

**МПС СССР**  
**ВСЕСОЮЗНЫЙ ЗАОЧНЫЙ ИНСТИТУТ**  
**ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

---

Одобрено кафедрой  
Автоматики, телемеханики  
и связи

**СТАНЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Программированное задание на курсовой проект  
с методическими указаниями  
для студентов V курса  
специальности

**1603. АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ**  
**НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

специализации  
**АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА**

Москва — 1987

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

В курсовом проекте предлагается оборудовать заданную станцию устройствами блочной маршрутно-релейной централизации (БМРЦ).

Проект состоит из эксплуатационной, технической и экономической частей.

В эксплуатационной части решаются вопросы осигнализации и полной изоляции путей станции и маршрутизации передвижений в заданной горловине.

В технической части разрабатываются электрические схемы наборной и исполнительной групп БМРЦ и производятся расчеты кабельных сетей.

В экономической части рассчитывается сметная стоимость разработанных устройств по укрупненным измерителям.

Для успешного выполнения проекта следует внимательно изучить основной материал по системам электрической централизации, уделив особое внимание электрическим схемам БМРЦ.

Рекомендуется также ознакомиться с устройствами БМРЦ непосредственно на действующих установках.

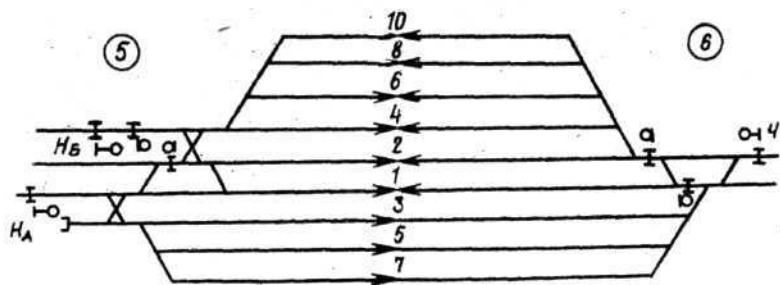
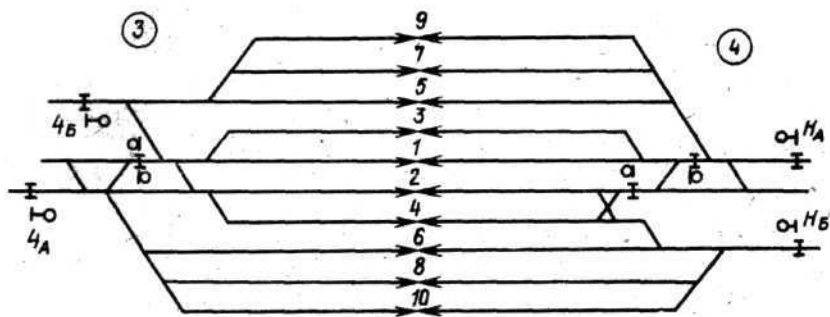
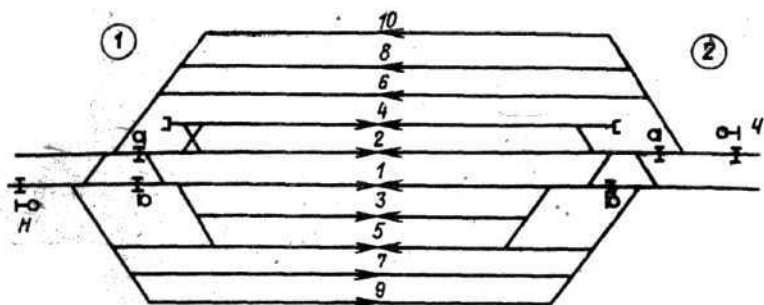
В конце задания приведена литература, необходимая для выполнения курсового проекта.

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходные данные выбираются студентом по двум последним цифрам учебного шифра из табл. 1 и рис. 1.

## ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА

Проект оформляется в виде чертежей и расчетно-пояснительной записки. Ни в коем случае не следует переписывать текст пояснений, указаний или выдержки из литературных источников; курсовые проекты с переписанными текстами не зачитываются. Пояснения должны быть направлены на обоснование принятых проектных решений. Описание элект-



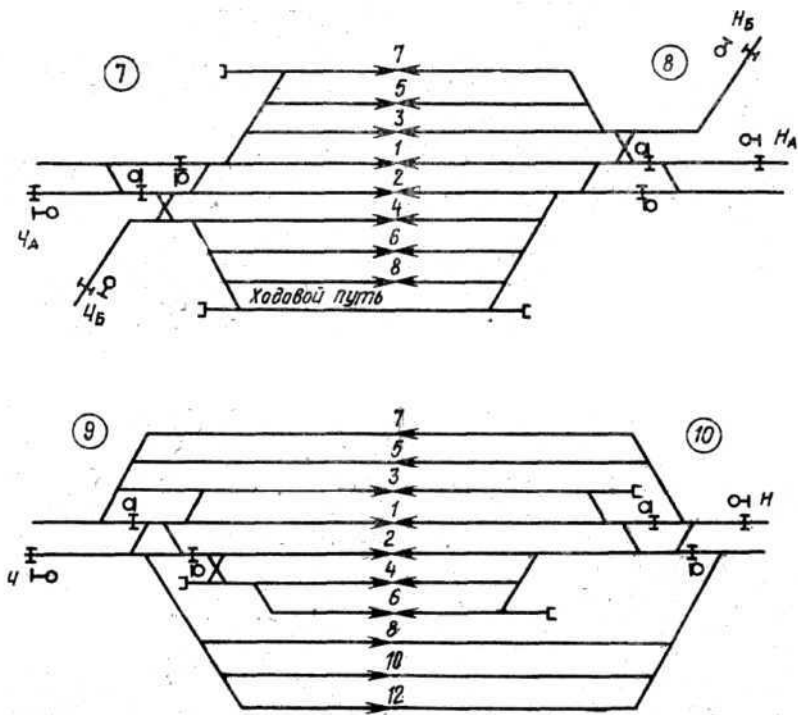


Рис. 1

Таблица 1

Номер горловины станции на рис. 1	Маршрут для разработки электрических схем, (выбирается по номеру, составленному из двух последних цифр шифра студента)							
	Номер	Прием на путь	Номер	Отправление с пути	Номер	Маневры на путь	Номер	Маневры с пути
1	01	7	02	6	03	3	04	3
2	05	6	06	7	07	4	08	5
3	09	8	10	9	11	3	12	2
4	13	5	14	6	15	2	16	3
5	17	3	18	8	19	2	20	1
6	21	1	22	3	23	6	24	2
7	25	4	26	2	27	3	28	1
8	29	5	30	4	31	3	32	6
9	33	10	34	5	35	4	36	2
10	37	7	38	10	39	3	40	4
1	41	5	42	8	43	1	44	5
2	45	8	46	9	47	4	48	3
3	49	6	50	7	51	2	52	4
4	53	7	54	8	55	4	56	2
5	57	5	58	6	59	6	60	4
6	61	4	62	5	63	8	64	4
7	65	6	66	3	67	5	68	6
8	69	7	70	6	71	2	72	8
9	73	8	74	7	75	6	76	3
10	77	5	78	8	79	1	80	6
1	81	9	82	10	83	5	84	1
3	85	10	86	3	87	4	88	3
5	89	7	90	10	91	8	92	6
7	93	8	94	6	95	7	96	4
9	97	12	98	3	99	2	100	1
Вид тяги (А — автономная; ЭП — электротяга постоянного тока; ЭТ — электротяга переменного тока)	ЭТ		А		ЭП		ЭТ	
Длина прямо-отправочных путей, м	1250		1050		850		850	
Расстояние между осями смежных путей, м	5,3		5,5		6,0		6,5	

рических схем должно быть конкретным, с указанием рассматриваемого маршрута и соответствующих ему обозначений: реле, контактов и т. д.

