

Омский государственный университет путей сообщения

Кафедра «Автоматика и телемеханика»

# Выполнение самого важного курсового проекта

(начнем издалека)

Последовательность выполнения



Соколов М.М.

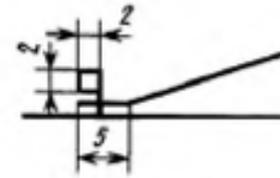
Омск, 2020

# Занятие 0

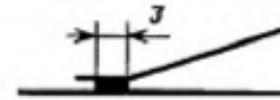
(это вы давно должны знать, как и многое другое 😊)

# Условные обозначения и размеры\*

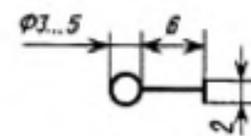
9. Стрелка, оборудованная устройствами СЦБ:  
с контрольным замком



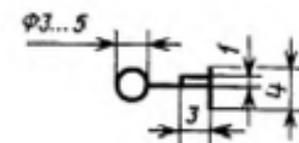
с электрическим приводом



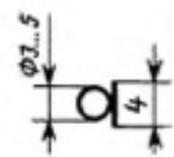
10. Светофор



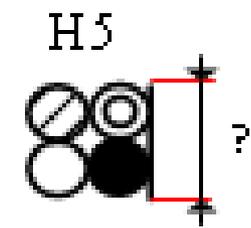
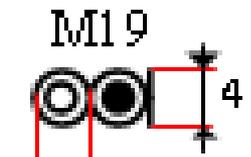
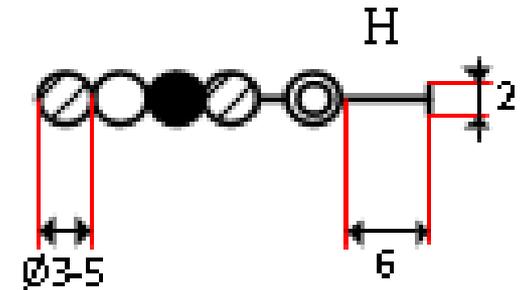
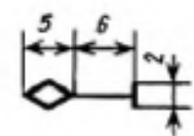
11. Светофор с трансформаторным ящиком



12. Светофор карликовый



13. Светофор заградительный, предупредительный,  
повторительный



\* см. ГОСТ 2.749-84 Единая система конструкторской документации. Элементы и устройства железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки



**ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ,  
СВЯЗИ И РАДИО НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ  
«ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ» -  
ФИЛИАЛ ОАО «РОСЖЕЛДОРПРОЕКТ»**

**Руководящие указания  
по применению  
светофорной сигнализации в ОАО «РЖД»  
РУ-55-2012**

Главный инженер  
  
П.С. Ракул  
«  »    2013

Главный инженер проекта  
  
Д.В. Миронов  
«28» декабря 2013

Утверждены

Распоряжением ОАО «РЖД»  
№ 2832р от 20.12.2013г.

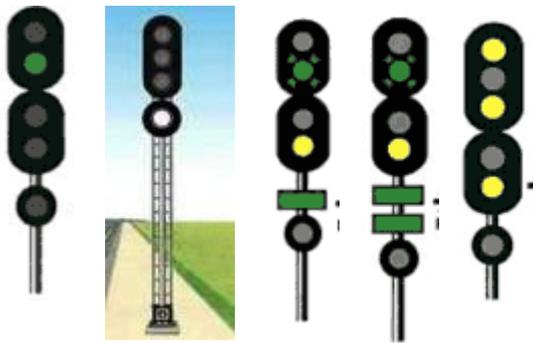
2013

# Светофоры

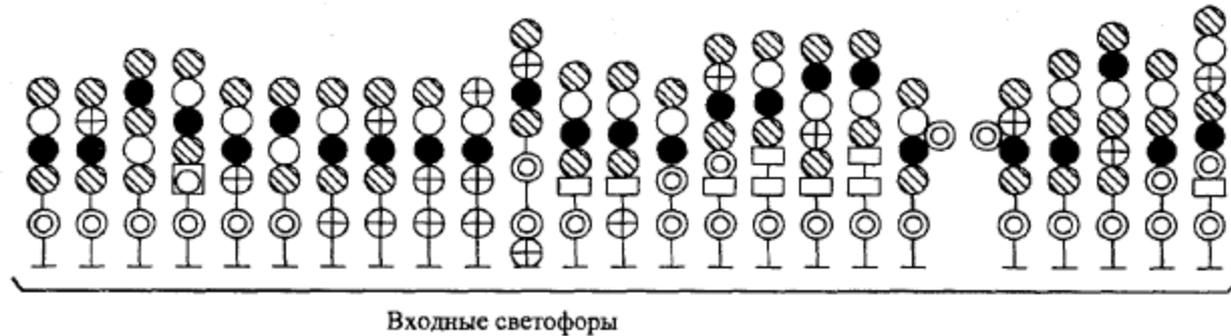
## 1. Входные светофоры

**Входные светофоры**, в т.ч. с неправильного пути, а также входные светофоры, совмещенные с выходными, должны применяться **мачтовыми** и иметь форму, приведенную на рисунках 1-16 приложение 7 к ПТЭ (ИСИ).

ИСИ:



РУ 55-2012:



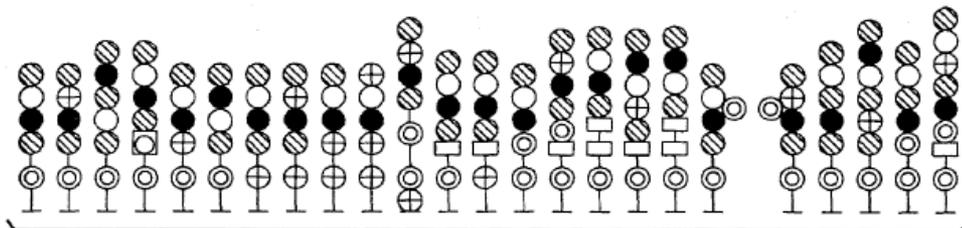
При отсутствии необходимости применения на входных светофорах какого-либо сигнального показания, например пригласительного или зеленого, в головке светофора устанавливаются заглушки, а **форма светофора должна оставаться неизменной.**

# Светофоры

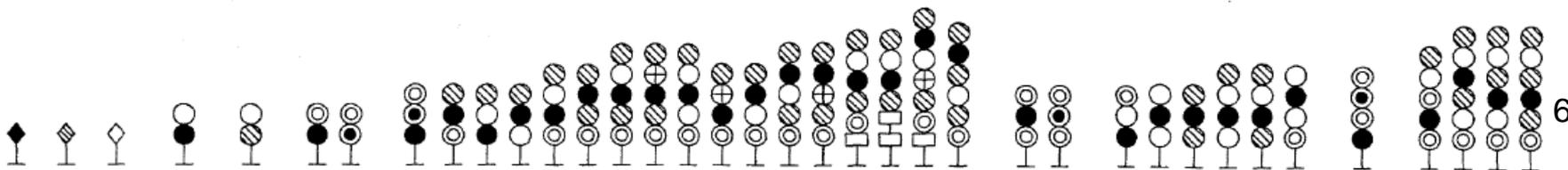
## 2. Остальные светофоры

Тип остальных стационарных светофоров выбирается в соответствии с РУ 55. Выходные светофоры с главных путей и путей, по которым предусматривается безостановочный пропуск, должны проектироваться, как правило, мачтовыми.

Расцветка светофоров принимается, как правило, типовая согласно приведенной в РУ 55. В необходимых случаях допускается отступление от расцветки, но при этом должно быть обязательно выполнено условие, что бы в сигнальном показании с двумя или тремя огнями, сигнальные огни были разделены друг от друга не менее чем одной сигнальной головкой с не горящим сигнальным показанием.



Входные светофоры



# Сигнализация при движении поездов по неправильному пути

## 1. Входные светофоры

Для приема поездов с неправильного пути предусматривается установка мачтового входного светофора, имеющего сигнальные показания **такие же**, как у входного светофора с правильного пути.

При отсутствии габарита для установки мачтового входного светофора с неправильного пути в междупутье, допускается его устанавливать с левой по ходу движения поезда стороны.

~~В проектах нового строительства, реконструкции и технического перевооружения устройств СЦБ применение входных светофоров с неправильного пути карликового типа не допускается, а действующие входные светофоры карликового типа должны быть заменены на мачтовые.~~

На входном светофоре с неправильного пути должна предусматриваться также как и на входном светофоре с правильного пути сигнализация безостановочного пропуска (**после внесения изменений в п. 16 приложения 3 к ПТЭ**).

# Сигнализация при движении поездов по неправильному пути

## 2. Выходные светофоры

При отправлении поезда по неправильному пути предусматривается следующая сигнализация выходного светофора:

- при свободности одного блок-участка и защитного к нему - один желтый и один лунно-белый огни или два желтых и один лунно-белый огни;

- при свободности двух и более блок - участков и защитного участка - один зеленый и один лунно-белый огни или два желтых; из них верхний мигающий и один лунно-белый огни.

~~Существующая сигнализация на входных (два желтых огня при приеме на все пути) при приеме с неправильного пути и выходном (желтый мигающий с белым) светофорах при отправлении на неправильный путь, допускается в действующих устройствах ЭЦ до реконструкции.~~

# Маршрутные указатели

Маршрутные указатели должны применяться:

1) при отправлении по неправильному пути двухпутных участков, оборудованных двусторонней автоблокировкой с движением в обоих направлениях по показаниям **путевых светофоров** (т.е. это два полноценных однопутных перегона каждый с комплектом светофоров обоих направлений);

2) при отправлении на многопутные участки ....(за некоторыми исключениями).

3) на станциях при наличии маршрутов отправления на два и более направления.

В перечисленных случаях вместо маршрутных указателей может применяться сигнал «Два зеленых огня» (но не всегда).

Сигнализацию двумя зелеными огнями **нельзя применять**, если имеется безостановочный пропуск поездов по главному пути с отклонением по стрелочным переводам за выходным светофором, требующий применения сигнализации двумя желтыми огнями. В этом случае должен применяться маршрутный указатель.

Если сигнал «Два желтых огня» и другие, указывающие на отклонение по стр. переводам, одновременно однозначно определяет направление движения, то маршрутный указатель не требуется.

# Пригласительные сигналы

Пригласительные сигналы **должны** устанавливаться на **входных** (в том числе и с неправильного пути), а также **маршрутных светофорах** всех путей и на соединительных путях между парками, находящимися на управлении одного ДСП.

Пригласительные сигналы **могут** устанавливаться на **выходных** светофорах для отправления поездов только по правильному пути двухпутных линий, оборудованных автоблокировкой, независимо от того, что по данным выходным светофорам поезда могут отправляться также и на другие примыкания, имеющие любые средства сигнализации и связи при движении поездов.

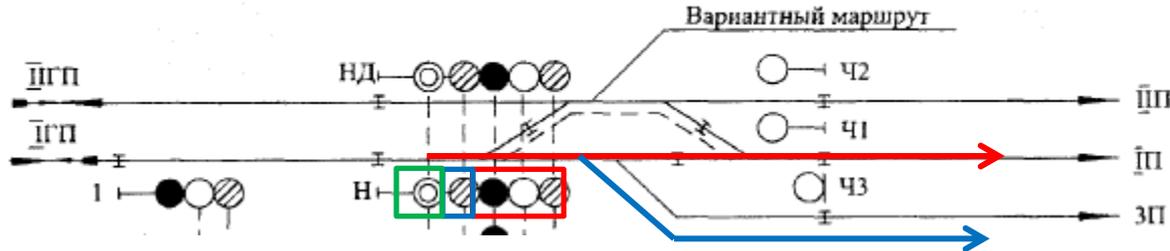
На выходных и маршрутных светофорах один и тот же лунно-белый огонь используется для подачи пригласительного мигающего сигнала и маневрового немигающего сигнала. **Отдельная головка пригласительного сигнала на светофоре не может быть использована в качестве маневрового сигнала.**

На входных совмещенных с выходными светофорах блок-постов головка пригласительного сигнала устанавливается с заглушкой.

На входных светофорах с неправильного пути в действующих устройствах ЭЦ допускается сохранение заглушки на головке пригласительного сигнала до реконструкции в плановом порядке.

# Входные светофоры

## Выбор расцветки светофора

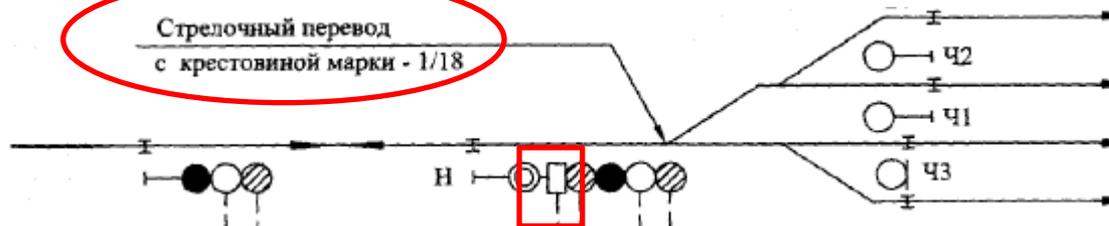


Есть возможность двигаться без отклонения: К, Ж, З.

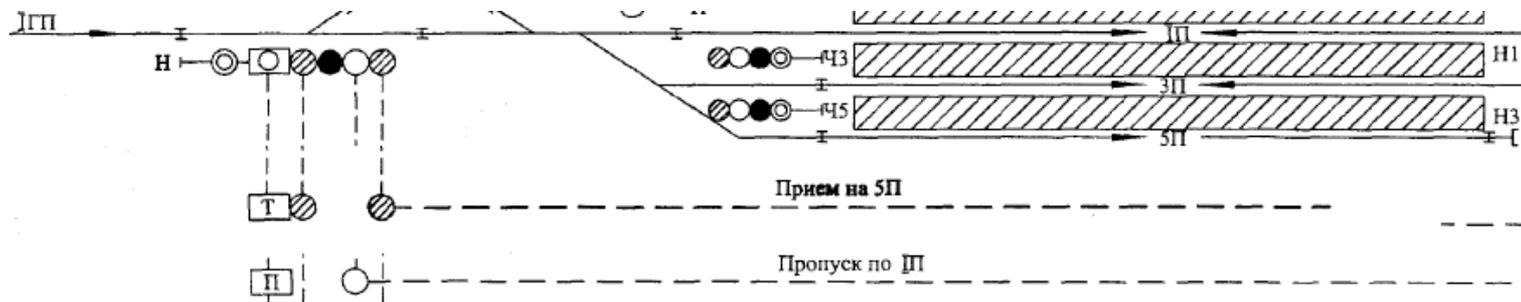
Есть возможность двигаться с отклонением К, 1Ж и 2Ж.

Головка пригласительного сигнала на входном ВСЕГДА.

Если есть пологие марки крестовин – добавляются зеленые светящиеся полосы.



Если есть особенности маршрута (тупик, не электрифицированный путь, род тяги, парк, узкоколейность и др.) – добавляется маршрутный указатель.



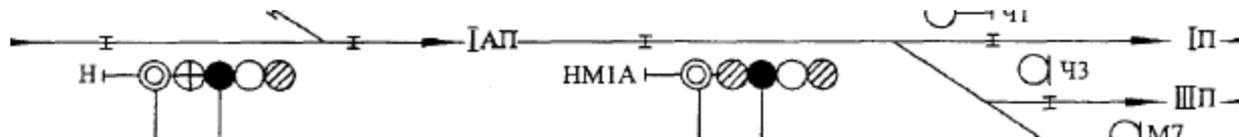
# Входные светофоры

## Выбор расцветки светофора

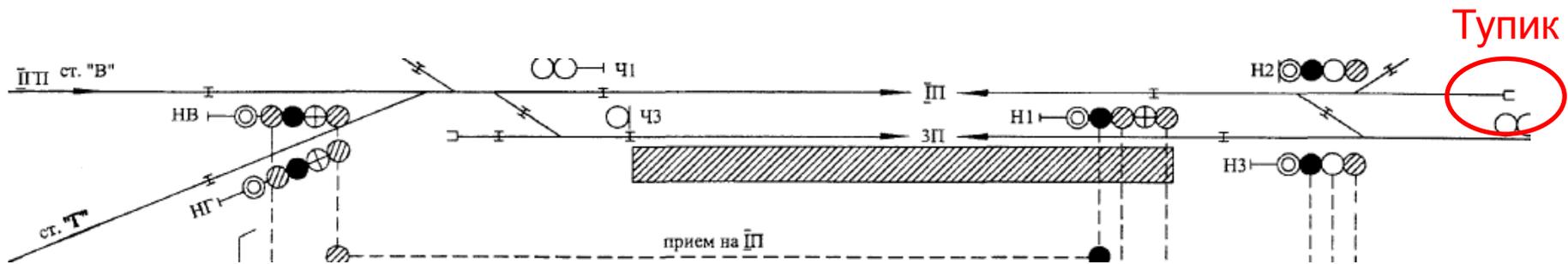
Если какая то светофорная головка не используется для сигнализации она ОСТАВЛЯЕТСЯ и на ней ставится заглушка.

**Т.е. форма входного светофора НЕ МЕНЯЕТСЯ.**

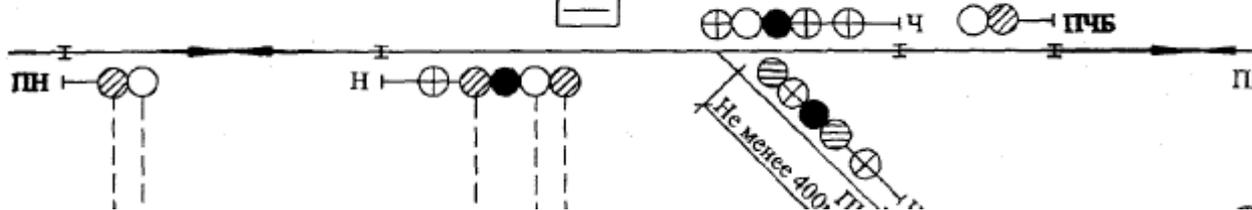
Нет отклонения – заглушили второй желтый.



Нет сквозного маршрута без отклонения – заглушили зеленый (Сюда же, если на выходном по прямому пути нет зеленого, или нет выходного в принципе).

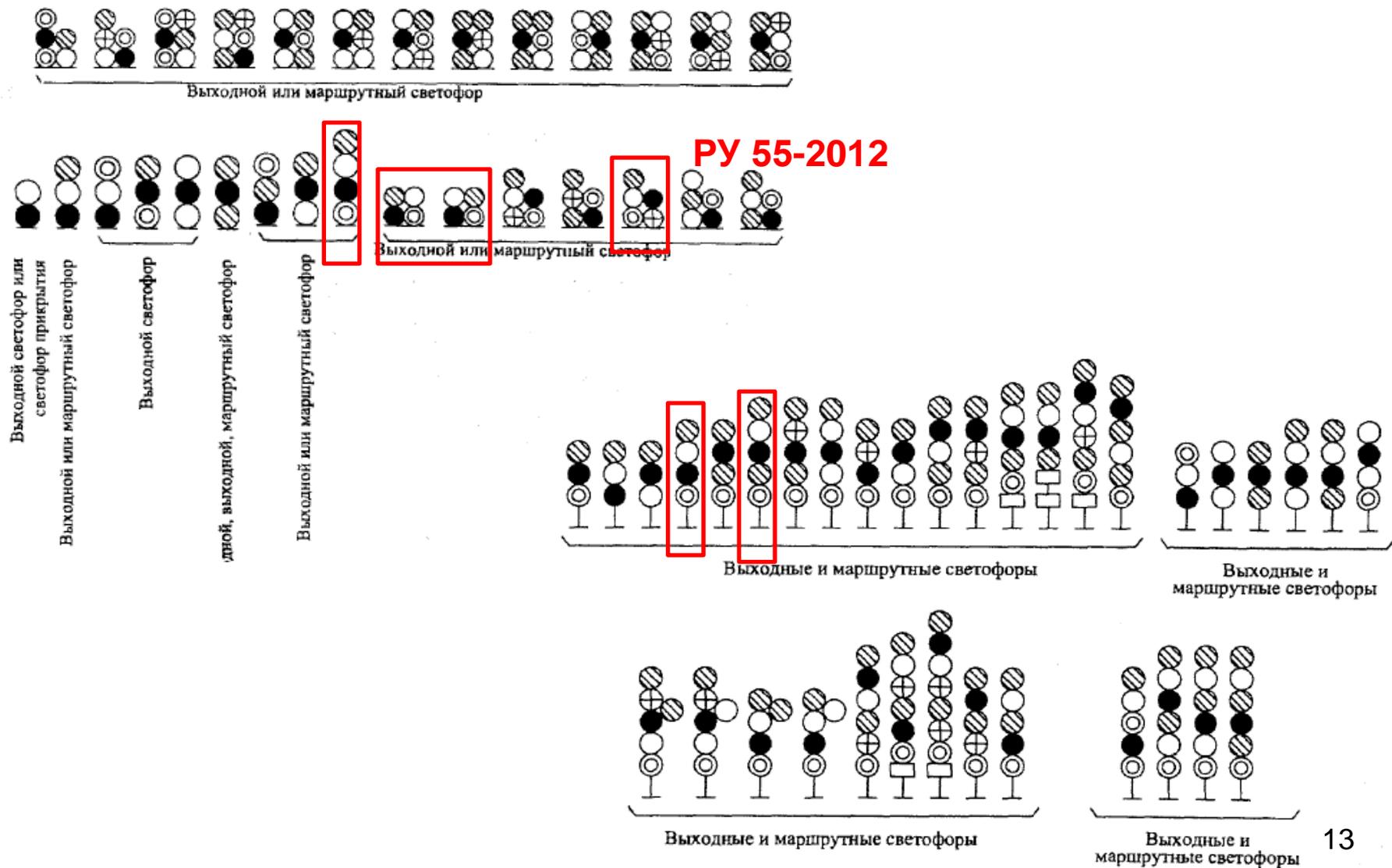


Нет пригласительного огня – заглушили белый (входной совмещен с выходным).



# Выходные и маршрутные светофоры

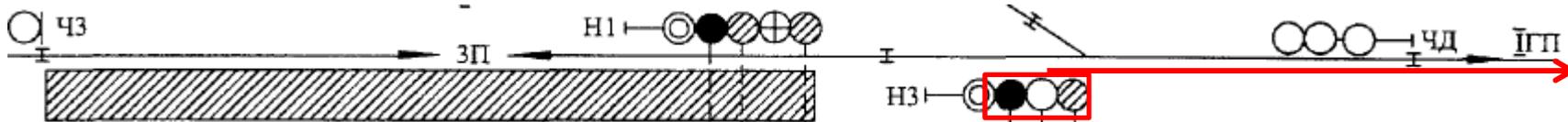
## Выбор расцветки светофора



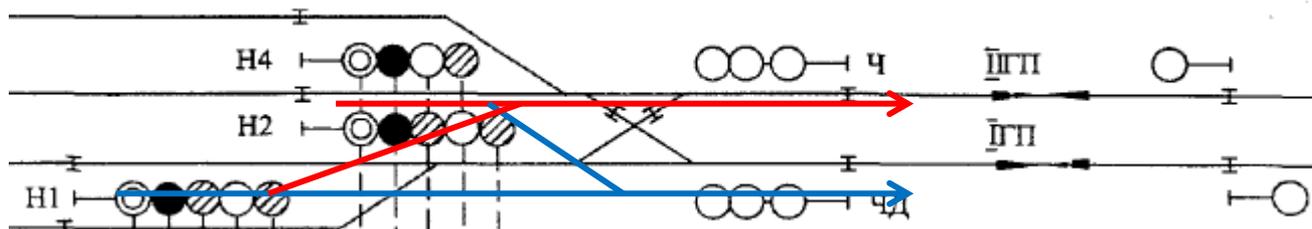
# Выходные светофоры

## Выбор расцветки светофора

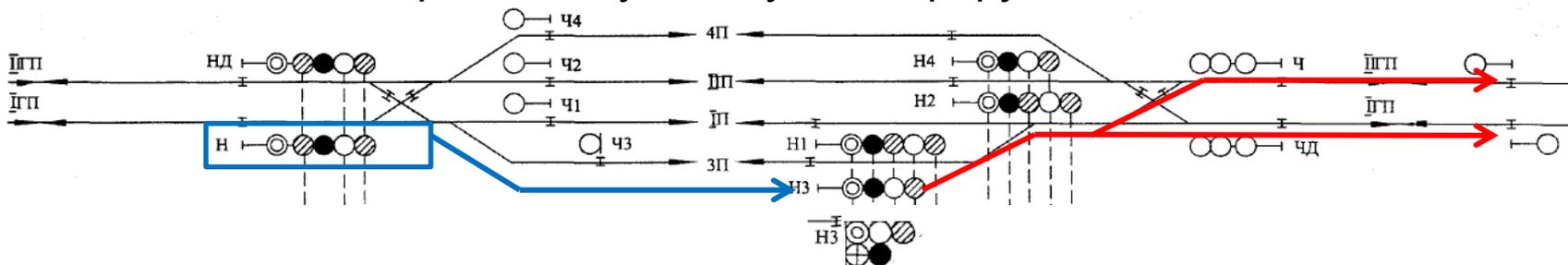
Есть возможность двигаться без отклонения: К, Ж, З.



Есть возможность двигаться без отклонения **И** с отклонением: К, 1Ж, 2Ж, З.



Есть возможность двигаться **ТОЛЬКО с отклонением**: может быть З, Ж, К.  
НО! Только когда по предшествующему светофору было движение с отклонением.



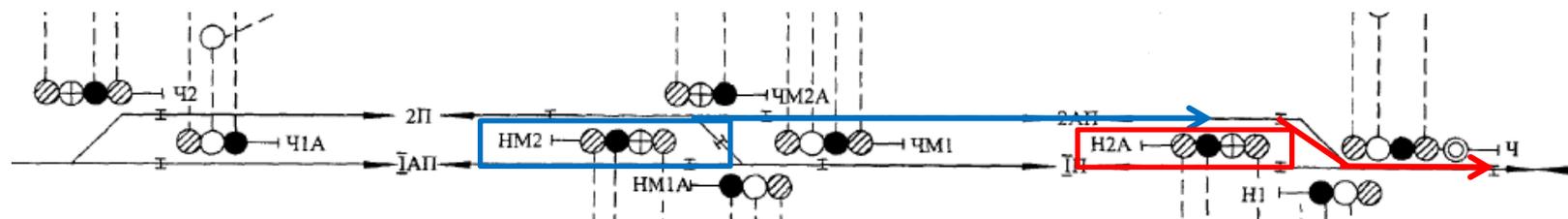
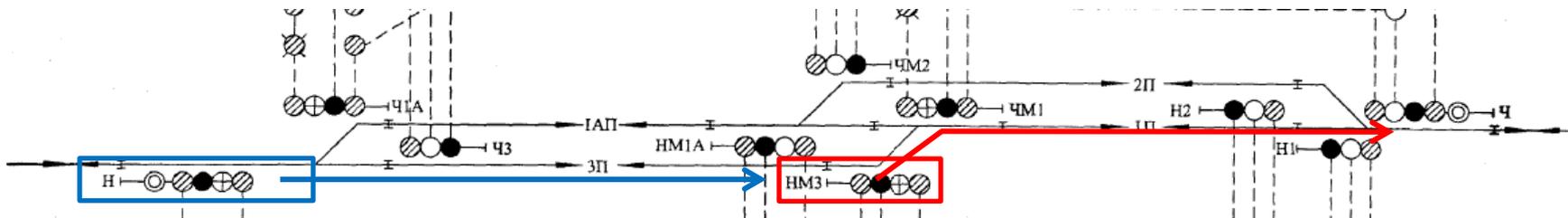
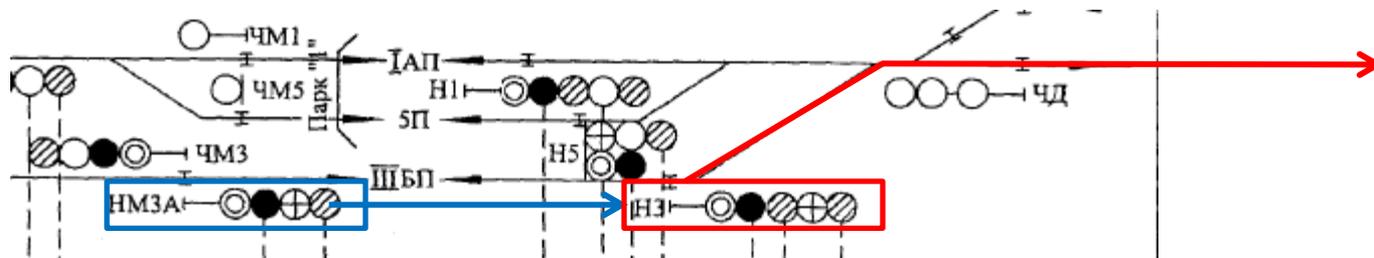
Выходные светофоры с главных путей и путей, по которым предусматривается безостановочный пропуск, должны проектироваться, как правило, мачтовыми.

С прочих – **могут быть (а могут и не быть)** карликовые.

# Выходные светофоры

## Выбор расцветки светофора

В случае, если при движении по предыдущему светофору отклонения не было, на выходном светофоре для сигнализации о предстоящем отклонении должно быть 1Ж и 2Ж.

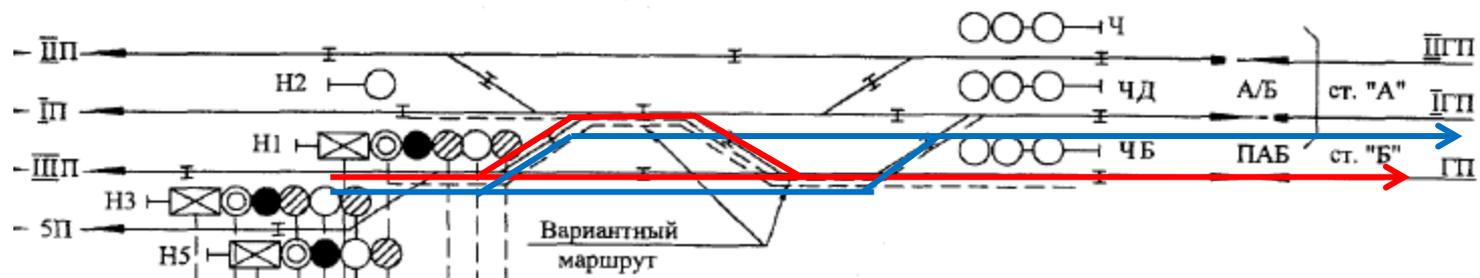


Светофорная головка зеленого огня в данной ситуации глушится.

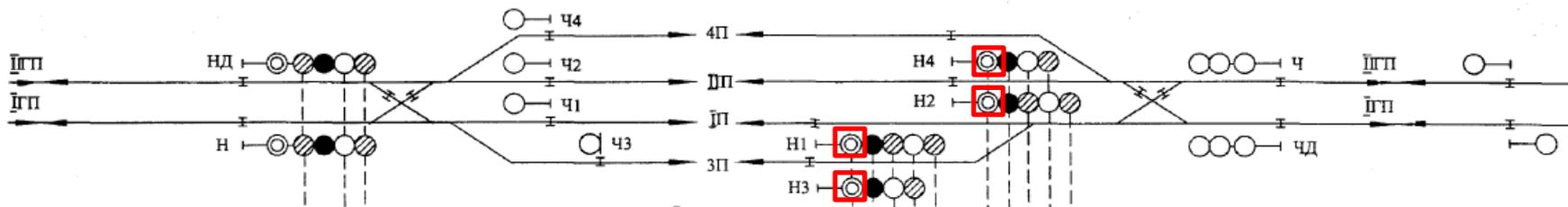
# Выходные светофоры

## Выбор расцветки светофора

При наличии возможности отправления по вариантному маршруту – к уже имеющимся (К, 1Ж, 3) добавляется 2Ж.



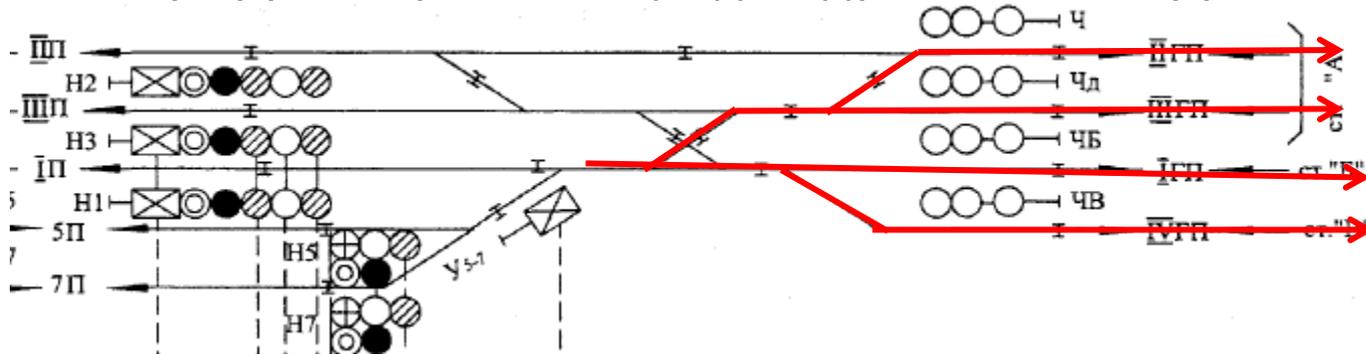
На участках оборудованных АЛС-О и многопутных участках оборудованных постоянно действующей двухсторонней системой АБ при движении по неправильному пути по показаниям локомотивных светофоров добавляется белый огонь (ИСИ).



# Выходные светофоры

## Выбор расцветки светофора

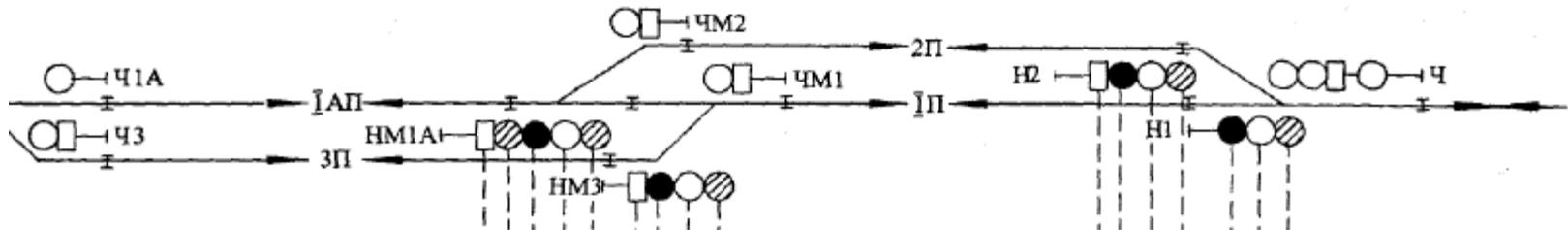
При наличии возможности отправления более чем по двум маршрутам – применяются маршрутные указатели (индивидуальные или групповые).



**Сигнальное показание «два зеленых огня» может применяться только ДО реконструкции (ИСИ).**

Если есть пологие марки крестовин – добавляются зеленые светящиеся полосы.

Все стрелочные переводы с крестовинами марки - 1/18.



Если какая то светофорная головка не используется для сигнализации она **может** оставаться и на ней ставится заглушка. А может и не оставаться.

# Занятие 0

(это вы давно должны знать, как и многое другое 😊)

# Занятие 1

(Схематический план станции)

# АО «Росжелдорпроект»



Институт по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте «Гипротранссигналсвязь» – филиал АО «Росжелдорпроект»

## УТВЕРЖДЕНЫ

письмом Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры филиала ОАО «РЖД» от «21» ИЮНЯ 2016г. № УСХ-23887/ЦДИ приказом АО «Росжелдорпроект» от «12» СЕНТЯБРЯ 2016г. № 2317р-205

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

**И-324-15**

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМАТИЧЕСКИХ ПЛАНОВ СТАНЦИЙ С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЕЙ

СОГЛАСОВАНО

письмо ПКБ И – филиал ОАО «РЖД»  
от «07» ИЮНЯ 2016г. № Цех-1728/ПКБ/И

Главный инженер

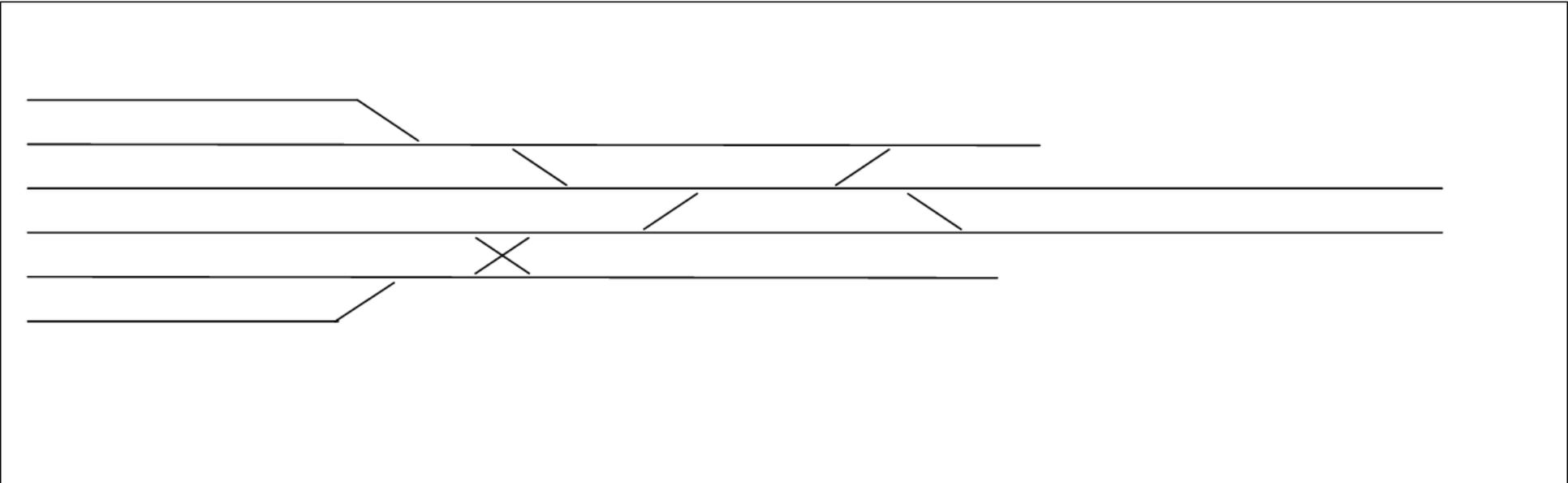
П.С. Ракул

Главный инженер проекта

К.В. Евтишкин

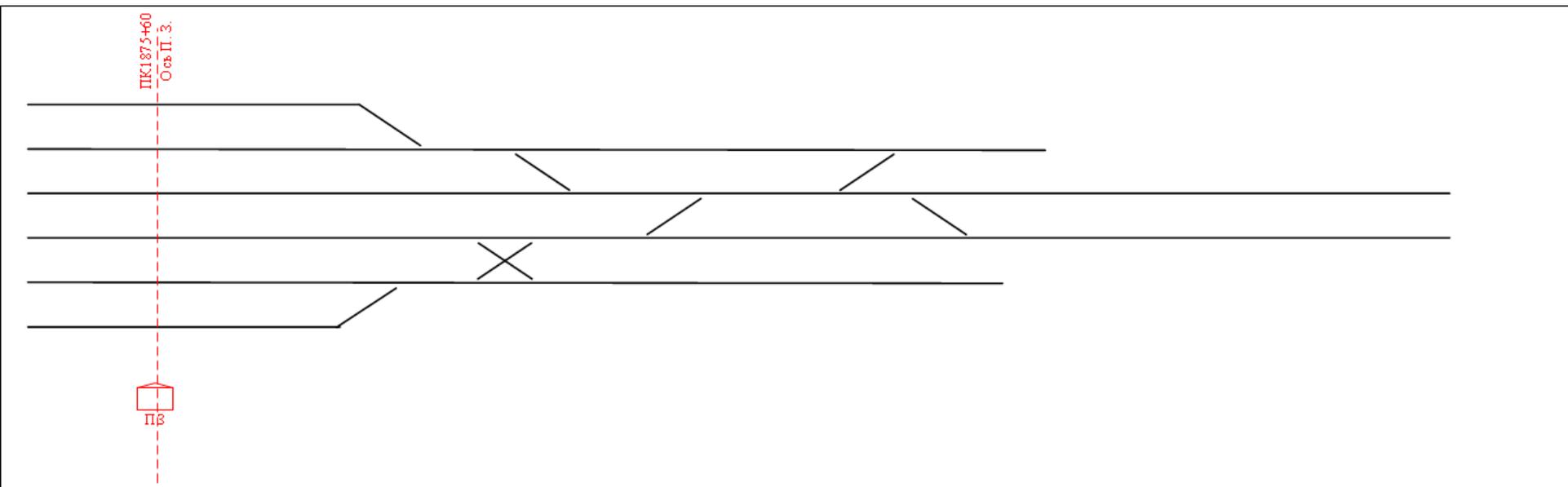
Права принадлежат АО «Росжелдорпроект». Настоящие методические указания по проектированию не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы, распространены на территории Российской Федерации без письменного разрешения АО «Росжелдорпроект». Копирование, распространение, передача сторонним организациям без разрешения АО «Росжелдорпроект» запрещается

# 1. Путевое развитие централизованной зоны станции и подходов к ней



См. задание

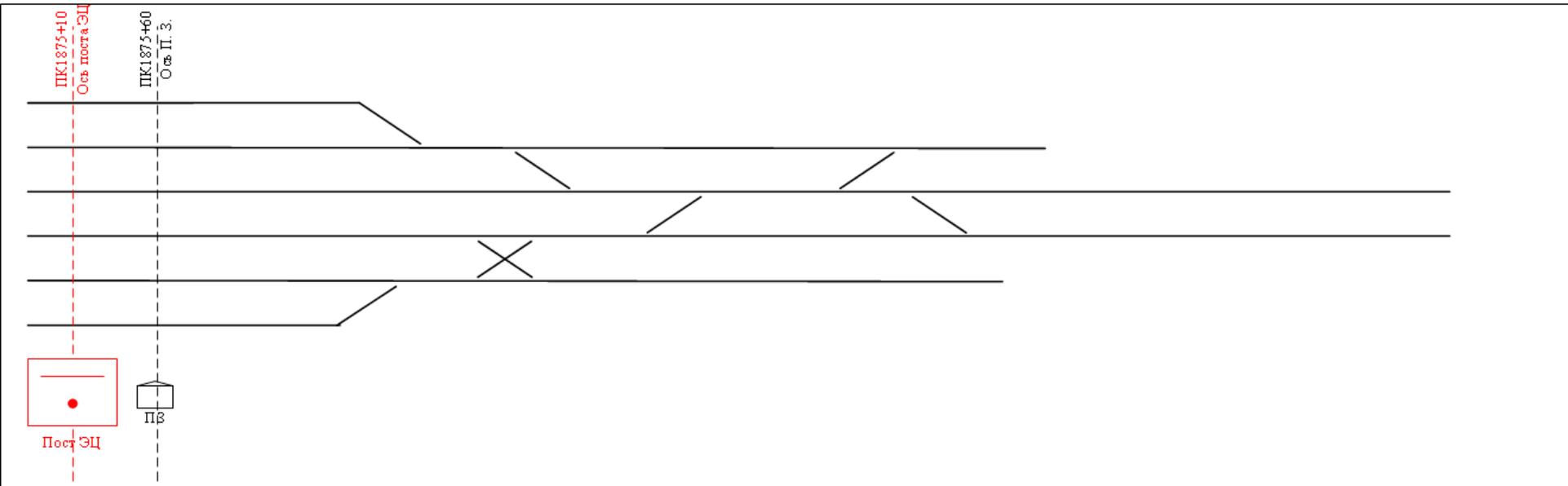
## 2. Пассажирское здание и его ось



Ось пассажирского здания, как правило является осью начала ординат всех элементов схематического плана.

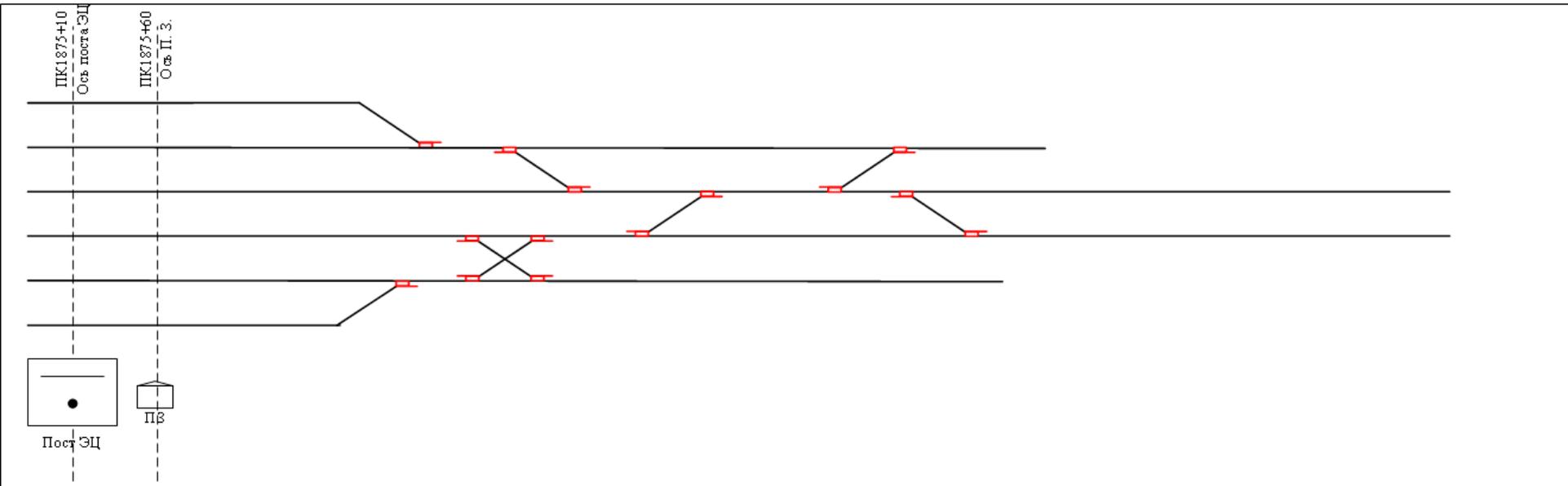
На оси должен быть указан пикет ПЗ.

