ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

403-01-60.86

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗНОЙ ОТКАТКОЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ШАХТ

Альбом I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Ц. 1-10

КФ ЦИТП инв № 9327/1

gost.e-ecolog.ru

Типовые материалы для проектирования

403-01-60.86

Централизованное оперативное управление электровозной откаткой железорудных шахт

Альбом I

Состав проекта .

Альбом I	- Пояснительная записка
Альбом II	- Принципиальные и монтажные схемы релейных блоков
Альбом III	- Принципиальные и монтажные схемы блочной электрической централизации
Альбом IУ	- Типовые шланговые соединители
Альбом У	- Выносное табло блочное и пульт-манипулятор

КФ ЦИТП инв № 9327/1

Разработаны Криворожским отделением УГПИ "Металлургавтоматика"

Утверждены и введены в действие Минчерметом СССР Приказ №761 от 19 06.86 1986

Главный инженер отделения П П Высочин

Главный инженер проекта В.К Ревякин

1984

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
	Введение	2
I.	Организация движения	6
2.	Осигнализование путевого развития и централизация стрелок	7
3.	Расстановка контактных датчиков и транспарантов "Берегись электровоза"	9
4.	Кабельные сети	I0
5.	Блочная электрическая централизация (БЭЦ)	II
5.I.	Принципиальные схемы	II
5.I.I.	Релейные блоки	II
5.I.2.	Принцип построения схем БЭЦ	I2
5.I.3.	Соединение схем релейных блоков	I4
5.I.4.	Схема кнопочных и счетных реле	I5
5.I.5.	Схема управляющих и вспомогательных реле	I8
5.I.6.	Схема сигнальных реле	22
5.I.7.	Схема четных и нечетных замыкающих реле	23
5.I.8.	Схема фиксирующих реле	26
5.I.9.	Схема известительно-запросных реле	28
5.I.I0.	Схема управления одиночной и спаренными централизуемыми стрелками	29
5.I.II.	Схема управления стрелкой с электровоза	3I
5.I.I2.	Схема огней светофоров	32
5.I.I3.	Схема опережающей сигнализации "Берегись электровоза"	34
5.I.I4.	Схема автоматического задания маршрутов	35
5.I.I5.	Схема управления вентиляционными дверями	35
5.I.I6.	Схема датчиков реле и их повторителей	37

Стр

5 I.I8	Защита от перегрузок и токов короткого замыкания	39
5 2.	Монтажные схемы	40
5 2 I.	Монтажная схема типовых шланговых соединителей	40
5 2.2.	Монтажная схема блочного статива	4I
5 2 3	Монтажная схема кодового статива	43
5 3	Питающая установка	44
6	Табло выносное блочное	47
7	Типовые элементы лицевых панелей и монтажных блоков выносного табло блочного	49
8	Пульт-манипулятор	54
9	Работа диспетчера ВШТ на пульте-манипуляторе и выносном табло	55

ВВЕДЕНИЕ

Типовые материалы для проектирования "Централизованное оперативное управление электровозной откаткой железорудных шахт" разработаны Криворожским отделением УГПИ "Металлургавтоматика" на основании плана типового проектирования на 1983 год, утвержденного постановлением Госстроя СССР от 10 01 83, №1, и согласно задания на разработку типовых материалов для проектирования, утвержденного заместителем Министра черной металлургии СССР от 01 07.83, взамен аналогичных типовых проектных решений №403-0-4, разработанных Минприбор ВПМО "Автоматика" ЦПКБ г Москва, 1970г., с учетом рекомендаций и предложений проектных, монтажных, наладочных и эксплуатирующих организаций и по согласованию с ними.

В основу настоящего проекта положена блочная электрическая централизация стрелок и сигналов внутришахтного транспорта (БЭЦ).

Технология и метод организации производства - централизованное управление электровозной откаткой, обеспечивает·

оперативное, надежное и безопасное движение электровозных составов по откаточным горным выработкам добычных горизонтов шахт в соответствии с требованиями Единых правил безопасности и норм технологического проектирования,

увеличение производительности труда,

снижение удельной нормы расхода электроэнергии по перевозке руды,

снижение себестоимости транспортировки одной тонны горной массы,

значительное повышение дисциплины и культуры труда работников ВШТ

Постовая аппаратура БЭЦ приспособлена к быстрому переоборудованию в случае изменения путевого развития и к повторному неоднократному применению

Для удобства пользования, типовые материалы для проектирования выпущены в пяти альбомах

Альбом I – Пояснительная записка

Альбом II – Принципиальные и монтажные схемы релейных блоков

Альбом III – Принципиальные и монтажные схемы блочной электрической централизации

Альбом IУ – Типовые шланговые соединители

Альбом У – Выносное табло блочное и пульт-манипулятор

I. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ

(Альбом III, страница 3)

Организация движения во многом зависит от трассировки горизонта. Шахты большой мощности, как правило, имеют откаточные трассировки кольцевые и, соответственно, кольцевое движение со специализацией движения по квершлагам (грузовой и порожняковый квершлаги). При кольцевом движении сводится к минимуму пересечение грузопотоков (порожняк - груз). Кольцевое движение самое производительное, но для его создания требуются дополнительные капитальные затраты на проходку штрека висячего бока. На шахтах средней и малой производительности откаточные трассировки тупиковые или смешанные (кольцевые и тупиковые). Такие трассировки накладывают свой отпечаток на организацию движения. Под погрузку в тупиковые орты и на разгрузку на опрокид без прохода через него электровоза составы подаются "хвостом", с предварительным разворотом составов на треугольниках или обгоном электровоза из "головы" в "хвост" состава.

Как правило, направление движения груженых составов на опрокид условно принимается четным направлением, а порожних составов к месту погрузки - нечетным. (Условное деление направления движения на четное и нечетное направление необходимо для правильного включения цепей замыкающих реле).

В данном проекте показаны как тупиковые орты 23,I9, так и орты с кольцевой откаткой 9,5,I и т.д. Рудцвор предусмотрен с кольцевой ездой с проходом электровоза через опрокид. Заезды в тупиковые орты осуществляются с разворотом состава на треугольнике орта I9 и подачи состава в соответствующий орт "хвостом".

Орт 9 служит в основном для прохода порожняковых составов при кольцевом движении в другие орты и только в конце отработки горизонта он будет добычным с заездом через орт 5.

2. ОСИГНАЛИЗОВАНИЕ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ И ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ СТРЕЛОК

(Альбом III, страница 3)

Расстановка светофоров в районе электрической централизации выполняется с учетом удовлетворения принятой организации движения и обеспечения заданной пропускной способности.

На горизонтах, как правило, применяется двухзначная сигнализация.

Красный огонь светофора - запрещающий движение,

Зеленый огонь - разрешающий движение.

На всех светофорах можно зажечь условно-разрешающий огонь-мигающий зеленый.

По своему назначению светофоры подразделяются на:

светофоры ограждения (из орт и примыканий);

светофоры продвижения;

светофоры для осуществления угловых заездов;

Светофоры ограждения, кроме обычной сигнализации запрещающей или разрешающей движение, имеют еще одно сигнальное показание - красный проблесковый огонь.

Начало мигания свидетельствует машинисту, что диспетчеру передается информация о готовности данного состава следовать к месту разгрузки. Смена проблескового красного огня на ровно горящий указывает на то, что диспетчер принял к сведению эту информацию.

Светофоры продвижения служат для увеличения пропускной способности.

На чертеже I2.83069-АТР л.2 показана расстановка напольного оборудования, отмечены стрелки, включаемые в централизацию.

Светофор I является входным на шахту "Северная" со стороны шахты "Восточная". Светофоры 2,0I9,II,I6,I7 применяются для угловых заездов.

Светофор 6, установленный на штреке висячего бока (постоянно горит красным огнем), ограждает вход в район централизации шахты "Северная". Движение от него не предусматривается.

Светофоры 4,8,9 и I0 служат для увеличения пропускной способности. Открытие светофоров I2-I5 сблокировано с положением шлюзовых вентиляционных дверей. Зеленый огонь на них зажигается только при открытии соответствующей двери.

Стрелки руддвора, штрека лежащего бока включены в электрическую централизацию (Э.Ц.). На штреке висячего бока в ЭЦ включена только стрелка 27 по той причине, что орт 9 и орт 5 служат для прохода порожняка.Все другие стрелки штрека висячего бока управляются с электровоза, для чего устанавливаются шунтовые салазки (-) и (+). На штреке висячего бока движение одностороннее (заезды в орты).

Стрелки 2 и 3 в районе стволов шахт "Северная" и "Вентиляционная" переведены на местное управление.

Стрелка I, ведущая в склад ВВ, включена в Э.Ц. (для контроля ее положения) и постоянно находится в плюсовом положении. В минусовое положение ее можно перевести только индивидуально.

3. РАССТАНОВКА КОНТАКТНЫХ ДАТЧИКОВ И ТРАНСПАРАНТОВ "БЕРЕГИСЬ ЭЛЕКТРОВОЗА"

(Альбом III, страница 3)

Воздействие подвижной единицы на схемы БЭЦ осуществляется при помощи точечных контактных датчиков. Они устанавливаются на троллее и срабатывают при касании их пантографом электровоза. Электрический импульс, посылаемый датчиком при срабатывании, воспринимается соответствующим датчиковым реле, установленным в камере диспетчера. Контактные датчики устанавливаются на каждую путевую стрелочную или известительную секцию. Окончательные места их установки определяются комиссией для каждого конкретного случая. Причем, обязательным должно быть следующее:

I. Контактный датчик должен быть установлен в таком месте, данной секции, чтобы при его касании разделка предыдущей стрелочной секции осуществлялась после ее фактического освобождения подвижным составом.

