

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Автоматика и телемеханика»

А. Н. КОВРИГА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ КОН- ТЕЙНЕРНОГО ТИПА

Пособие

Одобрено методическими комиссиями электротехни-
ческого факультета и ФБО

Гомель 2004

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Электрическая централизация малых станций с размещением аппаратуры в контейнере (ЭЦ-К) предназначена для управления стрелками и сигналами всех видов раздельных пунктов железных дорог с числом стрелок 6-8 при использовании одного контейнера и до 15 стрелок при применении двух (сдвоенных) контейнеров.

Система ЭЦ-К разработана с целью сокращения сроков строительства электрической централизации и уменьшения трудозатрат за счет исключения монтажа и регулировки в заводских условиях.

ЭЦ-К- система модульного типа. Модуль представляет собой 20-и тонный контейнер с утепленными стенками, полом и потолком, оборудованный электрическим отоплением, естественной вентиляцией и пожарно-охранной сигнализацией. В нем размещается вся релейная аппаратура ЭЦ и панели питания. В связи с ограничением площади и высоты контейнера разработаны новые конструктивы панелей и стативов.

При включенном отоплении и температуре вне модуля -30° внутри его обеспечивается температура $+5^{\circ}$ (в дежурном) и $+12^{\circ}$ в нормальном режимах. При отключенном отоплении система сохраняет работоспособность в режиме $-40^{\circ} +50^{\circ}$ и относительной влажности 98%.

Основные эксплуатационно-технические характеристики системы следующие: возможность работы на резервном управлении при диспетчерской централизации; использование маневровой маршрутизации для производства маневровой работы; центральное питание путевых устройств ЭЦ; индивидуальный перевод стрелок; групповое замыкание и размыкание стрелок по горловинам при установке и отмене маршрутов; ступенчатое резервирование огней входного светофора с подключением резервных нитей и переключением разрешающего показания на менее разрешающее; тестовая проверка свободности путей и бесстрелочных участков перед открытием сигнала; контроль кратковременных отказов путевых устройств; оповещение монтеров пути о приближении поезда.

Модули ЭЦ-К поставляются на объект полностью сконструированными и отрегулированными с комплектом аппаратуры, устанавливаемом в модуле. Монтаж системы ЭЦ-К после установки контейнера на станции сводится лишь к подключению кабелей к путевым устройствам, источникам электропитания и пульту-табло и установке на стативы штепсельных приборов, входящих в комплектацию контейнера.

Пульт управления ЭЦ-К располагается в существующем помещении дежурного по станции (ДСП). Возможен вариант размещения пульта и рабочего места ДСП в специальном контейнере. Схемные решения ЭЦ-К и ее конструктивы могут быть использованы в случаях размещения аппаратуры в имеющихся служебно-технических зданиях, когда под релейное отводится помещение ограниченной площади или с низким потолком.

2. СОСТАВ И СТРУКТУРА ЭЦ-К

В контейнерных модулях размещается аппаратура электрической централизации и питающие устройства. Пример размещения оборудования в одиночном контейнере показан на рис.1. В модуле расположены: 5 стенок блок-панелей СБП-К; статив релейный СР-К; статив кроссовый СК-К; вводная панель ПВ3-ЭЦ; распределительная панель ПР3-ЭЦ; панель преобразователей ППТ3-ЭЦ.

Стенка блок-панелей представляет собой раму, на штыри которой навешиваются и крепятся винтами блок-панели с аппаратурой ЭЦ. Разработаны четыре типа блок-панелей. Блок-панель БП-РЭЛ предназначена для расположения на ней реле РЭЛ и аппаратуры в габаритах реле РЭЛ. Блок-панель БП-НМШ применяется для установки на ней реле НМШ и аппаратуры в габаритах реле НМШ. На блок-панели БП-НШ/ДСШ располагают реле НШ, ДСШ и аппаратуру в габаритах таких реле. Блок-панель БП-Р используется для размещения реле РЭЛ, НМШ, НШ, ДСШ и аппаратуры в габаритах этих реле. В правой части панели устанавливаются вилки соединителя для подключения жгута стенки СБП-К.

Статив релейный СР-К предназначается для установки и электромонтажа штепсельной и нештепсельной аппаратуры ЭЦ-К. Комплектование и монтаж статива осуществляется по конкретному проекту.

Статив кроссовый СК-К используется для подключения и кроссирования напольного кабеля от путевых устройств, подключения и кроссирования кабеля от панелей питания, пульт-табло. Здесь же размещаются и монтируются приборы защиты аппаратуры ЭЦ-К. Кроссовый статив одновременно выполняет функции и распределительного статива.

Напольные кабели вводятся внутрь контейнера через отверстие в полу и подключаются к нижним клеммам кроссового статива. Силовые кабели электропитания устройств ЭЦ-К вводятся также через отверстие в полу контейнера в месте установки вводной панели ПВ-3-ЭЦ.

При количестве стрелок на станции больше 6-8 используют сдвоенный контейнер. Размещение и состав аппаратуры в первом контейнере аналогичен рассмотренному выше. Вторым контейнером отличается тем, что вместо панелей питания устанавливаются релейные стативы.

Вход в каждый контейнер устраивается через собственную дверь, а проход из контейнера в контейнер осуществляется через внутреннюю дверь. Пропуск кабелей увязки между контейнерами выполняется через специальные кабельные ниши в боковых стенках контейнеров.

