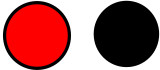



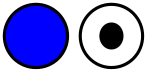



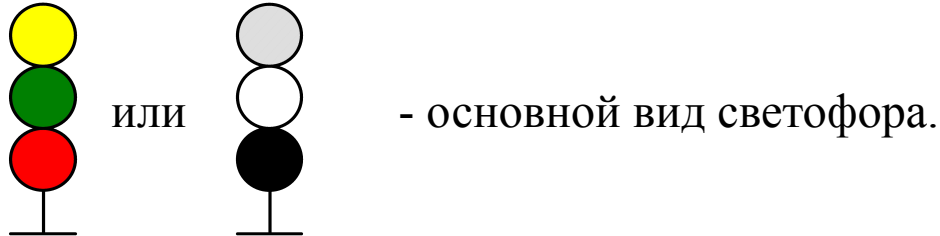
Средства регулирования движением поездов.

Основными средствами регулирования движения поездов являются светофоры. Информация машинисту поезда передается в виде цветовых сигналов.

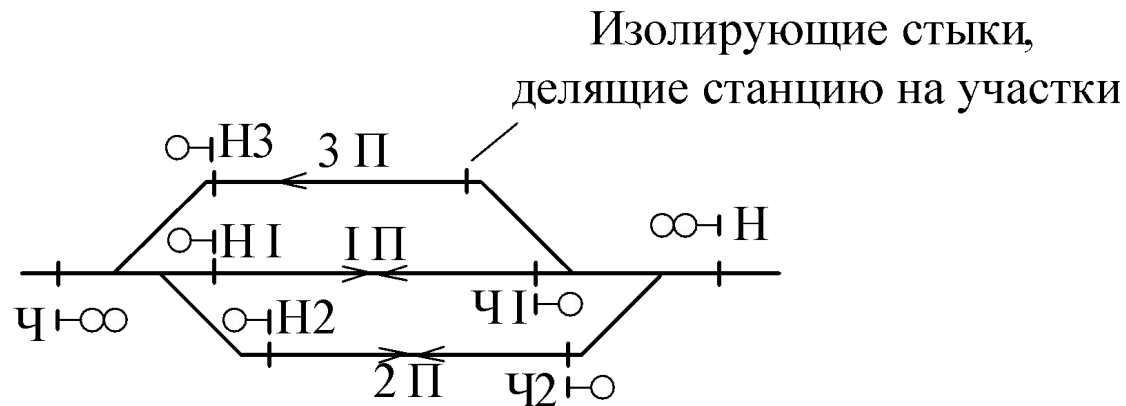
-  - красный, запрещающий движение поезда;
-  - желтый, разрешает движение с ограниченной скоростью;
-  -зеленый, разрешает движение без ограничения скорости.
-  - лунно-белый, разрешает движение поездов, применяется на маневровых светофорах как разрешение маневровых работ.
-  - синий, применяется на маневровых светофорах и запрещает движение;
-  -лунно-белый мигающий, применяется в качестве пригласительного сигнала; устанавливается на входных светофорах перед станцией, разрешает движение поездов с повышенной бдительностью и уменьшенной скоростью.

По функциональному назначению светофоры делятся на следующие:

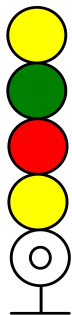
Прходные (перегонные) - разрешающие или запрещающие поезду проследовать с одного блок-участка (межпостового перегона) на другой, устанавливаются на перегонах (на участках между станциями).



Станционные – предназначены для регулирования движением поездов на станциях.



- входные - разрешающие или запрещающие поезду следовать с перегона на станцию, устанавливаются на станциях с той и другой стороны (четного и нечетного направления).



- 5-ти значный светофор.



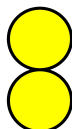
- запрещается вход поезду на станцию.



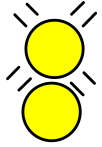
- (верхний) - поезд принимается на станцию с остановкой на главном пути.



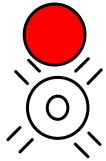
- поезд проследует станцию по главному пути без остановки.



- поезд принимается на станцию с остановкой на боковом пути.

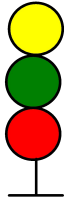


- поезд проследует станцию по боковому пути без остановки.

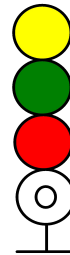


- поезд может войти на станцию по пригласительному огню с пониженной скоростью и с повышенной бдительностью машиниста.

выходные светофоры - разрешающие или запрещающие поезду отправиться со станции на перегон,
устанавливаются с тех путей, с которых возможно отправление поезда.