### 3. Пост электрической централизации и его ось



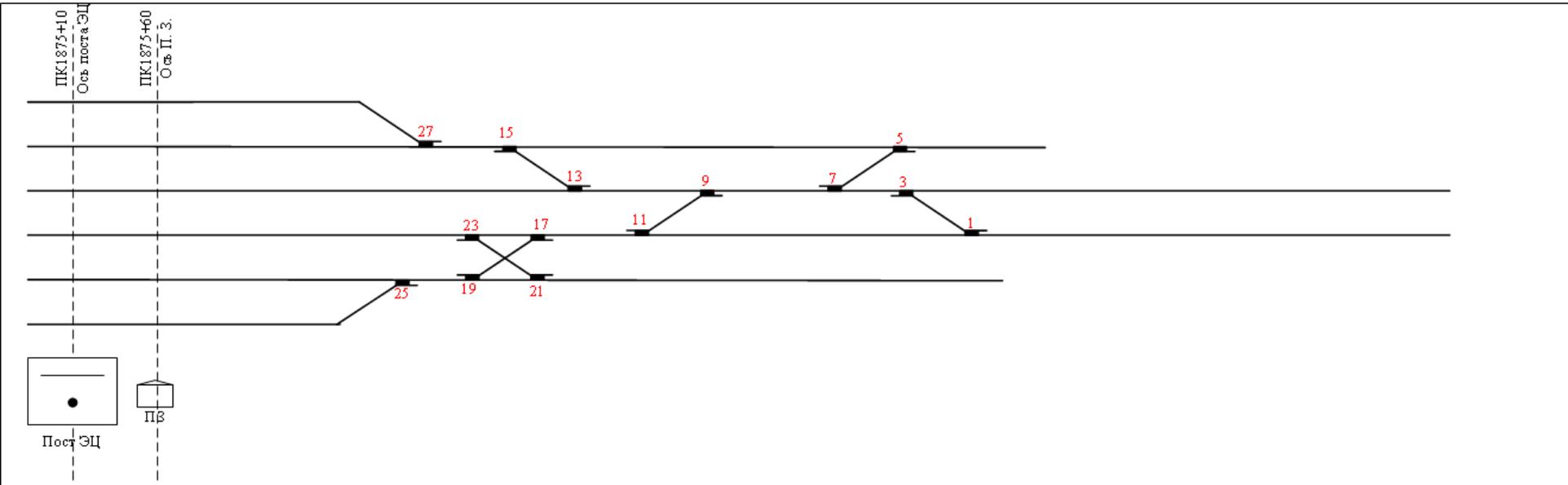
При отсутствии отдельно стоящего ПЗ ось поста ЭЦ может являться началом ординат для всех элементов схематического плана.  
На оси должен быть указан пикет поста ЭЦ.

#### 4. Стрелочные переводы, включенные в ЭЦ, в том числе сбрасывающие стрелки, сбрасывающие острия и колесосбрасывающие башмаки



См. условное обозначение

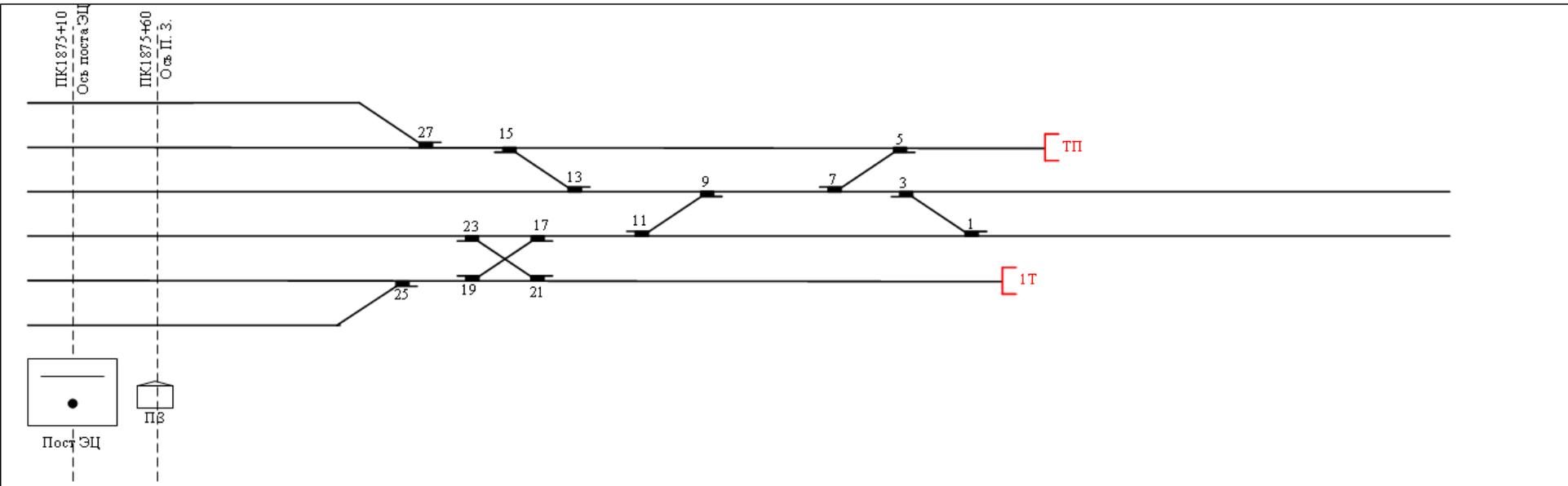
#### 4. Стрелочные переводы, включенные в ЭЦ, в том числе сбрасывающие стрелки, сбрасывающие острия и колесосбрасывающие башмаки



В общем случае, нарастающим итогом от перегона к оси станции:

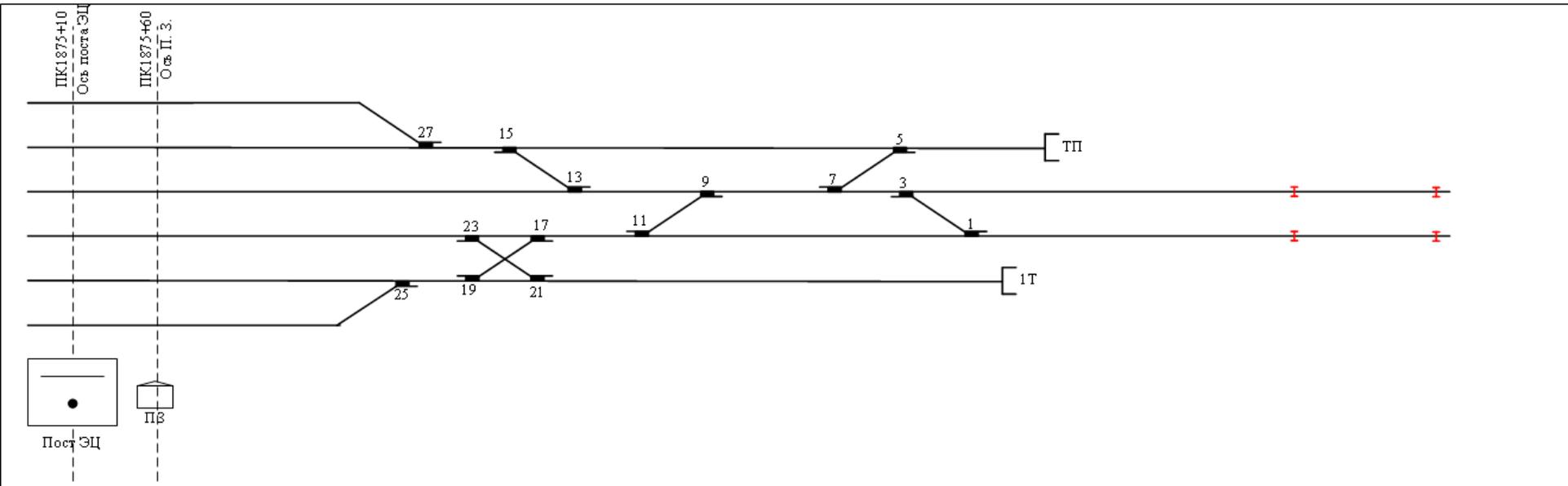
- в четной горловине четными числами;
- в нечетной горловин нечетными числами.

## 5. Тупики



В скобках с обозначением тупика должна быть указана ордината упора тупика или конца рельсошпальной решетки.

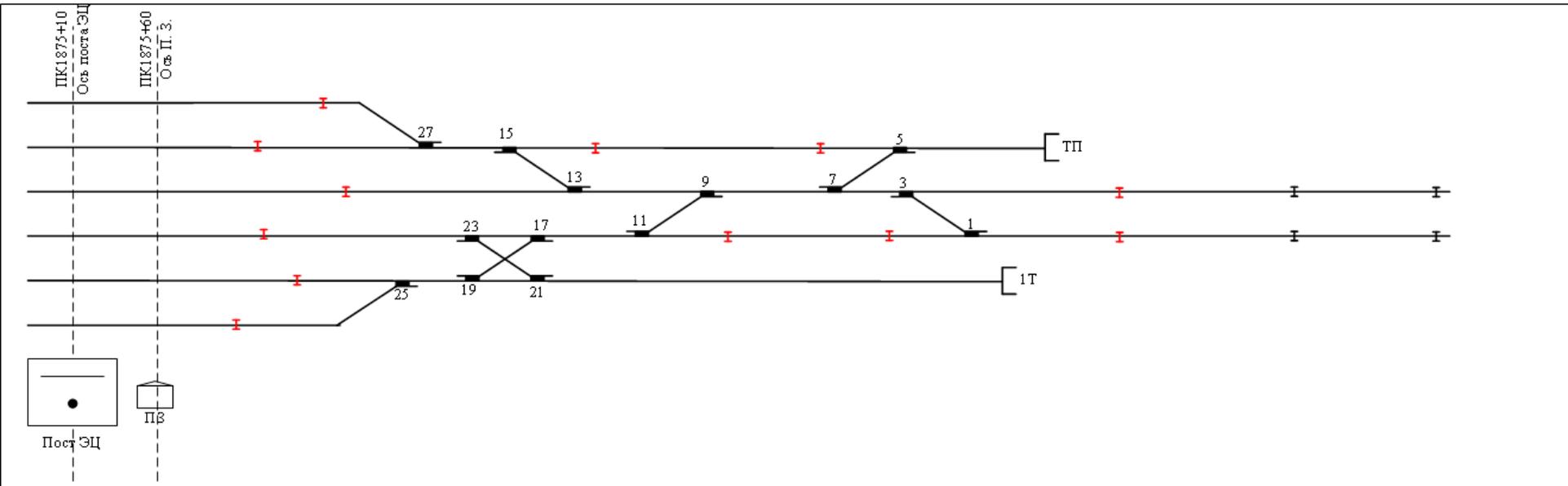
## 6. Изолирующие стыки



При расстановке изолирующих стыков следует учитывать ординаты поездных светофоров определенные при разработке эксплуатационного раздела.

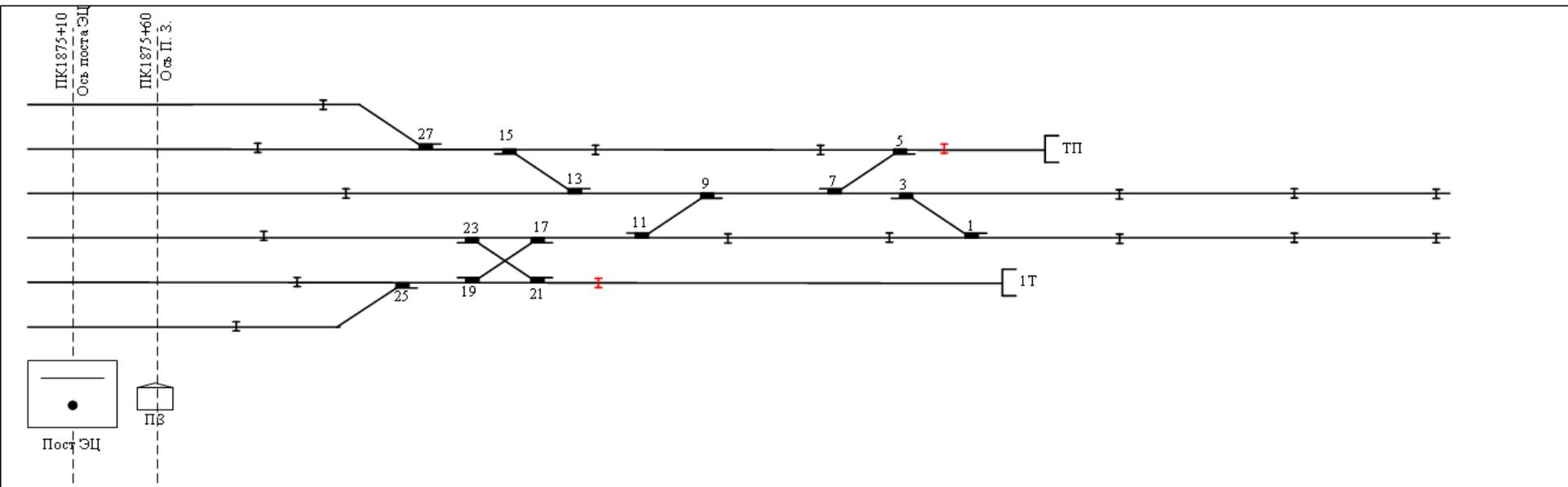
1. Отделяем станцию от перегона. Выделяем участки приближения к станции.

## 6. Изолирующие стыки



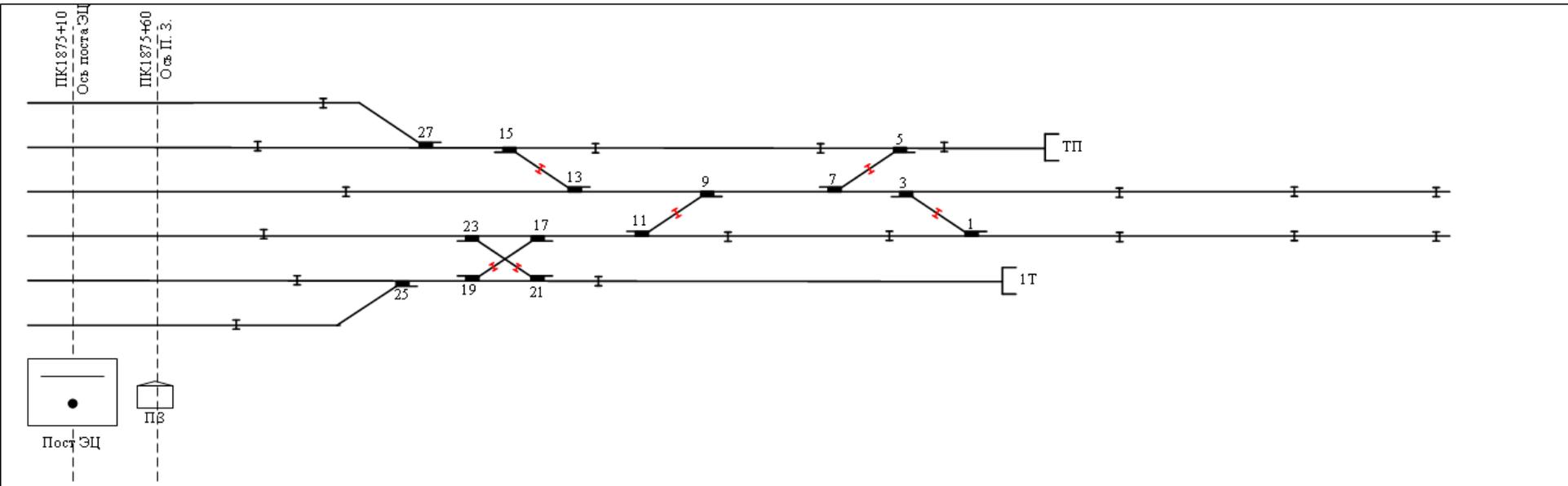
2. Выделяем бесстрелочные участки (пути, участки за входными и др.)

## 6. Изолирующие стыки



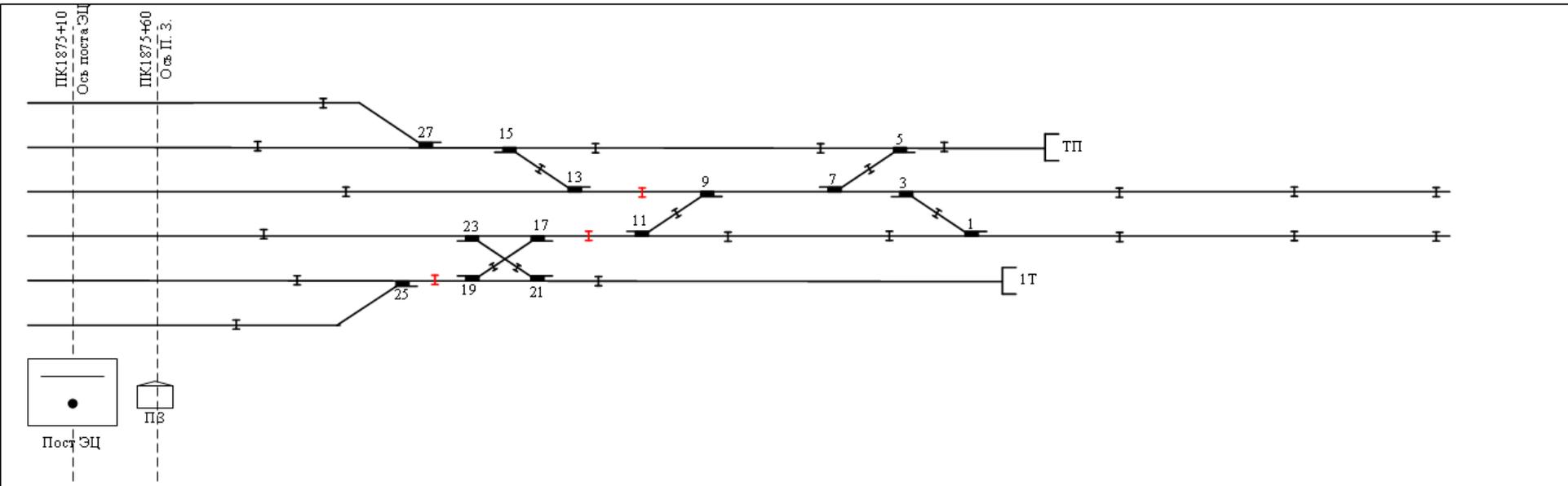
3. Отделяем нецентрализованные зоны (тупиковые пути, грузовые дворы и др.).
4. На входе в зону централизации оборудуем короткую (25м) РЦ.
5. При необходимости оборудуем короткую (25м) РЦ перед маневровыми светофорами.
6. Отдельная РЦ может проектироваться для работы АПС и др.
7. Стрелки примыкающие к приемо-отправочным цепям выделяются в отдельную РЦ.

## 6. Изолирующие стыки



8. Устанавливаем ИС, обеспечивающие параллельные передвижения.

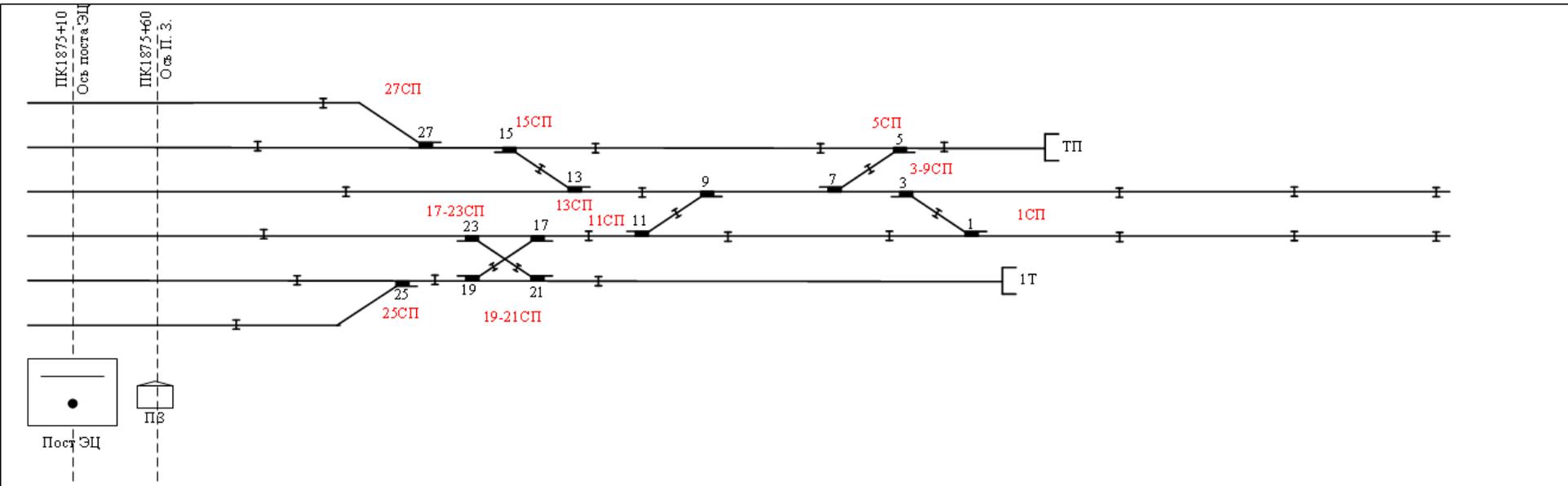
## 6. Изолирующие стыки



## 9. Проводим анализ:

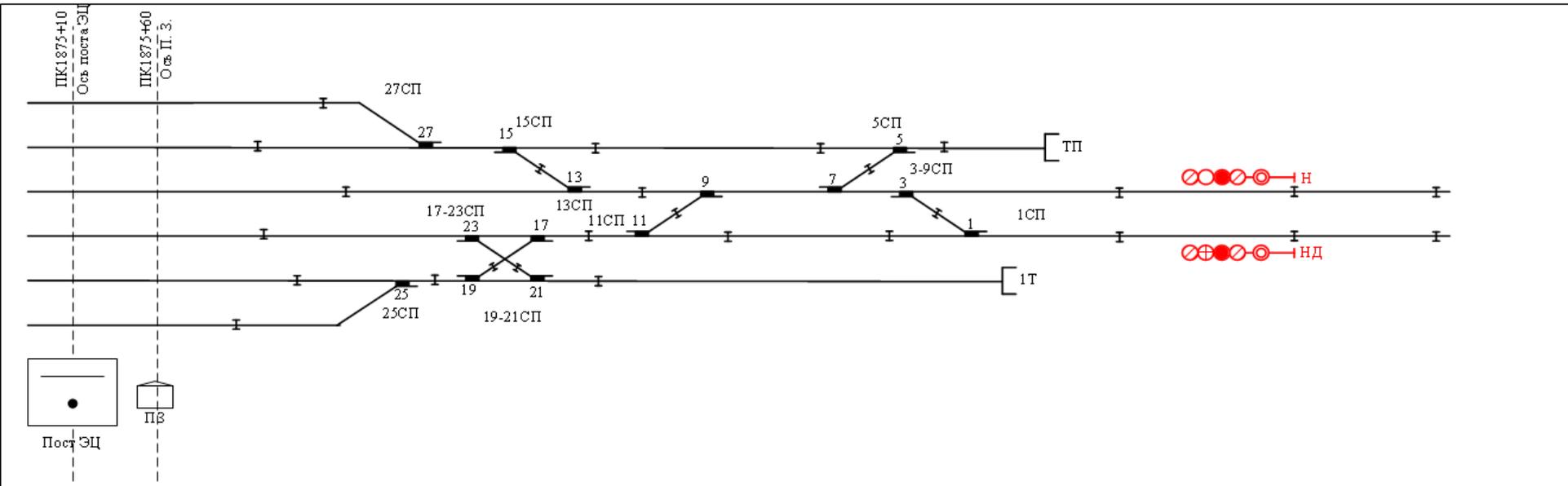
- на наличие центра секции;
- количества СП в секции;
- максимального количества релейных концов РЦ.

## 6. Изолирующие стыки

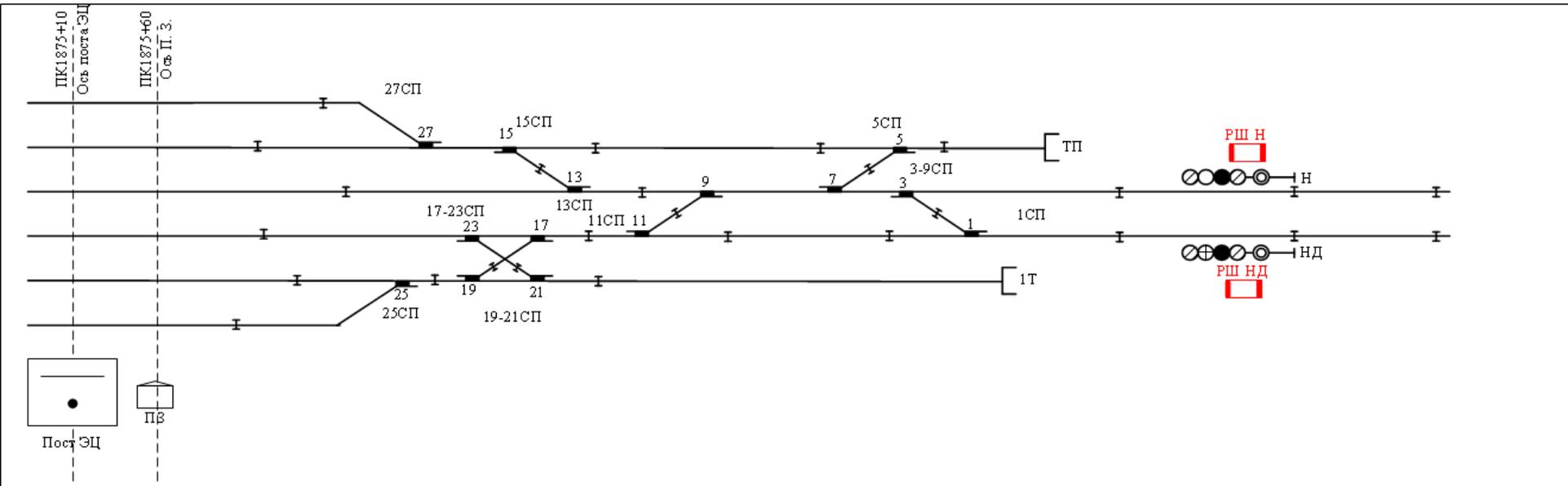


Наименование стрелочных изолирующих секций определяется номерами стрелок, входящих в секцию.

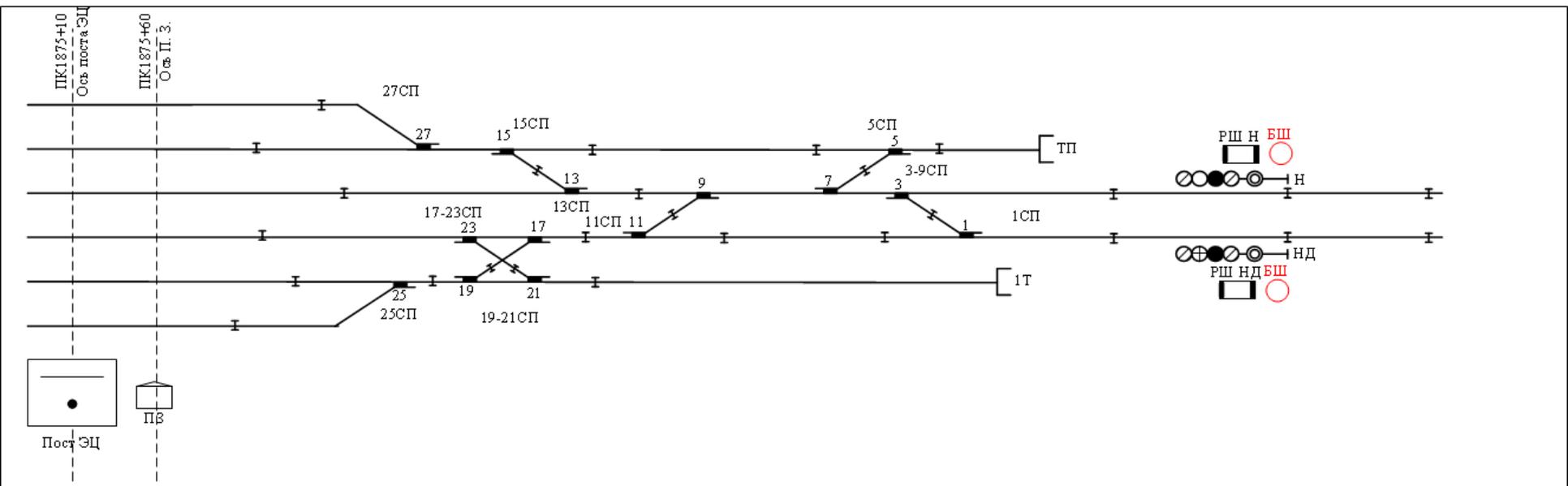
# 7. Входные светофоры



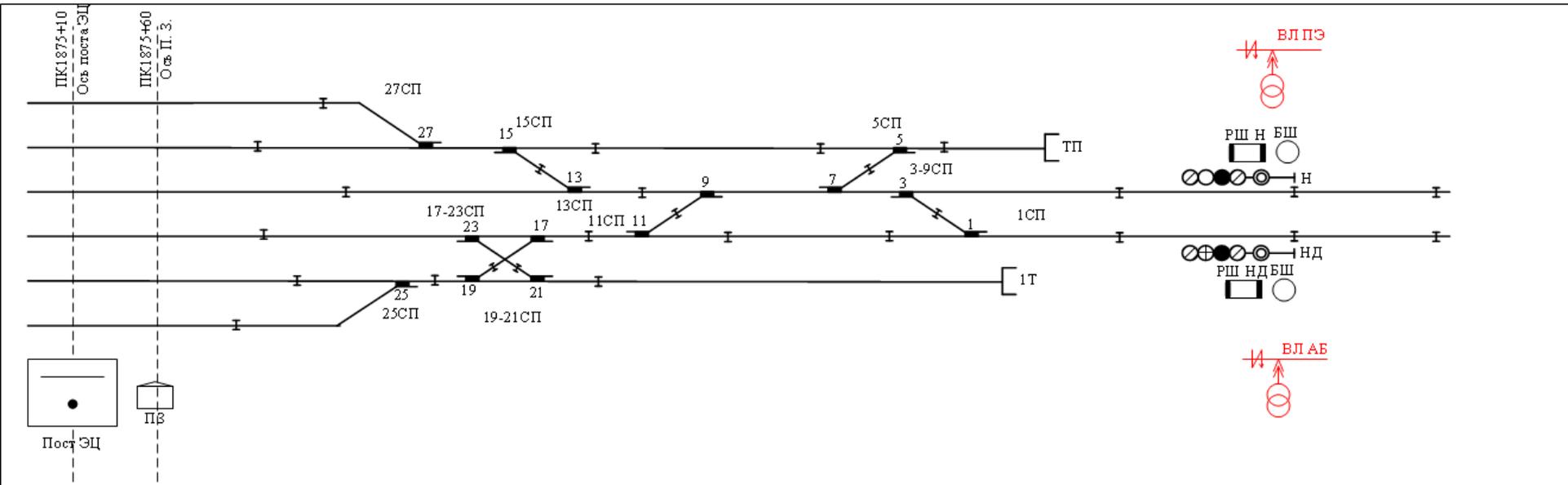
# 8. Релейные шкафы входных светофоров



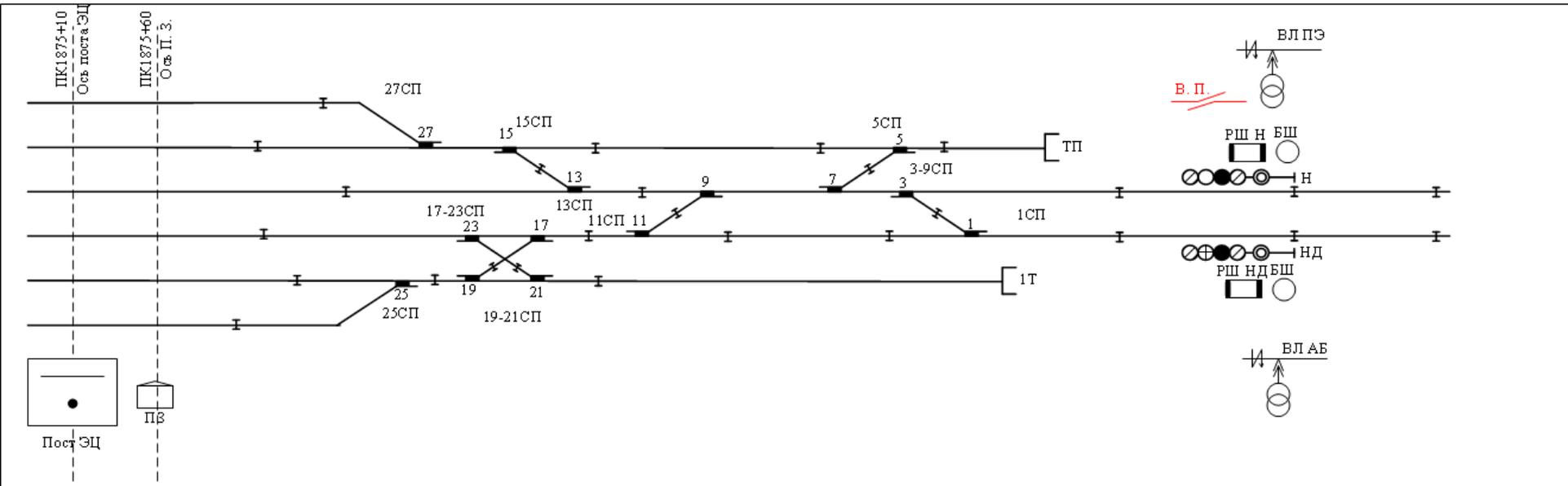
# 9. Батарейные шкафы входных светофоров



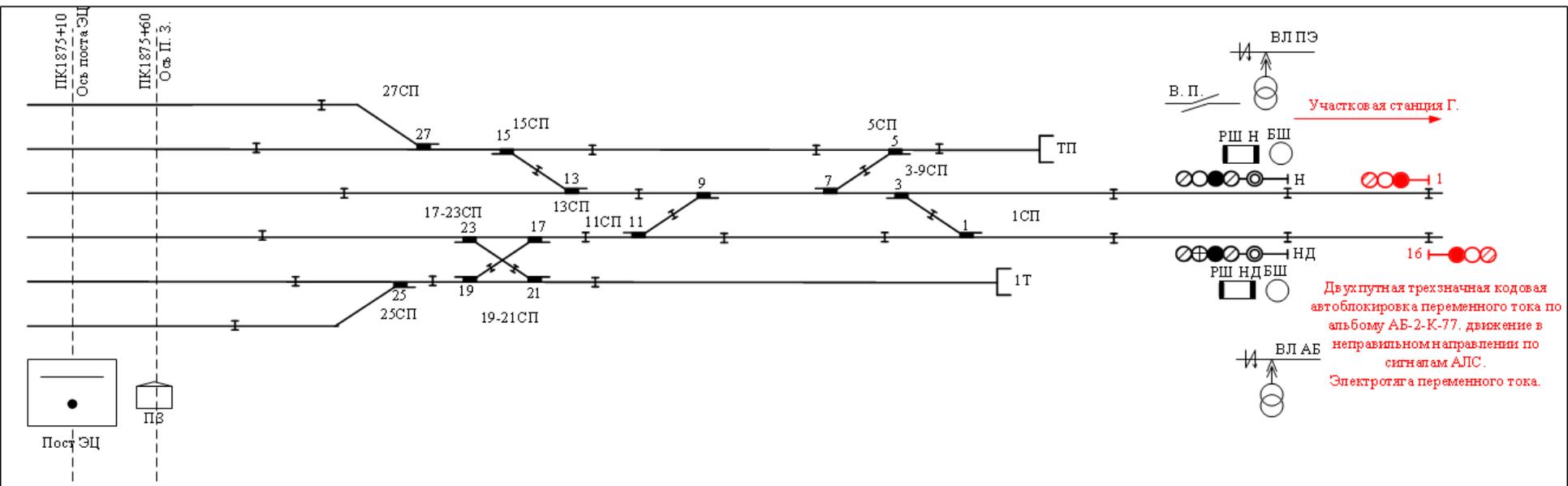
# 10. Устройства электроснабжения входных светофоров



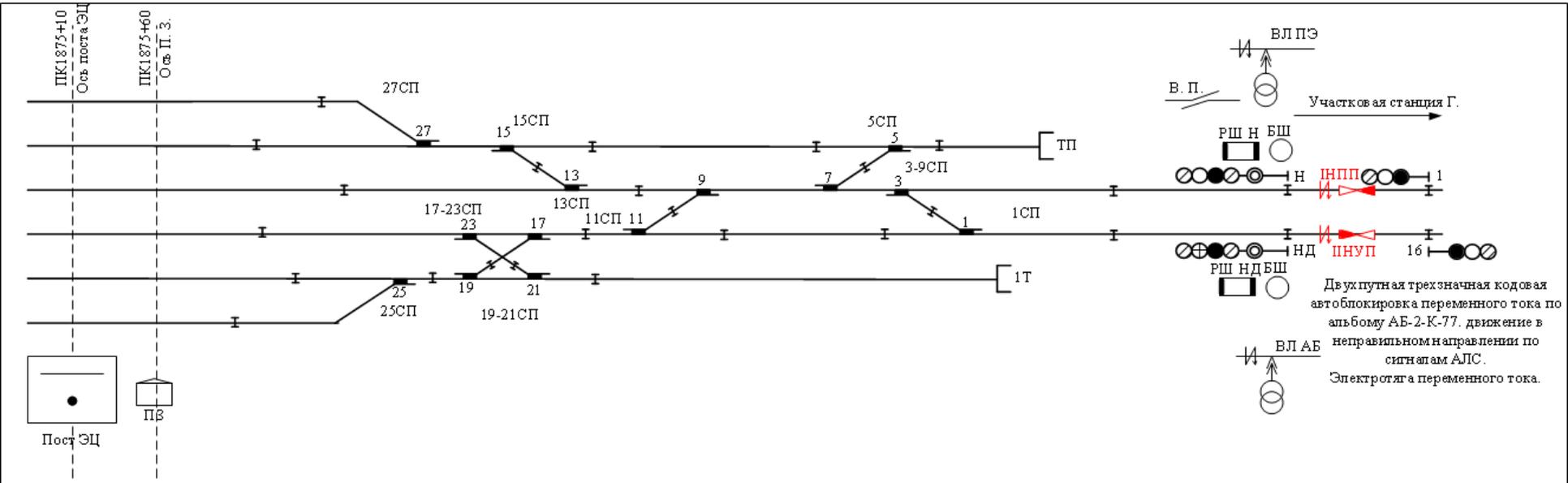
# 11. Воздушные промежутки и нейтральные вставки



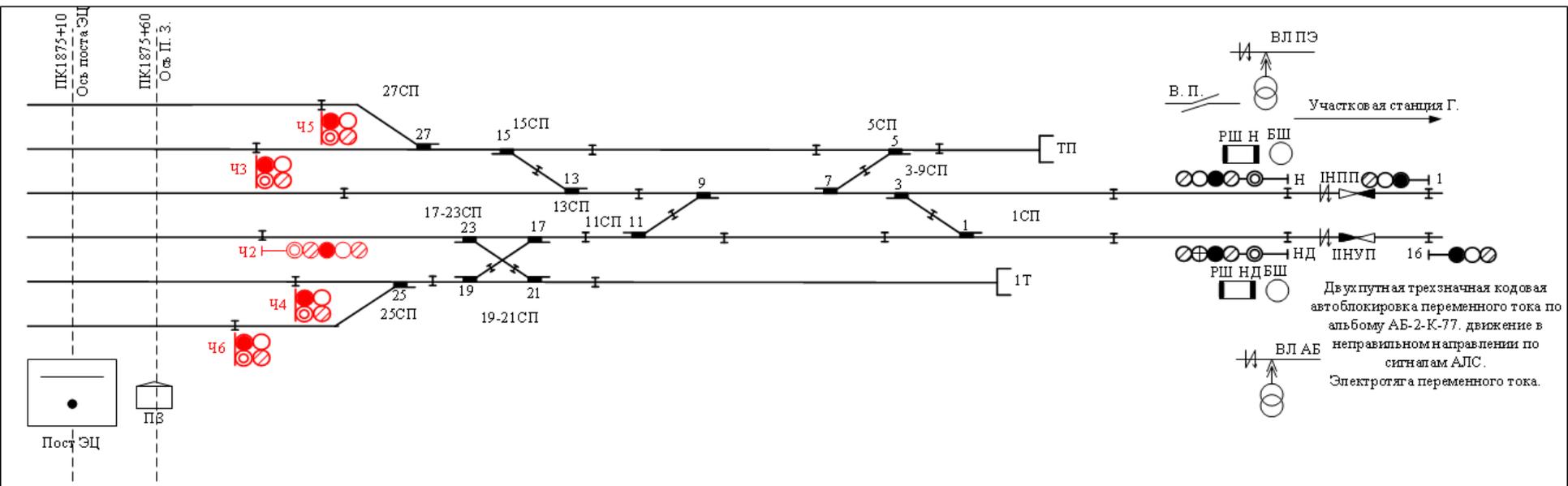
# 12. Оборудование прилегающих к станции перегонов



# 13. Первые участки приближения к станции со стороны прилегающих перегонов

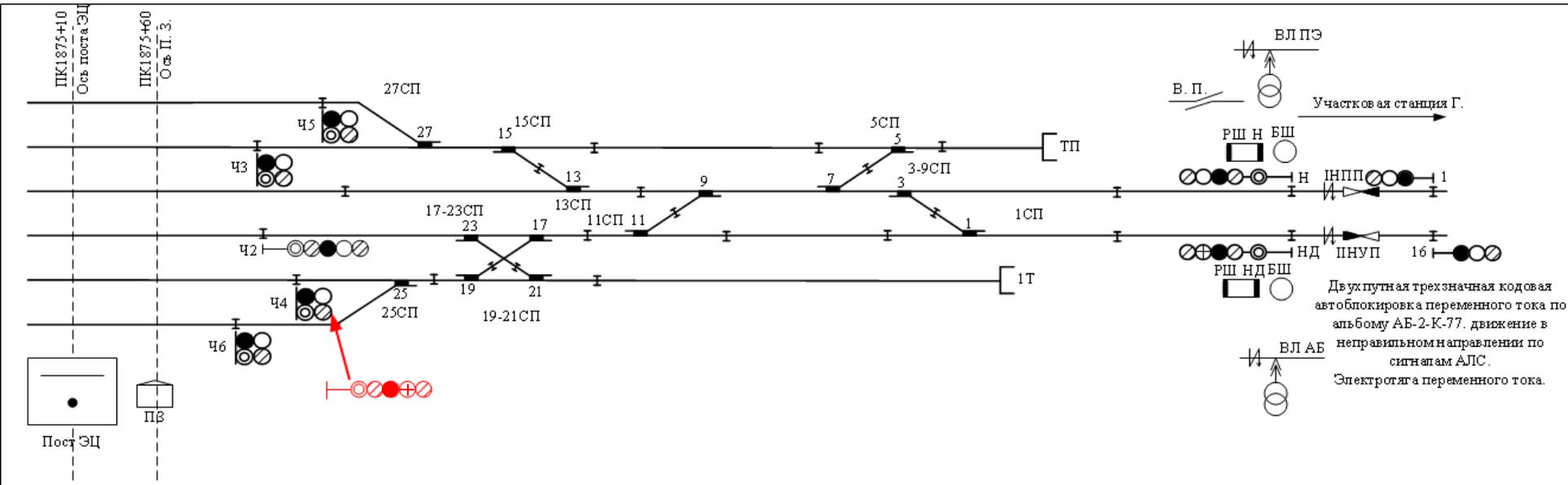


# 14. Выходные и маршрутные светофоры



Вспоминаем РУ 55, думаем над осигнализированием и конструкцией каждого светофора.

# 14. Выходные и маршрутные светофоры

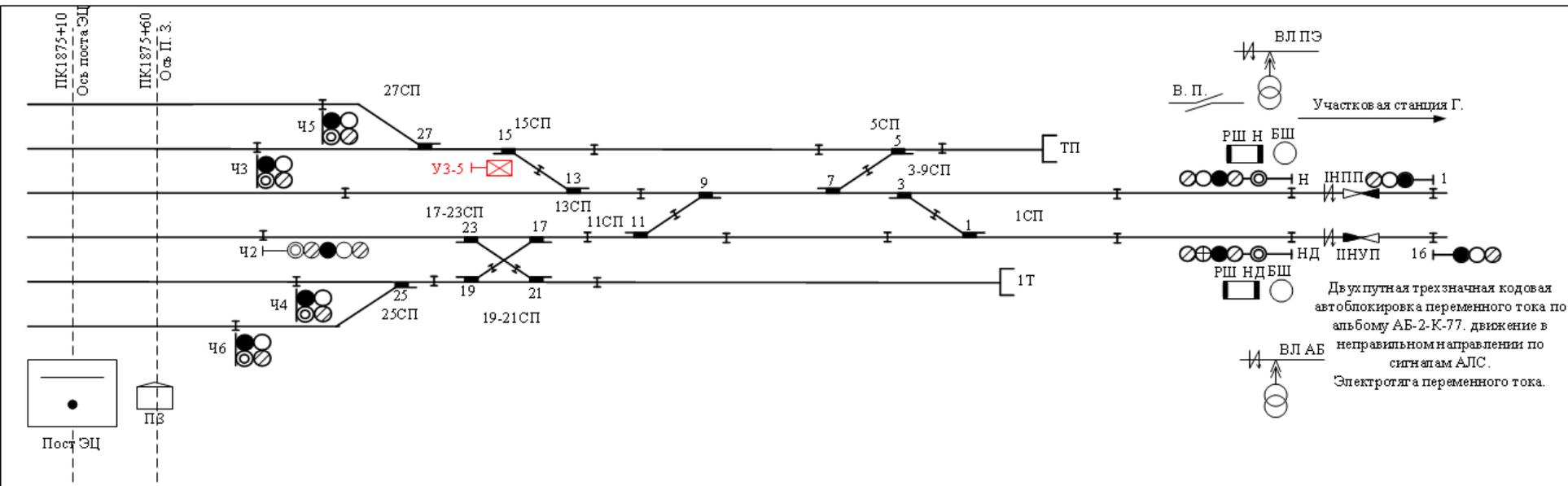


По каждому светофору крайне желательно составить перечень маршрутов и соответствующие сигнальные показания.