Контейнерный модуль ЭЦ-К

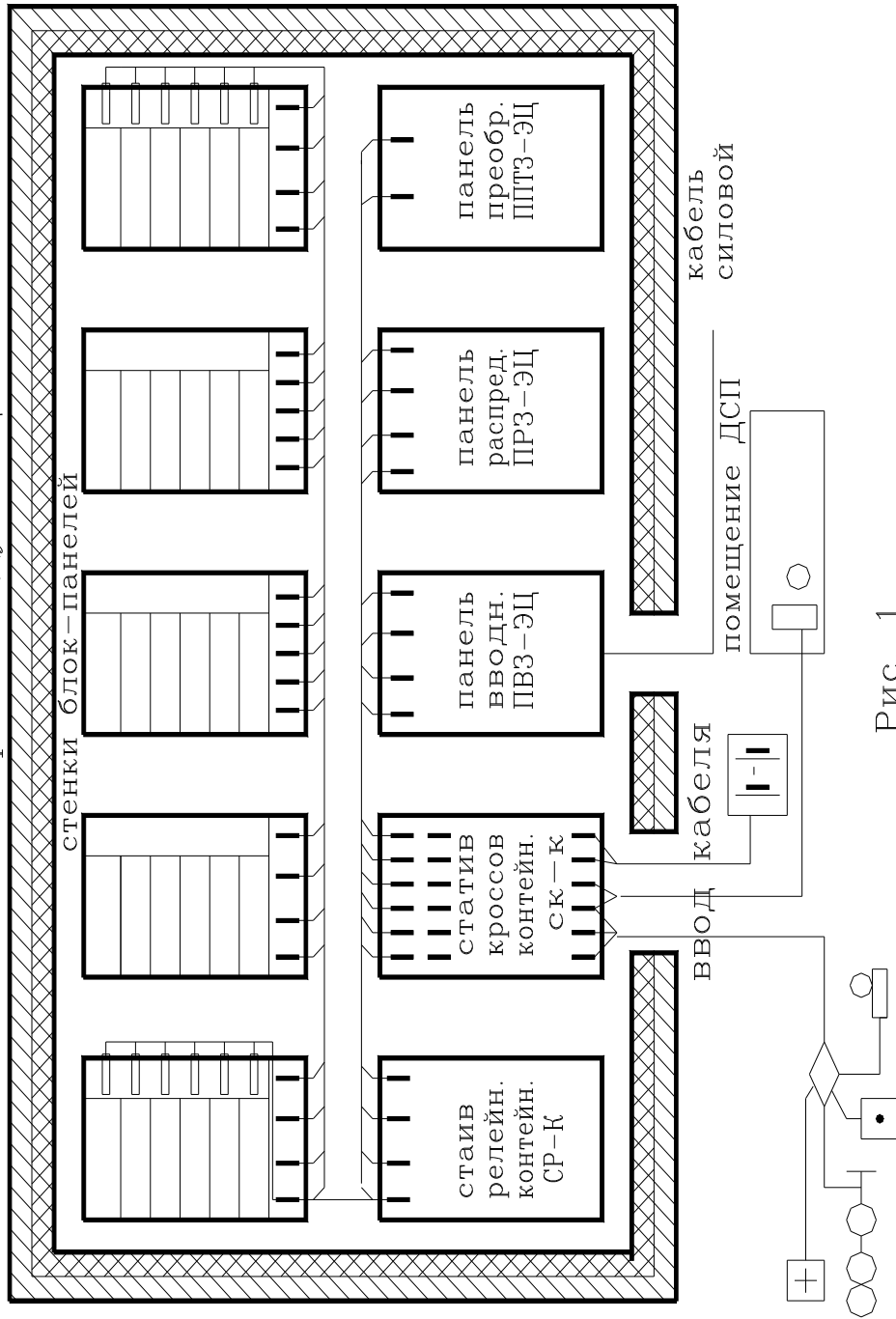


Рис. 1

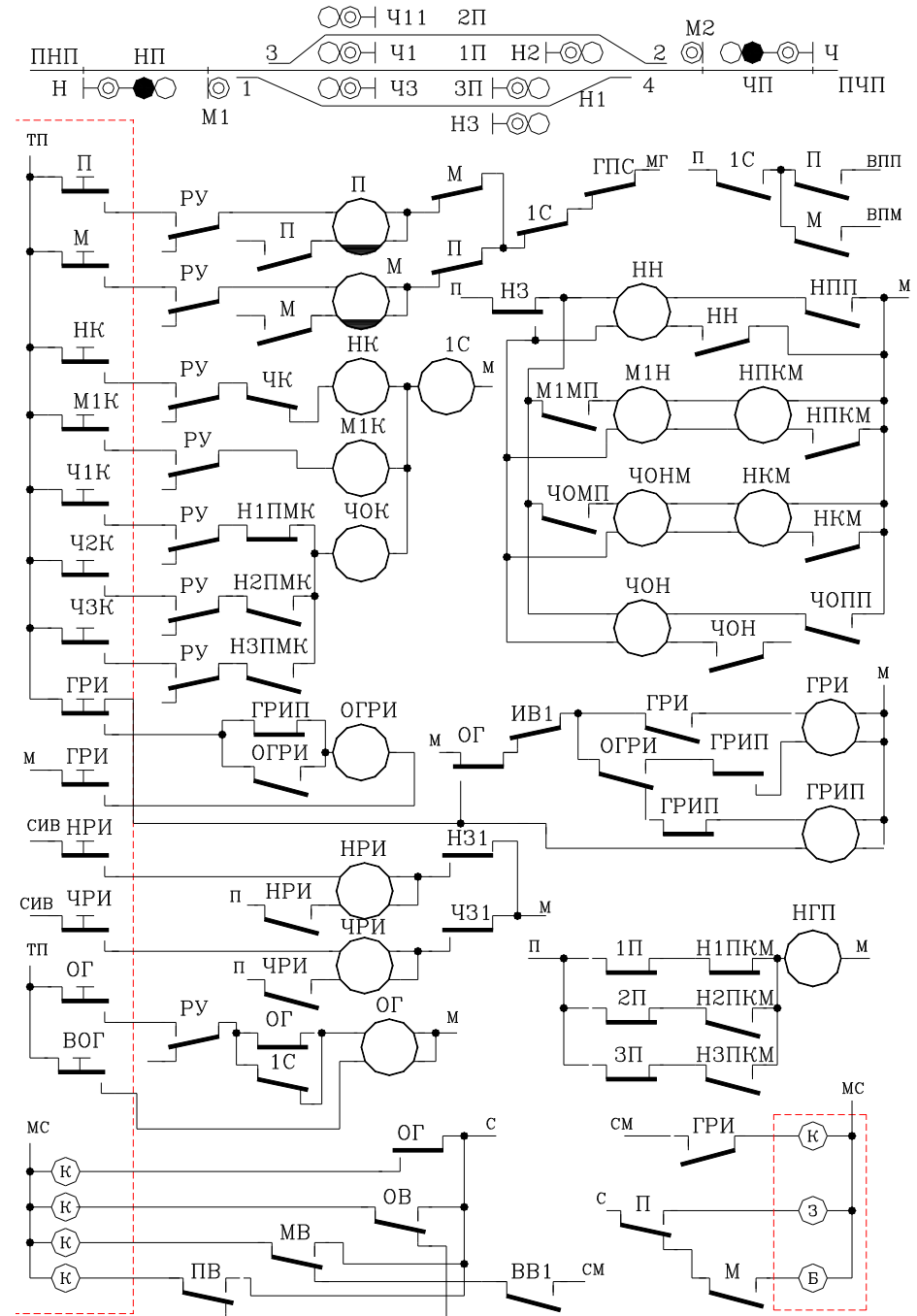


Рис. 2.

3. УСТАНОВКА МАРШРУТОВ.

Порядок пользования кнопками и основные принципы построения схем электрической централизации в системе ЭЦ-К соответствуют системе ЭЦ-12-90. Используются двухпозиционные кнопки. Для выбора категории маршрута на пульт-табло установлены две кнопки П (поездная) и М (маневровая). Задание маршрута дежурным по станции осуществляется последовательным нажатием кнопки категории маршрута и кнопки светофора, по которому устанавливается маршрут. Для включения пригласительного огня на светофоре дежурный по станции нажимает групповую кнопку ГПС, а затем кнопку светофора, на котором включается пригласительный сигнал. После включения огня кнопку ГПС можно отпустить.

Отмена установленного маршрута происходит при одновременном нажатии двух кнопок: кнопки ОГ “Отмена” и кнопки светофора, по которому установлен маршрут. Кнопки должны удерживаться в нажатом состоянии до перекрытия светофора на запрещающее показание. Для искусственного размыкания маршрута дежурный по станции нажимает кнопку искусственного размыкания НРИ (нечетной) или ЧРИ (четной) горловины станции и затем групповую кнопку ГРИ.

В системе ЭЦ-К используется раздельное управление стрелками и сигналами, поэтому перед нажатием кнопки задания маршрута дежурный последовательно переводит стрелки по маршруту путем одновременного нажатия индивидуальной стрелочной кнопки СВ и кнопки перевода стрелки в “+” или в “-”. Для отключения стрелок от управления нажимаются индивидуальная кнопка СВ и групповая кнопка ОТК, а для подключения-соответственно, СВ и ВКЛ. Групповая кнопка ГВК служит для вспомогательного перевода стрелок при ложной занятости рельсовой цепи.

Реле категории маршрута П,М и реле повторители кнопок (рис 2) включаются после нажатия соответствующих кнопок. Контакт реле ГПС в цепи реле П и М исключается установка маршрута при нажатой групповой кнопке пригласительного сигнала. Реле П и М после включения самоблокируется и остается включенным до нажатия кнопки светофора. Последовательно с соответствующим реле повторителем НК,М1К или ЧОК (для нечетной горловины, рис 2) включается реле счетчик 1С, которое своим тыловым контактом размыкает цепь реле категории маршрута. На время замедления этих реле появляется питание на соответствующей шине ВПП или ВПМ. Кратковременный, но достаточный для включения противоположных реле (рис 4) импульс, появляющийся на одной из этих шин, исключает их блокировку при длительном нажатии сигнальной кнопки или её залипании.

Начальные реле НН светофора Н и ЧОН выходных светофоров Ч1-Ч3 включаются контактами соответствующих противоположных реле: в маршрутах приема по светофору Н- контактом реле НПП, в четных маршрутах отправления - контактом ЧОПП. В маневровых маршрутах по светофору М1 контактом противоположного реле М1МП кроме начального реле М1Н включается и конечные реле НПКМ; в маневровых маршрутах с путей по выходным светофорам Ч1-Ч3 контактом противоположного реле ЧОМП включается кроме общего начального реле

ЧОНМ и общие конечные реле НКМ. После замыкания маршрута начальные реле самоблокируются.

Контрольно-маршрутные реле Н1-Н3 ПКМ (рис3) включаются после перевода стрелок и контролируют соответствующее установленному маршруту положение стрелок в схемах установки и размыкания. Чтобы исключить включение этих реле в установленном маршруте при открытом светофоре в случае кратковременного пропадания питания создается цепь самоблокировки реле через контактный сигнального реле НС1 (маршруты приема) или реле ЧОКСМ (маршруты отправления).

Контрольно-секционные реле КС включаются в поездных маршрутах в начале и в конце схемы : НКС и НПКС(маршрут приема); ЧООКС и ЧОКС(маршруты отправления). В маневровых маршрутах по светофору М1 на путь включается тоже два реле: М1КС и НПКС; в маневровых маршрутах с приемо-отправочных путей- одно реле ЧООКС. Реле КС включается контактами кнопочных и начальных реле. После отпущения кнопки светофора и выключения кнопочного реле КС остаются включенными по цепи самоблокировки, а в поездных маршрутах параллельно своему контакту и через контакт сигнального реле. В цепи реле КС контролируется: положение стрелок контактами ПК,МК; свобода секций маршрута контактами СП и П; отсутствие искусственного размыкания контактами РИ; отсутствие установленных враждебных маршрутов приема контактами исключающих реле 1-3ЧПИ; установленное направление движения и наличие ключа-железа в поездных маршрутах отправления контактами ЧЛ и ЧКЖК; включение предупреждения монтеров пути о устанавливаемом маршруте контактом НРМИ. Контактными реле КС выключаются исключающие реле И,ПИ(рис 3) и замыкающие реле З(рис 5).

