



**•Саратовский филиал ПривГУПС**

**Предмет: «Локомотивные системы безопасности»**

**Тема урока: «Общие сведения о рельсовых цепях.  
Назначение, устройство и работа оборудования АЛСН.  
Классификация АЛС.»**

**Преподаватель: Муравьев М.А.**



# Содержание учебного материала (согласно тематическому плану)

## Содержание учебного материала:

Виды РЦ. Принцип действия автоблокировки(АБ), полуавтоблокировки(ПАБ). Понятие о поездном шунте. Кодовые рельсовые цепи. Понятие о несущей частоте. Кодовые путевые трансмиттеры. Принцип кодирования.

## Обучающиеся должны знать:

Принцип действия рельсовой цепи, автоблокировки, полуавтоблокировки и кодирования сигналов.

## Обучающиеся должны уметь:

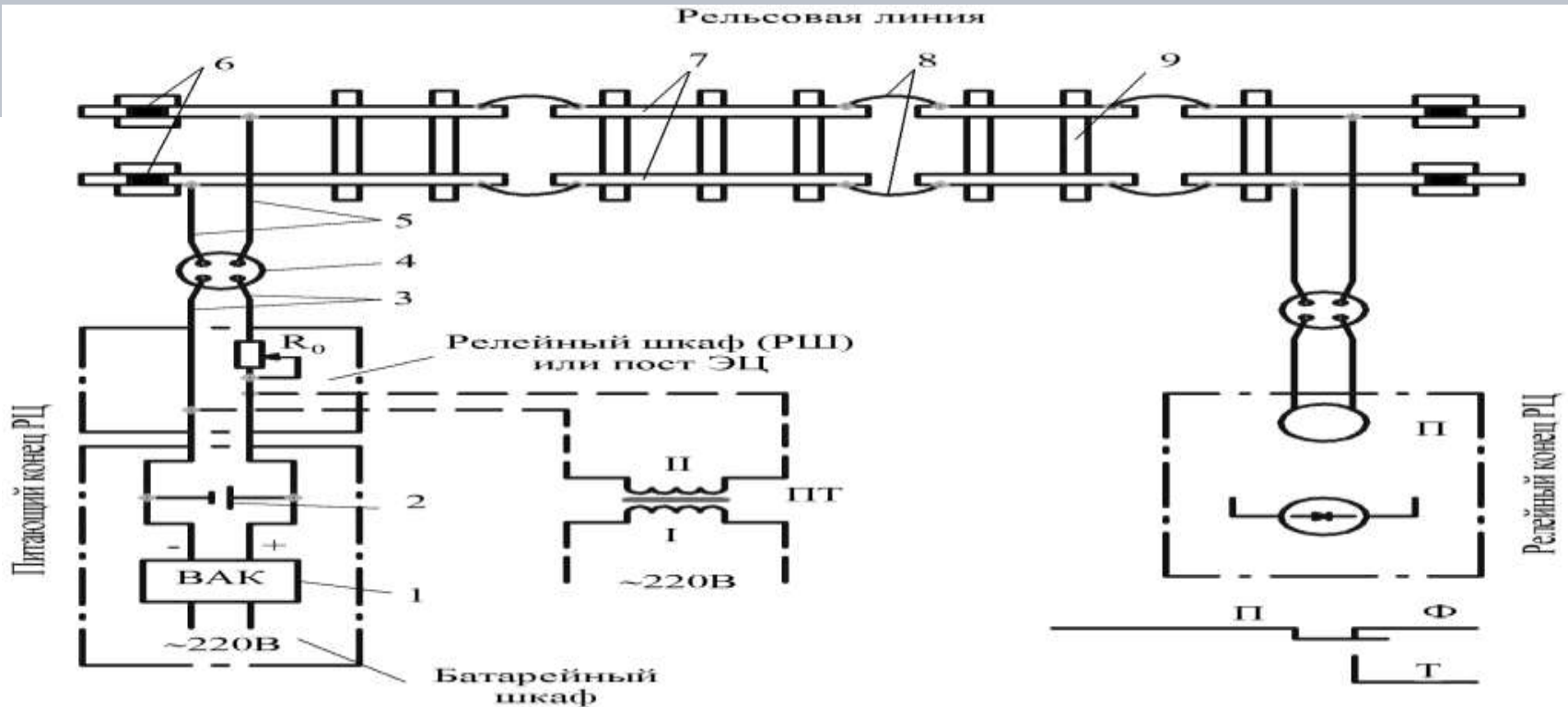
работа с различными источниками информации

**Рельсовые цепи (РЦ) в устройствах СЦБ являются основным элементом железнодорожной автоматики и телемеханики.**

**Рельсовые цепи служат для:**

- 1. контроля свободного или занятого состояния участка пути на перегонах и станциях;**
- 2. контроля целостности рельсовых линий,**
- 3 -передачи кодовых сигналов:**
  - между путевыми устройствами**
  - с путевых устройств на локомотив**

# РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ

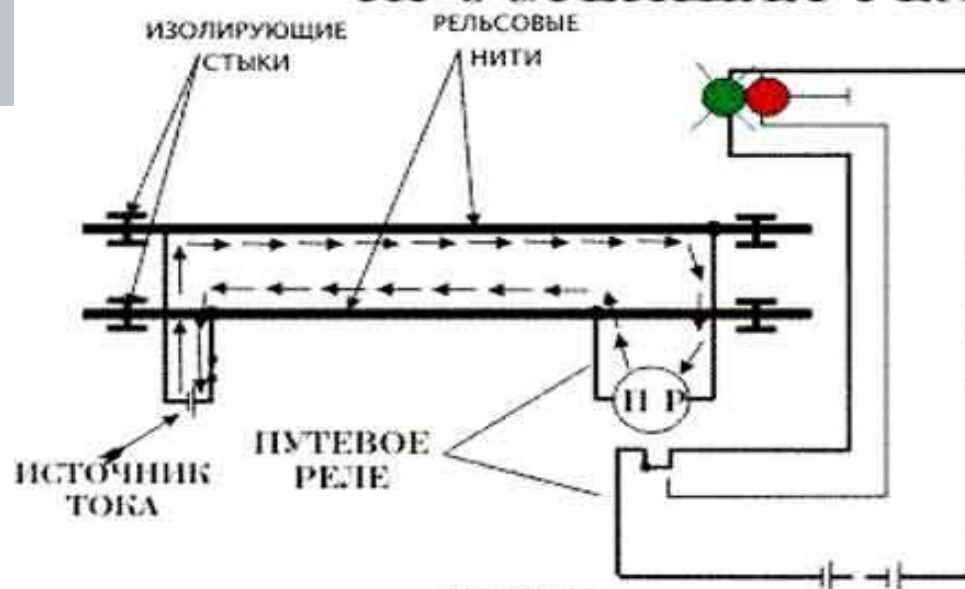


## Рельсовая цепь

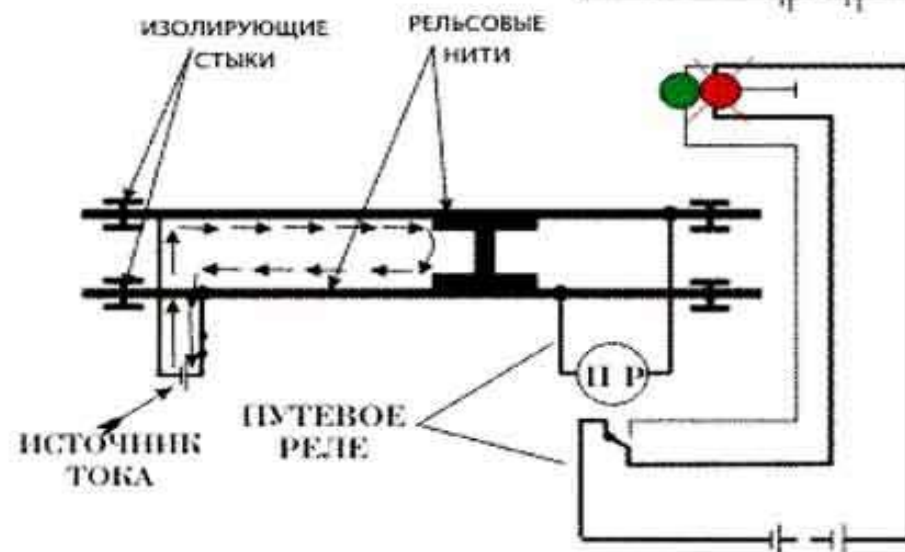
представляет собой электрическую цепь, в которой имеется источник питания и нагрузка (путевое реле), а проводниками электрического тока являются рельсовые нити железнодорожного пути.

При прохождении электрического тока через обмотку возникает магнитное поле, которое притягивает **якорь реле**. **Якорь реле производит переключение контактных групп** через которые происходит подача напряжения на соответствующие лампочки.

# ПРОСТЕЙШАЯ РЕЛЬСОВАЯ ЦЕПЬ



А) участок пути свободен - на светофоре горит разрешающий огонь



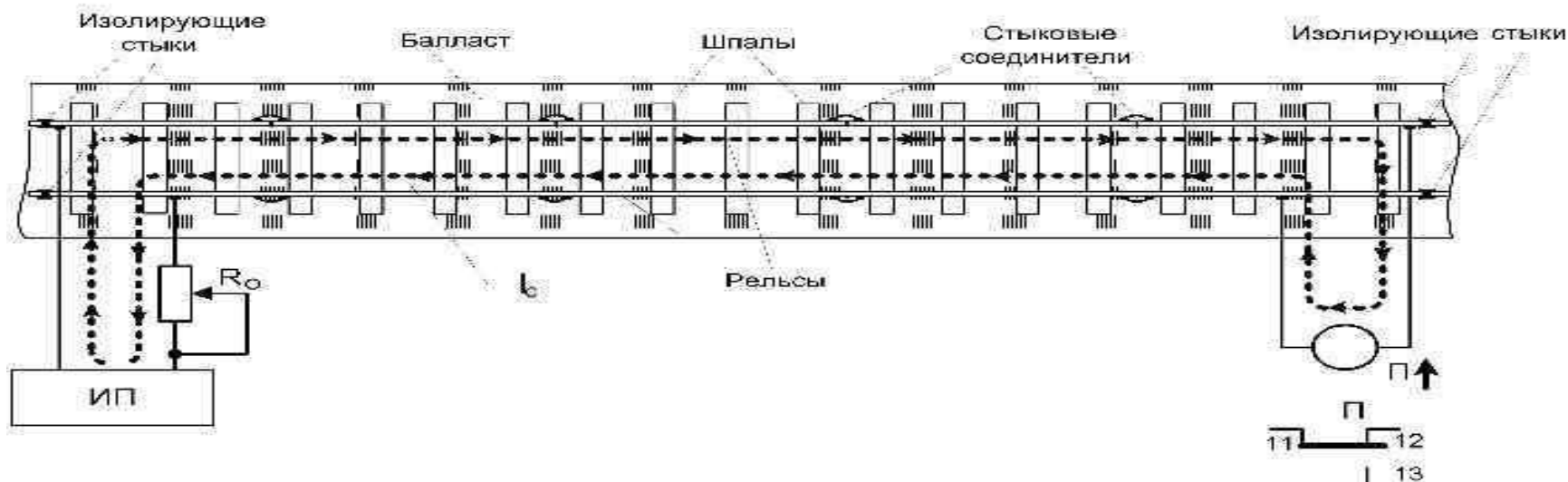
Б) участок пути занят - на светофоре горит запрещающий огонь