- 3-х значный светофор,



- 4-х значный светофор,



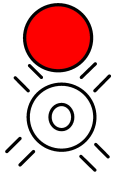
- запрещается выход поезда со станции,



- выход разрешается с ограниченной скоростью, за станцией свободен только один контролируемый участок пути,



- разрешается выход со станции без ограничения скорости,

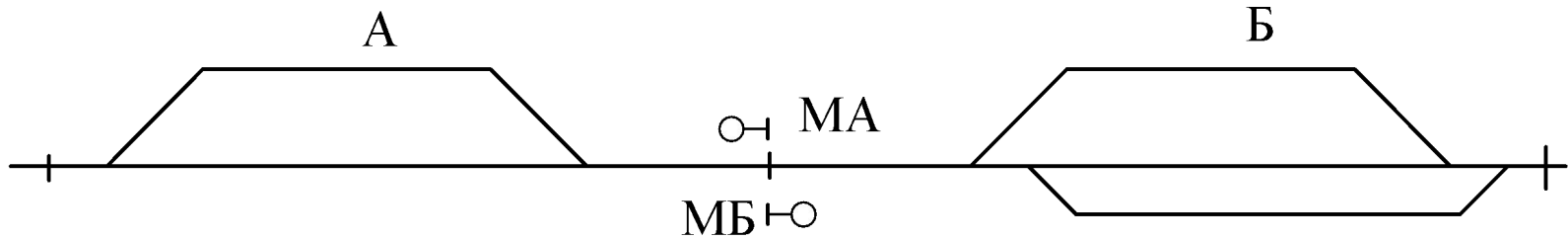


- разрешает выход поезду со станции, функция пригласительного сигнала,

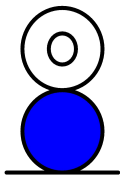


- маневровый разрешающий сигнал, разрешает составу выйти в маневровом порядке.

Маршрутные - предназначены для регулирования движения поездов на станции с несколькими районами.



Маневровые светофоры предназначены для регулирования маневровых передвижений.



- разрешение маневра или передвижений,
 - синий – запрет маневровых передвижений,



- значение тоже.

Маневровые светофоры устанавливаются с участков путей

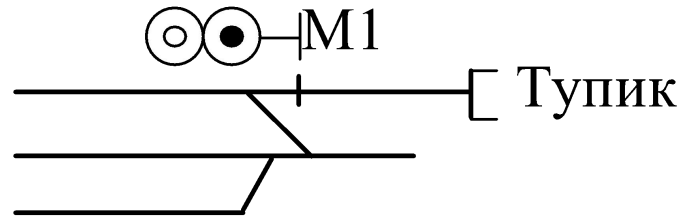
Участок пути



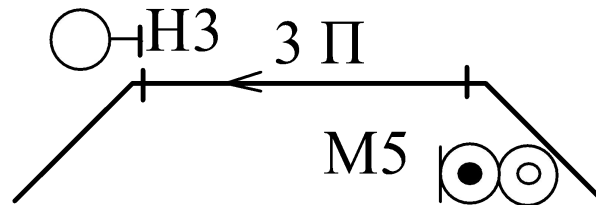
Нумерация порядковая, с указанием буквы М и номера.

Четная горловина: 2,4,6 и т.д. Нечетная горловина: 1,3,5 и т.д.

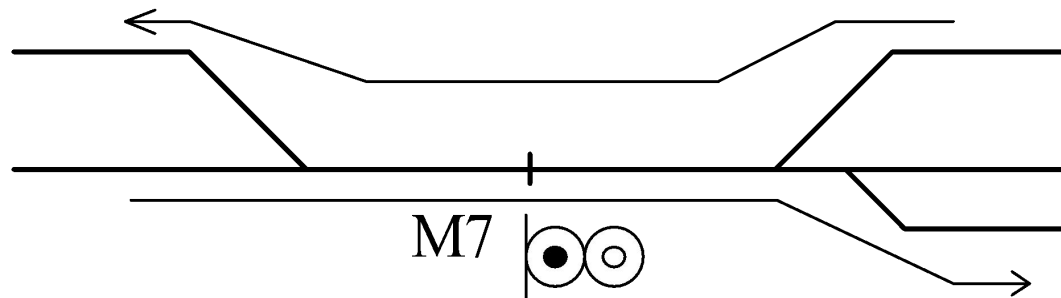
- из тупиков,



- с путей, с которых нет поездного светофора,

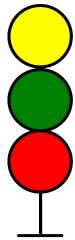


- в точках разветвления маршрутов.

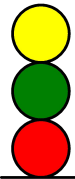


По конструкции светофоры подразделяются на :

1. мачтовые
2. карликовые
3. консольные
4. мостиковые.



- мачтовые светофоры устанавливаются там, где снижается видимость светофора. Входные светофоры всегда мачтовые.



- карликовые светофоры устанавливаются на фундаментах, везде где позволяет видимость сигналов, кроме входных.