Исключающие реле устанавливаются по два на каждый приемо-отправочный путь 1-3 НПИ и 1-3ЧПИ и по одному на примыкающий однопутный перегон ЧИ(НИ). В исходном состоянии они включены по двум цепям. Первая цепь самоблокировки размыкается контактом реле КС; вторая цепь, после замыкания маршрута- контактом НЗ1. Исключающие реле обеспечивают исключение возможности установки враждебных маршрутов приема.

Сигнальные реле (рис.4) устанавливают: для входного светофора НС; для маневрового светофора М1-М1С; для выходных светофоров Ч1-Ч3- общее поездное реле ЧОС и индивидуальные поездные реле Ч1-Ч3 С и С1; общее маневровое сигнальное реле ЧОМС и индивидуальные маневровые Ч1-Ч3МС. Цепи основных сигнальных реле включаются контактами соответствующих противоположных и начальных реле, а для маневровых маршрутов еще и конечных маневровых реле. Индивидуальные сигнальные реле светофоров с приемоотправочных путей включаются через контакты соответствующих контрольно-маршрутных реле Н1-Н3-ПКМ.

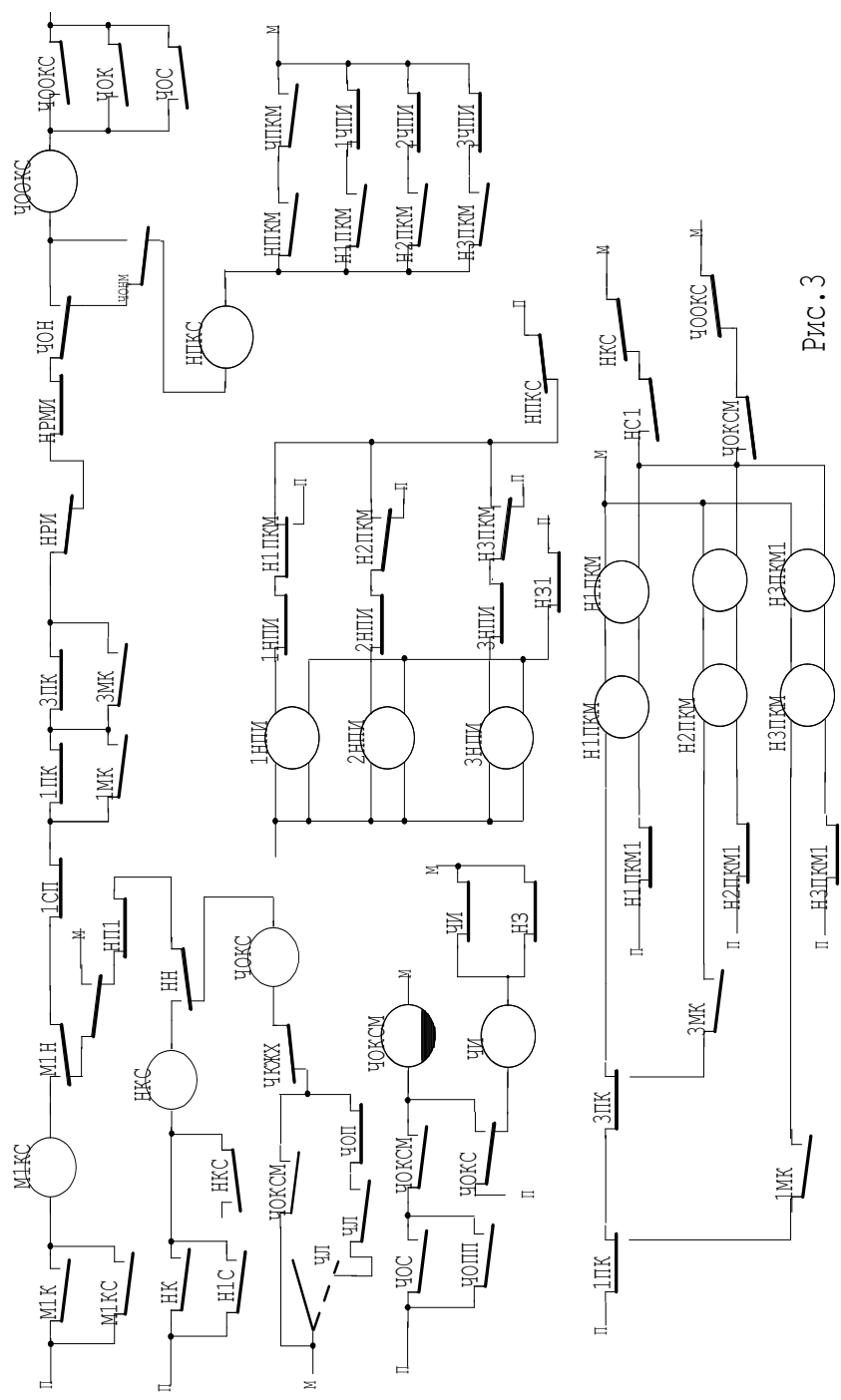
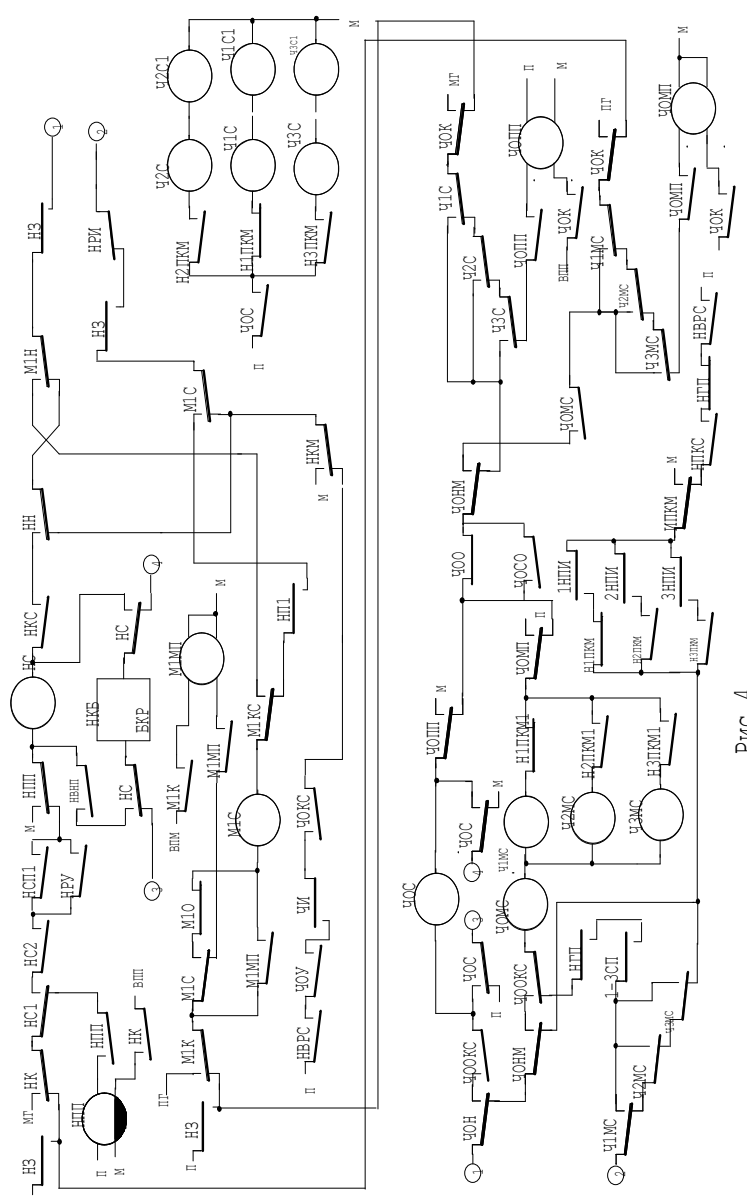


Рис. 3



Dmc A

В цепи основных сигнальных реле проверяется: включение контрольно-секционных реле КС; выключение замыкающих реле НЗ; выключение выключающих реле пути приема 1-3 НПИ или перегона ЧИ; свобода пути приема контактом группового путевого реле НГП (схема включения реле показана на рис.2) или блок-участка перегона контактом ЧОУ в маршрутах отправления; положительный результат тестовой проверки свободы путей и безстрелочных участков контактным реле НВРС (схема включения реле НВРС изображена на рис.7).