Существуют три основных режима работы нормально-замкнутых рельсовых цепей:

нормальный — рельсовая цепь свободна от подвижного состава;

### Режимы работы рельсовых цепей

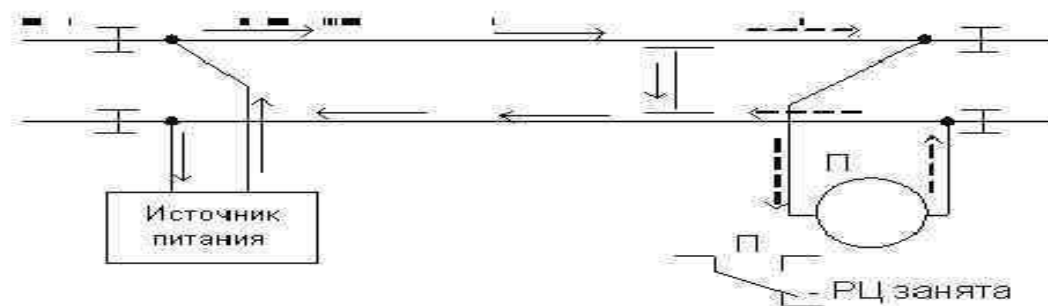
#### Нормальный режим



При отсутствии подвижной единицы на контролируемом участке от источника питания по рельсам и обмотке путевого реле протекает сигнальный ток  $I_c$ , который обеспечивает его надёжное включение путевого реле. Контакты 11 и 12 путевого реле замкнуты, и эта цепь используется для получения сигнала о свободности рельсовой цепи.

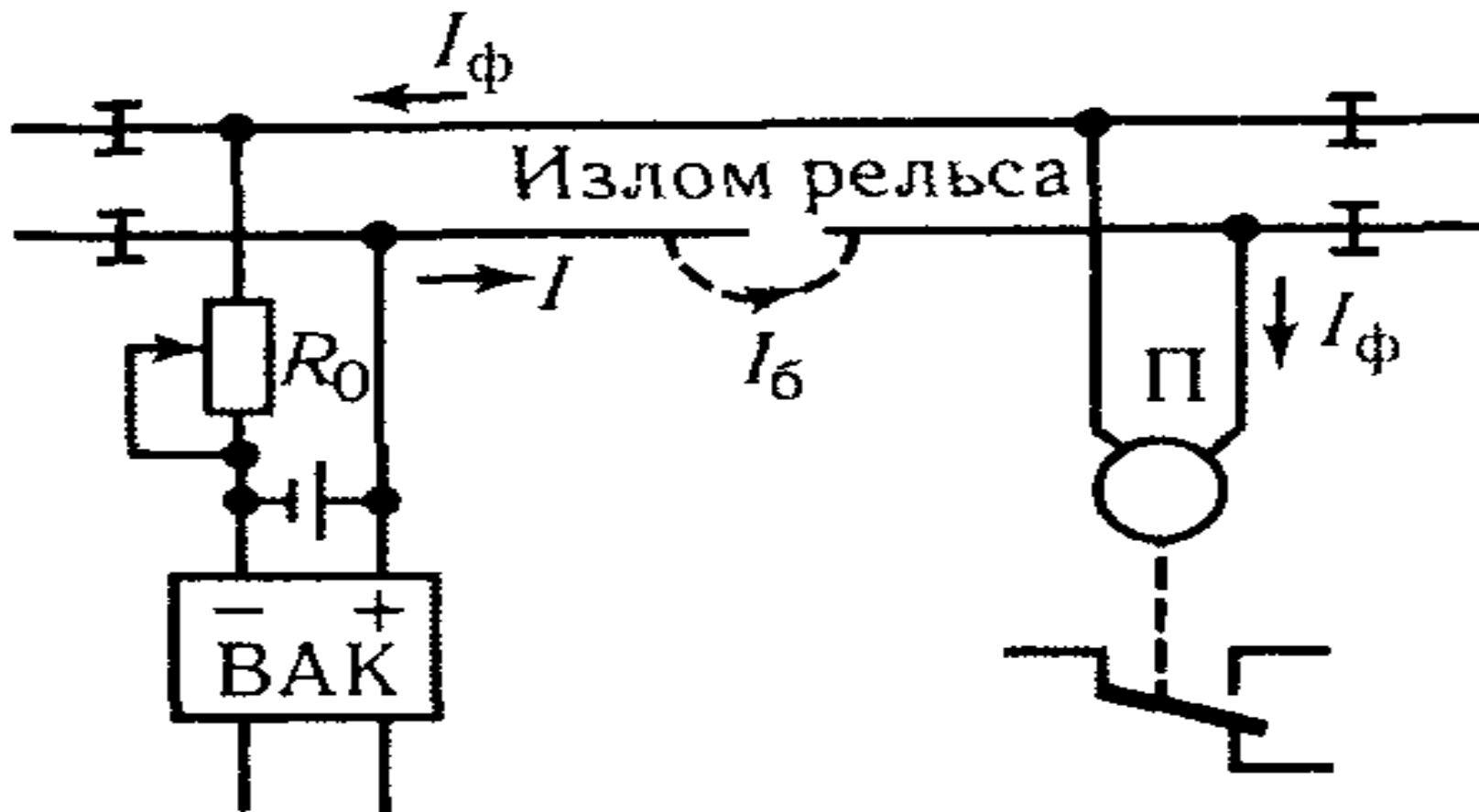
Существуют три основных режима работы нормально-замкнутых рельсовых цепей:

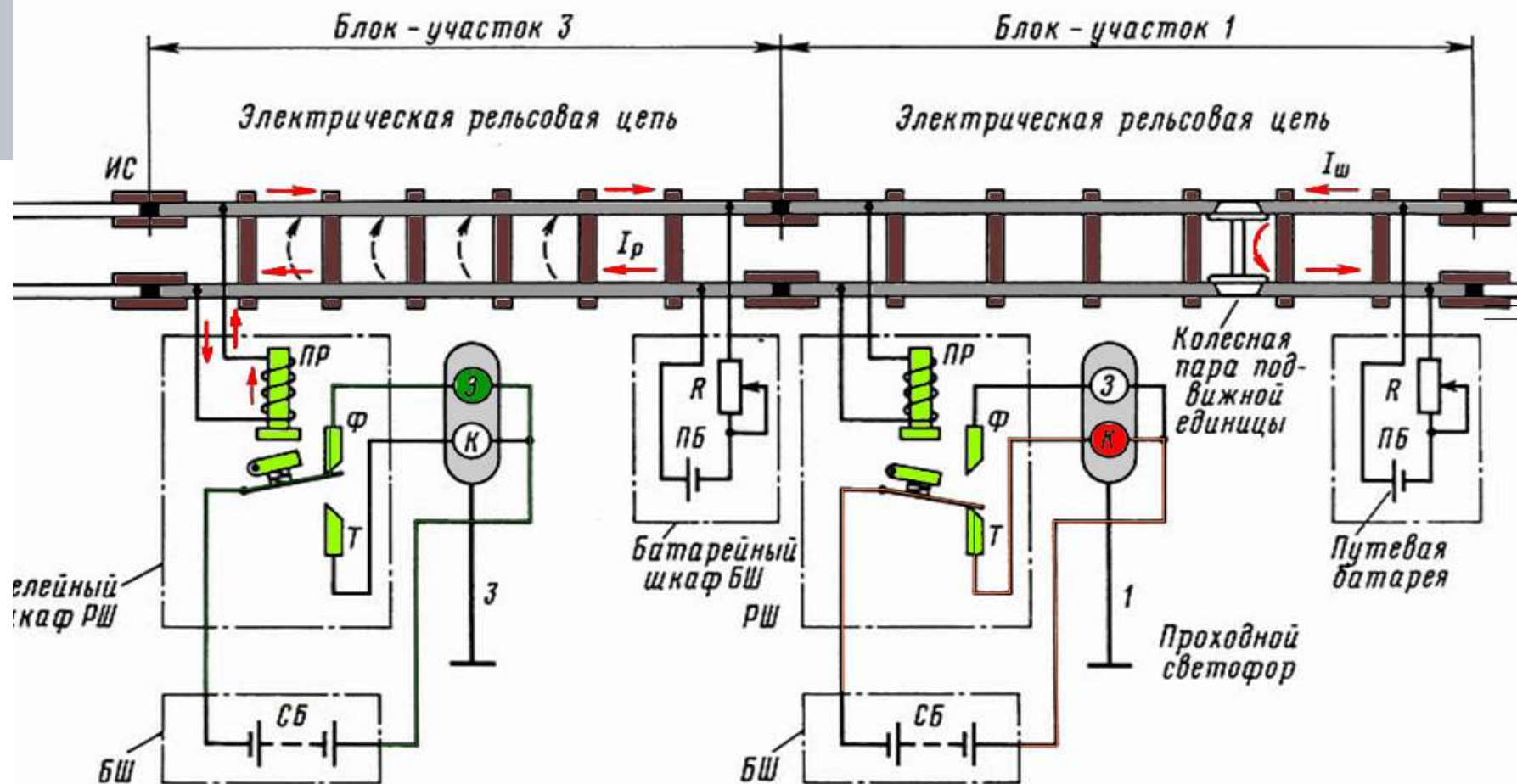
Рис. 3  
РЦ в шунтовом режиме работы



**шунтовой** — хотя бы одна колесная пара подвижного состава находится на рельсовой цепи;

Существуют три основных режима работы нормально-замкнутых рельсовых цепей:  
контрольный — нарушена целостность рельсовой цепи.