Если возникает потребность в пояснениях к выполненным расчетам, формулируйте их коротко и ясно.

В расчетно-пояснительной записке в виде заглавия указывается поставленная задача, т. е. наименование проекта, и приводятся исходные данные, выбранные по двум последним цифрам учебного шифра из табл. 1 и рис. 1.

Записка оформляется в соответствии с предлагаемой ниже программой, составленной из отдельных шагов. В записке достаточно указать номер шага (без слова «шаг»), его заглавие и далее излагать необходимые пояснения или расчеты.

Чертежи выполняются карандашом на миллиметровой бумаге. Размеры листа чертежа не должны более чем вдвое превышать размеры стандартного листа расчетно-пояснительной записки (210×297 мм).

Каждый чертеж должен иметь рамку и штамп с указанием наименования чертежа и номера листа. Для удобства вшивания чертежей в пояснительную записку предусматривайте с левой стороны листов поля шириной 25—30 мм.

Как правило, каждый шаг программы содержит в заключение контрольный вопрос и варианты ответов. Необходимо выбрать правильный и наиболее полный ответ на каждый вопрос, а при защите проекта уметь обосновать свой выбор.

## ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

### 1. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

#### *Шаг 1. Осигнализация станции (однониточный план)*

*Пояснения.* Эксплуатационные вопросы, за исключением перечня маршрутов, должны быть разработаны для всей станции, а не только для заданной горловины.

На заданном схематическом плане станции (см. рис. 1) указаны входные и маневровые светофоры, определяющие начало или конец маршрута, для которого в дальнейшем должны быть разработаны электрические схемы. Поэтому заданное расположение сигналов изменять не следует. Остальные светофоры (маневровые и выходные) предусматриваются студентом самостоятельно с учетом следующих положений.

На главных и боковых путях, по которым поезда пропу-

скаются без остановки или движутся со скоростью более 50 км/ч по пологим стрелкам, светофоры устанавливаются мачтовые. Мачтовыми должны быть также групповые светофоры (поездные и маневровые), светофоры, ограждающие выходы из депо, вытяжек, путей отстоя маневровых составов. Остальные выходные и маневровые светофоры, как правило, должны предусматриваться карликовыми.

Расстановку маневровых светофоров в горловине следует производить с таким расчетом, чтобы обеспечить возможность параллельных маневровых передвижений и исключить перепробеги при угловых заездах.

Возможность перестановки передвижных единиц с одного пути на другой обеспечивается установкой маневровых светофоров перед стрелками, ведущими на эти пути. Если прямо-отправочный путь специализирован — выходной светофор установлен с одной стороны, то с противоположной предусматривается маневровый светофор. Бесстрелочные секции в горловине станции ограждаются маневровыми светофорами, как правило, с обеих сторон.

В створе со светофорами производят расстановку изолирующих стыков. Стыками отделяются стрелочные зоны от прямо-отправочных и других путей станции и перегона. Между входным светофором и первой входной стрелкой предусматривается изолированный участок (секция).

Если к горловине станции примыкает двухпутный перегон, то секция между последней выходной стрелкой и границей станции предусматривается в том случае, когда у выходной стрелки установлен маневровый светофор. На границе станции следует предусмотреть дополнительный входной светофор с красным и двумя желтыми огнями для организации двухстороннего движения по одному перегонному пути при капитальном ремонте другого пути. Затем произвести разбивку на секции стрелочных зон.

В одну секцию нельзя включать более трех одиночных или двух перекрестных стрелочных переводов. Стрелки съездов между параллельными путями изолируются друг от друга, в противном случае будут невозможны одновременные невраждебные передвижения по обеим стрелкам.

При объединении стрелок в секции необходимо максимально обеспечить возможность одновременных передвижений по невраждебным маршрутам.

Затем следует указать ординаты светофоров и стрелок, а также тип рельсов и марку крестовин стрелочных переводов. При определении ординат используйте приложение (см. табл. 9—12). Начинайте определение ординат с наименьшего пути, приняв его длину по заданию.

Для обеспечения безостановочного пропуска поездов по боковым путям (как правило, по 3-му и 4-му путям) используйте стрелочные переводы марки 1/18. На входном светофоре в этом случае должна предусматриваться сигнализация с применением одной зеленой полосы.

Следует иметь в виду, что пологие стрелки в перекрестные съезды не укладываются.

*Оформление шага.* На схематическом плане станции в установленных обозначениях, приведенных в [5], должны быть показаны: пути, изолирующие стыки, стрелки, сигналы, посты централизации, релейные будки, релейные шкафы, батарейные колодцы, маневровые колонки. Следует также подсчитать количество стрелок и сигналов и сделать запись:

в централизацию включается: стрелок — . . . , сигналов — . . . , из них: входных — . . . , выходных — . . . , маневровых — . . . .

В пояснительной записке необходимо дать характеристику станции и обосновать расстановку сигналов.

*Контрольный вопрос.* Какое общее требование необходимо соблюдать при расстановке маневровых сигналов в горловине станции?

*Ответы.*

1. Обеспечение возможности задания параллельных маршрутов.

2. Увеличение пропускной способности горловины станции.

3. Маневровые маршруты должны иметь наименьшую длину.

4. Обеспечение одновременных невраждебных передвижений и исключение излишних перепробегов маневровых составов.

## *Шаг 2. Маршрутизация передвижений на станции*

*Пояснения.* Маршрутом является организованный путь следования подвижного состава поездным или маневровым порядком в пределах станции.

Все поездные передвижения по приему, отправлению и передаче поездов из парка в парк производятся по сигналам и обязательно маршрутизируются.

Маневровые передвижения также маршрутизируются, за исключением изолированных районов станции, где осуществляется сортировочная работа, и стрелки передаются на местное управление.



Разработка маршрутизации заканчивается составлением таблиц основных и вариантных поездных и маневровых маршрутов и взаимозависимости показаний светофоров для заданной горловины станции.

В таблице основных поездных маршрутов последовательно перечисляются все маршруты приема и отправления поездов и указывается положение ходовых и охранных стрелок, входящих в маршрут [10].

В таблице вариантных поездных маршрутов указываются все возможные варианты приема, отправления и передачи из парка поездов; положение только тех стрелок, которые определяют направление маршрута, отличное от основного.

В таблице маневровых маршрутов записываются маневровые маршруты от каждого светофора до первого попутного маневрового светофора или за встречный маневровый светофор, ограждающий бесстрелочный участок.

В таблице взаимозависимости показаний светофоров обозначаются показания входного светофора при приеме и безостановочном пропуске поездов по основным и вариантным маршрутам.

*Оформление шага.* Таблица маршрутов для заданной горловины станции.