После включения основного сигнального реле самоблокируется с проверкой фактического включения разрешающего показания на светофоре. Сигнальные реле выключают соответствующие противоповторные реле. Выключаются сигнальные реле в поездных маршрутах контактами реле КС после вступления поезда на первую секцию маршрута. Замедление на отпадание 2-3 с для исключения перекрытия сигнала при переключении фидеров питания , кратковременных наложениях шунта и потерях контроля стрелок обеспечивается за счет конденсаторов (НКБ, рис.4). Цепь подпитки маневровых сигнальных реле светофора М1 и выходных светофоров ЧОМС, Ч1-Ч3 МС создается через тыловые контакты путевых реле секций НП, 1-3 СП. Она исключает перекрытие разрешающего показания маневрового сигнала на запрещающее сразу после вступления маневрового состава на маршрут и обеспечивает возможность организации движения маневрового состава вагонами впереди локомотива. Выбор разрешающих сигнальных показаний входного и выходных светофоров обеспечивается отдельными схемами .

4.ЗАМЫКАНИЕ, РАЗМЫКАНИЕ И ОТМЕНА МАРШРУТОВ.

Замыкающие реле 3 и его повторители 31,32 устанавливаются по одному на горловину станции , соответственно НЗ, НЗ1, НЗ2 (рис.5) и (ЧЗ, ЧЗ1, ЧЗ) . В исходном состоянии его нижняя обмотка включена по цепям самоблокировки через тыловые контакты реле КС поездных и маневровых маршрутов НКС, ЧООКС, М1КС. При установке любого из маршрутов в этой горловине реле 3 выключается тыловым контактом одного из реле КС. Фронтальной контактом НЗ2 размыкает пусковые цепи схем управления стрелками нечетной горловины , а тыловой контактом НЗ (рис.4) служит для проверки замыкания стрелок в схеме сигнальных реле. Включение реле НЗ по верхней обмотке и повторителей НЗ1, НЗ2 происходит одним из трех способов: после проследования поезда по маршруту с контролем включения маршрутных реле и медленнодействующих повторителей путевых реле секций маршрута; при отмене маршрута от шин питания выдержки времени, соответствующей состоянию участка приближения; при искусственной разделке через контакты реле НРИ и шин питания ПИВ, МИВ.

Маршрутные реле (рис.5) предусматриваются по одному на каждую секцию горловины станции. В исходном состоянии они выключены. Для контроля проследования поезда по маршруту они должны включаться. Маршрутные реле первой секции маршрута включаются после занятия ее поездом. Очередное маршрутное реле включается при вступлении на его секцию и поезда с контролем освобождения предыдущей секции включения ее маршрутного реле. После вступления поезда на приемо-отправочный путь в маршруте приема (тыловой контактом НГП) или на перегон в маршруте отправления (тыловой контактом ПНП1) и освобождения по-

следней секции в поездных маршрутах включается замыкающее реле НЗ. В его цепи кроме включения маршрутных реле 1-3СМ, НМ контролируется включение медленнодействующих на подъем путевых реле 1-3 МСП, МНП всех секций. В маневровых маршрутах замыкающее реле НЗ включается после включения всех маршрутных, а также нормально и медленнодействующих на подъем путевых реле. Замыкающие реле включают маршрутные, начальные, а в маневровых маршрутах и конечные реле. Кроме того снимается замыкание стрелок и гаснет белая полоса по трассе маршрута.

Отмена маршрута осуществляется с выдержкой времени 6с со свободного участка приближения; 3мин с занятого участка приближения поездного маршрута; 1мин-маневрового. Для отсчета времени в указанных режимах предусмотрены три комплекта блоков, соответственно: ОСБ; ПСБ и МСБ(рис 6), на выходе которых после окончания времени выдержки включается реле ОВ,ПВ и МВ.

После нажатия дежурным по станции одновременно групповой кнопки "Отмена" ОГ и кнопки светофора, ограничивающего установленный маршрут, отмена маршрута происходит следующим образом. Выключается реле ОГ (рис 2) и снимается питание с шин МГ ,ПГ. Включается одно из кнопочных реле НК,ЧОК или М1К. Выключаются сигнальные реле НС,ЧОС,ЧОМС или ЧОС светофора, маршрут по которому отменяется. От шины СВВ, питание на которой появится при свободных блоках выдержки времени, с проверкой выключенного состояния сигнального реле включается реле отмены нечетной горловины НОТ(рис 5). После отпущения кнопок реле НОТ своим контактом включит реле ВВ(рис.6), которое в свою очередь блокирует выдержку времени. По окончании выдержки времени, соответствующей категории отменяемого маршрута и поездной ситуации, включается одно из реле ОВ,ПВ или МВ. Через контакты этих реле появится питание на шинах, соответственно, ПОВ,ППВ или ПМВ, которое подается в схему замыкания реле НЗ(рис 5). Если в режиме выдержки времени поезд вступит на маршрут, контактом КС выключится ОТ. Далее выключится реле ВВ и процесс отмены остановится. Процесс отмены сопровождается соответствующей индикацией на табло(рис 2): при нажатии кнопки ОГ горит красная лампочка ОГ; во время работы комплекта выдержки времени мигают красные лампочки ОВ,МВ,ПВ; после срабатывания реле ОВ,ПВ или МВ на выходе блока соответствующая лампочка горит ровным красным светом.

Реле известители приближения предназначены для контроля занятости участка приближения перед открытым светофором. В маршрутах приема реле известитель приближения НИП контролирует контактом ПНП1(рис 5) состояние рельсовой цепи перед светофором Н; в маневровых маршрутах по М1 реле М1ИП проверяет состояние участка НП. В поездных маршрутах отправления участком приближения является путь, а если установлен попутный маршрут приема, то реле известитель приближения ЧОИП выключится контактом контрольно-секционного реле ЧПКС при вступлении поезда на маршрут приема в противоположной горловине.