2. Чтобы схемы фиксировали занятие секции до входа подвижного состава на первую по ходу стрелку данной секции.

Места расстановки контактных датчиков и транспарантов "Берегись электровоза" показаны на чертеже I2.83069-АТР л.2 в соответствующих таблицах.

Транспаранты "Берегись электровоза" устанавливаются в местах хорошей видимости для пешеходов. Они устанавливаются на прямых участках с каждого подхода к глухому пересечению, у выхода из служебных помещений, на кривых участках (в начале и конце кривой).

Транспарант "Берегись электровоза" автоматически загорается мигающим огнем с некоторым опережением с целью предупредить пешеходов о приближающейся опасности (за 50 метров).

Схема опережающей сигнализации "Берегись электровоза" увязана с работой схем БЭЦ и действует только при прохождении состава по заданному маршруту.

4. КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ
(Альбом III, страницы 6,7,8,9,10)

В устройствах централизованного оперативного управления ВШТ применяется следующее основное оборудование:

стрелочные соленоидные привода, работающие от контактной сети (250в);

станция управления стрелочным приводом;

светофоры и стрелочные фонари;

транспаранты "Берегись электровоза" и световые указатели;

кабельные ящики и кабельные коробки;

контактные датчики.

Кабельные сети, соединяющие напольное оборудование с постовыми устройствами, можно разделить на местные и магистральные.

Местные кабельные сети служат для подключения отдельных групп напольного оборудования к кабельным ящикам, магистральные - соединяют кабельные ящики с камерой диспетчера.

С целью экономии жил, в каждом магистральном кабеле предусмотрены общие обратные провода для светофора, стрелок, транспарантов "Берегись электровоза" и пусковых стрелочных контакторов.

Кабельные ящики имеют I4 вводов кабеля.

Внутрипостовая кабельная сеть и план размещения оборудования в камере диспетчера показаны на страницах I0,4I.

Для упрощения монтажа кабельных сетей предусмотрена максимальная типизация подключения напольного и внутрипостового кабеля.

В цепях управления стрелками на контакторных проводах включены электрические лампы на каждую кабельную магистраль для контроля заземлений.

Монтаж и заземление напольных устройств выполняются в соответствии с действующими техническими условиями.

5. БЛОЧНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ(БЭЦ)

5.I. Принципиальные схемы

5.I.I. Релейные блоки (РБ)

(Альбом II)

Конструктивно РБ представляет собой закрытую прозрачным кожухом конструкцию, на планке которой располагается до 4-х реле типа КДР и диоды. С задней стороны основания блока размещены приборные вилки штеккерных разъемов (максимально 5 штук и тумблеры). При необходимости можно использовать релейные блоки открытого исполнения, с установкой их в стативах закрытого типа с дверьми.

В БЭЦ применяются девять основных и пять вспомогательных типовых схемных узлов, с помощью которых можно собрать схему токопрохождения практически для любого путевого развития.

Схемные узлы конструктивно оформлены в следующих релейных блоках:

"СО" - стрелки одиночной;

"СС" - стрелки спаренной;

"ССД"- стрелки спаренной, дополнительный;

"СI" - сигнала проходного;

"С2" - сигнала ортового (с запросом);

"СП" - стрелочного (путевого) участка;

"ГП" - пути глухого пересечения;

"ИЗП"- известительно-запросного участка (проходного);

"ИЗТ"- известительно-запросного участка (тупикового);

"В1","В2","В3","В4","В5" - вспомогательные блоки.

Следует отметить, что схема спаренных стрелок (съезда) строится из 2-х блоков: одного - типа "СС", другого - типа "ССД", равно как и схема глухого пересечения строится из 2-х блоков типа "ГП".

5.I.2. Принцип построения схем БЭЦ

Основным элементом электрической схемы БЭЦ является релейный блок (РБ). Электрические схемы релейных блоков разработаны таким образом, что каждый РБ, с точки зрения взаимозависимостей, является законченным типовым элементом постовых устройств, привязанным к определенному элементу напольных устройств

(стрелке, съезду, пути, сигналу, глухому пересечению и т.д.) (смотри альбом II).

Все внешние соединения блоков (между собой, с клеммной панелью и источником питания) осуществляется при помощи штеккерных разъемов. К каждому выводу штеккерного разъема I,2 (3) любого РБ подключается определенная (по назначению) "нитка" электрической схемы, а именно:

I- для схемы включения управляющих реле (ПУ, МУ, ВК и ВУ);

2 - для схемы включения сигнальных реле (С);

3,4 - соответственно для схем включения нечетных (НЗ) и четных (ЧЗ) замыкающих реле;

5,6,7,8,9 - для схемы включения фиксирующих реле (Ф);

I0,II,I2 - для схемы включения ламп светофора;

I3,I4, I7,I8 - для схемы управления стрелкой;

I5,I6 - для схемы включения ламп табло;

I9 - для подпитки реле ИЗ, если сигнал был открыт до запроса.

Разработка схем РБ произведена с учетом получения оптимального количества модификаций РБ. В схеме РБ типов "СП", "ГП", "ИЗП", "ИЗТ" введены контакты переключателей (П), в качестве которых применены тумблеры типа ТП-2. Переключатели предусмотрены для возможности переключения разделки данной секции от соседней секции или через секцию, если длина состава больше длины смежной секции.

Положение переключателей показано в таблице на чертеже I2.83069 - АТР л.7. На этом же чертеже показана оптимальная схема расстановки блоков на блочных стативах.

5.I.3. Соединение схем релейных блоков
(Альбом IУ)

Каждый РБ имеет следующие подключения:

а) между собой РБ типов "СП";"С1","С2","С2","ИЗП" и "ИЗТ" два, а РБ типов "ГП","СО","СС", и "ССД" - три подключения (штеккеры №№ I,2,3);

б) к кабельному щиту (клеммным колодкам) СРБ - штеккер №4,

в) к шинам питания (источникам питания) - штеккер №5.

Подключения по штеккерам №№I,2 и 3 осуществляется при помощи гибких шланговых соединителей, заканчивающихся с обоих сторон кабельными гнездами штеккерных разъемов.

Для каждого конкретного горизонта проектируется расстановка релейных блоков на плане горизонта. Размещение РБ на блочном стативе предусматривается таким образом, чтобы смежные релейные блоки, расположенные на плане путевого развития, стояли рядом и на блочном стативе. Например II-I2, II-2I или II-22. При такой компоновке статива всегда будет использоваться типовой по длине шланговый соединитель (длина 0,7м), за исключением шланговых соединителей переходящих из одного статива в другой в одном ряду или из ряда в ряд.

Выбор типа шлангового соединителя, соединяющего релейные блоки, зависит также от внешних проявлений, как то:

от места установки датчика, разделывающего данную секцию (разделка от соседней или через секцию), направление движения и границы элементарного маршрута.

Расстановка релейных блоков на плане путевого развития, а также оптимальный вариант расположения их на стативах, количество, типы и длины шланговых соединителей показаны на стр. II,I2 альбома III.

5.I.4. Схема кнопочных и счетных реле (Альбом III, страницы 37, 38)

Установка маршрута определяется нажатием на пульте - манипуляторе маршрутных кнопок, порядок нажатия которых определяет направление задаваемого маршрута.

Для фиксации этих действий, а также для создания некоторых общих шин питания предназначен комплект вспомогательных релейных блоков типа "BI","B2","B3","B4","B5".

В блоке "BI" установлены 4 реле:

- реле выдержки времени IBB и 2BB;
- общее кнопочное реле 2ОК;
- обратный повторитель общего кнопочного реле ОПОК.

В блоке "B2" установлены 4 реле:

- общее управляющее реле ОУ;
- реле индивидуального перевода стрелок СТ;
- блокирующие реле БI и Б2.

В блоке "В3" установлены 4 реле:

- реле задания маршрутов релейным (не маршрутным) способом РЦ, ГРЦ;
- условно-разрешительного сигнала реле УР;
- запросно-известительное реле ЗИ.

В блоке "В4" установлены 4 реле:

- счетные реле 1СЧ, 2СЧ и 3СЧ;
- общее кнопочное реле 1ОК.

В блоке "В5" установлено одно реле - повторитель реле выдержки времени П2ВВ, сопротивление типа $\frac{\text{ПЭВ-10}}{\text{5Ю}}$, конденсаторы типа КЭГ-2-30 на 500 мкф и диод Д226Б.

Для фиксации порядка нажатий маршрутных кнопок М служит группа счетных и общих кнопочных реле. При первом нажатии маршрутной кнопки (М) замыкаются ее контакты 11-12 и 21-22, создавая следующие цепи возбуждения реле 1ОК и 2ОК: полюс питания П24, к-т 311-313 реле ВУ, обмотки реле КН и КК соответствующего согнального релейного блока, к-ты кнопки М11-12, 21-22 и обмотки реле 1ОК и 2ОК, М24. Реле 1ОК и 2ОК, имея большее сопротивление обмоток, чем у кнопочных реле, возбуждаются. Реле 1ОК и 2ОК своими замкнутыми фронтовыми контактами создают цепь возбуждения реле 1СЧ по цепи: П24, контакты 311-312 2ОК, 111-113 2СЧ, 311-313 3СЧ, обмотка реле 1СЧ и М24. Возбудившись,реле 1СЧ своим фронтовым к-том 421-422 шунтирует обмотку реле 1ОК, которое обесточивается. В цепи кнопочного реле КН возрастает ток, оно возбуждается и самоблокируется. Реле 2ОК и 1СЧ остаются возбужденными пока остается нажатой кнопка М. Реле 1СЧ, 2СЧ и 3СЧ имеют небольшие замедления на отпускание якоря.