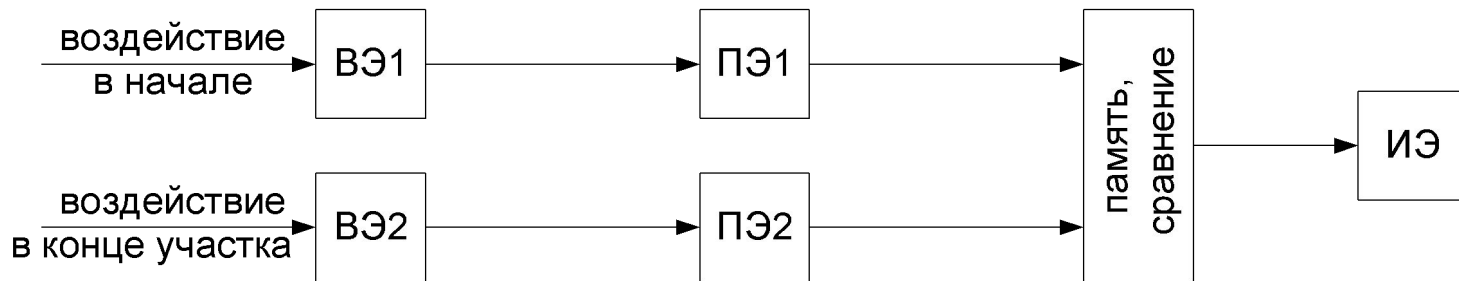
Устройства контроля состояния участка пути

Участком пути называется часть пути, ограниченная изолирующими стыками.

Информация о свободности участков пути от подвижного состава может быть получена с помощью путевых датчиков, которые подразделяются на датчики точечного типа и электрические рельсовые цепи.