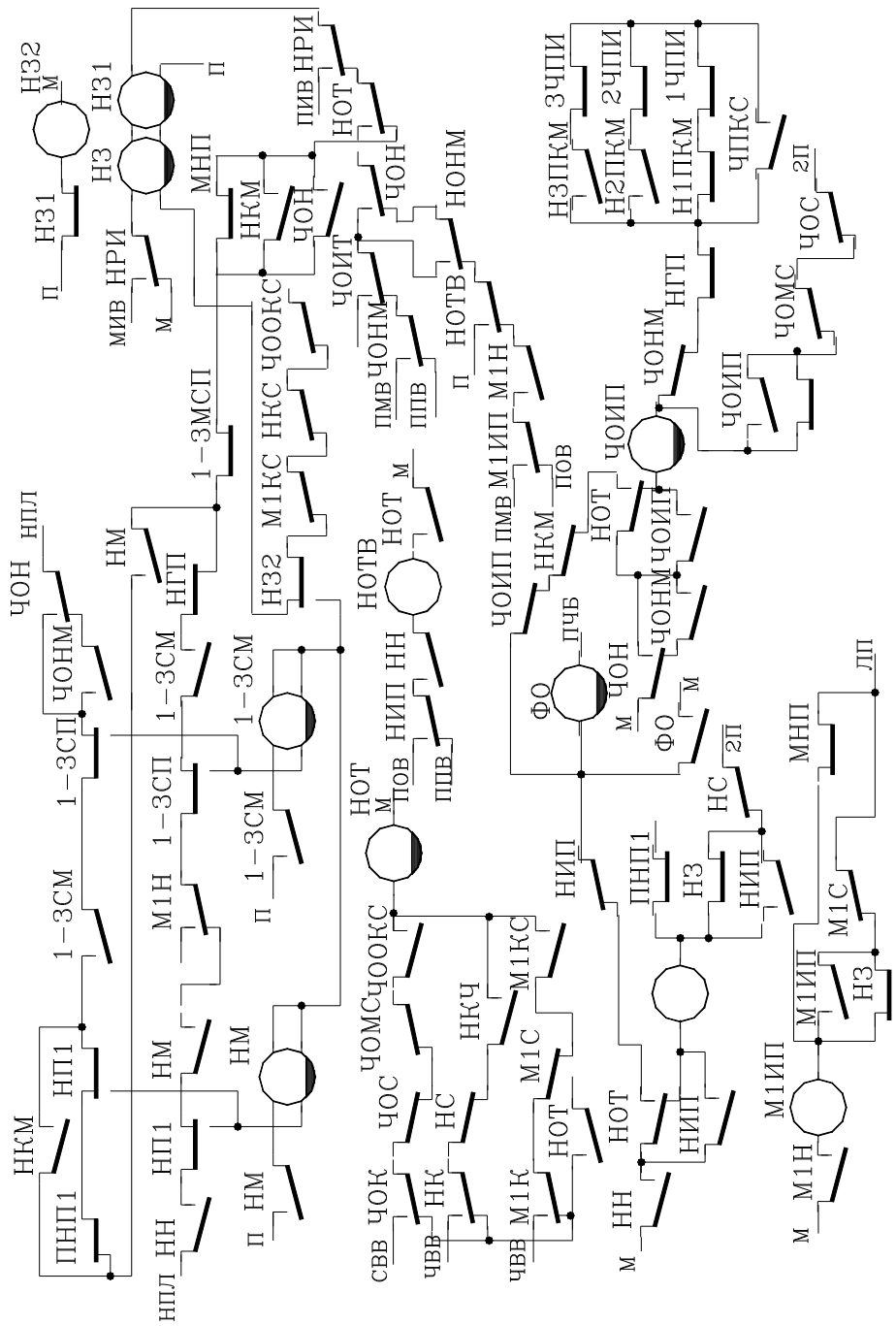


Рис. 5

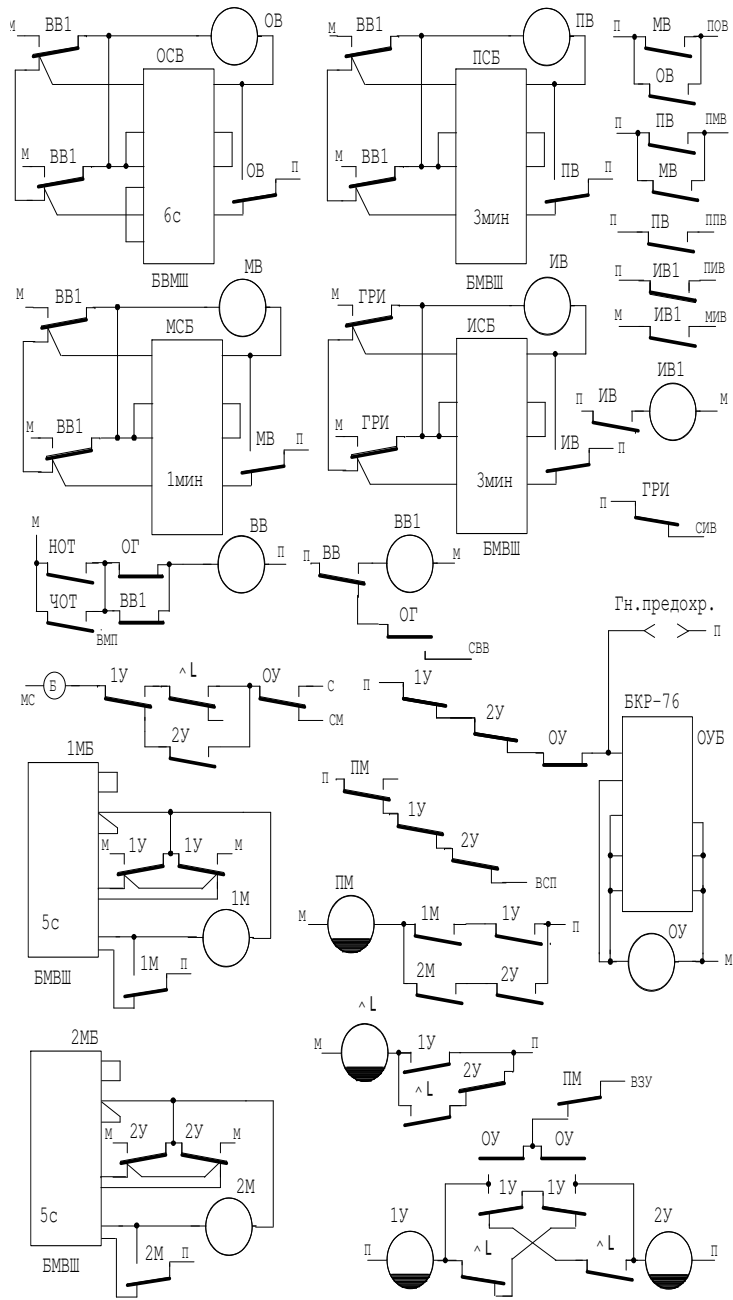


Рис. 6

Искусственное размыкание маршрута является третьим способом включения замыкающего реле НЗ. Этот режим размыкания используется, если в результате каких-либо причин маршрут после использования или отмены не разомкнулся, а также после перерыва в питании устройств ЭЦ. Дежурный по станции нажимает кнопку НРИ(ЧРИ)(рис 2) . При свободном контакте выдержки времени ИСБ(реле ГРИ выключено) и наличии питания на шине СИВ включается реле НРИ(рис 2). После нажатия групповой кнопки искусственного размыкания ГРИ включается реле ГРИ и комплект выдержки времени ИСБ (рис 6). Через 3мин на выходе блока ИСБ включается реле ИВ,ИВ1, которые подключают питание в шины ПИВ,МИВ. От этих шин через контакты реле НРИ непосредственно включаются реле НЗ, НЗ1 по верхним обмоткам и самоблокируются. Схемы искусственного размыкания приходят в исходное состояние, а красная лампочка ГРИ на табло(рис2) гаснет.

5.СХЕМЫ ПУТЕВЫХ УСТРОЙСТВ

5.1 Рельсовые цепи

При батарейной системе питания на участках с автономной тягой могут применяться фазочувствительные рельсовые цепи 50Гц по нормалю РЦ-50-18. Аппаратура рельсовых цепей, размещаемая в контейнере, представлена на рис 7. Здесь изображены схемы приборов рельсовых цепей НР,1-3СП,лучевого реле 1ЛА и питающих концов рельсовых цепей приемоотправочных путей 1-3П. Путевые реле имеют как нормальнодействующие (НП1,НП2,1-3СП1,1-3СП2) так и медленнодействующие на подъем (МНП,1-3МСП) повторители.

Медленнодействующие на подъем повторители путевых реле включаются от шины МСП(рис 7). Для включения питания на эти шины применяются два стабилизаторных блока 1МБ,2МБ типа БМВШ(рис 6). Включаются блоки поочередно контактами управляющих реле 1У,2У. Реле 1У,2У срабатывают от шины ВЗУ через контакты вспомогательных путевых реле ВНП,1-3ВСП(рис 7), которые включаются сразу после освобождения рельсовой цепи, но при условии свободы группового комплекта выдержки времени(наличие питания на шине ВСП).От первого появления питания на шине ВЗУ включается реле 1У, которое своими контактами запускает блок 1М. Через 5с включается реле 1М, а затем контактами реле 1М и реле 1У включается реле ПМ. Своим контактом реле ПМ подает питание в шину МСП для включения реле МСП рельсовой цепи, которую освободил подвижной состав. Питание в шине МСП будет включено в течении 0.5с (время замедления реле У и ПМ).

При повторном появлении питания в шине ВЗУ(освободилась следующая секция) работает реле 2У, блок 2МБ. Через 5с включится реле 2М,ПМ. В шине МСП повторно на 0.5с появляется питание и включается МСП следующей рельсовой цепи.При следующем включении шины ВЗУ работает реле 1У и т.д. Для индикации работы группового комплекта на пульт-табло устанавливается лампочка ВМП.