В частности, если считать, что по 4 пути возможен безостановочный пропуск то светофор Ч4 будет мачтовым. А если на предшествующем светофоре нет предупреждения о возможном отклонении на стрелочном переводе, то изменится и сигнализация.

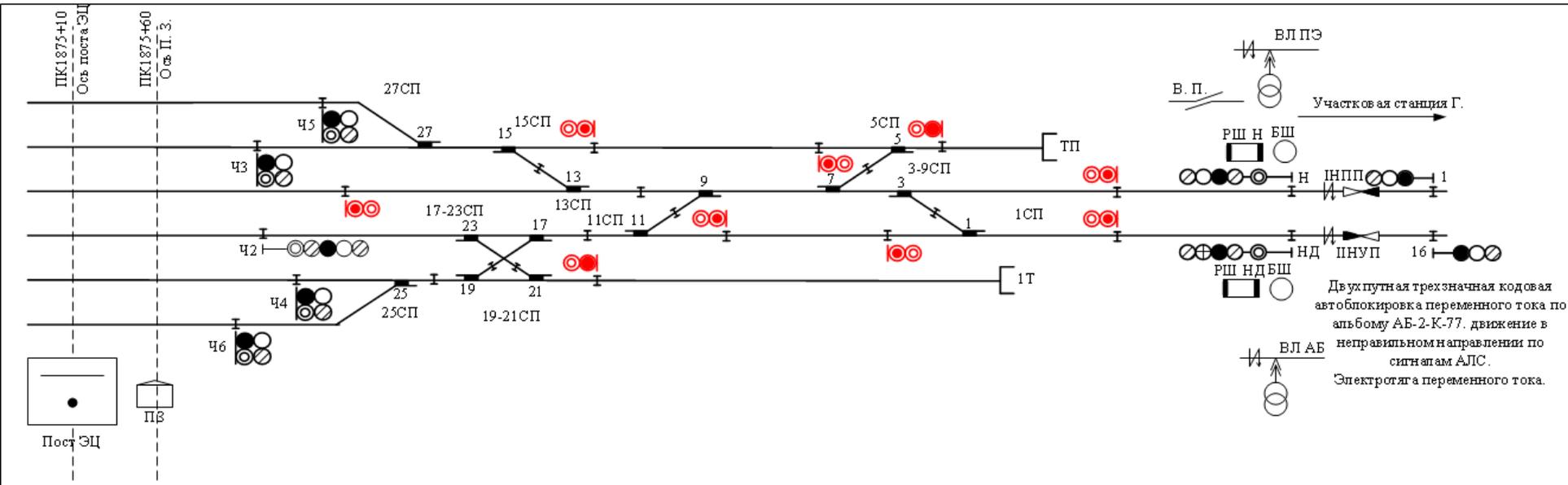
15. Отдельно стоящие маршрутные указатели

16. Повторительные светофоры



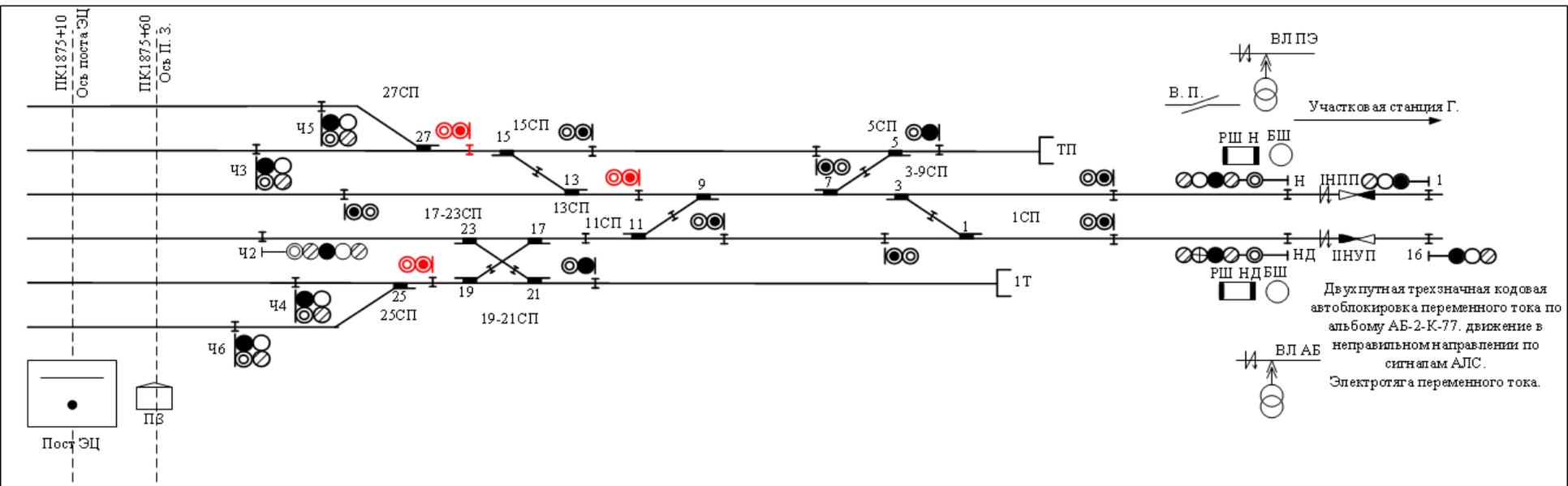
Здесь он не нужен. Просто показано условное обозначение.

# 17. Маневровые светофоры



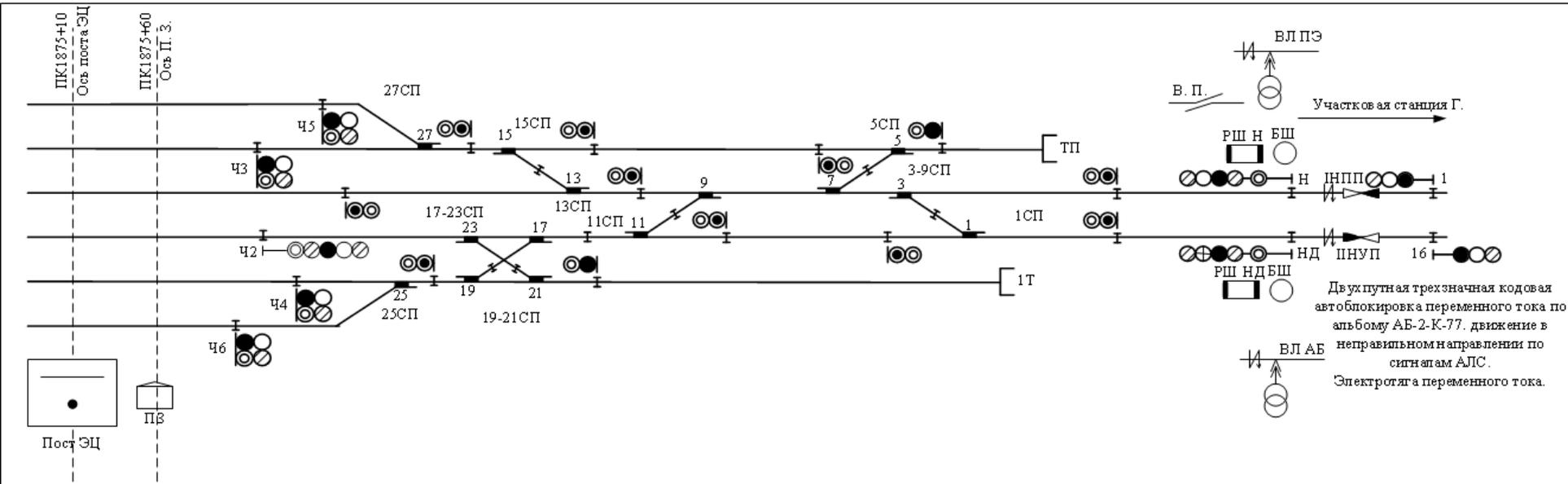
С бесстрелочных участков. Внимание на условное обозначение. Оно разное. И это «жжжжж не проста».

# 17. Маневровые светофоры



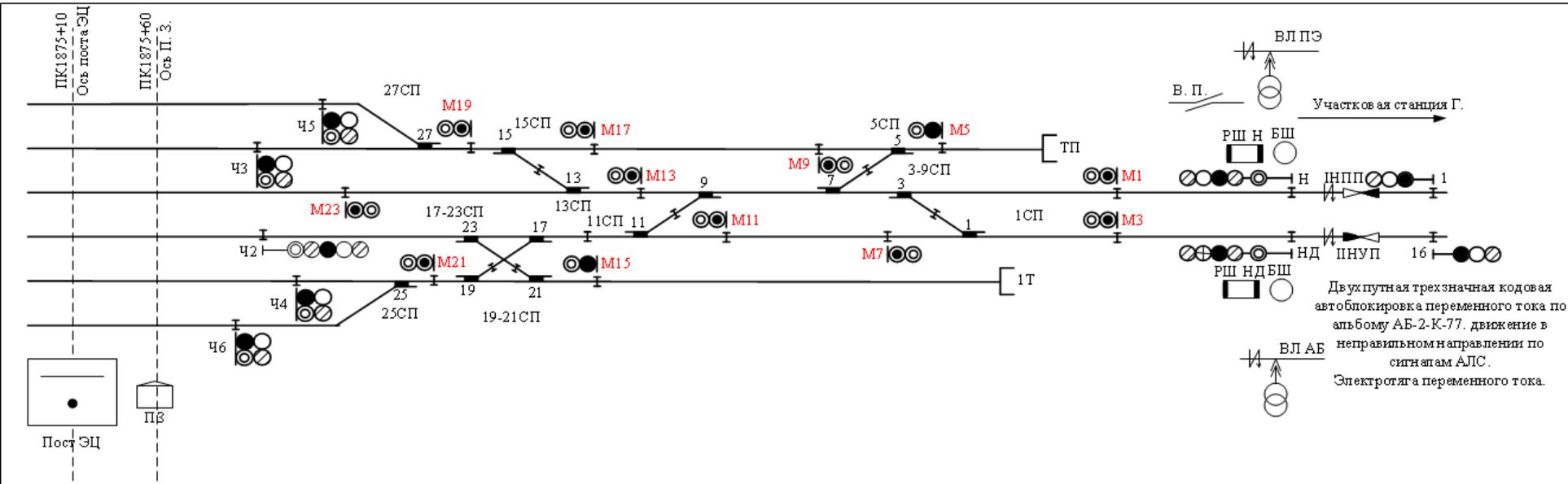
Для угловых заездов.

# 17. Маневровые светофоры



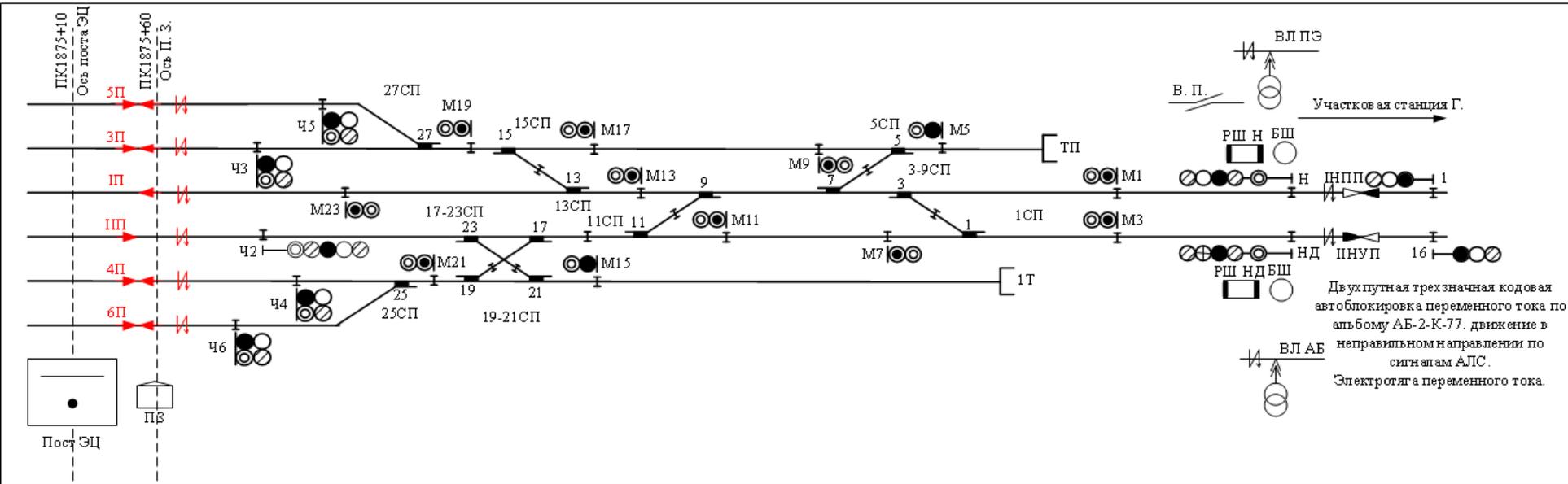
Ограничивающие угловые заезды. Если таковые еще ну появились.  
У каждого поставленного светофора, должна быть какая то функция (из трех).  
Её нужно понимать.

# 17. Маневровые светофоры



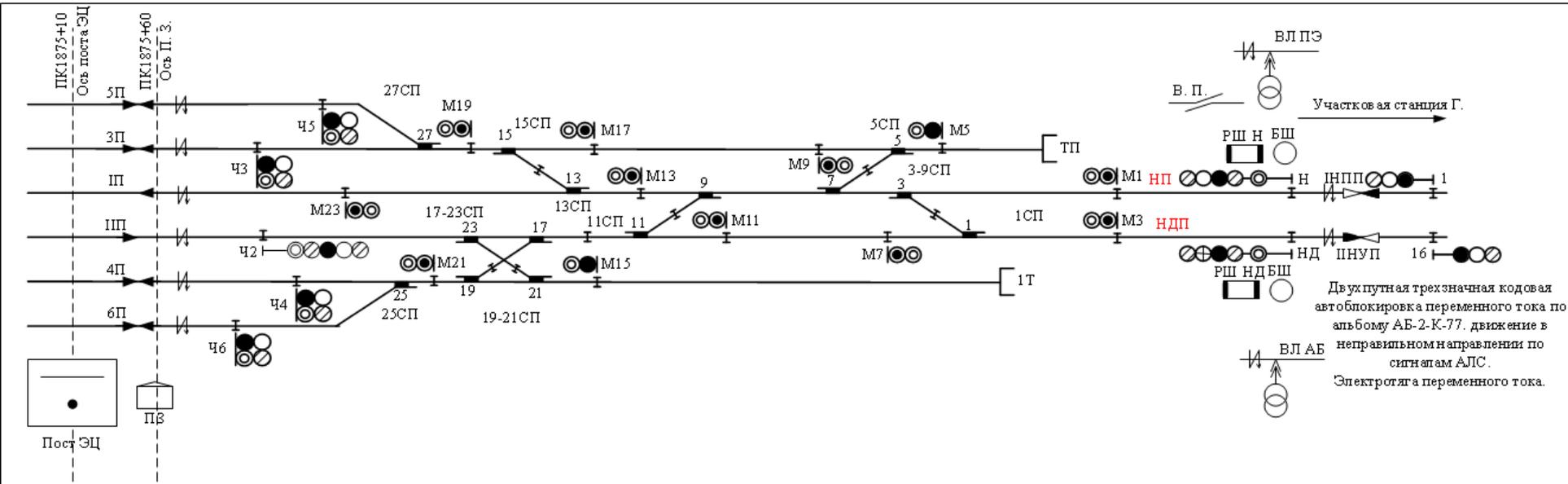
Нумерация – нарастающим итогом от входного светофора к оси станции с добавлением буквы «М»

# 18. Пути приема и отправления поездов



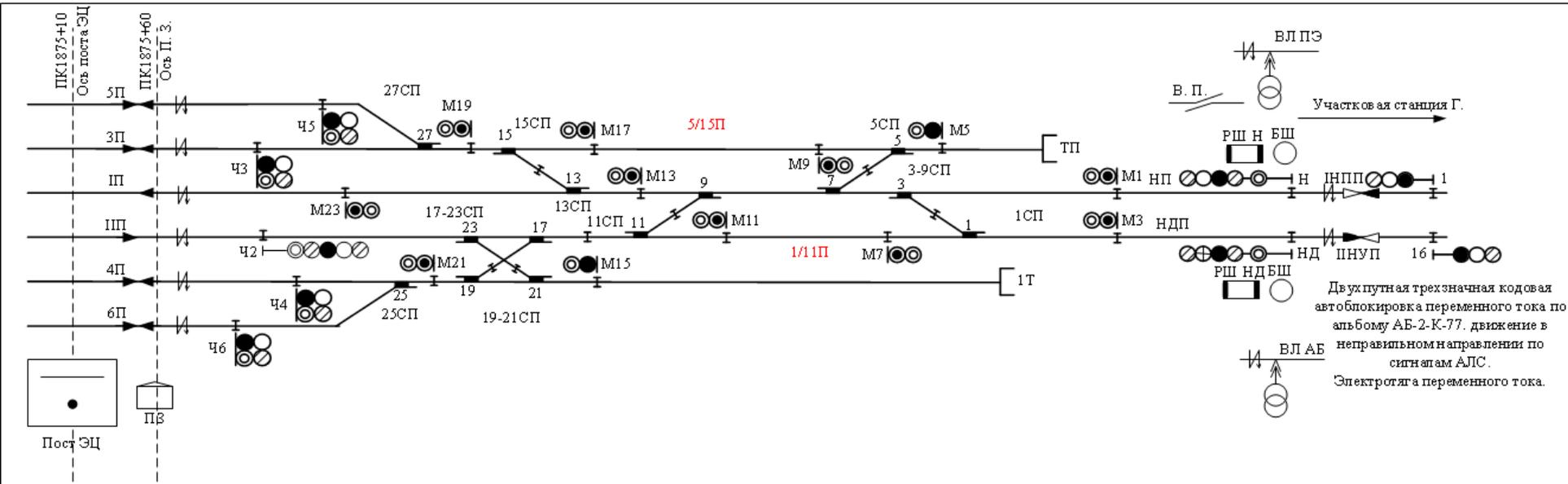
Пути специализируются «по приему», т.е. если на какой то путь приема нет (или не возможен), то и специализации в этом направлении не будет.

# 19. Бесстрелочные участки за входными светофорами



Нумеруем все, что осталось.

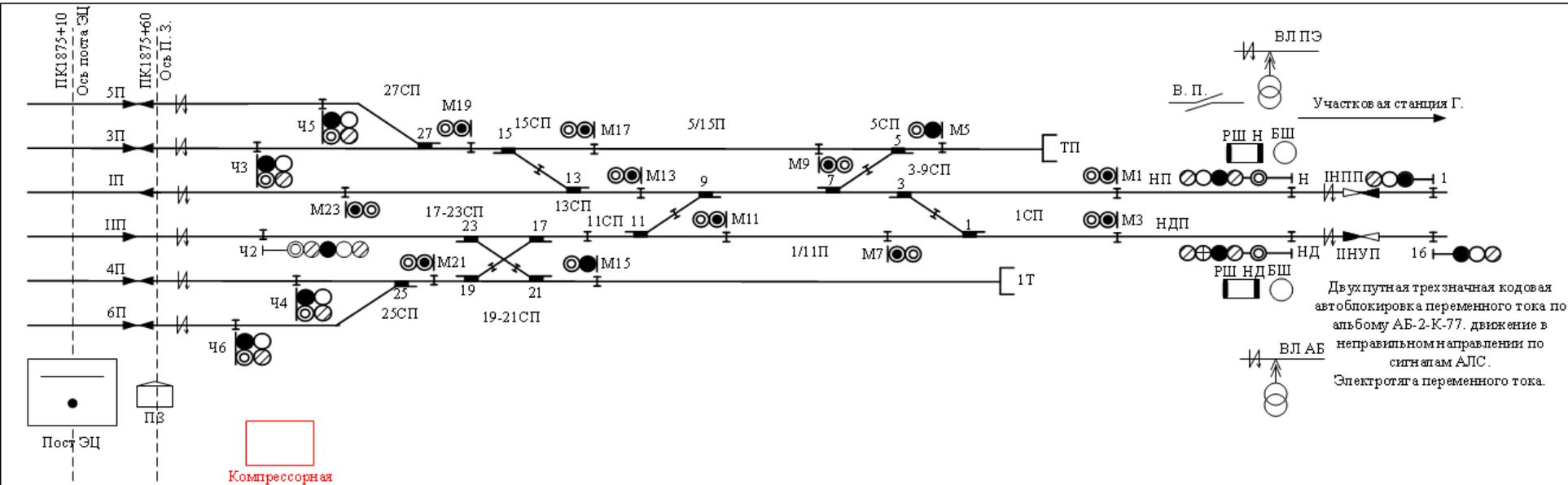
## 20. Бесстрелочные участки в горловине станции



Нумеруем все, что осталось.

21. Пути специального назначения
22. Тупиковые пути
23. Подъездные пути необщего пользования
24. Участки пути для контроля подхода составов с подъездных путей
25. Железнодорожные переезды
26. Оборудование автоматической переездной сигнализации
27. Организованные пешеходные переходы
28. Оборудование автоматической оповестительной пешеходной сигнализации
29. Искусственные сооружения
30. Оборудование тоннельной (мостовой) оповестительной сигнализации и сигнализации прикрытия
31. Заградительные светофоры, светофоры прикрытия и предупредительные к ним
32. Станционные служебно-технические здания
33. Пассажирские и грузовые платформы
34. Путевые устройства САУТ
35. Тормозные упоры
36. Граница зон управления
37. Проектируемая трасса кабеля
38. Элементы схематического плана станций стыкования двух систем электрической тяги

# 39. Прочие элементы схематического плана



Например.

# Занятие 1

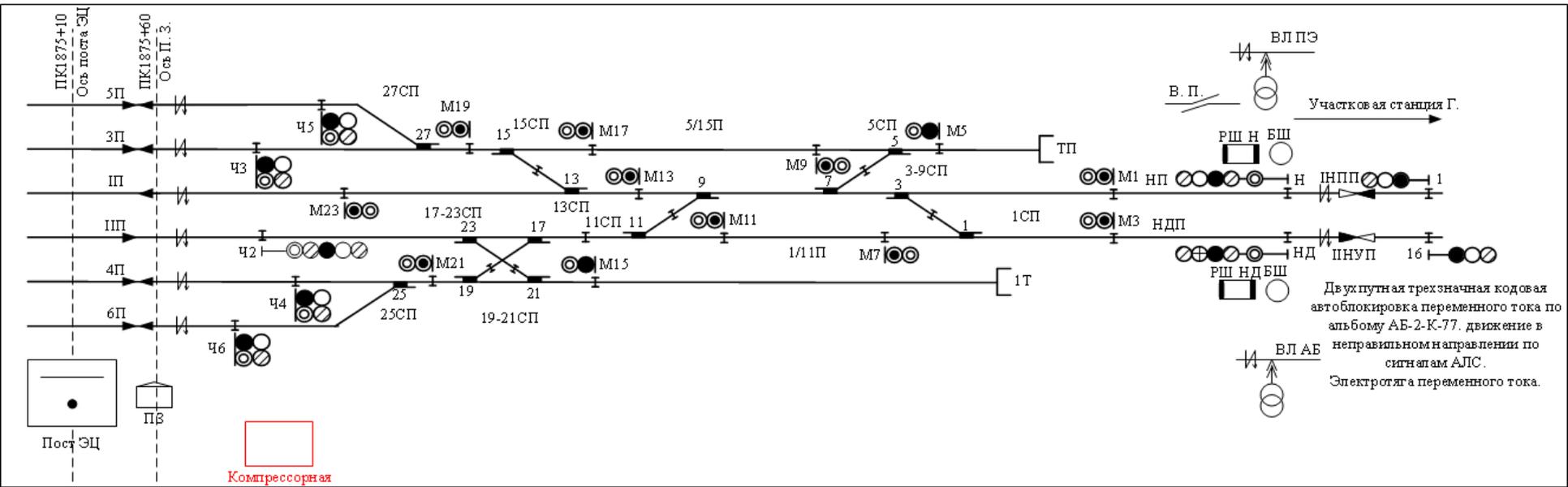
(Схематический план станции)

# Занятие 2

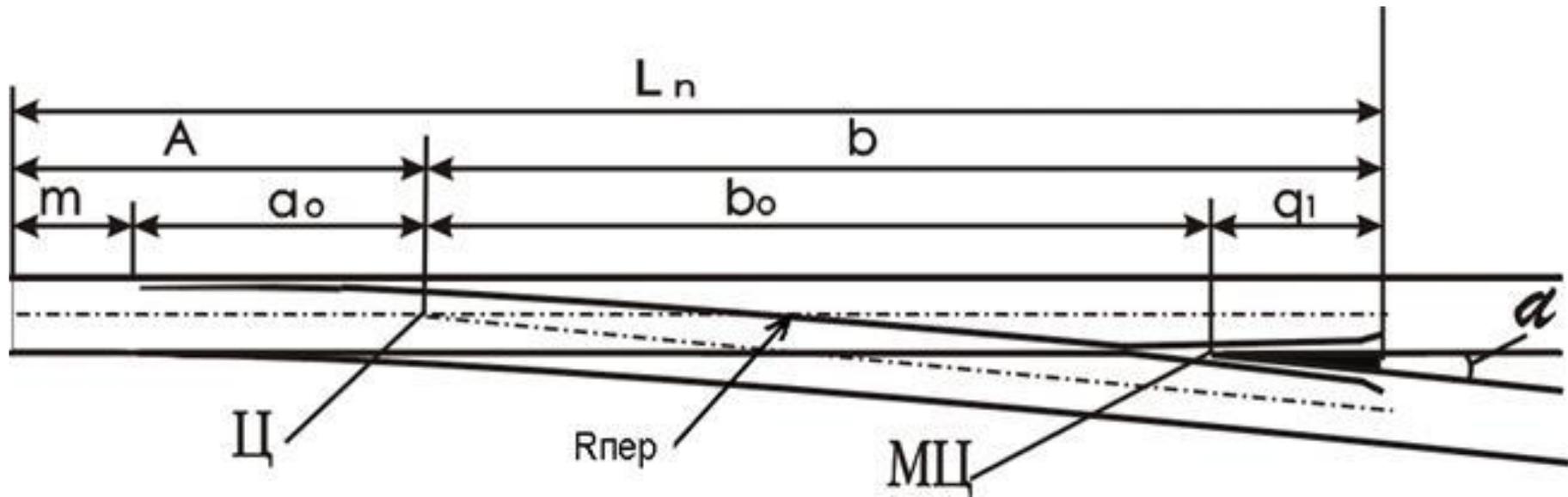
(Расчет ординат стрелок и сигналов)

# Ординаты

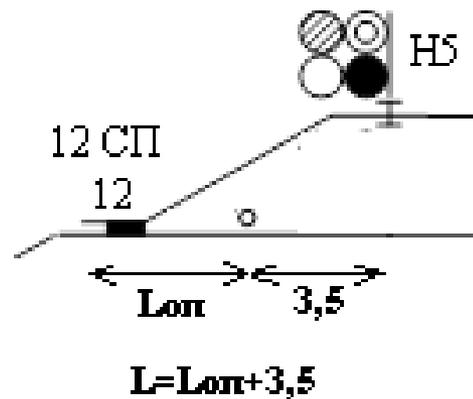
Светофоры	Стрелки																						
	Номер																						
Ордината	623,5	624	686,5	686	694,5	700,5	700,5	761,5	792,5	792,5	825,5	856,5	871,5	914,5	945,5	991,5	1009,5	1024,5	1052,5	1055,5	1324,5	1355,5	
Литера	Ч4	Ч6	Ч3	Ч5	М21	М23	ЧШ	М21	М25	М15	М17	М19	М13	М9	М11	М7	М5	М1	М3	М5	Н	НД	
Ордината	684,5																						
Тип рельсов	Р65																						
Марка крестовины	1/11																						



# Стрелочный перевод



Варианты взаимного размещения светофоров и стрелок  
 Светофор и предельный столбик стрелки в разных междупутьях



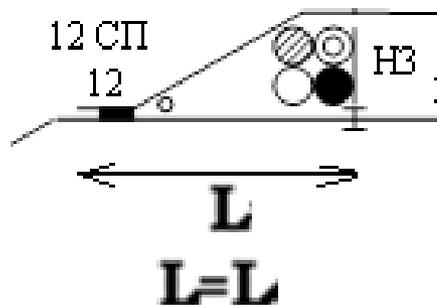
Т а б л и ц а 2.1

Расстояние от начала острия стрелки до предельного столбика, м

Марка крестовины	Ширина междупутья $e$ , м							
	4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
1/9	54	53	51	51	50	49	49	49
1/11	59	58	57	57	57	56	56	56
1/18	100	98	97	97	96	96	96	96
1/22	122	120	119	118	118	118	118	118

# Варианты взаимного размещения светофоров и стрелок

## Светофор и предельный столбик стрелки в одном междупутье



Т а б л и ц а 2.2

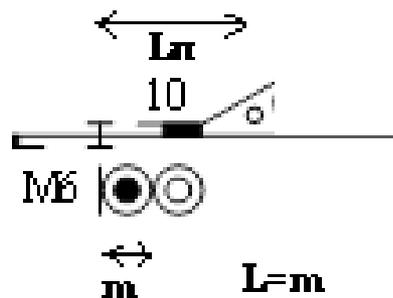
Расстояние от начала острьков до светофора, м

Вид светофора	Марка крестовины	Ширина междупутья $e$ , м							
		4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Мачтовый со складной лестницей	1/9	-	79	68	64	61	59	58	58
	1/11	-	89	75	72	68	67	66	66
	1/18	-	-	124	120	115	114	114	114
	1/22	-	-	151	146	140	139	139	138
Мачтовый с наклонной лестницей	1/9	-	-	74	68	63	61	60	60
	1/11	-	-	83	76	71	69	69	69
	1/18	-	-	135	126	119	117	116	116
	1/22	-	-	163	154	145	143	142	142
Карликовый одиночный	1/9	58	57	55	55	54	53	53	53
	1/11	63	62	61	61	61	60	60	60
Карликовый сдвоенный	1/9	62	60	57	55	54	53	53	53
	1/11	68	66	63	62	61	60	60	60

# Варианты взаимного размещения светофоров и стрелок



Светофор расположен против острия стрелки



Т а б л и ц а 2.3

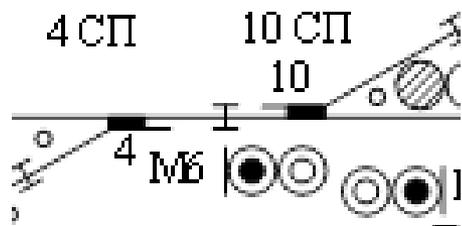
Основные размеры стрелочных переводов, м

Тип рельсов	Марка крестовины	m	Lп
P50	1/9	4,33	31,06
	1/11	4,33	33,53
	1/18	3,84	57,52
P65	1/9	2,77	31,04
	1/11	2,77	33,37
	1/18	3,84	57,52
	1/22	5,03	71,12

# Варианты взаимного размещения светофоров и стрелок



Стрелки уложены встречно



$$L = m + m + L_{\text{вс}}$$

Т а б л и ц а 2.4

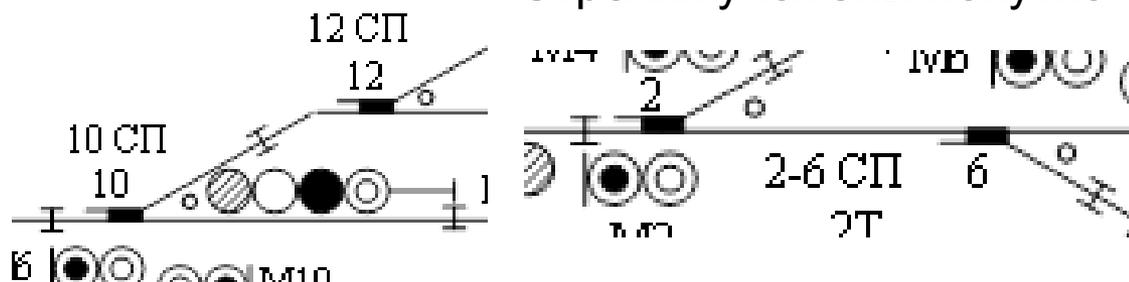
Расстояние между остряками при встречной укладке стрелок, м

Тип рельсов	Марка крестовин стрелок		Длина вставки, м			
	№1	№2	25	12,5	6,25	0
P65	1/9	1/9, 1/11	-	18	12	6
	1/11	1/11	-	18	12	-
	1/18	1/18	33	20	-	-
	1/18	1/9, 1/11	32	19	-	-
	1/22	1/22	35	23	-	-
	1/22	1/9, 1/11	33	20	-	-
P50	1/9	1/9/ 1/11	-	21	14	9
	1/11	1/11	-	21	14	-
	1/18	1/18	33	20	-	-
	1/18	1/9, 1/11	33	20	-	-

# Варианты взаимного размещения светофоров и стрелок



Стрелки уложены попутно



Т а б л и ц а 2.5

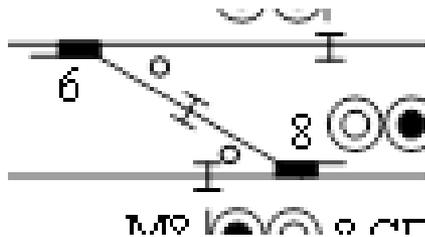
Расстояние между острьяками при попутной укладке стрелок, м

Тип рельсов	Марка крестовин		Длина вставки, м			
	№1	№2	25	12,5	6,25	0
P65	1/9	1/9, 1/11	-	47	41	-
	1/11	1/11, 1/9	-	49	43	-
	1/18	1/18	87	74	-	-
	1/18	1/9, 1/11	86	73	-	-
	1/22	1/22	101	88	-	-
	1/22	1/9, 1/11	99	86	-	-
P50	1/9	1/9, 1/11	-	48	42	36
	1/11	1/11	-	51	45	-
	1/18	1/18	87	74	-	- 60
	1/18	1/9, 1/11	87	74	-	-

# Варианты взаимного размещения светофоров и стрелок



Стрелки уложены крестовинами друг к другу



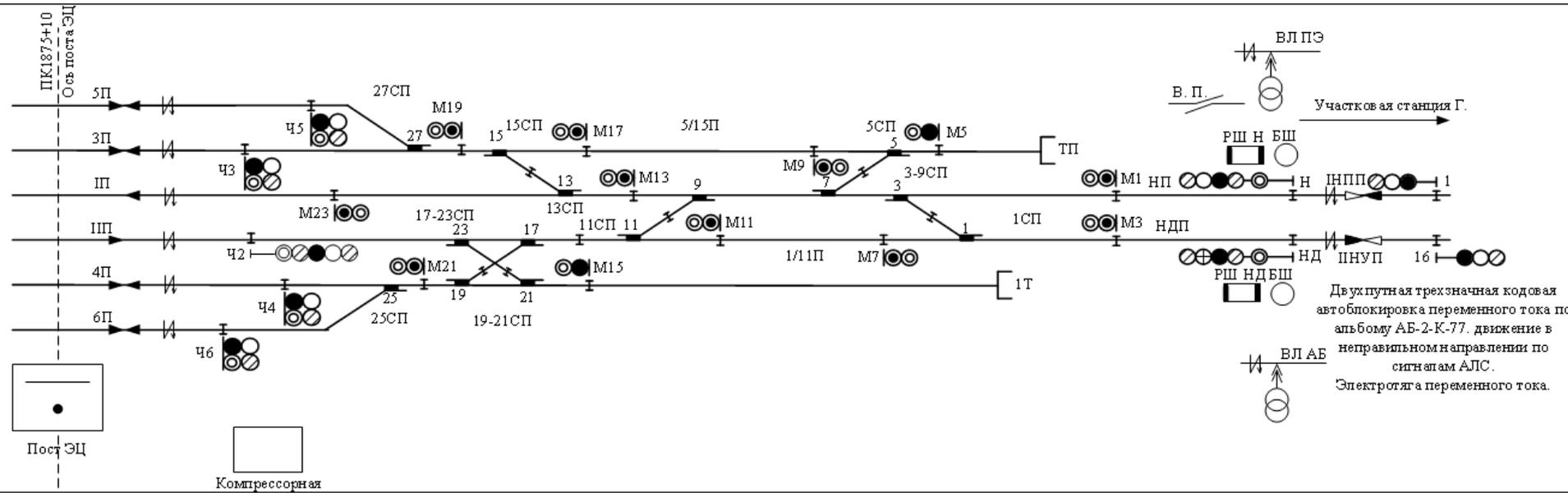
Т а б л и ц а 2.6

Расстояние между остряками стрелок, расположенными крестовинами друг к другу, м

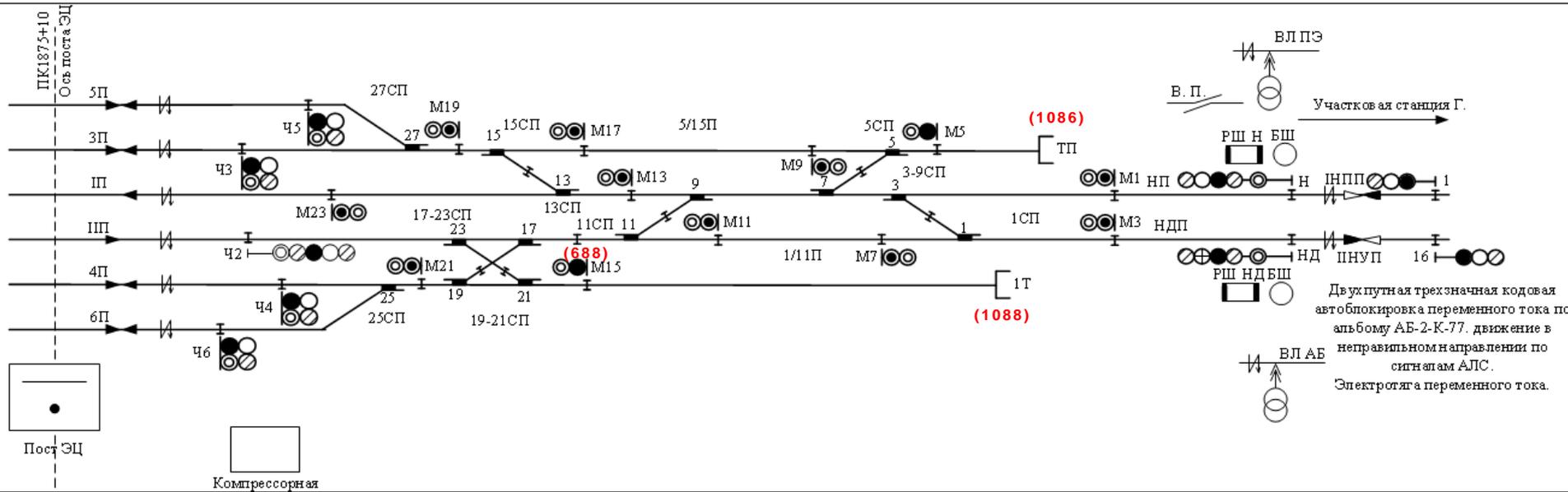
Тип рельсов	Марка крестовины	Ширина междупутья $e$ , м							
		4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Р65	1/9	68	70	73	75	79	84	88	93
	1/11	76	78	81	83	89	94	100	105
	1/18	131	134	140	143	152	-	-	-
	1/22	160	164	171	175	186	194	-	218
Р50	1/9	66	67	70	72	76	81	85	90
	1/11	73	75	79	81	86	92	97	103
	1/18	130	134	139	142	151	161	-	178

## Исходные данные

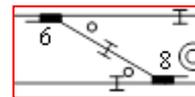
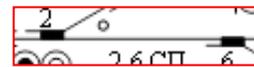
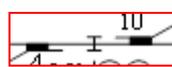
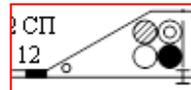
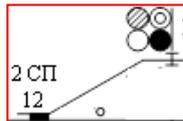
- Взаимное положение элементов: **см. ОПС.**
- Ширина междупутья: **см. задание.**
- Минимальная длина приемо-отправочного пути: **см. задание.**
- Марка крестовины: **главные пути – 1/11; боковые пути – 1/9.**
- Тип рельсов: **Р65.**
- Длина ставки: **12,5 м.**
- Конструкция светофоров: **см. ОПС, матовые – со складной лестницей.**



Светофоры	Стрелки	Ордината	Номер	Ордината	Литера
Ч6		525			
Ч3		575			
Ч2		601			
Ч4		523			
Ч5		573			
М23		666			
М21		589	27	636	
М19		639	25	586	
			19, 23	604	
			15	654	
М17		715	17, 21	685	
М15		788	13	735	
М13		738	11	703	
М11		764	9	784	
М9		822	7	802	
М7		871	5	883	
М5		886	3	851	
М3		935	1	932	
М1		912			
Н, НД		1185			



Длина поезда – 1050 м.;  
Ширина междупутья – 5,3 м.



# Занятие 2

(Расчет ординат стрелок и сигналов)

# Занятие 3

(Таблицы зависимостей)

## **АО «Росжелдорпроект»**



Институт по проектированию сигнализации,  
централизации, связи и радио на железнодорожном  
транспорте «Гипротрансигналсвязь» –  
филиал АО «Росжелдорпроект»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**И-325-15**

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦЫ ЗАВИСИМОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ СТРЕЛОК И СИГНАЛЬНЫХ ПОКАЗАНИЙ СВЕТОФОРОВ В МАРШРУТАХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ**

2015

## 1. Общая часть

- 1.1. Таблицей предусматриваются, как правило, все маршруты, допускаемые путевым развитием станции.
- 1.2. Поездные и маневровые маршруты, исключаемые из централизованного управления, приводятся в отдельном перечне. При наличии нескольких вариантов маневрового маршрута, основной вносится в таблицу первым. Необходимость согласия на въезд в депу, нецентрализованную зону станции и т.п., указывается в графе – "примечание".
- 1.3. Особые случаи по враждебности маршрутов и замыканию стрелок, при необходимости, могут быть дополнены.
- 1.4. Маршруты, исключаемые при наличии на путях тормозных упоров:
- 1.4.1. Поездные маршруты на путь и с пути при отсутствии контроля снятого с рельс положения упора;
- 1.4.2. Поездные маршруты приема на путь и отправления с пути после дачи разрешения сигнальнику на управление упором;
- 1.4.3. Маршруты маневровые на свободный путь и со свободного пути после дачи разрешения сигнальнику на управление упором;
- 1.4.4. Маршруты маневровые со стороны расположения упора на путь и с пути после дачи разрешения сигнальнику на управление упором до момента установки упора на путь.
- 1.5. При введении режима ограждения путей поездные и маневровые маршруты с пути и на путь исключаются.
- 1.6. Для пропуска скоростного и высокоскоростного поезда ДНЦ (или ДСП на станциях автономного управления) специальной командой ТУ (или нажатием соответствующей кнопки) должен установить на станции режим "пропуск скоростного поезда" при котором:
- 1) стрелки, входящие в маршрут скоростного поезда, размыкаются после последовательного занятия и освобождения поездом всех станционных рельсовых цепей маршрута и занятия участка удаления;
  - 2) отмена неиспользованного маршрута скоростного поезда производится только после отмены режима "пропуск скоростного поезда".
- 1.7. Сигнализация безостановочного пропуска по неправильному пути вводится после внесения изменений в пункт 16 Приложения 3 к ПТЭ 2012.

## 2. Враждебные маршруты

## Общие случаи

- 2.1. Маршруты, не совместимые по положению контролируемых стрелок.
- 2.2. Встречные маршруты приема на один и тот же путь.
- 2.3. Встречные маршруты приема и маневров на один и тот же путь.
- 2.4. Встречные маневровые маршруты на один и тот же бесстрелочный участок пути в горловине станции, не зависимо от длины этого участка.
- 2.5. Маршруты, имеющие хотя бы одну общую ходовую стрелку.

## Особые случаи

- 2.6. Местное управление и маршруты (поездные и маневровые), совместимые по положению стрелок.
- 2.7. Маршрут приема на путь с местным управлением стрелками в противоположной горловине, допускающим выход на этот путь.
- 2.8. Поездные и маневровые передвижения (в том числе и местное управление), осуществляемые с контролем свободности негабаритного участка, враждебны с такими же передвижениями, осуществляемые по этому участку до светофора, установленного у негабаритного стыка.
- 2.9. Дистанционное ограждение состава на пути враждебно с маршрутами отправления и маневров с пути, приема и маневров на этот путь, а также с местным управлением, допускающим выход на этот путь.
- 2.10. Маршруты отправления по пригласительному сигналу и ключ-железу должны осуществляться только в правильном направлении.

## 3. Замыкание стрелок

- 3.1. Стрелки горловины станции, участвующие в маршрутах замыкаются и контролируются в соответствующем положении.
- 3.2. Стрелки, не участвующие в маршруте, но входящие в общий изолированный участок со стрелками, по которым устанавливается маршрут, замыкаются:
- а) одиночные, не контролируемые, в других одновременно установленных маршрутах, в любом положении и не контролируются;
  - б) одиночные, контролируемые в других одновременно установленных маршрутах, в соответствующем положении и контролируются;
  - в) спаренные – в положении допускающем задание невраждебного маршрута по второй из спаренных стрелок и контролируются.

- 3.3. Контролируемые стрелки, расположенные вне трассы устанавливаемого маршрута, указываются в таблице №7 в графе "Замыкание стрелок, не участвующих на контролируемых в маршруте".
- 3.4. Стрелки, расположенные на приеме-отправочных путях контролируются и замыкаются в маршрутах приема и отправления.
- 3.5. Стрелки негабаритных участков, расположенные перед маневровыми светофорами, по которым осуществляются угловые заезды, замыкаются смежным по ходу участком. Стрелки и участки указываются в таблице №9.
- 3.6. Стрелки, сбрасывающие стрелки, сбрасывающие острия, сбрасывающие башмаки с автоматическим возвратом после использования в маршруте или отмене маршрута возвращаются в охранное положение через 60 секунд при маневровых передвижениях или через 180 секунд, если по маршруту осуществляются и поездные передвижения указываются в таблице №10.
- 3.7. При двойном и местном управлении стрелками минимально допустимая длина предстрелочного участка определяется расчетом. Расчетная скорость движения при маневрах принята 16 км/ч (4м/с). Использование предстрелочных участков длиной менее 6м не допускается. Длины предстрелочных участков и время перевода стрелки при двойном и местном управлении указываются в таблице №13.
- 3.8. При задании режима проследования скоростного поезда замыкание стрелок по маршруту осуществляется до полного освобождения поездом станции и занятия участка удаления.