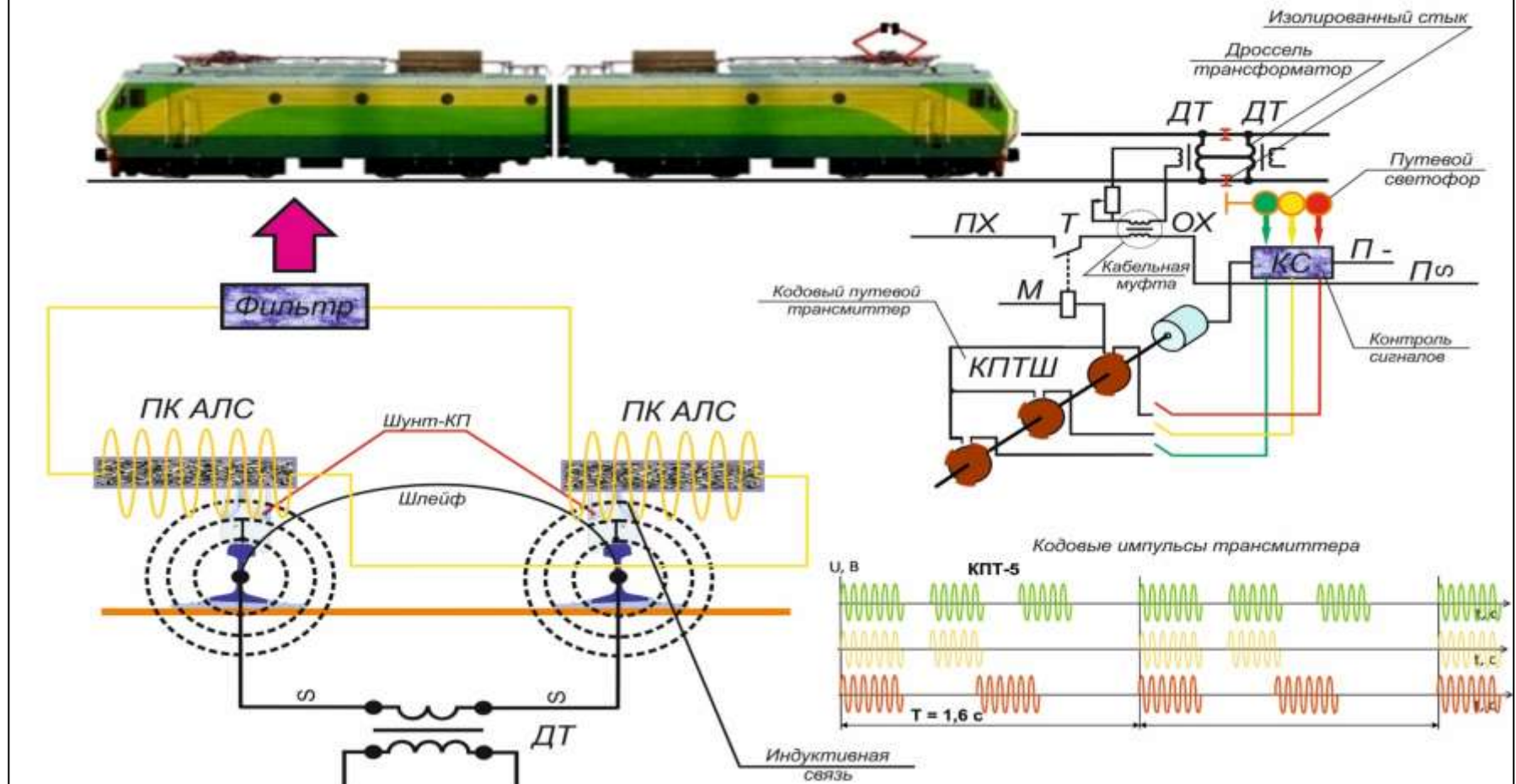


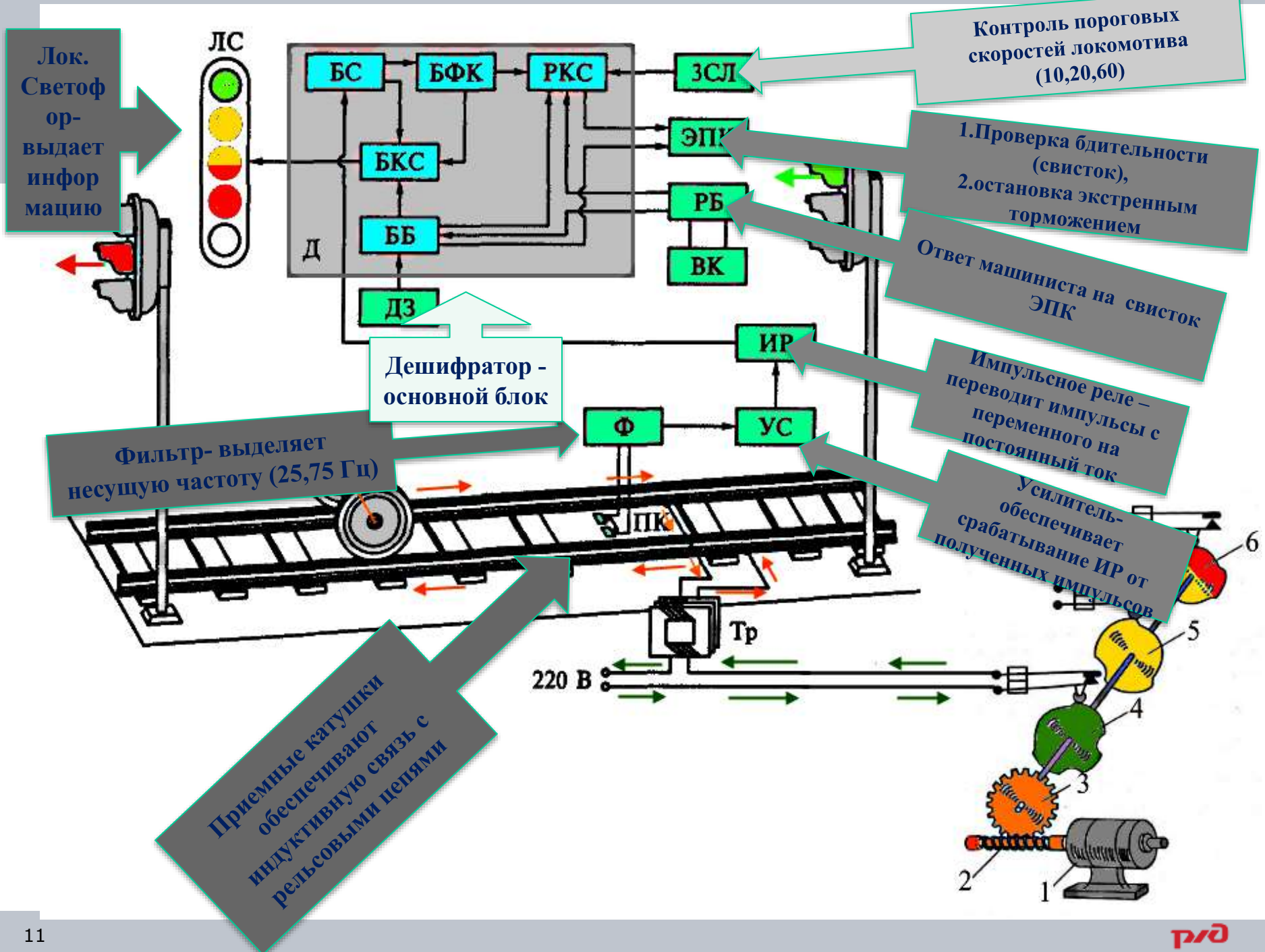


Для увеличения информативности стали применять рельсовые цепи переменного тока с кодовым питанием.