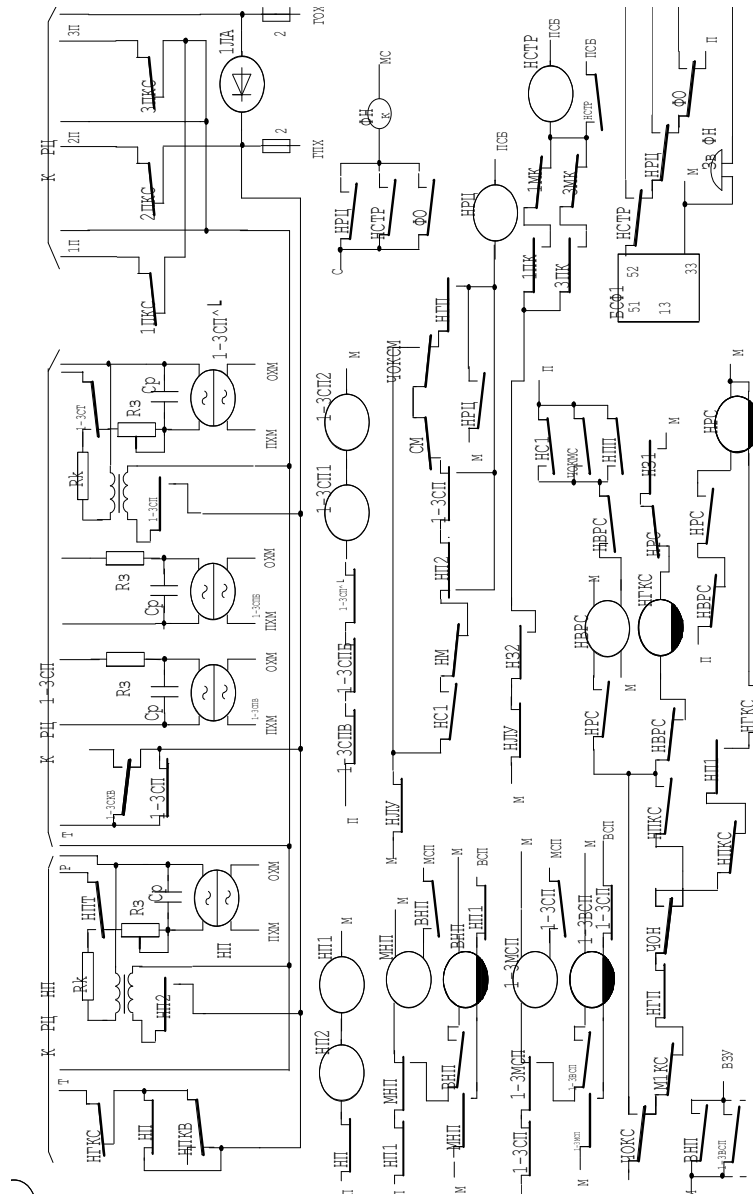


Рис. 7

При появлении неисправности одного из блоков БВМШ питание в шине МСП будет отсутствовать более 10с после включения реле 1У или 2У и не включится реле МСП. В этом случае выключается реле ОУ группового комплекта и схема автоматически переключает оба комплекта на параллельную работу. Мигающий режим горения лампочки ВМП будет указывать о неисправности схемы группового комплекта.

Тестирование рельсовых цепей прямо-отправочных путей и бесстрелочных участков в системе ЭЦ-К предусмотрено с целью повышения безопасности работы фазочувствительных рельсовых цепей 50Гц. При установке маршрута в нечетной горловине включаются реле ЧОКС или НПКС. Своими контактами они включают реле НГКС(рис 7), которое своими контактами выключит питание в рельсовой цепи НП. Kontakтами повторителей реле НГКС реле 1ПКС,2ПКС,3ПКС в маршрутах приема отключается питание рельсовой цепи пути приема. Если отсутствует подпитка рельсовой цепи от постороннего питания, то путевое реле выключается. С проверкой всех неразветвленных рельсовых цепей маршрута включается реле НРС, которое включит реле НГКС и его повторители и восстановит питание указанных рельсовых цепей. После включения путевых реле вторично включаются соответствующие маршруты реле ЧОКС или НПКС, а затем и реле НВРС, контакты которого замыкают цепь сигнального реле(рис 4).

5.2 Схемы управления стрелками

В системе ЭЦ-К предусмотрено использование типовой пятипроводной схемы управления стрелочным электроприводом переменного тока. Особенности ее применения состоят в следующем. Во первых, питающая установка ЭЦ-К не имеет достаточно мощного источника питания для одновременного перевода двух и более стрелок. Это условие требует обеспечения последовательного перевода стрелок, при котором перевод стрелки невозможен до окончания перевода предыдущей стрелки. Во вторых, система ЭЦ-К может подключаться к диспетчерскому управлению. В системах ДЦ не предусмотрен индивидуальный контроль за переводом стрелок, поэтому защиту стрелочных электродвигателей от длительных перегрузок при попадании посторонних предметов между острием и рамным рельсом следует выполнять ограничением времени работы электродвигателя на фрикцию. В третьих, в отличие от крупных станций небольшое число стрелок в ЭЦ-К позволяет предоставлять дежурному по станции возможность отключения от управления стрелок всей горловины.

Перевод стрелки осуществляется дежурным по станции путем одновременного нажатия индивидуальной стрелочной кнопки СВ и кнопки перевода стрелки "+" или "-" (рис.8). От шин питания УП или УМ последовательно с пусковым реле НПС последовательно включается реле ГУ.(рис.9). В этой цепи проверяются условия безопасного перевода стрелки: отсутствие установленного с участием стрелки маршрута контактом НЗ2 и свобода стрелочной секции контактом МСП. Фронтный контакт НОСВ в управляющей цепи обеспечивает режим отключения стрелки от управления. Из-за малой величины тока, ограниченной высоким сопротивлением обмотки реле ГУ, реле НПС не срабатывает, а реле ГУ фронтным

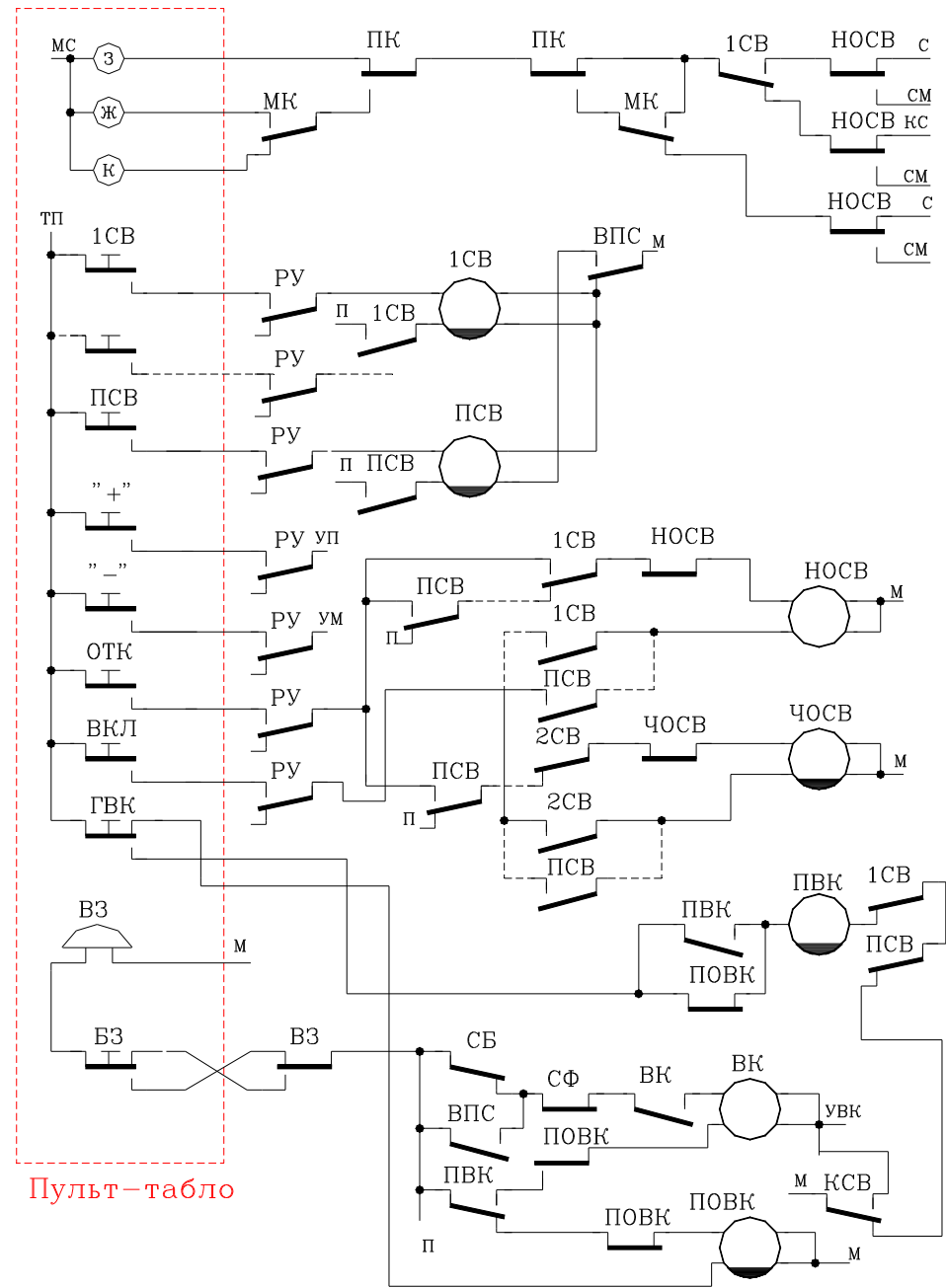


Рис. 8.