## Станция А

Изм.	Коп.уч.	Лист	И док.	Подп.	Дата

ЧИТАЕМ!!!!!!

# Внешний вид таблицы поездных маршрутов

1. Основные поездные маршруты

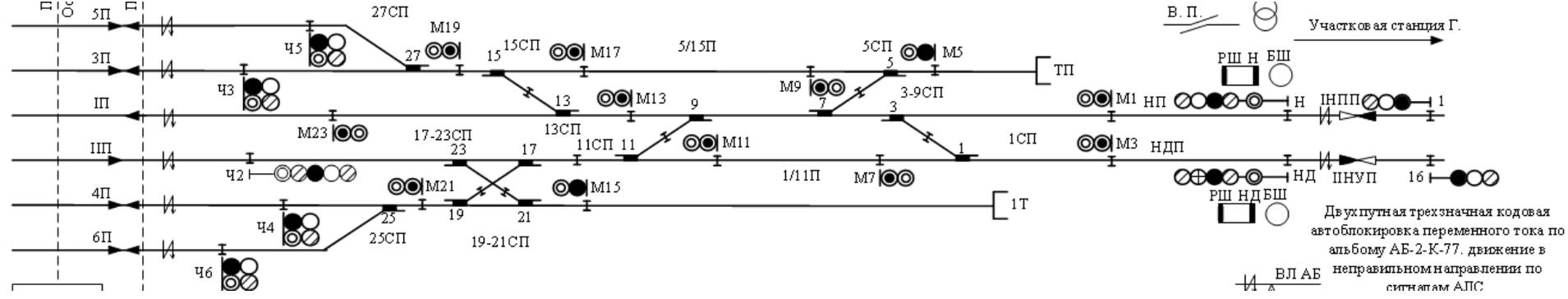
Направление	N маршрута	Наименование маршрута	Литер светофора	С Т Р Е Л К И																							
				2	4	6/8	10	12	14/16	18	20	22/24	26/28	30/32	34	36	38/40	42/42С	44	46/46С	48/50	52	5УТС	7УТС			
ст. Б	ПРИЕМ	1	ДО СВЕТОФОРА Ч2М	ПЧ			+	(+)	+																		
		2	НА ПУТЬ П	ПЧ			-	(-)																			
		3	НА ПУТЬ ПП	ПЧ				(-)																			
		4	НА ПУТЬ ППП	ПЧ				(-)																			
		5	НА ПУТЬ СП	ПЧ				(-)																			
		6	ДО СВЕТОФОРА Ч7	ПЧ				(-)																			
		7	НА ПУТЬ П	ПЧ				(-)																			
	8																										
	9	С ПУТИ П	Н1				(-)																				
	10	С ПУТИ ПП	Н2				(+)																				
	11	С ПУТИ ППП	Н3				(+)																				
	12	С ПУТИ П	Н4				(+)																				
	13	С ПУТИ СП	Н5				(-)																				
	14	ПО СВЕТОФОРУ Н7	Н7				(-)																				
15																											
16																											
ОТ СВЕТОФОРА	Ч2М	17	НА ПУТЬ ПП	Ч2М																							
		18	НА ПУТЬ П	Ч2М																							
		19																									
	НМ9	21	ДО СВЕТОФОРА Н7	НМ9																							
		22																									
		23																									
		24																									
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											
38																											
39																											
40																											
41																											
42																											
43																											
44																											
45																											

И-325-15

Инв. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N

Станция А

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Направление	Номер маршрута	Наименование маршрута	Литер светофора	Стрелки, определяющие направление маршрута							
				1/3	5/7	9/11	13/15	17/19	21/23	25	27
Прием с ИНПП	1	на путь I	Н	+	+	+	+				
	2	на путь 3	Н	+	+	+	-				+
	3	на путь 4	Н	+	+	-		-	+	+	
	4	на путь 5	Н	+	+	+	-				-
	5	на путь 6	Н	+	+	-		-	+	-	
Прием с ПНУП	6	на путь I	НД	-	+	+	+				
	7	на путь 3	НД	-	+	+	-				+
	8	на путь 4	НД	+		+		-	+	+	
	9	на путь 5	НД	-	+	+	-				-
	10	на путь 6	НД	+		+		-	+	-	

# Внешний вид таблицы вариантных маршрутов

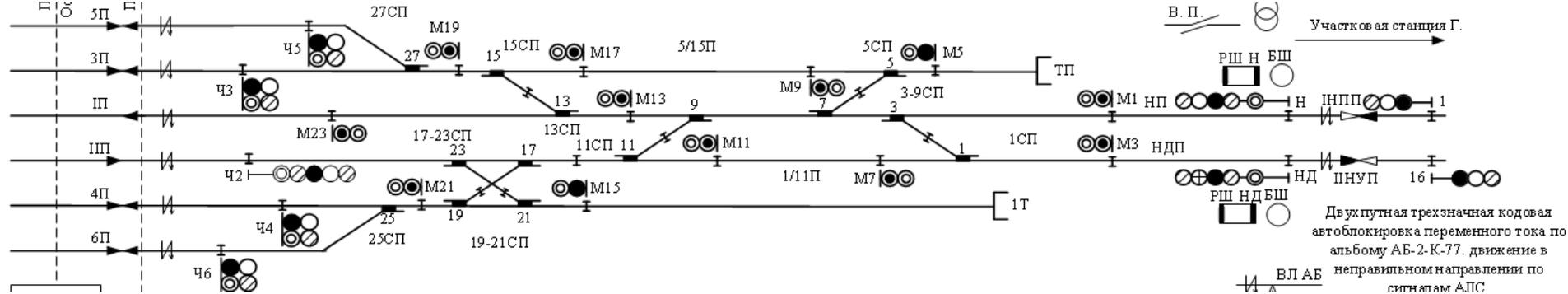
И-325-15

2. Варианты поездных маршрутов						
Направление	N маршрута	Наименование маршрута	Литер светофора	Стрелки, определяющие направление маршрута	Примечание	
ст.б ПЧПП	ПРИЕМ	1	НА ПУТЬ ІП	ІІЧ	+18	
		2	НА ПУТЬ ІП	ІІЧ	-22/24	
		3	НА ПУТЬ ІІП	ІІЧ	-18/20	
		4	НА ПУТЬ ІІІП	ІІЧ	-18/20	
		5	ДО СВЕТОФОРА ЧМ2	ІІЧ	-6/8	
		6				
	ОТПРАВЛЕНИЕ	8	С ПУТИ ІП	Н1	+22/24, -38/40	
		9	С ПУТИ ІП	Н1	-22/24, -38/40	
		10	С ПУТИ ІІП	Н2	+22/24, -46/46С	
		11	С ПУТИ ІІП	Н2	-22/24, -46/46С	
		12	С ПУТИ ІІП	Н2	-26/28	
		13	С ПУТИ ІІІП	Н3	-22/24	
		14				
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						

Изм. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N

Станция А

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата



Направление	Номер маршрута	Наименование маршрута	Литер светофора	Стрелки, определяющие направление маршрута	Примечание
Прием на IIIП	31	с IIНУП	НД	-1/3, -9/11	Такого маршрута нет. Для примера!
Отправление на IIНУП	34	с пути II	ЧII	-1/3, -9/11	

# Внешний вид таблицы маневровых маршрутов

## 3. Маневровые маршруты

22

Направление	N маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута	Примечание
Маневровые маршруты от светофора	M2	1 До светофора M14	+2	
		2 До светофора M14	-2	
		3 До светофора M16		
	M4	4 До светофора M14		
		5 До светофора M16		
	M6	6 До светофора 2ЧМ		
		7 До светофора M14		
	M8	8 До светофора M18		
		9 До светофора 2ЧМ	+6/8	
	M8	10 До светофора 2ЧМ	-6/8	
		11 До светофора M14		
	M10	12 До светофора M18		
		13 До светофора 2ЧМ		
	M12	14 За светофор M8		
		15 За светофор M10		До упора
	M14	16 До светофора M18		
		17 До светофора M20		
	M16	18 НА ПУТЬ IП		
		19 До светофора M20		
	M18	20 НА ПУТЬ IIП		
		21 НА ПУТЬ IIIП		
	M20	22 НА ПУТЬ IIIП		
		23 НА ПУТЬ 5П		
	M24	24 До светофора M28		
		25 За светофора M6		
	M26	26 За светофора M8		
		27 До светофора M12		
	M28	28 НА ПУТЬ IIIП		
		29 За светофора M6		
	M30	30 За светофора M8		
		31 До светофора M12		
	M32	32 До светофора 47		
		33 До светофора 49		
	M34	34 До светофора M36		
		35 До светофора M36		
	M36	36 До светофора H7		
		37 За светофор M30		До упора
	M38	38 До светофора H7		
		39 За светофор M38		
	M40	40 За светофор M40		До упора
		41 За светофор M42		До упора
	M42	42 За светофор M44		До упора
		43 За светофор M46		До упора
	M44	44 До светофора M32		
		45 До светофора M32		
	M46	46 До светофора M32		
		47 До светофора M32		
	M48	48 До светофора M32		

Направление	N маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута	Примечание	
Маневровые маршруты от светофора	M2	49 До светофора M50		С получением согласия	
		50 До светофора M24			
		51 НА ПУТЬ 4П			
	M4	52			
		53 За светофор M2	+38/40		
		54 За светофор M2	-38/40		
		55 За светофор M4	+38/40	До упора	
		56 За светофор M4	-38/40	До упора	
		57 За светофор M6	+38/40		
		58 За светофор M6	+22/24, -38/40		
		59 За светофор M6	-22/24, -38/40		
		60 За светофор M8	+38/40		
		61 За светофор M8	+22/24, -38/40		
		62 За светофор M8	-22/24, -38/40		
		M6	63 До светофора M22		
	64 За светофор M2			До упора	
	65 За светофор M4				
	66 За светофор M6		+22/24		
	67 За светофор M6		-22/24		
	68 За светофор M8		+22/24		
	69 За светофор M8		-22/24		
	70				
	M8	71 За светофор M2			
		72 За светофор M4		До упора	
		73 За светофор M6	+22/24		
		74 За светофор M6	-22/24		
		75 За светофор M8	+22/24		
		76 За светофор M8	-22/24		
		77			
	M10	78 До светофора M22			
		79			
	M12	80 За светофор M2	+30/32		
		81 За светофор M2	-30/32		
		82 За светофор M4	+30/32	До упора	
		83 За светофор M4	-30/32	До упора	
		84 За светофор M6			
		85 За светофор M8			
	M14	86			
		87 За светофор M2	+30/32		
		88 За светофор M2	-30/32		
		89 За светофор M4	+30/32	До упора	
		90 За светофор M4	-30/32	До упора	
	M16	91 За светофор M6			
		92 За светофор M8			
		93 До светофора H7		M34 - красный	

Станция А

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист

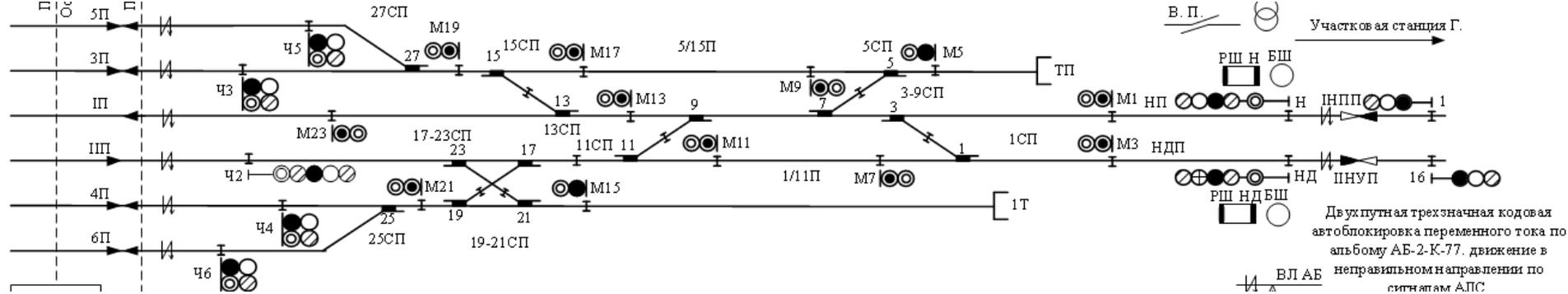
5

Формат А3

И-325-15

Изм. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N

Маневровые маршруты от светофора



От светофора	Номер маршрута	Наименование маршрута	Стрелки, определяющие направление маршрута	Прим.
М1	42	до М13	+1/3,+5/7,+9/11	
	43	На путь ИП	+1/3,+5/7,-9/11,+17/19,+21/23	
	44	До М21	+1/3,+5/7,-9/11,-17/19,+21/23	
	45			
М3	45	до М11	+1/3	
	45	до М13	-1/3,+5/7,+9/11	
	46	На путь ИП	-1/3,+5/7,-9/11,+17/19,+21/23	
	47	до М21	-1/3,+5/7,-9/11,-17/19,+21/23	
	....			
Ч4	133	За М15		
	134	До М7		
	135	За М5		
	136	За М1		
	137	За М3		
	...			
	....			

# Занятие 3

(Таблицы зависимостей)

# Занятие 4

(Двухниточный план станции)

## АО «Росжелдорпроект»



Институт по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте «Гипротранссигнальсвязь» – филиал АО «Росжелдорпроект»

### УТВЕРЖДЕНЫ

письмом Управления автоматики и телемеханики  
Центральной дирекции инфраструктуры  
филиала ОАО «РЖД»

от 18 ноября 2016 г. № ЦШ Тех-12/19

приказом АО «Росжелдорпроект»

от 23 ноября 2016 г. № 23пр-270

### ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

411505-ТМП

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДВУХНИТОЧНЫХ ПЛАНОВ СТАНЦИЙ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕЛЬСОВЫМИ ЦЕПЯМИ

#### СОГЛАСОВАНО

письмо ПКБ И – филиал ОАО «РЖД»

от 14 ноября 2016 г. № ИСХ-3795/ПКБ И

Главный инженер

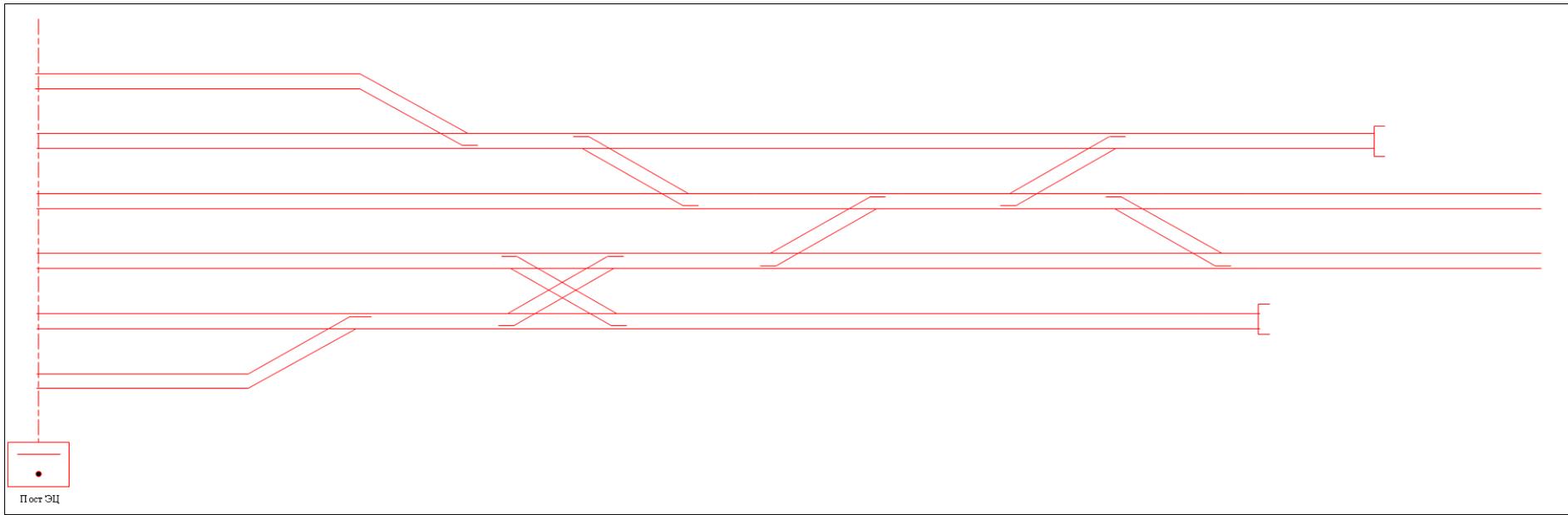
П.С. Ракул

Главный инженер проекта

К.В. Евтишкин

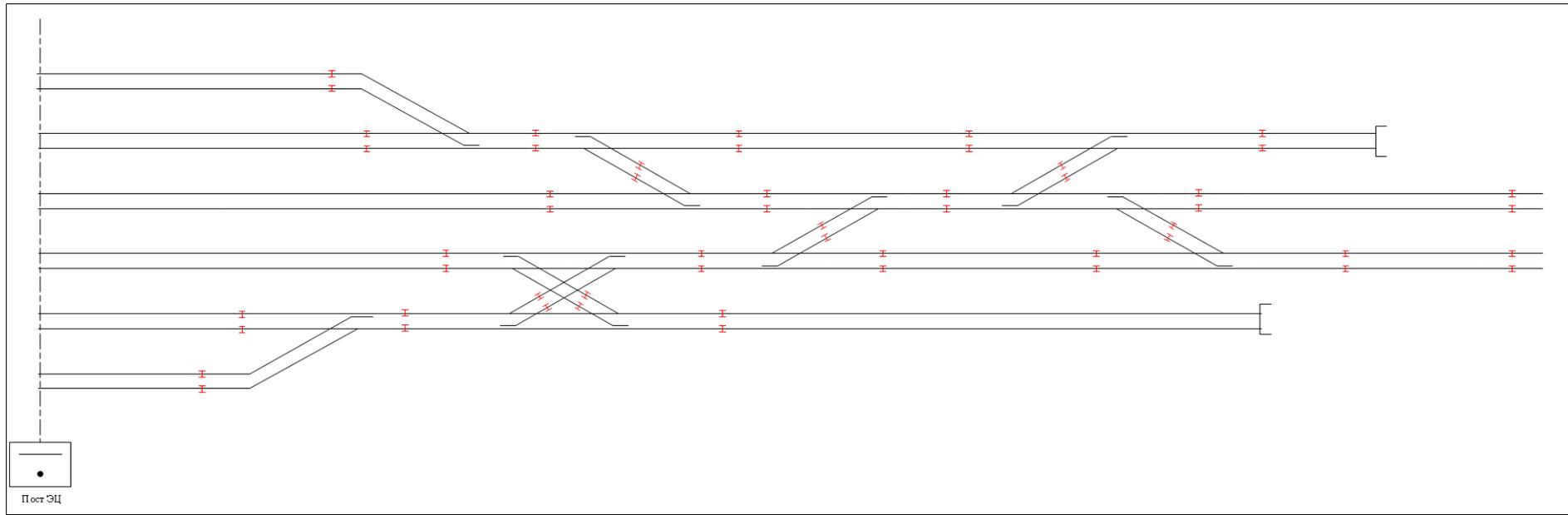
Права принадлежат АО «Росжелдорпроект». Настоящие типовые материалы для проектирования не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы, распространены на территории Российской Федерации без разрешения АО «Росжелдорпроект». Копирование, распространение, передача сторонним организациям без разрешения АО «Росжелдорпроект» запрещается

# 1. Путевое развитие в двухниточном исполнении



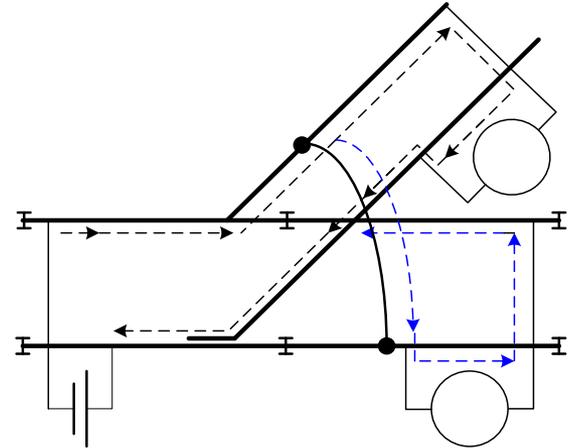
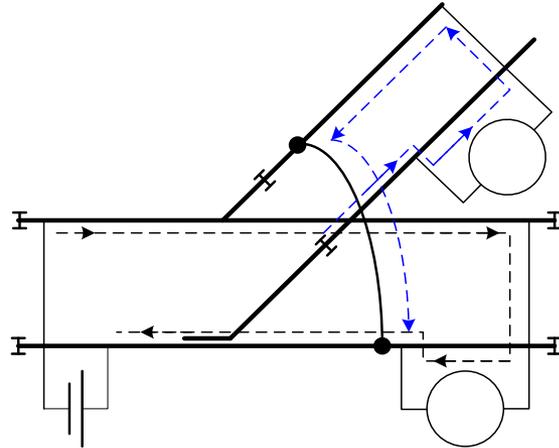
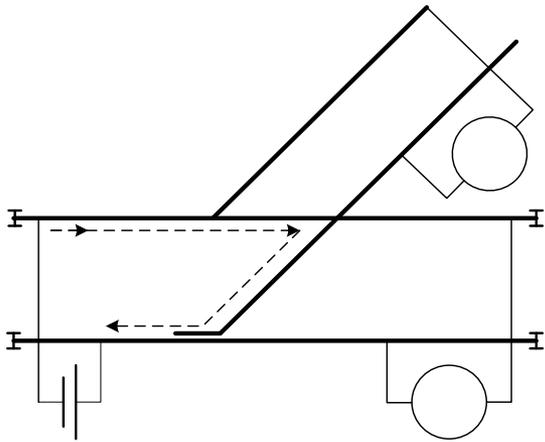
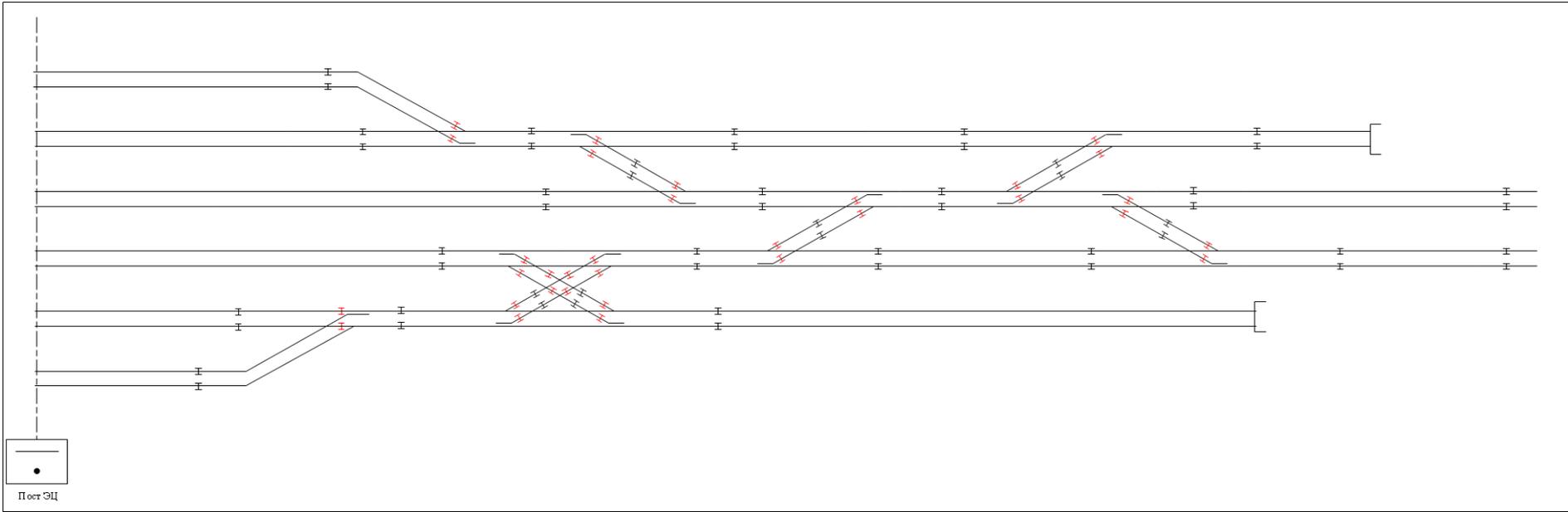
См. схематический план станции, задание

## 2. Основные изолирующие стыки

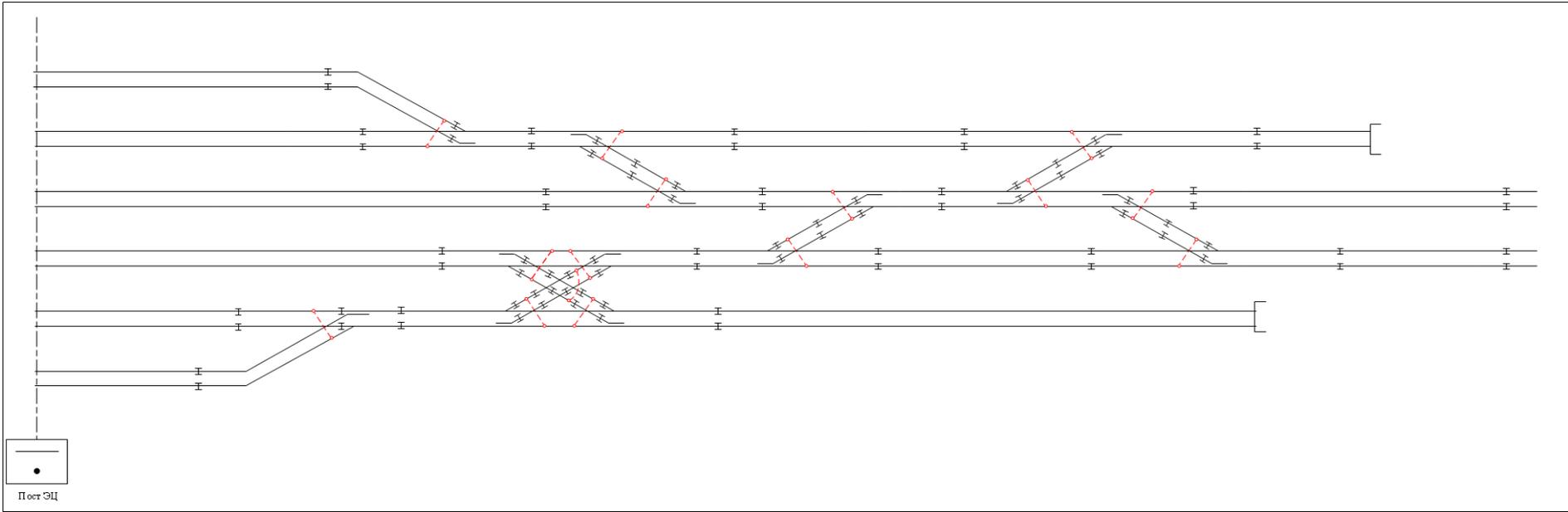


См. схематический план

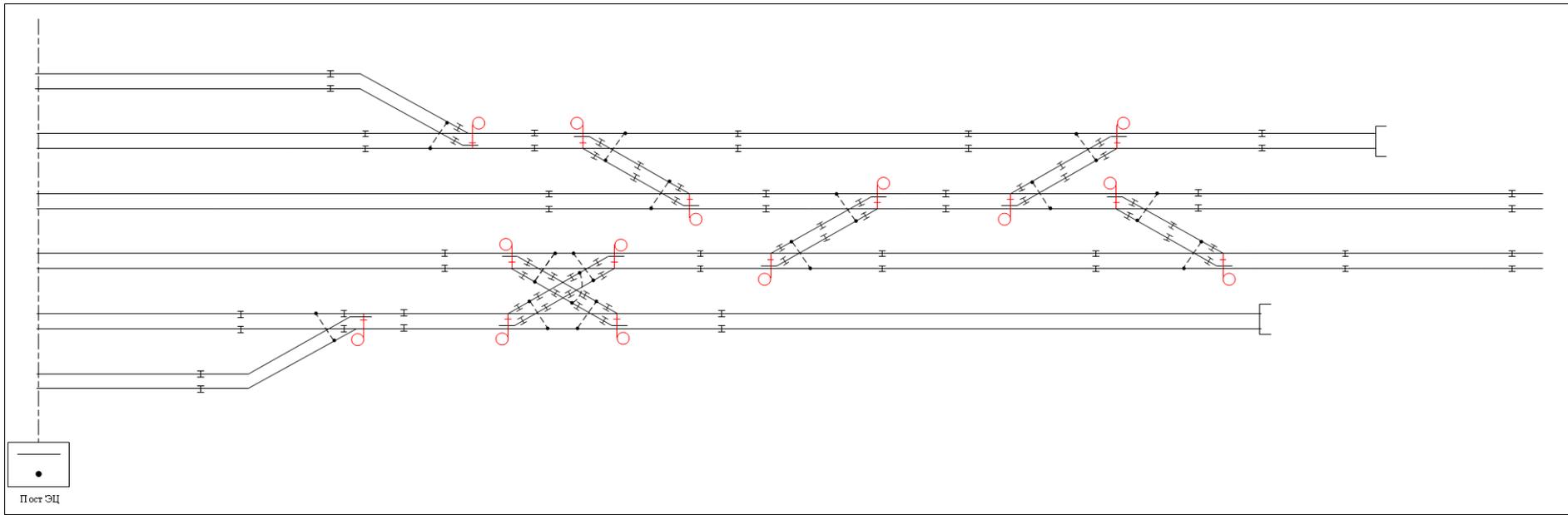
### 3. Дополнительные изолирующие стыки



# 4. Перекидные соединители

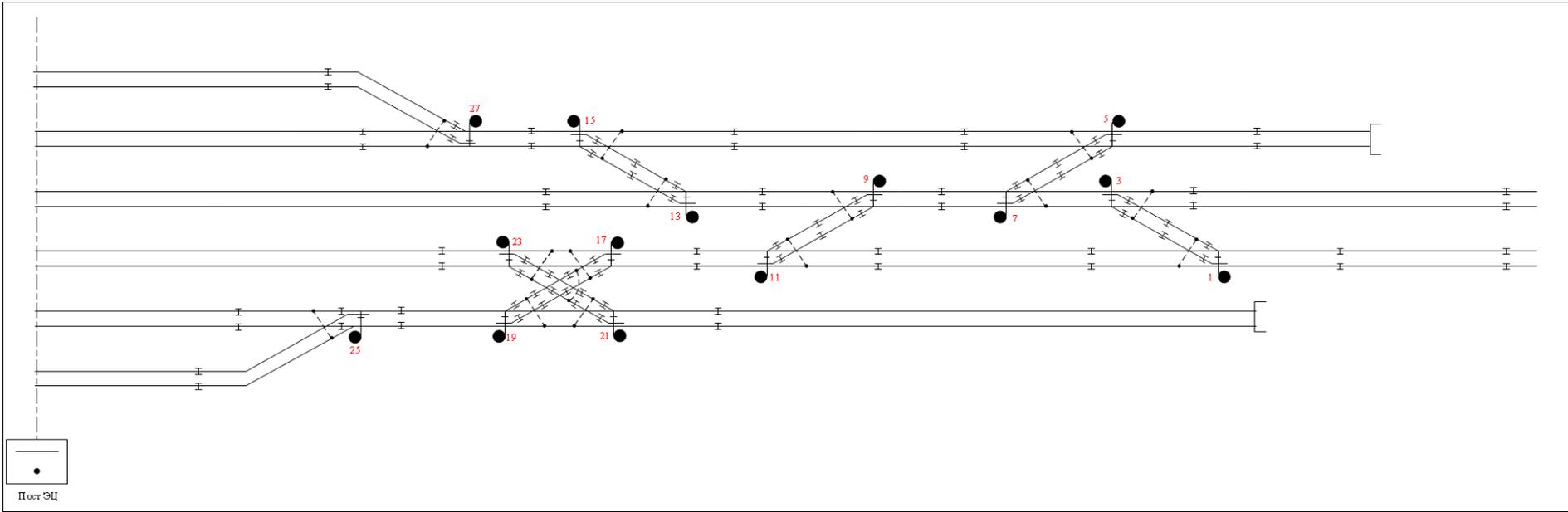


## 5. Стрелочные электроприводы и изоляция на стрелках

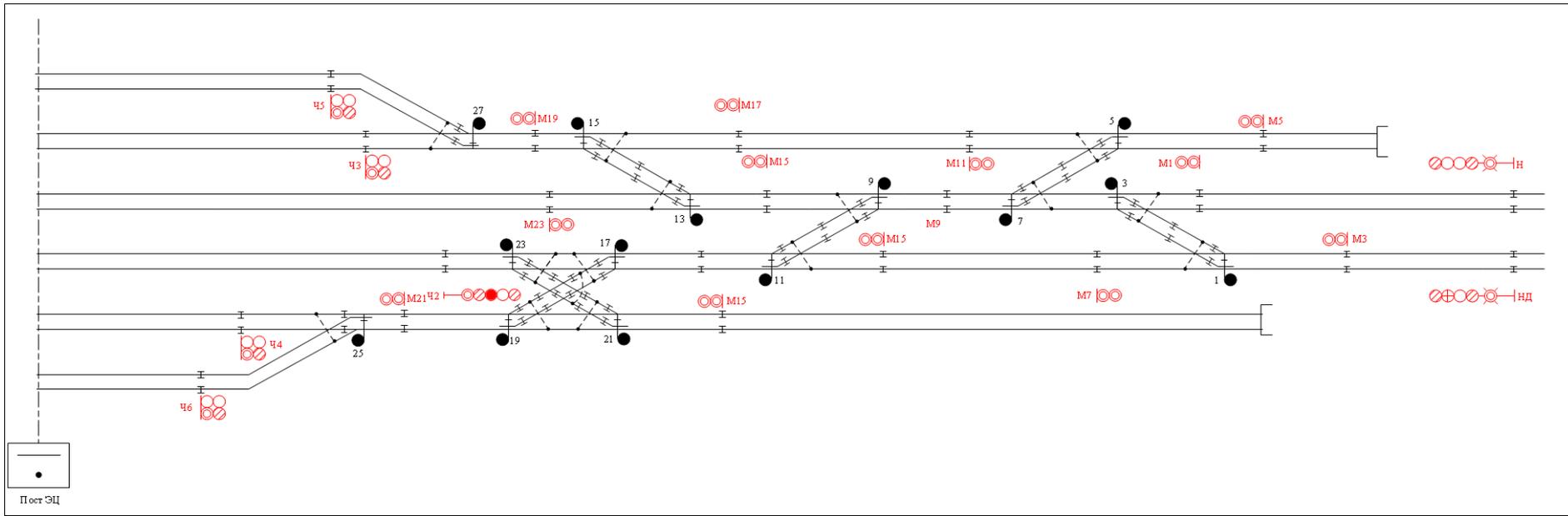


Ну надо.

# 6. Номера стрелок

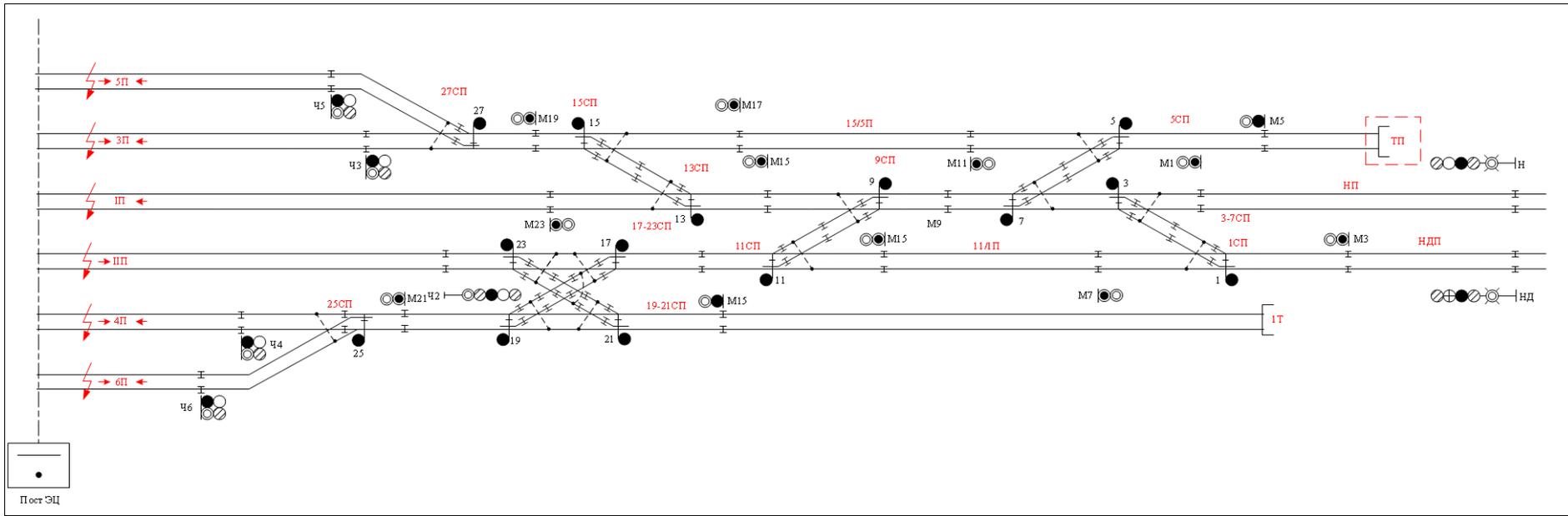


# 7. Светофоры



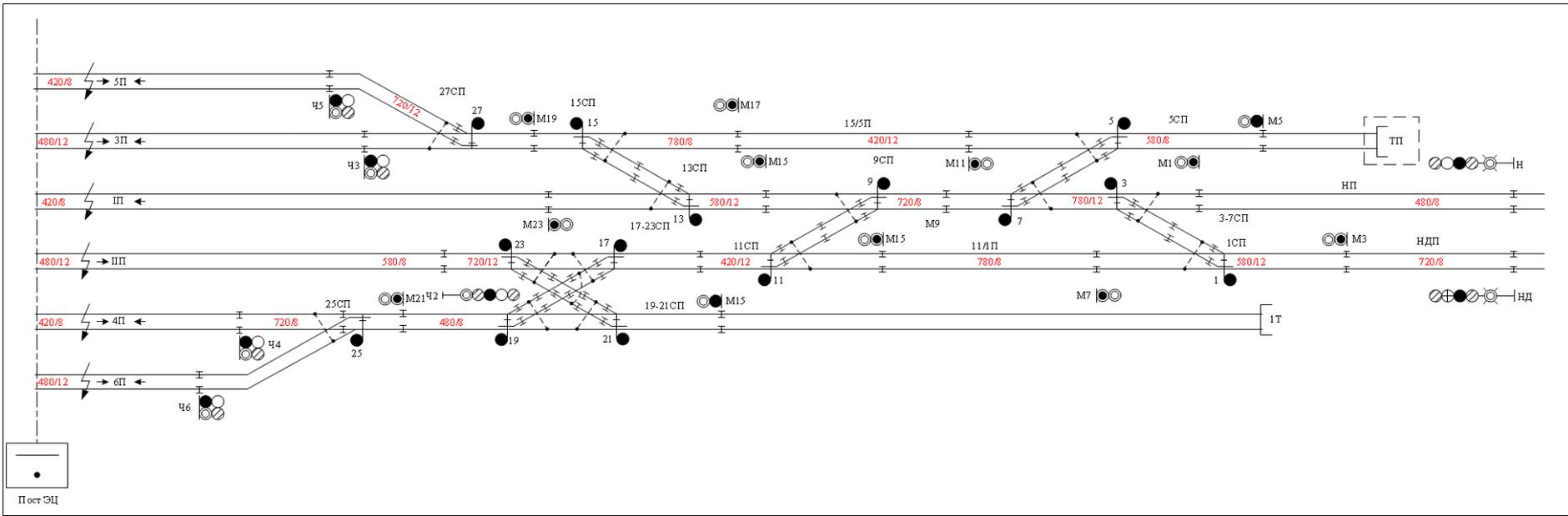
См. схематический план

## 8. Название стрелочных и бесстрелочных участков



См. схематический план

# 9. Частоты ТРЦ



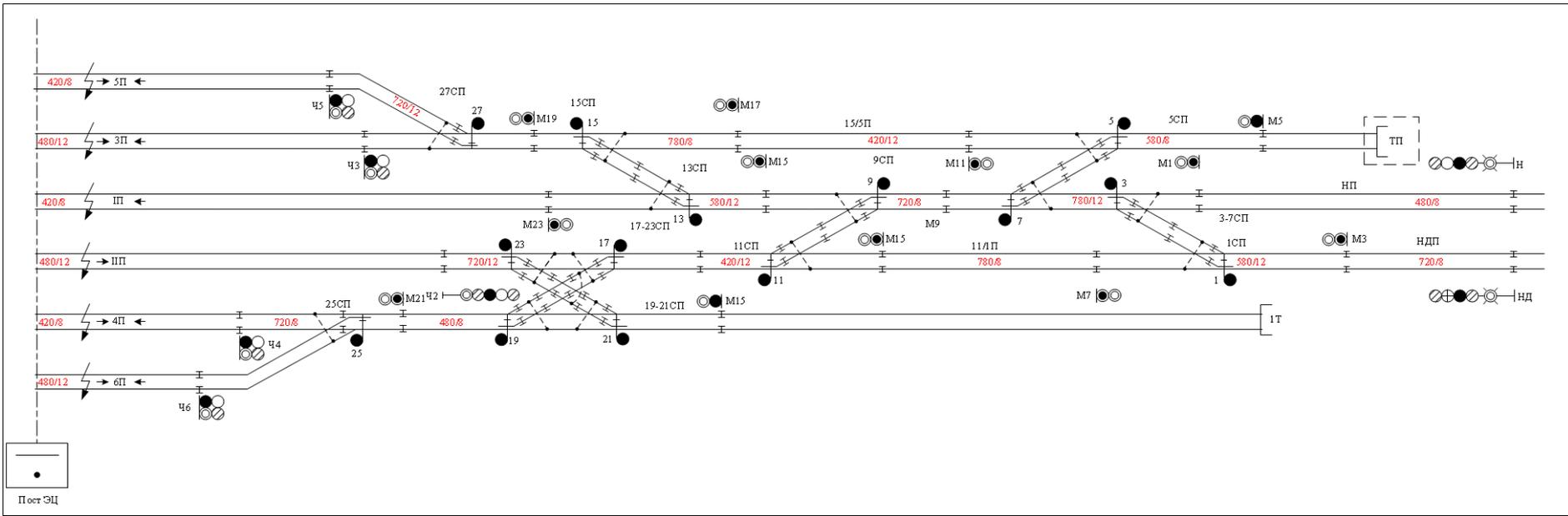
См. ТМГ

## 9. Частоты ТРЦ

			Несущая частота $f_n$ генератора ТРЦ, Гц									
			420		480		580		720		780	
			Частота модуляции $f_m$ , генератора ТРЦ, Гц									
			8	12	8	12	8	12	8	12	8	12
Несущая частота $f_n$ генератора ТРЦ, Гц	420	8	п/п*	п/п	п/п							
		12	п/п	п/п*		п/п						
480	8	п/п		п/п	п/п							
	12		п/п	п/п	п/п*							
580	8					п/п*	п/п					
	12					п/п	п/п*					
720	8							п/п*	п/п	п/п		
	12							п/п	п/п*		п/п	
780	8							п/п		п/п*	п/п	
	12								п/п	п/п	п/п*	

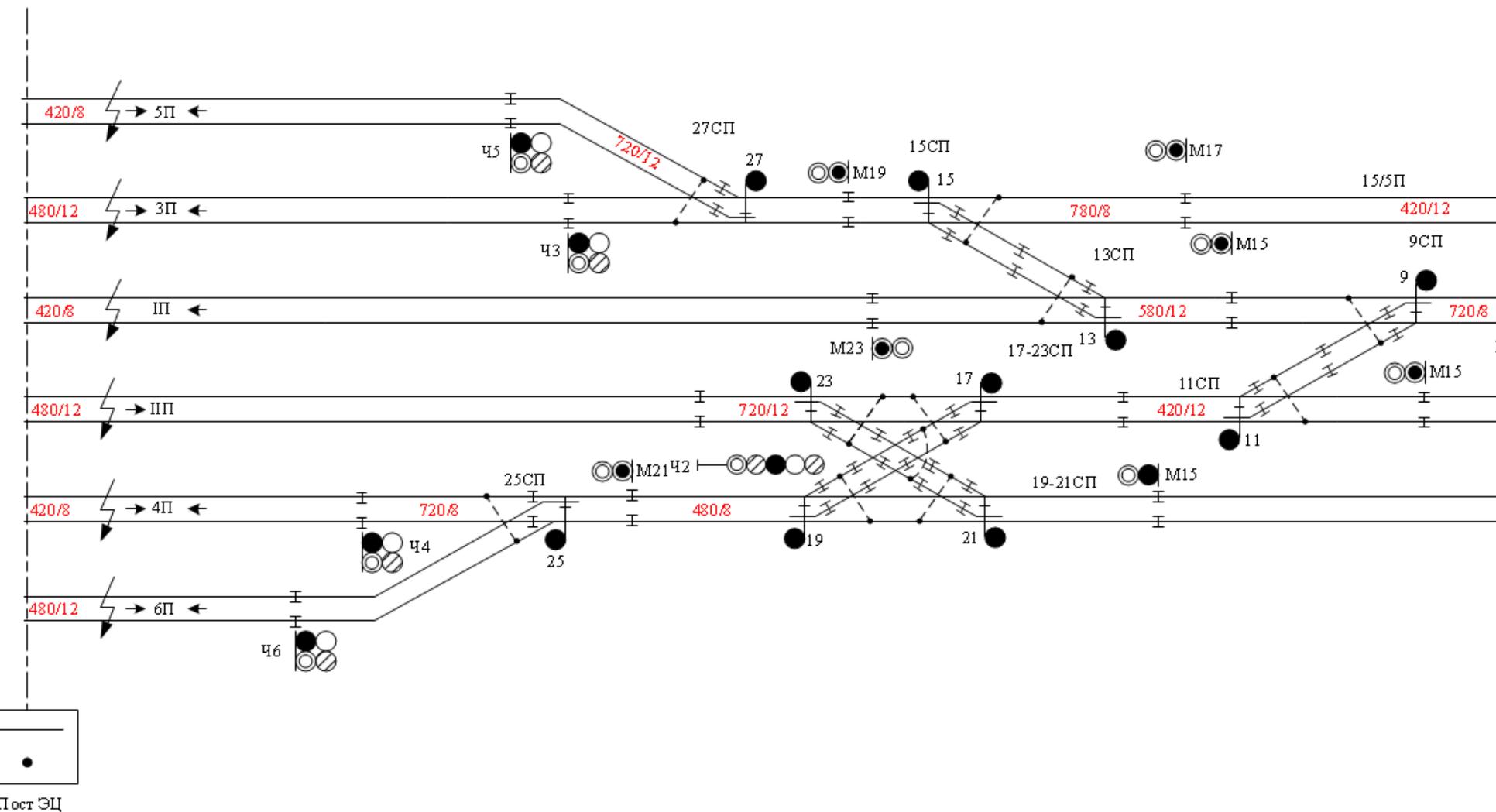
п/п — допускается совмещать питающие концы при любой длине смежных ТРЦ;  
 п/п\* — допускается совмещать питающие концы, если разница в длинах смежных ТРЦ не превышает 150 м. Пустые клетки в рассматриваемой таблице означают, что в этих случаях допускается любое расположение концов смежных ТРЦ произвольной длины.