Кодированием называется процесс преобразования информационного сообщения из одной формы в другую по определенному правилу для передачи по каналу связи. В результате формируется набор кодовых комбинаций, каждая из которых отображает определенное сообщение.

### Теория кодирования рельсовой цепи при 3-х значной АЛС

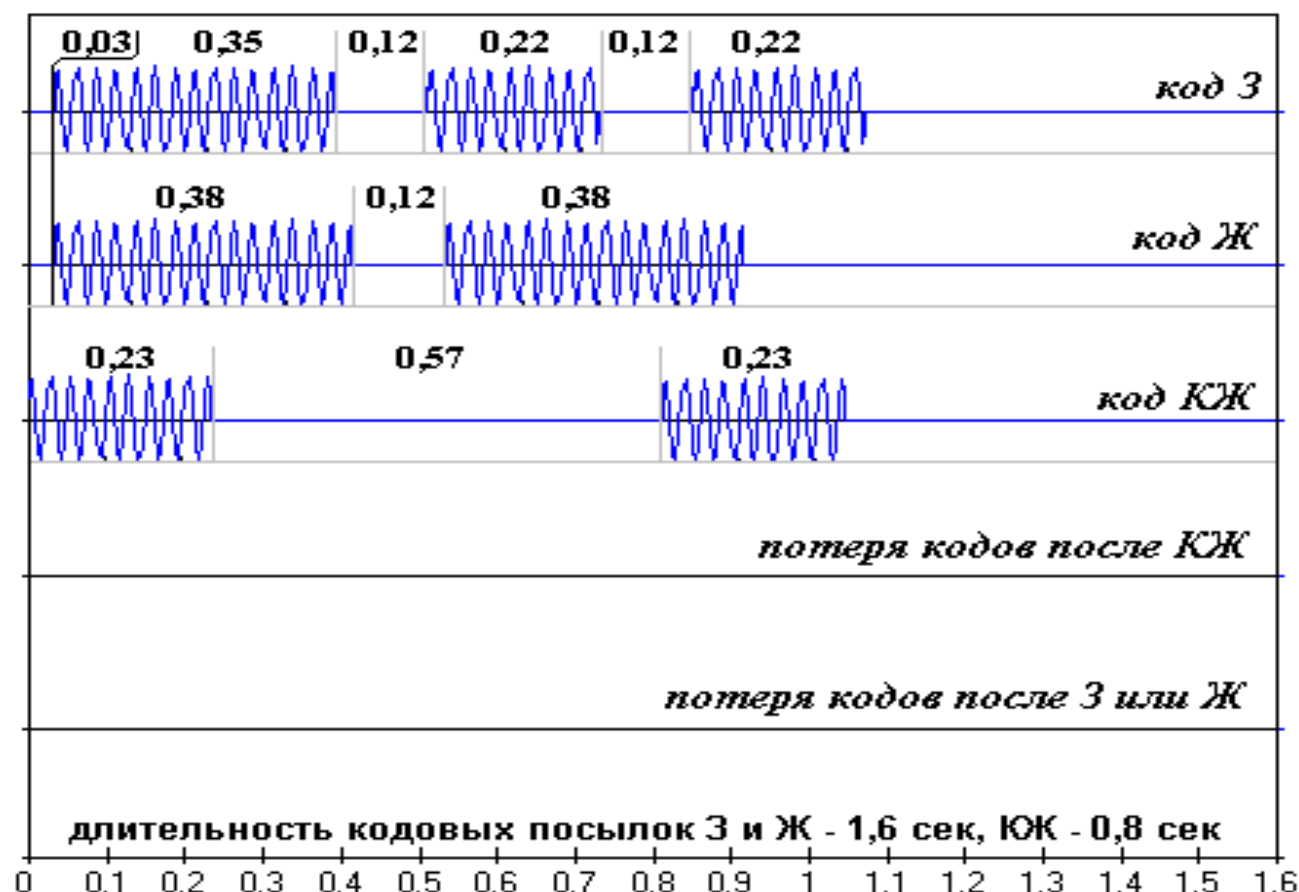




# Передача кодов АПСН

Кодовые посылки импульсов  
переменного тока

Показание  
локомотивного  
светофора



Vivan755



## БЕСКОНТАКТНЫЙ КОДОВЫЙ ПУТЕВОЙ ТРАНСМИТТЕР УНИФИЦИРОВАННЫЙ МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ БКПТ-УМ

Устройство предназначено для формирования кодовых (импульсных) комбинаций числового кода АЛСН и ЧКБ и управления трансмиттерными реле передающих концов рельсовых цепей. Заменяет трансмиттеры КЛТШ-515 или КЛТШ-715.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