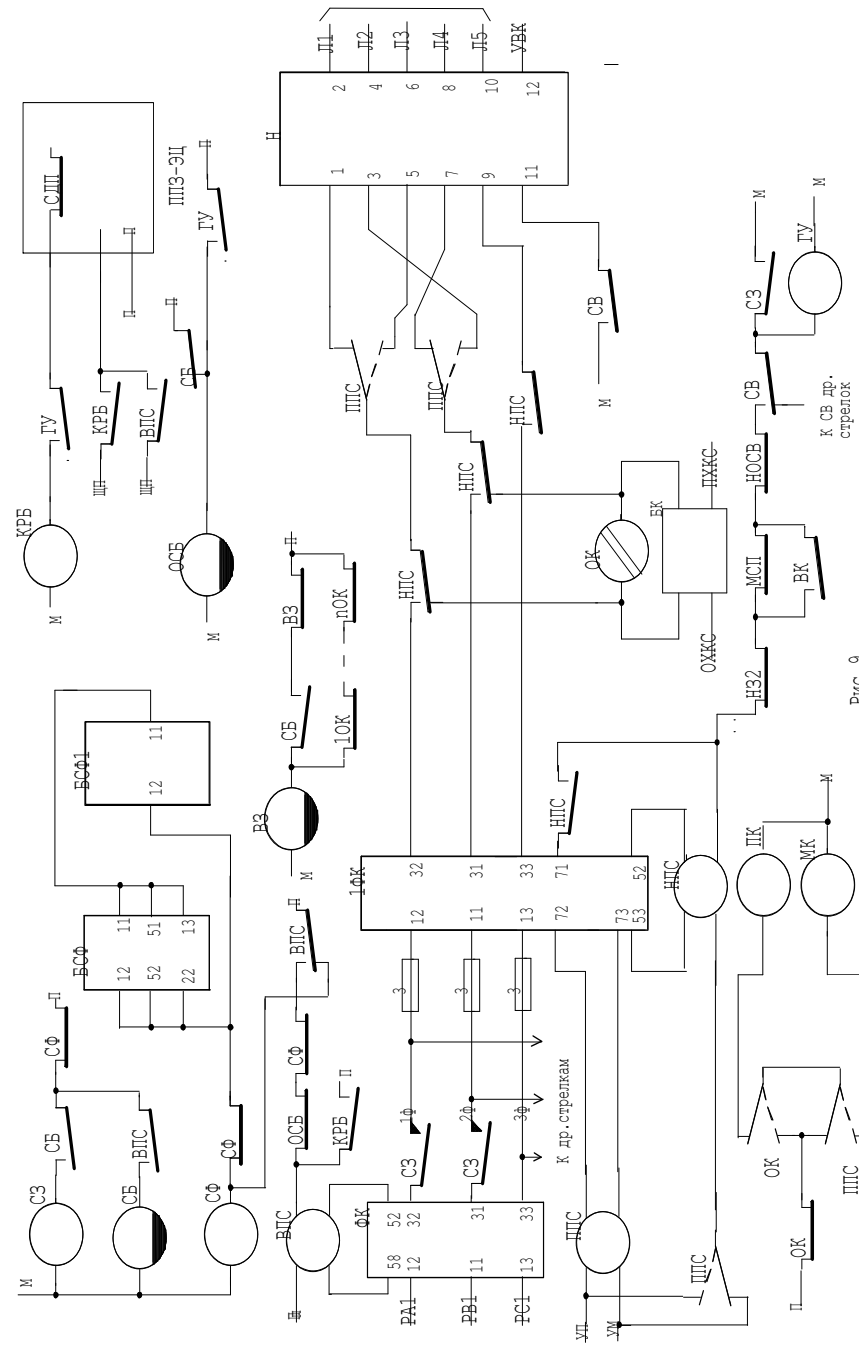
контактом с контролем наличия питания в ППЗ-ЭЦ включает реле КРБ. Реле КРБ включает вспомогательное пусковое стрелочное реле ВПС. В свою очередь, реле ВПС включает реле СБ, которое замыкает цепь стрелочного защитного реле СЗ. Последнее своим фронтовым контактом шунтирует обмотку реле ГУ и ток в пусковой обмотке реле НПС увеличивается. Одновременно реле ВПС отключает реле фрикции СФ и начинается отсчет времени перевода стрелки.

Реле НПС, включившись, обрывает цепь контрольного реле ОК, подготавливает рабочую цепь перевода стрелки и своим контактом параллельно обмотке подключает обмотку реле ППС. Перебросив поляризованный якорь, реле ППС отключает питание от обмотки реле НПС и переключает рабочую цепь схемы управления стрелкой. Начинается перевод стрелки. Реле ВПС до образования рабочей цепи включено по цепи самоблокировки через фронтальные контакты реле СФ и ОСБ. После перевода стрелки контактами автопереключателя размыкается рабочая цепь и реле ВПС, НПС отпускают свои якоря. Схема управления стрелкой приходит в исходное состояние. Возможен перевод очередной стрелки.

В случае недохода стрелки в крайнее положение за 7-10с выключится реле СФ, а затем и реле СЗ (типа НМШ-900), которое своими усиленными контактами отключит питание в двух фазах рабочей цепи двигателя.

Перевод стрелки в случае неисправности рельсовой цепи стрелочной секции осуществляется одновременным нажатием кнопок ГВК и СВ(рис 8). Включается реле ПВК и ВК и отключается реле ПОВК. Затем дежурный по станции отпускает кнопку ГВК и нажимает кнопку перевода "+" или "-". Контакт реле ВК, включенным параллельно контакту МСП, обеспечивает включение пусковой цепи.

Отключение стрелок горловин от управления производится одновременным нажатием кнопки отключения стрелок от управления ОТК и индивидуальной кнопки СВ любой из стрелок горловины. При этом выключается реле НОСВ(ЧОСВ) данной горловины, которое своими фронтальными контактами размыкает пусковые цепи стрелок горловины. Подключение стрелок горловины к управлению происходит после одновременного нажатия кнопки ВКЛ и кнопки СВ любой стрелки горловины. Контроль положения стрелок на пульт-табло может быть групповой и индивидуальный. При групповом лампочки индикации включаются от шины КС, питание на которой появляется при нажатии кнопки "Контроль стрелок". При индивидуальном способе следует нажать кнопку СВ стрелки, при этом лампочка соответствующего положения стрелки горит ровным светом, а при отключении стрелки от управления- мигающим. При потере контроля стрелки загорается красная лампочка, включается групповое реле ВЗ(рис 9) и включается звонок взреза(рис 8). На время перевода стрелок цепь реле ВЗ сохраняется через контакт реле СБ.



5.3 Схемы управления огнями светофоров.

Схемы управления огнями входного светофора (рис 10,11) включают в себя: схемы включения ламп светофора и огневых реле 1ЖО,3О,КО,РКО,2ЖО,БО в релейном шкафу (рис 10) и их повторителей реле НКО,НЖЗО,Н2ЖО,НКПС в контейнерном модуле (рис 11); схемы повторителей основного сигнального реле НС светофора Н реле НС1, НС2; схемы реле выбора сигнальных показаний в маршрутах сквозного пропуска НЗС и НМГС; схему указательного реле НРУ; схемы реле контроля соответствия сигнальных показаний НСО,НСО1 и НОСП; схему реле включения неправильных показаний НВНП; схему управления пригласительным огнем, содержащую реле НПС, ГПС, ГПС1, ДПС.

Выбор сигнальных показаний на входном светофоре выполняют основные сигнальные реле НС, его повторителем реле НС1,НС2 и реле сквозного пропуска НЗС,НМГС. Желтый огонь на светофоре включается фронтным контактом реле НС2. При приеме поезда на боковой путь второй желтый огонь включается тоже контактом НС2 через тыловой контакт реле Н1ПКМ2. В маршруте сквозного пропуска по главному пути с контролем соответствующего положения стрелок контактом реле Н1ПКМ1 и установленного маршрута отправления с главного пути контактами реле Н1С и НОКС дополнительно к реле НС,НС1,НС2 включается реле НЗС. В маршрутах сквозного пропуска по одному из боковых путей 2 или 3 с проверкой таких же условий контактами Н2-Н3 ПКМ1 и Н2-Н3 С дополнительно включается реле НМГС для включения второго желтого и создания режима мигания верхнего желтого огня. Контроль горения указанных огней на светофоре осуществляют соответствующие огневые реле 1ЖО,1ЖО, 2ЖО в релейном шкафу светофора Н и их повторители реле НЖЗО и Н2ЖО в контейнерном модуле.

Реле НСО и его повторитель НСО1 предназначены для контроля исправности нижней лампы разрешающих огней и проверки соответствия включение огней устанавливаемому маршруту. В исходном состоянии они выключены. При установке маршрута первоначально реле НСО включается фронтным контактом реле НОСП, которое включается предварительно контактом начального реле НН. По истечении времени, достаточного для включения разрешающих огней на светофоре, их огневых реле в релейном шкафу и повторителей в контейнерном модуле, реле НОСП выключается и переключает цепь реле НСО на самоблокировку с проверкой соответствия горения огней. При исправной работе схемы реле НСО, его повторитель НСО1 и реле НВНП остаются включенными. При неисправностях в схемах цепь самоблокировки НСО не образуется. Если неисправность, например, перегорание лампы разрешающего огня, появилась в период уже включенного разрешающего огня на светофоре реле НСО выключится. При отсутствии неисправности реле НСО включает свой повторитель в релейном шкафу реле СО, которое включает основную нить лампы разрешающего огня. Огневое реле лампы разрешающего огня включит свой повторитель в контейнерном модуле, который замкнет цепь самоблокировки реле НСО. При неисправной нити огневое реле не включается. Выключается реле НСО, его повторитель в релейном шкафу реле СО и схема включения огней переключается на резервную нить лампы.