*Контрольный вопрос.* Для какой цели составляется таблица маршрутов?

*Ответы.*

Таблица маршрутов:

1. Определяет враждебность и несовместимость маршрутов
2. Регламентирует положение стрелок и показания сигналов.
3. Служит исходным документом при разработке схем электрической централизации.
4. Позволяет упорядочить сведения о маршрутизированных передвижениях в пределах станции.

### *Шаг 3. Полная изоляция путей и стрелочных секций станции (двухниточный план)*

*Пояснения.* После переноса с однониточного плана изолирующих стыков на двухниточный план станции следует убедиться, соблюдается ли чередование полярностей питания в смежных рельсовых цепях.

Проверка правильности расстановки изолирующих стыков производится по методу обеспечения четности количества стыков в каждом замкнутом контуре [2; 10]. При этом проверяется обтекание током стрелочных соединителей для контроля их целостности. Неконтролируемые соединители дублируются. Однако на одиночных стрелках неконтролируемые соединители использовать не следует. При обеспечении пропуска тягового тока в однопутных рельсовых цепях через крестовину стрелки устанавливаются стальные стрелочные соединители, в ином случае — медные тяговые.

При изоляции перекрестных съездов [2, рис. 9,а] следует применять двухпутные рельсовые цепи, если расстояние между осями смежных путей не менее 5,9 м. При меньшем междупутье возможны лишь однопутные рельсовые цепи, что при необходимости кодирования требует укладки шлейфа вдоль рельсов. Во всех случаях у стрелок, расположенных на путях с локомотивной сигнализацией, стыки рекомендуется устанавливать на отклонении. Кодированные пути должны оборудоваться двухпутными рельсовыми цепями. Посылка кодов должна производиться навстречу движущемуся поезду.

При размещении аппаратуры рельсовых цепей по обеим сторонам изолирующего стыка рекомендуется располагать либо питающие, либо релейные концы в целях экономии кабеля и повышения защищенности рельсовой цепи при сходе стыка. В разветвленных рельсовых цепях размещение питающего и релейного концов должно обеспечивать обтекание током наибольшего количества стрелочных соединителей и уменьшение длины параллельных ответвлений. Однако однопутное реле допускается предусматривать лишь в разветвленных рельсовых цепях, расположенных на путях парков отправления грузовых поездов, сортировочно-отправочных путях, а также в рельсовых цепях, содержащих ответвления в предохранительные и улавливающие тупики, съезды длиной не более 60 м и ответвления, ограниченные негабаритными изолирующими стыками.

Путевые реле на всех ответвлениях рельсовой цепи устанавливаются в обязательном порядке, если эти ответвления входят в маршруты приема и отправления поездов. Общее количество путевых реле в двухпутной разветвленной рельсовой цепи не должно превышать трех, в однопутной — двух.

При электротяге необходимо обеспечить пропуск обратного тягового тока в обход изолирующих стыков. Для этой цели используются дроссель-трансформаторы типов ДТ 0,6—500М при электротяге постоянного тока и ДТ-1 при электро-

тяге переменного тока. Обратный тяговый ток в однониточных рельсовых цепях пропускается по тяговым соединителям, связывающим в обход стыков рельсовые нити. На границе однониточной рельсовой цепи с неизолированным электрифицированным путем или тупиком устанавливают один стык на не-тяговой нити.

При электротяге постоянного и переменного тока все приемо-отправочные пути, как правило, должны оборудоваться двухниточными рельсовыми цепями. При этом на главных и боковых путях, по которым осуществляется сквозной пропуск поездов со скоростью более 50 км/ч, и прилегающих к ним стрелочных секциях дроссель-трансформаторы устанавливаются как на питающем, так и на релейном концах рельсовых цепей, а на боковых путях, как правило, — только на питающем конце, если по условиям канализации тягового тока не требуется установки второго дроссель-трансформатора [4].

В горловинах станций, а также на коротких участках путей (до 500 м) рельсовые цепи, за исключением кодируемых, могут быть однониточными, но при этом должна быть обеспечена возможность прохождения тягового тока:

на двухпутных участках — не менее чем по четырем рельсовым нитям;

на однопутных участках — не менее чем по трем рельсовым нитям.

Каждая рельсовая цепь должна иметь не менее двух выходов для тягового тока. В однодроссельной рельсовой цепи два выхода тягового тока получают соединением среднего вывода дроссель-трансформатора с двумя разными рельсовыми цепями. Для уменьшения асимметрии тягового тока при электротяге постоянного тока средние точки дроссель-трансформаторов главных путей соединяются между собой, а при электротяге переменного тока соединяются средние точки дроссель-трансформаторов, установленных у входных сигналов.

Рельсовые цепи на станциях применяются, как правило, с непрерывным питанием частотой 25 Гц с учетом обращения поездов с освещением и отоплением вагонов током частотой 50 Гц.

В некоторых случаях (при низком сопротивлении балласта, большой длине рельсовых цепей) рекомендуется применение рельсовых цепей с импульсным питанием.

В курсовом проекте рекомендуется применять следующие типы рельсовых цепей:

при автономной тяге для кодируемых и не кодируемых секций с трансформаторами ПРТ-А на питающем и релейном концах и путевым реле типа ДСШ-13;

при электротяге постоянного тока для неcodируемых секций с блоком БП на питающем и трансформатором ПРТ-А на релейном концах и путевым реле ДСШ-13А; \*для codируемых секций используется та же аппаратура, за исключением блоков БП, которые заменяются на БПК;

при электротяге переменного тока для codируемых и неcodируемых секций с трансформаторами ПРТ-А на питающем и релейном концах и путевым реле ДСШ-13 [4].

Длина перечисленных рельсовых цепей должна быть не более 1200 м. Изолированные участки, длина которых превышает 1200 м, оборудуются двумя рельсовыми цепями.

*Оформление шага.* На двухниточном плане в условных обозначениях, приведенных в [5], должны быть показаны: пути и стрелки (в двухниточном изображении), стрелочные электроприводы, светофоры, маневровые колонки, посты централизации и другие здания, в которые вводится кабель; релейные будки и шкафы, батарейные шкафы и колодцы, изолирующие стыки, стрелочные соединители (тяговые — пунктирной, контрольные — сплошной линией, дублированные — двумя линиями), дроссель-трансформаторы, кабельные стойки, разветвительные муфты, трансформаторные ящики, трасса магистральных кабелей.

В пояснительной записке основное внимание должно уделяться вопросам расстановки стрелочных соединителей, каналлизации тягового тока, выбору типа рельсовых цепей и codированию главных и боковых путей сквозного пропуска поездов по полбгим стрелкам.

*Контрольный вопрос.* Для какой основной цели составляется двухниточный план станции?

*Ответы.*

Двухниточный план станции составляется для:

1. Разметки трассы магистральных кабелей.
2. Проверки непрерывности цепи тягового тока.
3. Проверки непрерывности цепи контрольного тока.
4. Удобства подсчета количества необходимой аппаратуры.
5. Обеспечения чередования полярностей питания смежных рельсовых цепей.

## II. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

**Общие пояснения.** Устройства БМРЦ включают: пульт управления, маршрутно-наборную и исполнительную группы реле. Объектами управления являются стрелки и сигналы; объектами контроля — стрелочные и путевые секции.