# 9. Частоты ТРЦ

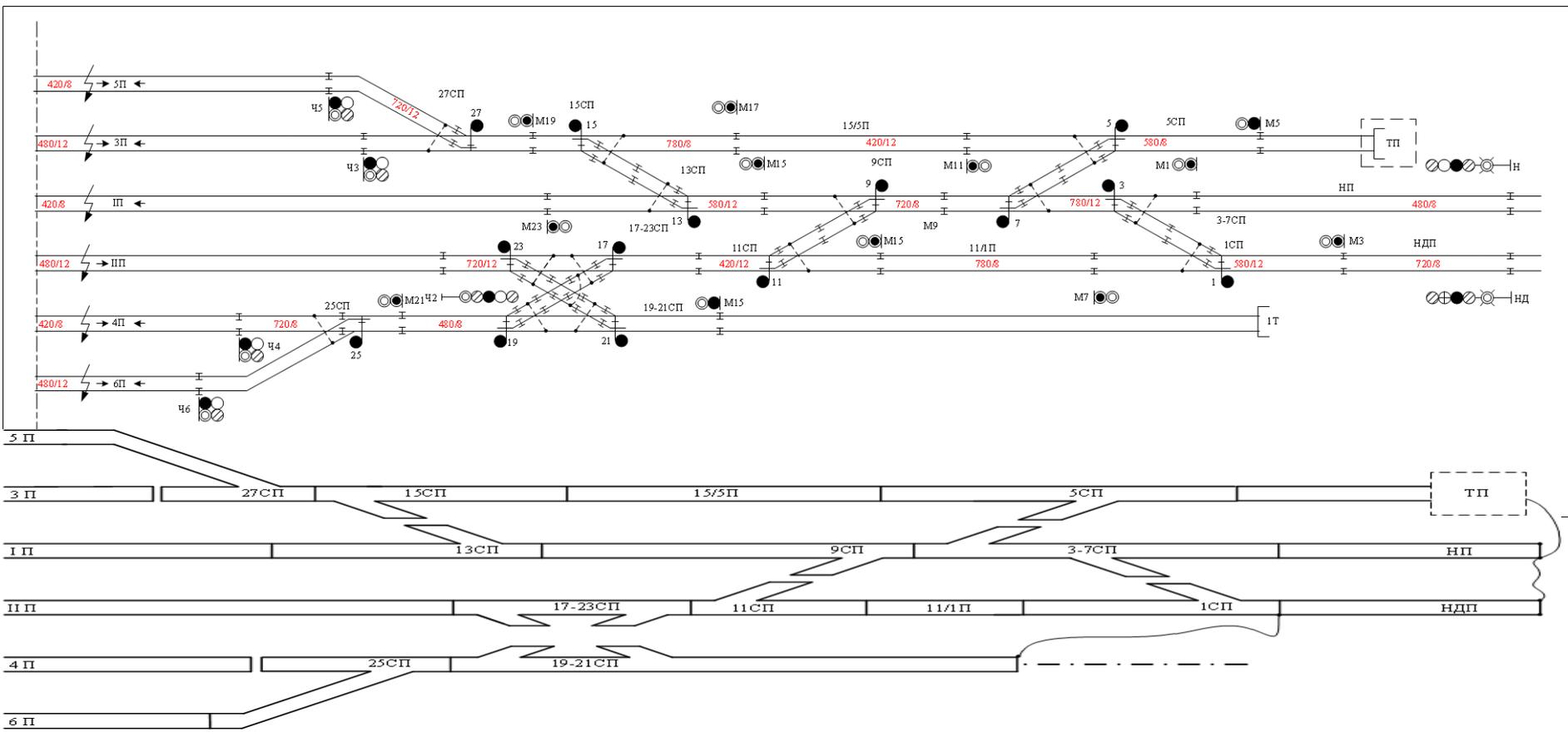


См. ТМГ

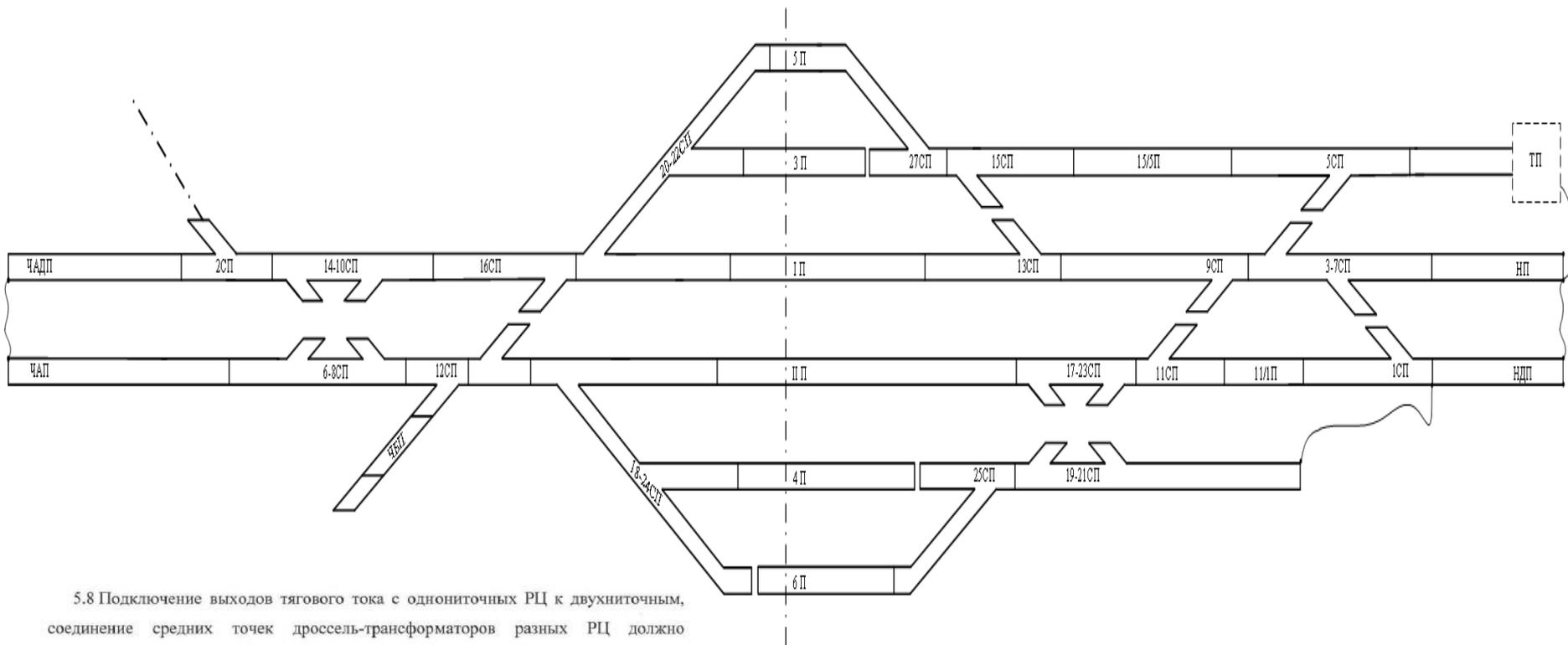
# 9. Частоты ТРЦ



# 10. Канализация обратного тягового тока



# 10. Канализация обратного тягового тока



5.8 Подключение выходов тягового тока с однопутных РЦ к двухпутным, соединение средних точек дроссель-трансформаторов разных РЦ должно выполняться таким образом, чтобы в образовавшихся при этом замкнутых контурах из РЦ соблюдались следующие условия:

– для РЦ частотой 25 или 50 Гц количество двухпутных рельсовых цепей в простом контуре (при отсутствии параллельных ветвей для тягового тока) или эквивалентном контуре (при наличии таких ветвей) должно быть не менее 10 при сигнальном токе 25 Гц, или не менее 6 при частоте сигнального тока 50 Гц;

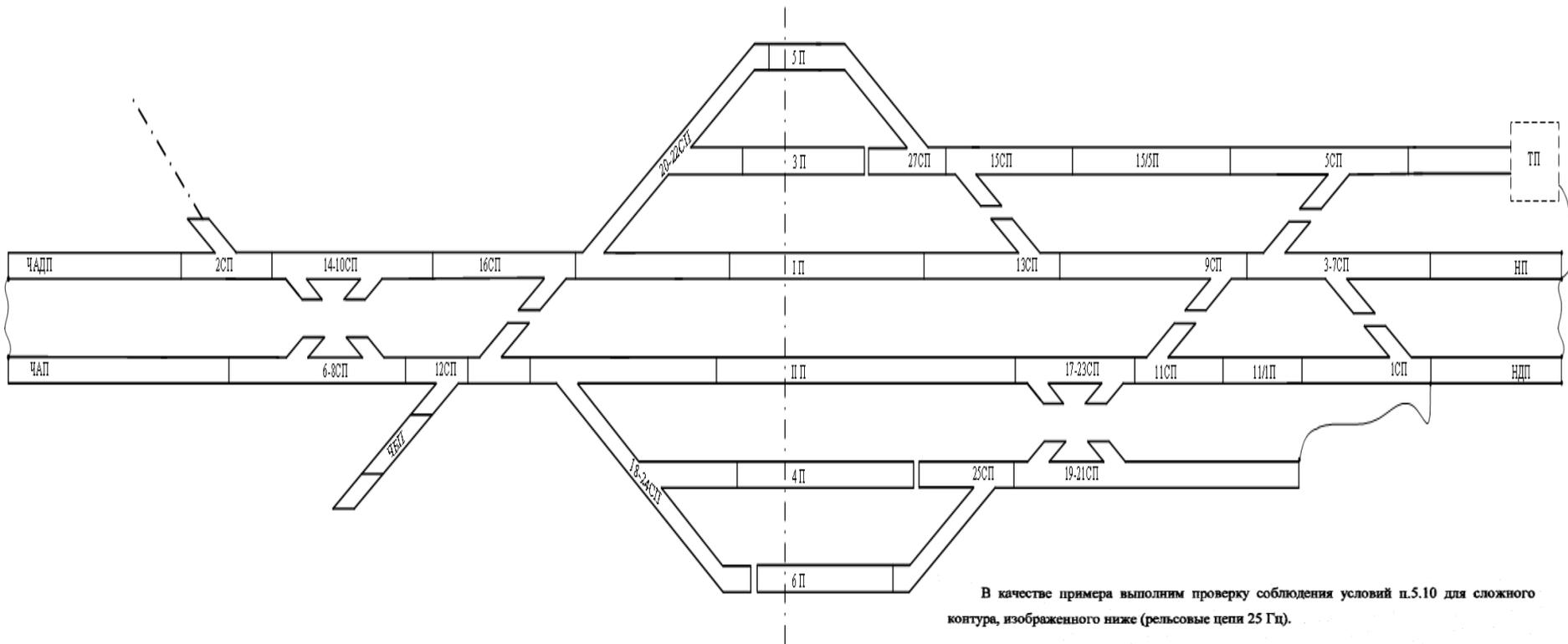
– для ТРЦ длина обходной цепи для сигнального тока РЦ по замкнутому контуру (простому или эквивалентному) должна быть не менее четырехкратной максимальной длины РЦ входящей в этот контур. При этом в расчете учитываются только двухпутные РЦ.

Проверку указанных требований следует выполнять для всех элементарных ветвей (не имеющих параллельных ответвлений), входящих в сложный разветвленный контур.

Пример проверки выполнения условий пункта 5.8 для сложного контура приведен в указании ГТСС №1247/1545 от 26.09.2002 г.

5.25 При РЦ тональной частоты длина обходной цепи должна быть не менее четырехкратной длины самой длинной РЦ в контуре (за длину РЦ, питаемой из середины, следует принимать длину одного плеча).

# 10. Канализация обратного тягового тока



2

1247/1545

5.11 Для определения параметров эквивалентного контура, построенного для каждой элементарной ветви смежного контура, следует любое параллельное соединение двух ветвей заменять

- для РЦ 25-50 Гц эквивалентной ветвью с числом РЦ  $n_{12} = \frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}$ ,

где  $n_1$  - число двухниточных РЦ в первой параллельной ветви;

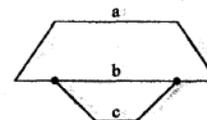
$n_2$  - число двухниточных РЦ во второй параллельной ветви;

- для тональных РЦ эквивалентной ветвью длиной  $L_{12} = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$ ,

где  $L_1$  - длина двухниточных РЦ в первой параллельной ветви;

$L_2$  - длина двухниточных РЦ во второй параллельной ветви;

В качестве примера выполним проверку соблюдения условий п.5.10 для сложного контура, изображенного ниже (рельсовые цепи 25 Гц).



- пример сложного замкнутого контура РЦ, состоящего из трех элементарных ветвей а, b, с.

Примем количество двухниточных РЦ в элементарных ветвях контура равными  $n_a = 10$ ,  $n_b = 4$ ,  $n_c = 8$ .

Эквивалентный контур для элементарной ветви а получаем заменяя параллельные ветви b и с эквивалентной ветвью bc, для ветвей b и с - соответственно эквивалентными ветвями ac и ab.

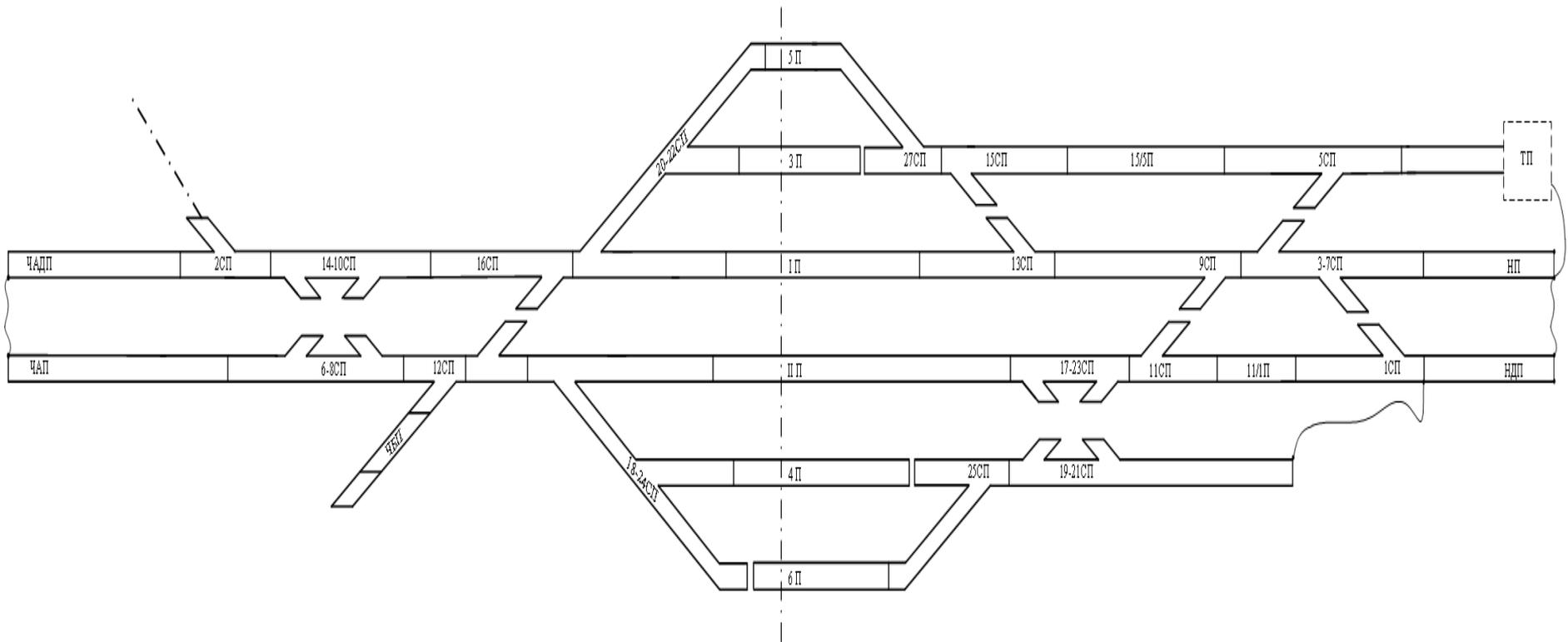
В соответствии с вышеприведенной формулой количество двухниточных РЦ в эквивалентных контурах составит:

$$n_{\text{экв}}^a = n_a + \frac{n_b \cdot n_c}{n_b + n_c} = 10 + \frac{4 \cdot 8}{4 + 8} = 12,7,$$

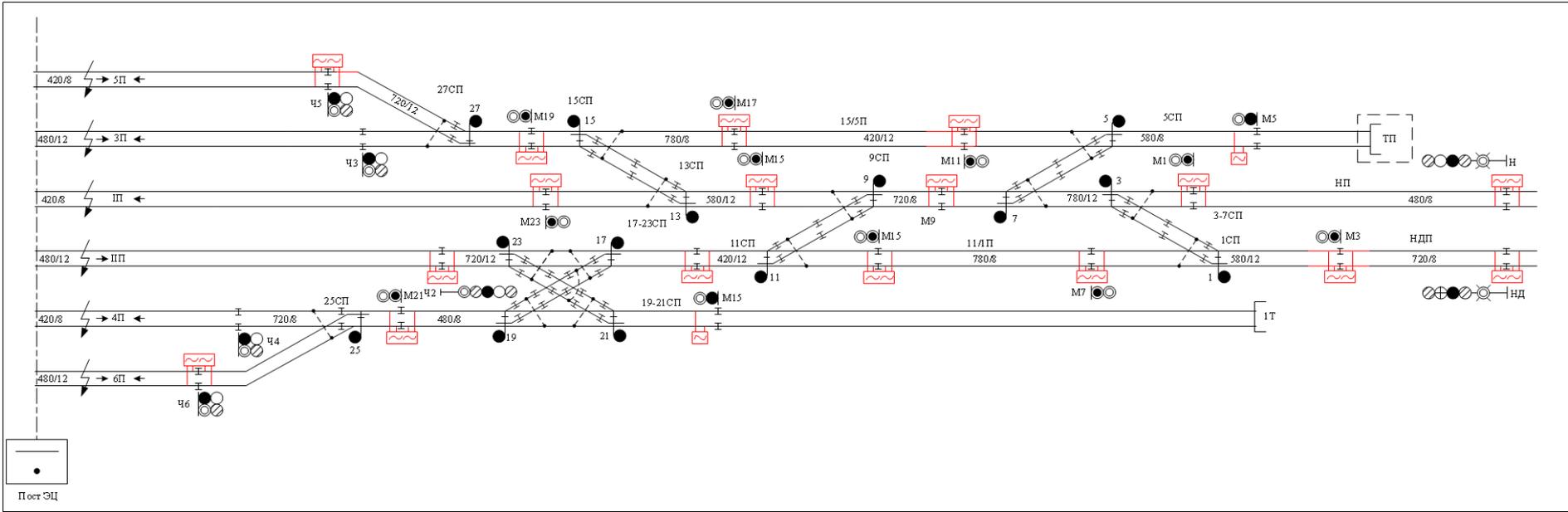
$$n_{\text{экв}}^b = n_b + \frac{n_a \cdot n_c}{n_a + n_c} = 4 + \frac{10 \cdot 8}{10 + 8} = 8,4,$$

$$n_{\text{экв}}^c = n_c + \frac{n_a \cdot n_b}{n_a + n_b} = 8 + \frac{10 \cdot 4}{10 + 4} = 10,9,$$

# 10. Канализация обратного тягового тока

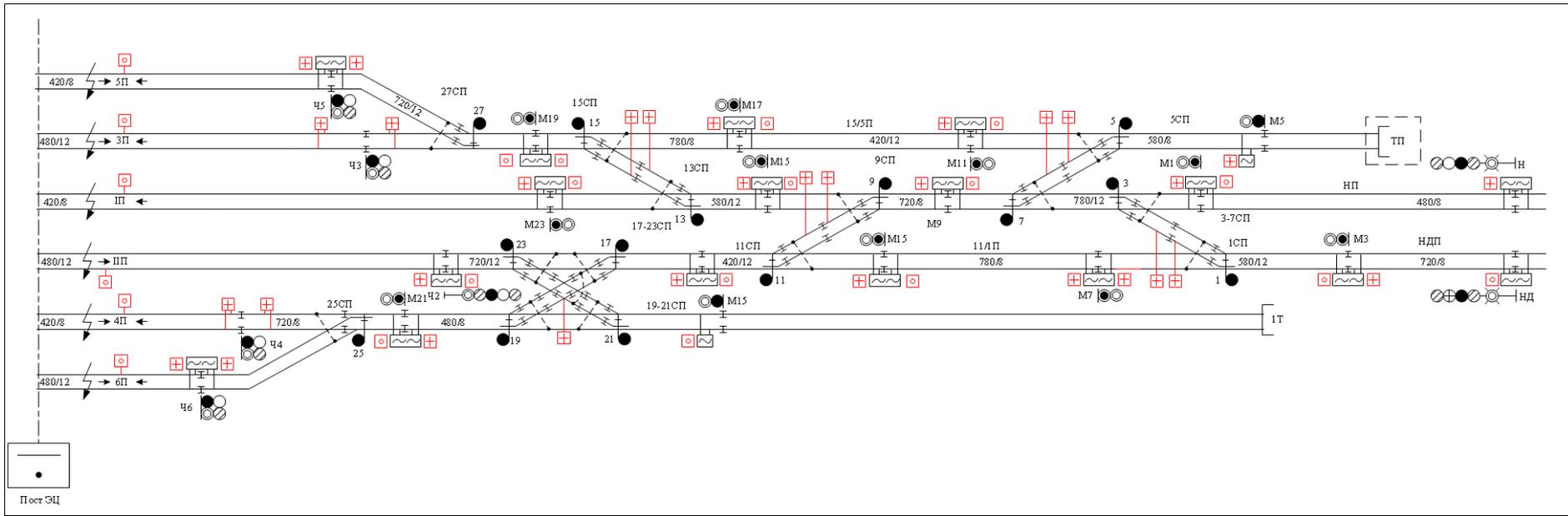


# 11. Дроссель-трансформаторы



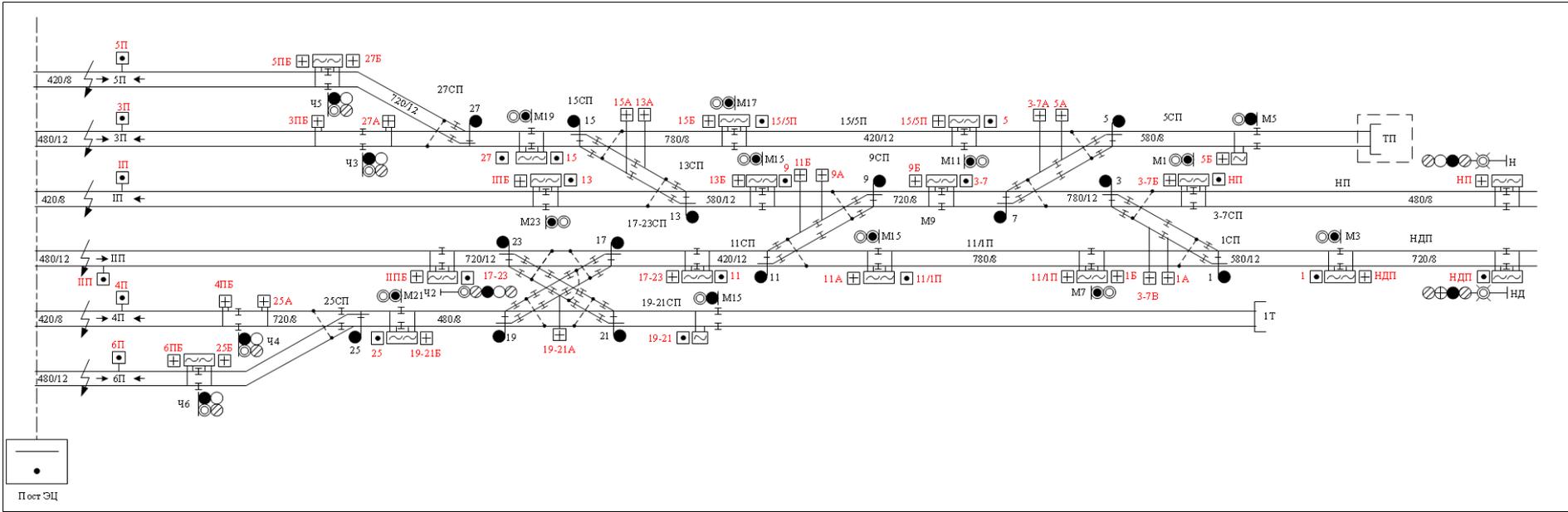
См. ТМГ

# 12. Аппаратура ТРЦ



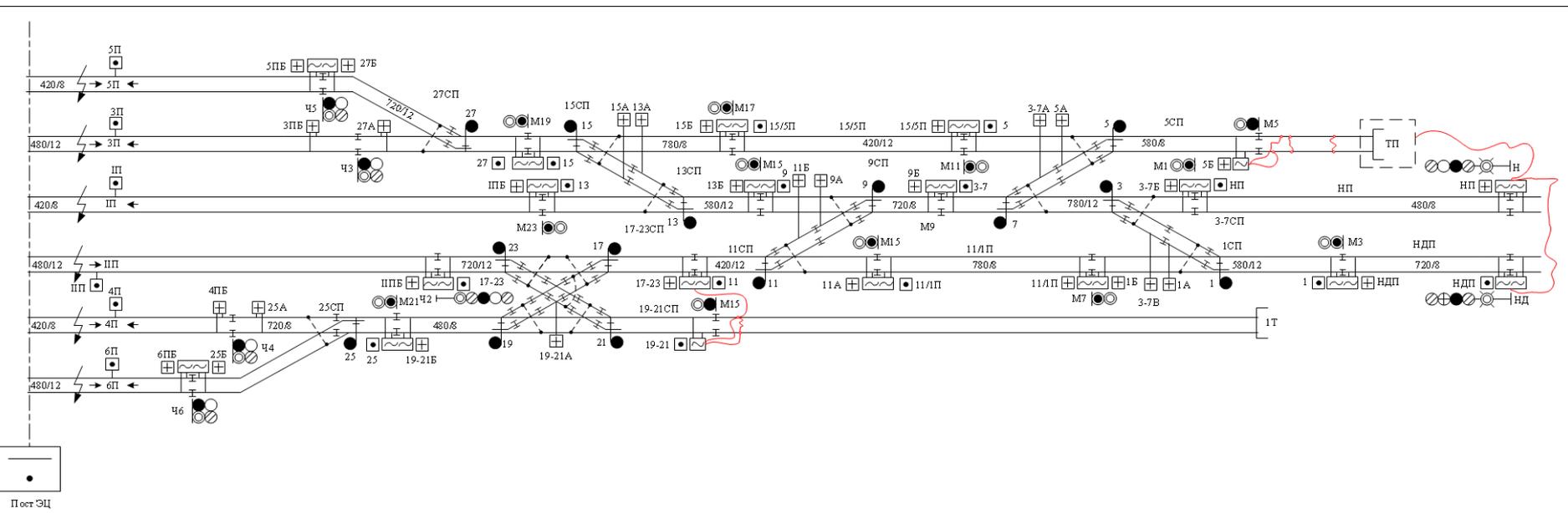
См. ТМГ и схемы РЦ

# 13. Наименование аппаратуры ТРЦ

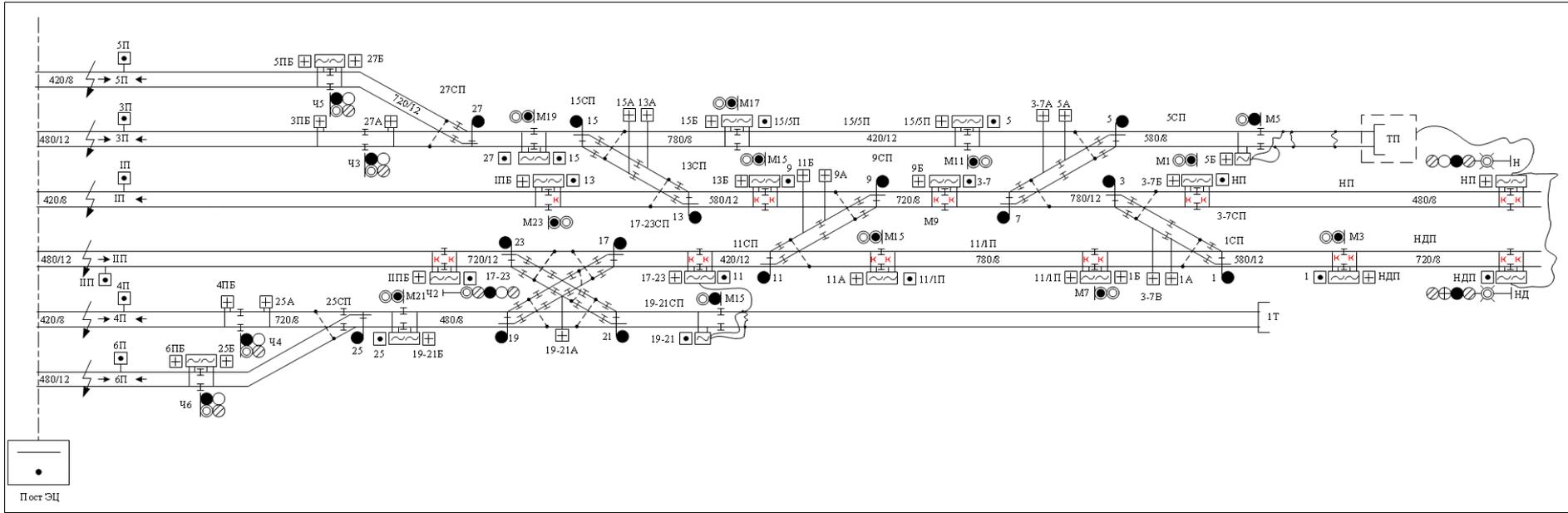


См. здравый смысл

# 14. Электротяговые соединители (перемычки)

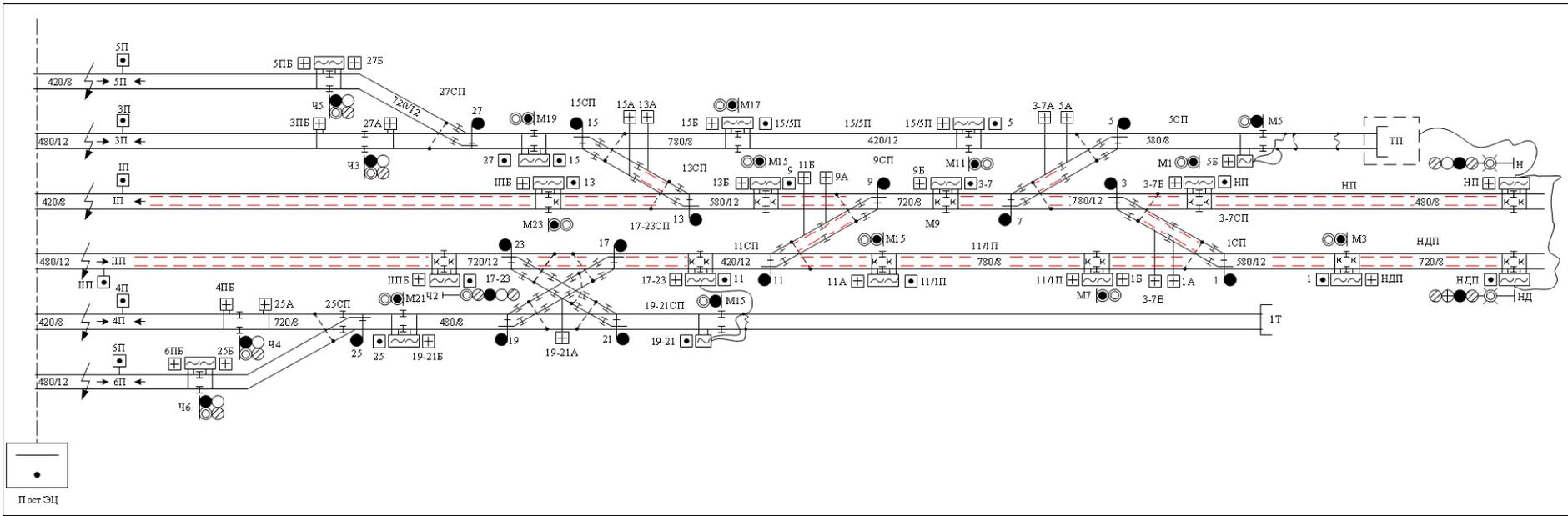


# 15. Кодирование



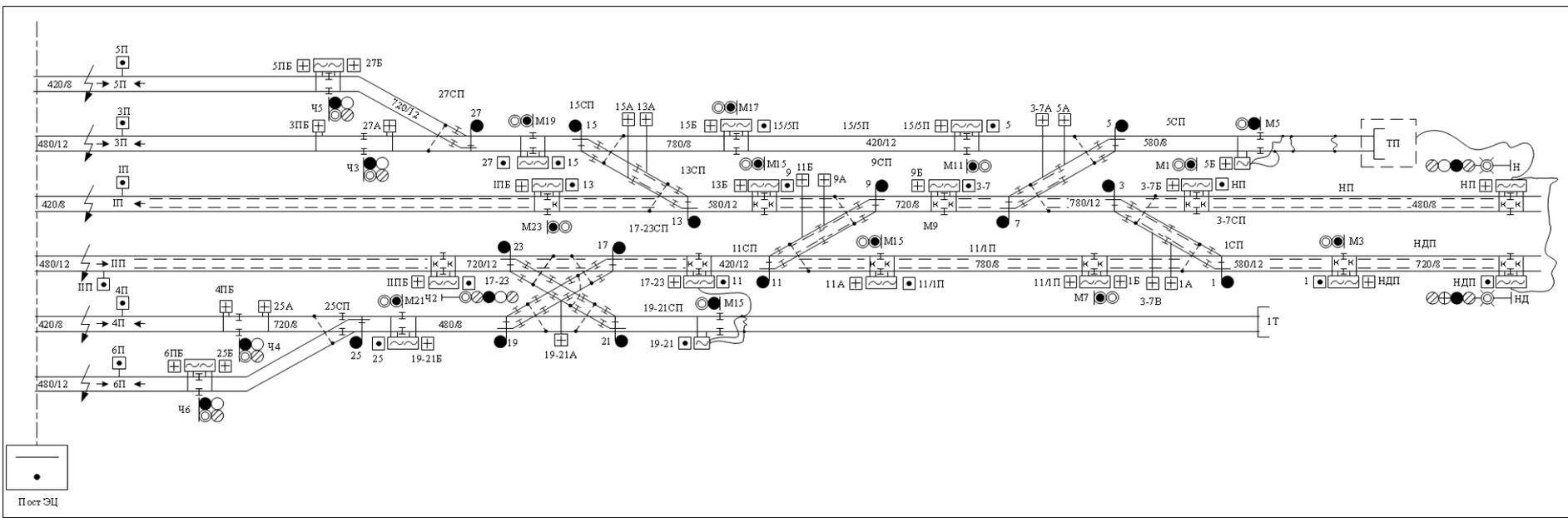
См. память

# 16. Дублирование стыковых соединителей



См. Сороко

# 17. Итого



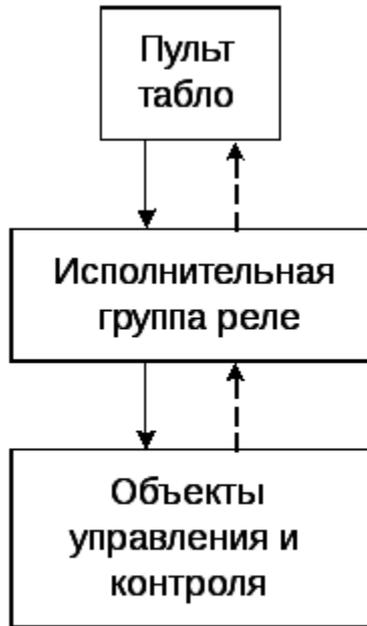
# Занятие 4

(Двухниточный план станции)

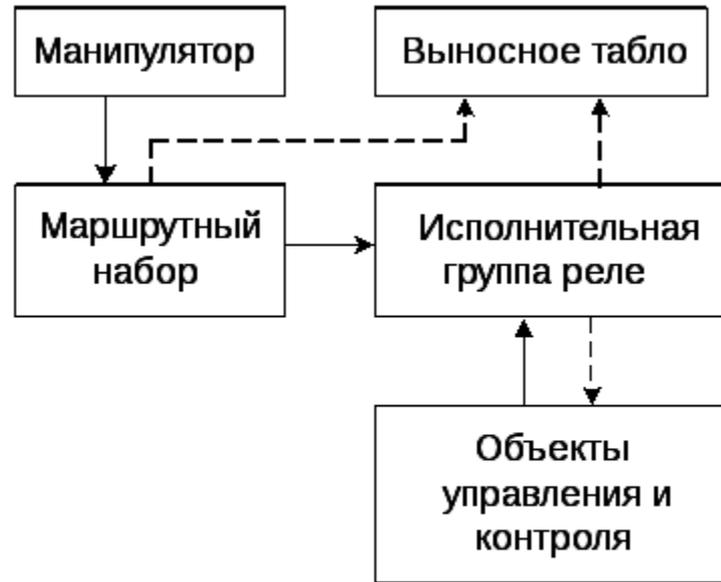
# Занятие 5

(Маршрутный набор)

# Структура взаимодействия аппаратов ЭЦ с релейной частью и объектами при раздельном (а) и маршрутном (б) управлении



а



б

Фидер 1 Б/К ЗВ. Φ	Фидер 2 Б/К		Режим сигналов			П К	Со свобод- ного участка К	М К
			Двойное снижение напряжения Б	День Б	Ночь Б			
УК СПС К ЗВ. Φ			П	Φ			Групповая отмена ○	
З ←	Ж →	Смена направ- ления ○	Вспомогательные Прием П	Отправ- ления П		③ Б   —	Н2 Б/К	2П Б/К
↔ Б/К	Б/К ↔ Б/К		ЧП Б/К	Б/К	2 Б/К Б/К	③ Б   —	Н1 Б/К	1П Б/К
	Ч   Б — К — З		«+» ○	«-» ○	4 Б/К	③ Б   —	Н3 Б/К	3П Б/К
Пригласительный режим  П	«Откл.» ○	Стр 2 К	Стр 4 К	Звонок взреза Φ			Сигналы П М ○ ○	
	«Вкл.» ○	③ Ж ○	③ Ж ○	М2 ○	Ч ○	Н1 ○	Н2 ○	Н3 ○

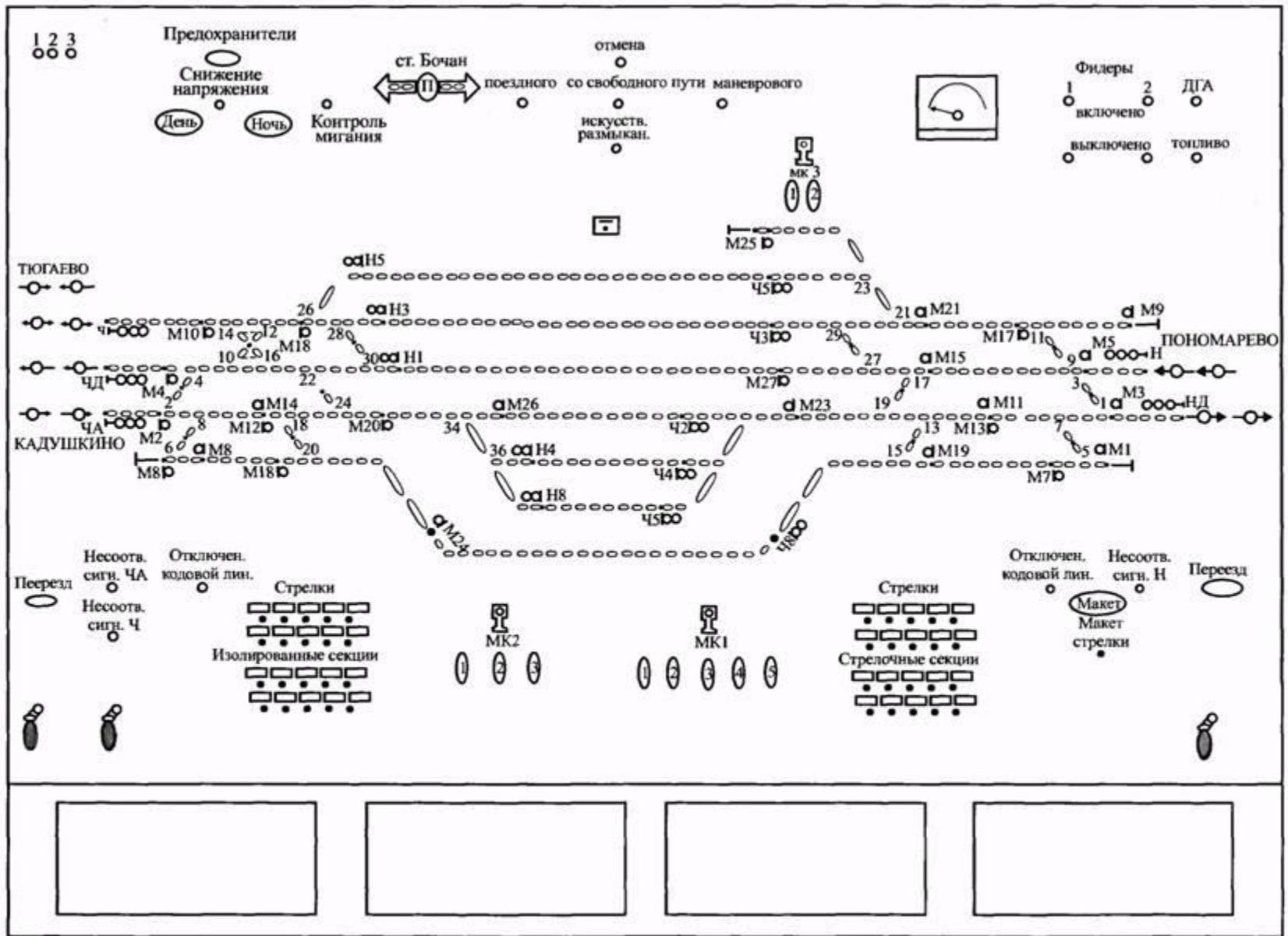


Рис. 2.31. Лицевая панель выносного табло

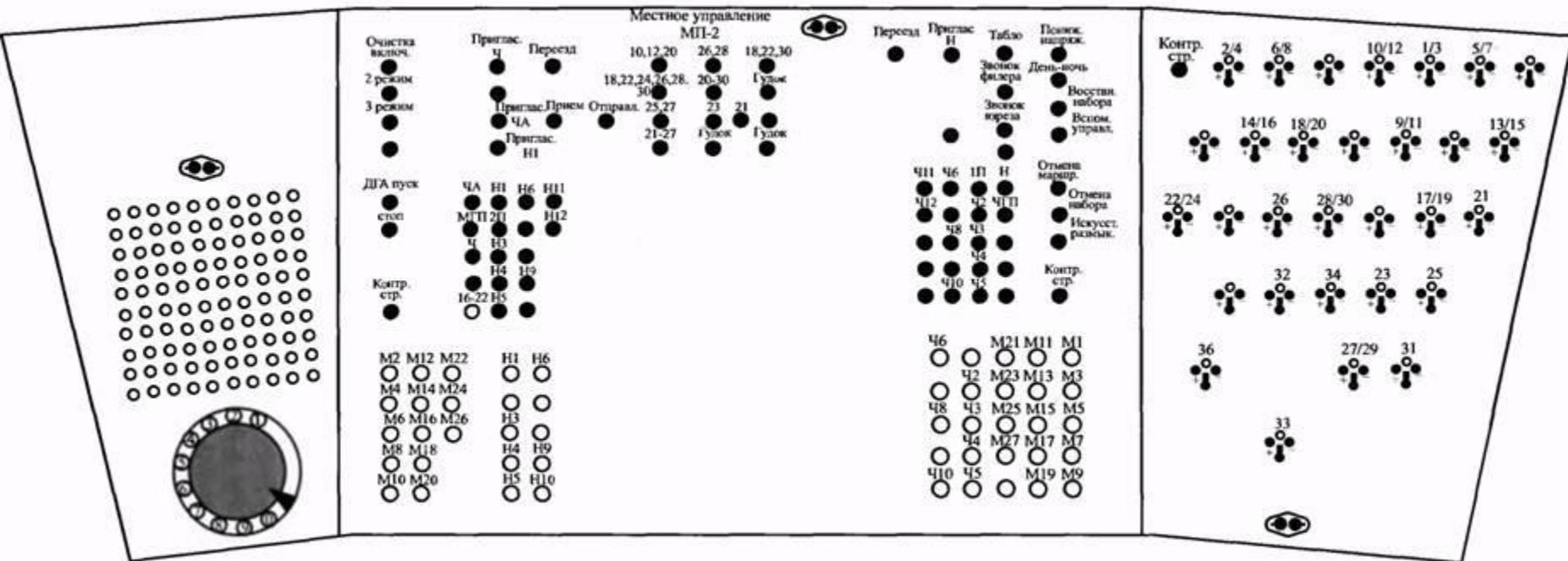
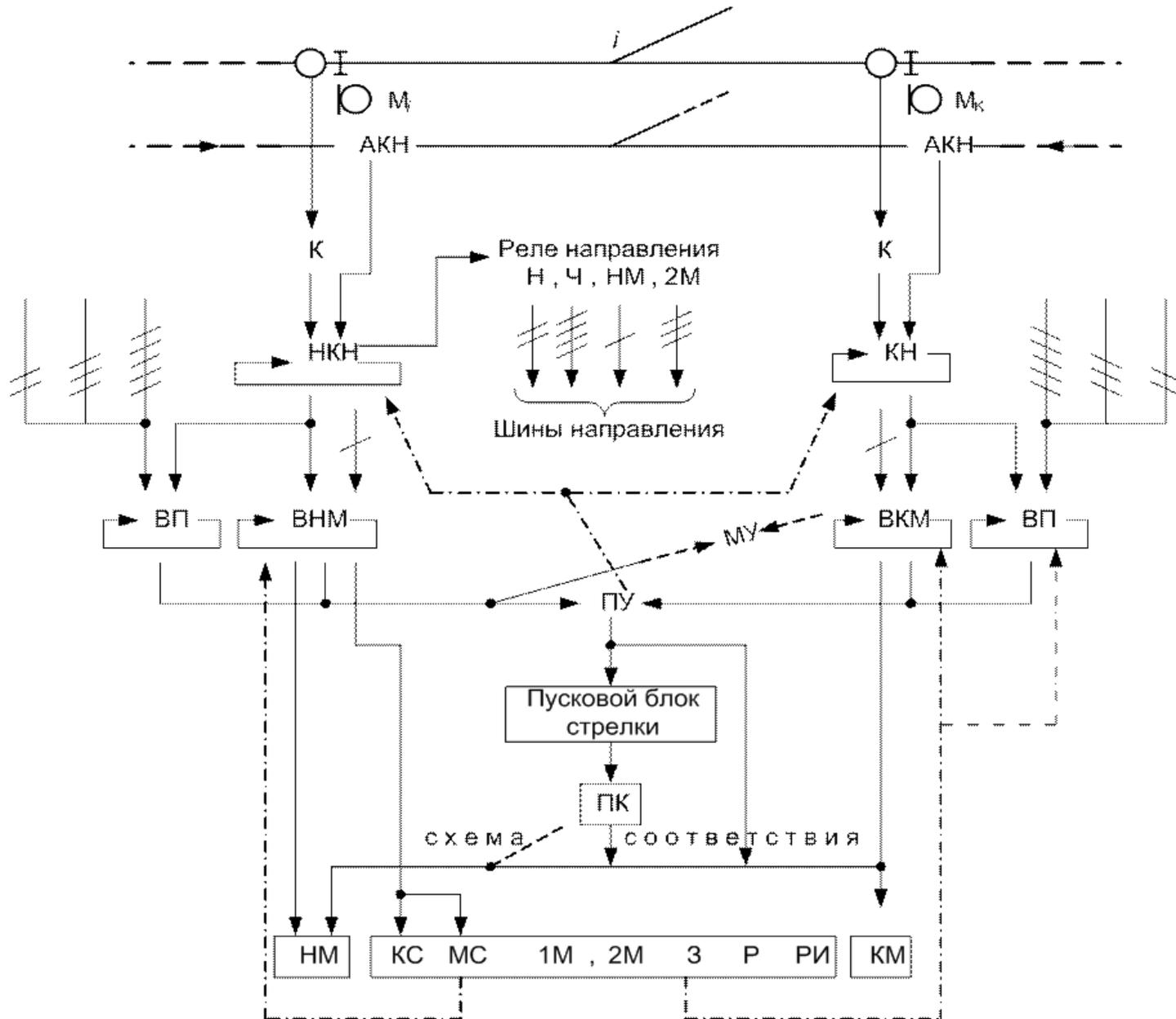