При отпускании кнопки М, обесточивается реле 20К и 1СЧ, но оно продолжает удерживать свой якорь (за счет замедления) в притянутом положении и через его замкнутый контакт 2II-2I2 возбуждается реле 2СЧ по цепи: П24, к-ты 3II-3I3 20К, 4II-4I3 I 0К, 2II-2I2 1СЧ, 32I-323 3СЧ, обмотка реле 2СЧ и М24. Возбуждением реле 2СЧ зафиксировано отпускание кнопки М. Если маршрут задается по съезду, то нажимается второй по счету соответствующая вариантная кнопка, отчего в блоке "ССД" этого съезда возбуждается реле ВК по цепи: П24, контакты 32I-323 МУ, обмотка реле ВК, к-т 2I-22 кнопки В, к-т 22I-222 2СЧ, М24. Реле 1ОК и 2ОК при этом не возбуждаются. На выносном табло у одной из спаренных стрелок загорается ячейка белым мигающим светом. При нажатии конечной кнопки М, второй или третьей по счету, возбуждаются реле 1ОК и 2ОК по цепям описанным выше. Возбудившись, реле 1ОК и 2ОК создают цепь возбуждения реле 3СЧ по цепи: П24, к-ты 3II-3I2 20К, III-II2 2СЧ, обмотки реле 3СЧ,М24. Реле 3СЧ самоблокируется. Реле 2СЧ, выдержав замедление, отпускает свой якорь. Замкнутым контактом 4II-4I2 реле 3СЧ шунтирует обмотку реле 2ОК, которое обесточивается, а реле КК возбуждается и самоблокируется. Реле 1ОК продолжает оставаться под током, пока кнопка М остается нажатой.

Реле обратного повторителя общих кнопочных реле (ОПОК) служит для невозможности повторного накопления маршрута, если кнопку "конечную" продолжать держать нажатой. При первом нажатии цепь ОПОК подпитывается по параллельной цепи через к-т 4II-4I2 1СЧ и оно остается возбужденным, а при втором нажатии кнопки М, цепь его питания будет разорвана к-том 2II-2I3 1ОК.Выдержав замед-

ление реле ОПОК отпускает свой якорь и его к-т 2I1-2I2 оборвет питание реле ЗСЧ, т.е. схема счетных реле приходит в первоначальное состояние.

5.I.5. Схема управляющих и вспомогательных реле (Альбом III, страницы I3-26)

Управляющие реле ПУ, МУ применяются для управления переводом стрелок в требуемое положение при задании маршрута маршрутным способом. На каждую одиночную струлку предусматривается два управляющих реле: плюсовое управляющее реле (ПУ) для перевода стрелки в плюсовое положение и минусовое управляющее реле (МУ) для перевода стрелки в минусовое положение. Устанавливаются они в релейном блоке "СО".

Для спаренных стрелок предусматривается два реле ПУ, одно реле МУ и ВК. Устанавливаются реле ПУ и МУ в блоке "СС", а второе ПУ и ВК - в блоке "ССД".

На каждый светофор предусматривается вспомогательное управляющее реле (ВУ). В блоке "С1" реле ВУ направленного действия. Это достигается включением параллельно и последовательно обмотке ВУ двух диодов (типа Д226Б), соответственно В4 и В5.

В блоках "С2" реле ВУ работает в обоих направлениях.
В качестве ПУ, МУ и ВУ приняты реле типа КДI (токовые).
Схема управляющих реле строится по плану путевого развития путем их последовательного соединения между собой.
Нормально управляющие реле находятся в обесточенном состоянии.

Рассмотрим задание маршрута от светофора №09 до светофора №9 (см. стр. I3 – 26). От нажатия маршрутной кнопки светофора 09 возбуждается начальное кнопочное реле (КН) в блоке 09СI. На выносном табло у мнемосветофора 09 загорится лампа белым мигающим огнем, сигнализируя диспетчеру, что КН возбудилось и указывая от какого светофора задается маршрут.

При нажатии маршрутной кнопки светофора 9, возбуждается конечное кнопочное реле (КК) в блоке 9СI. На выносном табло у мнемосветофора 9 загорится лампа белым мигающим огнем, сигнализируя диспетчеру о возбуждении КК и одновременно указывая до какого светофора задается маршрут. Кнопочное реле самоблокируется до конца задания маршрута. Реле КК и КН имеют небольшое замедление на отпадание. Управляющие реле соединены последовательно в первой нитке на всем протяжении, включая и разветвления путевого развития. Выбор и подключение питания управляющим реле производится замкнутыми фронтовыми контактами кнопочных реле. В рассматриваемом маршруте замкнутым фронтовым контактом I2I-I22 09 КН подключается полюс П24, а кон-том I2I-I22 9КК-М24-С.

Таким образом, обмотки реле 09ВУ, 8 ПУ, 9ВУ и ОУ будут подключены к источнику питания П24-М24.

В I-ой нитке проверяется отсутствие заданных враждебных маршрутов, включением в эту нитку фронтовых контактов реле ЧЗ и НЗ в блоках: 2ГП, IГП, 8СП и 7П (ГП), а также и отсутствие в данный момент индивидуального перевода стрелок к-т 4II-4I3 реле СТ).

Вышеуказанные управляющие реле возбуждаются и цепь питания кнопочным реле будет проходить от П24, к-т 3I1-3I2 П2ВВ, сопротивление (ВС-5)-500 ом, зашунтированное в течение выдержки времени на отпадание реле IВВ (900 мсек), к-т 3I1-3I2 ВУ, обмотки соответствующих реле (КН,КК), свои к-ты 4I1-4I2 и полюс М24-К (цепь самоблокировки). Наряду с этим контакт 2I1-2I3 реле ОУ разрывает цепь питания реле IВВ, но оно имеет замедление на отпадание (900 мсек) и по истечении его отпускает якорь Снимает шунт с сопротивления (к-т 3I1-3I2) и рвется цепь к-том III-II2 реле 2ВВ; в свою очередь, имеет такое же как и IВВ заземление на отпадание якоря (900 мсек). Выдержав это замедление, реле 2ВВ обрывает к-том 3I1-3I2 цепь питания своему повторителю П2ВВ.

Импульс обратной полярности, при разрядке конденсатора - I000 мф (в блоке "В5") поступающий на обмотки кнопочных реле через контакты 4I1-4I3, 42I-423 реле П2ВВ, позволяет, наряду с предварительным уменьшением напряжения на обмотках этих реле (снятие шунта с сопротивления 500 ом), резко сократить разброс временных характеристик кнопочных реле, участвующих в маршруте, при их обесточивании и добиться устойчивой работы схемы.

Задание маршрута возможно как от сигнала до первого попутного сигнала, так и через ряд попутных сигналов без нажатия кнопок у промежуточных сигналов, причем кнопочные реле будут работать только в сигнальных блоках начала и конца маршрута, а реле ВУ будет возбуждаться у всех попутных сигналов. Этим обеспечивается их автоматическое открытие. Маршруты можно накопить, т.е. возбудить кнопочные реле начала и конца маршрута, если еще по секциям данного маршрута следует состав.

После их освобождения и восстановления замыкающих реле, накопленный маршрут автоматически задается.

Для исключения пульс-пары, состоящей из реле ПУ и МУ, при неправильном нажатии сигнальных кнопок М включены два блокирующих реле (Б1 и Б2 в релейном блоке в2"). Нормально реле Б1 находится под током, а Б2 без тока. При задании маршрута и срабатывании реле ОУ, к-т 3I1-3I3 обрывает цепь питания реле Б1.

Тыловым к-том 2I1-2I3 Б1 подключает цепь возбуждения реле Б2 от П24, к-т 3I1-3I2 ОУ, к-т 2I1-2I3 Б1 и обмотка реле Б2; реле Б1 обесточивается, а реле Б2 станет под ток. Их мостящие к-ты 32I-322-323 в цепи самоблокировки кнопочных реле (М24-К) переключается, не обрывая этой цепи, оставляя возбужденным и кнопочные реле, участвующие в задании маршрута. В конце задания маршрута при обесточивании реле выдержки времени блокирующие реле приходят в исходное положение. Реле Б1 возбуждается по цепи П24, к-т 3I1-3I3 П2ВВ и обмотка реле Б1. Возбудившись оно, в свою очередь, обрывает цепь питания реле Б2 к-том 2I1-2I3.

При неправильном нажатии кнопки М и возникновении пульс--пары реле ОУ начинает работать в импульсном режиме, вследствие чего реле Б1 и Б2 остаются без тока. Контактами 32I-322-323 этих реле обрабатывается шина питания кнопочных реле - М24-К.

На табло у диспетчера загорится мигающим красным огнем лампа, сигнализируя о нарушении работы блокирующих реле.

Выдержав замедление, кнопочные реле своими контактами обрывают питание управляющим реле, которые приходят в исходное положение.

В пульс-паре управляющие реле работают в течение замедления кнопочных реле (80 мсек). Чтобы вновь задать маршрут, необходимо нажать кнопку РЦ, тем самым возбудить реле БІ. После погасания красной лампы можно вновь задавать любой маршрут.