Схема занятия путевого участка

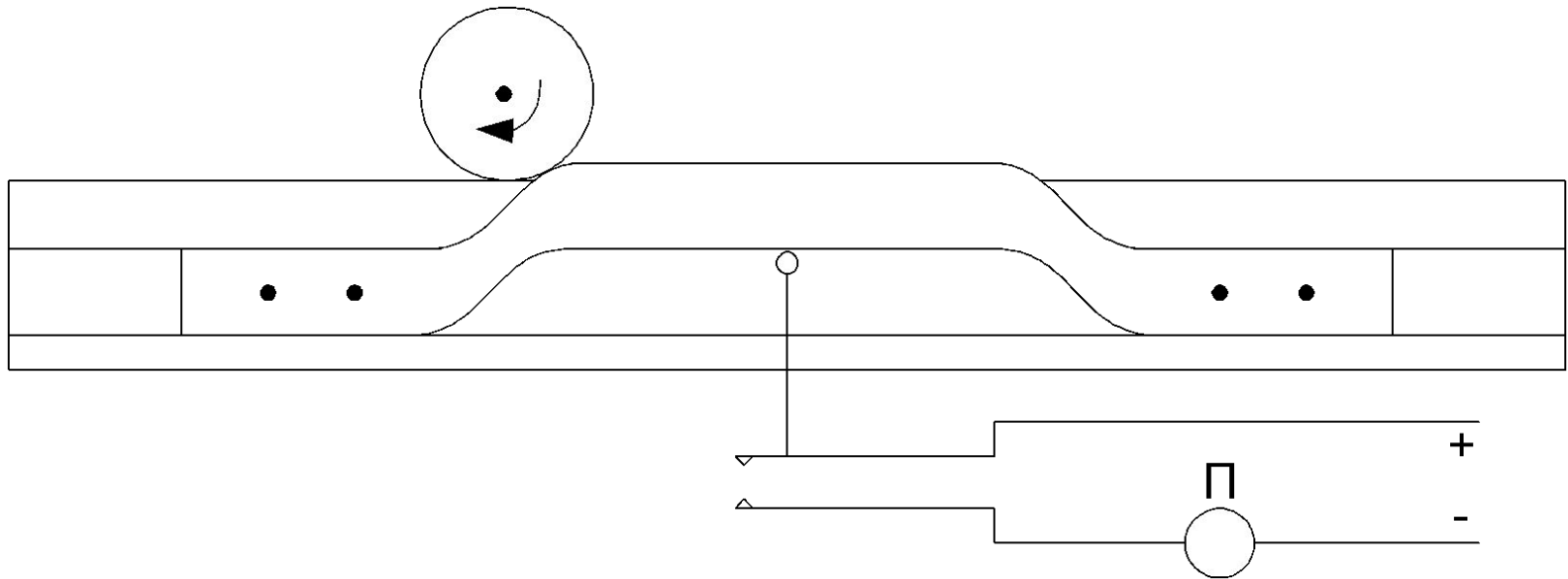


Структурная схема оценки освобождения путевого участка

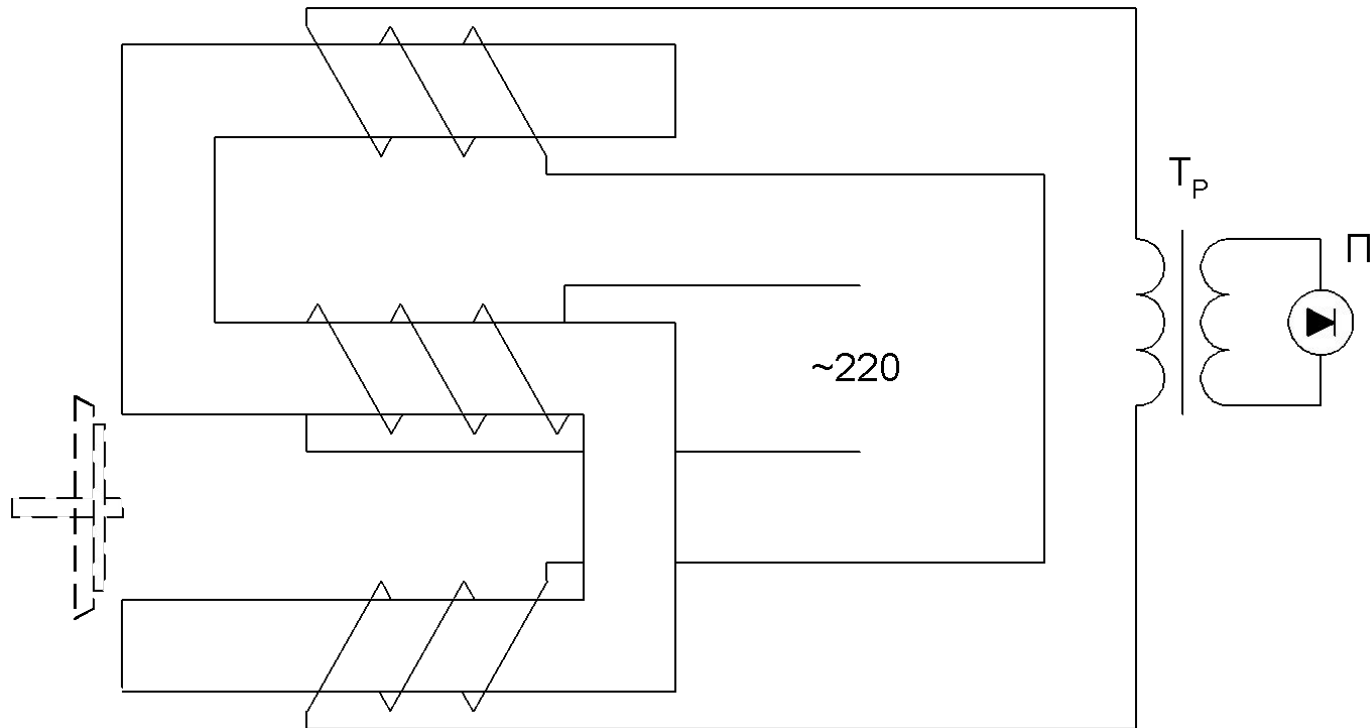
ВЭ - воспринимающий элемент,
 ПЭ - преобразующий элемент,
 ИЭ – исполнительный элемент .

По принципу действия датчики подразделяются на:

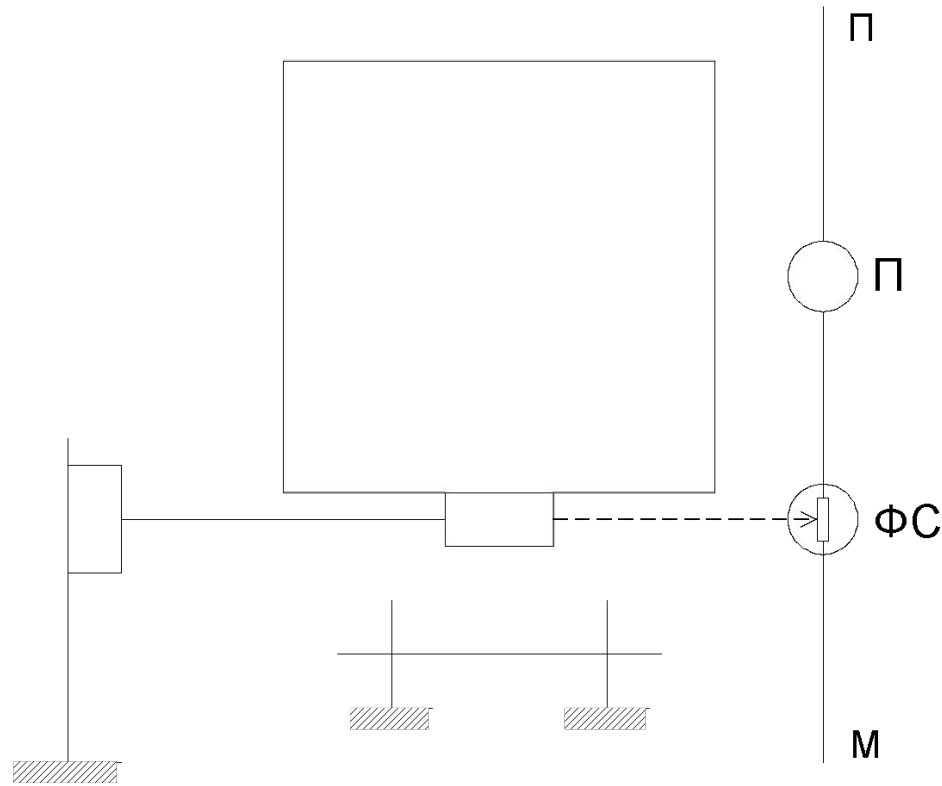
1. **механические** - используют изгиб, просадку, вибрацию рельса;