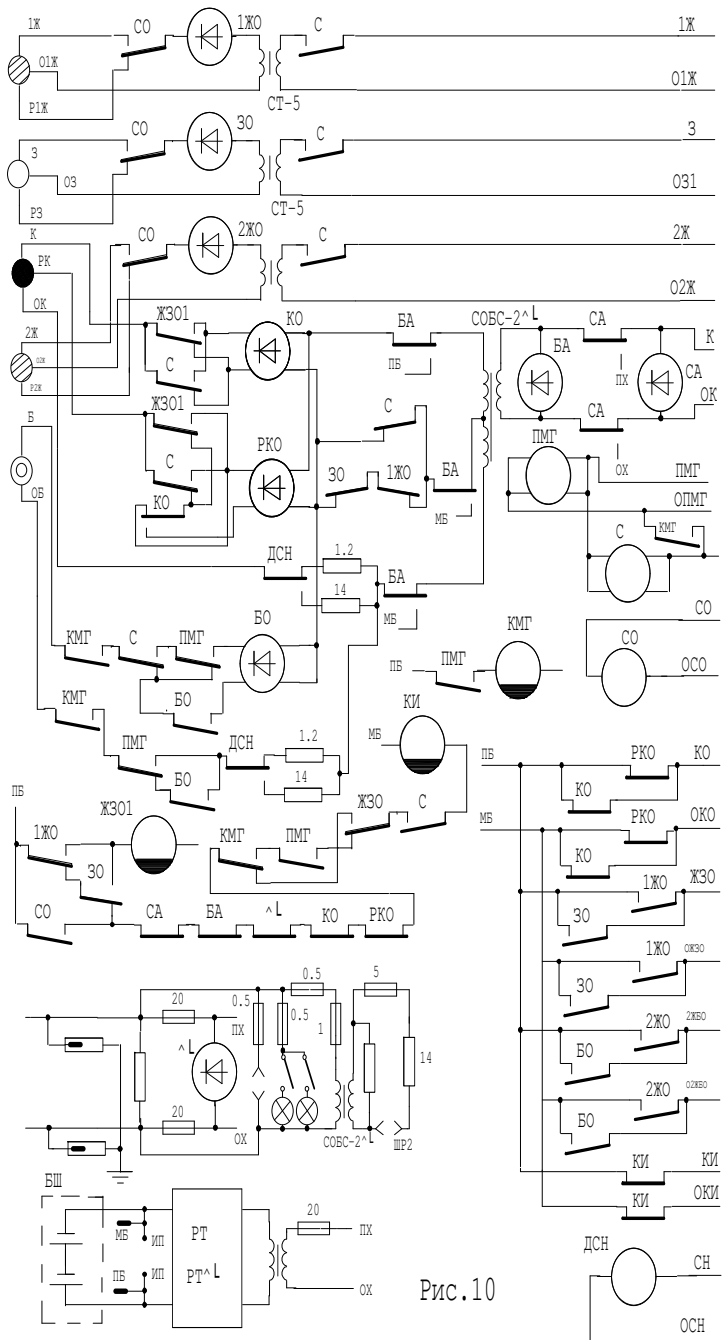


Рис.10

желтого огня организуется подключением первичной обмотки трансформатора СТ-5 к шинам ПХСМВ, ОХВ. Чтобы предотвратить выключение реле 1ЖО в интервале на эти шины подается напряжение 60В, достаточное для удержания реле пол током, но недостаточное для накала нити лампы.

Питание ламп красного и пригласительного огней осуществляется от шин ПХРШ, ОХРШ. Для включения реле пригласительного сигнала в релейном шкафу ПМГ, обеспечивающего мигающий режим включения белого огня, используется импульсное питание ППЛМ, ПМЛМ. Огневые реле основной и резервной нитей красной лампы КО и РКО и огневое реле белой лампы БО включены во вторичную обмотку трансформатора типа СОБС-2А. Предусмотрено резервирование питания этих ламп переменным током шины (ПХ, ОХ) через линейный трансформатор от имеющихся надежных источников энергоснабжения. Для переключения ламп с основного питания на резервное в релейном шкафу устанавливается реле СА. Кроме того выполнено резервирование питания этих ламп постоянным током шина (ПБ,МБ) от местной аккумуляторной батареи(7 аккумуляторов). Переход на этот режим питания происходит при выключении реле БА.

В схеме предусмотрен контроль основной нити лампы красного огня в холодном состоянии при включении разрешающего показания. В этом случае контактами реле ЖЗО и С огневое реле КО переключается на высокоомную обмотку(верхнюю, рис 10). Так как величина тока недостаточна для разогрева нити лампы, лампа красного огня не горит, но реле КО удерживает свой якорь. Контроль резервной нити лампы красного огня осуществляется аналогично, как при горении основной нити красного огня, так и при включении разрешающего показания на светофоре.

При заклинивании в притянутом положения якоря огневого реле разрешающего показания 1ЖО или 3О возможна ситуация темного показания светофора(выключение красного огня). Для исключения этого параллельно контакту реле ЖЗО1 включен контакт реле С, тыловым контактом которого включится нижняя обмотка реле КО или РКО. Это обеспечивает горение красного огня на светофоре. Как указывалось выше одновременное заклинивание якорей С и ЖЗО1 практически невозможно.

Для передачи информации о появлении неисправностей в релейном шкафу входного светофора устанавливается реле КИ. В цепи реле КИ последовательно включены контакты реле, фиксирующие следующие повреждения: СА- выключение основного питания ламп красного и пригласительного огней; БА- выключение резервного питания этих ламп переменным током; А- выключение резервного питания переменного тока; КО- повреждение основной нити лампы красного огня; РКО- тоже резервной нити.

При появлении неисправности реле КИ выключается, выключает свой повторитель в контейнерном модуле. Через тыловой контакт повторителя включается красная лампочка на пульт-табло. Включение любого разрешающего показания на входном светофоре контролируется лампочкой зеленого цвета повторителя светофора на пульте-табло. Включение красного огня контролируется лампочкой красного цвета. Перегорание основной и резервной нитей лампы красного огня кон-

тролируется на пульте-табло горением лампочки красного цвета в импульсном режиме. Включение пригласительного огня контролируется лампочкой белого цвета.

Схемы управления огнями выходных и маневровых светофоров выполнены с использованием известных технических решений. Они относительно просты и в пособии не приводятся. Питание ламп выходных и маневровых светофоров осуществляется от шин ПХС,ОХС. При необходимости включения на выходных светофорах мигающего показания используются шины ПХСМК и ПММ. Контроль исправности нитей ламп выходных светофоров осуществляется индивидуальным огневым реле.

5.4 Контроль кратковременных отказов путевых устройств

Схемы контроля кратковременных отказов напольных устройств в системе ЭЦ-К фиксируют в заданном поездном маршруте: кратковременное выключение путевых реле секций и путей; кратковременное выключение контрольных цепей стрелок; факт включения дежурным по станции режима отмены при занятом участке приближения. Фиксация указанных неисправностей осуществляется реле НРЦ,НСТР(рис.7) и реле ФО(рис.5). Фронтowymi контактами эти реле включают контрольную лампочку красного цвета ФН на пульт-табло и звонок(рис.7). Вид неисправности (рельсовая цепь, стрелка)для информации электромеханику фиксируется лампочкой белого цвета, расположенной на панели релейного статива в контейнерном модуле (на схемах в пособии не приводится).

В цепи реле контроля рельсовых цепей НРЦ включаются последовательно контакты всех рельсовых цепей, участвующих в маршрутах приема и отправления, кроме рельсовой цепи за светофором, которая выключается первой при движении поезда. В цепи реле контроля стрелок НСТР включены параллельно контакты реле ПК,МК всех стрелок станции. Таким образом в системе ЭЦ-К используется не индивидуальный, а групповой принцип фиксации неисправности, в том числе и отмены маршрута.

Сброс контрольных реле осуществляется кратковременным изъятием предохранителя цепей питания контрольных реле ПСБ. Для исключения срабатывания контрольных реле при переключении фидеров питания или перегорания предохранителей лучей питания рельсовых цепей в схемы контрольных реле включены фронтвые контакты лучевых управляющих реле НЛУ(УЛУ).