5.I.6. Схема сигнальных реле
(Альбом III, страница 34)

Сигнальные реле (С) предусматриваются для управления огнями светофора. Реле С включается по второй нитке, соединяющей блоки по плану путевого развития.

Реле С имеет две цепи питания. цепь первичного возбуждения на период работы управляющих реле и цепь самоблокировки. Как уже сказано выше, в рассматриваемом маршруте с момента возбуждения реле 09 ВУ замыкается цепь первичного возбуждения реле 09С, которое после обесточивания реле 09ВУ и обрыва первой цепи остается возбужденным по цепи самоблокировки. При этом проверяется свободность участков 2ГП,IГП (как охранных на глухом пересечении), 8СП и 7П (контакты Ф), замыкание маршрута (тыловые к-ты ЧЗ) этих секций и контроль положения стрелки 8 (фронтовой к-т ПК и тыловой МК). Минусовой полюс питания реле С получает из четвертой нитки через диоды ВІ,В2 сигнального блока 9СІ (четвертая нитка включения ЗР встречного направления, в которой в данный момент присутствует минус в пределах элементарного маршрута).

Сигнальное реле обесточивается при начале использования маршрута, т.е. после вступления поезда на первую по ходу секцию (2ГП). Оно может быть обесточено искусственно, для

этого нужно первой нажать кнопку ОЭМ, а затем нажать кнопку отмены маршрута. От нажатия кнопки ОЭМ возбуждаются реле 2СЧ и ОЭКН, а при нажатии кнопки ОМ подается в шину М24-ОМ питание Контакт кнопки ОМ обрывает цепь питания реле РЦ. Возбуждаются реле 2ГПЧЗ, 8ЧЗ и 7ПЧЗ и обрывают цепь самоблокировки реле С. На выносном табло белая полоса гаснет. Выдержав замедление, реле РЦ обесточивается и своим к-том III-II2 рвет цепи кнопочному и счетному реле, т.е. маршрут отменяется и схема приходит в исходное положение

В качестве реле С применяется реле типа КДР6-М с замедлением на отпадание, превышающим замедление замыкающих реле. Тыловой контакт реле КК в первичной цепи возбуждения реле С служит для обрыва ее при задании маршрута до сигнала.

5.I.7. Схема четных и нечетных замыкающих реле (Альбом III, страницы I3-26)

На каждую путевую или стрелочную секцию предусматривается два замыкающих реле: четное замыкающее реле (ЧЗ) и нечетное замыкающее реле (НЗ). Они устанавливаются в релейных блоках "СП" и "ГП". Реле НЗ и ЧЗ служат для переключения огней светофора с красного на зеленый, взаимоисключения враждебных маршрутов, замыкания стрелок в заданном маршруте, разделки освободившихся секций заданного направления и включения индикации на табло. В качестве замыкающих реле применяется реле типа КДРЗ-М, имеющее небольшое замедление на отпадание, необходимое для удержания якоря при переключении контактов контрольных стрелочных реле (МК,ПК). Четное замыкающее реле (ЧЗ) минус получает со стороны первого

штеккерного разъема по четвертой нитке, нечетное замыкающее реле (НЗ) минус получает со стороны второго штеккерного разъема по третьей нитке и через группу параллельно соединенных фронтовых контактов реле Ф и собственного контакта.

В рассматриваемом маршруте от сигнала 09 до сигнала 9 входят три секции. Замыкающие реле 2ГП ЧЗ, 8ЧЗ и 7П ЧЗ до открытия сигнала находятся под током, получая питание М24 через тыловой контакт 32I-323 реле С (блок 09СI). Надо заметить, что питание для замыкающих реле всегда выходит из блока с первого штеккерного разъема, с третьего зажима (I-3), поэтому сигнальные блоки "СI", направленные в четном направлении, соединяются с обоих концов шланговыми соединителями, имеющими скрещение 3 и 4 ниток. С зажима I-3 блока 09СI питание переходит на четвертую нитку, к-ты I22-I2I 2ГПФ, 222-22I 2ГП ЧЗ, подсоединенная обмотка 2ГПЧЗ с П24, далее по четвертой нитке соединены четные замыкающие реле других секций 8СП, 7П. Далее у сигнала 9 (также четного направления) ставятся шланговые соединители с перекрещиванием 3 и 4 ниток, что приводит к отрыву четвертой нитки, обозначая конец элементарного маршрута. В стрелочных блоках питание М24 к замыкающим реле с примыкания (подпитка) всегда подается по третьей нитке.

Во время задания маршрута от сигнала 09 возбуждаются кнопочные реле и 09 ВУ, которое возбуждает реле "С", одновременно с этим замыкается параллельно включенный, тыловому контакту 32I-323 реле С, фронтовой контакт 32I-322 реле ВУ.

При возбуждении реле ОЭС, цепь вышеназванных замыкающих реле не обрывается, а продолжает получать питание через фронтовой контакт ОЭВУ, который обрывает ее только после отпускания якоря реле выдержки времени (2ВВ, П2ВВ). Такое включение питания замыкающих реле обеспечивает их устойчивую работу.

Схемы БЭЦ имеют предварительное и окончательное замыкание маршрутов.

Предварительное замыкание наступает сразу же после обесточивания замыкающих реле, до вступления поезда на участок за открытый светофор. При предварительном замыкании возбуждение замыкающих реле происходит сразу же после обесточивания сигнального реле (С), т.е. после отмены заданного, но неиспользованного маршрута. Окончательное замыкание наступает при вступлении состава на первую по ходу секцию и обесточивании фиксирующего реле этой секции. Возбуждение замыкающих реле после окончательного замыкания маршрута происходит автоматически после прослеживания состава по секциям маршрута.

В схемах БЭЦ для увеличения пропускной способности путевого развития горизонта предусмотрено секционное размыкание маршрута. Контакты реле ПК, МК в схеме замыкающих реле осуществляют избирательность, а также обеспечивают подпитку замыкающих реле, неучаствующих в маршруте, но зависящих от одного и того же контакта реле С.

С обесточиванием замыкающих реле заканчивается цикл задания маршрута. К этому времени все схемы наборной группы приходят в исходное положение.

На выносном табло загорается белая полоса на всем протяжении маршрута, кроме секций где нет замыкающих реле (блоки "ИЗП" и "ИЗТ").

5.I.8 Схема фиксирующих реле
(Альбом III, страницы I3-26)

Фиксирующие реле (Ф) предназначены для фиксации занятия составом стрелочного или путевого участка На каждый стрелочный или путевой участок (блоки "СП","ГП","ИЗП" и "ИЗТ") предусматривается одно фиксирующее реле (Ф)

В нормальном положении реле Ф находится под током по цепи самоблокировки· П24, к-т II-I3 кнопки ИЗ, тыловой к-т 2II-2I3 реле ДI контакт III-II2Ф. (Кнопка ИЗ служит для искусственного занятия секции - обесточивания реле Ф).

Использование маршрута начинается с момента вступления состава на первую по ходу секцию и касания пантографом датчика, отчего срабатывает датчиковое реле (Д) и соответственно его повторитель в блоке (ДI, ЗДI). В результате чего обесточивается реле Ф.

К реле Ф подсоединены цепи восстановления: одна искусственной разделки и две цепи разделки от движущегося состава в четном и нечетном направлениях. В блоках "СП", "ГП", "ИЗП" и "ИЗТ" разделочные цепи одинаковы: при движении состава в нечетном направлении разделка поступает со стороны I штекерного разъема (от соседней секции на I-5, через секцию на I-6 и соответственное положение переключателя ПI-I-3 (3-5), диоды ВI, В3, к-т 3II-3I3 реле ДI и обмотка реле Ф), при движении состава в четном направлении разделка поступает со

стороны 2-го штеккерного разъма (от соседней секции на 2-7 и параллельно с 2-7 на I-9 для разделки следующей секции, переключатель П2 с замкнутыми контактами I-3, если разделка предусматривается через секцию, то переключатель устанавливается в положение с замкнутыми контактами 3-5, далее диоды В2, В4, к-т 3II-3I3 реле ДI и обмотка реле Ф) Цепь искусственной разделки: П24, к-т кнопки ИР или к-т реле групповой разделки ГРИ на 4-й штеккерный разъем (4-6), обмотка реле Ф.

Искусственная групповая разделка необходима для восстановления секций после снятия напряжения и обесточивания всех фиксирующих реле, а также при наладке. Индивидуальная разделка необходима в случае отказа в работе датчика.

Диоды ВI + В4 отделяют одну цепь разделки от другой. Питание П24 для восстановления реле Ф из вышеуказанных блоков выводится на зажимы разъемов I-7, 2-5 и параллельно на 2-8.

При использовании маршрута от сигнала 7 до 05 (в нечетном направлении) и выходе состава за сигнал 7 срабатывает датчик Д8 и соответственно датчиковое реле 8Д и его повторитель 8ДI (в блоке 8СП). Реле 8ДI своим тыловым контактом обрывает цепь питания реле 8Ф.

Контактом 3II-3I2 Ф выключается белая полоса, а контактом 3II-3I3 Ф включается красная полоса на выносном табло, чем сигнализируется о занятии составом данной секции.

Контактом 5II-5I2 Ф обрывается цепь питания реле С, вследствие чего светофор 7 перекрывается на красный огонь.

Контактом 52I-522 Ф производится окончательное замыкание маршрута.