2. **электрические** – фиксируют изменение индуктивности приёмного контура при проследовании поезда, реагируют на перераспределение магнитного потока в магнитопроводе датчика при воздействии на него магнитного поля металлической массы подвижного состава;



3. оптические. реагируют на изменение интенсивности светового потока, падающего на ВЭ при прохождении подвижного состава;



Недостатки точечных датчиков:

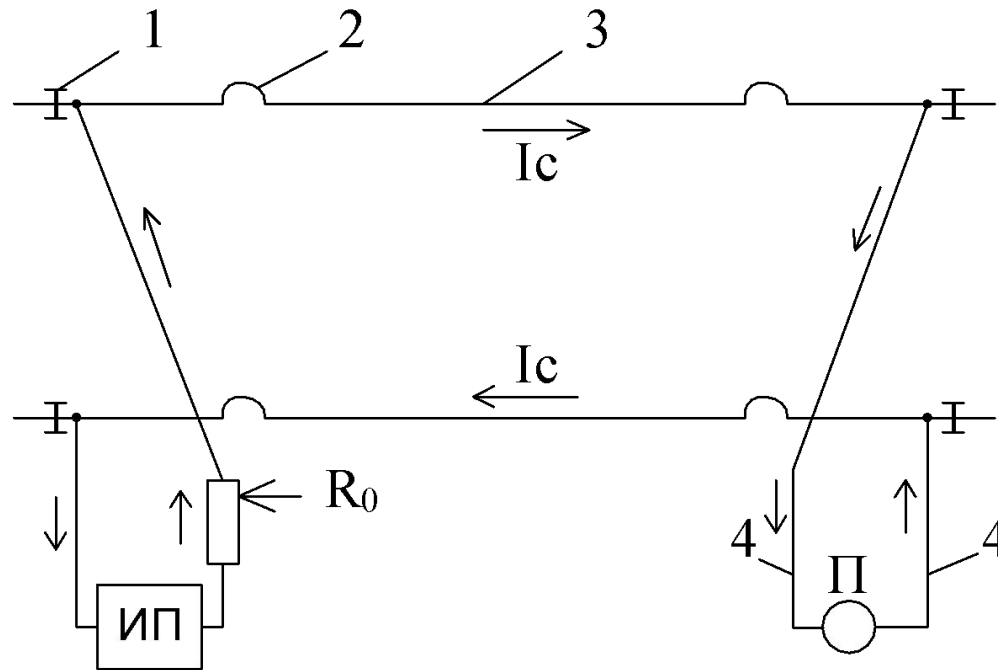
не позволяют проконтролировать лопнувший или изъятый рельс в пределах контролируемого участка;

не однозначно реагируют на прохождение составов с различными скоростями; имеют сложности по контролю освобождения путевого участка.

Поэтому основным путевым датчиком считается рельсовая цепь

Электрической РЦ называется цепь, проводниками тока в которой служат рельсы.

Простейшая РЦ



ИП – источник питания постоянного или переменного тока.

R_0 –сопротивление ограничителя сигнального тока.

I_c –сигнальный ток.

1 - изолирующий стык (для разграничения смежных рельсовых цепей).

2 - токопроводящие стыковые соединители.

3 - рельсовые плети.

4- соединительные перемычки.

П – путевое реле.

Классификация и область применения РЦ

Рельсовые цепи различаются:

1. По роду сигнального тока

1.1. РЦ постоянного тока (источником тока является аккумулятор, который работает параллельно с выпрямителем).

1.2. РЦ переменного тока (50 или 25Гц)

1.3. Тональные рельсовые цепи

2. По режиму питания.

2.1. Непрерывные РЦ - сигнальный ток представляет собой непрерывный.

