	Степень изменяемой скорости, км/ ч.
P1	5,5 – 11,5
P2	10 – 21,5
P3	20 – 31,5
P4	30 – 41,5
P5	40 – 51,5
P6	50 – 61,5
P7	60 – 71,5
P8	70 – 81,5
P10	80 – 100,0

Блоки ВИС питаются постоянным током напряжением 13 В и 50 В для питания рел. РО.

7.1.3 СИГНАЛЬНЫЙ БЛОК БСМ.

Представляет собой релейный блок и включает в себя:

ГЭ — главное реле - контролирует включение устройств АРС.
Имеет замедление на включение 0,8 — 1,0 С.

СИР 1 — СИР 5 — сигнальные реле, которыми фиксируется степень допустимой скорости по сигналам, поступающим из БЛПМ. Каждой ступени допустимой скорости

соответствует свое реле СИР: СИР 1 - 80 км/час., СИР 2 — 70 км/час., СИР 3 - 60 км/час., СИР 4 - 40 км/час., СИР 5 — 0 км/час

СР 1, СР 2 — реле соответствия - проверяют соответствие положения сигнальных реле фактическому значению сигнала, поступающего из рельсовой цепи.

Находятся под током в течение всего времени приема сигнала неизменной частоты.

Сигнальные реле СИР и реле соответствия СР управляют включением ламп сигнализации о допустимой скорости.

- КСР1, КСР2 — реле сравнения допустимой и фактической скорости.
Включены, когда $V_{\text{факт.}} < V_{\text{доп.}}$
- КРО — реле контроля нулевого положения КВ. Включается при нахождении главной ручки КВ в нулевом положении.
- КРХ — реле контроля ходового положения КВ. Включается при сборе схемы управления на “ХОД”.
- КРТ — реле контроля сбора схемы вагона в режим торможения. Включается при сборе схемы вагона на “ТОРМОЗ”.
- БР1, БР2 — реле бдительности, включаются при нажатии на педаль безопасности или кнопку КВТ.
- ПР 1 — повторитель скоростного реле Р 1 блоков БИС - контролирует скорость поезда в диапазоне от 5,5 — 11,5 км/час.
- РНТ, РНТ1 — реле начала торможения включаются после подтверждения машинистом своей бдительности нажатием на КВТ или ПБ.
В блоке БСМ реле питаются постоянным током напряжением 75 В.

7.1.4 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ БУМ.

Представляет собой блок исполнительных реле.

- РВД 1, РВД2 — реле включения двигателей - замыкают цепи в схеме управления для возможности реализовать режим “ХОД”.
- РУВД — реле управления включением двигателей.
- РБ — реле байпаса.
- Эти реле позволяют собрать схему в режим “ХОД”, осуществлять ручное или автоматическое торможение, если $V_{\text{факт.}} < V_{\text{доп.}}$
- ТР — реле торможения - разбирает схему управления с режима “ХОД” и подготавливает для сбора схемы в режим торможения.
- ПТР — повторитель реле ТР имеет выдержку на отключение 2,4 С.
- ЭК, ЭК 1 — реле удерживает катушку ЭПК под током в течении времени проверки эффективности действия тормозов.
- РВЗ 1 — реле вентиля замещения № 1. Замыкает цепь питания вентиля №1.
- РОТ — реле электродинамического тормоза. При начавшемся торможении от АРС замыкает цепь вентиля замещения № 1 на 1,0 с.
- ПТР1 -- повторитель реле ТР, имеет выдержку на отключение 0,9 — 1,0 С.
- РВТ1, РВТ 2, РВТ 4 — реле включения торможения. Замыкают цепи в схеме управления для сбора в режим «ТОРМОЗ».
- РВТ 5 — реле включения торможения. Замыкает цепь вентиля замещения №2.
- РИПП, ПЭК — реле, исключают повторное включение реле ЭК, ЭК1 после срабатывания ЭПК.

В блоке БУМ реле питаются постоянным током напряжением 75В.

8. ОБОРУДОВАНИЕ АРС.

ПК - Приемные катушки, служат для приема кодового сигнала из рельсовых линий.

Устанавливаются на головных вагонах перед 1—й колесной парой на уровне 175 +10 мм над уровнем головки ходового рельса на специальном кронштейне. ПК соединены последовательно и встречно. В результате полезный сигнал представляет сумму Э.Д.С., наведенных в катушках, а помехи имеют встречное направление.

$$E = E_1 + E_2.$$

ПК представляет собой катушку из изолированного провода, намотанного на сердечник из трансформаторной стали. Число витков — 5600, сопротивление катушки — 85—90 Ом. Вес — 5 Кг. Влагозащищенность достигается заливкой их эпоксидной смолой.

ДС -1 — датчик скорости, измеряет фактическую скорость движения. Устанавливается на 2—й и 4—й колесных парах с левой стороны вагона. С осью колесной пары соединен специальным приспособлением. ДС—1 состоит из ротора, представляющего собой зубчатый диск и статора, на корпусе которого установлены и закреплены по диаметру 4 катушки, соединенные последовательно. Возле каждой катушки установлен постоянный магнит. При вращении диска его зубцы пересекают магнитное поле и наводят в катушках переменную Э.Д.С., частота которой прямопропорциональна скорости вращения колеса. Фактическая скорость преобразуется в частоту выходного сигнала ДС—1 с коэффициентом 5,5 Гц/ км/час. Этот коэффициент определяется диаметром бандажей колесных пар и числом зубцов на диске. Для того, чтобы коэффициент *был* постоянным при изменении диаметра колесных пар, предусмотрен комплект сменных дисков с различным числом зубцов. При уменьшении диаметра колесных пар ставят диски с меньшим числом зубцов. Частота тока, вырабатываемая датчиком равна:

$$f = k V, \text{ Гц}$$

где: k — коэффициент, равный 5,5 Гц/км/час.,

V - скорость движения, Км/час.

На указатель скорости информация поступает от датчика установленного на 2—й колесной паре.

РЦ 1 — разъединитель цепей АРС, служит для отключения систем АРС от схемы управления поездом.

Аппарат создан на базе пакетно—кулачковых переключателей и состоит из прессованных пакетов в которых расположены изоляционные кулачки, ролики и контактные мостики, имеющие двойной разрыв.

Кулачки располагают на квадратном валу. В зависимости от поворота рукоятки кулачки включают или выключают контакты.

При включенных устройствах АРС РЦ—1 должен быть включен и опломбирован.

Не допускается промежуточное положение РЦ-I.

Если при отключении РЦ—1 нет хода от КВ, необходимо еще раз включить и выключить РЦ (может быть потеря контакта).

ЭПК — электропневматический клапан, предназначен для разрядки тормозной магистрали экстренным темпом при отказе на одном из вагонов состава электрического и пневматического тормоза.

Кран ЭПК — для подсоединения тормозной магистрали к надклатанной полости ЭПК. При включении АРС кран ЭПК должен быть открыт, в противном случае схема на “ХОД” от КВ не соберется (не замкнутся контакты СОТ в цепи 20-го провода).

РКТТ — реле контроля тормозного тока. Установлено в тормозном контуре каждого вагона. Предназначено для контроля величины тормозного тока каждого вагона поезда при выдаче команды торможения от АРС. Контакты включены в цепь 34—го провода.

ДКПТ - датчик контроля пневматического тормоза. Контролирует вступление в действие пневмотормоза в случае отказа или истощения электротормоза. Контакты включены в цепь того же 34 —го провода параллельно контактам РКТТ.

СОТ - сигнализатор отпуска тормоза. Контролирует включение ЭПК и автостопа, а также пневматического торможения.

Расположение оборудования АРС на вагоне указано на рис.

9. ПЕДАЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ. РЕЛЕ ПЕДАЛИ БЕЗОПАСНОСТИ.

ПБ - предназначена для контроля за бдительностью машиниста. Установлена под пультом управления и имеет ножное управление.

РПБ - реле педали безопасности, включается при включении устройств АРС и постоянно находится во включенном положении. После включения РПБ в схеме управления происходят следующие изменения:
- замыкаются контакты РПБ в цепи реле РВ-2 (33 провод), разрешая сбор схемы на «ХОД»
- размыкаются контакты РПБ в цепи 39-го провода, происходит отмена вентиля замещения №2.

При отключении устройств АРС отключается РПБ, что приведет к размыканию контактов РПБ в цепи реле РВ—2 и замыкание контактов в цепи 39-го провода, произойдет торможение состава от вентиля №2.

Для приведения поезда в движение с отключенными устройствами АРС необходимо нажать ПБ. Это приведет к включению РПБ, произойдет отмена вентиля № 2 и разрешит сбор схемы на «ХОД».

Т.к. отправление поезда стало возможным только с нажатой ПБ, то из этого следует, что ПБ контролирует бдительность машиниста и в случае ее отпуска схема разберется с ходового режима и сработают пневматические тормоза.

Кроме того, реле РПБ имеет выдержку на отключение 2,0-2,4 с. Этим обеспечивается задержка на включение вентиля № 2 при случайном отпуске педали.

Нажатие на ПБ при включенных устройствах АРС позволяет приводить поезд в движение и следовать со скоростью не более 20 км/час, на участках с запрещающей частотой и в других случаях.

10. ОРГАНЫ СИГНАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ АРС-АЛС НА ПУЛЬТЕ.

Органы сигнализации и управления АРС—АЛС расположены во 2—м и 6 - м блоках пульта управления.

БЛОК №2

- ЛУДС — локомотивный указатель допустимой скорости.
При включенных устройствах АРС должна гореть одна лампа допустимой скорости О, 40, 60, 70, 80. (На Серпуховской, Калининской, Люблинской линиях горят две лампы допустимой скорости).
- ЛКВД — лампа контроля выключения двигателей от системы АРС. При нормальной работе АРС ЛКВД не горит и если ЛКВД загорелась, это значит, что АРС выдала команду на торможение, схема на “ХОД” в этом случае собираться не будет.
- ЛКТ - лампа контроля торможения. При торможении от устройств АРС лампа должна загораться в течение 3 – 5,5 с (в зависимости от скорости начала торможения), в противном случае сработает ЭПК.
- ЛСТ — лампа сбора схемы на “ТОРМОЗ”. Загорается в момент замыкания 6—го провода.
- ЛВД — лампа включения двигателей. Загорается в момент сбора схемы на “ХОД”.
- ЛН — лампа направления, для линий с погасшими огнями светофоров. (В качестве лампы ЛН используется лампа ЛПУ).
- СКОРОСТЕМЕР - указатель фактической скорости.
- ЛхРК — лампа хода реостатного контроллера. Загорается в момент попадания напряжения на 2—й провод.

БЛОК №6

- КБ - кнопка бдительности . Служит для отмены торможения от устройств АРС при превышении допустимой скорости, а также при включении системы АРС.
Параллельно контактам кнопки КБ включены контакты педали безопасности.
При включенных устройствах АРС ПБ работает также как и кнопка (КБ).
- ВУ АРС - тумблер включения устройств АРС. При его включении загорается лампа допустимой скорости, звенит звонок, система АРС выдает команду на торможение загораются лампы ЛКВД, ЛКТ, ЛСТ, ЛхРК, вступает в действие вентиль замещения № 2 на всем составе.
Осуществляет подачу напряжения для работы всей системы АРС в комплексе.
- ВУ АЛС — тумблер включения автоматической локомотивной сигнализации. На схему управления воздействия не оказывает запрашивает только локомотивную сигнализацию.
Включать и выключать тумблеры ВУ АЛС , ВУ АРС надо

одновременно.

ВОВТ — выключатель отпуска вентиляных тормозов. Подает напряжение на вентиль замещения № 2 по 39—му поезвному проводу. При исправных устройствах АРС должен быть включен и опломбирован.

БЛОК № 7.

ВАХ - тумблер включения аварийного хода. Тумблер включают при неисправности ПБ, РПБ.

ЗВОНОК — звуковой сигнал, включается в момент выдачи от АРС команды на торможение.

11. РАБОТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ АППАРАТУРЫ АРС

11.1 СХЕМА СРАВНЕНИЯ СКОРОСТЕЙ.

Поездная аппаратура АРС - АЛС осуществляет непрерывное сравнение фактической и допустимой скоростей. Процесс сравнения скоростей реализуется с помощью реле КСР1 и КСР2, включенных в схеме последовательно.

Реле включены, когда $V \text{ факт.} < V \text{ доп.}$ и обесточены, когда $V \text{ факт.} > V \text{ доп.}$ в этом случае фактическая скорость приводится в соответствие с допустимой путем автоматического служебного торможения поезда от воздействия аппаратуры АРС—АЛС. Схема включает в себя:

1. Замыкающие контакты реле ГЭ, СР 1, СР2, обеспечивающие подключение схемы к цепи питания АРС.
2. Две группы (по числу блоков БИС) параллельных цепей соответствия реализованных на контактах скоростных реле РО, Р1 - Р8, Р10 с целью проверки их залипания.
3. Замыкающие контакты реле СИР1—СИР5. Реле включаются в соответствии с текущим значением допустимой скорости.

Размыкающими контактами 13—14 скоростных реле Р3- Р8, Р10 обоих блоков БИС контролируются диапазоны допустимой скорости. Таким образом, включение любого скоростного реле из этой группы приведет к обрыву питания обоих реле КСР.

4. Последовательно соединенные замыкающие контакты реле РНТ и РНТ1, с параллельно им включенным замыкающим контактом реле ПТР.

Эти реле размыкают цепь питания реле КСР после начавшегося торможения (если снижения скорости до допустимого значения за отведенное время 1,0—1,5с не произошло). Цепь реле КСР восстановится после подтверждения машинистом бдительности кратковременным нажатием кнопки КБ или педали ПБ с последующим включением реле РНТ, РНТ1 и включением их замыкающихся контактов.

5. Замыкающие контакты реле БР 1 и БР2 — для возможности ведения поезда со скоростью не более 20 км/час., в случае приема сигнала запрещающего движение.

При частоте 275 Гц включается реле БР1; при «ОЧ» — БР2.

- б. Размыкающие контакты кнопки КБ которые контролируют отсутствие ее залипания.

Контакты реле КСР включены в цепи:
— фиксации превышения скорости поезда допустимого значения, РНТ

- формирования управляющего сигнала на выключение тяговых двигателей (РУВД),
- формирование управляющего сигнала на включение электрического и пневматического (от ВЗ №2) торможения (ТР)

Пример замыкания цепи реле КСР1 и КСР2.

а). “ОЧ”. Скорость равна нулю. Цепь тока: А42, ДАУ, АРС, П5, ГЭ, СР1, СР2, реле КСР1, ПРО, IP2, 2РО, 2Р2, контакты скоростных реле РО, Р8—Р3 обоих БИС, СИР5, БР2, БР1, реле КСР2, “земля”.

б). Частота 75 Гц, фактическая скорость в пределах допустимой. Цепь тока: А42, ДАУ, АРС, П5, ГЭ, СИР1, СИР2, КСР1, IPЮ, IP7, 2РО, 2Р7, IPЮ, 2РО, 1Р8, 2Р8, СИР2, КВТ, ПБ, РНТ, РНТ 1, БР2, БР1, КСР2, «земля».