По мере совершенствования устройств в технической литературе описывались маршрутно-релейные централизации с трехпозиционной и двухпозиционной (одноконтактной) кнопками, с пульт-табло и пульт-манипулятором, неблочной и блочной группами, унифицированной и блочной исполнительной группами. В курсовом проекте используйте изложенный в литературе материал, необходимый для разработки БМРЦ с наборной группой блочного типа и пульт-манипулятором.

При разработке схем применяйте одноконтактные двухпозиционные кнопки и безбатарейную систему электропитания устройств.

#### *Шаг 4. Функциональная схема расстановки блоков*

**Пояснения.** Расстановка блоков производится на предварительно вычерченном схематическом плане станции, на котором должны быть показаны изолирующие стыки, стрелки, сигналы, поездные и маневровые кнопки маршрутного управления. Внимательно изучите номенклатуру исполнительных и наборных блоков. Наборные блоки следует показать на функциональной схеме наряду с блоками исполнительной группы.

Обратите внимание на особенность расстановки на перекрестных съездах блоков типа С, последовательность размещения которых должна зеркально отображать их расположение на схематическом плане [10].

Для определения места установки блоков типа СП-69 найдите центры секций (центр — точка, которую пересекает любой маршрут через данную секцию). Блоки типа СП-69 должны располагаться в центрах секций. На чертеже следует показать блоки типа ПС-220 и указать номера стрелок, к которым они относятся.

При расстановке кнопок маршрутного управления варианты кнопок используйте в том случае, если вариантный маршрут нельзя задать с помощью кнопок промежуточных сигналов.

**Оформление шага.** Функциональная схема расстановки блоков и кнопок маршрутного управления для заданной горловины станции.

*Контрольный вопрос.* Почему на функциональной схеме местоположение каждого блока типа СП в пределах секции должно быть строго определенным?

*Ответы.*

Местоположение каждого блока типа СП в пределах секции должно быть строго определенным для обеспечения:

1. Контроля положения стрелок, входящих в секцию.
2. Замыкания и размыкания маршрутов, в которых участвует секция.
3. Контроля свободности секции во всех маршрутах с ее участием.

### *Шаг 5. Схема реле направлений*

*Пояснения.* В цепь возбуждения каждого из четырех реле направлений должны быть включены контакты кнопочных реле всех кнопок, являющихся начальными для маршрута данной категории и направления движения. При наличии в горловине станции одиночных маневровых светофоров, которые имеют начально-конечную кнопку, в цепи возбуждения реле направлений маневровых маршрутов приема и отправления включаются контакты начального (НКН) и конечного (КН) реле этой кнопки. Аналогично включаются контакты кнопочного реле вариантной кнопки.

Контакты кнопочных реле показываются в блоках с обозначением типа и номера последних.

*Оформление шага.* Схема реле направлений для заданной горловины станции с кратким описанием ее работы.

*Контрольный вопрос.* Нужно ли в цепи возбуждения реле направлений включать контакты кнопочных реле всех кнопок, нажимаемых при установке маршрута?

*Ответы.*

1. Да.
2. Нет.

### *Шаг 6. Схема кнопочных реле*

*Пояснения.* В проекте следует построить схемы кнопочных, противоповторных и вспомогательных реле для маршрута по заданному светофору или до заданного попутного светофора (см. рис. 1).

Построенная схема образует первую цепь полной схемы наборной группы.

*Оформление шага.* Схема кнопочных, противоповторных и вспомогательных реле с кратким описанием их работы при задании и отмене маршрута.

*Контрольный вопрос.* Как выключить кнопочное реле, возбужденное при ошибочном нажатии кнопки?

*Ответы.*

1. Отключить полюс электропитания П (или М) повторным нажатием кнопки.
2. Отключить электропитание вытягиванием кнопки на себя
3. Отключить шину направления нажатием специальной кнопки.

### *Шаг 7. Схема автоматических кнопочных реле (АКН)*

*Пояснения.* Задание основных маршрутов в МРЦ нажатием только двух, а вариантных — трех (как правило) кнопок обеспечивается с помощью АКН, которые автоматически включают кнопочные реле промежуточных кнопок.

Реле АКН предусмотрены в блоках типов НМ1 и НМ1АП, где и производят включение кнопочных реле на границах элементарных маршрутов.

Построенная схема образует вторую цепь полной схемы наборной группы реле.

*Оформление шага.* Схема АКН для заданного основного и произвольно выбранного вариантного маршрутов с кратким описанием ее действия.

*Контрольный вопрос.* Как исключается возбуждение «лишних», т. е. не участвующих в задаваемом маршруте АКН?

*Ответы.*

1. Построением схемы АКН по плану станции.
2. «Лишние» АКН шунтируются контактами кнопочных реле.
3. В цепь «лишних» АКН вводится балластное сопротивление.
4. «Лишние» АКН отключаются контактами начального, конечного кнопочных и угловых реле задаваемого маршрута.

### *Шаг 8. Схема стрелочных управляющих плюсовых (ПУ) и минусовых (МУ) реле*

*Пояснения.* Схема реле ПУ и МУ разрабатывается для заданного маршрута (см. табл. 1).

Полная схема этих реле, соответствующая сложному маршруту, состоит из отдельных подсхем, соответствующих элементарным маршрутам.

Построенная схема образует третью цепь полной схемы наборной группы для заданного маршрута.

*Оформление шага.* Схема реле ПУ и МУ с описанием ее работы для одного из элементарных маршрутов.

*Контрольный вопрос.* Обязательно ли разделение сложного маршрута на элементарные (РСЭ) при построении схемы реле ПУ и МУ в системе БМРЦ?

*Ответы.*

1. РСЭ необязательно.
2. РСЭ желательно для выбора трассы маршрута.
3. Благодаря РСЭ обеспечивается выдача команд на перевод только маршрутных и охранных стрелок.
4. РСЭ исключает накопление маршрутов через секции, используемые в ранее установленном маршруте.

### *Шаг 9. Схема соответствия*

*Пояснения.* Схема проверки соответствия положения стрелок-контактов ПК (МК) задаваемому маршруту — контактам реле ПУ (МУ), ПП (МП, ОП), ВК (ВКМ) разрабатывается для маршрута, указанного в табл. 1. На ней показываются также начальные и конечные реле элементарных маршрутов, составляющих заданный сложный маршрут.

Построенная схема образует четвертую цепь полной схемы наборной группы для заданного маршрута.

*Оформление шага.* Схема соответствия с кратким описанием ее работы.

*Контрольный вопрос.* В каком случае предусматривается установка конечных реле для поездных маршрутов?

*Ответы.*

Установка конечных реле предусматривается при:

1. Наличии двух подходов к горловине станции.
2. Совмещении выходных светофоров с маневровыми.
3. Наличии на станции маршрутных светофоров.

### *Шаг 10. Схема контрольно-секционных реле (КС)*

*Пояснения.* При разработке схемы КС для заданного маршрута необходимо обеспечить контроль правильного положения стрелок в маршруте и свободности секций, а также



контроль отсутствия: встречных маршрутов, отмены или искусственной разделки маршрута, местного управления стрелками.