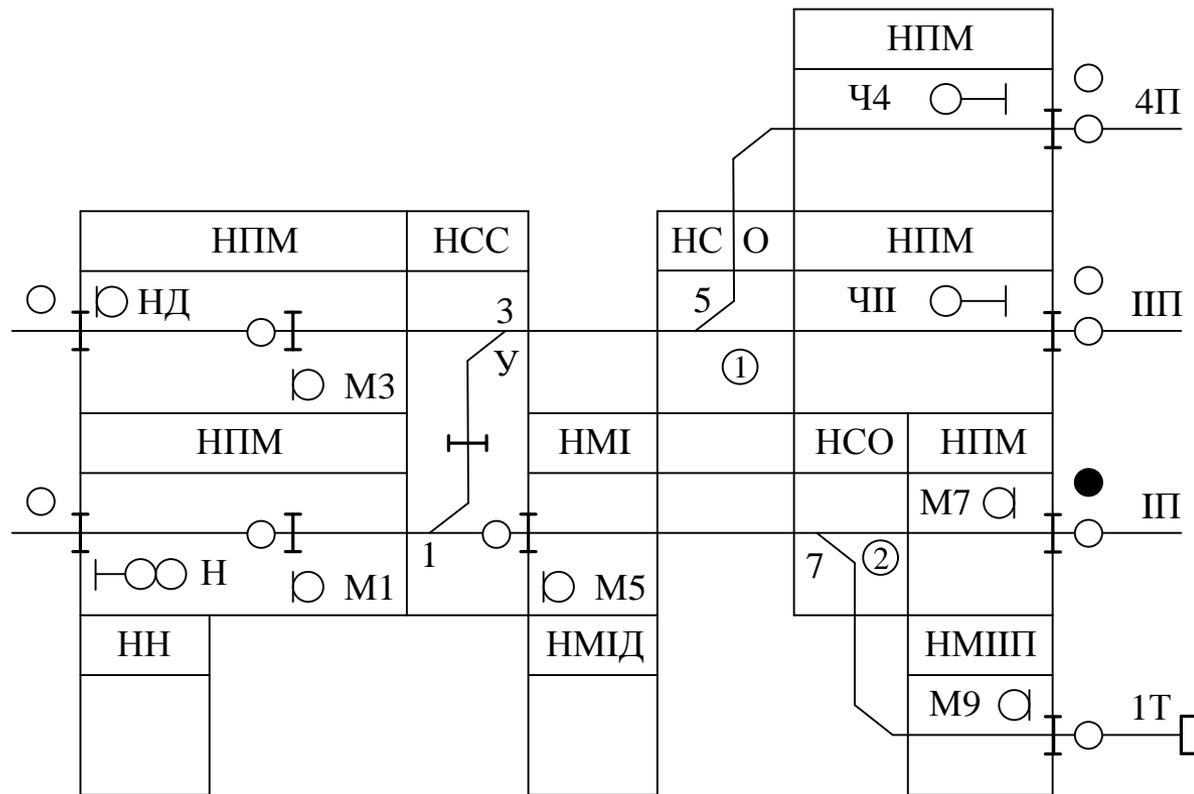
Рис. 2.30. Пульт-манипулятор



# Схема работы маршрутного набора

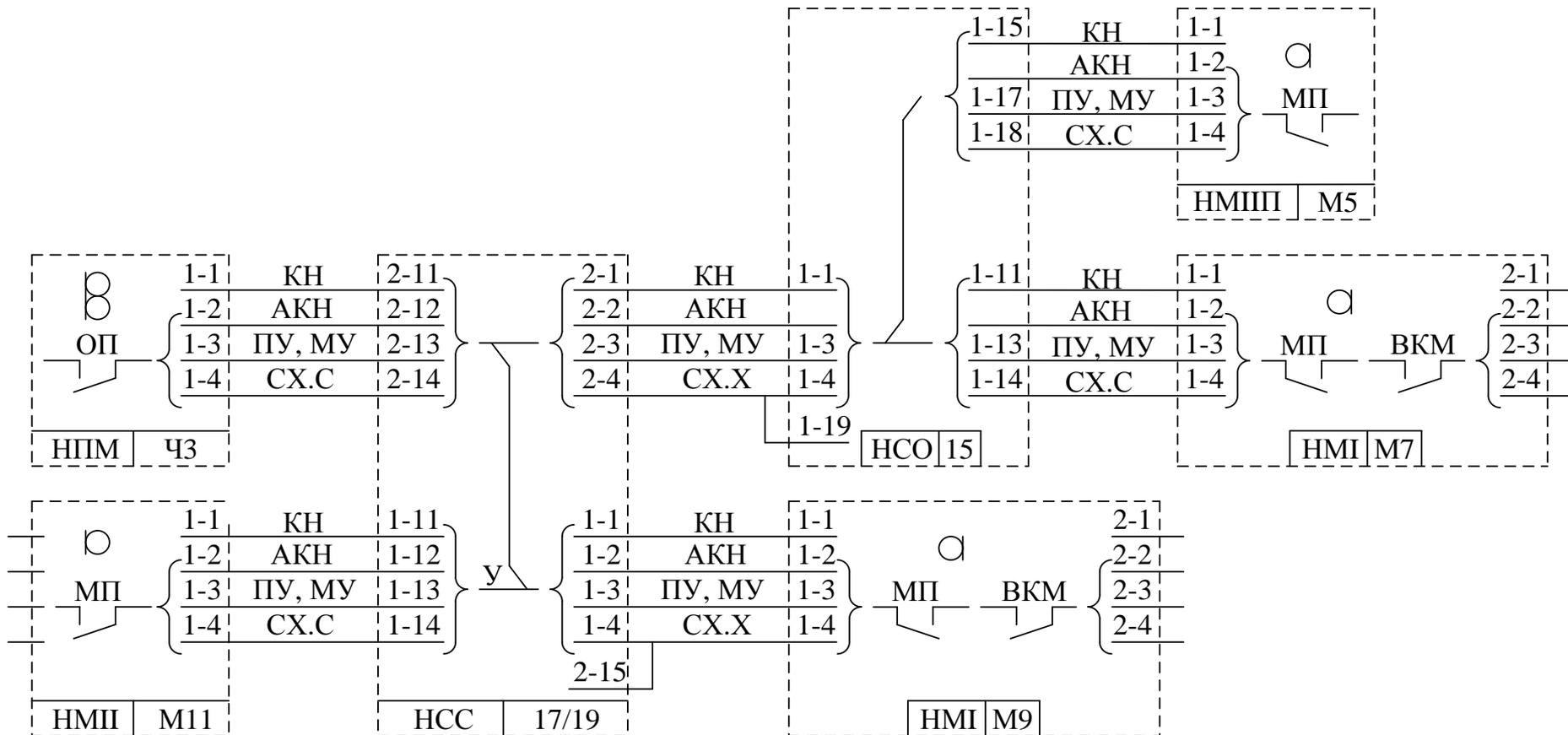


# Маршрутный набор БМРЦ



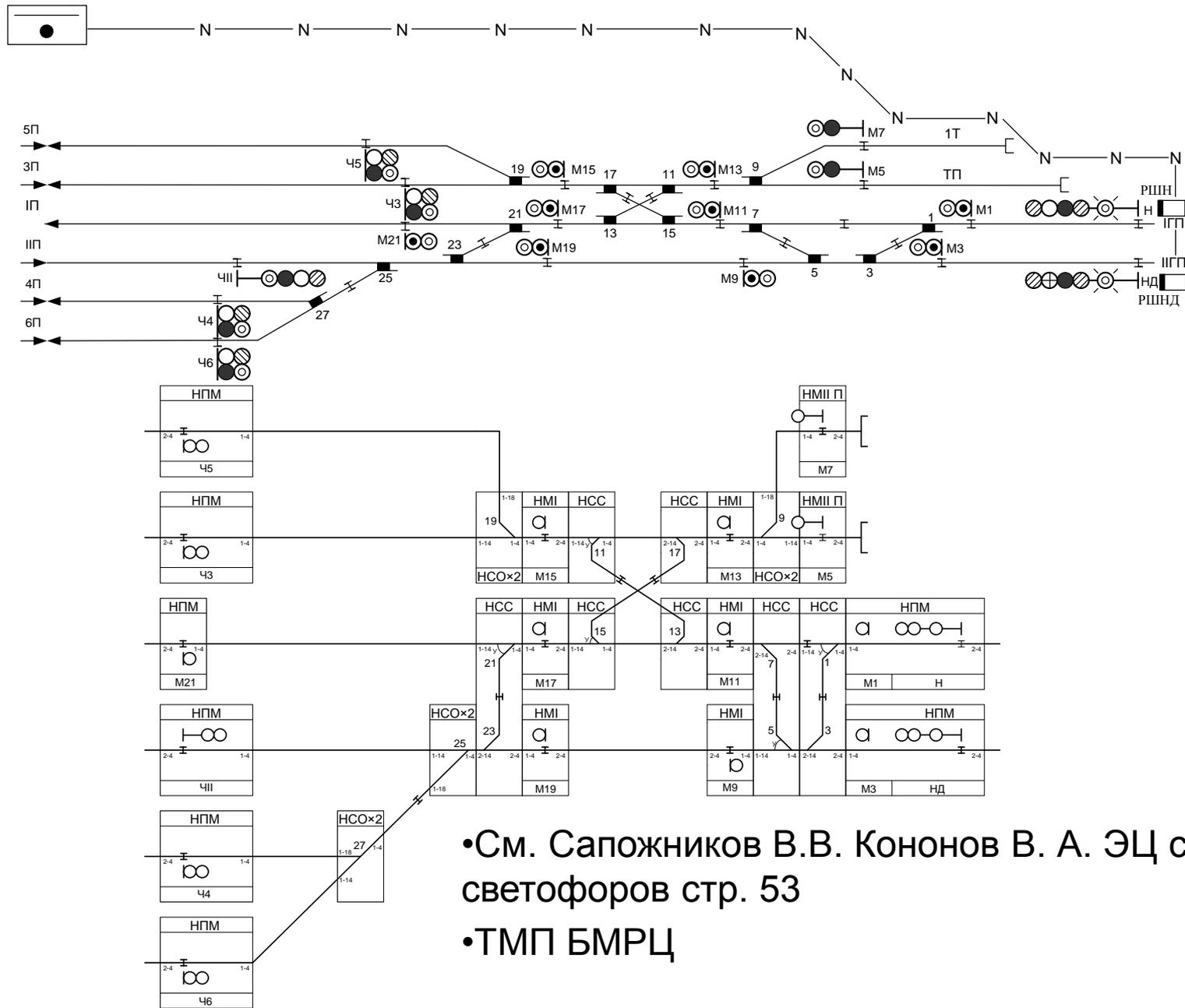
•См. лекции и «Основы построения блочных систем релейных централизаций» (лабораторная работа).

# Маршрутный набор БМРЦ



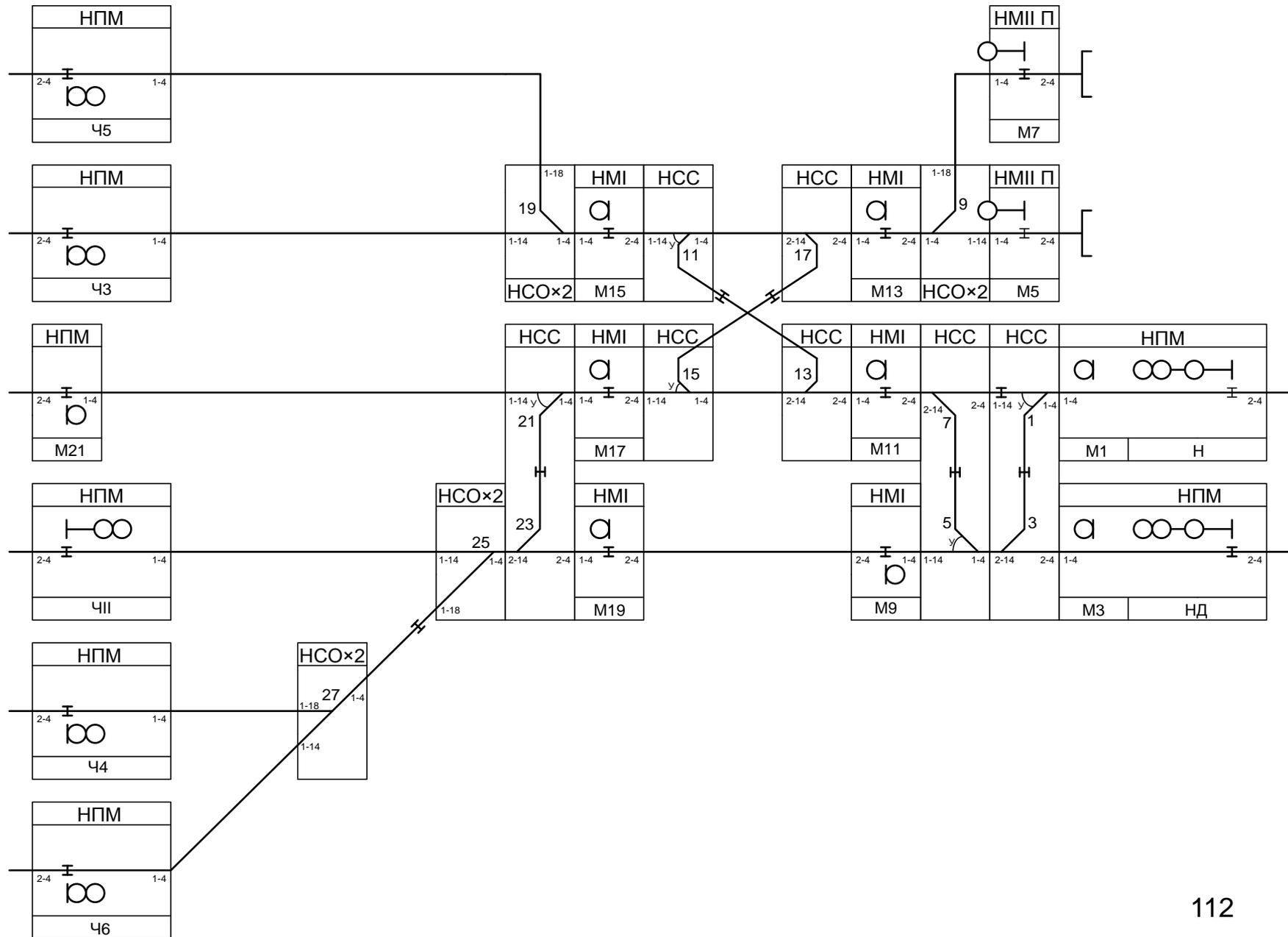
# Маршрутный набор БМРЦ

Пост ЭЦ

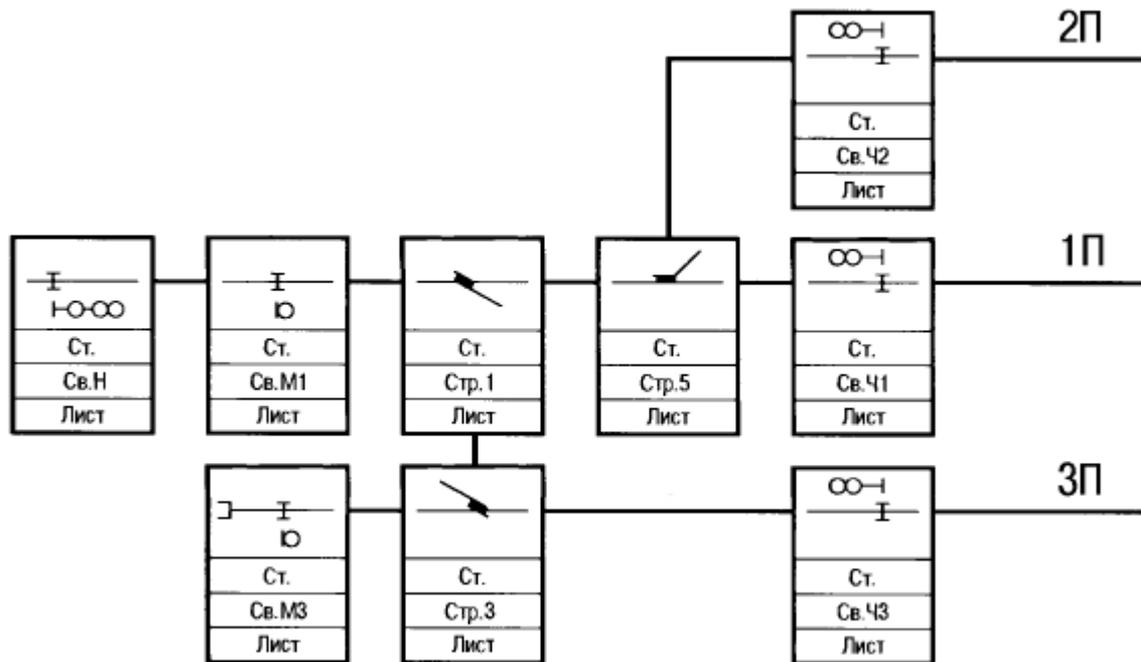
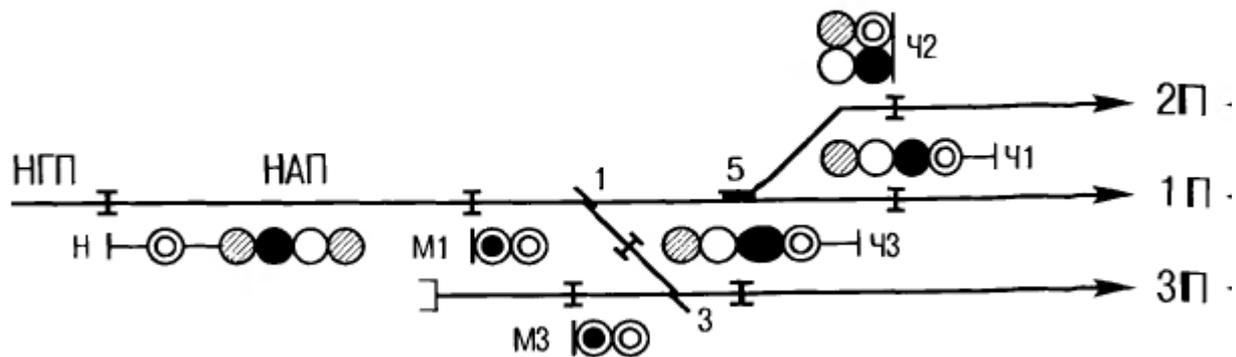


- См. Сапожников В.В. Кононов В. А. ЭЦ стрелок и светофоров стр. 53
- ТМП БМРЦ

# Маршрутный набор БМРЦ

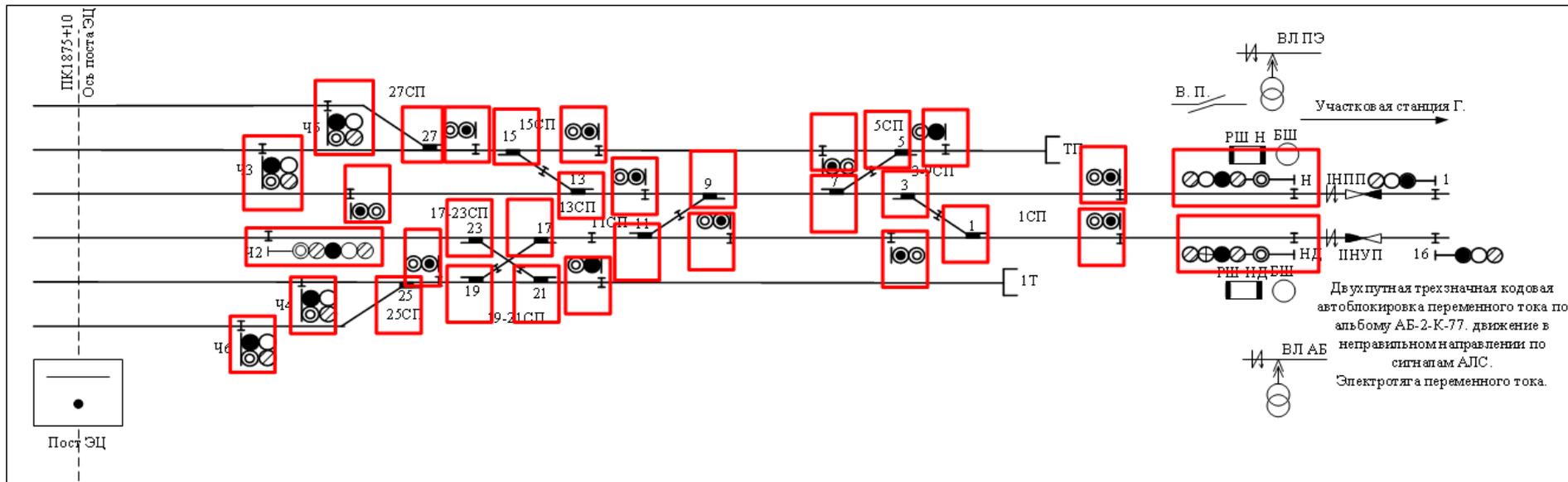


# Маршрутный набор ЭЦ-12



- См. Сапожников В.В. Кононов В. А. ЭЦ стрелок и светофоров стр. 78
- ТМП ЭЦ-12

# Маршрутный набор ЭЦ-12



## Схемы маршрутного набора (на примере ЭЦ-12)

### Принципы структуры маршрутного набора:

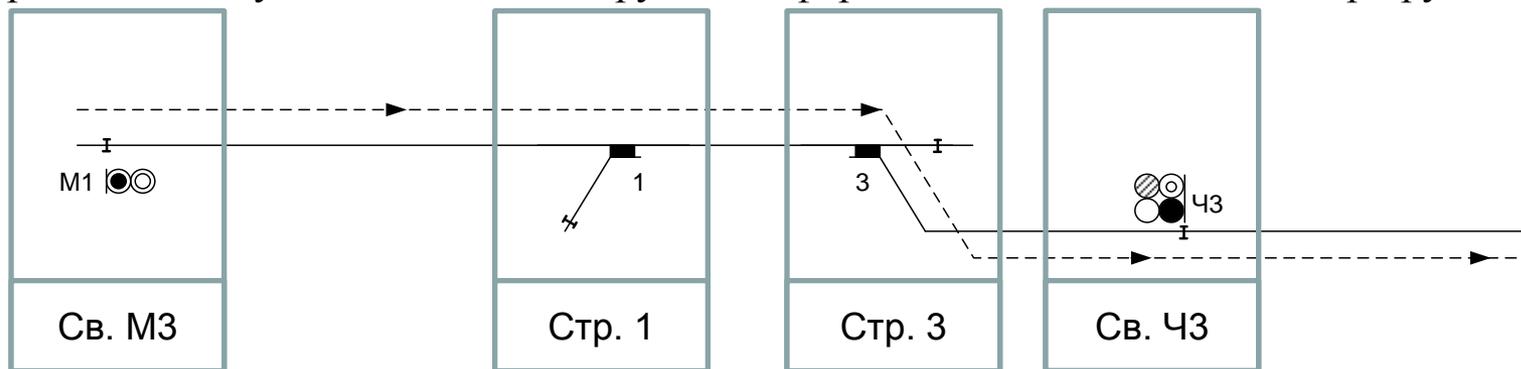
- одноконтakтная кнопка
- унифицированный принцип построения схем.

### Состав схем маршрутного набора:

1. Общий комплект: реле категории маршрута.
2. Схемы противоповторных, вспомогательных конечных и вспомогательных конечных реле.
3. Цепи построенные по плану станции:
  - Кнопочных реле (КН);
  - Управляющих стрелочных реле (ПУ, МУ);
  - Схемы соответствия (СС);
  - Автоматических кнопочных реле (АКН);
  - Блокировки вспомогательных промежуточных и вспомогательных конечных реле (БЛ).

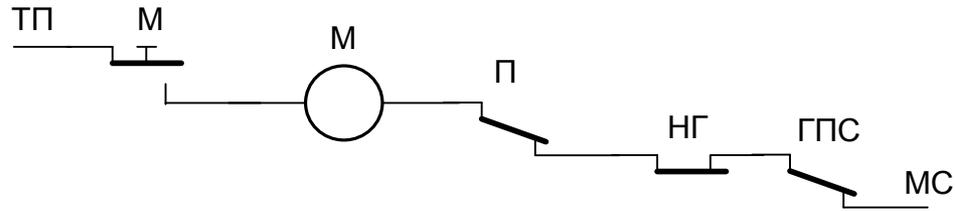
### Итог работы схемы маршрутного набора:

передача в схему исполнительной группы информации о начале и конце маршрута.

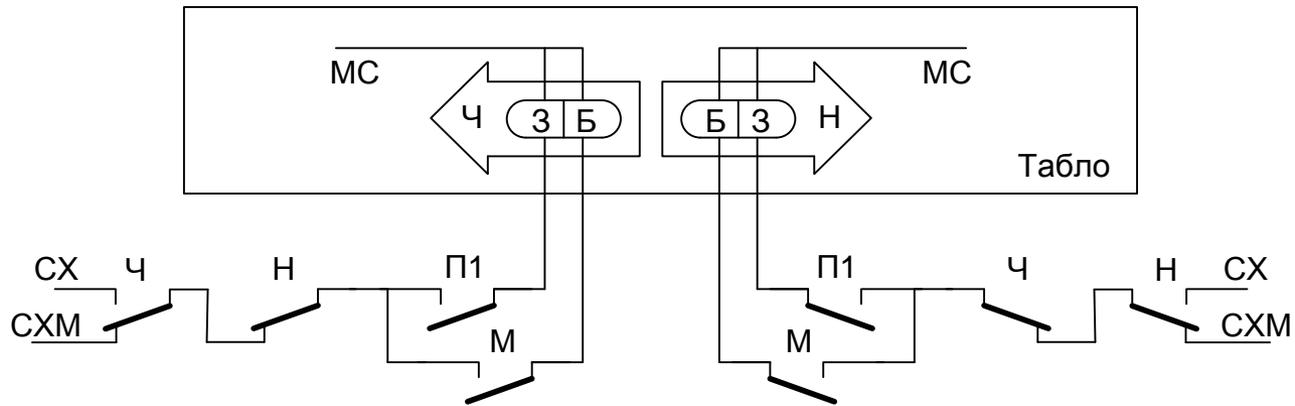


# Схемы маршрутного набора

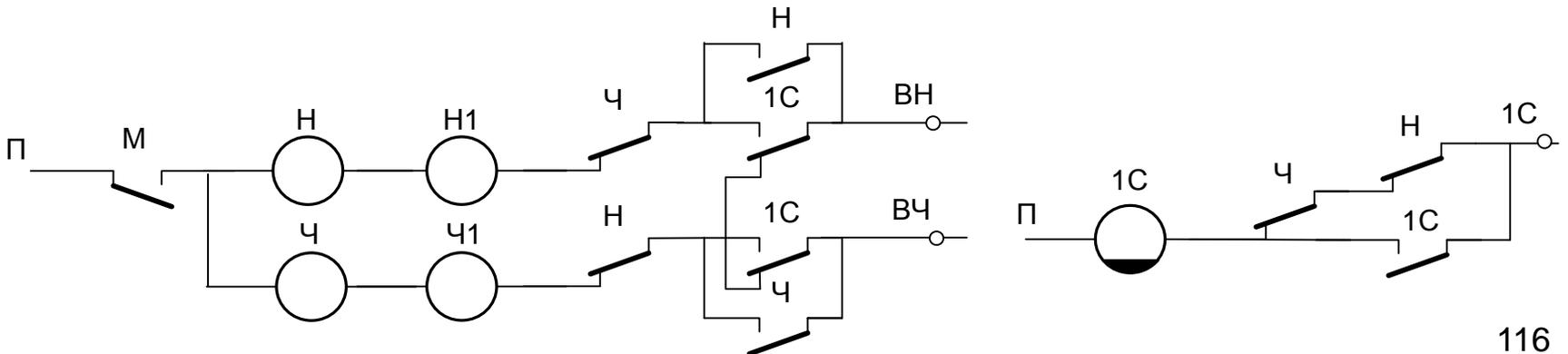
## Схема выбора рода маршрута



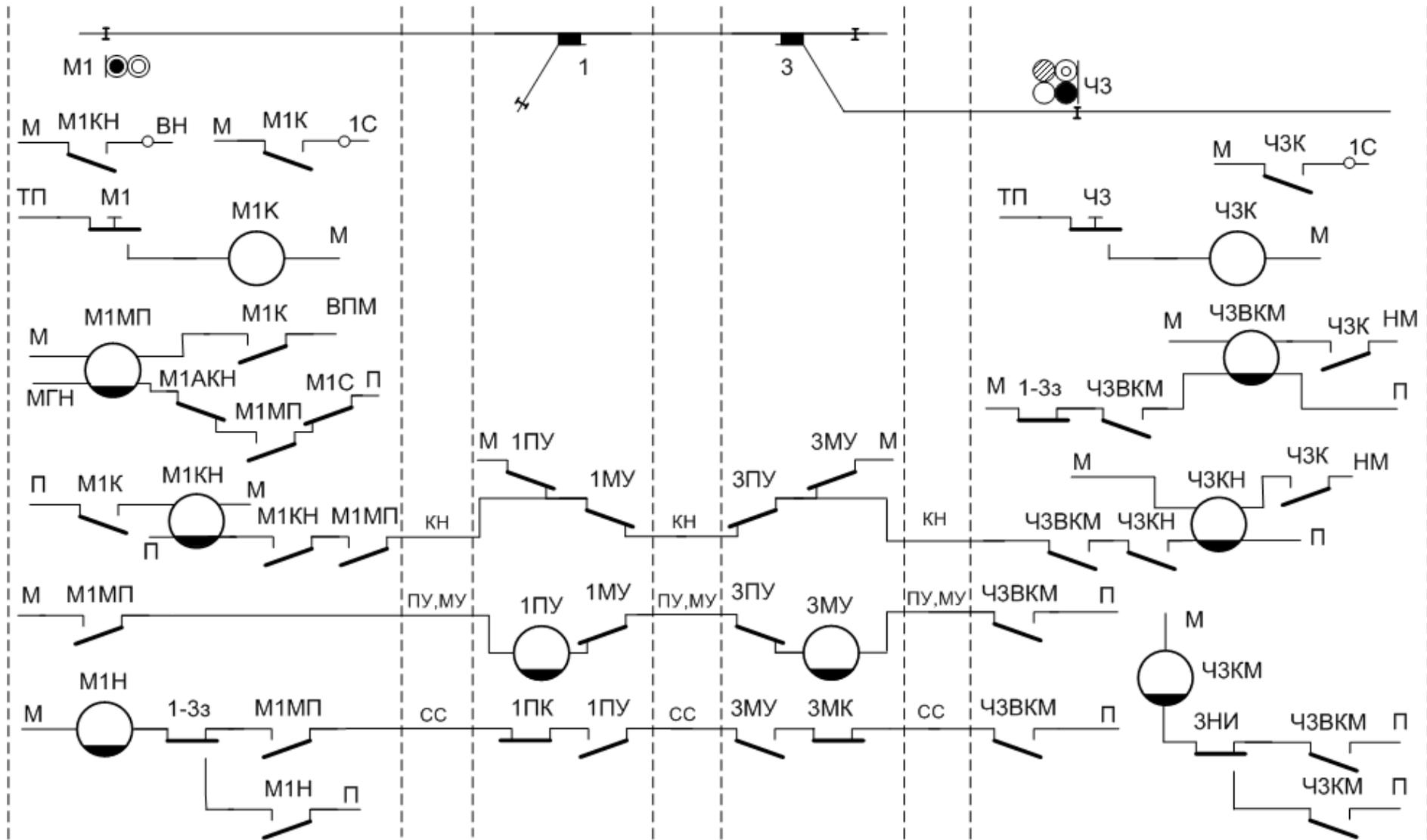
## Схема индикации



## Схема направления



# Схемы маршрутного набора



## • **5 Схема маршрутного набора**

• Маршрутный набор предназначен для запоминания маршрутных кнопок и воздействия на ту часть исполнительной группы реле, которая обеспечивает установку задаваемого маршрута в соответствии с его родом, направлением и границами.

• В практической работе для проектирования маршрутного набора применяется система ЭЦ-12-00.

### • **5.1 Характеристика системы ЭЦ-12-00**

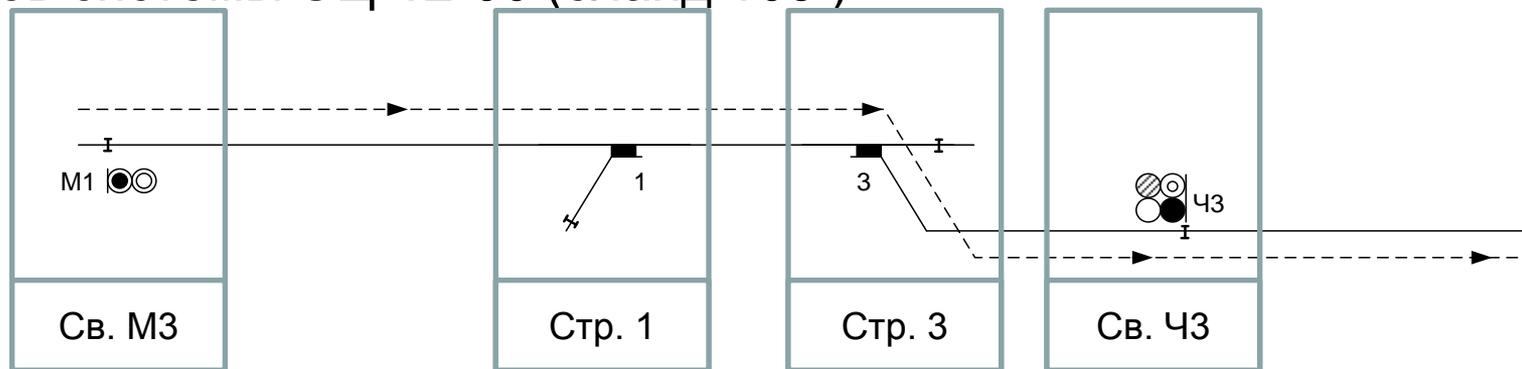
• Система построена на основе ЭЦ-12, подверженной модернизации в 2000г. Она может быть использована на промежуточных станциях с числом централизованных стрелок до 25 при любом виде тяги на однопутных и двухпутных участках железных дорог.

• Схемы ЭЦ-12 составлены с учетом применения на пульте управления двухпозиционных одноконтатных кнопок. Для каждого светофора устанавливается только одна кнопка, при нажатии которой определяется направление движения.

## • 5.2 Схемы реле категории и направления маршрутов

- В состав схем маршрутного набора входят:
- 1) общий комплект: реле категории маршрута;
- 2) схемы противоположных, вспомогательных конечных и вспомогательных промежуточных реле;
- 3) пять цепей, построенных по плану станции:
- Кнопочных реле (КН);
- Автоматических кнопочных реле (АКН);
- Управляющих стрелочных реле (ПУ, МУ);
- Схемы соответствия (СС);
- Блокировки вспомогательных промежуточных и вспомогательных конечных реле (БЛ).
- Аппаратура подразделяется на наборную (маршрутный набор), исполнительную (схемы установки и размыкания маршрутов) группы и схемы управления и контроля напольными объектами. Схемы наборной группы предназначены для реализации маршрутного способа управления стрелками и сигналами. Реле, находящиеся в блоках наборной группы, фиксируют действия дежурного по станции на пульте управления и автоматизируют перевод стрелок по трассе маршрута и открытие светофоров. Блочный план строят в соответствии со схематическим планом станции.

- В соответствии с заданным маршрутом от светофора М1 за светофор ЧЗ, необходимо выполнить расстановку функциональных узлов системы ЭЦ-12-00 (слайд 109).



- На данном рисунке в функциональные узлы включены те объекты, которые непосредственно участвуют в маршруте. Стрелка 1 находится в «плюсе», стрелка 3 в «минусе». Данный маршрут является маневровым в нечетном направлении.
- Кнопки пульта подразделяются на поездные, маневровые и варианты.
- Конечные маневровые кнопки называют в зависимости от места их расположения: по номеру ближайшей стрелки или наименованию выходного светофора, до которого разрешены маневровые передвижения. Вариантные кнопки обозначаются по номерам стрелок, между которыми они устанавливаются. Схемы реле категории и направления маршрутов представлены на слайде 110.

- Условные обозначения:
- Реле М – реле маневрового маршрута, включается при задании любого маневрового маршрута;
- Реле НГ – групповое реле нормализации маршрутного набора, нормально находится во включенном состоянии, выключается при нажатии кнопки Н – нормализации маршрутного набора
- Табло – схема индикации на табло установленной категории маршрута, так называемые «стрелы направления»; каждая из стрел направления Ч и Н имеют световые ячейки с зелеными З и белыми Б светодиодами;
- 1С – реле первого счета, при установке маршрута срабатывает по шине 1С после нажатии первой маршрутной кнопки и будет находиться под током по цепи самоблокировки до момента отпускания начальной кнопки;
- Н, Н1 - нечетные реле направления, в системе ЭЦ-12, в отличие от БМРЦ, общие реле Н, Н1 фиксируют направление передвижений как в поездных, так и в маневровых маршрутах;

- **5.5 Схема маршрутного набора**
- Структура маршрутного набора определяется двумя принципами: одноконтakтная кнопка и унифицированный принцип построения схем.
- Схема кнопочных реле предназначена для запоминания нажатия кнопки.
- При задании маршрута вначале кратковременно нажимается и отпускается кнопка категорий маршрута, а затем начальная, вариантная и конечная кнопки. При задании маневрового маршрута включается реле М. Это приводит к тому, что соответствующие лампы направления в стрелах направления табло загораются мигающим светом (полюса питания СХМ-МС).
- После нажатия кнопки начального светофора (М1) в схемном узле светофора включается реле М1К, фронтовым контактом которого, подается питание М в шину 1С. Реле М1К включает реле М1КН, которое подает полюс питания М в шину ВН (при задании четного маршрута – ВЧ). В общем комплексе по шине 1С включается реле 1С. В результате происходит следующее.

- 1. Через фронтной контакт реле 1С по шине ВН (ВЧ) включается реле направления Н, Н1 (Ч, Ч1).
- 2. Включившиеся реле направления изменяют индикацию в стрелах направления: лампа установленного направления загорается непрерывным светом, а противоположного направления гаснет.
- После отпускания начальной кнопки в сигнальном блоке выключается реле М1К. Снимается питание с шины 1С. В общем комплексе выключается реле 1С. В результате через тыловые контакты реле 1С происходит соединение шин ВН и ВЧ. Теперь при нажатии любой кнопки на пульте управления будет поддерживаться выбранное направление.
- После нажатия второй (конечной) кнопки (Ч3) в ее сигнальной блоке включается реле ЧЗК, фронтным контактом которого вновь подается питание М в шину 1С. По шине ВН (ВЧ) через тыловые контакты реле 1С поддерживается во включенном состоянии реле направления Н и Н1 (Ч и Ч1), которые были включены при нажатии начальной кнопки. После отпускания кнопки Ч3 выключается реле ЧЗК, тем самым снимается питание с шины 1С.

- Схема общего комплекта приходит в исходное состояние после выключения последнего кнопочного реле, в результате чего снимается полюс питания с шины ВН (ВЧ), поэтому выключаются реле направления Н, Н1 (Ч, Ч1), размыкая цепи других реле общего комплекта. Вспомогательное конечное маневровое реле (ЧЗВКМ) включается фронтовым контактом реле ЧЗКН, после чего самоблокируется.
- После отпускания конечной кнопки ЧЗ выключается реле ЧЗК.
- Выключение кнопочных реле происходит после срабатывания стрелочных управляющих реле.
- Схема общего комплекта приходит в исходное состояние после выключения последнего кнопочного реле ЧЗКН, в результате чего снимается полюс питания М с шины ВЧ и ВН, поэтому выключаются реле Н, размыкая цепи других реле общего комплекта.
- Для воздействия на пусковые цепи стрелок предусмотрена схема стрелочных управляющих реле, построенная по заданному маршруту с последовательным включением обмоток ПУ и МУ. Включение цепи ПУ, МУ осуществляется контактами реле М1МП и ЧЗВКМ. С помощью данных управляющих стрелочных реле осуществляется запуск схемы управления стрелкой, по окончании перевода которой в схеме исполнительной группы возбуждаются реле ПК и МК.

- Включение начального реле М1Н осуществляется контактами реле М1МП, контактами (ПУ, ПК и МУ, МК) стрелок по заданному маршруту и ЧЗВКМ по цепи схемы соответствия.
- Включение конечного реле ЧЗКМ осуществляется контактом реле ЧЗВКМ.
- В результате срабатывания схемы маршрутного набора в схему исполнительной группы передается информация о начале (М1Н) и конце (ЧЗКМ) заданного маршрута.

# Занятие 5

(Маршрутный набор)

# Занятие 6

(Исполнительная группа)

## Исполнительная группа

- Исполнительная группа предназначена для перевода стрелок, участвующих в маршруте, и контроля их положения; включения сигнального реле и контроля открытия светофора; замыкания стрелок в маршруте и последующего их размыкания по мере продвижения поезда или в результате отмены маршрута.