При вступлении состава на секцию 2ГП реле 2ГПФ обесточивается, но разделка секции 8СП не произойдет, т.к переключатель ПI поставлен в положение для получения питания через секцию (т.е. от секции 09). При дальнейшем движении и освобождении "хвостом" состава глухого пересечения возбуждается датчиковое реле 27, воздействуя на два своих повторителя 27ДI и 09ДI (объединение произведено с целью запирания ортовой секции в маршруте) и оба реле 27Ф и 09Ф обесточиваются.

Реле 8Ф получит питание П24 через контакт 09ДI. После возбуждения 8Ф возбуждается реле 8НЗ. Гаснет красная полоса секции 8 на табло. По мере продвижения состава аналогичным образом происходит возбуждение остальных замыкающих реле. На этом заканчивается цикл использования маршрута.

5 I.9. Схема известитель-запросных реле

Для передачи информации диспетчеру о готовности груженного состава следовать на разгрузку проектом предусмотрена схема автоматического запроса (схемный узел известительно-запросного блока "ИЗ").

При движении состава к светофору, ограждающему выход из орта, происходит срабатывание запросного датчика и соответствующего запросного датчикового реле В блоке "ИЗ" обесточивается известительно-запросное реле - ИЗ. Диспетчеру подается оптический и аккустический сигналы запроса. кратковременно звонит звонок, мигает красная лампа на напольном и

мнемосветофорах, а также первая путевая ячейка перед ортовым мнемосветофором перекрывается с красного на белый цвет.

Диспетчер, фиксируя восприятие этого запроса нажатием запросно-известительной кнопки - (ЗИ), обеспечивает запросно-известительное реле (ЗИ в блоке "ВЗ"), отчего мигание красного огня на светофоре прекращается; он снова горит ровным светом, сигнализируя машинисту, что его запрос принят. При начале использования маршрута реле ИЗ возбуждаются. При заранее открытом светофоре запроса не произойдет (реле ИЗ по I9 нитке получит подпитку). Блок "ИЗТ" всегда стыкуется с блоком "С2", а "ИЗП" с любым из сигнальных блоков.

5.I.I0. Схема управления одиночной и спаренными централизуемыми стрелками (Альбом III, страницы 35-36)

Рассматриваемая схема имеет один провод для передачи всех приказов и извещений и один общий обратный провод для группы стрелок. В контрольные цепи стрелок подается переменный ток напряжением 36 вольт (Сх 36-МСх 36), а в рабочие цепи - постоянный ток напряжением 48в (СПБ - СОБ и СОБ - СМБ).

В схему включены: обмотки реле ПК и МК типа КДРЗ-М, реле ПП и МП типа МКУ-48, диоды типа Д226Б и контакты стрелочного соленоидного привода.

Пусковые реле ПП и МП включены таким образом, что каждое из них реагирует только на определенную полярность.
Для этого последовательно с каждым из них включается выпрямительные элементы КД-202Д.

Будучи включенными в один провод, они работают независимо одно от другого. В обратный провод подключается средняя точка (СОБ) 2-х последовательно соединенных выпрямителей.

При переводе стрелки на плюс к прямому проводу подключается (СПБ) и возбуждается то пусковое реле, последовательно с которым включены диоды КД-202Д, пропускающие ток в данном направлении; в данном случае возбудится реле ПП При переводе стрелки на минус-питание подается СМБ. Последовательно с пусковыми реле включаются стрелочные контрольные реле (ПК и МК).

Для устойчивой работы при их последовательном включении с пусковыми реле сопротивление катушек этих реле взято 125 Ом, что в 30 раз меньше, чем сопротивление катушек реле ПП и МП, которое равно 4600 Ом. В конце перевода, когда стрелка займет крайнее положение, например, плюсовое, плюсовой контрольный контакт привода шунтирует обмотку реле ПП и реле ПК встает под ток В дальнейшем оно удерживает свой якорь, питаясь выпрямленным током от трансформаторов ПОБС-2 через диоды. Контрольное реле берется с некоторым замедлением на отпадание для устранения дребезжания. При потере контроля стрелки шунт с ПП снимается и ПК оказывается снова последовательно включенным с реле ПП и отпускает свой якорь

Для автоматического отключения рабочего напряжения в конце перевода стрелок перед контактами управляющих реле и кнопками индивидуального перевода включаются контакты реле ПК и МК.

На тыловые контакты реле ЧЗ и НЗ подается напряжение Сх 36. Такое подключение сохраняет контрольную цепь при нажатии индивидуальной кнопки, если стрелка замкнута в маршруте.

Кроме провода для передачи приказов и извещений, общего провода для группы стрелок предусматривается провод для подачи питания (+ 250) пусковым контакторам из камеры диспетчера Такое решение продиктовано необходимостью защиты катушек привода и сгорания в случае спекания или пробоя контактов реле ПП или МП.

Для индивидуального перевода стрелок на каждую стрелку предусматриваются две кнопки - ПС и МС. Для перевода стрелки в плюсовое положение нажимается кнопка ПС, а для перевода в минусовое положение - кнопка МС.

В обратный общий провод стрелки (полюс "СОБ") включен миллиамперметр, который устанавливается на табло и позволяет диспетчеру определить - обтекается ли током обмотка пускового реле ПП или МП, т.е. исправность рабочей цепи схемы стрелки.

Полюс "СОБ" подключается в схему стрелки только на период ее перевода контактом реле ОУ или СТ, а также при наличии вентиляционных дверей на горизонте, параллельно включенным контактом реле ВП (повторитель реле времени РВ-4).

В общий провод питания контакторов включен амперметр, который устанавливается также на табло и позволяет диспетчеру определить исправность цепи питания пусковых контакторов.

5.I.II. Схема управления стрелкой с электровоза (Альбом III, страницы 3,4)

Стрелки, расположенные по штреку висячего бока, как правило, оборудуются аппаратурой для перевода их с электровоза.

При кольцевой откатке движение порожняковых составов в орты для погрузки идет через один или два определенных орта (на данном чертеже только через орт 9) Поскольку движение одностороннее для перевода стрелок (стр. №28 и последующих) ставятся шунтовые салазки только с одного направления.

Соленоидный привод и станция управления соленоидным приводом (СУСП) применяются те же самые, что и для централизуемых стрелок. При дистанционном управлении в СУСП отключаются кнопки местного управления, а при управлении с электровоза параллельно кнопкам местного управления подключены шунтовые салазки.

При наезде пантографа на шунтовую салазку, + 250в от контактного провода подается в обмотку соответствующего контактора. При отсутствии необходимости в переводе стрелки машинист электровоза опускает пантограф, проезжая шунтовую салазку по инерции. Через контакт положения стрелки включен стрелочный указатель с синим и желтым огнями. Синий огонь показывает плюсовое положение стрелки, желтый - минусовое положение стрелки. По показанию огня стрелочного указателя машинист ориентируется под какой салазкой опустить пантограф. Минусовая шунтовая салазка устанавливается ближе к стрелке.

5.I I2. Схема огней светофоров
(Альбом III, страница 34)

В БЭЦ принята двухзначная сигнализация с красным и зеленым огнями светофора. В нормальном состоянии (незаданном маршруте)

горит красная лампа на каждом светофоре, получая питание из релейного блока "СП" ("ИЗП" или "ИЗГ") по I2 нитке В случае расположения светофоров в створе (у одного стыка) устанавливаются блоки "СI", которые соединяются шланговым соединителем типа I-I4, что дает возможность питать красную лампу из собственного блока (перемычки I2-I3). При возбуждении реле С по первичной цепи, красная лампа получает питание через фронтовой контакт 5II-5I2 замыкающего реле по II нитке из блока "СП" первой секции, ограждаемой светофором.

Переключение запрещающего красного огня на разрешающий осуществляется переключением контакта замыкающего реле с фронтового на тыловой. В зависимости от направления движения на зеленую лампу подается ПХ I27-I через 3II-3I3 реле НЗ или ЧЗ по I0 нитке.

Каждая лампа светофора последовательно включается с контрольной лампой мнемосветофора. Сопротивления, включенные параллельно лампе мнемосветофора, необходимы для сохранения цепи ламп светофора, в случае перегорания лампы мнемосветофора, а также уменьшение тока, проходящего через контрольную лампу.

У светофоров с запросом предусмотрена дополнительная сигнализация - мигание красной лампы через тыловой контакт известительно-запросного реле ИЗ (в блоках "ИЗП" или "ИЗГ").

В случае выхода из строя устройств БЭЦ диспетчер имеет возможность зажечь на светофоре условно-разрешающий сигнал-одновременно горящий красный и мигающий зеленый огни. Это достигается путем нажатия маршрутной кнопки М (возбуждая кнопочное реле КН светофора, на котором необходимо зажечь условно-разрешающий огонь)

и общей вспомогательной кнопки УР (отчего возбуждается условно-разрешающее реле УР). Реле УР через свой фронтовой к-т I2I-I22 и к-т 22I-222 КН подает прерывистое питание на зеленую лампу и одновременно с этим разрывает цепь самоблокировки кнопочным реле, тем самым снимая накопленные маршруты.