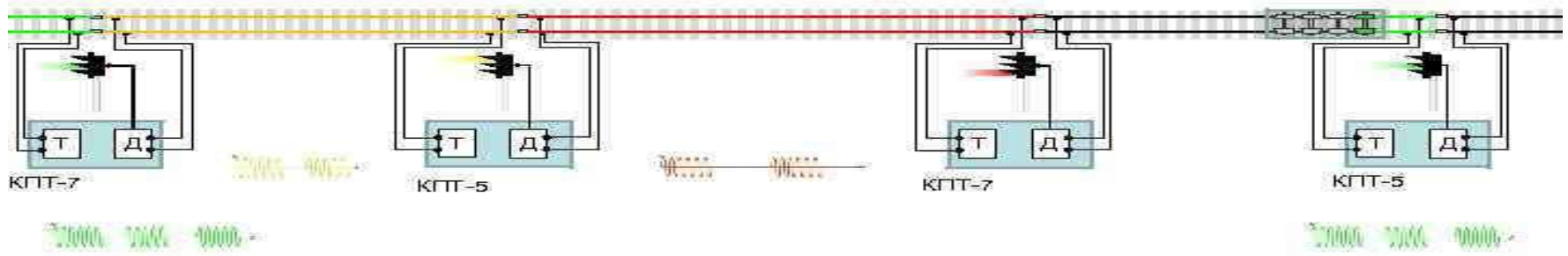
| Наименование                                                                                                                                                                  | Значение        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Напряжение питания, В                                                                                                                                                         | 220             |
| Источник однофазного переменного тока частотой, Гц                                                                                                                            | 50              |
| Пределы изменения напряжения, В                                                                                                                                               | от 180 до 240   |
| Потребляемая мощность не более, Вт                                                                                                                                            | 17              |
| Амплитуда выходных сигналов изделия на активной нагрузке 36 Ом при питании выходных ключей от внешнего источника постоянного тока с напряжением $(13,5 \pm 1)$ В, не менее, В | 11,5            |
| Установка режима работы КЛТШ-5/КЛТШ-7 с помощью внешнего тумблера                                                                                                             |                 |
| Время запуска изделия после подачи напряжения питания, не более, с                                                                                                            | 38              |
| Дистанционный контроль исправности устройства                                                                                                                                 |                 |
| Диапазон рабочих температур, °С                                                                                                                                               | от -45 до +65   |
| Принцип обеспечения безопасности формирования кодовых комбинаций                                                                                                              | двухканальный   |
| Время восстановления работоспособности после прерывания электропитания до 1500 мс не более, с                                                                                 | 5               |
| Масса не более, кг                                                                                                                                                            | 5               |
| Габаритные размеры, мм                                                                                                                                                        | 228 x 185 x 202 |

### Область применения:

Предназначен для использования в существующих системах числовой кодовой автоблокировки вместо кодовых трансмиттеров КЛТШ-515 и КЛТШ-715 электромеханического типа. Размещается в релейных помещениях станций или в релейных шкафах сигнальных установок на перегонах, или на релейных стативах электрической централизации.



# Рельсовые цепи АЛСН

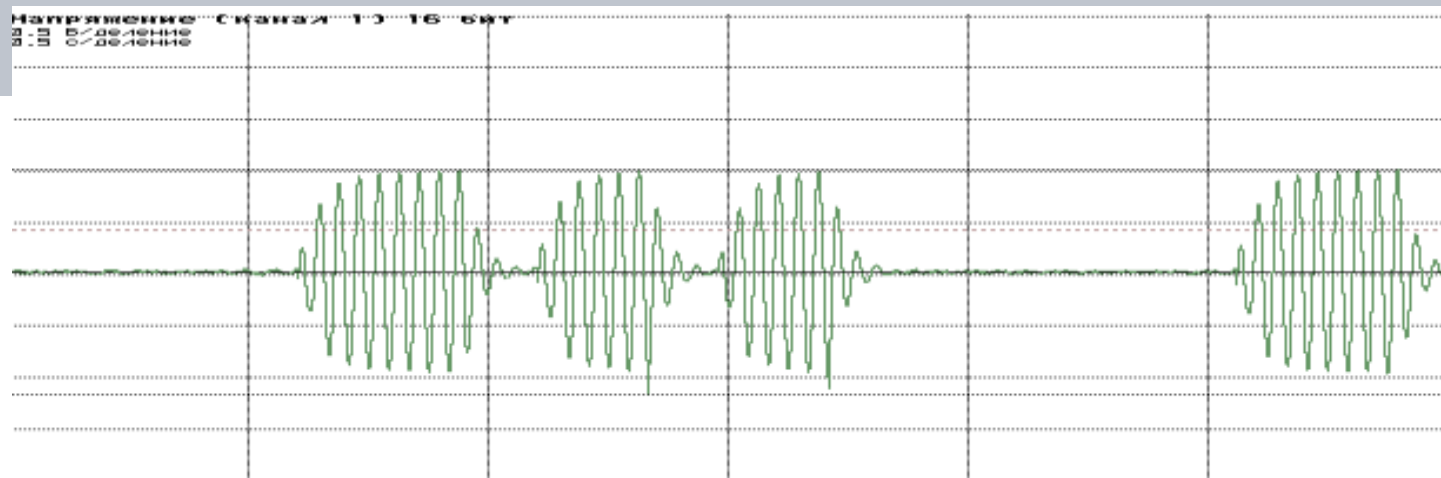


**При автоблокировке перегон делится на несколько блок-участков, на каждом может одновременно находиться не более одного поезда, т.е. определяется место нахождения каждого поезда.**