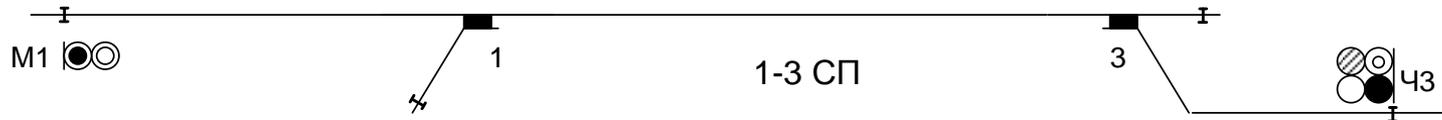
# Схемы исполнительной группы ЭЦ-12

**Исполнительная группа предназначена для:**

- перевода стрелок, участвующих в маршруте, контроля их положения;
- возбуждения сигнального реле и контроля открытия светофора;
- замыкания стрелок в маршруте и последующего их размыкания по мере движения поезда или отмене маршрута

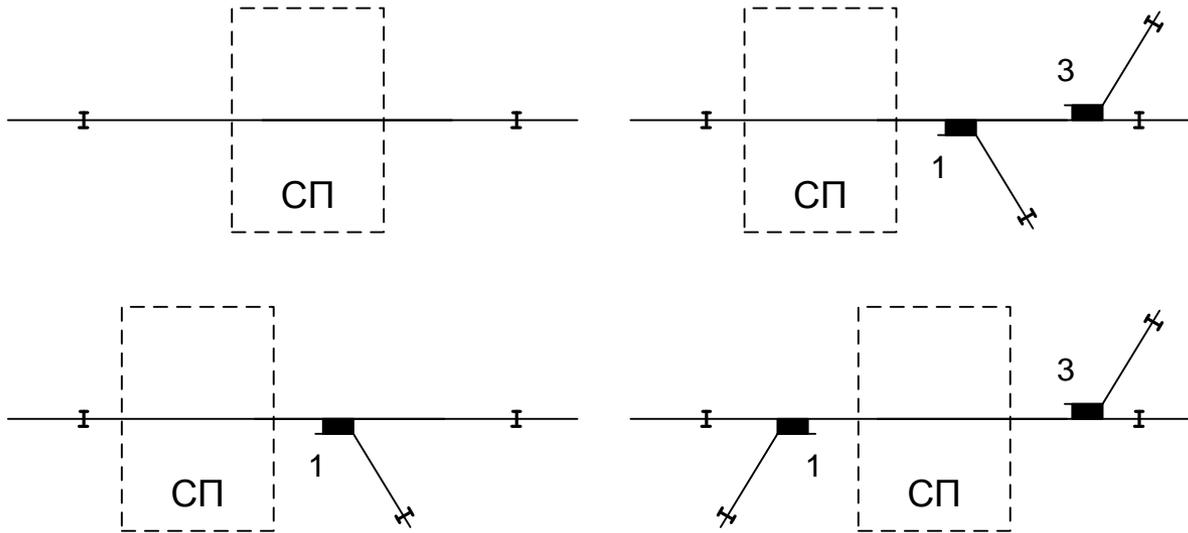
**Состав схем исполнительной группы:**

1. Схема контрольно-секционных реле (КС).
2. Схема сигнальных реле (С, МС).
3. Схема маршрутных реле (М1, М2).
4. Схема замыкающих реле (З).
5. Схема реле разделки (Р).



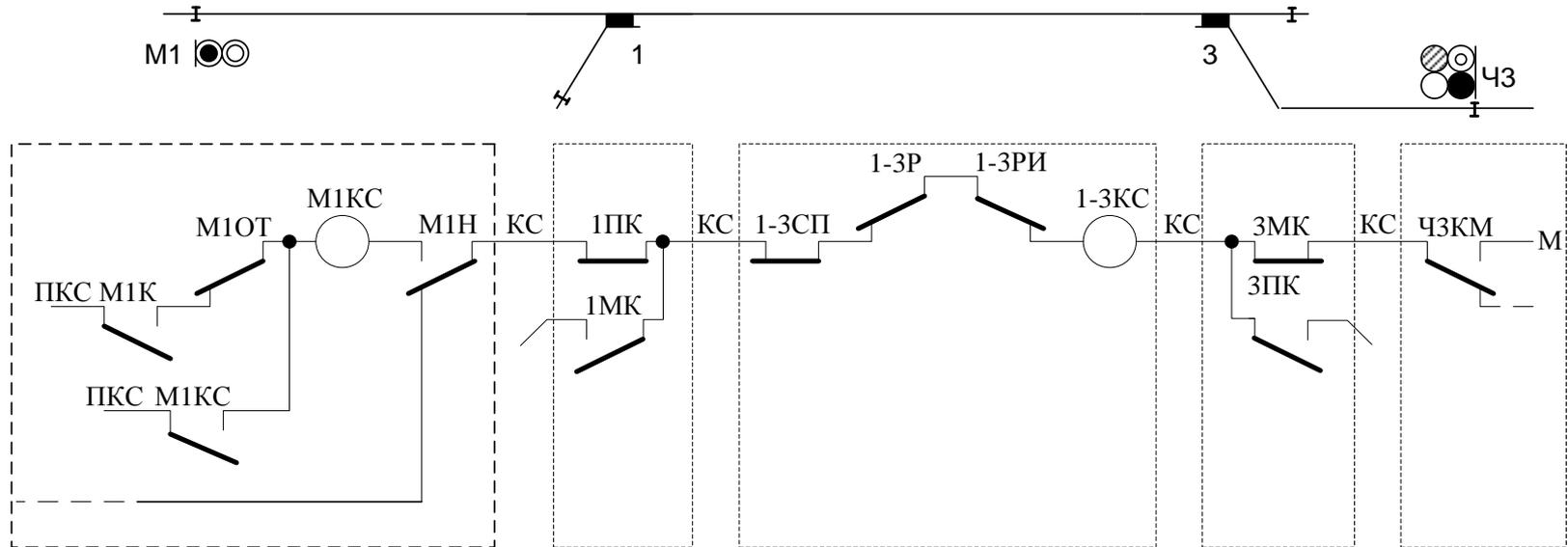
# Схемы исполнительной группы

Стрелочный путевой узел (СП) на схеме ставится в место, которое является общим для всех возможных передвижения для этой секции.



# Схемы исполнительной группы ЭЦ-12

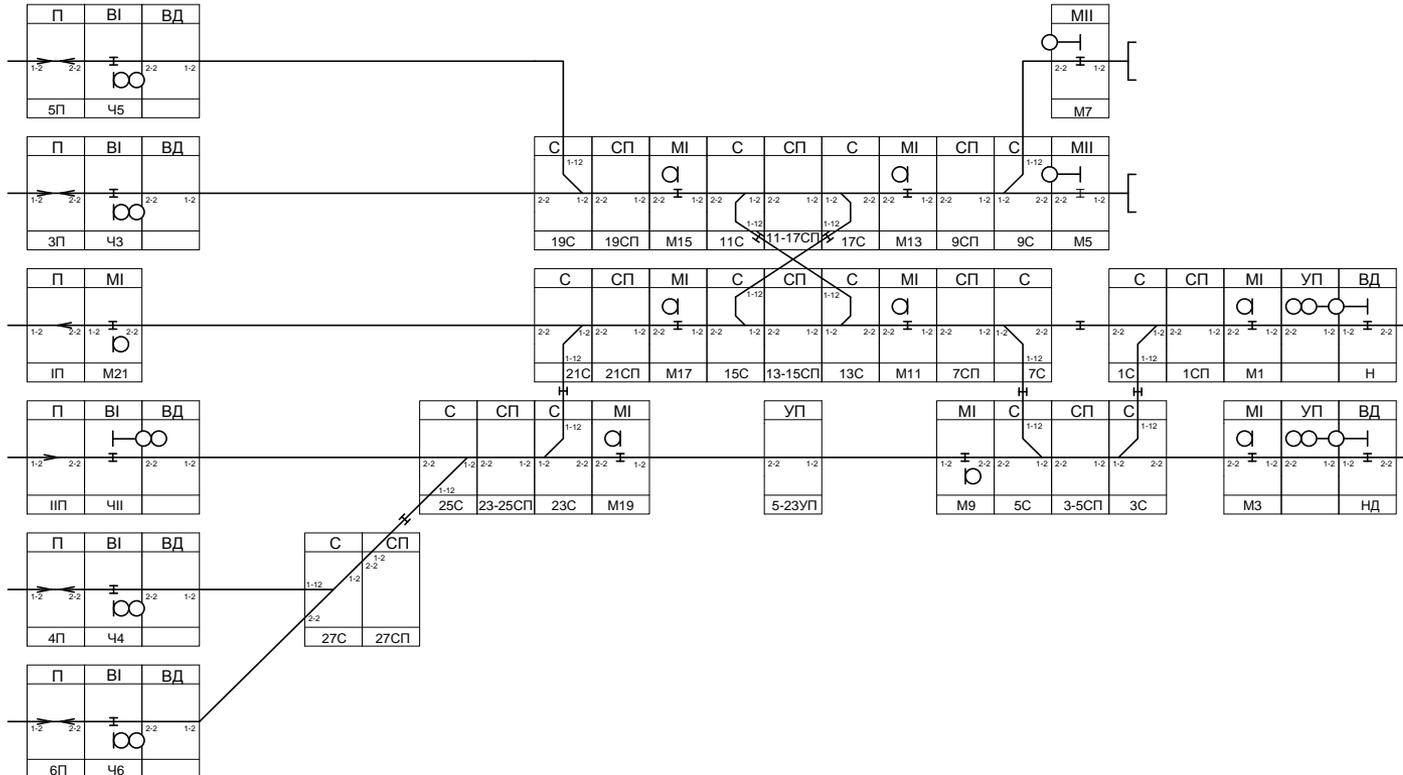
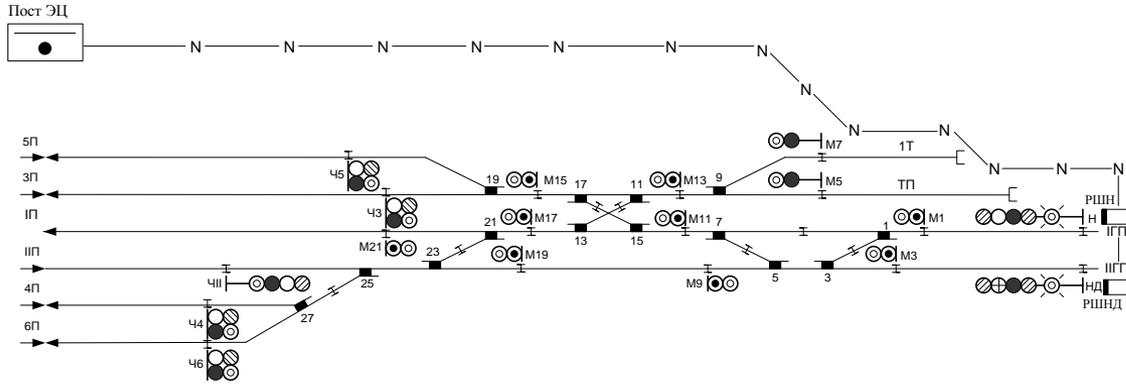
## Схема контрольно-секционных реле



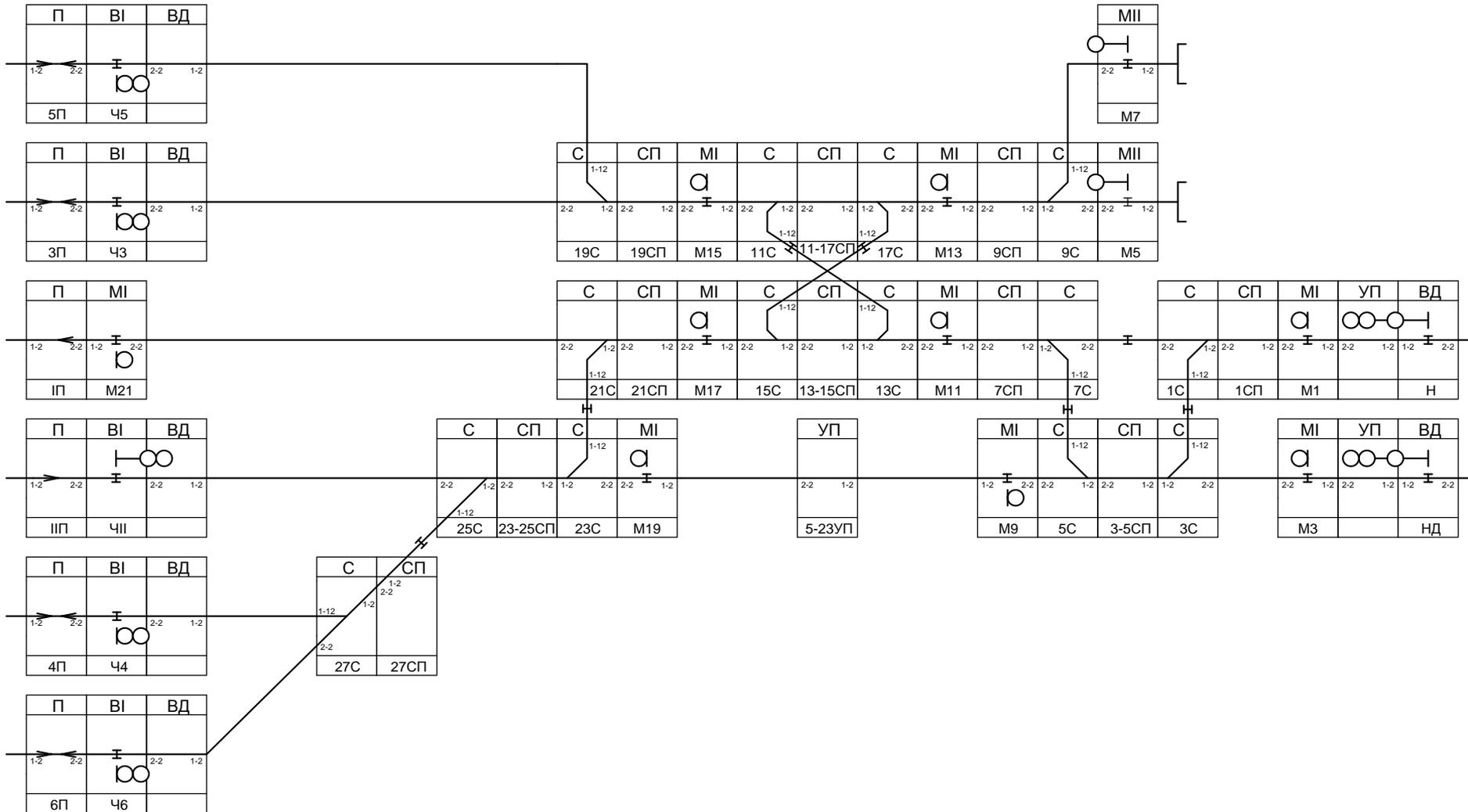
## Типы релейных блоков исполнительной группы

Объект	Функция блока	Система ЭЦ		
		БМРЦ	УЭЦ-М	ЭЦ-И
Входной светофор	Управление и контроль	ВД + дополнительные реле	ВД + дополнительные реле	Специальный статив
Выходной светофор:	Управление и контроль			
при трехзначной автоблокировке				
при четырехзначной автоблокировке		ВІІ + ВД	В + ВД	ВГ-И + ВДП-И – с главного пути В4-И + ВДП-И – с бокового пути
на два направления		ВІІ + ВД	В + ВД	ВГ-И + ВДП-И – с главного пути ВБ-И + ВДП-И – с бокового пути
Маневровый светофор:	Управление и контроль			
одиночный		МІ	М	М1-И
в створе с другим из тупика		МІІ	МТ	М2-И МТ-И
с бесстрелочного участка		МІІІ	М	М3-И
с пути		МІІІ	М	М3-И
Стрелка	Коммутация цепей по плану станции	С	С	С-И, СД-И – для второй стрелки съезда
	Пуск электропривода	ПС-220	–	ПС-И – для постоянного тока ПСТ-И – для переменного тока
Стрелочный путевой участок	Контроль и замыкание	СП	УСП + СПД*2	СП-И
Бесстрелочный участок в горловине	Контроль и замыкание	УП	УСП + СПД*2	УП-И
Приемоотправочный путь	Контроль и исключение лобовых маршрутов	П	П	Необходимые элементы – в блоке ВДП-И

# Исполнительная группа БМРЦ



# Исполнительная группа БМРЦ





# Занятие 6

(Исполнительная группа)

# Занятие 7

(Схемы кабельных сетей)

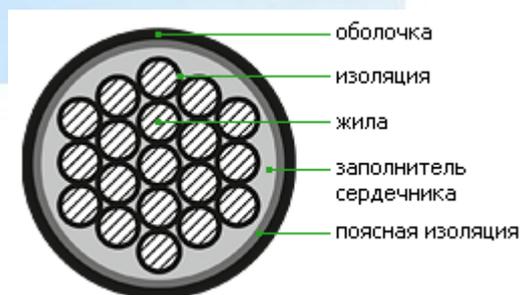
## Типы кабелей СЦБ

Число жил или пар и диаметр жил, мм	Расчётный наружный диаметр кабеля, мм	Расчётная масса, кг/км
	СБЗПу	
3x0,9	9,3	80,1
4x0,9	9,7	91,5
5x0,9	10,2	104,0
7x0,9	10,7	122,4
9x0,9	11,9	152,5
12x0,9	12,7	182,0
16x0,9	13,6	220,9
19x0,9	14,1	247,0
21x0,9	14,6	268,1
24x0,9	15,8	309,9
27x0,9	16,1	331,7
30x0,9	16,5	357,9
33x0,9	17,0	385,6
37x0,9	17,5	419,4
42x0,9	19,2	490,4
48x0,9	19,4	529,3
61x0,9	20,9	639,7
1x2x0,9	8,6	66,2
3x2x0,9	11,3	127,0
4x2x0,9	12,1	151,6
7x2x0,9	13,8	214,1
10x2x0,9	15,8	289,4
12x2x0,9	16,7	333,0
14x2x0,9	17,6	374,4
19x2x0,9	19,5	478,1
24x2x0,9	21,2	582,7
27x2x0,9	22,2	644,1
30x2x0,9	23,0	702,3

# Кабель СБЗПу

## Кабель СБЗПу

КАБЕЛИ ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ  
С ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ  
В ПЛАСТМАССОВОЙ ОБОЛОЧКЕ



### Расшифровка кабеля СБЗПу

СБ - Сигнально-блокировочный

З - Гидрофобное заполнение

Пу - Изоляция жил из полиэтилена усиленного, увеличенной толщины

### Область применения

Кабели предназначены для электрических установок сигнализации, централизации и блокировки, пожарной сигнализации и автоматики при номинальном напряжении 380 В переменного тока частотой 50 Гц или 700 В постоянного тока.

# Муфты УПМ-24, УКМ-12, РМ4, РМ7, РМ8

Тип и сборка	№ чертежа	Количество, шт					Габаритные размеры, мм			Масса, кг
		клемм	панелей	оснований	шлангов	перемычек	длина	ширина	высота	
УКМ-12 с6.1	11784-00-00	2	—	—	—	—	220	206	615	8,00
УКМ-12 с6.11	11784-00-00-01	1	1	1	—	2	400	365	705	13,70
УКМ-12 с6.111	11784-00-00-02	1	1	1	—	1	400	365	705	13,00
УКМ-12 с6.111	11784-00-00-03	2	1	1	—	—	400	365	705	14,00
УПМ-24 с6.1	11783-00-00	4	—	—	—	—	325	268	615	15,50
УПМ-24 с6.11	11783-00-00-01	3	1	1	—	2	400	436	705	20,7
УПМ-24 с6.111	11783-00-00-02	3	1	1	—	1	400	436	705	20,0
УПМ-24 с6.111	11783-00-00-03	4	—	1	1	—	400	436	705	21,0
РМ4-28	157.216-00-00	4	5	—	—	—	408	314	306	21,20
РМ7-49	6830-00-00	7	8	—	—	—	510	410	308	26,40
РМ8-112	157.495-00-00	16	10	—	—	—	575	575	330	45,60

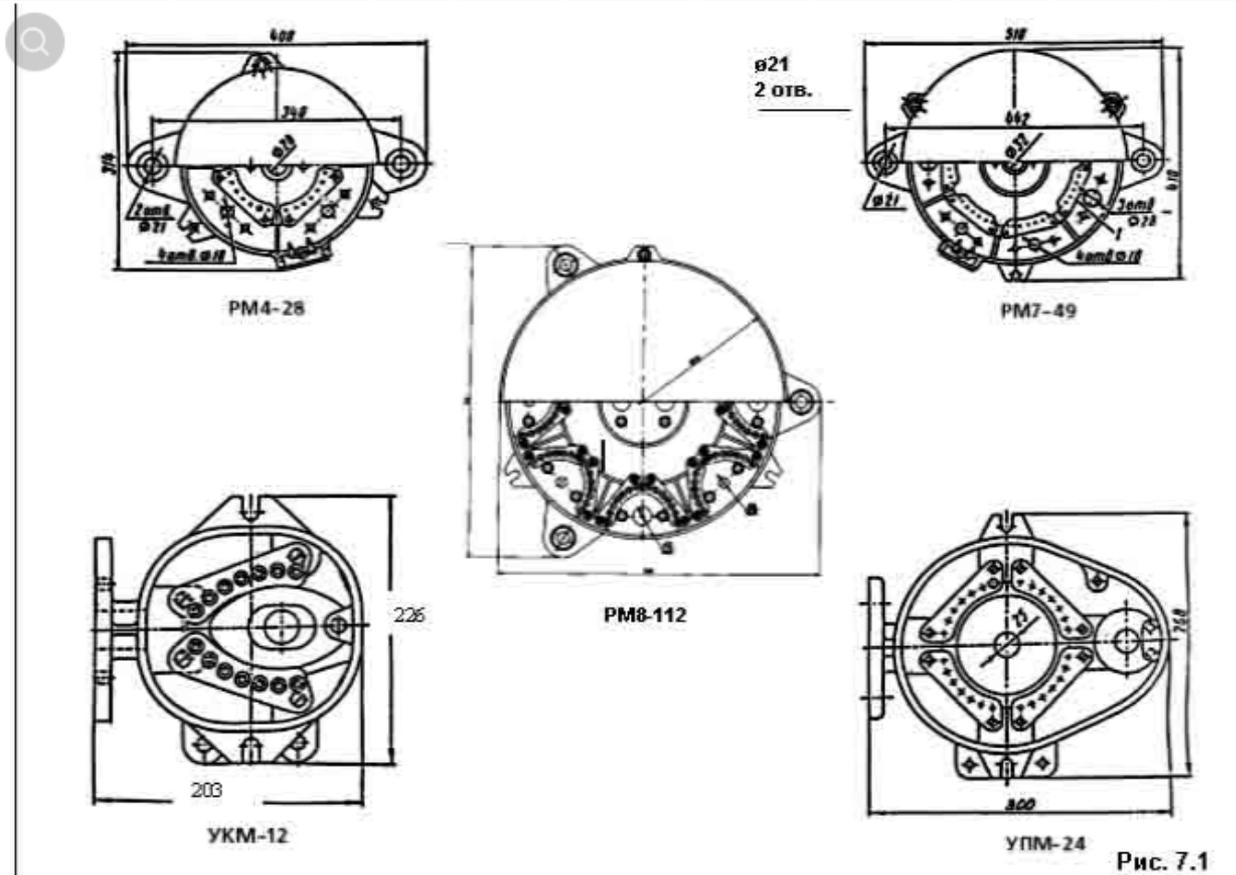
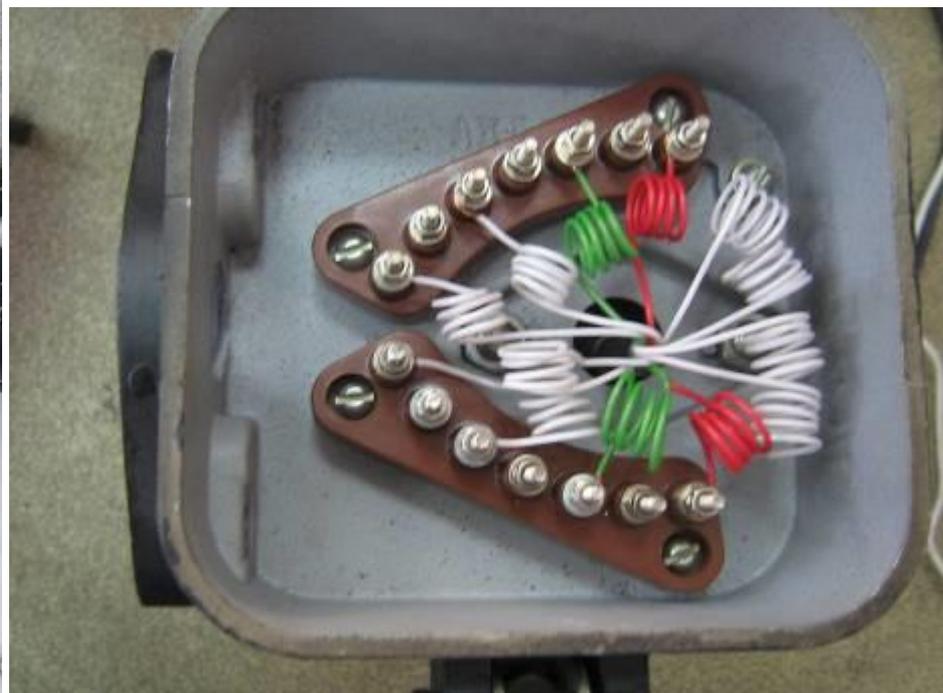


Рис. 7.1

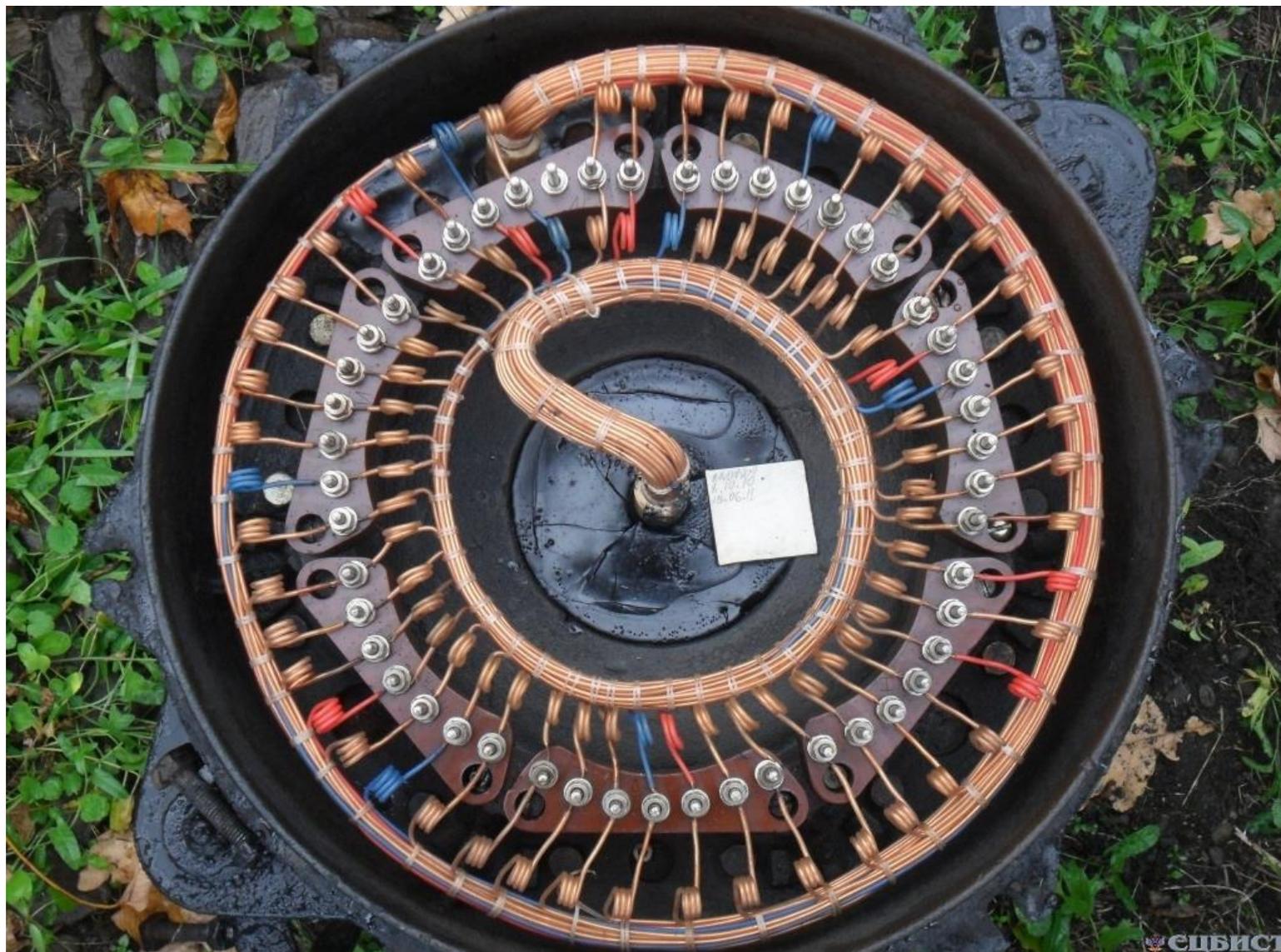
# Муфты УПМ-24 и УКМ-12



# Муфта РМ4-28



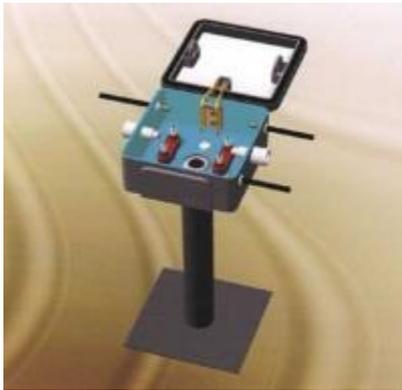
# Муфта РМ7-49



Муфта РМ8-112



## Муфты МГУ, РМГ, РМГ



Чертеж	17650-00-00
Исполнение	МГУ-14-1
Корпор. код	107852
Соответствие	УКМ-12-1
Вес, кг	11,6
Длина, мм	168
Ширина, мм	205
Высота, мм	100(без основания)

<https://www.optimant.ru/catalog/mufty-kabelnye-mgu-rmg-rmgu/>

Трансформаторные ящики ТЯ-1, ТЯ-2  
Путевые ящики ПЯ-1

До 15 двухклеммных колодок



## **АО «Росжелдорпроект»**



Институт по проектированию сигнализации,  
централизации, связи и радио на железнодорожном  
транспорте «Гипротрансигналсвязь» –  
филиал АО «Росжелдорпроект»

### **ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**411508-ТМП**

### **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ.**

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПУТЕВЫХ УСТРОЙСТВ СЦБ**

**АЛЬБОМ 1**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## Расчет кабельных сетей

Расчет КС заключается в определении типов и длин используемых кабелей и в определении количества жил необходимых для нормальной работы напольных устройств.

При выборе магистральной трассы кабельной линии учитывают следующие требования: траса должна быть по возможности прямолинейной, пересекать пути под прямым углом, не проходить под остряками и крестовинами стрелок.

После выбора трассы прокладки групповых кабелей производится расстановка разветвительных муфт с указанием типа, номера муфты и ее ординаты. Затем определяется трасса прокладки индивидуальных кабелей.

Длина кабеля от поста ЭЦ до разветвительной муфты рассчитывается по формуле:

$$L_K = 1,02 (L_0 + 6n \pm L_B + 1,5 + 1,8), \text{ м}$$

где 1,02 – коэффициент, учитывающий увеличение на 2% длины кабеля на изгибы в траншее и просадки грунта;

$L_0$  – расстояние от оси поста ЭЦ до РМ по ординатам, указанным на ОПС, м;

$6n$  – переход под путями (6 м – путь и междупутье,  $n$  – число пересекаемых путей), м;

$L_B$  – расстояние от оси поста ЭЦ до места ввода кабеля (50-75 м), м;

1,5 – высота подъема кабеля со дна траншей и разделка, м;

1,8 – запас на монтаж муфты или ввод в шкаф), м.

Длину кабеля между муфтами, а также от разветвительной муфты до напольного объекта или между объектами определяют по формуле:

$$L_K = 1,02 (L_0 + 6n + 2(1,5 + 1,8)), \text{ м}$$

Полученные результаты расчетов округляются до числа, кратного пяти.



## 9 Число запасных жил и расчет жильности кабеля

9.1 Необходимое количество жил в кабелях определяется по схемам включения объектов, сечение проводов питания определяется расчетом по допустимому падению напряжения. В необходимых случаях, по результатам расчетов, следует предусматривать дублирование (параллельное включение) жил кабелей.

Вновь укладываемые сигнально-блокировочные кабели должны иметь запасные жилы.

Запас жил должен быть предусмотрен в кабелях, идущих более чем к двум объектам, и в кабелях длиной более 300 м.

Сигнально-блокировочные кабели емкостью до десяти жил должны иметь не менее двух, до двадцати жил – не менее четырех и свыше двадцати жил – не менее шести запасных жил.

## Расчет кабельных сетей

9.2 Допустимая для медного провода токовая нагрузка - 10 А на 1 мм<sup>2</sup>.

В таблице 1 приведено соответствие диаметров, сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной медной жилы на 1 км длины.

Таблица 1- Соответствие диаметров и сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной жилы на 1 км длины

Диаметр, мм	Сечение, мм <sup>2</sup>	Токовая нагрузка, А	Сопротивление 1км, Ом
0,8	0,502	5	36,6
0,9	0.636	6	28,8
1,0	0,785	8	23,3

## Расчет кабельных сетей

9.2 Допустимая для медного провода токовая нагрузка - 10 А на 1 мм<sup>2</sup>.

В таблице 1 приведено соответствие диаметров, сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной медной жилы на 1 км длины.

Таблица 1- Соответствие диаметров и сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной жилы на 1 км длины

Диаметр, мм	Сечение, мм <sup>2</sup>	Токовая нагрузка, А	Сопротивление 1км, Ом
0,8	0,502	5	36,6
0,9	0.636	6	28,8
1,0	0,785	8	23,3

## Расчет кабельных сетей

9.2 Допустимая для медного провода токовая нагрузка - 10 А на 1 мм<sup>2</sup>.

В таблице 1 приведено соответствие диаметров, сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной медной жилы на 1 км длины.

Таблица 1- Соответствие диаметров и сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной жилы на 1 км длины

Диаметр, мм	Сечение, мм <sup>2</sup>	Токовая нагрузка, А	Сопротивление 1км, Ом
0,8	0,502	5	36,6
0,9	0.636	6	28,8
1,0	0,785	8	23,3

## Расчет кабельных сетей

9.2 Допустимая для медного провода токовая нагрузка - 10 А на 1 мм<sup>2</sup>.

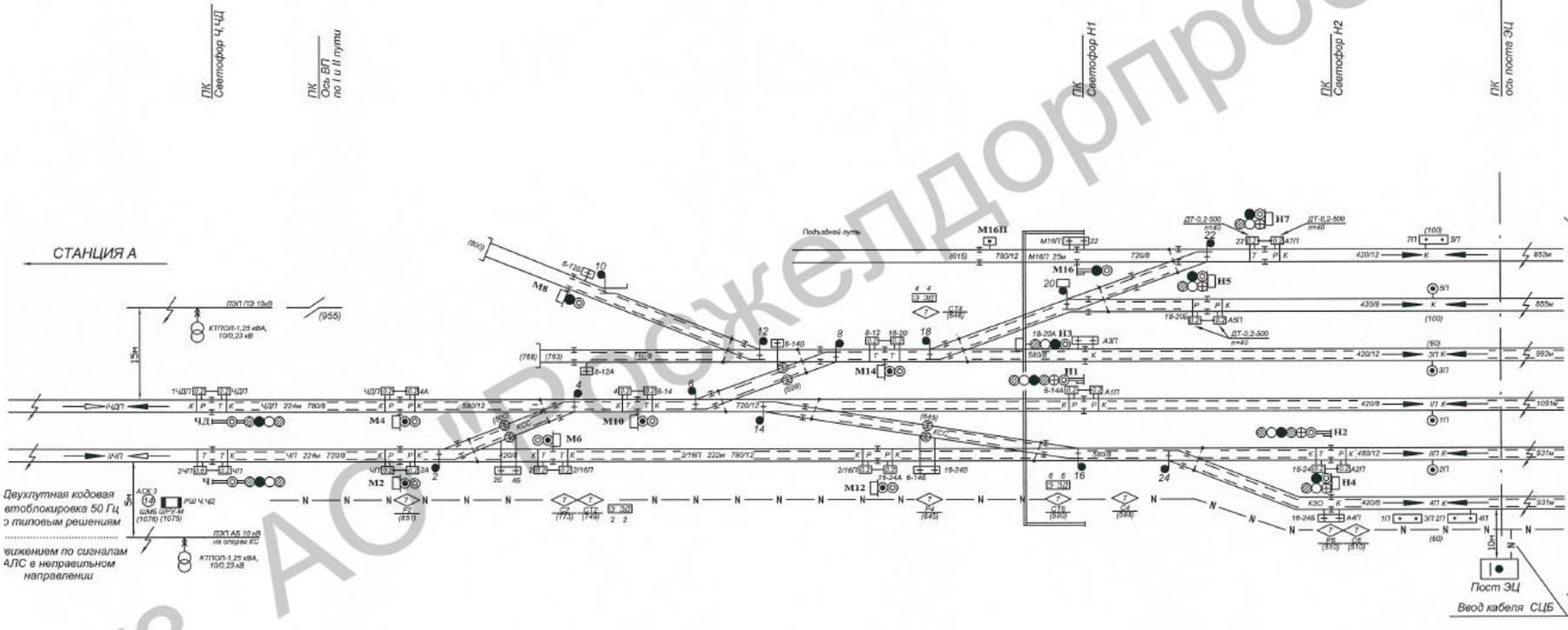
В таблице 1 приведено соответствие диаметров, сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной медной жилы на 1 км длины.

Таблица 1- Соответствие диаметров и сечений жил, токовая нагрузка и сопротивление однопроволочной жилы на 1 км длины

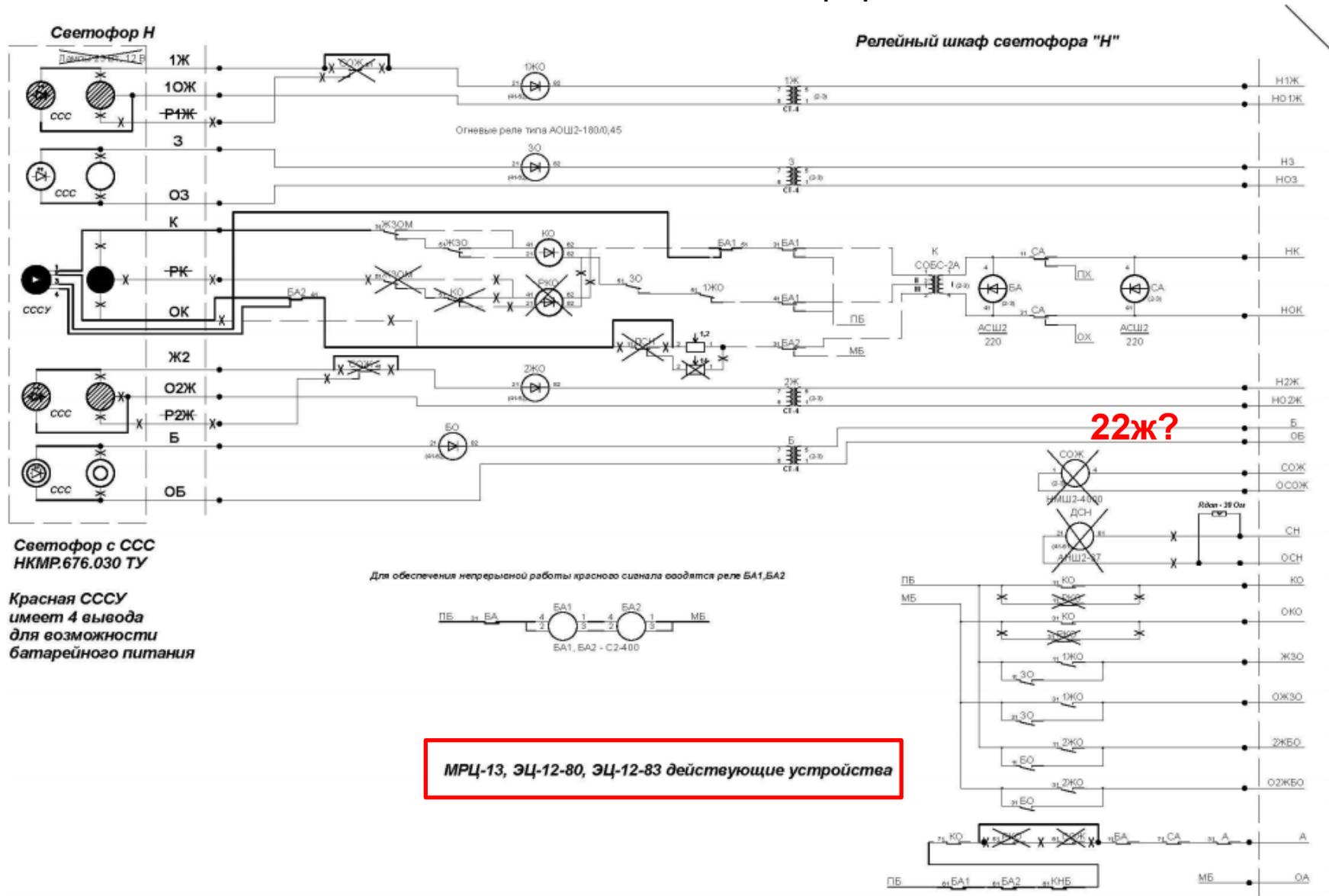
Диаметр, мм	Сечение, мм <sup>2</sup>	Токовая нагрузка, А	Сопротивление 1км, Ом
0,8	0,502	5	36,6
0,9	0.636	6	28,8
1,0	0,785	8	23,3

# Кабельная сеть светофоров

Светофоры	Стрелки		Светофоры	
	Ордината от оси лоста ЭЦ	Номер	Ордината от оси лоста ЭЦ	Литер
		2	881 881	M2 M4
		4	773 763	M6 M8
		10	749	M10
		6	735	
		12 14	703 699	M12 M14
		8	664	
		18	646	
		20 16	606 590	M16 M18 H3 H5
		24	571	
		22	536	H5
			532	H7
			510 510	H4 H2
			00	



# Кабельная сеть светофоров



# Кабельная сеть светофоров

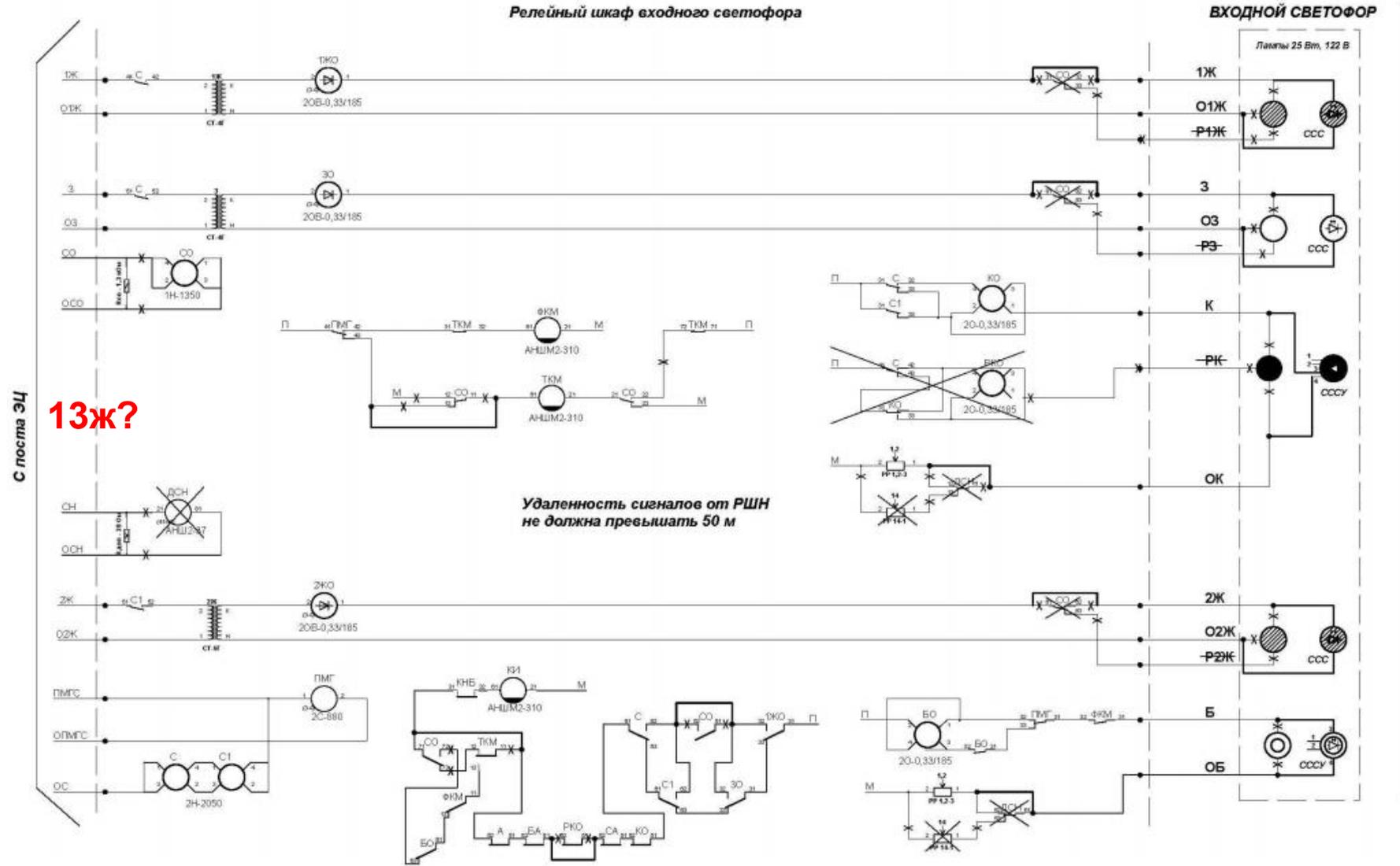
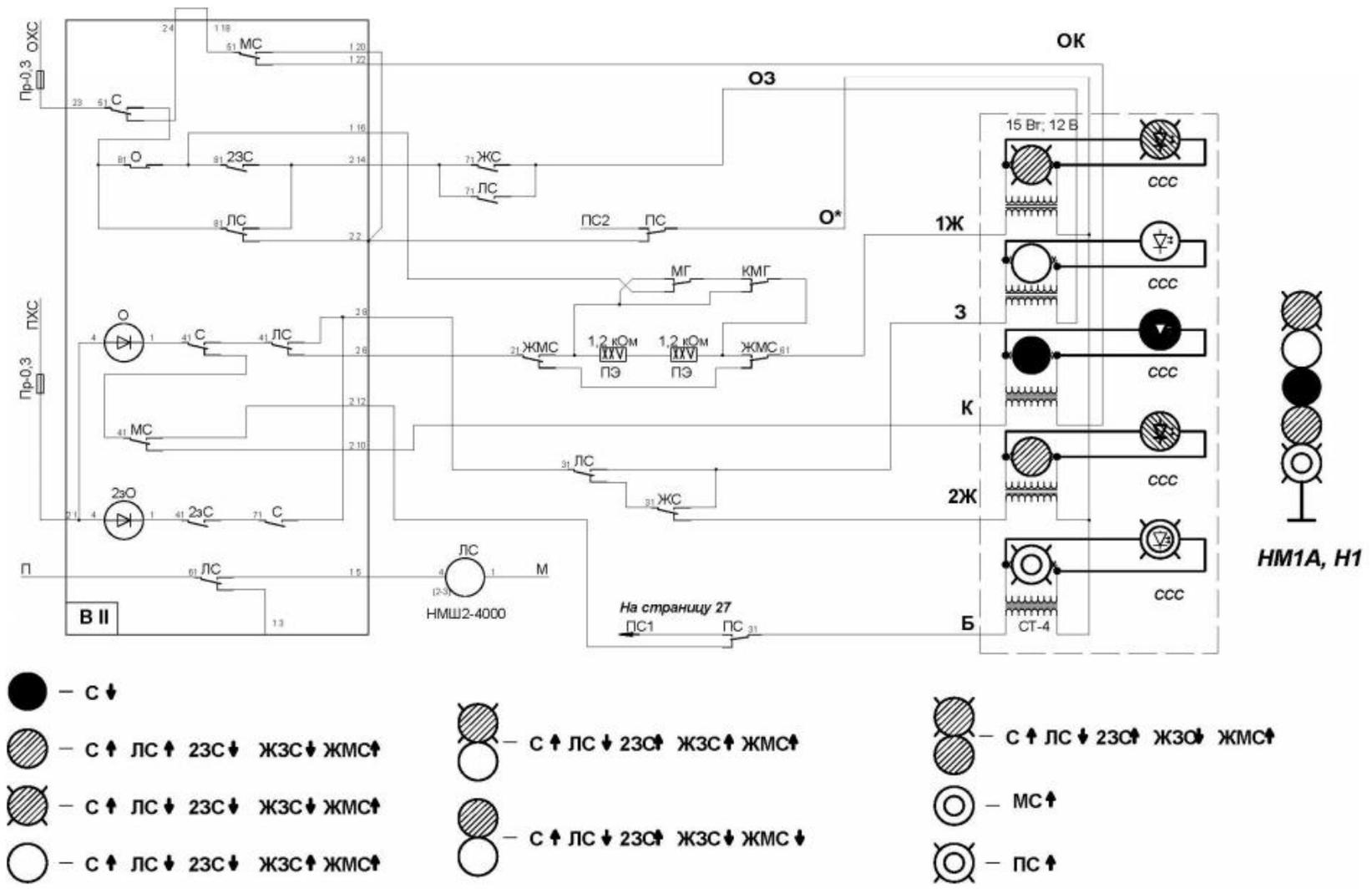