Расположив блоки в соответствии с функциональной схемой (см. шаг 4), на данном шаге следует показать в блоках только первую цепь полной схемы исполнительной группы — схему КС. На каждый подход к горловине станции необходимо предусмотреть реле ОКС, устанавливаемые на стативах свободного монтажа.

При подключении полюсов питания к схеме КС следует иметь в виду, что со стороны начала маршрута всегда подключается полюс П, а со стороны конца — полюс М. Эта мера в исполнительной группе наряду с наличием реле направлений в наборной группе позволит надежно исключить возможность задания встречных и попутных враждебных маршрутов.

*Оформление шага.* Схема реле КС с кратким описанием ее действия.

*Контрольный вопрос.* Какое максимальное число реле КС можно включать последовательно в сложном маневровом и поездном маршрутах?

*Ответы.*

1. Соответственно 18 и 24.
2. Не более одного.
3. Неограниченное число.

### *Шаг 11. Схема сигнальных реле*

*Пояснения.* Разработка схемы сигнальных реле должна обеспечить возможность управления показаниями поездных и маневровых светофоров, установленных в пределах заданного маршрута.

Расположив блоки в соответствии с функциональной схемой (см. шаг 4), на данном шаге следует показать в блоках вторую цепь полной схемы исполнительной группы — основную цепь сигнальных реле, третью цепь — дополнительную, по которой обеспечивается подпитка маневровых сигнальных реле, и пятую цепь — контроля свободности соответствующих блок-участков перегона.

При подключении полюсов питания следует иметь в виду, что со стороны начала поездного маршрута к основной цепи подключается полюс М, а со стороны конца маршрута — полюс П. Питание маневровых сигнальных реле по основной це-

пи производится подключением полюса П со стороны начала маневрового маршрута и полюса М — со стороны его конца.

При таком способе подключения питания будет исключена возможность установки поездного маршрута по цепи маневрового.

*Оформление шага.* Схема сигнальных реле с кратким описанием ее работы в поездном и маневровом маршрутах.

*Контрольный вопрос.* Для какой цели предусматривается подпитка маневровых сигнальных реле?

*Ответы.*

1 Для того чтобы сигнальные реле преждевременно не выключались.

2 Для обеспечения замедления сигнального реле на время освобождения участка приближения перед светофором.

3 Для автоматического размыкания маршрута.

4 Для обеспечения возбужденного состояния сигнального реле до полного проследования маневрового состава за светофором.

## Шаг 12. Схема маршрутных (М) и замыкающих (З) реле

*Пояснения.* Построение схемы маршрутных реле, предназначенной для замыкания и размыкания маршрутных секций, производится по плану станции. Замыкающие реле, установленные в блоках типа СП-69, непосредственно замыкают стрелки в маршрутах.

Расположив блоки в соответствии с функциональной схемой (см. шаг 4), на данном шаге следует показать в блоках третью, четвертую и пятую цепи полной схемы исполнительной группы. В третьей и четвертой цепях контролируется вступление поезда на данную секцию и освобождение предыдущей, а по пятой цепи проверяется вступление поезда на следующую секцию и освобождение данной. Для размыкания секции при движении поездов в обоих направлениях на ее границах (в местах расположения стыков) необходимо предусматривать крестообразные переходы из третьей в четвертую и из четвертой в третью цепи соседних блоков.

*Оформление шага.* Схема маршрутных и замыкающих реле с кратким описанием ее работы в элементарном маршруте.

*Контрольный вопрос.* Есть ли, по вашему мнению, важные преимущества у схемы маршрутных реле БМРЦ по сравнению с унифицированной системой (УРЦ)?

### *Ответы.*

1. Есть преимущество, заключающееся в блочном построении схемы, что упрощает проектирование и монтаж устройств и т. п.

2. В техническом отношении схемы равноценны. Поэтому применение двух маршрутных реле на каждую секцию БМРЦ вместо одного в УРЦ экономически не оправданно.

3. В БМРЦ выше надежность размыкания секций при проследовании поезда по маршруту.

4. В УРЦ предусмотрены оба вида замыкания маршрутов: предварительное и полное, что по сравнению с БМРЦ значительно сокращает время отмены маршрута.

5. В БМРЦ при случайном шунтировании одной из секций или кратковременной потере шунта при движении поезда исключено размыкание маршрутных секций.

### *Шаг 13. Схема реле разделки*

*Пояснения.* Построение схемы реле разделки производится для автоматической отмены маршрутов, размыкания неиспользованных частей маневровых маршрутов при угловых заездах, а также искусственной разделки при повреждении секций маршрута.

Расположив блоки в соответствии с функциональной схемой (см. шаг 4), на данном шаге следует показать в блоках шестую цепь полной схемы исполнительной группы — схемы реле Р и ОТ. Рекомендуется также привести схему включения одного тиратронного блока и показать одну из шин выдержки времени.

*Оформление шага.* Схема реле разделки с кратким описанием ее действия при отмене поездного маршрута со свободного пути и размыкании неиспользованных секций маневрового маршрута при любом угловом заезде.

*Контрольный вопрос.* Какие реле автоматически выбирают величину выдержки времени при отмене маневрового маршрута со свободного пути и при занятом предмаршрутном участке?

### *Ответы.*

1. КН, ОТ и Р.
2. ОТ, Р и КС.
3. ИП, Н' и НМ.
4. КС, ИП и ОТ.
5. КС, Н и НМ.

*Общие пояснения.* Кабельные сети станции частично располагаются вне поста централизации (напольные) и частично внутри поста. В проекте необходимо для заданной горловины рассчитать длины и сечения (жильность) напольных кабелей к следующим объектам: а) стрелкам; б) светофорам и маршрутным указателям; в) питающим трансформаторам рельсовых цепей; г) релейным трансформаторам рельсовых цепей.

Число укладываемых кабелей должно быть минимальным. Однако провода от стрелок, светофоров, питающих и релейных трансформаторов рельсовых цепей группируются, как правило, в разных кабелях.

Для прокладки можно использовать кабель марки СБПБ или СБПСБ. Последний предназначен для электротяги переменного тока. Кабели марки СБПБ выпускаются с числом жил: при обыкновенной скрутке — 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 19, 21, 24, 27, 30, 33, 37, 42, 48, 61; при парной скрутке —  $3 \times 2$ ,  $4 \times 2$ ,  $7 \times 2$ ,  $10 \times 2$ ,  $12 \times 2$ ,  $14 \times 2$ ,  $19 \times 2$ ,  $24 \times 2$ ,  $27 \times 2$ ,  $30 \times 2$ . Кабели марки СБПСБ могут иметь 14, 16, 19, 21, 24, 27, 30, 37 и 42 жилы.

При проектировании кабельных сетей число жил в групповом кабеле определяют суммированием рабочих жил входящих кабелей и в зависимости от полученного результата определяют число запасных жил — одна, от 10 до 20 жил — две, свыше 20 жил — три.

Разделка кабеля осуществляется в универсальных муфтах, в трансформаторных и релейных ящиках и в разветвительных муфтах.