11.2 КОНТРОЛЬ БДИТЕЛЬНОСТИ МАШИНИСТА.

В случае превышения скорости поезда ее допустимого значения, *или* прием запрещающего кодового сигнала 275 Гц в непосредственной близости от препятствия в процессе сближения с ним, или вступления поезда на неcodируемый участок пути, машинист обязан подтвердить свою возможность управлять поездом кратковременным или постоянным нажатием кнопки бдительности КВТ или педали ПБ.

Кратковременное нажатие требуется при превышении *скорости* ее допустимого значения.

Постоянным нажатием на ПБ или КБ машинист берет на себя ответственность за сближение с препятствием под контролем АРС, которое не допускает превышение скорости 20 км/час.

Восприятие контрольной информации о бдительном состоянии машиниста осуществляется двумя реле бдительности БР1 и БР2.

Реле БР1 встает под ток при нажатии КБ или ПБ при движении поезда по codируемому пути (включено реле СИР5).

Если при нажатой КБ как ПБ поезд вступает на неcodируемый участок пути (реле СИР5 отключается) реле БР1 не обесточивается, продолжая получать питание через собственный замыкающий контакт и размыкающий контакт реле БР2. Это несоответствие состояний реле БР1 и СИР5 выявляется в схеме контроля сравнения скоростей с выработкой управляющего сигнала на торможение.

Поэтому, чтобы продолжить движение по неcodируемому пути машинист должен отпустить, а затем вновь нажать и удерживать ПБ или КБ подтверждая еще раз свою бдительность.

В результате этих действий реле БР 1 обесточится, а реле БР 2 включится.

Схема включения реле БР1 и БР 2, РНТ и РНТ1 представлена на рис.

С восприятием устройством сигнального тока любой из частот АРС, после проследования поездом неcodируемого участка пути при нажатой КБ или ПБ, вставшее под ток реле СИР5 своим замыкающимся контактом разорвет цепь питания реле БР 2. Отпустив якорь, реле БР2 своим размыкающимся контактом обеспечивает цепь питания реле БР1.

В случае, если из сигнальных реле включено только реле СИР5, то для дальнейшего движения поезда повторного нажатия КБ или ПБ не требуется.

Питание реле БР1 и БР2 обеспечивается по цепи: 10пр., А48, КЭКВ, А42 , АРС, П5, ГЭ, R , КБ (ПБ), далее:

а) При ОЧ — СИР5, БР1, реле БР 2 , “земля”.

б). При О — СИР5, БР2, реле БР1 , “земля”.

Контакты реле БР 1 и БР2 включены в цепях:

— контроля превышения поездом допустимого значения скорости (КСР),

— фиксации превышения скорости поезда допустимого значения (РНТ),

— контроля состояния бдительности машиниста (БР),

- - формирования управляющего сигнала на включение экстренного торможения от ЭПК,

— формирования управляющего сигнала на включение пневматического торможения от вентилей замещения №1 на остановившемся поезде.

11.3. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ ОСТАНОВКИ. РАБОТА СХЕМЫ ПРОТИВОСКАТЫВАНИЯ.

Остановку поезда фиксирует реле остановки РО. Это реле включается в момент снижения скорости ниже 11 км/час., управление поездом отключено от режима “ХОД”, главная ручка КВ находится в положении “О” или “ТОРМОЗ”. Реле РО фиксирует нулевую скорость поезда и находится под током во время стоянки поезда. Имеет выдержку на отпускание якоря 7—9 Сек.

Это связано с необходимостью сохранения информации об остановке поезда с момента включения реле КРХ после перевода главной ручки КВ в “ХОД” до включения первого скоростного реле Р1. Продолжительность замедления 7—9 с выбрана по двум причинам. Во—первых, оно не должно быть меньше времени для разгона поезда при работающих тяговых двигателях в наихудших для состава условиях, т.е. на 40% подъеме и при половине неработающих двигателей в составе. Во—вторых, время замедления реле РО должно быть меньше времени набора скорости до 5 км/час. (к моменту включения реле Р1) при скатывании состава на уклоне 40 %, вследствие несбора схемы в ходовой режим после перевода главной ручки КВ в одно из ходовых положений и нерасторопных действий машиниста.

Замедление реле РО реализуется с помощью конденсатора и резисторов, включенных параллельно катушке.

В цепь реле РО включены параллельно замыкающие контакты реле КРО, КРТ, размыкающие контакты реле КРХ и скоростных реле Р2—Р10 обоих блоков БИС, замыкающий контакт реле Р1 и реле РО.

При электрическом торможении, когда скорость поезда снижается до 10 км/час, включается реле РО и своим замыкающимся контактом подготавливает цепь питания вентилей замещения №1 от реле РВЗ 1. В момент снижения скорости поезда ниже 5 км/час обесточивается первое скоростное реле Р1 и своим размыкающимся контактом создает цепь питания реле РВЗ 1. Реле РВЗ1 включаясь подает питание на 48 провод (синхронизирующий вентилей №1) и в каждом вагоне через автомат А 72 сработает вентиль №1.

При стоянке поезда В.З №1 продолжает оставаться под током к удерживать поезд в заторможенном состоянии, независимо где находится главная ручка КВ в положении “О” или “ТОРМОЗ”.

Реле РВЗ1 и следовательно ВЗ№1 теряет питание при переводе главной ручки КВ в положение “ХОД”. (включится реле КРХ).

В цепь реле РВЗ1 включен размыкающийся контакт реле БР2, которым

обесточивается реле РВЗ1 и В.З.№1, для возможности движения поезда при нажатой кнопки КВТ или педали ПБ.

Если в течении 7—9 с, с момента перевода главной ручки КВ в положение “ХОД”, скорость поезда не достигнет больше 5км/ч. (не включится первое скоростное реле Р1) контактами реле РО обрывается цепь питания реле КСР1, КСР2 и система АРС выдает команду на торможение со сработкой вентиля В.З.№2 в конце торможения.

Отмена торможения с помощью нажатия на КБ или ПБ не проходит. Для отмены торможения после сработки противоскатывания необходимо:

- перевести главную ручку КВ в положение “О”,
- перекрыть кран ЭПК,
- на 3—4 с отключить тумблер ВУ АРС,

— включить ВУ АРС,

— дать отмену нажатием на кнопку КВТ или педаль ПБ,

— открыть кран ЭПК.

Срабатывание противоскатывания означает — выдача системой АРС команды на торможение, торможение до полной остановки со сработкой вентиля №2, без возможной отмены торможения.

При включении устройств АРС реле РО включается через размыкающийся контакт реле ГЭ и встает на самоблокировку. Срабатывание реле РО вызывает включение реле РВЗ1 и вентиля №1.

Схема включения реле РО приведена на рис.

Контакты реле РО включены в цепи:

- контроля превышения поездом допустимого значения скорости,
- формирования управляющего сигнала на включение экстренного тормоза от ЭПК,
- формирование управляющего сигнала на включение пневматического торможения от вентиля №1 на остановившемся поезде.

11.4 СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНДЫ НА ТОРМЖЕНИЕ Поезда.

Реле РНТ и РНТ 1 предназначены для фиксации факта превышения скорости поезда ее допустимого значения.

Схема включения реле приведена на рис

При включении устройств АЛС и кратковременном нажатии машинистом на кнопку КВ или педаль ПБ включаются реле РНТ и РНТ1, через замыкающийся контакт одного из включившихся реле БР1 или БР2. В результате этого, через собственные замыкающие контакты РНТ и замыкающие контакты реле КСР, включившихся после нажатия КБ или ПБ, оба реле РНТ встают на самоблокировку.

Если при движении поезда произошло превышение допустимого значения скорости и реле КСР в результате обесточились, разомкнув свои замыкающие контакты, то теряют питание реле РНТ и РНТ1, сохраняя тем самым цепь реле КСР разомкнутой.

Для включения реле РНТ, а следовательно и реле КСР, отменяющих сформированную команду на торможение, машинист должен нажать на кнопку КБ или педаль ПБ. В процессе снижения скорости поезда до значения меньше допустимого реле РНТ получает питание через размыкающийся контакт реле КРТ. Как только фактическое значение скорости сравняется с допустимым значением, восстановится цепь реле КСР и торможение по команде от устройств АРС будет отменено.

Если в процессе торможения от устройств АРС машинист не нажмет на кнопку КБ или педаль ПБ, то торможение будет до полной остановки поезда.

Сбор схемы на “ХОД” будет возможен только после нажатия на кнопку КБ или педаль ПБ.

Требование машинисту на подтверждение бдительности передается звуковым сигналом.

Реле РНТ и РНТ1 формируют управляющий сигнал на включение звукового сигнала своими размыкающими контактами.

Контакты реле РНТ включены также в цепь контроля превышения поездом значения допустимой скорости.

11.5 УПРАВЛЕНИЕ ВЫЮЧЕНИЕМ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

Реле управления выключением двигателей РУВД предназначено для выделения управляющего сигнала на введение режима торможения сформированного реле КСР, команды на выключение тяговых двигателей из ходового режима и недопущения их повторного включения без предварительного перевода главной ручки КВ в нулевую позицию.

Схема включения реле РУВД и реле РВД I и РВД2 приведена на рис.

Реле РУВД включается только при нахождении главной ручки КВ в нулевом положении через замыкающие контакты реле КСР1, КСР2, КРО. После включения, реле РУВД своими замыкающими контактом шунтирует контакт реле КРО, исключая тем самым его воздействие на схему и создает цепь питания для реле РВД1 и РВД2. Включившись, реле РВД1 и РВД2 формируют управляющий сигнал на разрешение работы тяговых двигателей в ходовом режиме.

Замыкающийся контакт реле РВД1 включен в цепь 20 провода, а реле РВД2 в цепь контактора Р1—5.

11.6. УПРАВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЕМ СРЕДСТВ ТОРМОЖЕНИЯ.

По командам от устройств АРС на основании управляющего сигнала на торможение, сформированного реле КСР, осуществляется снижение скорости поезда включением электрического и электропневматического торможения.

Формирование и реализация команды на торможение возложены на реле ТР с его прямыми повторителями ПТР и ПТР1 и обратными повторителями реле РВТ1, РВТ2, РВТ4, РВТ5, РЭТ, а также реле РВЗ1.

Схема включения представлена на рис.

Функциональное назначение каждого реле:

ТР — формирует сигнал на включение исполнительных реле по управлению средствами торможения с задержкой по времени (0,1 — 0, 15 с), необходимой для разбора схемы с ходового режима перед началом торможения.

ПТР - повторитель реле ТР, задерживает включение вентиля замещения №2. после начавшегося торможения (1 ,0 - 1,5с)

ПТР1 — повторитель реле ТР, задает длительность действия вентиля замещения №1 по команде от реле РЭТ (0,9— 1,0 с).

РВТ1, РВТ2, РВТ4 — обеспечивают исполнение команды на включение электрического

тормоза.

РВТ5 — обеспечивает исполнение команды на включение пневматического торможения от вентиля замещения №2.

РЭТ — обеспечивает исполнение команды на кратковременное включение в действие вентиля замещения №1 (0,9 – 1,0 С).

РВЗІ — обеспечивает исполнение команды на включение в действие вентиля замещения №1.

11.7 УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗНЫМИ СРЕДСТВАМИ.

Команда на торможение от устройств АРС формируется:

1. При превышении поездом допустимых скоростей движения.
2. При неподтверждении машинистом своей бдительности кратковременным нажатием на кнопку КБ или педаль ПБ, после снижения скорости поезда до допустимого значения.
3. При восприятии поездными устройствами запрещающего показания “0” или “ОЧ” и не нажатой педалью ПБ.
4. При движении с нажатой педалью ПБ (при разрешающем или запрещающем показании АЛС) со скоростью свыше 20 км/час.
5. При наезде на рельсовую цепь, где произошла смена показаний с “0” на “ОЧ” без подтверждения машинистом своего состояния путем переигрывания педалью ПБ (нажатие—отпуск—нажатие).
6. При движении поезда более 7 С, после перевода главной ручки КВ в ходовой режим, со скоростью менее 5 км/час (срабатывает противоскатывание).

АРС, посредством выработки команды на включение режима торможения, управляет их четырьмя видами:

- электрическим, от работы тяговых двигателей в генераторном режиме,
- пневматическим, от срабатывания вентиля замещения №2, управляемого по электрическим цепям,
- пневматическим, от срабатывания вентиля замещения №1, управляемого по электрическим цепям,
- пневматическим экстренного торможения от электропневматического клапана ЭПК.

Вступление в действие электрического тормоза обеспечивается реле РВТ1, РВТ2, РВТ4. Их замыкающие контакты включены параллельно кулачковым элементам контроллера машиниста КВ в проводах 20, 33Г и 2 цепей управления.

С подачей питания на обмотки реле РВТ, через 0, 15С после появления управляющего сигнала на торможение (размыкается цепь реле КСР, РВД, ТР, ЭПК) через замкнувшиеся контакты реле РВТ1, РВТ2, РВТ4 на указанные провода подается напряжение 75В от провода 10АК. Тем самым контакты реле РВТ обеспечивают функцию контроллера машиниста КВ по формированию управляющего сигнала на сбор схемы цепей управления для выполнения режима автоматического торможения (соответствует положению главной ручки КВ “ТОРМОЗ-2”). При этом, исключается возможность ручного (байпасного) торможения переводом главной ручки КВ в положение “ТОРМОЗ-ІА”.

По команде от устройств АРС на электрическое торможение схема вагона собирается в тормоз—автомат, тяговые двигатели работают в генераторном режиме с управлением движения реостатного контроллера, для поддержания постоянства тормозного усилия с помощью выведения ступенями из силовой цепи тормозных резисторов. Электрическое торможение заканчивается включением на 17—18 позициях РК пневматического тормоза от вентиля замещения №1.

Управление пневматическим торможением от срабатывания ВЗ№2 осуществляется с помощью реле РВТ5, замыкающий контакт которого включен в цепь 8—го провода.

Цепь питания В.З№2 обеспечивает его срабатывание:

1. По 8—му поездному проводу через А8 при торможении от КВ. и КРУ.
2. При электрическом торможении от системы АРС по 8—му п.п. через А4I:
 - при включении устройств АРС,
 - при наезде на рельсовую цепь с запрещающим показанием (0, ОЧ),
 - при постоянно нажатой ПБ и скорости движения более 20 км/час,
 - если скорость не снизилась до допустимой за 1 Сек. действия В.З №I.
3. По 39—му поездному проводу через А52 при:
 - переводе реверсивной ручки КВ в положение “ВПЕРЕД” или “НАЗАД”,
 - отключении тумблера ВУ АРС,
 - полном отключении системы АРС и не нажатой педали ПБ.

Включение, по команде от устройств АРС, вентиля замещения № 1 обеспечивается :
I. При снижении скорости меньше 5 км/час, если главная ручка КВ находится в положении “0”, “Т—1”, “Т—IA”, “Т—2” (цепь 48—го провода при замыкании контакта реле РВ3I).