Рис. 2 - 410304-ТМП-05 ЭЦ-К-03 а 2 с 34. Включение ССС и СССУ НКМР.676636.030

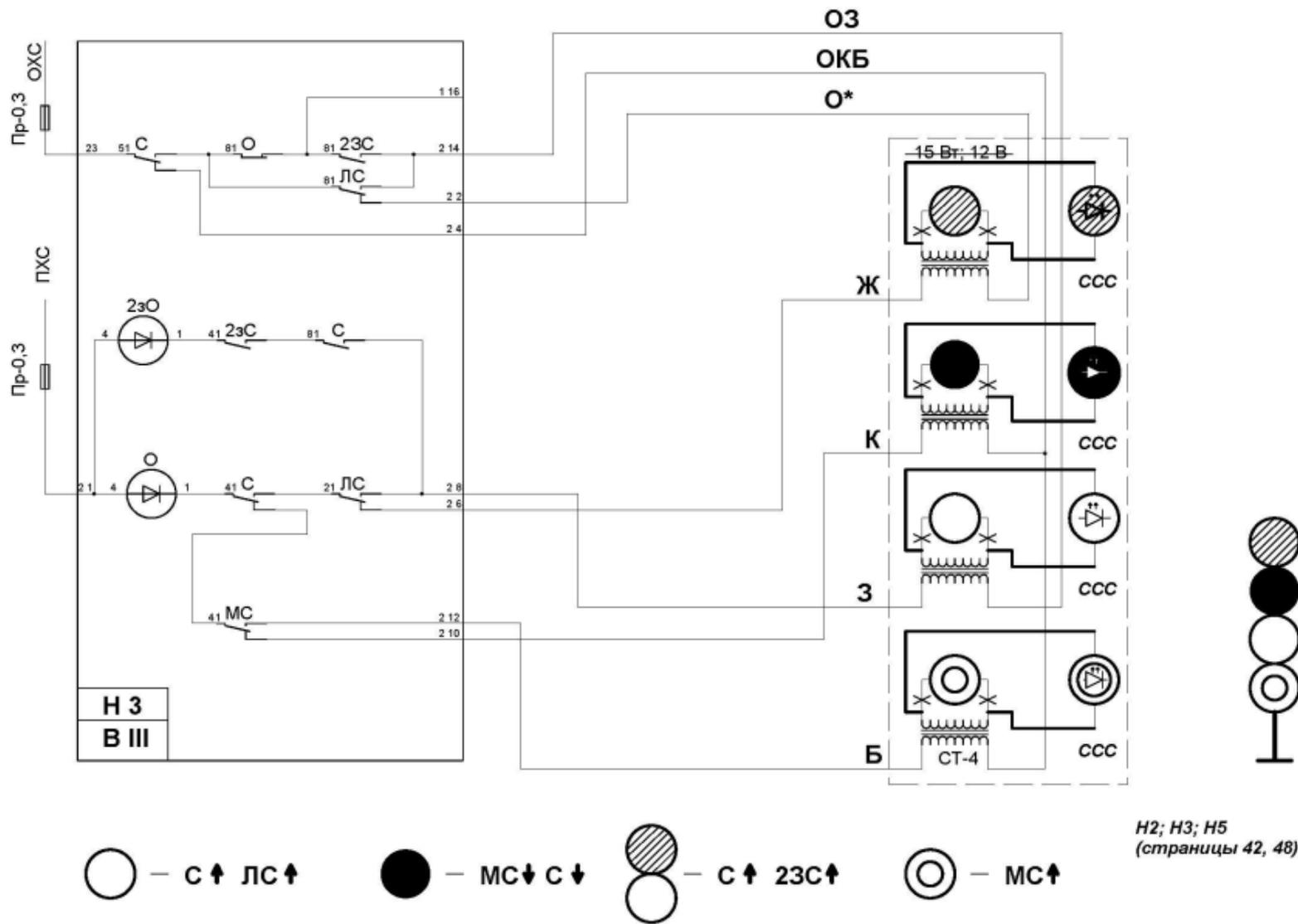
# Кабельная сеть светофоров



**\*Включение светофоров при удаленности более 1,5 км смотри ПЗ п.2.9**

Рис. 15. - МРЦ-13 а.3 л.24 с.53. Типовые решения по светофорам

# Кабельная сеть светофоров

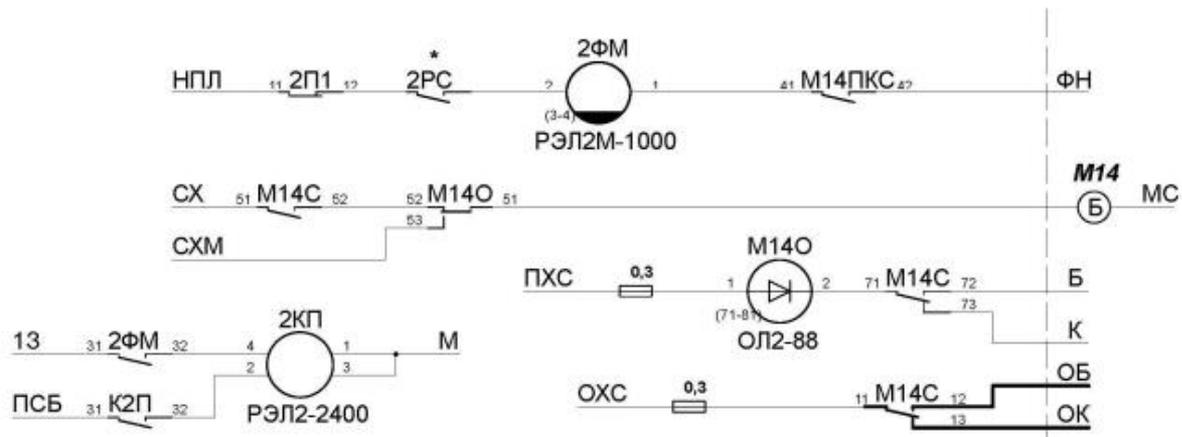


**\*Включение светофоров при удаленности более 1,5 км смотри ПЗ п.2.9**

Рис. 20 - МРЦ-13 а.3 л.24 с.52. Типовые решения по светофорам

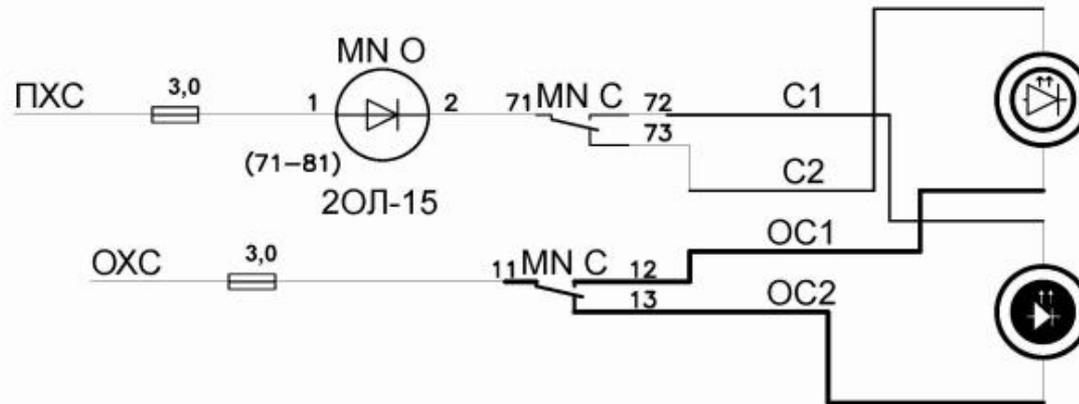
# Кабельная сеть светофоров

## Светофор "М14"



**Включение светофоров при удаленности более 1,5 км смотри ПЗ п.2.**

Рис. 26 - ЭЦ 12-2000. ТР 410002 л.12 с.46. Светофор М14. Новое строительство и модернизация

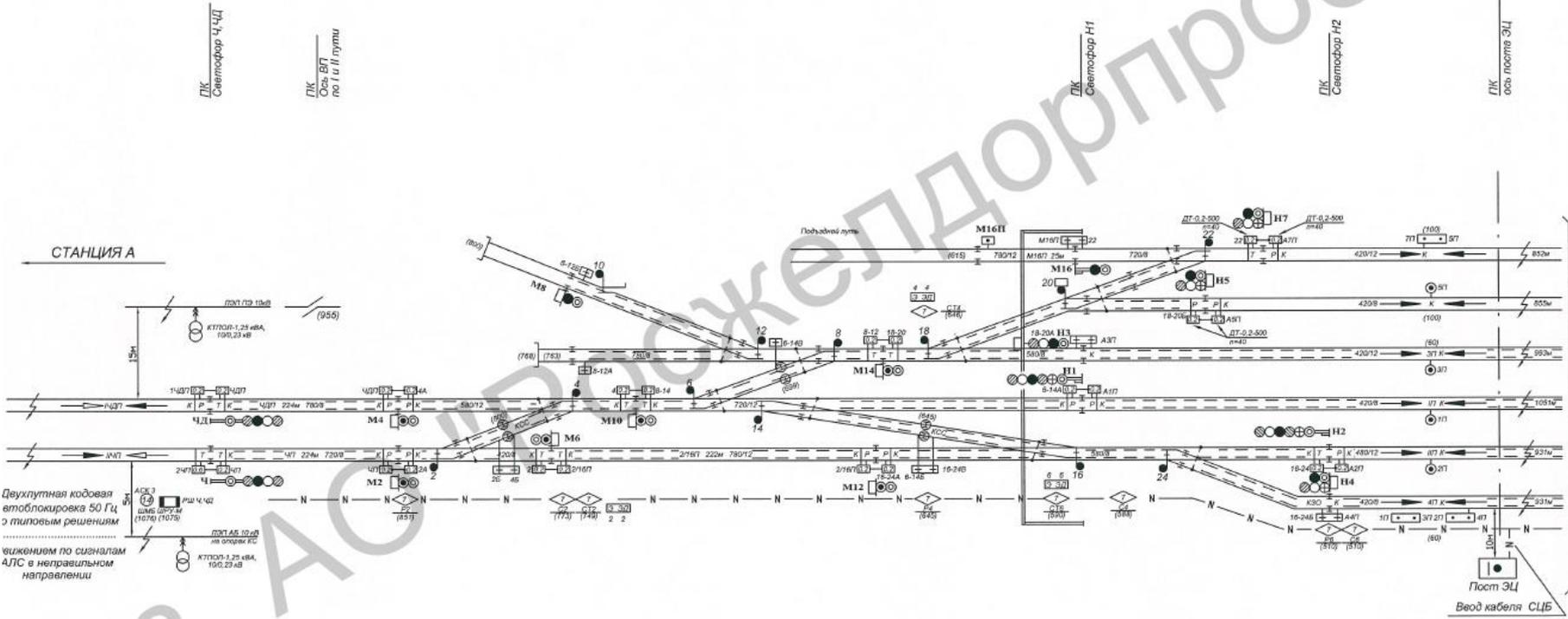


**Включение светофоров при удаленности более 1,5 км смотри ПЗ п.2.**

Рис. 27 - Общая схема подключения маневровых карликовых светофоров для релейных централизаций при новом строительстве и модернизации

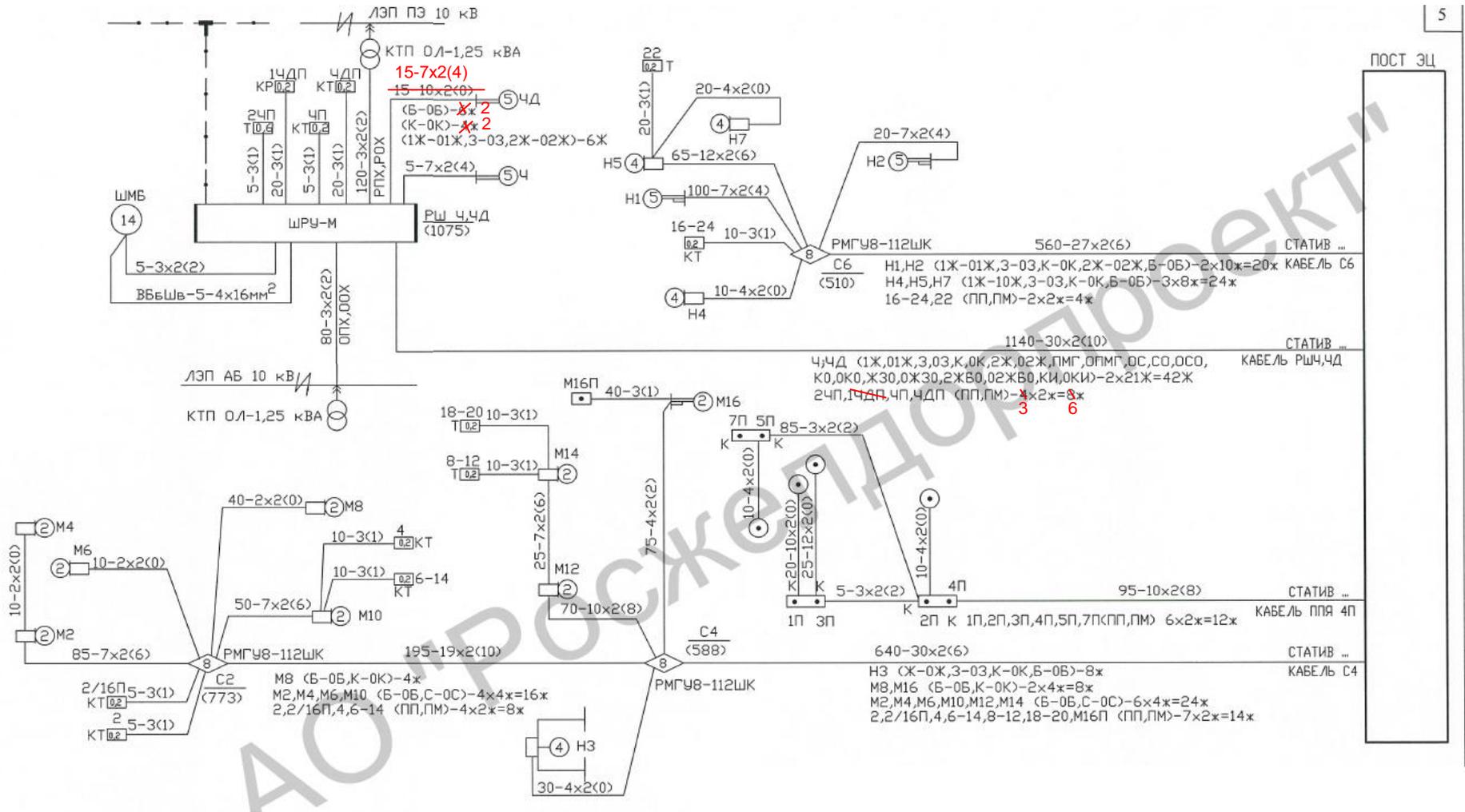
# Кабельная сеть светофоров

Светофоры	Стрелки		Ордината от оси лоста ЭЦ	Литер
	Ордината от оси лоста ЭЦ	Номер		
	4	ЧД	1075	М2
			1075	М4
			881	М6
			881	М8
			773	М10
			763	М12
			749	М14
			735	М16
			703	М18
			699	М20
			664	М22
			646	М24
			606	М26
			590	М28
			588	М30
			588	М32
			571	М34
			536	М36
			532	М38
			510	М40
			510	М42



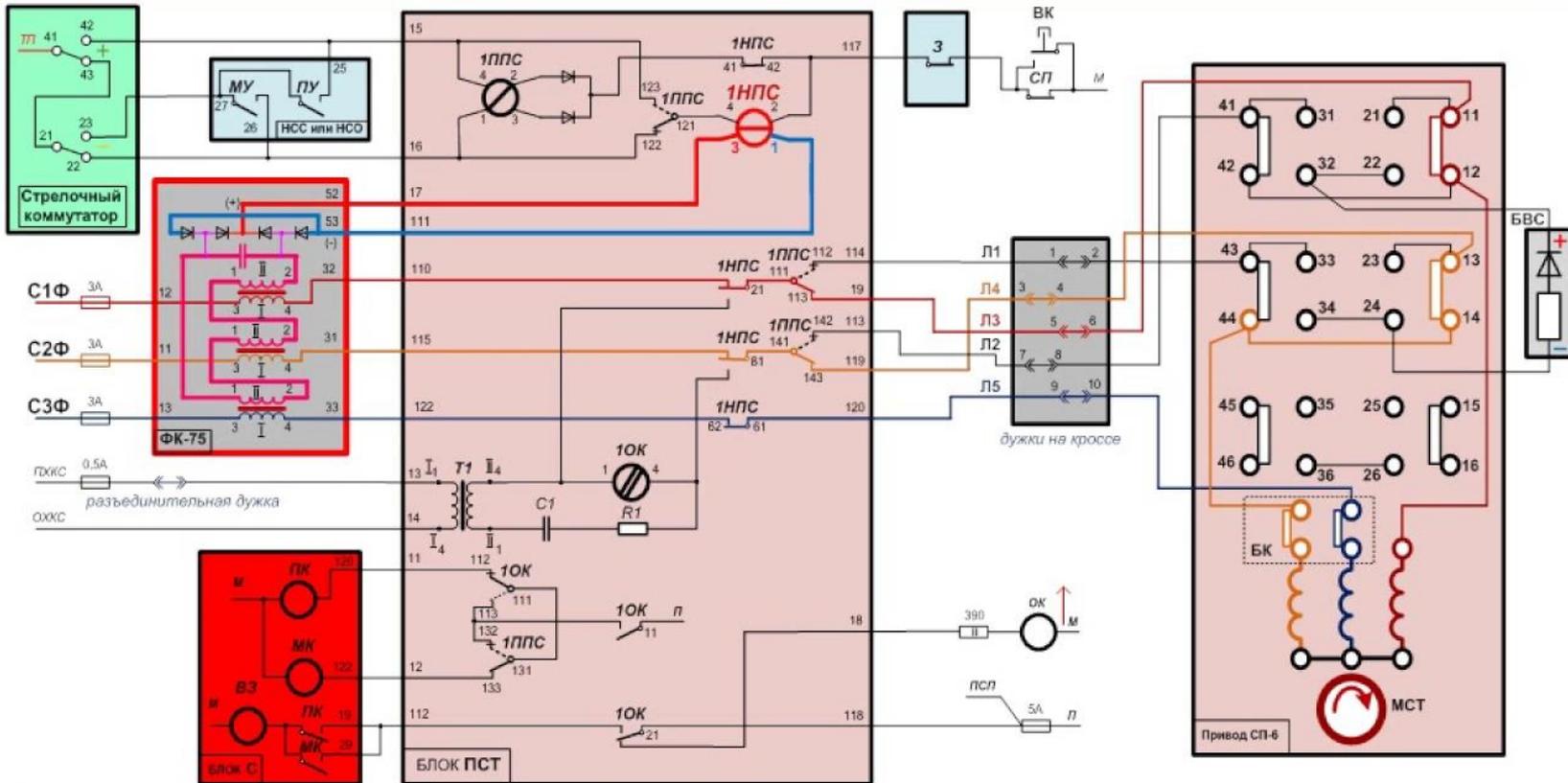
# Кабельная сеть светофоров

**200-7х2(4) - 200 м, 7 пар (14ж), 10 используются, 4 в запасе.**



# Кабельная сеть стрелок

- Схема управления;
- Электрообогрев;
- Пневмоочистка.

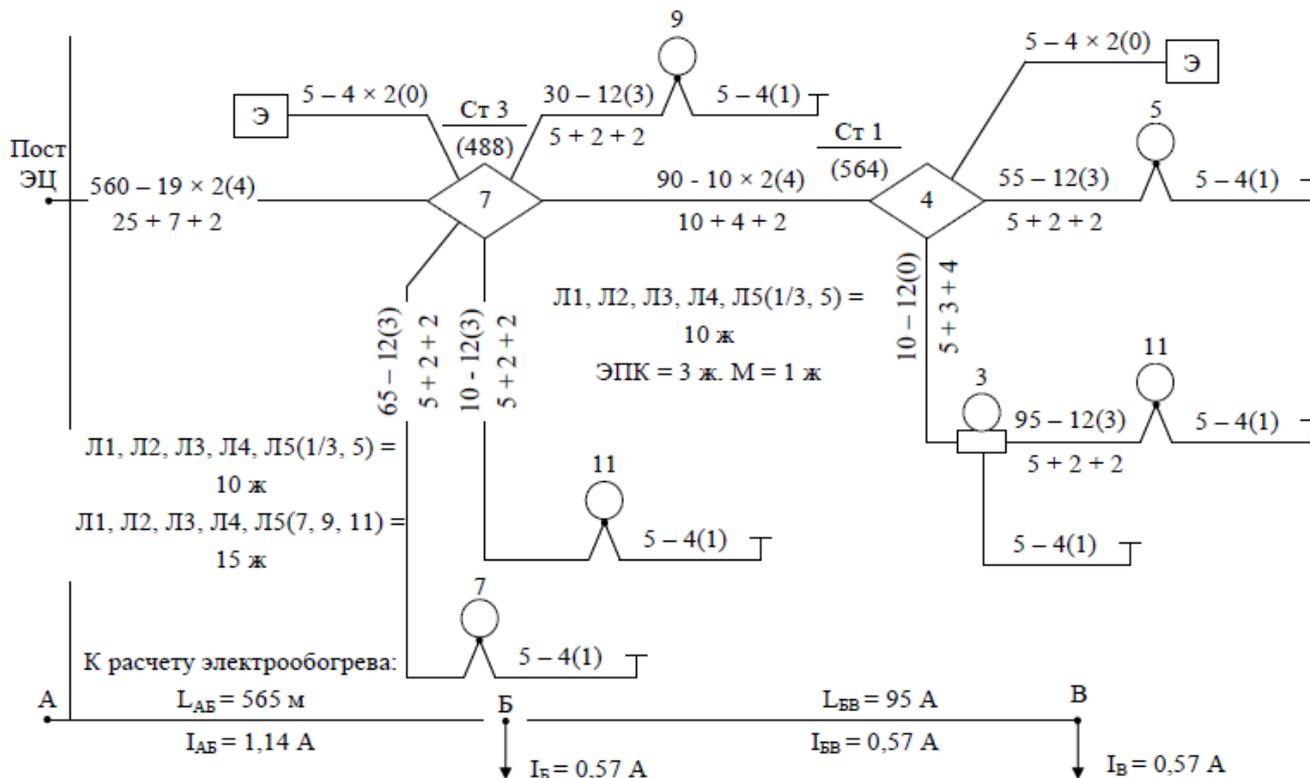


## Кабельная сеть стрелок (рабочая цепь)

Расход жил кабеля в пятипроводной схеме управления  
стрелкой с электроприводом СП-12 и СП-6М

Условия применения кабеля	Тип стрелочного перевода										Число жил кабеля, приходящееся на определенный провод					Всего
	одиночный P50-1/9, 1/11		одиночный P65-1/9, 1/11		пере- крестный P50-1/9		пере- крестный P65-1/9, 1/11		одиночный P65-1/18		Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	
Сечение жилы кабеля, мм <sup>2</sup>	0,78	0,63	0,78	0,63	0,78	0,63	0,78	0,63	0,78	0,63						
Максимально допустимая длина кабеля от поста ЭЦ до привода СП-12, м	825	665	740	600	655	530	550	445	485	390	1	1	1	1	1	5
	1030	835	925	750	815	660	690	560	605	490	1	1	1	1	2	6
	1235	1000	1110	900	980	795	825	670	725	585	2	1	2	1	2	8
	1650	1335	1480	1200	1310	1060	1105	895	970	785	2	2	2	2	2	10
	1855	1505	1665	1350	1470	1190	1240	1005	1090	880	2	2	2	2	3	11
Максимально допустимая длина кабеля от поста ЭЦ до привода СП-6М, м	635	515	570	465	510	410	445	360	380	310	1	1	1	1	1	5
	795	645	715	580	635	515	555	450	475	385	1	1	1	1	2	6
	955	775	860	695	765	615	665	540	570	465	2	1	2	1	2	8
	1275	1030	1145	930	1020	825	890	720	765	620	2	2	2	2	2	10
	1435	1160	1290	1045	1145	925	1000	810	860	695	1	2	1	2	3	11
	1595	1290	1435	1160	1275	1030	1115	905	955	775	3	2	3	2	3	13
	1910	1550	1720	1395	1530	1235	1335	1085	1145	930	3	3	3	3	3	15

# Кабельная сеть стрелок (обогрев)



$R_i = \frac{\Delta U_i}{\sum_{i=1}^n L_i I_{pi}}$

← на один трансформатор можно подключать резисторы не более пяти приводов, а расчетный ток первичной обмотки составляет 0,21 А при подключении одного привода: 0,36 – двух проводов: 0,57 – трех: 0,83 – четырех: 1,1 А – пяти:

$$R_{AB} = \frac{\Delta U}{L_{AB} I_{AB} + L_{BB} I_{BB}}$$

$$R_{oAA} = \frac{70}{565 \cdot 1,14 + 95 \cdot 0,57} = 0,1 \text{ Ом/м.}$$

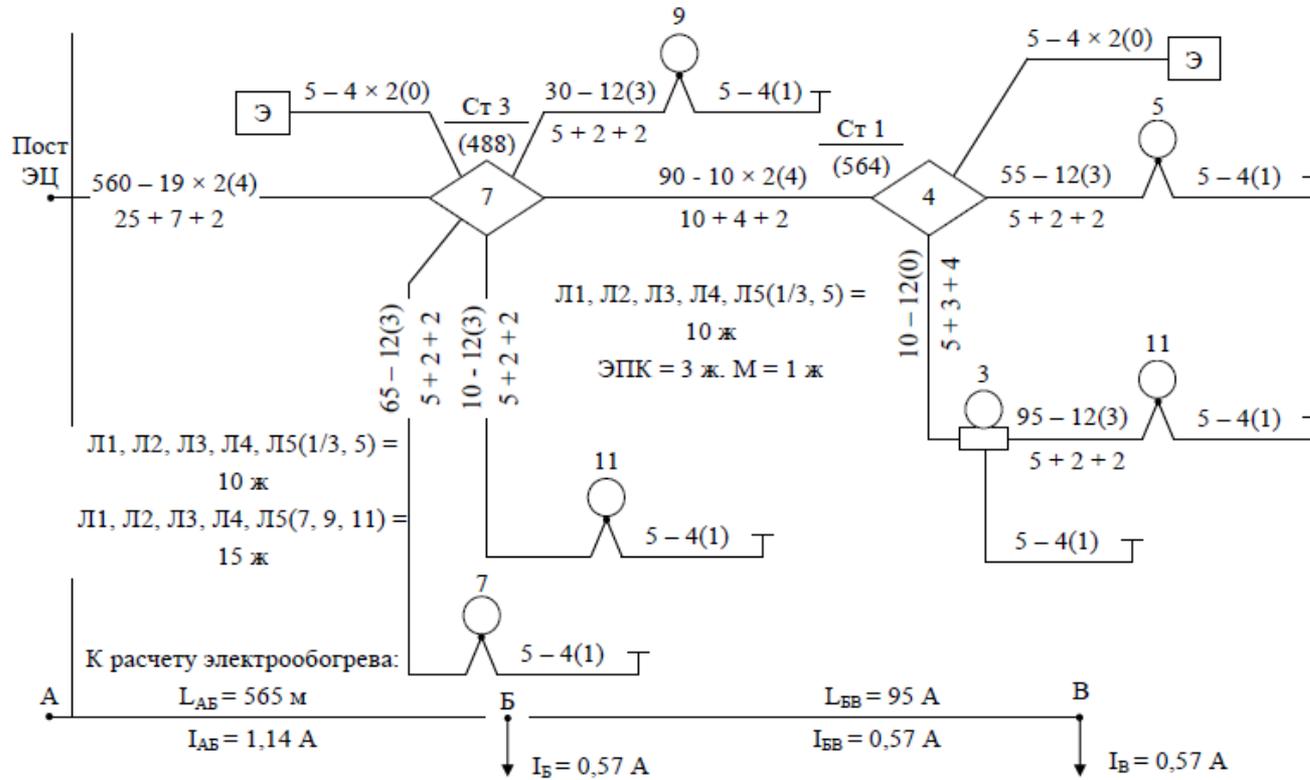
Количество  $n_p$  жил кабеля в зависимости от удельного сопротивления шлейфа  $R_o$

$R_o$ , Ом/м	0,047	0,0352	0,0235	0,0196	0,0157	0,0137	0,0117	0,0106	0,0094	0,0086
$n_p$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

$$\Delta U_{AB} = I_{AB} L_{AB} R_{oAA} \quad \Delta U_{AB} = 1,14 \cdot 565 \cdot 0,047 = 30,27 \text{ В,} \quad \Delta U_{BB} = \Delta U - \Delta U_{AB}; \quad \Delta U_{BB} = 70 - 30,27 = 39,73 \text{ В.}$$

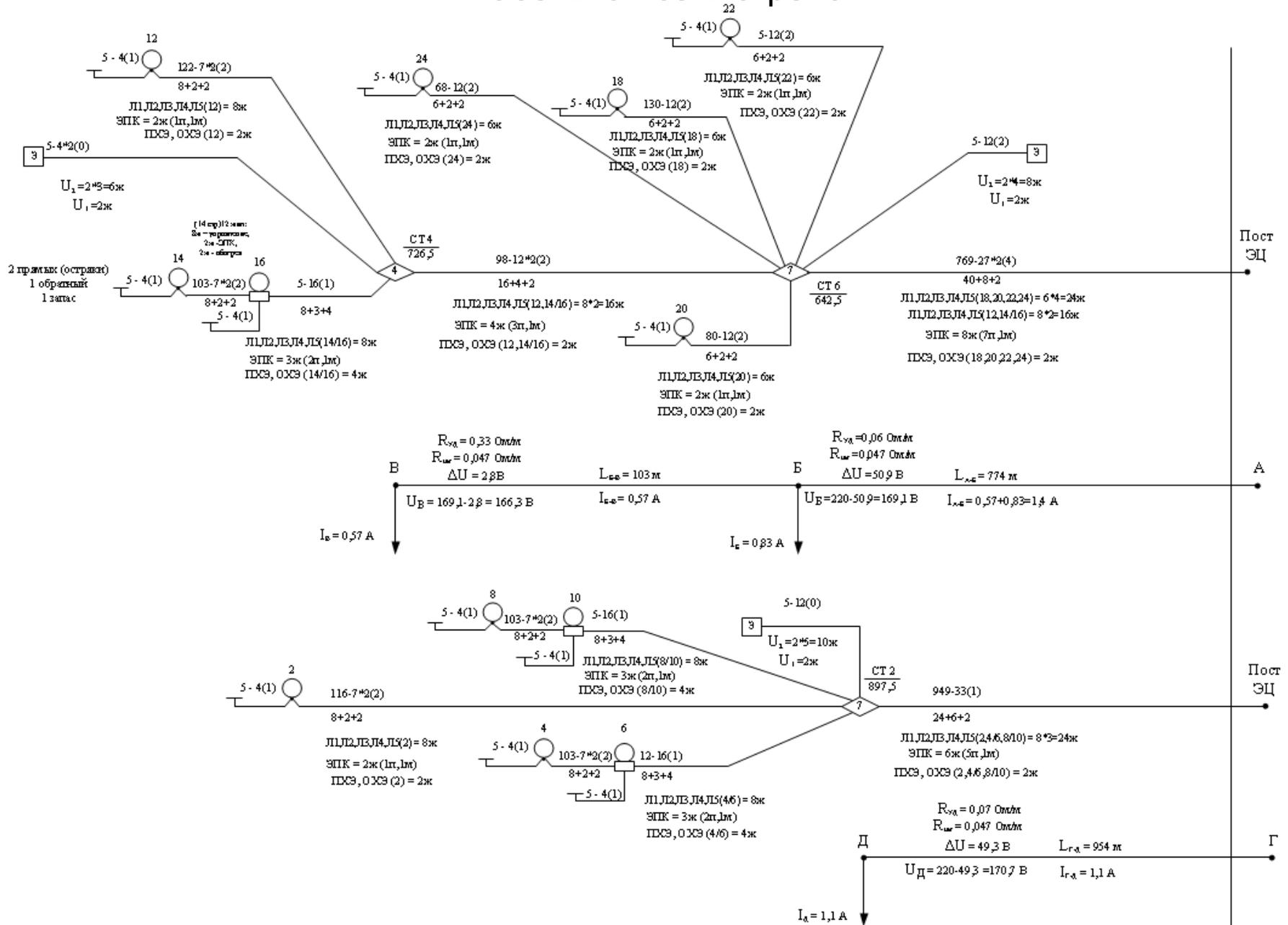
Предельная длина каждого из кабельных отрезков, провода которых включаются во вторичную обмотку трансформатора без дублирования, при напряжении на первичной обмотке 220 В составляет 330 м; 200 В – 255 м; 180 В – 215 м; 160 В – 140 м; 150 В – 100 м [2].

## Кабельная сеть стрелок (обдув)

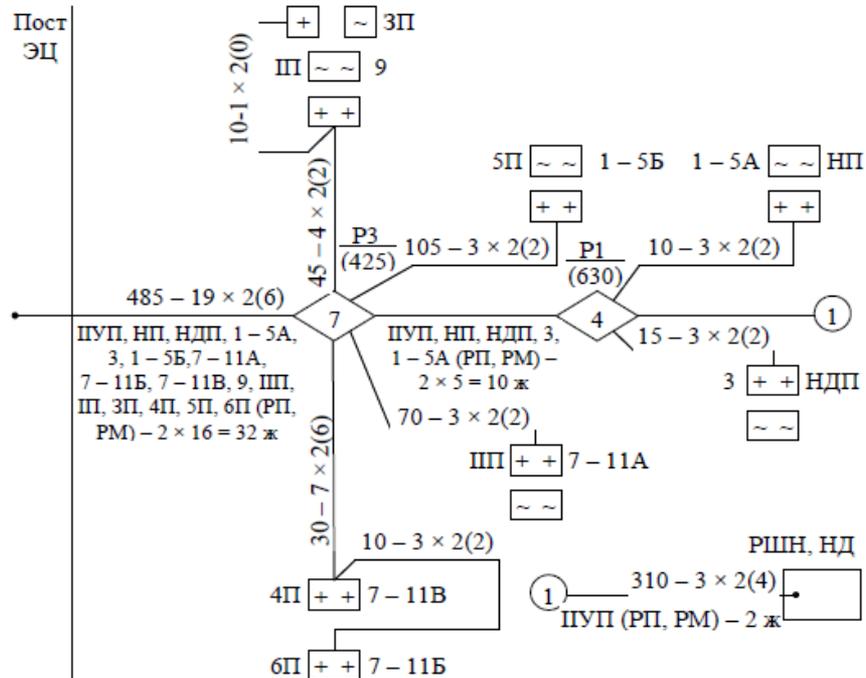
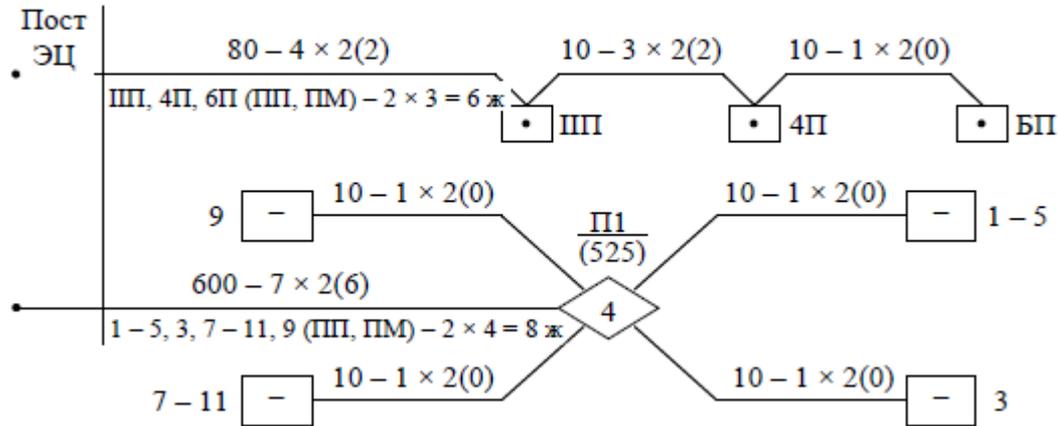


- 1 От привода до ЭПК – 3 жилы;
- 2 От муфты/поста – одна общая для всех (М) и по одной на каждую стрелку.

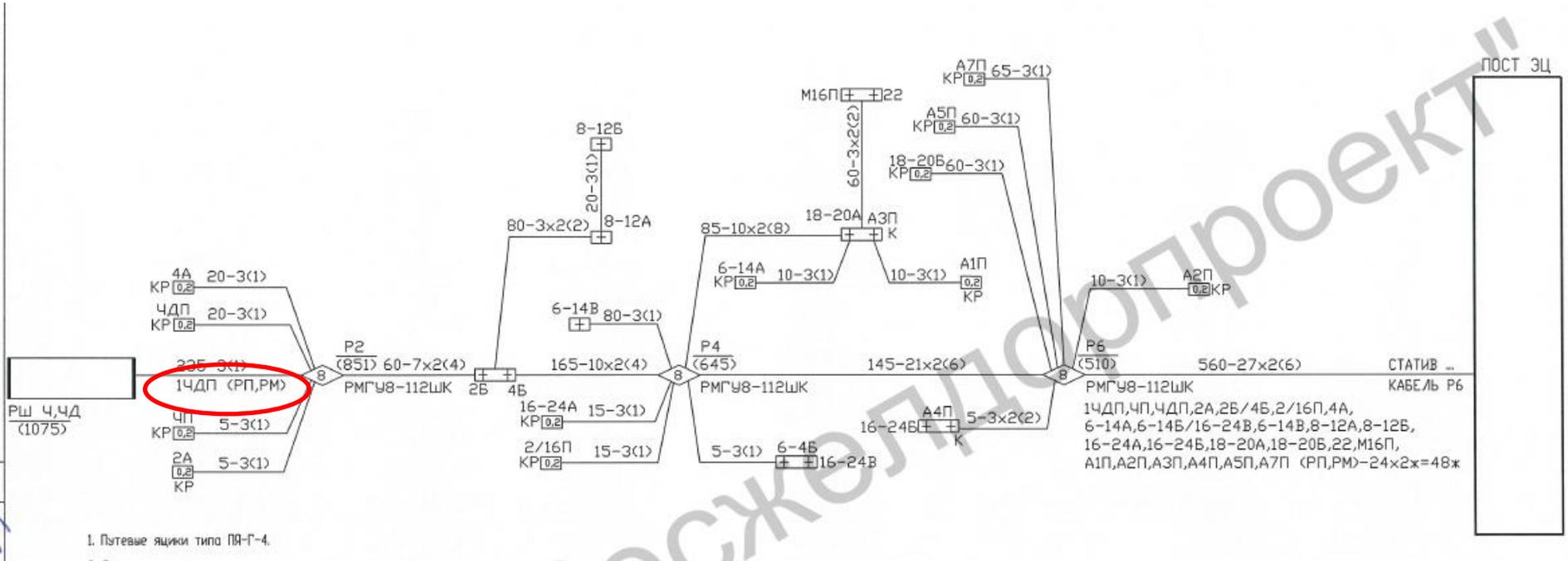
# Кабельная сеть стрелок



# Кабельная сеть релейных и питающих концов РЦ



# Кабельная сеть релейных и питающих концов РЦ



# Занятие 7

(Схемы кабельных сетей)

# Занятие 8

(Заключительное)

# Задание

ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Факультет ИАТИТ Кафедра Автоматика и телемеханика

## ЗАДАНИЕ на курсовой проект

по дисциплине «Станционные системы автоматизации и телемеханики»

Студента \_\_\_\_\_ гр. 26-\_\_

1. Тема проекта: «Электрическая централизация промежуточной станции»
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.12.2020.
3. Исходные данные к проекту.  
– путевое развитие станции:

- система ЭЦ: ЭЦ-12-00, БМРЦ-ВН
- тип тяги на участке: постоянного тока; переменного тока
- минимальная длина приёмоправочного пути 1050, 1250 м;
- расстояние между осями смежных путей  $l = 5,3; 6,0$  м;
- горловина станции – Четная, Нечетная;
- род электротяги, постоянного тока, переменного тока
- маршрут \_\_\_\_\_

### 4. Состав и график выполнения курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Номер недели выполнения (по уч. плану)
1	Однориточный план станции	1,2 (12.09)
2	Расчет ординат стрелок и сигналов	3, 4 (26.09)
3	Таблицы зависимостей	5, 6 (10.10)
4	Двухриточный план станции	7, 8 (24.10)
5	Схема маршрутного набора	9, 10 (7.11)
6	Схема исполнительной группы	11, 12 (21.11)
7	Кабельные сети	13, 14 (05.12)

### 5. Перечень графического материала:

- Однориточный план станции;
- Двухриточный план станции;
- Схема канализации обратного тягового тока;
- Таблицы зависимости;
- Схема маршрутного набора;
- Схема исполнительной группы;
- Схемы кабельных сетей

Задание выдал:

\_\_\_\_\_ \_\_.09.2020

Задание получил:

\_\_\_\_\_ \_\_.09.2020

### Перечень рекомендуемой литературы к курсовому проекту

1. Электрическая централизация промежуточной станции: методические указания по курсовому и дипломному проектированию / В.С. Лазарчук / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. 43 с.
2. Эксплуатационные основы проектирования систем железнодорожной автоматизации и телемеханики / В.С. Лазарчук, Г. Г. Ахмедзянов / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2014. 30 с.
3. Эксплуатационные основы автоматизации и телемеханики: учебник / В.В. Сапожников и др.; ред. В.В. Сапожников; Учебно-методический центр по образованию на жд транспорте. - М.: Маршрут, 2006. - 247 с.
4. Станционные системы автоматизации и телемеханики: учебное пособие / В. С. Лазарчук, С. С. Сероганов / в 2-х частях.
5. Электрическая централизация стрелок и светофоров: учебное иллюстрированное пособие / Сапожников В. В., Кононов В. А. М.: Маршрут, 2002. - 168 с.
6. 410305-ТМП Электрическая централизация промежуточной станции с маневровой работой ЭЦ-12-03.

# Требование к оформлению курсового проекта

1 Титульный лист (по СТП)

2 Задание

3 Реферат (УДК, кол-во страниц, рисунков, окончания)

4 Содержание

5 Введение

6 Основная часть

6.1 Теоретическая часть

6.2 Расчеты (подробно) с выводами

6.3 Схемы (соответствуют расчету)

7 Заключение

8 Список литературы

9 Приложения

**Портфолио!**

# Алгоритм сдачи и защите курсового проекта

1 Сдать до 05.12.2020

2 Проверка (1-5 дней)

3 Доработка

4 Проверка (1-3 дней)

5 Доработка

6 Допуск к защите

7 Подготовка к защите

8 Подготовка к защите

9 Защита

10 Подготовка к защите

11 Успешная защита

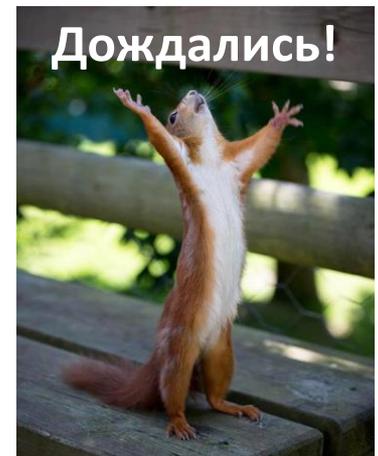
(успеть до 31.12.2020)



Повторить n раз

## Вопросы на защите

- 1 Что?
- 2 Как?
- 3 Почему?
- 4 Какие?
- 5 Где?
- 6 Что будет если?
- 7 Какого?
- 8 Да ладно?
- 9 Дррррр.
- 10 Почему?



- Ура!

Слайд про запас. Не удалять.

См. задание