#### Шаг 14. Расчет длины кабеля

*Пояснения.* В соответствии с трассой магистрального кабеля, показанного на двухниточном плане, длина кабеля к объектам рассчитывается по формуле

$$L = (l + 6n + l_1 + l_2) \cdot 1,03, \quad (1)$$

где  $l$  — разность ординат между соединяемыми приборами или объектами, м;

$n$  — число междупутий, которые пересекает кабель;

$l_1$  — длина кабеля для ввода в здание поста (можно принять 50 м);

$l_2$  — длина кабеля на запас (1 м) и подъем со дна траншеи и разделку (1,5 м);

1,03 — коэффициент, предусматривающий 3%-ный запас кабеля на изгибы и повороты.

Полученный после расчета по приведенной формуле результат округляется до числа, кратного 5.

*Оформление шага.* Результаты расчета длин кабелей заносятся в таблицу, составленную по форме табл. 2.

Таблица 2

Стрелки	Номера	1	3	5	...		
	<i>L</i>						
Светофоры	Номера	<i>H</i>	<i>Ч<sub>1</sub></i>	<i>Ч<sub>2</sub></i>	...	<i>М<sub>1</sub></i>	...
	<i>L</i>						
Питающие трансформаторы рельсовых цепей (р. ц.)	Номера	<i>П</i>	...	<i>УП</i>	...	<i>СП</i>	...
	<i>L</i>						
Релейные трансформаторы р. ц.	Номера	<i>П</i>	...	<i>УП</i>	...	<i>СП</i>	
	<i>L</i>						

Примечание. Длина кабеля *L* в м.

### Шаг 15. Расчет сечения (жильности) кабелей к стрелкам

*Пояснения.* Число проводов подсчитывают по принципиальной схеме управления стрелочным электроприводом. В проекте можно применить двухпроводную схему с блоком ПС-220. Провода цепей пневмообдувки и электрообогрева контактов привода для сокращения объема расчетов можно не предусматривать.

Сечение проводов, выражаемое количеством жил кабеля к стрелкам, рассчитывают по допустимому падению напряжения.

Максимально допустимая длина кабеля при заданном числе жил рассчитывается по формуле:

$$l_c = \frac{\Delta U_{\kappa}}{r I_{\Phi}} \cdot \frac{n_n n_o}{n_n + n_o}, \quad (2)$$

где  $\Delta U_k$  — допустимое падение напряжения, В;  
 $r = 0,0235$  Ом — сопротивление одного метра медной жилы кабеля диаметром 1 мм;  
 $I_\phi = (1,25 \div 1,3) I_p$  — потребляемый ток при работе электропривода на фрикцию, А;  
 $I_p$  — расчетный ток электропривода СП-6 с электродвигателем типа МСП-0,15, принимаемый для простых стрелок: Р50 (1/9 и 1/11) — 1,5 А; Р65 (1/9 и 1/11) — 1,7 А; Р65 (1/18) — 2,3 А; [7];  
 $n_n$  — число жил в прямом проводе;  
 $n_o$  — число жил в обратном проводе.

Допустимое падение напряжения  $\Delta U_k$  определяется по формуле

$$\Delta U_k = U - U_s - I_\phi r_c, \quad (3)$$

где  $U = 220$  В — напряжение источника электропитания;  
 $U_s = 160$  В — номинальное напряжение электродвигателя;  
 $r_c = 2,6$  Ом — сопротивление соединительных проводов и переходное сопротивление контактов.

Задавая для каждой стрелки горловины станции парами чисел  $n_n = 1$  и  $n_o = 1$ ;  $n_n = 2$  и  $n_o = 1$ ;  $n_n = 2$  и  $n_o = 2$  и т. д. и подставляя  $I_\phi$  и  $\Delta U_k$  в (2), определяем  $l_c$ , ближайшее к  $L$  (см. табл. 2). Та пара чисел  $n_n$  и  $n_o$ , при которой  $l_c \geq L$ , является искомой.

Количество жил в прямом и обратном проводах от поста к спаренным стрелкам рассчитывается по длине кабеля до дальней стрелки. При этом следует учитывать, что между спаренными стрелками требуется пять проводов, из которых дублируются только три рабочих (контрольные не дублируются).

Результаты расчетов рекомендуется занести в табл. 3.

Таблица 3

Номер стрелки	П а р а м е т р ы				
	$L$	$l_c$	$n_n$	$n_o$	$n$

*Оформление шага.* По результатам расчетов заполняется табл. 3 и строится схема кабельной сети стрелок с указанием длины и жильности кабеля на каждом отрезке.

### Шаг 16. Расчет жилности кабелей к светофорам и маршрутным указателям

*Пояснения.* Ввиду небольших расстояний до поста и малых токов в контрольных цепях огней светофоров дублирования жил не требуется, и поэтому необходимое их число определяется по принципиальным схемам включения огней светофоров.

Сигнальные трансформаторы устанавливаются: у мачтовых светофоров — в светофорных шкафах; у карликовых — в головках светофоров. Обратные провода для разрешающего и запрещающего показаний поездных светофоров предусматриваются отдельные, а для маневровых — общие.

Количество жил кабеля к маршрутным указателям рассчитывается по номограмме, приведенной в [2, рис. 15].

*Оформление шага.* Схема кабельной сети светофоров и маршрутных указателей (если последние предусмотрены).

### Шаг 17. Расчет жилности кабелей к питающим и релейным трансформаторам рельсовых цепей

*Пояснения.* При автономной тяге в курсовом проекте рекомендуется применить рельсовые цепи переменного тока с путевым реле ДСШ-13.

#### Определение жилности кабеля для релейного конца рельсовой цепи

Предельная длина кабеля между путевым реле и релейным трансформатором, при которой не требуется дублирования жил, равна 3 км. При большем удалении реле ДСШ-13 от релейного конца дублирование жил следует производить из расчета, что сопротивление кабеля не больше 150 Ом.

Жилность кабеля между рельсами и релейными трансформаторами на ответвлениях рельсовой цепи определяется по табл. 4.

Таблица 4

Длина кабеля $l_p$ м . . .	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Число жил (прямых и обратных) $n_p$	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Определение жильности кабеля  
для питающего конца рельсовой цепи

На питающем конце рельсовой цепи устанавливается трансформатор ПРТ-А.

Расчет сечения питающего магистрального кабеля производится по формуле

$$q = \frac{2 \sum li_a}{54 \Delta U_k}, \quad (3)$$

где  $q$  — сечение прямого и обратного проводов, мм<sup>2</sup>;

$\sum li_a$  — сумма моментов длин кабеля и активного тока;

$\Delta U_k$  — допустимое падение напряжения, принимается 20 В.

Расчетные токи в зависимости от типа рельсовых цепей и их длины приведены в табл. 5.

Таблица 5

Длина рельсовой цепи, мм	500	700	900
Токи в первичной обмотке ПРТ-А, А	0,05	0,12	0,24

Расчет производится в следующей последовательности [2].

Сначала строится схема нагрузок питающих трансформаторов. На участке схемы указываются значения потребляемых токов. Затем определяется сечение жил кабеля на самом длинном и наиболее нагруженном луче по формуле (4). Далее находится падение напряжения на первом от поста луче по формуле

$$\Delta U = \frac{2li_a}{54q}. \quad (5)$$

Исходя из остатка допустимого падения напряжения по остальным лучам, находят число жил питающих кабелей каждого луча по формуле

$$n = \frac{2q}{0,785}. \quad (6)$$

Жильность кабеля между рельсами и питающим трансформатором определяется по табл. 6.