Отмена вентиля №1 осуществляется переводом главной ручки КВ в ходовое положение.

2. При превышении поездом допустимого значения скорости на 1 Сек. кратковременно срабатывает вентиль №1 (идет подтормаживание от АРС, В.З №1 запитывается через контакты реле РЭТ по 48 —му проводу).
3. Вентиль №I включается при автоматическом торможении, когда РК доходит до 17—18 позиции, по проводу 2Ж и по 48—му проводу, если хотя бы на одном вагоне сработал вентиль №I.

Экстренное торможение от электропневматического клапана ЭПК обеспечивается после снятия напряжения с его катушки контактами реле ЭК, вследствие отсутствия на одном из вагонов состава электрического и пневматического тормозов.

В результате через открывшееся клапаном отверстие осуществляется разрядка тормозной магистрали в атмосферу.

11.8 ЦЕПЬ КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ.

Торможение по командам АРС осуществляется с проверкой контроля эффективности торможения. Для этой цели в силовую цепь тормозного контура каждого вагона включено токовое реле РКТТ.

Если при электрическом торможении ток достигнет установившегося значения, то создается цепь по 34 поездному проводу для включения ЭПК. Если на одном из вагонов нет электрического тормоза, то предусмотрено включение в действие замещающего его электропневматического тормоза от вентиля №2 через контакты ДКПТ по цепи того же 34 провода.

Если на одном из вагонов состава РКТТ не срабатывает, и нет замещающего тормоза от вентиля №2, то ЭПК выдержав замедление на отключение, приводит в действие экстренный пневматический тормоз на всем составе.

Выдержка ЭПК после начала торможения составляет:

При скорости от 0 до 10 км/ ч	-- 3,3 сек.
При скорости от 10 до 30 км/ ч	-- 5,5 сек.
При скорости от 30 до 80 км/ ч	-- 3,3 сек.

Цель контроля эффективности торможения начинается от 10 провода хвостового вагона и проходит по цепи:

Хвост. вагон— А48 , ПРЗ , R. , н.з. 17—18 контакты реле ГЭ, ПР8, РЦ, 34 п.п., РКТТ (ДКПТ) на каждом вагоне.

Головной вагон — 34 пр., РЦ , ПР8 , н.р. 18—19 контакты ГЭ , н.з. 17—18 контакты реле КСР, 11-12 реле ПТР , 11—12 реле ПТР1 , н.р. контакты 22— 23 реле ПЭК и РИПП , Д9, Д6(Д2), катушки реле ЭК и ЭК1.

Реле ЭК получив питание, запитывают катушку ЭПК и клапан разрядку тормозной магистрали не производит.

Контроль за эффективностью тормоза по командам от АРС машинист контролирует по сигнальной лампе ЛКТ. Горящая лампа ЛКТ сигнализирует об исправности цепи контроля торможения.

Сигнальная лампа ЛКТ должна гореть постоянно в следующих случаях:

1. При выдачи системой АРС команды на торможение.
2. При торможении поезда по воле машиниста, и снижении скорости меньше 5 км/час.
3. При стоянке поезда на станции.

Если в перечисленных случаях сигнальная лампа ЛКТ не горит — срабатывает ЭПК.

12. ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ АРС.

Перед включением устройств АРС необходимо машинисту проверить в книге ремонта состава отметки электромеханика об устранении выявленных неисправностей, готовность аппаратуры АРС к работе на линии, состояние и целостность гглоь,5 на Щ АРС, ВОВТ, АТ, ВУ ДАУАРС.

12.1. ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ АРС ПРИ ЗАПРЕЩАЮЩЕЙ ЧАСТОТЕ.

— Установить реверсивную ручку КВ в положение “ВПЕРЕД”, на составе срабатывает вентиль №2 по 39 поезвному проводу.

— Включить тумблера ВУ АРС, АЛС — загорится лампа “ОЧ”, звенит звонок, АРС выдает команду на торможение с включением ламп — ЛКВД, ЛСТ, ЛКТ, ЛхРК и вентиля №2.

— Открыть кран ЭПК и убедиться, что разрядку тормозной магистрали ЭПК не производит.

— Нажать на КВ (ПБ), при этом — отключится звонок, отпустит ВЗ№2 (при отпуске КВ или ПБ — В.№2 вновь работает).

- Для отмены торможения от АРС нажать на ПБ (КВ) и удерживать в нажатом положении — погаснут лампы ЛКВД, ЛСТ, ЛКТ, ЛхРК и отпустит вентиль В№2.

Для приведения поезда в движение главную ручку КВ перевести в ходовое положение.

12.2. ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ АРС ПРИ РАЗРЕШАЮЩЕЙ ЧАСТОТЕ.

— Установить реверсивную ручку КВ в положение “ВПЕРЕД” , на составе сработает В.№2 по 39 п.п.

— Включить тумблера ВУ АРС, АЛС — загорится лампа допустимой скорости (40), звенит звонок, АРС выдает команду на торможение с включением ламп - ЛКВД, ЛКТ, ЛСТ, ЛхРК и вентиля В.№2.

— Открыть кран ЭПК.

— Дать отмену торможения от АРС кнопкой КБ (ПБ) при этом : погаснут лампы ЛКВД, ЛСТ, ЛхРК, отпустит вентиль В. №2 ., отключится звонок. Останется гореть лампа ЛКТ и состав будет заторможен вентиляем В.№1.

Отмена В.№1 осуществляется переводом главной ручки КВ в ходовое положение.

13. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ АРС.

При сработке ЭПК, неотпуске тормозов и прочих неисправностях необходимо переключить устройства АРС, для чего:

1. Закрывать кран ЭПК.
2. Отключить тумблера ВУ АЛС, ВУ АРС.
3. С выдержкой 3-5 С вновь включить тумблера ВУ АЛС, ВУ АРС.
4. Открыть кран ЭПК.
5. Дать отмену кратковременным нажатием на КБ или ПБ.

14. ПЕРКЛЮЧЕНИЕ АРС ПРИ РЕЗЕРВНОМ УПРАВЛЕНИИ.

При переходе на резервное управление с включенной системой АРС при наличии разрешающей частоты необходимо:

1. Затормозить состав пневматическим тормозом.
2. Закрывать кран ЭПК.
3. Отключить тумблера ВУ АЛС, ВУ АРС.
4. Вынуть реверсивную ручку из КВ, установить ее в КРУ и перевести в ходовое положение (включится вентиль В. №2).
5. Выключить тумблера ВУ АЛС, ВУ АРС (звенит звонок, загорятся лампы ЛКВД, ЛКТ и лампа о допустимой скорости).
6. Открыть кран ЭПК.
7. Дать отмену нажатием на КБ или ПБ (отменится звонок, погаснут лампы ЛКВД, отпустит вентиль В.№2, останется вентиль В.№1).
8. Отпустить пневматические тормоза и привести поезд в движение (вентиль В.№1 отпустит).

При запрещающем показании АЛС ‘О’ или ‘ОЧ’ переход на резервное управление

производится в той же последовательности, но движение возможно только при постоянно нажатой педали ПБ или кнопки КБ

При переходе на резервное управление с отключенной системой АРС необходимо:

1. Затормозить состав пневматическим тормозом.
2. Закрывать кран ЭПК.
3. Отключить тумблер ВУ АЛС, ВУ АРС, РЦ АРС.
4. Нажать на педаль ПБ, отпустить тормоза и привести поезд в движение.

15. ОТКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ АРС.

1. Затормозить состав пневматическим тормозом.
2. Перекрыть кран ЭПК.
3. Отключить тумблера ВУ АРС, ВУ АЛС.
4. Распломбировать и отключить РЦ АРС. (Если при отключении устройств АРС не отключить РЦ АРС - то будет потеря управления поездом.)

16. АВТОМАТЫ ЗАЩИТЫ СИСТЕМЫ АРС.

Для защиты электрических цепей системы АРС при перегрузках коротких замыканий на вагонах серии 8I—7I7 используются автоматические выключатели типа АК 63Б с номинальным тоном отключения от 0,8 до 10А, в зависимости от нагрузки в цепи защищаемой данным выключателем.

Напряжение питания на различные цепи системы АРС подается от вагонных автоматов защиты А48, А44, А54.

А48 - от автомата защиты А 48 головного вагона подается питание на включение системы АРС по каналу «+75В» и «+12В».

От автомата защиты А 48 хвостового вагона подается питание на цепь контроля эффективности торможения по 34 поездному проводу (РКТТ, ДКПТ).

При выключенном А 48 в головном вагоне не включается система АРС (не подается питание на соответствующие лампы сигнализации на пульте управления, не включается ЭПК).

При автоматическом отключении А 48 в процессе движения гаснет сигнализация на пульте машиниста, срабатывает ЭПК.

При выключенном А 48 в хвостовом вагоне не происходит контроль тормоза (не горит ЛКТ), не включается ЭПК.

А 54 - подает питание на тормозные провода системы АРС, для осуществления автоматического электрического торможения по командам АРС.

При выключении А 54 торможение по команде от АРС осуществляется только от В№1 или от ЭПК.

А 44 — подает питание на включение системы АРС при переходе на резервное управление поездом.

Признаки отключения А 44 при резервном пуске аналогичны отключению А 48 при основном управлении от КВ.

А 42 — осуществляет подачу питания «+75В» на включение системы АРС.

При выключенном А42 не включается система АРС, не загорается сигнализация на пульте машиниста, не включается ЭПК.

При отключении А42 в процессе движения гаснет сигнализация на пульте машиниста, срабатывает ЭПК, система АРС при дальнейшем переключении не включается.

А43 — осуществляет подачу питания «+12В» в систему АРС.

При выключенном А43 постоянно горит «ОЧ» (не обрабатываются сигналы о допустимой скорости движения).

При отключении А43 в процессе движения загорается «ОЧ», выдается торможение, отключение которого производится только при нажатии ПБ или КВТ.

Движение при этом возможно только с постоянно нажатой педалью ПБ или кнопкой КВТ.

А41 — осуществляет подачу питания «+75В» на вентиль В.№2 по 8-му поездному проводу при торможении от АРС.

При выключенном А41 отсутствует торможение от вентиля №2.

В момент включения будет выдаваться только автоматическое электрическое торможение.

А72 — осуществляет подачу питания на вентиль В.№1 по 48 поездному проводу.

При выключенном А72 на одном из вагонов на стоянке не проходит контроль торможения от АРС, срабатывает ЭПК, в процессе движения отсутствует подтормаживание от вентиля В№1.

При остановке поезда после снижения скорости менее 5 Км/час срабатывает ЭПК, если главная ручка КВ переведена в положение «О».

А70 — осуществляет подачу питания на авторежимную катушку РКТТ при работе тиристорного регулятора.

При выключенном А70 на одном из вагонов при торможении по команде АРС с высоких скоростей (80—60 км/час) будет срабатывать ЭПК.

НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ОТСЕЧКИ И ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ АВТОМАТОВ ЗАЩИТЫ СИСТЕМЫ АРС.

Обознач. по схеме	Уч-к. включен.	Нагрузка цепи	Ток цепи 1в 8в	Ном. Ток А	Ток отсечки
А41	8И-8	В.№2	0,4 3,2	5	1,5 ном.
А42	14Г-7В	АРС,75В	9,3 - -	10	1,5 ном.
А43	14К-10Б	АРС,12В	1,2 --	2,5	1,5 ном.
А72	48-8М	В.№1	0,4 3,2	5	1,5 ном.
А70	6М-БУ13	РКТТавт.	0,7 5,6	0,8	1,5 ном.

17. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ПОЕЗДНЫХ УСТРОЙСТВ АРС.

Для работы поездных устройств АРС применяются два источника постоянного тока напряжением “+75В” и “+13В”.

Питание устройств АРС осуществляется от 10 поездного провода через автомат А48 при управлении от контроллера машиниста (КВ) и через автомат А44 при управлении от резервного пуска (КРУ).

Для получения “+13В” используется параметрический стабилизатор, установленный на задней стенке аппаратного отсека АРС.

18. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ВКЛЮЧЕННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ АЛС-АРС.

Машинисты электропоездов в своей работе обязаны руководствоваться Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) метрополитенов, Инструкцией по сигнализации на метрополитенах, Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на метрополитенах, действующими Инструкциями, приказами и указаниями Управления метрополитена и Службы подвижного состава.

1. На линиях, оборудованных устройствами АЛС—АРС и автоматической блокировкой с автостопами и защитными участками движение по перегону осуществляется при разрешающем показании светофоров со скоростью не более указанной сигнальным показанием АЛС.

2. Машинист обязан сообщать поездному диспетчеру в случаях:

— появления сигнального показания “ОЧ”,

— о сигнальном показании «0», если поезд остановился вследствие неудаления впереди находящегося поезда,

— об остановке перед светофором с запрещающим показанием или погашенными огнями.

3. При неисправности поездных устройств АРС на линии, где АРС работает совместно с автоблокировкой, машинист должен отключить устройства АРС, доложить об этом поездному диспетчеру, дать заявку на вызов помощника машиниста и продолжить движение с пассажирами при нажатой педали ПБ, руководствуясь сигнальными показаниями светофоров.

После прибытия помощника машиниста, машинист отключает педаль ПБ, продолжает работу до захода состава в плановый отстой.

4. Движение по неправильному пути разрешается при включенных устройствах АЛС—АРС, нажатой педали ПБ со скоростью не более 20 км/ час.

5. Следование сцепы вспомогательного поезда с исправными устройствами АРС в правильном направлении при управлении из головной кабины первого по ходу движения поезда должно осуществляться при включенных устройствах АРС, нажатой ПБ со скоростью не более 20 км/ час.

При управлении тормозами из головной кабины первого, по ходу движения поезда, а двигателями из кабины второго поезда следование сцепы должно производиться при отключенных устройствах АРС второго поезда и нажатой ПБ, исправные устройства АРС первого по ходу движения поезда должны быть включены.

Следование сцепа в неправильном направлении при управлении из головной кабины первого по ходу движения поезда должно осуществляться при отключенных устройствах АРС и нажатой ПБ.

6. При следовании сцепа и управлении из кабины второго по ходу движения поезда должно осуществляться при отключенных устройствах АРС и нажатой ПБ со скоростью не более 35 км/час. При этом, в головной кабине первого по ходу движения поезда должен находиться машинист, который обязан следить за свободностью пути, подавать соответствующие сигналы и при необходимости принимать меры к остановке сцепа.

18.1. ПРИЕМКА УСТРОЙСТВ НА СОСТАВЕ В ДЕПО.

Машинист в обеих кабинах состава проверяет наличие и целостность пломб на РЦ АРС, ВОВТ, АТ, ВУ ДАУ.

При отсутствии пломб сообщает об этом дежурному по депо.

Так же проверяет в книге ремонта состава отметку электромеханика АРС об устранении неисправностей и готовность аппаратуры АРС к работе на линии.