2.2. Импульсные РЦ - сигнальный ток подается в виде импульсных посылок.

2.3. Кодовые РЦ - сигнальный ток подается в виде кодовых посылок несущих информацию.

3. По типу путевого приемника.

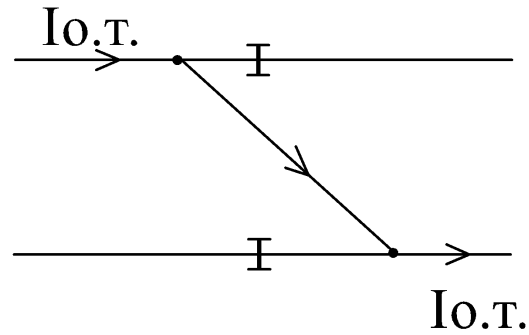
3.1. Одноэлементный приемник.

3.2. Двухэлементный приемник (фазочувствительные РЦ).

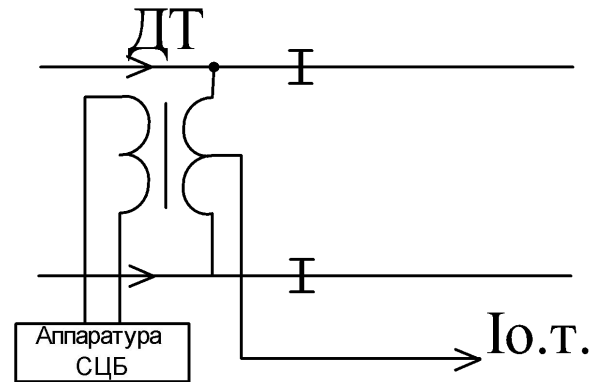
3.3. Электронные (с электронным приемником).

4. По способу пропуска обратного тягового тока.

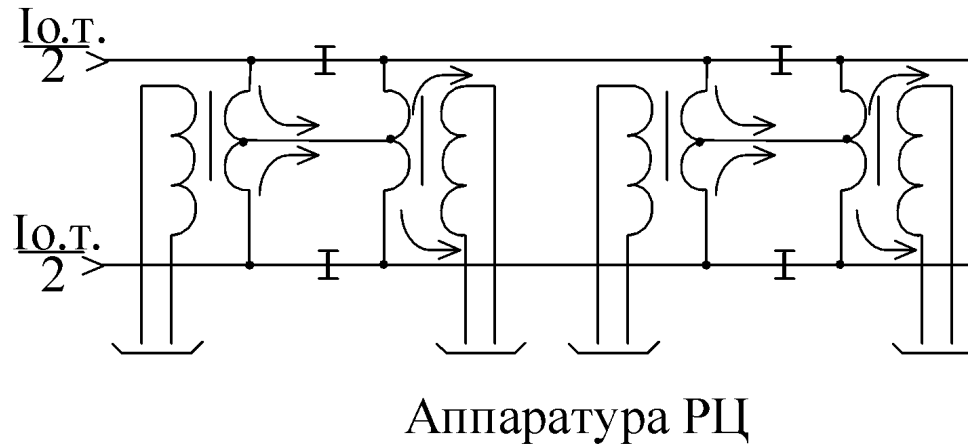
4.1 Одноточные.



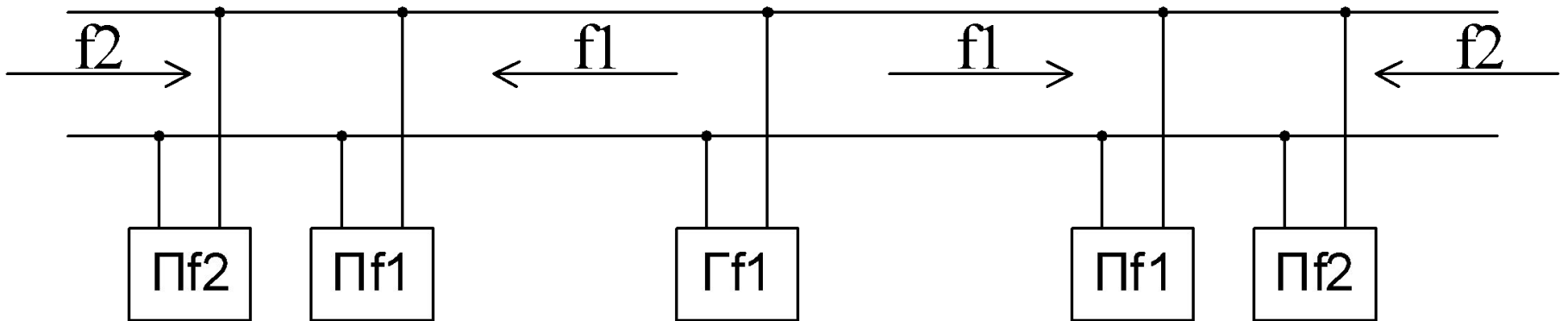
4.2 Однодрессельные



4.3 Двухдрессельные.