5.I.I3. Схема опережающей сигнализации
"Берегись электровоза"
(Альбом III, страницы 27-28)

Для извещения пешеходов о возможной опасности со стороны движущегося состава применяется опережающая сигнализация "Берегись электровоза", увязанная с БЭЦ. Эта схема собирается на клеммных колодках блочного статива. С релейных блоков "СП","ГП","ИЗГ","ИЗП" предусмотрены соответствующие выходы для включения транспарантов

Опережающая сигнализация работает при движении из орта, при занятии секции и при движении состава по заданному маршруту. Например, при вступлении состава на предмаршрутный участок 7П при открытом светофоре 7 (тыловой к-т 8НЗ) по цепи тыловой к-т 2II-2I3 7П Ф, тыловой к-т 33I-333 8НЗ подается прерывистое питание на соответствующие транспаранты (7,I8 и I9). При вступлении состава на следующую секцию 8 загораются транспаранты 8 и 9, ограждающие глухое пересечение, а при освобождении секции 8 гаснут тр-ты 7,I8,I9; при входе состава в орт 9 и освобождении секции 2ГП загораются тр-ты I5,I6,I7 и гаснут тр-ты 8 и 9. Транспаранты загораются впереди движущегося состава на расстоянии от него за 50 и более метров и горят до полного прохода составом места их установки.

5.I.I4. Схема автоматического задания маршрутов
(Альбом III, страница 29)

Задание часто повторяющихся маршрутов предусматривается переводить на автодействие посредством нажатия специальных кнопок АД. При автоматическом задании маршрута манипуляция диспетчера по нажатию маршрутных кнопок и, как следствие, возбуждению кнопочных реле КН и КК заменяется посылкой импульса на возбуждение вышеназванных реле от датчика при касании его пантографом электровоза.

Автоматическое задание маршрутов происходит в пределах элементарного маршрута, от сигнала до ближайшего попутного сигнала Такое автоматическое задание маршрутов позволяет максимально использовать пропускную способность путевого развития Светофоры из ортов штрека лежачего бока, квершлага грузового и порожнякового направлений разбиваются на группы При нажатии кнопки АД на табло загораются ровным белым светом лампы у мнемосветофоров, которые переведены на автоматическое действие.

При срабатывании датчикового реле возбуждается реле КН, а затем через его фронтовой контакт реле КК элементарного маршрута. Далее установка маршрута происходит обычным способом.

5 I.I5 Схема управления вентиляционными дверями
(Альбом III, страницы 30 - 32)

Для регулирования потока воздуха в выработках устанавливаются

вентиляционные двери, которые могут работать (открываться и закрываться) как индивидуально так и в сблокированном состоянии (одна дверь открыта, вторая должна быть закрыта - шлюзовые двери).

На чертеже приведена схема работы шлюзовых вентиляционных дверей Вентиляционные двери ограждаются со всех сторон светофорами, открытие которых возможно только при открытых дверях

Управление вентиляционными дверями осуществляется в следующих режимах:

а) маршрутное управление (с пульт-манипулятора),

б) индивидуальное управление "-" ;

в) местное управление (кнопками, установленными на выработках около двери).

При режиме "маршрутное управление" диспетчер может задать маршрут как до двери, так и за дверь.

Для примера рассмотрим работу дверей ДI и ДII при задании маршрута через шлюз в четном неправлении (по сигналу I2)

Сигнал I2 будет гореть красным огнем до воздействия состава на датчик открытия двери 7Д, устанавливаемый на расстоянии тормозного пути от двери. Причем вентиляционная дверь ДI может открыться при условии свободности шлюзового пути I3П и закрытой двери ДП. При соблюдении этих условий светофор I2 перекрывается с красного на зеленый огонь Закрытие двери происходит также автоматически, после проследования всем составом через дверь и воздействием на два датчика (I3П, I3ПХ).

Дублирование датчиков предусмотрено для обеспечения безопасности движения в случае пробоя или случайном срабатывании датчика во время прохода состава через дверь.

Диспетчеру выдается постоянный контроль положения дверей· при потере или во время перевода двери происходит мигание красной лампы на выносном табло. В случае занятости секции ІЗП предыдущим составом импульс на открытие двери запоминается

В режиме "индивидуальное управление" закрытие дверей возможно лишь при отсутствии заданного маршрута через дверь, а открытие - в любое время.

Диспетчер может передать двери на местное управление только при незаданных маршрутах через двери.

После передачи на местное управление, задание маршрутов через двери с пульта-манипулятора исключается.

Время работы схемы управления вент дверями регламентировано (наличие в схеме реле времени) По истечении заданного времени, независимо от положения двери, схема отключается.

5.I.I6 Схема датчиковых реле и их повторителей (Альбом III, страница 33)

Для фиксации местоположения составов в устройствах централизованного оперативного управления внутришахтным транспортом могут применяться любые датчики положения, приспособленные для работы в шахтных условиях.

На ВШТ железорудных шахт в настоящее время применяются контактные датчики типа ДТІ и ДТ2. Эти датчики выпускаются серийно и применены в настоящем типовом проекте.

Контактные датчики типа ДТ1 и ДТ2 применяются как одностороннего, так и двустороннего действия Они просты в изготовлении, не требуют дополнительного источника питания и устанавливаются непосредственно на контактном проводе, получая с него + 250в

При движении состава, пантографом электровоза склоняется контактная рамка, которая замыкая контакты посылает импульс для возбуждения датчикового реле Для надежного срабатывания датчикового реле параллельного его обмотке подключается конденсатор типа К50-3 450-50. На каждый или группу датчиков устанавливается на кодовом стативе реле типа КДРШ-1, через контакт которого возбуждается его повторитель в релейном блоке.

5.1.17 Схема повторителей, увязки с соседней шахтой и нетиповых решений

(Альбом III, страницы 37-38)

Для увязки схем БЭЦ со схемами, монтируемыми на кодовых стативах (автоматического задания маршрутов, управления вентиляционными дверями и ряда других схем технологического контроля, увязки между шахтами) устанавливаются повторители некоторых реле, расположенных в блоках.

На чертеже 12 83069-АТР л.6 показана схема увязки между соседними шахтами (при варианте с запросом при движении со стороны шахты " Северная ").

При задании маршрута по светофору 019 обесточиваются замыкающие реле 12ЧЗ, 11НЗ, 13НЗ и 1ПНЗ, чем исключается

задание встречного маршрута со стороны шахты "Восточная"

На табло шахты "Северная" загорается первая ячейка за сигналом I, а на табло шахты "Восточная" - две ячейки перед сигналом I2.

При касании пантографом запросного датчика I2 ИЗД на шахте "Восточная" включается сигнализация запроса.

В остальном схемы БЭЦ работают, как было описано ранее.

5.I.I8. Защита от перегрузок и токов короткого замыкания.

Схемы БЭЦ построены с учетом необходимости защиты их от перегрузок и токов короткого замыкания.

Полюс питания П24 на каждом стативе, на пульте-манипуляторе защищен предохранителем 5А, учитывающим допустимую величину нагрева монтажных проводов, обмоток реле.

Для исключения возможности обвязок полюса П24 по стативам схемы предусматривают включение диодов в схему возбуждения реле ЧЗ, НЗ блоков "СП" и"ГП"

Предохранителями защищены схемы включения ламп светофоров, транспарантов, схемы управления и контроля стрелок, схемы датчиковых реле.

Все источники питания защищены предохранителями, стоящими на вводно-распределительном щите.

5.2 Монтажные схемы

5.2.I Монтажная схема типовых шланговых соединителей

(Альбом IУ, страницы 3,4)

Типовые шланговые соединители (жгут проводов со штепсельными гнездами штеккерного разъема) служат для соединения релейных блоков между собою (по I,2 и 3 штеккерный разъемам).

Шланговые соединители применяются трех типов. В первом типе имеется I9 разновидностей, во втором - 8 разновидностей, третий тип является единственным и применяется только для соединения блоков "ГП" по третьему штеккерному разъему.

В первом типе максимально задействовано I3 жил, во втором - I9 жил, а в третьем - 8 жил.

На штепсельных гнездах написан тип шлангового соединителя. Перемычки и перекрещивающиеся жилы в шланговых соединителях запаяны симметрично, поэтому соединять релейные блоки можно любым концом шлангового соединителя.

Первый тип шлангового соединителя (ШС) устанавливается на границах секций (между блоками "СП"), блоком "СП" и "СI", "СI" и "СI" (сигналы установленные в створе), блоком "С2" и "ИЗТ" и т.д.

Второй тип ШС устанавливается между блоком "СП" и "СО" ("СС" или "ССД"), блоком "СС" и "ССД" и между стрелочными блоками, входящими в одну секцию. На границах секций всегда- - I-й тип

На странице 3 и 4 альбома III показана расстановка блоков по плану путевого развития и типы ШС, соединяющие их.

При выборе типов ШС необходимо обращать внимание на правильное подключение обмоток замыкающих реле и посекционное размыкание маршрута.

Ввиду отсутствия свободных контактов контрольно-стрелочных реле, I0 и II нитки плюсового и минусового напряжений в стрелочном блоке "СО" соответственно соединены между собой

При задании маршрута это может привести к одновременному горению красной и зеленой ламп на светофоре, если по одному из направлений отсутствует сигнал, а секция выделена. В таких случаях необходимо устанавливать на бессигнальном стыке ШС без I0 и II ниток.

5.2 2. Монтажная схема блочного статива
(Альбом III, страницы I5-49)

Статив релейный блочный конструктивно представляет собой открытый статив, на котором можно разместить в верхней части 44 релейных блока, в нижней части - I9 клеммных колодок, из них пять (0,I,IA,2,2A) клеммных колодок на I4 зажимов под гайку, а остальные на 60 подключений под пайку и гайку, I8 шин питания, 50 предохранителей с контролем перегорания и платы диодов.