После чего:

- устанавливает реверсивную ручку КВ в положение “ВПЕРЕД” и проверяет сработку вентиля замещения №2,
- включает тумблера ВУ АРС, ВУ АЛС, — звенит звонок, загорится лампа «ОЧ», АРС выдает команду на торможение с включением ламп ЛКВД, ЛКТ, ЛСТ, ЛхРК
- кратковременно нажать на КБ — звонок отменится,
- включить кран ЭПК,
- включить педаль ПБ - погаснут лампы ЛКВ, ЛКТ, ЛСТ, ЛхРК, отпустит вентиль №2,
- собрать схему на “ТОРМОЗ—1”, после сбора схемы перевести главную ручку КВ в положение “ТОРМОЗ—1А”, а затем в “ТОРМОЗ - 2”. После прихода РК на ,17 позицию включится вентиль В.№1.
- Перевести главную ручку КВ в положение “О” и отпустить ПБ - включится В.№1, загорятся лампы ЛКВД, ЛКТ, ЛСТ, ЛхРК. После прихода РК на 1—ю позицию включится вентиль В.№2.
- Отключить тумблер ВУ АРС и убедившись, что ЭПК производит разрядку тормозной магистрали, перекрыть кран ЭПК.
- Вновь включить устройства АРС, нажать на кнопку “Защита преобразователя”, включить ПБ и проверить работу схемы на ходовых положениях КВ.
- После проверки схемы отключить устройства АРС, вынуть реверсивную ручку из КВ.

18.2. ВЫЕЗД ИЗ ДЕПО.

При подачи сигнала дежурным по электродепо для выдачи состава машинист убеждается в разрешающем показании светофора, устанавливает реверсивную ручку КВ в положение “ХОД ВПЕРЕД”. включает тумблера ВУ АРС, АЛС, открывает кран ЭПК, включает педаль ПБ и приводит состав в движение, переводом главной ручки КВ в положение “ХОД—1”.

После подхода токоприемника первой тележки второго вагона, машинист останавливает состав пневматическими тормозами.

Получив повторный сигнал от ДДЭ на дальнейшее следование, машинист

повторяет показание светофоров, убеждается, что стрелки установлены по маршруту, включает МК, БПСН, отпускает пневматические тормоза и приводит состав в движение. При этом необходимо учитывать, что если произойдет боксование колесных пар головного вагона, сработает ЭПК.

В случае сработки ЭПК после остановки состава машинист должен переключить устройства АРС и проверить положение толкателя электрической части УАВА.

По парковым путям при наличии показания “ОЧ” на указателе АЛС и включенной ПБ, разрешается движение со скоростью не более, 5 км/час. При превышении скорости следования выше 20 км/час, включится вентиль В.№1. Произойдет подтормаживание состава.

Вентиль В №1 отключится после снижения скорости менее 20 км/час. При этом, если главная ручка КВ находилась в ходовом положении ее следует машинисту перевести в положение “О”, т.к. после отмены торможения по командам АРС и нахождения главной ручки КВ в ходовом положении, повторного сбора схемы на ХОД не произойдет.

С включенной ПБ следовать по парковым путям до появления частоты, разрешающей движение со скоростью, указанной на указателе АЛС. После появления разрешающей частоты отключить педаль ПБ.

Остановку состава перед запрещающим показанием светофора (въезд на главный путь) производить электрическим тормозом, обеспечивающим сработку вентиля В.№1, после чего отпустить ПБ, сработает вентиль В №2.

После открытия светофора на разрешающее показание (В.№2 отпустит при появлении сигнальной частоты разрешающей движение) перевести главную ручку КВ в положение “О”. Состав останется заторможенным вентиля В.№1.

Привести поезд в движение переводом главной ручки КВ в ходовое положение, вентиль №1 отпустит.

18.3. ТОРМОЖЕНИЕ ОТ УСТРОЙСТВ АРС.

В случае превышения допустимой скорости, либо при кратковременном появлении на пульте АЛС сигнальных показаний “О” или «ОЧ», система АРС выдает команду на торможение.

При этом :

- звенит звонок,
- загорается лампа ЛКВД, срабатывает вентиль №1 на 1 с,
- загорается лампа ЛКТ.

Если за 1 с скорость упала до допустимой автоматически произойдет отмена тормоза от АРС, отпустит В.№1, погаснут лампы ЛКВД, ЛКТ, но останется звенеть звонок. Для отмены звонка нажать на кнопку КБ.

Если за 1 с действия В.№1 скорость не снизится до допустимой — В. №1 отпустит и схема соберется в режим тормоз—автомат.

Загорятся лампы ЛСТ, ЛхРК, и будут продолжать гореть лампы ЛКВД и ЛКТ.

В этом случае машинист переводит главную ручку КВ в положение «ТОРМ03-1» и дает отмену тормоза от АРС кнопкой КВТ. Перестает звенеть звонок.

После снижения скорости поезда до допустимой произойдет отмена тормоза от АРС. Погаснут лампы ЛКВД, ЛКТ, ЛхРК.

При этом силовая схема останется собранной в тормозном режиме.

Если в процессе торможения от АРС машинист не нажмет на КБ (ПБ), то торможение будет до полной остановки со сработкой вентиля В.№2 в конце торможения.

Дальнейшее движение возможно после подтверждения машинистом своей бдительности.

Торможение по командам АРС осуществляется с контролем эффективности тормоза по цепи, берущей начало от 10 провода хвостового вагона и проходит через последовательно включенные на каждом вагоне контакты РКТТ или ДКПТ.

О наличии эффективного торможения сигнализирует лампа ЛКТ, которая при торможении по командам АРС должна загораться не позднее, чем через 3 с после ЛКВД. Если это условие не соблюдается — сработает ЭПК.

При сработке ЭПК машинист обязан переключить устройства АРС.

При трогании, если в течении 7—9 с с момента перевода главной ручки КВ в ходовое положение, поезд не разовьет скорость более 5 км/час сработает противоскатывание — включится В. №1 и через 2,4 с вступит в действие В.№2. При этом отмена вентиля В. №2 нажатием на ПБ или КБ не произойдет.

Для отмены противоскатывания необходимо переключить устройства АРС.

В случае неисправности устройств АРС на линии, где АРС работает совместно с автоблокировкой, машинист должен

— Отключить устройства АРС.

— Доложить поезвному диспетчеру, дать заявку на вызов помощника машиниста.

- Включить педаль ПБ.

— Убедиться в разрешающем показании светофора.

— Отпустить пневматические тормоза и привести поезд в движение.

— После прибытия помощника машинист отключает ВОБТ, ПБ, включает тумблер ВАХ и продолжает работу в два лица до планового отстоя.

Для приведения поезда в движение после его остановки на подъеме по командам АРС или от КБ при отсутствии разрешающей частоты, необходимо затормозить состав пневматическими тормозами, включить ПБ и установить главную ручку КВ в положение «ХОД - 2»

Отпустить пневматические тормоза и после трогания состава применить ручной пуск.

Если машинист при следовании поезда со скоростью, не превышающей разрешенную АЛС, нажмет на ПБ или КБ, то АРС выдает команду на торможение. Отмена тормоза произойдет после снижения скорости до 20 км/час или после отпуска ПБ или КБ.

При сигнальном показании “0” или “ОЧ” АРС разрешает движение с включенной ПБ со скоростью не более 20 км/час.

Для проверки наката необходимо установить главную ручку КВ в положение “ХОД” и после набора скорости больше 5 км/час перевести ее в “О”. Если скорость будет менее 5 км/час, то при переводе главной ручки КВ в “О” сработает вентиль В.№1.

Для проверки скатывания необходимо:

- Перекрыть кран ЭПК.

- Отключить тумблер ВУ АРС.

- Включить педаль ПБ или КБ.

После проверки скатывания включить АРС.

На вагоне сработал автоматик А72.

Лампа ЛКТ погаснет и сработает ЭПК при переводе главной ручки КВ в “О” положение, т.к. на неисправном вагоне отпустит вентиль В.№1 и не пройдет контроль эффективности тормоза.

Чтобы определить вагон на котором сработал А72 нужно, при стоянке на станции при закрытом кране ЭПК дать отмену тормоза от АРС (главная ручка КВ в “О” положении) и найти вагон на котором не горит желтая бортовая лампа, либо нет давления в ТЦ.

До включения А72 возможна работа состава следующим порядком: при стоянке на станции главную ручку КВ оставлять в положении “ТОРМОЗ—1А” и после закрытия дверей в поезде поставить ее в “О” положение, после паузы в I С перевести ее в ходовое положение.

Если на одном из вагонов состава одновременно отключатся А72 и А2, то ЭПК будет срабатывать при нахождении главной ручки КВ в положениях “О”, “ТОРМОЗ—1”, “ТОРМОЗ—1А”.

Для исключения сработки ЭПК в этом случае при остановке состава следует поставить главную ручку КВ в положение “ТОРМОЗ—2” и контроль тормоза пройдет после сработки В.№2 на вагоне.

На вагонах с БВ при постановке главной ручки КВ в положение “ТОРМОЗ—2” вентиль В. №2 не срабатывает. Поэтому, чтобы включить вентиль В.№2 необходимо отключить на головном вагоне автоматик управления замещающим тормозом, а при его отсутствии А19 на неисправном вагоне.

Кроме того, контроль тормоза можно пропустить, затормозив состав пневматическим тормозом.

18.4. ОБОРОТ СОСТАВОВ НА ПУТЯХ ОБОРОТА СТАНЦИЙ С ВКЛЮЧЕННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ АРС.

После остановки поезда на конечной станции, при показании маневрового светофора красный и желтый одновременно горящие огни, на указателе АЛС горит показание “40”.

При смене красного с желтым показания светофора на красное на указателе АЛС появляется показание “О” или “ОЧ” и срабатывает вентиль замещения В.№2.

После перевода стрелки а положение, соответствующее маршруту следования, на путь оборота на указателе АЛС включится показание “40”, отпустит В.№2. и состав останется заторможенным В. №1.

Машинист, убедившись в беспрепятственном отправлении состава, приводит его в движение.

При следовании по обратному пути в режиме электрического реостатного торможения и появлении на указателе АЛС показания “О”, машинист нажимает на педаль ПБ и следует далее со скоростью не более 20 км/час.

При смене показания на указателе с “О” на “ОЧ” машинист отпускает педаль ПБ и вновь ее нажимает, одновременно дотормаживая состав электрическим тормозом до полной остановки в точно установленном месте.

После появления на указателе АЛС показания “О” в действие вступает В.№I и включается от устройств АРС режим тормоз — автомат. Тормоз от устройств АРС отменяется нажатием на педаль ПБ и снижении скорости менее 20 км/час. Поэтому, к рельсовой цели с частотой 275 Гц (показание “О”) следует подъезжать со скоростью не выше 20 км/час, при чем ПБ может быть нажата до появления показания “О” на указателе АЛС.

К рельсовой цели с “ОЧ” также следует подъезжать со скоростью не свыше 20 км/час, но педаль ПБ должна быть нажата после появления на указателе АЛС показания “ОЧ”.

Если машинист нажмет ПБ до появления “ОЧ” на указателе АЛС, то при появлении “ОЧ” устройства АРС выдадут команду на торможение до полной остановки (не включатся реле БР2).

Чтобы отменить торможение от АРС в этом случае надо отпустить и вновь нажать педаль ПБ.

После остановки состава машинист приводит кабину в нерабочее положение и передает управление.

18.5. ВЫВОД СОСТАВА С ПУТИ ОБОРОТА.

Машинист, выводящий состав на путь отправления, получив сигнал о передаче управления, при разрешающем показании светофора, приводит кабину в рабочее положение, включает устройства АРС, открывает краны двойной тяги, отпускает пневматические тормоза, фиксирует ручку крана машиниста в поездное положение; на указателе АЛС должно гореть показание “40”.

Отменяет торможение от устройств АРС нажатием на кнопку КБ (В.№2 отпускает, остается В.№1), гаснут лампы ЛКВД, ЛСТ, ЛхРК, отменяется звонок. После чего приводит состав в движение переводом главной ручки КВ в положение “ХОД—1” (В. №1 отпускает), а у специального знака — в положение “ХОД—2”.

При въезде на станцию останавливает состав у знака “Остановка первого вагона”.

19. ДУБЛИРУЮЩЕЕ АВТОНОМНОЕ УСТРОЙСТВО АРС - ДАУ АРС.

Устройства ДАУ АРС предназначены для резервирования устройств АРС и включаются в случае неисправности основных устройств АРС на головном вагоне.

Устройства ДАУ АРС эксплуатируются на линиях с погашенными огнями светофоров (Серпуховская, Люблинская, Сокольническая и Калининская линии).

19.1 ПОЕЗДНЫЕ УСТРОЙСТВА ДАУ АРС.

Поездные устройства ДАУ АРС выполняют функции основной системы АРС при отключении неисправной аппаратуры АРС головного вагона. Так же обеспечивают работу АРС и ДАУ АРС при управлении поездом от резервного управления и выполняют функции заторможенности поезда от вентиля В.№2 при отключенной аппаратуре АРС головного и хвостового вагонов.

Поездная аппаратура ДАУ АРС включает в себя комплект аппаратуры АРС головного и хвостового вагонов, цепи коммутации, управления и сигнализации.

Устройства ДАУ АРС обеспечивают комплекс дополнительных функций системы АРС, а именно:

— возможность использовать головной (АРСг) и хвостовой (АРСх) комплект устройств АРС при управлении поездом из головной кабины;

- количественную предупредительную сигнализацию о допустимой скорости движения на последующей по ходу поезда рельсовой цепи при работе на основном комплекте устройств АРС (АРСг);
- обеспечение заданного направления движения поезда при работе на ДАУ АРС;
- сигнализацию о нагоне поезда сзади идущим поездом и ограничение допустимой скорости движения при работе на дублирующем комплекте устройств АРС;
- возможность работы с включенными устройствами АРС (основным и дублирующим) при резервном управлении поездом,
- возможность работы с включенными устройствами АРС головного вагона при отключении ЭПК.

Для выполнения этих функций в схему увязки аппаратуры со схемой управления вагоном и в схеме статива АРС внесены следующие изменения и дополнения.

- Реле РОТ - реле отключения тяги, для отключения тягового режима при работе на ДАУ. Катушка получает питание от 8 п.п. Контакты включены в цепь 19 и 20 проводов.
- Реле РСО - реле контролирует включенное или отключенное состояние системы АРС, ДАУ АРС и в соответствии с этим позволяет машинисту работать или с отпущенной педалью ПБ, или с нажатой педалью ПБ и включенным тумблером «КАХ».

Катушка включена в цепь провода 7Е/І, а контакты в цепь 20 провода и провода 33.

- Тумблер «КАХ»— тумблер аварийного хода. Должен находиться под стеклом и опломбирован.

Включается только в экстренной ситуации для вывода неисправного состава с линии.

- СОТ — сигнализатор отпуска тормоза. Контролирует включение ЭПК при резервном управлении. Контакты включены в цепь 14 провода.
- РХ и РГ - реле контроля направления движения.
РГ — реле признака головного вагона.
РХ — реле признака хвостового вагона.