4.4. Безстыковые РЦ



$f1$ и $f2$ – сигнальные частоты, вырабатываемые генераторами ($\Gamma f1$ и $\Gamma f2$) подключенными к рельсовой линии.

$\Pi f1$ и $\Pi f2$ – приемники, настроенные на данные сигнальные частоты.

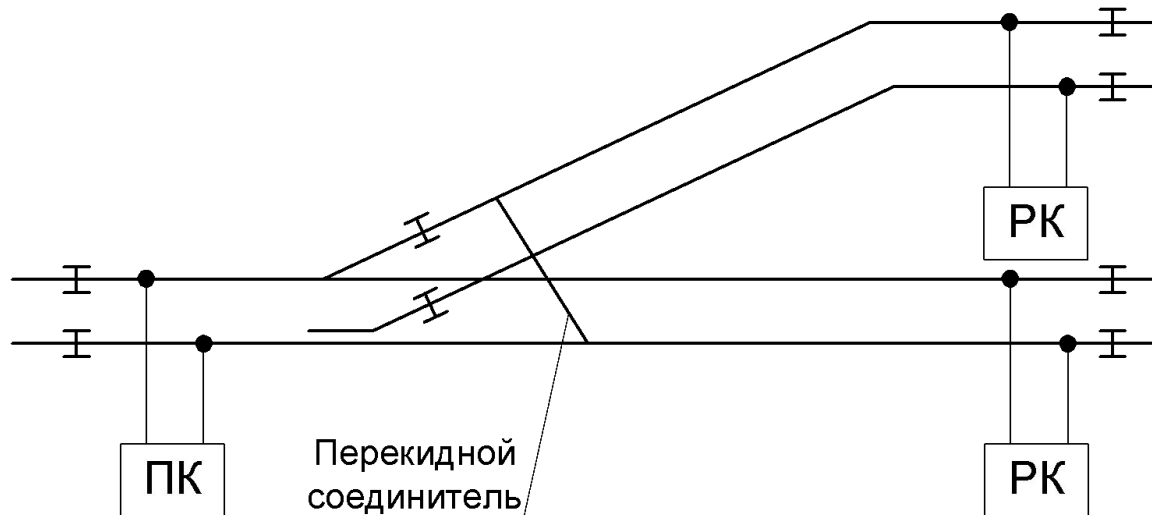
5. Станционные рельсовые цепи.

5.1 Неразветвленные рельсовые цепи .

5.2. Разветвленные рельсовые цепи.

5.2.1. РЦ обтекаемые током.

5.2.2. РЦ находящиеся под напряжением



Разветвлённая рельсовая цепь

6.1 Нормально замкнутые РЦ.

6.2 нормально разомкнутые.

Основы теории рельсовых цепей.

Различают три основных режима РЦ:

- нормальный;
- шунтовой;
- контрольный.

Если РЦ исправна и свободна, то реле находится под током и режим её работы называется нормальным режимом (схема на слайде 26).

Требования к нормальному режиму:

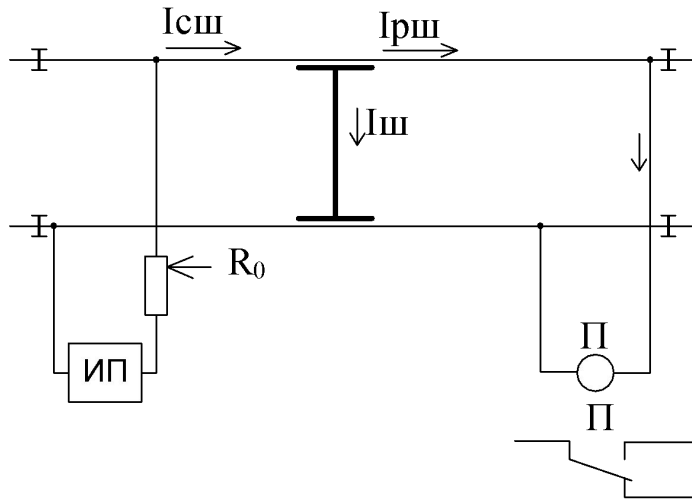
Путевое реле должно находиться под током при самых наихудших условиях. Худшими условиями для нормального режима являются такие, которые препятствуют нахождению реле под током:

$U_{ип}$ – напряжение источника питания минимальное,

Z_p – сопротивление рельсовой линии максимальное,

$Z_{и}$ – сопротивление изоляции рельсовой линии минимальное.