Длина кабеля $l_p$ , м, не более	40	40—80	100	120	140	160	200
Число прямых и об- ратных жил $n_p$	2	4	5	6	7	8	9

При электрической тяге постоянного тока рекомендуется использовать рельсовые цепи переменного тока 25 Гц с дроссель-трансформаторами и путевыми реле ДСШ-13А.

При этом на станции могут быть использованы следующие виды рельсовых цепей:

1. Двухниточная рельсовая цепь длиной до 1200 м с двумя дроссель-трансформаторами ДТ-0,6-500 М, применяемая на главных и боковых кодируемых путях станции (на боковых, предусмотренных для сквозного пропуска поездов).

2. Двухниточная рельсовая цепь с одним дроссель-трансформатором ДТ-0,6-500 М, применяемая на боковых путях длиной до 1200 м.

3. Разветвленная рельсовая цепь с тремя дроссель-трансформаторами, кодируемая с ответвлений, применяемая на стрелочных секциях главных путей станций.

4. Разветвленная рельсовая цепь с дроссель-трансформаторами ДТ-0,6-500 М по главному пути и путевым реле на каждом ответвлении, с кодированием по главному пути в обоих направлениях, применяемая на стрелочных изолированных секциях.

При наличии неcodируемых изолированных участков длиной до 500 м можно использовать однниточные рельсовые цепи с реле ДСШ-13А.

#### Определение жильности кабеля для релейного конца рельсовой цепи

Предельная длина кабеля между путевыми реле и дроссель-трансформатором или релейным трансформатором, при которой не требуется дублирования жил, равна 3 км. При большем удалении реле ДСШ-13А от релейного конца дублирование жил следует производить из расчета, что сопротивление кабеля не больше 150 Ом.

#### Определение жильности кабеля для питающего конца рельсовой цепи

Предельная длина кабеля между дроссель-трансформатором и путевым трансформатором, установленным на посту,

составляет 1,5 км. При большей длине кабеля дублирование жил следует производить из расчета, что сопротивление кабеля не больше 75 Ом.

Питание однопровиточных и двухпроводных неcodируемых рельсовых цепей осуществляется от магистрали, сечение которой рассчитывается по формуле (4). Значения токов, требуемые для расчета, указаны в табл. 7.

Таблица 7

Длина рельсовой цепи, м	Длина недублированного кабеля между дроссель-трансформатором и постом, м	Расчетный ток в первичной обмотке питающего трансформатора, А
До 100	1500	0,06
101—250		0,07
251—500		0,09
До 100	3000	0,08
101—250		0,09
251—500		0,12

При электрической тяге переменного тока предусматриваются рельсовые цепи 25 Гц однопровиточные и двухпроводные с дроссель-трансформаторами ДТ-1-150 и путевыми реле ДСШ-13.

#### Определение жильности кабеля для релейного конца рельсовой цепи

Предельная длина кабеля между путевым реле и релейным трансформатором ПРТ-А, при которой не требуется дублирования жил, составляет 3 км (150 Ом). При большем удалении путевого реле ДСШ-13 от релейного конца дублирование жил производится из расчета, что сопротивление кабеля не больше 150 Ом.

Жильность кабеля между рельсами и релейным трансформатором рассчитывается, исходя из сопротивления 1 Ом для однопровиточных рельсовых цепей и рельсовых цепей с одним ДТ; для остальных рельсовых цепей с частотой 25 Гц — 0,5 Ом.

#### Определение жильности кабеля питающего конца рельсовой цепи

К питающему путевому трансформатору от преобразователя частоты подается напряжение 110 В. Допустимое падение напряжения в кабеле составляет 10 В.

Расчетные токи, потребляемые первичными обмотками питающих трансформаторов, определяются по табл. 8.

Таблица 8

Тип рельсовой цепи	Длина рельсовой цепи, м	Расчетный ток, А
Однониточная	До 300	0,13
	300—500	0,14
	500—750	0,24
	750—1000	0,34
	1000—1100	0,46
Двухниточная с одним дроссель-трансформатором	До 300	0,16
	300—500	0,19
	500—750	0,21
	750—1000	0,25
	1000—1200	0,30
Двухниточная с двумя или тремя дроссель-трансформаторами не-кодированная и кодированная с релейного конца	До 300	0,05
	300—500	0,08
	500—750	0,11
	750—1000	0,16
	1000—1200	0,22

Жильность кабеля между рельсами (или ДТ) и путевым трансформатором для всех типов рельсовых цепей рассчитывается, исходя из сопротивления кабеля 1 Ом.

*Оформление шага.* Схема кабельной сети релейных и питающих трансформаторов рельсовых цепей с указанием длины и жильности кабеля на каждом отрезке.

### III. РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВ

#### Шаг 18. Расчет стоимости проектируемых устройств по укрупненным измерителям

*Пояснения.* Стоимость проектируемых устройств при разработке технико-экономического обоснования рассчитывается по укрупненным измерителям.

Стоимость строительства устройств ЭЦ, приходящаяся на одну стрелку, на станциях с числом стрелок от 11 до 30 составляет 5,26 тыс. руб. при автономной тяге и 5,62 тыс. руб. при электротяге, а на станциях с числом стрелок от 31 до 50 соответственно 4,82 и 5,36 тыс. руб.

Стоимость сооружения зданий постов ЭЦ при их объеме до 1500 м<sup>3</sup> составляет 5,61 тыс. руб. за 100 м<sup>3</sup>. В проекте мож-

но предусмотреть здание поста типа СЗ-14 объемом 1085 м<sup>3</sup>, предназначенное для станций с числом стрелок до 50.

Стоимость строительства устройств электроснабжения ЭЦ на станциях с числом стрелок от 20 до 50 составляет 6 тыс. руб. на одну стрелку, а оборудование одной стрелки автоматической очисткой от снега обходится в 1,02 тыс. руб. [11].

*Оформление шага.* Расчет общей стоимости оборудования заданной станции устройствами ЭЦ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРДИНАТ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ, ПРЕДЕЛЬНЫХ СТОЛБИКОВ СВЕТОФОРОВ

Основные размеры стрелочных переводов (рис. 2), м:

- $t$  — передний выступ рамного рельса;
- $a_0$  — расстояние от начала остряка до центра перевода (Ц);
- $b_0$  — расстояние от центра перевода до центра крестовины (математического центра — МЦ);
- $q$  — длина крестовины;
- $L_n$  — полная длина перевода;
- $L$  — расстояние от центра перевода до предельного столбика

$$L = \frac{4,1}{\operatorname{tg} \alpha}, \text{ м.}$$

где  $\alpha$  — угол крестовины.