Оба реле установлены в блоке БСМ.

- Реле РВХ — вспомогательное включающее реле для реле РГ и РХ. Установлено в блоке БЛПМ56.

— Реле РТ — катушка получает питание от 4 провода, а контакт шунтирует КЭ реверсивного вала КВ. Служит для питания тормозных реле блока БУМ в аппар. АРСх.

В схеме увязки с вагоном:

- питание ВУ АЛС получает от автомата А48 не зависимо от КЭ реверсивного вала КВ,
- в цепь питания ВУ АРС введены н.з. контакты тумблера ВУ ДАУ АРС,
- в цепь питания ЭПК введены контакты РЦ (44—43) и н.з. контакты ВУ АРС (7—8), обеспечивающие увязку с 50 п.п.
- в цепь 14 провода дополнительно включены контакты СО1,
- в цепь 20 провода и 33 провода включены контакты реле РСО,
- введен КЭ реверсивного вала КВ в цепь провода 19В/І и в цепь питания тормозных реле блока БУМ (вагоны без БВ),
- введены дополнительные связи статива АРС с вагонной схемой — ШІ—23 с 4 п.п., ШІ—42 с пр.ФІ/5, ШІ—43 с 14 п.п.

Задействованы новые поездные провода:

- 49 п.п. — 75В, 50 п.п. — вкл. ЭПК, 53 п.п. — отмена торможения от ДАУ, 33 п.п. — сигнализация ЛКТ, 71 п.п. — сигнализация признака направления движения (Калининская линия), 54, 35, 62, 66, 67, 68 п.п. — для включения локомотивной сигнализации.

19.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНИСТА.

Тумблер ДАУ АРС - для включения ДАУ АРС.

Кнопка КБ ДАУ — для отмены торможения от ДАУ АРС и следовании по цепи с “ОЧ”.

Тумблер АТ — аварийный тумблер, для обеспечения движения поезда с включенной аппаратурой АРС головного вагона с перекрытым краном ЭПК и нажатой ПБ.

Лампа “ЛН” — сигнальная лампа восприятия признака направления движения (Калининская линия).

Пульт управления представлен на рис.

19.3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ АРС С ДАУ АРС.

1. Непременным условием работы устройств АРС с ДАУ АРС является восприятие хвостовым комплектом АРС признака направления движения, который обеспечивается подачей путевыми устройствами дополнительного кодового сигнала 325 Гц и восприятие этого сигнала приемными катушками хвостового вагона .

Этот сигнал подается с напольных устройств на путях оборота и на каждой станции.

При этом в головной кабине должны быть включены постоянно тумблера ВУ АРС, ВУ АЛС, а в хвостовой кабине ВУ АЛС.

2. На локомотивном указателе АЛС в головной кабине дополнительно к основной сигнализации будет высвечиваться предупредительная сигнализация о допустимой скорости на впереди лежащей рельсовой цепи.

Поэтому оба статива АРС постоянно работают в режиме “Локомотивная сигнализация”.

3. После приема ПК хвостового вагона сигнала частотой 325 Гц на указателе АЛС дополнительно к основной сигнализации будет высвечиваться показание “ОЧ”. На станции в момент занятия поездом рельсовой цепи у указателя остановки головного вагона на указателе АЛС появится показание “ОЧ” или “40”, в зависимости от получаемой ранее предупредительной сигнализации.

4. Если при работе АРС совместно с ДАУ АРС совпадают значения допустимых скоростей на проследуемой рельсовой цепи и на впереди лежащей рельсовой цепи, на указателе АЛС высвечивается одно показание скорости.

В случае предстоящего снижения скорости на указателе АЛС дополнительно высвечивается более низкая ступень допустимой скорости.

5. В поезде, при нагоне его сзади идущим поездом, произойдет смена разрешающего показания предупредительной сигнализации на “40”.

Если предупредительная сигнализация имела показание “0”, то произойдет смена “0” на “ОЧ”.

19. 4. ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ ДАУ АРС.

При неисправности основных устройств АРС головного вагона необходимо включить дублирующий комплект устройств АРС хвостового вагона. Для чего:

- Закрыть кран ЭПК.
- Отключить ВУ АРС, ВУ АЛС, РЦ АРС. (ВУ АЛС в хвостовой кабине должен быть включен).
- Распломбировать и включить тумблер ДАУ АРС.
- Открыть кран ЭПК.
- Отменить торможение нажатием на кнопку КБ ДАУ.

При этом на указателе АЛС загорится сигнальная лампа допустимой скорости, которая при переходе на ДАУ является основной сигнализацией.

Питание с АРСг отключается контактами ВУ АРС. Катушка ЭПК отключается от статива АРСг контактами РЦ (43—44) и подключается к 50 п.п., контактами ВУ АРС (7—8).

Питание АРСх получает по цепи: Головной вагон — А42, ДАУ АРС(1-2), ВУ АРС(5.-6), 49п.п. Хвостовой вагон — 49п., ВУ АРС(5—6), ДАУ АРС(7—8), и в статив АРСх на клемму Ш1—1.

Отмена торможения от нажатия на КБ ДАУ обеспечивается по цепи : Головной вагон — А42, КБ ДАУ, ДАУ АРС(3—4), 53 п.п., Хвостовой вагон — 53 п., ДАУ АРС(5—6), ДД, и в статив АРСх на клемму Ш1—2.

При включении АРСх запитывается катушка ЭПК головного вагона по цепи : Хвостовой вагон — статив АРСх клемма Ш1—4I, РЦ АРС(43—44), провод ЭПК/1, ВУ АРС (7—8), 50 п.п. Головной вагон — 50 п., ВУ АРС (7—8), провод ЭПК/1, катушка ЭПК.

Параллельно запитывается катушка ЭПК хвостового вагона по цепи: Ш1—4I, РЦ АРС(43—44), провод. ЭПК/1.

Аппаратура АРСх в этом случае управляет ЭПК головного вагона, который при сработке производит экстренную разрядку тормозной магистрали.

19.5 ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ДАУ АРС ПРИ ВЫДАЧЕ КОМАНДЫ НА ТОРМОЗ.

При выдаче команды на “ТОРМОЗ” от устройств ДАУ АРС в момент отключения тягового режима не загорается сигнальная лампа ЛКВД. Отключение двигателей контролируется по вагонной лампе ЛВД, которая должна погаснуть.

При отработке команды на “ТОРМОЗ” аппаратура АРСх подает питание на тормозные реле блока БУМ (РВТ1, РВТ2, РВТ4, РВТ5, РВЗ1), которые срабатывают и подают питание на поездные провода. 20, 2, 6, 8, 48.

После появления питания на 8 проводе, срабатывает рел. РОТ, которое своими контактами размыкает цепи ходового режима и цепь реле РВЗ (20 провод и 19).

Процесс торможения происходит аналогично как и от основной АРС.

19.6 ВКЛЮЧЕНИЕ ДАУ АРС ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА РЕЗЕРВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

1. Затормозить состав ПСТ.
2. Перекрыть кран ЭПК.
3. Отключить ВУ АРС, ВУ АЛС, РЦ АРС.
4. Отключить выключатель управления.
5. Нажать кнопку КРМК, если не работает проверить предохранитель П11 и положение автомата А44,
6. Вставить реверсивную ручку в КРУ и перевести в положение “ХОД-2”.
7. Включить тумблер ДАУ АРС (сраб. В.№2, загорится лампа ЛКТ, лампа о допустимой скорости, звенит звонок).
8. Открыть кран ЭПК.
9. Дать отмену нажатием на кнопку КБ ДАУ (останется В.№1, горит лампа ЛКТ).
10. Нажать КРП и одновременно отпустить пневматические тормоза (отпустит В.№1, погаснет лампа ЛКТ).

Схема соберется в ходовой режим.

Отмена торможения по команде от ДАУ АРС при следовании на КРУ производится импульсным нажатием на кнопку КБ ДАУ. (Педаля ПБ и кнопка КБ в этом случае не работают, т.к. головная аппаратура АРС отключена).

Если в процессе движения фактическая скорость поезда превысит допустимую, то торможение по команде от ДАУ АРС при следовании на КРУ производится включением вентили В.№2.

19.7 ДАУ АРС С ОГРАНИЧЕНИЕМ ОТКЛЮЧЕНИЯ АРС, ДАУ АРС, ЭПК.

Для повышения безопасности движения поездов на линиях с погашенными огнями светофоров в схему поездного дублирующего устройства АРС внесены изменения, которые позволяют:

1. Исключить возможность движения с нажатой педалью ПБ при выключенных устройствах АРС и ДАУ АРС.
2. Осуществить движение поезда со скоростью не более 20 км/час при выключенном кране ЭПК, включенных устройствах АРС, нажатой ПБ и включенным тумблером АТ.
3. Включение вентили В №2 в любом режиме движения при перекрытом кране ЭПК.
4. При отключенных устройствах АРС и ДАУ АРС (сработает В.№2) движение возможно только после включения тумблера “КАХ” и постоянно нажатой педали ПБ.
5. Исключить возможность движения на “О” показание допустимой скорости на указателе АЛС с нажатой педалью ПБ.

Для выполнения перечисленных изменений на головных вагонах в схеме дополнительно установлены: реле РСО, тумблеры “КАХ” и “АТ” (назначение их в разделе “Поездные устройства ДАУ”).

Реле РСО должно постоянно получать питание:

- при включении АРС или ДАУ АРС через контакты СО(1—2) (включение ЭПК),
- при перекрытом кране ЭПК через контакты тумблера “АТ”(1—3),
- при выключенных устройствах АРС и ДАУ АРС через контакты тумблера “КАХ”(4—

б), педали ПБ(1—2) от провода 7В.

Контакты реле РСО включены:

На вагонах с БВ - в цепь реле РВ2 (33 провод) и в цепь питания 14 провода.

На вагонах без БВ - в цепь 20 провода и 14 провода.

Тумблер “АТ” - аварийный тумблер. При исправной работе устройств АРС тумблер “АТ” должен быть отключен и опломбирован.

Контакты тумблера “АТ” включены в цепь реле РСО и РПБ и в цепь 14 провода.

Тумблер «КАХ» - тумблер аварийного хода. Должен быть отключен и опломбирован и находиться под стеклом.

Включать при отключении устройств АРС и ДАУ АРС. Контакты включены в цепь реле РПБ и РСО.

При включенных устройствах АРС питание на реле РПБ и РСО поступает по цепи: 10 пр., А48, КЭКВ(ВП.—НЗ), А42, ВУ АРС(3—1), ВУ ДАУ АРС(4—5), Д15, РЦ(4I—42), СО(1—2), далее:

а). при запрещающей частоте — КАХ(5—4), ПБ(1—2), провод 7Е, катушки РПБ, РСО.

б). При разрешающей частоте — АТ(1-2), КАХ(1—2), провод 7Е, катушки реле РПБ и РСО.

При включенных устройствах ДАУ АРС питание на реле РПБ и РСО поступает по цепи: 10 пр., А48, КЭКВ(ВП.-НЗ), А42, ВУ ДАУ АРС(6—4), ВУ АРС(1-2), 49 пр., РЦ(45-.46), СО(1—2), далее аналогично, как при включении устройств АРС.

В случае отключения ВУ АРС, ВУ ДАУ АРС, переключения тумблера “КАХ” обрывается цепь питания катушек реле РПБ и РСО, вступает в действие вентиль В.№2.

При выключенных устройствах АРС питание на катушки реле РПБ и РСО поступает по цепи : пр.7В, КАХ(4—6), ПБ(1-2), пр.7Е, катушки реле РПБ и РСО.

Если при включенных устройствах АРС и ДАУ АРС перекрыть кран ЭПК , разомкнутся контакты СО(1—2) в цепи питания реле РПБ И РСО и эти реле отключатся. Сработает вентиль В.№2 по 39 проводу и схема разберется.

Так происходит при любом режиме движения поезда и во время стоянки.

Исключение возможности движения с нажатой ПБ на “О” показание допустимой скорости на указателе АЛС пульта машиниста осуществляется за счет включения контактов обратного повторителя (5РЗ) канала 275 Гц в схему питания реле КСР2 .

19.8 ПРИВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА В ДВИЖЕНИЕ С ПЕРЕКРЫТИЕМ КРАНОМ ЭПК ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ АРС.

— Перекрыть кран ЭПК. Сработает В.№2.

- . Распломбировать и включить тумблер “АТ” (замкнется контакт АТ(1-3) в цепи реле РПБ и РСО).

— Нажать педаль ПБ. Сработают реле РПБ и РСО по цепи : от провода 70Е, далее - АТ(1—3), КАХ(5—4), ПБ(1—2), катушки РПБ, РСО. Отпустит вентиль В.№2.

— Перевести главную ручку КВ в положение “ХОД”, скорость движения не более 20 км/час.(При превышении этой скорости АРС выдаст команду на тормоз, т.к. в цепи реле КСР разомкнется контакт скоростного реле РЗ).

19.9 ПРИВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА В ДВИЖЕНИЕ С ОТКЛЮЧЕННОЙ АРС.

В этом случае поезд может быть приведен в движение только после включения тумблера “КАХ” и нажатия педали ПБ.

Следовать без пассажиров со скоростью не более 20 км/час.

После отключения АРС:

- Разбить реверсивной ручкой КВ предохранительный колпачок КАХ. (Тумблер “КАХ” расположен на задней боковой стенке в кабине).
- Распломбировать и включить КАХ. Замкнется контакт КАХ(4—6) в цепи питания реле РПБ и РСО.
- Вставить реверсивную ручку КВ в положение “ВПЕРЕД”. Сработает В.№2 по 39проводу.
- Нажать на педаль ПБ. Получит питание реле РПБ и РСО по цепи: пр.7В, КАХ(6—4), ПБ(1-2), пр.7Е, катушка реле РПБ и РСО.

Эти реле, включившись, отменяют В.№2 и замыкают свои контакты а цепи 20(33) провода (реле РСО).

— Отпустить пневматику.

— Перевести главную ручку КВ в ходовое положение

19.10. СХЕМА КОНТРОЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ.

Для дешифрирования и запоминания кодового сигнала направления движения используются реле РГ и РХ.

В качестве датчика сигнала признака направления используются реле 6Р1 и 6Р2 с повторителем 6Р3 блока БЛПМ56. Для запоминания сигнала признака направления движения использовано реле РВХ.

Реле РГ включается при переводе реверсивного вала КВ в положение “ВПЕРЕД”. Включившись, реле РГ своими замыкающими контактами (15—16), замыкает цепь питания реле КСР, а контактами (22—23) цепи включения сигнальных ламп. Размыкающий контакт РГ(12—11) обрывает цепь питания реле РВХ, благодаря чему реле РХ в головном вагоне обесточено.

В хвостовом вагоне реле РГ обесточено и своим контактом (11—12) подготавливает цепь включения реле РВХ. Реле РВХ и РХ остаются без тока до момента срабатывания реле 6Р1 и 6Р2 (прием кодового сигнала 325 Гц).