Релейные блоки устанавливаются на стативе путем свободной подвески их на штырях с фиксацией в конечном положении. Штыри, на которых крепятся релейные блоки, являются направляющими при их установке

На крышке, закрывающей клеммные колодки, установлена

лампа контроля перегорания предохранителей данного статива.

В пятый штеккерный разъем каждого релейного блока, а также на I,IA,2,2A клеммные колодки подано I8 питаний (с каждой шины)

Четыре клеммные колодки (3-6) служат для типовой взаимной увязки релейных блоков с соответствующими блочками мнемосхемы выносного табло. Зажимы клеммной колодки блочного статива соответствует тем же зажимам клеммной колодки выносного табло. Такая типовая увязка позволяет производить перестановку блоков внутри статива без перепайки монтажа (кабельного соединения с ТВБ).

На I8 и I9 клеммных колодках произведена типовая разводка включения проводов 50 предохранителей с контролем их перегорания

Клеммные колодки 7-I7 служат для увязки релейных блоков с пультом-манипулятором, а также для монтажа неблочных схем и нетиповых решений

Типовая разводка с клеммных колодок на 4-е штеккерные разъемы, а также подача всех питаний в 5-е штеккерные разъемы позволяет устанавливать релейные блоки любого типа на любое место статива.

Необходимое питание в релейный блок снимается с соответствующих зажимов 5-го штеккерного разъема

Монтаж релейного блока произведен на вилках штеккерного разъема.

Ниже приводится пример обозначения адресов в монтажных схемах

Адрес ШР4-2 на контакте реле обозначает:

ШР4 - штеккерный разъем 4,

2 - номер контактной пружины штеккерного разъма.

Адрес П2-I на штеккерном разъеме обозначает

П2 - переключатель 2,

I - контакт переключателя.

Ниже приводится пример обозначения адресов в монтажных схемах

БI0-35 - статив Б, клеммная колодка - I0, зажим - 35.

IПI0-II - I секция пульт-манипулятора, клеммная колодка - I0, зажим - II.

IТI2-I6 - I секция выносного табло, клеммная колодка - I2, зажим - I6

5.2.3 Монтажная схема кодового статива
(Альбом III, страницы 55-65)

Кодовый статив имеет I3 клеммных колодок, из них 3 клеммные колодки на I4 зажимов под гайку, а остальные на 60 подключений под пайку и гайку, 7 полок для размещения 84 реле КДРШ, 4 платы для размещения 96 предохранителей, плату для размещения 72 электролитических конденсаторов.

Пять клеммных колодок (I-5) служат для подключения напольного кабеля

Клеммные колодки 5-I0 служат для увязки кодового статива с пульт-манипулятора,выносным табло и блочными стативами

При разработке монтажных схем кодового статива необходимо предусматривать места для размещения платы с электролитическими конденсаторами и платы с предохранителями

5.3 Питающая установка
(Альбом III, страницы 42-44)

Питающая установка рассчитана на включение в централизацию 100-120 стрелок и состоит из двух шкафов питания типа I и типа II, стеллажа для трансформаторов ТСШ, реле и сигнализатора заземления

На клеммной панели шкафа электропитания расшивается силовой кабель 380В переменного тока от внешнего источника питания - основного и резервного.

В устройствах централизованного оперативного управления электровозной откаткой применяется ряд номиналов напряжений переменного и постоянного тока, что вызвано следующими основными причинами

необходимостью обеспечить выполнение Единых правил безопасности в рудных шахтах,

необходимостью применения серийно-выпускаемой аппаратуры.

При разработке рабочих чертежей типовых проектных решений был рассмотрен ряд вариантов использования различных номиналов питаний и принят наиболее целесообразный.

Из соображений безопасности для питания устройств блочной электрической централизации применяется напряжение 127 вольт переменного тока.

На стеллажах установлено три трехфазных понижающих трансформатора ТСШ 4/0,7 , вторичные обмотки которых работают параллельно на три фазы Вся нагрузка симметрично распределяется между фазами, для чего в каждом конкретном проекте подсчитывается мощность потребляемая.

лампами светофоров,

лампами транспарантов;

схемами контроля и управления стрелками,

схемами индикации

Схемы блочной электрической централизации позволяют распределять мощность, потребляемую лампами светофоров между I,2 и I,3 фазами, а мощность потребляемую лампами трансформаторов между всеми тремя фазами

В ту или иную фазу могут включаться группы ламп (светофоров, транспарантов), питающихся по одному кабелю.

Для питания схем управления и контроля положения стрелок в шкафу типа I питающей установки размещены шесть трансформаторов ПОБС-2А и выпрямители.

Выпрямители включены последовательно и дают напряжение 96 вольт со средней точки (СОБ), вторичные обмотки трансформаторов соединены в две параллельные группы по три обмотки в каждой, что позволяет получить от них питание напряжением 36В при мощности до 600ВА. Обратные полюса МСХ36 и СОБ этих источников объединены, что вызвано спецификой применяемой схемы стрелки.

Для питания ламп выносного блочного табло применяются четыре трансформатора ПОБС-2А, вторичные обмотки которых включены параллельно, что позволяет снимать с них I2 В при мощности группы до I200 ВА.

Питание релейных схем блочной электрической централизации осуществляется от выпрямителя, позволяющего снимать на нагрузку напряжение 24В при токе до 70А, подводимое напряжение 36В.

В шкафу типа П устанавливаются реле защиты схем, реле времени, датчик импульсов, задающий режим питания ламп светофоров, транспарантов, ламп индикации.

Мигание ламп табло происходит в режиме работы импульсов, наиболее блогоприятном для восприятия диспетчером.

Реле КІО, контакты которого разрывают цепь стрелочных контакторов по истечении 2-х секунд с начала перевода стрелки, позволяет отключить обмотку стрелочного соленоида в случае спекания контактов одного из стрелочных пусковых реле.

Реле времени РВ4-І задает время выдержки на открытие или закрытие вентиляционных дверей.

Реле КІ, К2, К3, К4, позволяющие диспетчеру при желании получить на любой из секций табло (на каждую секцию табло свое реле) информацию о положении стрелок.

На питающей установке установлен сигнализатор заземления сетей постоянного и переменного токов. Сигнализатор заземления позволяет иметь постоянный контроль состояния изоляции электрических цепей источников, дает возможность измерять величину изоляции электрических цепей, определять наличие или отсутствие сообщений между отдельными источниками.

Так как величины напряжений источников, контролируемые типовым сигнализатором заземления, отличаются от применяемых для системы блочной электрической централизации необходимы некоторые изменения параметров схем сигнализатора, приводимые в следующей таблице

Напряжение сети (в)	Чувствительность (кОм)	Ток срабатывания (мА)	Максимальный ток (мА)	Напряжение дополнительного источника	Ограничивающее сопротивление (кОм)	Примечания
= 24	24-48	I	2	74	50	
I2	I2	I	I,3	48	36	
=I00	50-I50	I	4	I00	50	
I27	I40	0,42	I	I00	I00	

6. ТАБЛО ВЫНОСНОЕ БЛОЧНОЕ (ТВБ)

(Альбом У)

ТВБ разработано таким образом, чтобы свести к минимуму его переделку в случае изменения путевого развития и при повторном применении на другом горизонте после отработки первого.

Каждая секция ТВБ собирается из карболитовых оснований (8I шт). Каждое основание рассчитано на установку 4-х блочков любой конфигурации (стрелка, сигнал, съезд,т.д.)

Мнемосхема ТВБ набирается мозаичным способом из стандартных лицевых панелей (см. страницы 3-6). Лицевые панели закрепляются на карболитовом основании. При изменении путевого развития или при повторном применении переделка ТВБ сводится к переборке мозаики "лица" в положение, соответствующее новому путевому развитию.

Кроме этого требуется частичная перепайка жил кабеля или жгута на клеммных панелях табло. Длина жгута позволяет контактную пластину с патронами контрольных ламп блочка перенести в любое место данной секции выносного табло В нормальном состоянии мнемосхема ТВБ погашена. При задании маршрута горит белая полоса, указывающая направление заданного маршрута. При занятии секции подвижным составом белая полоса сменяется на красную, после освобождения - полоса гаснет

Внешний вид табло выносного блочного показан на страницах 7-10, где в каждом элементарном блочке показан тип лицевой панели с нанесением мнемонического изображения элемента путевого развития и цифровой адрес, определяющий местоположение данного блочка на секции ТВБ.

Каждая секция табло выносного блочного имеет 17 клеммных колодок, 1, 1а колодки являются питающими, остальные служат для типовой увязки с блочными стативами (см. страницы 11-18).

На каждой секции ТВБ может быть разделен кабель максимально от четырех блочных стативов для типовой увязки релейных блоков с соответствующими блочками мнемосхемы

Клеммные колодки 2-5 служат для увязки с первым СРБ,
клеммные колодки 6-9 для увязки со вторым СРБ;
клеммные колодки 10-13 для увязки с третьим СРБ,
клеммные колодки 14-17 для увязки с четвертым СРБ,

В каждом элементарном блочке монтажной схемы указан адрес запайки жгута из 5 проводов (шестой всегда идет на шину МСХ12) на соответствующую клеммную колодку, монтажный

тип расположения ламп и адрес (месторасположение элементарного блочка).

Все монтажные блочки секции с нанесенными элементами мнемосхемы разделены на активные и пассивные.