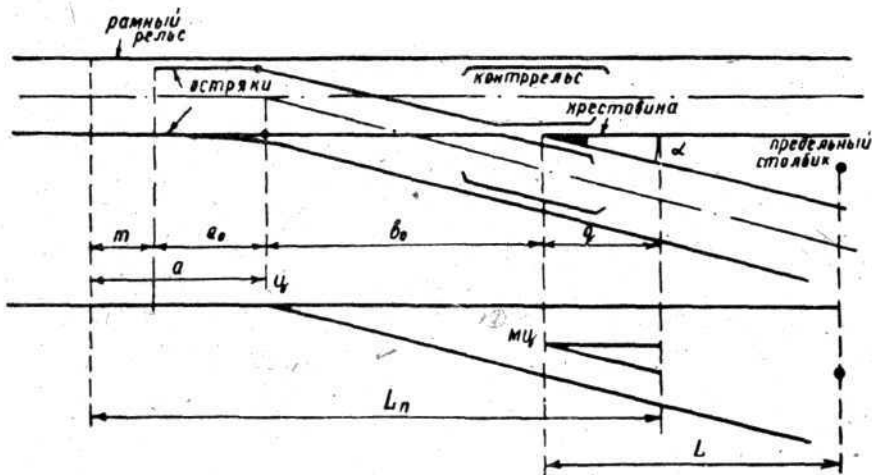


Рис. 2

## Основные размеры стрелочных переводов

Тип рельсов	Марка крестовины	Угол крестовины	Параметры стрелочного перевода				
			$m$	$a_0$	$b_0$	$q$	$L_n$
P65	1/18	3°10'12"	3,84	21,72	27,54	4,43	57,52
P65	1/11	5°11'40"	2,77	11,25	16,8	2,55	33,37
P65	1/9	6°20'25"	2,77	12,42	13,76	2,09	31,04
P50	1/18	3°10'12"	3,84	21,72	27,54	4,43	57,52
P50	1/11	5°10'40"	4,33	10,1	16,8	2,3	33,53
P50	1/9	6°20'25"	4,33	11,09	13,76	1,88	31,06

Таблица 10

Расстояние между острьями стрелочных переводов, м (рис. 3)

Тип рельсов	Марка крестовины стрелок		Расстояние, м			
			$d$ (схема 1)		$r$ (схема 2)	
	№ 1	№ 2	без вставки	вставка 1 звено	без вставки	вставка 1 звено
1	2	3	4	5	6	7
P65	1/9	1/9(1/11)	6	18	31	44
	1/11	1/11(1/9)	6	18	33	46
	1/18	1/18	8	20	58	70
P50	1/9	1/9(1/11)	9	21	31	44
	1/11	1/11(1/9)	9	21	34	46
	1/18	1/18	8	20	58	70
	1/18	1/11	—	21	—	80

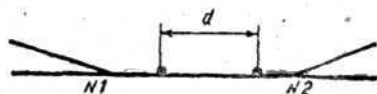


Схема 1

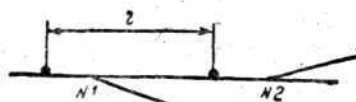


Схема 2

Рис. 3

Расстояния между острьяками стрелочных переводов, м (рис. 4)

Тип рельсов	Марка крестовины	Расстояние $l$ между осями путей						
		4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,5

Расстояние  $S$  по схемам 3 и 4

P65	1/9	68	70	73	75	79	84	93
	1/11	76	78	81	83	89	94	105
P50	1/9	66	67	70	72	76	81	90
	1/11	73	75	79	81	86	92	103
	1/18	130	134	139	142	151	161	178

Расстояние  $K$  по схемам 5 и 6

1/9	43	45	48	50	54	59	68
1/11	53	55	58	61	66	72	83

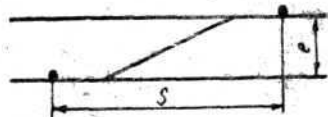


Схема 3

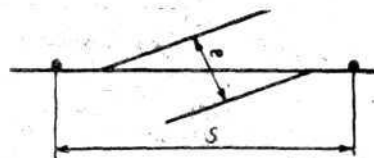


Схема 4

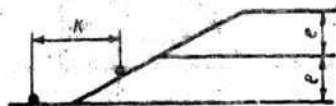


Схема 5

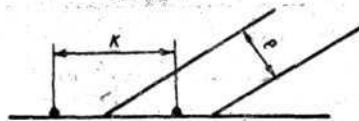


Схема 6

Рис. 4

Расстояния от остяков стрелок до предельных столбиков и до светофоров, м (рис. 5)

Марка крестовины	Расстояние $l$ между осями путей						
	4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,5
1	2	3	4	5	6	7	8

Расстояние  $\rho$  до предельного столбика (схема 7)

1/9	54	53	51	51	50	49	49
1/11	59	58	57	57	57	56	56
1/18	100	98	97	97	96	96	96

Расстояние  $t$  до мачтового светофора без лестницы или со складной лестницей (схема 8)

1/9	—	79	68	64	61	59	58
1/11	—	89	75	72	68	67	66
1/18	—	—	124	120	115	114	114

Расстояние  $t$  до одиночного карликового светофора

1/9	58	57	55	55	54	53	53
1/11	63	62	61	61	61	60	60

Расстояние  $t$  до двоянного карликового светофора

1/9	62	60	57	55	54	53	53
1/11	68	66	63	62	61	60	60

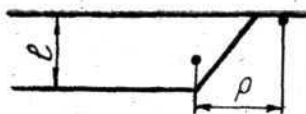


Схема 7

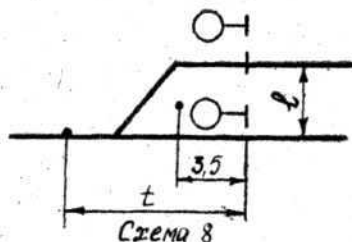


Схема 8

Рис. 5

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кокурин И. М., Кондратенко Л. Ф. Эксплуатационные основы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспорт, 1980.
  2. Ошурков И. С., Баркаган Р. Р. Проектирование электрической централизации. М.: Транспорт, 1980.
  3. Переборов А. С. и др. Телеуправление стрелками и сигналами. М.: Транспорт, 1981.
  4. Электрическая централизация. Проектирование двухниточного плана станции. И-89-78. Л.: Гипротрансигналсвязь, 1978.
  5. Условные обозначения в проектах СЦБ. И-50-71. Л.: Гипротрансигналсвязь, 1971.
  6. Беязо И. А., Дмитриев В. Р., Никитина Е. В., Пестриков А. Н. Маршрутно-релейная централизация. М.: Транспорт, 1974.
  7. Резников Ю. М. Электроприводы железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспорт, 1985.
  8. Альбом схем маршрутно-релейной централизации блочного типа МРЦ-13. Л.: Гипротрансигналсвязь, 1978.
  9. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Союза ССР. М.: Транспорт, 1986.
  10. Казаков А. А. Релейная централизация стрелок и сигналов. М.: Транспорт, 1978.
  11. Укрупненные показатели стоимости строительства автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте (МПС СССР. М.: Стройиздат, 1982).
-



*Канд. техн. наук, доц. Ю. М. РЕЗНИКОВ*

## **СТАНЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

**Программированное задание на курсовой проект**

Редактор Г. Ю. Микрюкова  
Техн. редактор Н. Н. Соловьева  
Корректор О. И. Вартамян

---

Сдано в набор 4.07. 1987. Подписано в печать 7.01. 1988. Тираж 2000.  
Гарнитура литературная. Печать высокая. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Печ. л. 2. Уч.-изд. л. 2,25. Тип. зак. 1151. Изд. зак. 356. Бесплатно.

---

Редакционно-издат. отдел, типография ВЗИИТа,  
125808, Москва, ГСП-47, ул. Часовая, 22/2