Таким образом, при отсутствии сигнала 325 Гц цепи контроля скорости и сигнализации аппаратуры АРСх находятся в отключенном состоянии.

При приеме приемными катушками ПК хвостового вагона дополнительного кодового сигнала 325 Гц, срабатывает приемник БЛПМ56 и включается реле РВХ по цепи КЭКВ рев.вала замкнутого в ‘О’ положении, R , РГ(11—12), 6Р3(22—21), 6Р1(22—23), 6Р2(22-23), катушка РВХ, “земля”.

Реле РВХ встает на самоблокировку через свой контакт 24—25, и больше не зависит от состояния приемных реле 6Р1 и 6Р2.

Через контакт РВХ(21—22) получает питание реле РХ.

Своими замыкающими контактами 15—16, 22—23, 28—29 реле РХ подключает цепи КСР, цепи включения сигнализации и цепь дополнительного удержания на

19.11. СХЕМА ПЕРЕХОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ КРУ.

При включенной аппаратуре АРСг и АРСх схема позволяет управлять поездом от контроллера резервного управления КРУ. С этой целью для исключения питания тормозных реле блока БУМ при переходе на КРУ введен КЭ реверсора КВ, размыкающийся при «О» положении вала.

Для питания тормозных реле блока БУМ в хвостовом комплекте аппаратуры в режиме ДАУ АРС от 4 п.п. получает питание реле РТ и своим замыкающимся контактом шунтирует КЭ реверсивного вала КВ. Этим обеспечивается питание тормозных реле блока БУМ в хвостовом комплекте аппаратуры АРС.

Реле КРТ в режиме КРУ получает питание от 8 п.п., реле КРХ — от 14 п.п.

Для контроля включенного состояния ЭПК в цепь ,4 —го провода включены контакты СО1.

20. СИСТЕМА АРС-Д.

Система АРС—Д является дальнейшим развитием базовой системы АРС и ее модификаций. Главным отличием АРС—Д является использование двухчастотного кодового сигнала, который вырабатывается путевыми устройствами АРС—Д и посылается навстречу поезду. Кроме того, введен режим следования ‘Вспомогательный поезд’, обеспечивающий движение сцепа вспомогательного поезда с неисправным со скоростью не более 40 км/час в варианте, когда вспомогательным является поезд оборудованный АРС—Д и находящийся в хвосте сцепа.

АРС—Д обеспечивает также возможность следования с перекрытым краном ЭПК при выключенной аппаратуре головного вагона. Усовершенствованная система приема, фиксации и запоминания сигнала заданного направления движения исключает возможность следования поезда в противоположном заданному направлении со скоростью более 20 км/час, если не принят новый сигнал направления движения.

Введены изменения в систему приема кодового сигнала КС допустимой скорости и дополнения в систему сигнализации.

20.1. ПУТЕВЫЕ УСТРОТВА АРС - Д.

Выполняют следующие функции:

- вырабатывают двухчастотный кодовый сигнал,
- посылают его навстречу поезду,
- по команде ДЦХ могут быть переключены в режим работы “Вспомогательный поезд” с передачей одночастотного кодового сигнала вслед поезду,

— схемой путевых устройств АРС—Д обеспечивается автоматическое резервирование отказавшей по неисправности аппаратуры АРС головного вагона.

20. 2. ДВУХЧАСТОТНЫЙ КОДОВЫЙ СИГНАЛ.

Несет следующую информацию:

— О заданном направлении движения (КС—Н), который подается на каждой станции и в оборотных тупиках. В КС-Н используются частоты 225 Гц/ 325 Гц.

— О текущем значении допустимой скорости (“0”, “40”, “60”, “70”, “80”) на проследуемом участке (высокая частота).

— ожидаемом значении допустимой скорости на впереди лежащей рельсовой цепи (“70”, “60”, “40”, “0”) — низкая частота.

— О равенстве величин допустимой скорости на проследуемом участке и впереди лежащей рельсовой цепи. В этом случае кодовым сигналом предупредительной сигнализации является частота 325 Гц.

— О максимально допустимой скорости “40”, когда путевые устройства АРС—Д переключены диспетчером в режим “Вспомогательный поезд”.

20.3. ПОЕЗДНАЯ АППАРАТУРА АРС-Д.

Для обеспечения дополнительных функций, которые выполняет АРС—Д, внесены соответствующие изменения и дополнения в поездную аппаратуру.

Прежде всего, на головных вагонах установлено по четыре приемных катушки. Этим обеспечивается одновременный прием и дешифрирование КС о допустимой скорости аппаратурой головного и хвостового вагонов.

В схему введены следующие реле:

КПК 1 и КПК2 — реле коммутации приемных катушек. Подключают приемные катушки к аппаратуре головного и хвостового вагонов в соответствии с заданным направлением движения и применяемым режимом управления поездом. КПК1 установлено в БЛПМ41, КПК2 — в блоке БЛПМ13.

ФММ1 и ФММ2 — реле фиксации местонахождения машиниста. Встают под ток в вагоне, где реверсивная ручка установлена в КВ на положение “ХОД ВПЕРЕД” или “ХОД НАЗАД”.

Оба реле установлены в БСМ.

ПД1 и ПД2 — реле переключения дешифраторов кодовых сигналов. Переключают выходы схемы контроля числа частот. Обеспечивают работу схемы в режиме приема двухчастотного или одночастотного сигнала. Установлены в БЛПМ 56.

ВП — реле режима “Вспомогательный поезд”. При включении обеспечивает переход головной и хвостовой аппаратуры АРС-Д в режим “ВП”.

Установлено в блоке БЛПМ23.

РТ — реле торможения по команде АРС—Д. Подает питание на цепи схемы управления электротормозом при работе АРС—Д в режиме АРС.

КПП — реле управления лампой ЛКТ. Включено в цель контроля тормоза. Установлено в блоке БУМ.

РОТ 1 - реле отключения тяги. Имеет контакты в цепях 1—го и 20—го проводов схемы управления. Обеспечивает отмену режима тяги при поступлении команды АРС—Д на торможение, обрывая цепи 1 и 20 проводов. Обеспечивает сбор схем управления на “ХОД” при нажатии кнопки “КАХ”, при ведении поезда с отключенной по неисправности АРС—Д.

РОТ 2 — реле отключения тяги. Обеспечивает те же функции, но при ведении поезда на резервном управлении. Реле РОТ 1 головного и хвостового вагонов соединены между собой проводом, а реле РОТ 2 93 – проводом. Реле РОТ 1 и РОТ 2 установлены в БУМ. НХ и НГ — реле фиксируют и обеспечивают информацию о заданном направлении движения.

РЦ УОС - Разъединитель, включающийся при приведении поезда в движение при перекрытом кране ЭПК.

Установлены в блоке БСМ.

20.4. ДОПРЛНТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПУЛЬТЕ МАШИНИСТА.

АРС-Р — переключатель, при включении обеспечивает перевод хвостовой аппаратуры в режим работы “АРС”, подавая питание на 87 поездной провод.

Включается после отключения АРС—Д головного вагона по неисправности.

ВП — переключатель, при включении обеспечивает перевод головной и хвостовой аппаратуры в режим работы “Вспомогательный поезд”, подавая напряжение на 78 провод и снимая напряжение с 88 провода.

КАХ - кнопка аварийного хода (импульсная), предназначена для включения реле РОТ1 и РОТ2 при отключении аппаратуры АРС—Д головного и хвостового вагонов.

ПД — переключатель режима работы дешифраторов. Имеет два положения “1/6” и “2/6”. Находясь в положении “1/6”, обеспечивает работу дешифраторов в режиме приема одночастотного кодового сигнала, в положении “2/6” — двухчастотного кодового сигнала.

Воздействует на дешифраторы только при отключенном переключателе “ВП”.

КБ1 и КБ2 — кнопки бдительности. КБ1 отменяет торможение по команде АРС—Р, подавая напряжение на 91 провод, а КБ2 — отменяет торможение по команде АРС головного вагона.

20.5. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ.

Сигнальная лампа “Н” — сигнализирует принятие, фиксацию и запоминание КС—Н (кодového сигнала направления движения). В режиме АРС—Д получает питание по 89 проводу.

Сигнальная лампа “РС” — (равенство скоростей), загорается в случае совпадения текущего значения допустимой скорости на проследуемой и расположенной перед поездом рельсовой цели.

Если значение допустимой скорости на расположенной перед поездом рельсовой цепи будет более разрешающим, чем на проследуемом участке, лампа “РС” также

загорится.

Сигнальная лампа “ЛСН” — (сигнализация неисправности), загорается при отказе в работе схемы управления одного из вагонов состава, РП в этом случае не горит. При сработке РП или при определении неисправного вагона горят обе лампы “ЛСН” и “РП”.

20.7. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДОМ С АРС—Д.

1. Управление от КВ с включенной головной аппаратурой. Основной режим управления.
2. Управление от КВ с отключенной головной аппаратурой. Аппаратура хвостового вагона переведена в режим АРС. (Включен переключатель АРС-Р). Режим АРС—Р.
3. Управление от КВ с нажатой педалью ПБ при следовании по цепям с “ОЧ” или “О”.
4. Управление от КВ с включенным переключателем “ВП”. Режим “Вспомогательный поезд”.
5. Управление от КВ с включенной аппаратурой АРС—Д головного вагона при перекрытом кране ЭПК, включенном УОС и нажатой ПБ.
6. Управление от КВ с отключенными АРС—Д головного и АРС—Р хвостового вагонов при включенных “УОС” и “КАХ” и нажатой ПБ.
7. Управление от КРУ с включенной АРС—Д головного вагона.
8. Управление от КРУ в режиме АЛС-Р.
9. Управление от КРУ с нажатой педалью ПБ при следовании по цепям с “ОЧ” и “О”.
10. Управление от КРУ в режиме “Вспомогательный поезд”.
11. Управление от КРУ при включенной АРС—Д головного вагона при перекрытом кране ЭПК, включенном “УОС” и нажатой педалью ПБ.
12. Управление от КРУ с отключенными АРС—Д головного и АРС—Р хвостового вагонов при включенных “УОС”, «КАХ» и нажатой педалью ПБ.

20.8. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.

На линии АРС—Д навстречу поезду подается двухчастотный сигнал, несущий информацию о допустимой скорости на проследуемом участке и об ожидаемом значении допустимой скорости на впереди лежащей рельсовой цепи.

Если ожидаемое значение допустимой скорости больше или равно текущему значению, то в кодовом сигнале в качестве второй (предупредительной) частоты используется сигнал 325 Гц. Дешифрирование такого сигнала приводит к включению на пульте управления сигнальной лампы “РС” (равенства скоростей). В течении всего времени приема сигнала о равенстве скоростей лампа “РС” горит по цепи : 10 пр., А48, КЭКВ (ВП.—НЗ), А79, Д17, АРС, Д21, РЦ АРС, П5, Д5, R 7, СР1, СР2, 6П3, 6П2, 6П1, R29, лампа “РС”, “земля”. По 79 поезвному проводу загорается лампа “РС” в хвостовой кабине.

Сигнализация “РС” обеспечивается и в режиме АРС—Р. В этом случае цепь включения лампы “РС” : +Б гол.ваг., П11, А44, БЗ, АРС—Р, откл. РЦ АРС(9—10), пр.87. В хвост. ваг.: АРС, РЦ АРС (41—42), П5, Д5, R 7, СР1, СР2, 6П3, 6П2, 6П1, R29, прев.79, и в обе кабины на лампу “РС”, “земля”.

На линии ДАУ АРС сигнал о величине допустимой скорости на впереди лежащей рельсовой цепи подается в хвост поезда. В этом варианте цепь лампы “РС” запитывается

из хвостового вагона и работает как при управлении от головной АЕС—Д, так и в режиме АРС—Р.

Цепь включения лампы “РС”: 10 пр. хвост. вагона, А43, АЛС, П6, Д4, R 7, СР1, СН2, 6ПЗ, 6П2, 6П1, R 29, и в обе кабины по 79 проводу на лампу “РС”, “земля”.

На линии АРС предупредительной сигнализации нет.

При исчезновении одной из частот, вызванном неисправностью передающих или приемных устройств, одночастотный сигнал дешифруется, как сигнал допустимой скорости 40 км/час.

20.9. СИГНАЛ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ. (КС—Н).

С целью повышения степени безопасности движения поездов в состав кодовых сигналов, вырабатываемых путевыми устройствами, введен специальный сигнал о заданном направлении движения КС—Н. Этот сигнал фиксируется и запоминается поездной аппаратурой АРС—Д только в случае нахождения машиниста в кабине, расположенной по направлению выдаваемого КС -Н.

Схема фиксирует нахождение машиниста в головной или хвостовой кабине по срабатыванию реле ФММ1 и ФММ2, встающие под ток в момент установки реверсивной ручки КВ в положение ‘ВПЕРЕД’ .

Если машинист находится в кабине, движение при управлении из которой совпадает с задаваемым направлением, сигнал КС-Н будет зафиксирован, т.е. в головной кабине встанет под ток реле НГ, а в хвостовой — реле НХ.

Если машинист находится в кабине противоположной задаваемому КС—Н направлению движения, управление из этой кабины возможно только при нажатой педали ПБ и скорость не превысит 20 км/час.

В каждой модификации путевых устройств АРС принят свой сигнал направления движения. На линии типа АРС используется КС—Н (225 Гц — 40 км/час), подаваемый навстречу поезду.

На линии АРС—Д используется КС-Н 4/6 (двухчастотный 225/325 Гц), так же подаваемый навстречу поезду.

На линии ДАУ АРС используется сигнал КС-Н 6 (325 Гц), который подается вслед поезду.

Схемой предусмотрено подтверждение на каждой станции соответствия фактического направления движения тому, которое было задано КС—Н. С этой целью при вступлении поезда на станцию ему навстречу (линия АРС—Д) или вслед (линия ДАУ АРС) подается КС—Н, что вызывает подачу напряжения на цепи реле, НГ и НХ, чем каждый раз контролируется правильность их включения.

20.10. ФИКСАЦИЯ ЗАПОМИНАНИЯ ЗАДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ.

Для дешифрования и запоминания КС—Н используются реле НГ и НХ. Фиксация и запоминание КС—Н обеспечивают возможность ведения поезда с допустимой скоростью

из кабины управления и невозможность привести поезд в движение из противоположной кабины с установленной скоростью при включенной там АРС—Д, если не получен другой, т.е. противоположный по направлению КС—Н. Движение в этом случае будет возможно только с нажатой педалью ПБ со скоростью не более 20 км/час под контролем АРС—Д не зависимо от наличия или отсутствия приема сигналов в любом из концевых вагонов. Варианты включения реле НГ и НХ зависят от линии, на которой эксплуатируется состав с АРС—Д.