Активным монтажным блочком называется блок, жгут с проводами от всех ламп которого выведен на нулевую клеммную колодку и на шину МС

Пассивным монтажным блочком, называется блок, лампы которого частично или полностью не имеют монтажные адреса нулевой колодки, а перепаиваются с соответствующими лампами активного блочка в пределах своей секции

В монтажной схеме активного блочка показано стрелкой направление перепайки этих ламп по определенному варианту

На зажимах клеммных колодок, которые имеют увязку со стативом (СРБ) написаны адреса: на перемычке, изображенной короткой линией - номера и цвет лампочек (1к, 1Б и т.д.). Все это обведено скобкой и на скобке написан адрес элементарного блочка, куда подается жгут проводов. На длинной линии указаны номера (тех же самых) зажимов клеммной колодки, все это обведено скобкой и указан номер клеммной колодки СРБ.

Сверху написан номер статива с которым увязываются релейные блоки с элементарными блочками данной секции.

7 ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЛИЦЕВЫХ ПАНЕЛЕЙ И МОНТАЖНЫХ БЛОКОВ ВЫНОСНОГО ТАБЛО БЛОЧНОГО.

(Альбом У, страницы 3-6)

Для набора мнемосхемы путевого развития горизонта шахты

на ТВБ разработаны следующие 46 типов элементарных панелей:

0 - "заглушка";

I-5 - "участок пути" ,

6,46 - "глухое пересечение";

7-I7,45 - "стрелка";

I8 - "стрелка" с двумя дополнительными белыми лапами, которым присваиваются номера маршрутных кнопок, устанавливаемых на границе централизации,

I9-20 - "стрелка" с дополнительной белой лампой перевода стрелки на местное управление,

2I-26,43-44 - "мнемосветофоры",

27-32 - "вентиляционные двери",

33-34 - "запрос порожняка на участке орта";

35 - " мнемосветофор" увязки с соседней шахтой" ,

36 - "контроль верхнего уровня руды в бункере";

37 - "контроль технологических процессов";

38 - "известительно-запросный участок пути с символом опрокидывателя и лампой контроля неработы опрокидывателя";

39 - "участок пути с белой лампой",

40 - "символ ствола шахты",

4I - "участок пути с символом опрокидывателя",

42 - "символ опрокидывателя",

Указанные типовые элементы обеспечивают набор любого путевого развития горизонта шахты

Для изготовления табло выносного блочного на каждом месте элементарного блока чертежа внешнего вида ТВБ указывается тип элементарной лицевой панели (например TI,T5,T4I)

Исключение составляет панель "заглушка" (тип 0), которая не нумеруется: отсутствие указания типа элементарной лицевой панели означает, что применен тип 0 ("заглушка").

Для набора мнемосхемы путевого развития горизонта шахты на ТВБ разработаны следующие 62 типа элементарных монтажных блоков

1а,2а,3а,4а,5а	- "участок пути",
1б,2б,3б,4б,5б	- "участок пути на висячем боке",
1в,2в,3в,4в,5в	- "известительно-запросный участок";
1г,2г,3г,4г,5г	- "известительно-запросный путь с электрическим замыканием в маршруте";
6,46	-"глухое пересечение";
7,7А,8,8а,9 ÷ 20,45	- "стрелка";
2I ÷ 26, 43, 44	- "мнемосветофор";
27 ÷ 32	- "вентиляционные двери",
33,34	- "запрос порожняка на участке орта",
35	- "мнемосветофор увязки с соседней шахтой",
36	- "контроль верхнего уровня руды в бункере",
37	- "контроль технологических процессов";
38	- "известительно-запросный участок пути с лампой контроля неработы опрокидывателя";
4Iа,4Iб	- "участок пути у опрокидывателя"

Следует отметить, что белые лампы типовых монтажных блоков контроля запоминания запроса устанавливается в ближней к светофору ячейке, по которому осуществляется контроль запроса состава

Для изготовления ТВБ на каждом элементарном блоке монтажной схемы указываются адрес блока и монтажные номера нулевой клеммной колодки к штырям которой он подсоединяется.

Так, например, адрес I0-I4 означает, что элементарный блок расположен на десятом горизонтальном и четырнадцатом вертикальном рядах секции ТВБ, а адрес нулевой клеммной колодки 3 (25-27) означает, что провода рассматриваемого блока соединяются с штырями 25, 27 нулевой клеммной колодки №3.

Кроме того на монтажной схеме указывается подсоединение пассивных монтажных блоков к активным.

Активным монтажным блоком называется блок, жгут с проводами от всех ламп которого, выведен на нулевую клеммную колодку и на шину МС

Пассивным монтажным блоком называется блок, лампы которого частично или полностью не имеют монтажного адреса нулевой колодки.

В пределах одной стрелочной или известительно-запросной путевой секции имеется один активный и несколько пассивных монтажных блоков

Точное количество пассивных блоков определяется схемой конкретного проекта.

Лампы пассивных блоков, входящих в одну секцию, параллельно подсоединяются к соответствующим по цвету лампам активного блока данной секции (красная к красной, белая к белой и т д.)

Исключение составляет подсоединение ламп пассивных блоков минусового положения стрелок:

красные лампы пассивных блоков одиночных и одной из спаренных стрелок, для которой применен релейный блок типа "СС", запараллеливаются и выводятся на специальный штырь нулевой клеммной колодки, чем исключается мигание красных ламп пассивных элементов при потере контроля стрелки (вариант III);

белые лампы пассивных элементов одной из спаренных стрелок, для которой применен релейный блок типа "ССД", запараллеливаются и выводятся на специальный штырь нулевого клеммной колодки, чем исключается мигание пассивных элементов при задании маршрута (вариант УI).

В блоке стрелки принята следующая нумерация монтажных проводов:

подсоединяющих общие лампы - 1Б, 1К,

подсоединяющих лампы плюсового положения стрелки - 2Б,2К,

подсоединяющих лампы минусового положения стрелки - 3Б, 3К,

подсоединяющих красные лампы пассивных блоков минусового положения одиночной и одной из спаренных стрелок по варианту III-4К;

подсоединяющих белые лампы пассивных блоков одной из спаренных стрелок по варианту УI-4Б.

Место подсоединения активного и соседнего с ним пассивного блока на монтажной схеме каждой секции ТВБ указывается сплошной стрелкой, направленной от активного к пассивному блоку.

Подсоединение пассивных блоков к рассматриваемому пассивному блоку в пределах путевой, стрелочной или известительно-запросной секции,а также секции висячего бока производится в соответствии с приведенными выше положениями. Причем

вариант соединения пассивных блоков такой же, как и вариант соединения активного и соседнего с ним пассивного блоков, указанный на монтажной схеме ТВБ

Указание о соединении пассивных блоков между собой, для уменьшения затемнения монтажной схемы ТВБ, на чертеже не приводится

8. ПУЛЬТ-МАНИПУЛЯТОР

(Альбом У, страницы I9-26)

Пульт-манипулятор, применяемый в БЭЦ, серийно изготовляется электротехническим заводом МПС им Дзержинского (г Москва) согласно типовым решениям ТО-I57 Количество и тип секций ПМ определяется конкретным проектом

Наиболее часто используемые кнопки задания маршрутов устанавливаются внизу на прямоугольной панели, кнопки искусственной занятости (ИЗ) устанавливаются в средней части панели, кнопки искусственной разделки-вверху

Кнопки индивидуального перевода стрелок (ПС и МС) устанавливаются на трапецеидальной панели.

Кнопки задания маршрутов (М) разбиты на группы с учетом местоположения светофоров. Например, ортовые, штрека лежачего бока, висячего бока, квершлага, вариантные, вспомогательные, автодействия Они отличаются цветом головки и одна группа от другой отделены полосой, нанесенной белой масляной краской.

9 РАБОТА ДИСПЕТЧЕРА ВШТ НА ПУЛЬТЕ-МАНИПУЛЯТОРЕ И ВЫНОСНОМ ТАБЛО

Задание маршрута осуществляется нажатием на пульт-манипуляторе минимум 2-х маршрутных кнопок М, начала и конца маршрута, а если движение осуществляется по минусовому положению съезда, то нажимается еще кнопка В, соответствующего съезда (кнопка В нажимается второй по счету, после нажатия кнопки начала маршрута)

Манипуляция по заданию маршрута на движение осуществляются диспетчером ВШТ в следующей последовательности.

I. Нажимается и отпускается кнопка начала маршрута (белая лампочка, стоящая у мнемосветофора, мигает, сигнализируя о возбуждении реле КН)

2. Нажимается и отпускается кнопка конца маршрута (белая лампочка, стоящая у мнемосветофора, до которого задается маршрут, горит мигающим светом, сигнализируя о возбуждении реле КК, а при нажатии кнопки В мигает ячейка у одной из спаренных стрелок)

Необходимо отметить, что одна и та же кнопка может быть начальной (если она нажималась первой) или клнечной (если она нажималась второй)

При необходимости отмены маршрута следует вторично нажать начальную кнопку и вспомогательную кнопку отмены маршрута "ОМ" (одна на горизонт), после чего маршрут сбросится.

Причем начальная кнопка нажимается первой

Для облегчения работы диспетчера ВШТ наиболее часто повторяющиеся маршруты переводятся на автоматическое задание посредством нажатия специальных кнопок автоматического действия АД.

При нажатии кнопки АД на табло загораются белые лампочки у мнемосветофоров, которые данной кнопкой переведены на автоматическое действие При задании маршрута эти лампочки переключаются на импульсное питание

Следует отметить, что маршруты можно задать как от сигнала до сигнала, так и через один или несколько попутных сигналов без нажатия кнопок этих сигналов.

gost.e-ecolog.ru