Схема рельсовой цепи в шунтовом режиме



$I_{сш}$ – сигнальный ток в шунтовом режиме;

$I_{рш}$ - ток реле в шунтовом режиме;

$I_{ш}$ - ток шунта.

Основное требование для шунтового режима:

При наложении шунта на рельсовую линию, путевое реле должно обесточиться при самых наихудших условиях для шунтового режима. Наихудшими условиями являются те, которые препятствуют обесточиванию реле.

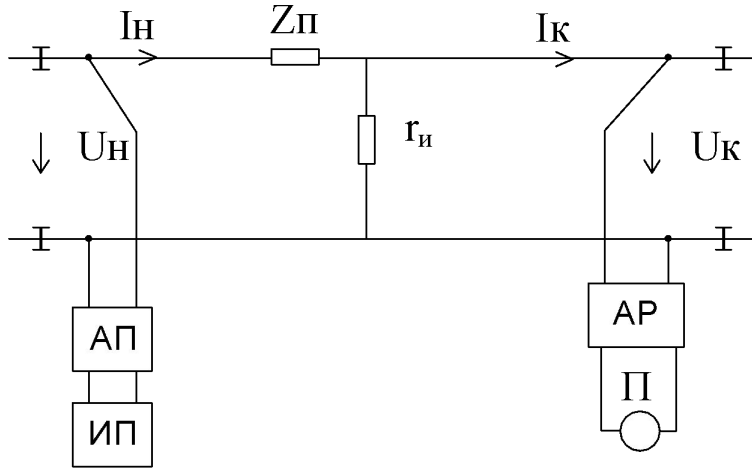
$U_{ип}$ – макс,

Z_p – мин.,

$Z_{и}$ – макс.

При этих условиях $I_{рш} \leq I_{но}$ (ток надежного отпускания).

Схема РЦ в контрольном режиме



$Z_{\dot{i}}$ – вносимое сопротивление
в месте повреждения рельса.

$r_{\dot{e}}$ – сопротивление изоляции.

Контрольный режим – это режим контроля повреждения рельса.

Ток проходящий через реле в контрольном режиме должен быть

$$I_{\delta.\dot{e}} \leq I_{i.\hat{i}}.$$

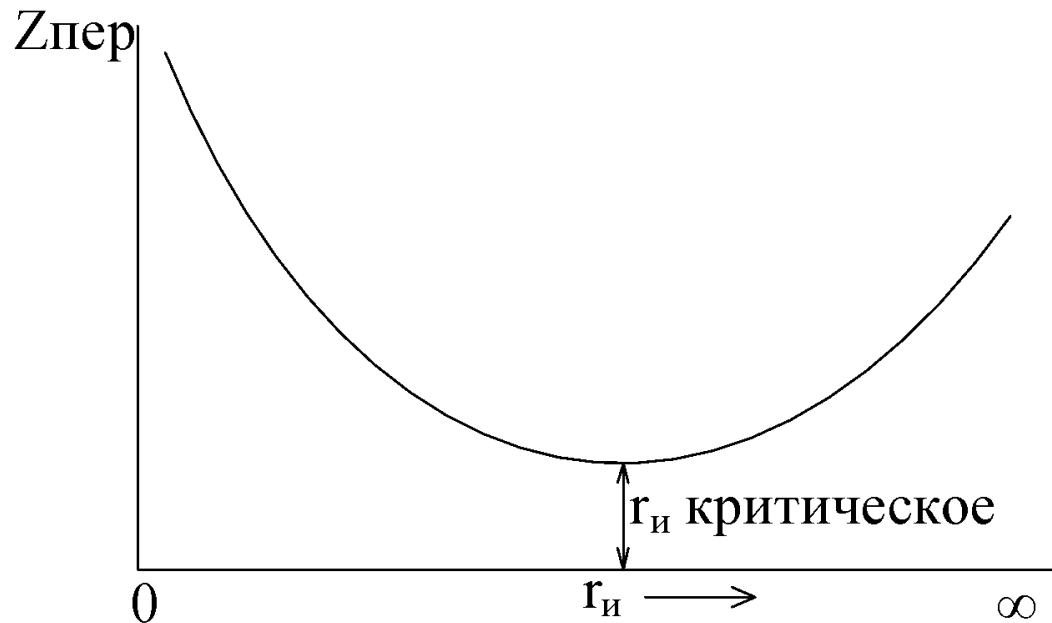
при самых наихудших условиях для контрольного режима.

Т.е. $U_{\text{ип}}$ – макс,

$Z_{\text{р}}$ – мин.,

$Z_{\text{и}}$ – критическое.

Критическим сопротивлением изоляции $Z_{и}$ называется такое сопротивление, при котором сопротивление передачи РЦ минимальное, при этом ток реле в контрольном режиме будет максимальным.



Работа рельсовых цепей в системе автоблокировки простейшего типа