Таких вариантов может быть три: “АРС—Д — АРС”, “АРС—Д—ДАУ АРС”, «АРС-Д – АРС-Д»

При работе в вариантах “АРС—Д — АРС” и “АРС—Д - ДАУ АРС” в стативе с помощью коммутационного разъема ХТ4 схема приспособливается к работе в конкретном варианте.

Реле НГ и НХ встают в соответствующее направлению движения положение, т.е. в головной кабине находится под током реле НГ, а в хвостовой реле НХ.

После получения КС—Н эти реле встают на самоблокировку и больше не зависят от положения реверсивной ручки в КВ или ее наличия в нем.

Контакты реле НГ в головном и НХ в хвостовом вагонах в схеме сравнения скоростей встают в такую позицию, что из головного вагона поезд можно вести в связи с полученным сигналом КС—Н с допустимой скоростью, а в противоположном направлении — со скоростью не более 20 км/час с нажатой ПБ под контролем АРС.

Цепь запоминания заданного направления движения, главным элементом которой являются стоящие на самоблокировке реле НГ и НХ, не зависят от принимаемых сигналов и наличия рукоятки в КВ, потому что получают питание минуя КВ по цепи :

10 пр., А48, РЦАРС, П9.

Следовательно, информация о заданном направлении движения оказывается надежно зафиксированной.

20.11 СТИРАНИЕ ИЗ ПАМЯТИ О ЗАДАННОМ НАПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯ.

Так как цепь запоминания заданного направления движения собирается только при условии, что под ток может встать только одно из двух реле НГ или НХ, т.е. с включением одного реле обязательно отключается другое, стирание памяти о заданном направлении движения (переключение реле НГ или НХ), может произойти только при получении КС—Н об изменении направления движения.

Дешифрирование и запоминание КС—Н осуществляется одновременно и независимо аппаратурой АРС—Д обоих концевых вагонов.

20.12. СИГНАЛИЗАЦИЯ ЗАДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ.

О принятии, фиксации и запоминании кодового сигнала направления движения КС—Н сигнализирует лампа “ Н”.

Сигнализация обеспечивается, как при работе головной аппаратуры АРС—Д, так и в режиме АРС—Р.

Цепь включения лампы “Н” при работе АРС—Д головного вагона: 10пр., А48, КЭКВ(ВП—НЗ), А79, Д17, АРС, Д21, РЦАРС(41—42), П5, ГЭ, НГ, R 5, лампа “Н”, “земля”.

Лампа “Н” будет гореть и при резервном управлении. В этом случае изменяется цепь питания на отрезке до выключателя АРС: П11, А44, Б3, КРУ, А42, Д10, выкл. АРС, Д21 и далее как при основном управлении.

Цепь включения лампы “Н” в режиме АРС—Р: +Б гол. ваг., П11, Б2, А44, Б3, выкл. АРС—Р, РЦАРС(9—10), пр.87

В хвост. вагоне — откл. выкл. АРС. РЦАРС(41—42), П5, ГЭ, НХ, ФММ1, далее 89 поездной провод, и в Головном вагоне — ФММ (15—16), R 5, лампа “Н”, “земля”.

20.13. УВЯЗКА ПОЕЗДНЫХ УСТРОЙСТВ АРС-Д С ВАГОННЫМИ ЦЕПЯМИ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.

Поездные устройства АРС—Д при получении команды от напольных устройств АРС на торможение, приводят в действие схему вагона.

При этом блок—контакты реле рвут цепи питания поездных проводов, обеспечивающих работу схемы в тяговом режиме и схема разбирается.

Для этой цели в головных вагонах установлены реле отключения тяги РОТ1 и РОТ2, катушки которых получают питание по поездным проводам 92 и 93.

Замыкающие контакты реле включены в цепь 1—го и 20—го проводов, они обеспечивают управление линейными контакторами ЛК1, ЛК3, ЛК4, ЛК5. Эту функцию при управлении поездом от КВ выполняет реле РОТ1, а при резервном пуске от КРУ — реле РОТ2.

Для возможности приведения поезда в движение, в случае неисправности АРС и ее отключения, в схему управления реле РОТ1 и РОТ2 введена специальная кнопка аварийного хода КАХ. Нажатием на эту кнопку создается дополнительная цепь питания для каждого реле РОТ. Машинист в этом случае осуществляет управление поездом без контроля со стороны АРС.

Для сбора схемы на тормозной режим от устройств АРС, через контакты соответствующих реле, подается питание на провода 20,33Г и 2. На указанные провода подается напряжение 75 В от провода ДА через КЭ реверсивного вала КВ, замкнутый в положении “ВП” или “НЗ”.

При действии АРС, независимо от того в каком положении находится главная ручка КВ, обеспечивается только один режим работы схемы — автоматическое торможение. При этом исключается возможность ручного (байпасного) торможения, реализуемого машинистом при постановкой главной ручки КВ в положение “ТОРМОЗ—1А” (25 провод размыкается контактом РОТ1 и удерживающая катушка РРТ при торможении от АРС постоянно обесточена).

В конце электрического торможения на I7—I8 позициях РК срабатывает пневматический тормоз от вентиля В.№1.

Для обеспечения электрического торможения по команде от резервного изделия в хвостовом вагоне (питание с провода ДА снято), подачу напряжения 75В на провода 20, 33Г и 2 осуществляет включенное от поездного провода 4 реле РТ, замыкающий контакт которого собирает цепь питания от провода 10АК.

Такая схема предусматривает цепь питания вентиля В .№2 от поездного провода 8 и его срабатывание при следующих условиях:

- При электрическом торможении ток в тормозном контуре силовой цепи отсутствует или

не достигает уровня 100— 130А.

- Главная ручка КВ находится в положении “ТОРМОЗ”. В случае если электрическое или пневматическое торможение будет малоэффективным, то через 3,3 С или 5,5 С (в зависимости от скорости поезда) обесточивается катушка ЭПВ и произойдет экстренное торможение до полной остановки поезда.

Схема управления реле РОТ1 и РОТ2 представлена на Рис.

Схема цепей управления системы АРС—Д представлена на рис.

20.14. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КВ С ВКЛЮЧЕННОЙ АРС-Д ГОЛОВНОГО ВАГОНА.

Включение АРС—Д производится обычным порядком, исключение составляет отмена торможения, которая осуществляется кнопкой КБ2 или педалью ПБ.

Если состав работает на линии АРС или ДАУ АЛС, переключатель “ПД” должен находиться в положении “1/6” (нижнее). На линии АРС—Д переключатель “ПД” должен быть в верхнем положении «2/6»

Если после включения АРС—Д головного вагона не горит лампа “Н” и при разрешающей частоте машина идет только при нажатой ПБ, необходимо остановиться, переключить и вновь проверить показание лампы “Н” и возможность движения. Если ничего не изменилось перейти на режим АЛС—Р.

После включения АРС—Д и отмены торможения срабатывают реле РВД1 и РВД2 и замыкают свои контакты в цепи реле РОТ1 и РОТ2, которые включаются по цепи:

-- реле РОТ 1 по цепи — 10 пр., А54 , ВУ, пр. 10АК, , пр. ДА, РЦАРС(47-48), ПР2 , РВД1, РЦАРС (7-8), 92 пр., реле РОТ, “земля”.

— реле РОТ2 по цепи — 10 пр. , А48 , КЭКВ, А79 , ВУ АРС (7-8) , 87пр., РЦ АРС(41—42), ПР4, РВД2, РЦ АРС(16—15), 93пр., реле РОТ, “земля”.

Реле РОТ1 замыкает свои контакты в цепи 1 и 20 проводов.

Реле РОТ2 замыкает свой контакт в цепи 14 провода и размыкает в цепи лампы ЛКВД.

При постановке главной ручки КВ в положение «ХОД» схема соберется.

20.15. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КВ В РЕЖИМЕ АРС-Р.

Последовательность перехода в режим АРС— Р:

— затормозить состав ПСТ, перекрыть кран ЭПК,

-- Отключить ВУ АРС, ВУ АЛС, установить реверсивный вал КВ в положение «0» ,

-- Отключить РЦ АРС,

-- Установить реверсивный вал КВ в положение « ВПЕРЕД» ,

-- Включить переключатель АРС-Р

-- Открыть кран ЭПК

-- Дать отмену кнопкой КБ1и ПБ.

Переключение на АРС-Р означает переход работавшей до этого момента хвостовой аппаратуры в режиме «Сигнализация» - в режим АРС.

На линии АРС-Д и ДАУ АРС в хвостовой кабине должен быть включен тумблер ВУ АЛС.

После перехода в режим АРС—Р и отмены торможения в хвостовой аппаратуре сработают реле РВД1 и РВД2. Реле включившись замыкают свои контакты в цепи реле РОТ1 и РОТ2 и по 92 и 93 поездным проводам включатся реле РОТ1 и РОТ2 в головном вагоне.

Реле РОТ1 включившись замкнет свои контакты в цепи 1 и 20 проводов. Реле РОТ2 включившись замкнет свой контакт в цепи 14 провода и разомкнет в цепи лампы ЛКВД, которая погаснет.

При постановке главной ручки КВ в “ХОД” схема соберется.

20.16 УПРАВЛЕНИЕ ОТ КВ С НАЖАТОЙ ПБ ПРИ СЛЕДОВАНИИ ПО ЦЕПЯМ С “ОЧ” ИЛИ “О”.

Цепь включения реле БР2 при следовании по цепи с “ОЧ” : 10 пр., А48, КЭКВ (ВП.—Н3), А79, Д17, АРС (1—2), Д20, ПВ (3—4), 91пр., Д7, РЦАРС (43—44), СИР5 (24—25), БР1, реле БР2, «земля»

При следовании по цепи с “0” частотой под током находится реле СИР5 и реле БР1, цепь питания которого в этом случае проходит через контакты 25-26 СИР5, БР2.

Если во время движения состав переходит с цепи “ОЧ” на “О” схема не выдаёт команду на торможение, так как при включении реле СИР5 обрывается цепь питания реле БР2 и создается цепь питания реле БР1 через контакты 25—26 СИР5 и замкнувшийся контакт БР2.

Если состав переходит с цепи нулевой частотой на цепь с «ОЧ» - теряет питание реле СИР5, его контакт 25—26 размыкается, но это не приводит к отключению реле БР1, т.к. оно находится на самоблокировке.

Реле БР2 в свою очередь не включается из—за разомкнутого контакта БР1. Это приводит к обрыву цепи сравнения скоростей, отключению реле КСР и выдаче команды на торможение.

Для того, чтобы продолжить движение, необходимо отпустить педаль ПБ и вновь ее нажать. При отпуске ПБ снимается питание с реле БР1. Размыкается его контакт в цепи самоблокировки и замыкается в цепи питания реле БР2. Теперь при нажатии ПБ встанет под ток реле БР2 и станет возможным дальнейшее движение.

Если для обеспечения движения по цепям с «ОЧ» и «0» и нажата не педаль ПБ, а кнопка КБ2 цепь питания реле БР2 и БР1 следующая: 10пр., А48, КЭ КВ(ВП—Н3), А79, Д17, АРС (7-8), РЦ АРС (41—42), П5, ГЭ (13—12), R 31, КБ2, и далее цепи реле БР1 и БР2. Если при том же условии нажать не педаль ПБ, а кнопку КБ1— цепь питания реле БР1 и БР2: +Б гол. ваг., ПА, П11, А44, Б3, РЦ АРС(9-10), пров.87, АРС—Р (1—2), КБ1, пров.91 и в хвостовом вагоне : Д7, РЦ АРС(43—44), и далее цепи реле БР1 и БР2.

20.17. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КВ В РЕЖИМЕ «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПЕОЗД»

Для обеспечения следования сцепа вспомогательного поезда с неисправным со скоростью не более 40 км/час при условии, что вспомогательный поезд находится в хвосте сцепа, применяется режим “ВП”.

С этой целью ДЦХ переключает путевые устройства на участке, где будет следовать сцеп, в режим “ВП”. Это значит, что в рельсовую цепь, где находится хвостовой вагон вспомогательного поезда, на линии АРС—Д путевые устройства начинают подавать одночастотный сигнал 325 Гц. В этом случае такой сигнал дешифруется, как сигнал о допустимой скорости 40 км/час.

Движение сцепа может быть начато только в том случае, если перед неисправным составом имеется свободный участок не менее 120 М, т.е. двойной тормозной путь со скорости 40 км/час. Пока это условие не выполнено, движение невозможно.

Для переключения устройств АРС—Д в режим “ВП” необходимо, включить тумблер “ВП”. В схеме состава, работающего на линии АРС—Д. происходит следующее: в головном и хвостовом вагонах срабатывают реле ВП по цепи: 10пр., А48, КЭКВ (ВП—НЗ), А79, Д17, 14ГД, ВП, Д9, пров. 78, R 22, реле ВП, “земля”.

В головном вагоне теряет питание реле КПК1 (размыкается контакт 12-11ВП) и встает под ток реле КПК по цепи : П9, ВП(15-.16), ФММ(19—18), R 22, реле КПК2, “земля”.

В результате этого происходит переключение приемных катушек головного вагона . ПК1—О и ПК2—О отключаются от головной АРС—Д, а ПК1—Р и ПК2—Р , так же оказываются отключенными.

В тоже время, головная аппаратура АРС—Д контактами реле КПК2 подключается к 94 и 95 поездным проводам. Кроме того, в хвостовом вагоне встает под ток реке КПК1 по цепи :П9, ВП1(12-13), ФММ1(17—18), R22, реле КПК1, «земля».

Реле КПК2 обесточивается из-за размыкания контакта ВП(15—14).

Катушки хвостового вагона переключаются и хвостовая аппаратура АРС-Д через рел. КПК1 подключаются к ПК1-0 и ПК2-0, а ПК1-Р и ПК2—Р подключаются к 94 и 95 поездным проводам.

Включение тумблера ВП приводит к обрыву его замыкающимся контактом цепи 88 провода и головная и хвостовая аппаратура переводится в режим приема одночастотного сигнала, т. е. реле ПД1 и ПД2 обесточиваются .

Если при следовании в режиме “ВП” произошел отказ головной АРС-Д, дальнейшее движение возможно в режиме АРС-Р.

Если на составе отсутствует 78 провод, режим АРС-Р невозможен, так как хвостовом вагоне не получит питание при включении тумблера ВП и реле КПК2 не обесточится.

20.18. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КВ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ АРС-Д ГОЛОВНОГО ВАГОНА, ПРИ ПЕРЕКОЫТОМ КРАНЕ ЭПК, ВЫКЛЮЧЕННОМ УОС И НАЖАТОЙ ПБ.

Этот режим позволяет вести поезд со скоростью не более 40 км/час при неисправностях ЭПК, СО и ряде неисправностей, связанных с цепями управления ЭПК.

При этом, обязательным условием возможности такого движения является прием

аппаратурой сигнала не выше 175 Гц (60км/ч) .т.е. значение допустимой скорости на проследуемом участке может быть в диапазоне от 60 до 80 км/час, но не ниже 60 км/час.

Для приведения поезда в движение в этом случае необходимо убедиться, что показание АЛС не ниже 60 км, перекрыть кран ЭПК, распломбировать и включить “УОС” и нажать педаль ПБ.

Машина в этом реже будет следовать со скоростью не более 40 км/час, при превышении этой скорости АРС—Д будет выдавать команду на “ТОРМОЗ”.

При включении “РЦ УОС” в схеме происходит следующее: замкнувшийся контакт УОС(1—2) шунтирует контакт СО1, контакт УОС (3—4) шунтирует контакт С02. Разомкнувшийся контакт УОС (5-6) обрывает цепь питания реле РПБ.

При нажатии на педаль ПБ реле РПБ получает питание по цепи : 10 пр., А48, КЭКВ, А79, Д17, ПБ (1—2), реле РПБ, “земля”.

Срабатывание реле РПБ приводит к отпуску вентиля №2.

При переводе главной ручки в положение “ХОД” в схеме сравнения скоростей происходит следующее : допустим, что перед переходом на управление с перекрытым краном ЭПК принимается сигнал о допустимой скорости 60 км/час (175Гц.). Это значит, что под током находится реле СИР3 и питание по обычной цепи сравнения подается через замкнутый контакт (19-18) СИР3, (17—18)СИР2, (17-18)СИР1, (14—15)БР1, (16—15)ФММ2, (13—12) НГ, (14—15)БР2, РНТ2, РНТ1, реле КСР2, “земля”.

Несмотря на то, что цепь сравнения скоростей под напряжением, привести поезд в движение невозможно, т. к. разомкнувшимся контактом (5-6) УОС прервана цепь питания реле РПБ и машина находится на вентилях В№2.

При нажатии на педаль ПБ срабатывает реле БР1 по цепи: 10пр.,А48, КЭКВ, А79, Д17, АРС, Д20, ПБ (3-4), Д7, РЦ АРС (43-44), СИР5(25—26), БР2, реле БР1, “земля”.

Отпускает ventиль №2 и замыкается контакт (15-16) БР1 в цепи сравнения скоростей.

Цепь сравнения оказывается под напряжением: от П8 через 2Р8 — 2Р5, далее контакт СИР3, (16-15)БР1,(16-15)ФММ2, (13—12)НГ, (14.-15)БР2, РНТ2, РНТ1, реле КСР2, “земля”.

Замкнутый контакт (19-18)СИР3 обеспечивает исключение поступления питания к контакту 14 БР1.

Как только скорость движения достигнет 40 км/час разомкнется контакт 2Р5, что приведет к обрыву цепи сравнения, отключению реле КСР и формированию команды на торможение.

Движение с перекрытым краном ЭПК в режиме АРС—Р невозможно, т.к. переключатель “УОС” в хвостовой кабине отключен.

20.19. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КВ С ОТКЛЮЧЕННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ АРС-Д ГОЛОВНОГО И АРС-Р ХВОСТОВОГО ВАГОНОВ И ВКЛЮЧЕННЫМИ УОС, КАХ, ПБ.

В случае отключения полностью устройств АРС-Д, дальнейшее движение возможно только после включения УОС, нажатия КАХ и педали ПБ для этого:

- Отключить АРС головного вагона,
- Включить РЦ УОС. Kontakтами УОС шунтируются контакты СО1 и СО2,
- Поставить главную ручку КВ в положение “ХОД—2”,
- Нажать на педаль ПБ. Сработает реле РПБ и ventиль №2 отпустит.
- Нажать на кнопку КАХ. Получат питание реле РОТ1 и РОТ2 по цепи: РОТ1 — 10пр., Л48, РЦ АРС(37—38), А77, пр.92, КАХ, пр.92, реле РОТ1, “земля”.

Р0Т2 — Б2, А44, РЦ АРС (39—40), А78, КАХ, пр.93, реле Р0Т2, “земля”.

Замкнутся контакты Р0Т1 в цепях 1 и 20 проводов схемы управления. Р0Т2 замкнет свой контакт в цепи 14 провода.

После набора скорости режим движения контролирует машинист.

Если машина работает на линии с АРС—Д или ДАУ—АРС, машинист должен следовать без пассажиров со скоростью не более 20 км/час при включенных огнях автоблокировки.

На линии с блокировкой и с автостопами к защитным участками, машинист следует с пассажирами с установленной скоростью по показаниям светофоров. По прибытии на поезд помощника, отключает тумблер ВОВТ, отключает педаль ПБ, включает тумблер ВАХ и бригада работает до планового отстоя.

20.20. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КРУ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ АРС-Д ГОЛОВНОГО ВАГОНА.

Перейти на резервное управление с включенной АРС—Д головного вагона, для этого:

- затормозить состав ПСТ,
- перекрыть кран ЭПК,
- отключить тумблера АРС, АЛС,
- вынуть реверсивную ручку из КВ, вставить в КРУ, перевести во 2—е положение,
- включить тумблера АРС, АЛС,
- открыть кран ЭПК,
- дать отмену нажатием на КБ или ПБ,
- отпустить пневматику,
- нажать на кнопку КРП.

После включения АРС, АЛС и отмены торможения сработает реле РВД2 и замкнет свой контакт в цепи питания реле Р0Т2, которое сработает по цепи : Б3, КРУ, А42, АРС(7—8), 87Б, РЦАРС(41-42), ПР4, РВД2, РЦАОС(16-15), 93 пров., реле Р0Т2, “земля”.

Реле Р0Т2 замыкает свои контакты в цепи 14 провода. Схема подготовлена к пуску. После отпуска пневматики замыкается контакт С02 и при нажатии на КРП подается напряжение на 14 провод:

+Б, ПА, П11, А44, Б3, КРУ, Б4. С02, КРП, Р0Т2, 14провод.

20.21. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КРУ В РЕЖИМЕ АРС-Р.

Порядок перехода на резервное управление в режиме АРС-Р :

- затормозить состав ПСТ,
- перекрыть кран ЭПК,
- отключить тумблера АРС, АЛС, РЦ АРС,
- вынуть реверсивную ручку из КВ, вставить в КРУ и перевести ее во 2—е положение,
- включить тумблер АРС—Р,
- Открыть кран ЭПК,
- дать отмену нажатием на КБ1 или ПБ.

- Отпустить пневматику,
- нажать на кнопку КРП. Схема соберется на “ХОД”.

После включения тумблера АРС—Р и отмены торможения в хвостовом вагоне сработает реле РОТ2 по цепи : Гол.ваг.- Б2, А44, Б3, АРС—Р, РЦАРС(9-Ю), АРС(5-6), пр.87Б.

В хвост.вагоне. пр.87, РЦАРС(4I-42), ПР4, РВД2, РЦАРС(15-16),93пр., реле РОТ2, “земля”.

Одновременно по 93 проводу в головном вагоне включится реле РОТ2 и замкнет свой контакт в цепи 14 провода.

После отпуска пневматики замыкается контакт С02 и при нажатии на КРП подается напряжение на 14 провод.

20.22. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КРУ С ОТКЛЮЧЕННЫМИ АРС-Д ГОЛОВНОГО И АРС-Р ХВОСТОВОГО ВАГОНОВ И ВКЛЮЧЕННЫМИ УОС, КАХ, ПБ.

- Перейти на резервное управление с отключенными устройствами АРС.
- Включить РЦ УОС.
- Поставить реверсивную ручку КВ в КРУ и перевести ее во 2 —е положение.
- Нажать на педаль ПБ, отпустит вентиль №2 на составе.
- Нажать на кнопку КАХ. В головном и хвостовом вагонах состава сработают реле РОТ1 и РОТ2 по цепи см. раздел 25.4.

Реле РОТ замкнет свой контакт в цепи 14 провода а после отпуска пневматики и нажатии на кнопку КРП поезд придет в движение.

20.22 УПРАВЛЕНИЕ ОТ КРУ ПРИ СЛЕДОВАНИИ ПО ЦЕПЯМ С “ОЧ” ИЛИ “О”

Цепь включения реле БР2 при следовании по участку с “ОЧ” : +Б, П11, А44, Б3, КРУ, А42, Д18, АРС(1—2), Д2О, ПБ(3-4), д7, РЦ АРС(43—44), СИР5(25—24), БР1, реле БР2, “земля”.

При следовании по участку с “0” реле СИР5 включится, замкнется контакт СИР5(25—26), и в работе будет чувствовать реле БР1.

При следовании в тех же условиях в режиме АРС—Р цепь питания реле БР2 и БР1: +Б, П11, А44, Б3, АРС—Р(3-4), Д19, ПБ(3—4), 91 пров. В хвост. вагоне — 91 пров., Д7, РЦ АРС(43—44), СИР5, далее реле БР2 , «земля».

20.23 УПРАВЛЕНИЕ ОТ КРУ В РЕЖИМЕ “ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПОЕЗД”.

После включения переключателя “ВП” — в головном и хвостовом вагонах сработают реле ВП по цепи: + Б, П11, А44, БЗ, КРУ, А42, Д10, ВП, Д9, R22, реле ВП, “земля”.

Одновременно обесточиваются реле ПД1 и ПД2 разомкнутым контактом ВП.

далее схема работает, как при управлении от КВ.

(См.раздел”Управление от КВ в режиме “ВП”).

20.24. УПРАВЛЕНИЕ ОТ КРУ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ АРС-Д ГОЛОВНОГО ВАГОНА С ПЕРЕКРЫТЫМ КРАНОМ ЭПК, ВКЛЮЧЕННЫМИ УОС И ПБ.

Процесс переключения схемы в этот режим и ее работа приведены в разделе “Управление от КВ при включенной АРС—Д головного вагона с перекрытым краном ЭПК, включенными УОС и ПБ”. При управлении от КРУ отличий в работе схемы нет, изменяются только цепи питания.

Реле РПБ сработает после нажатия на педаль по цепи : +Б, П11, А44, БЗ, КРУ, А42, Д18, ПБ(1-2), реле РПБ, “земля”.

Реле РОТ2 сработает по цепи : БЗ, КРУ, А42, АРС(7—8), пр.87Б, РЦ АРС(41—42), ПР4, РВД2, РЦ АРС(16—15), 93 пров., реле РОТ2, “земля”.

20.25. ОСОБЕННОСТИ ОТМЕНЫ ТОРМОЖЕНИЯ.

Особенностью схемы отмены торможения является применение двух кнопок бдительности – КБ1 и КБ2.

КБ2 применяется при включенной ЛРС—Д головного вагона, а КБ1 - в режиме АЛС-Р.

Педаль ПБ может быть применена для отмены торможения в любом из режимов.

Срабатывание схемы при нажатии на КБ2 следующее: встает под ток реле БР1 или БР2 (в зависимости от принимаемого сигнала или его отсутствия) по цепи: 10 пр., А48, КЭКВ(ВП—НЗ), А79, Д17, АРС(7-8), РЦ АРС(41—42), ПР5, ГЭ(13-12), КБ2, реле БР1 или БР2, “земля”.

При нажатии КБ1 в режиме арс—Р реле БР1 или БР2 срабатывают по цепи : гол. ваг. +Б, ПА, П11, А44, БЗ, АРС-Р(3-4), РЦ АРС (9—10), 87 провод., АРС—Р(1—2), КБ1, 91 провод. В хвост. вагоне — 91 пров., Д7, РЦ АРС(43-44), реле БР1 и БР2, “земля”.

При нажатии педали ПБ в режиме работы головной АРС—Д цепь срабатывания реле БР1 и БР2 : 10 пров., А48, КЭКВ, А79, Д17, АРС(1—2), Д20, ПБ(3—4), Д7, РЦ АРС(43—44), далее реле БР1 и БР2, “земля”.

Цепь реле БР1 и БР2 при нажатии ПБ в режиме АРС—Р: Гол. вагон — +Б, ПА, П11, А44, БЗ, АРС—Р(3—4), Д19, ПБ(3—4), 91 пр. Хвост. вагон — 91 пров., Д7, РЦ АРС(43—44), далее реле БР1 и БР2, “земля”..

Контакты реле БР1 и БР2 на время нажатия КБ или ПБ замыкаются в цепи питания

реле РНТ и РНТ1. Реле РНТ в этот момент получают питание по цепи : 10пр. А48, КЭКВ, А79, Д17, АРС, РЦ АРС, Д21, ПР5, R 26, БР1 или БР2, реле РНТ и РНТ1, “земля”. РНТ замыкают свои контакты в цепи сравнения скоростей и реле КСР встают под ток (происходит отмена торможения).

КСР, в свою очередь, замыкают контакты в цепи питания реле РНТ, в результате чего реле РНТ оказываются на самоблокировке.

21. ВКЛЮЧЕНИЕ ТОНАЛЬНО- ВЫЗЫВНОГО УСТРОЙСТВА (ТВУ)

При выдаче АРС—Д команды на торможение в кабине срабатывает ТВУ, предупреждающее машиниста о начале торможения и необходимости подтверждения своей бдительности нажатием на кнопку КБ2 или педаль ПБ.

Цепь включения ТВУ : 10пр., А48, КЭКВ, А79, Д17, АРС, Д21, РЦ АРС, СИР5, Р 26, Р 27, Р 8, РНТ1 (14—13), и параллельно РНТ2 (24-23), Д25, Р 10, ТВУ, ‘земля’.

После отмены торможения, когда реле РНТ встанут под ток, они своими разомкнувшимися контактами РНТ1 (14—13) и РНТ2 (24-23) прерывают цепь питания ТВУ.

22. ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ИС-02.

В системе АРС-Д используется измеритель (ИС-02) фактической скорости движения поезда состоящий из:

- Блока измерения скорости.
- панели индикации.
- датчика вращения скорости. (ДВШ).

ИС—02 устанавливается на головных вагонах состава и подает информацию о фактической скорости в цифровом виде.

Принцип измерения скорости основан на подсчете количества импульсов ДВШ за определенный интервал времени.

Измерительный интервал времени определяется временем прохождения одного периода сигнала ДВШ расстояние между двумя соседними зубьями шестерни при движении на скорости 1 км/час.

Сигнал от ДВШ поступает в блок измерения скорости, где происходит его обработка и вычисление скорости движения поезда зависимости от установленного диаметра колеса на электрическом корректоре.

Датчики ДВШ устанавливаются на корпусах редуктора 2—й и 4—й колесных шар и представляет собой систему из двух индуктивностей, включенных по дифференциальной схеме. Расстояние между зубом шестерни и рабочей поверхности датчика должно быть в пределах 1,5 — 2 мм. Катушки индуктивности находятся в стальном цилиндрическом корпусе и залиты компаундом.

Блок измерения скорости состоит из кварцевого генератора, узла измерения скорости и синтезатора частоты АРС.

Используются два блока подюпоченные к каждому датчику ДВШ и устанавливаются в левом аппаратном отсеке кабины машиниста. При нормальной работе датчика ДВШ на

панели блока загорается светодиод “ДАТЧИК”.

На панели индикации (блок №2 пульта управления) Установлены два цифровых индикатора отображающие фактическую скорость, а также 19 светодиодных индикаторов для отображения текущей информации управления, которые подключены непосредственно к поездным проводам.