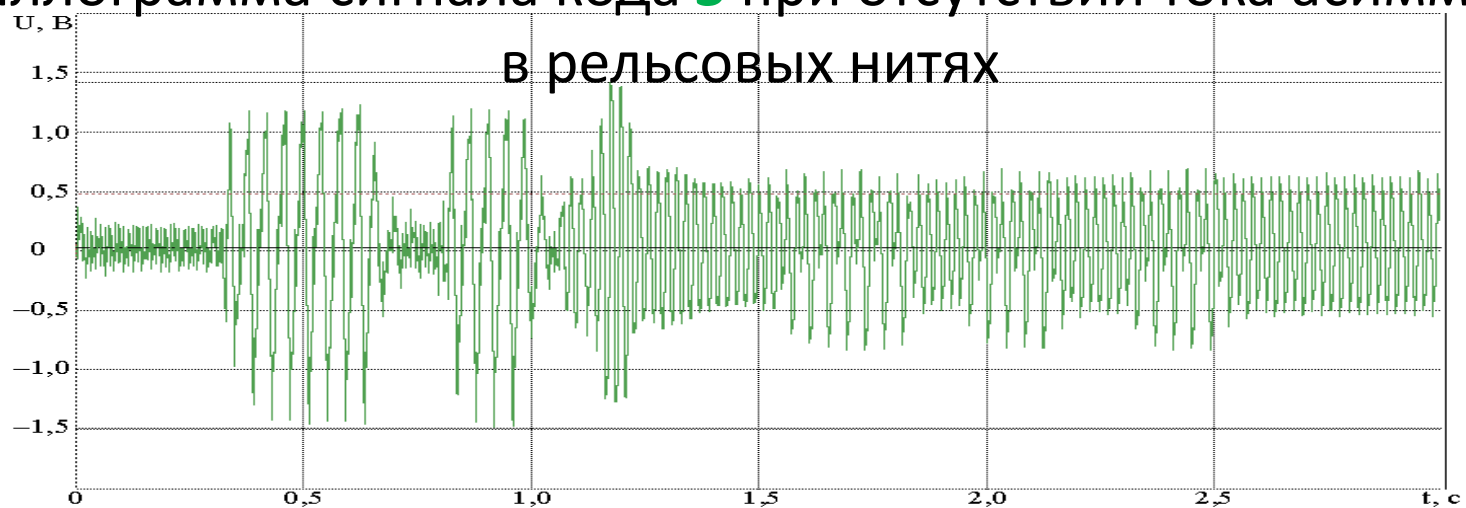
**В результате формируется набор кодовых комбинаций, каждая из которых отображает определенное сообщение.**

**Несущая частота переносит информацию о показании светофора. Несущие частоты кодового сигнального тока в таких РЦ равны 50, 25, 75 Гц.**

# Сравнительные осциллограммы кодовых посылок в РЦ

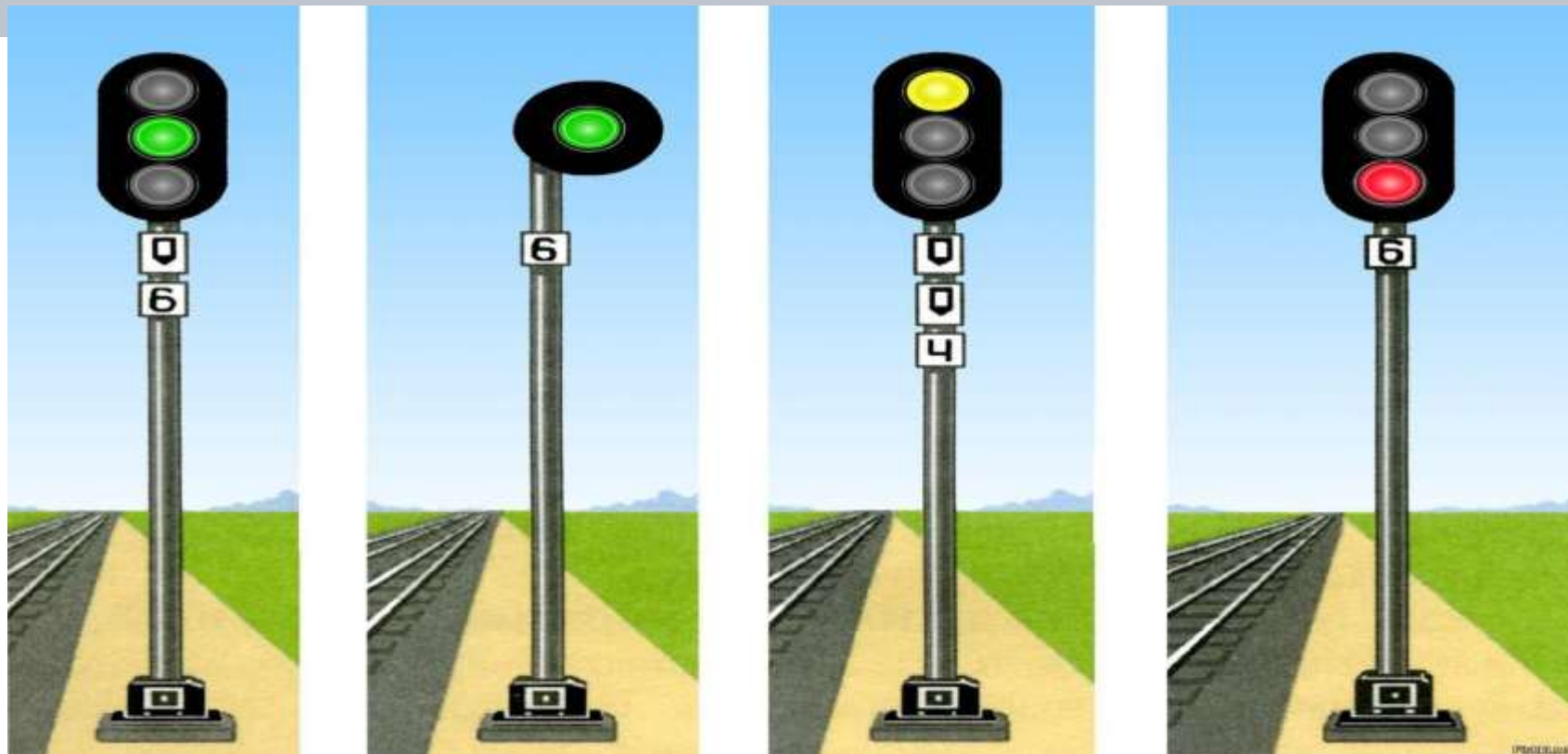


Осциллограмма сигнала кода **3** при отсутствии тока асимметрии  
в рельсовых нитях



Осциллограмма зафиксирована на участке пути при  
движении тяжеловесного состава

Сигналы на железнодорожном транспорте служат для обеспечения безопасности движения, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы.

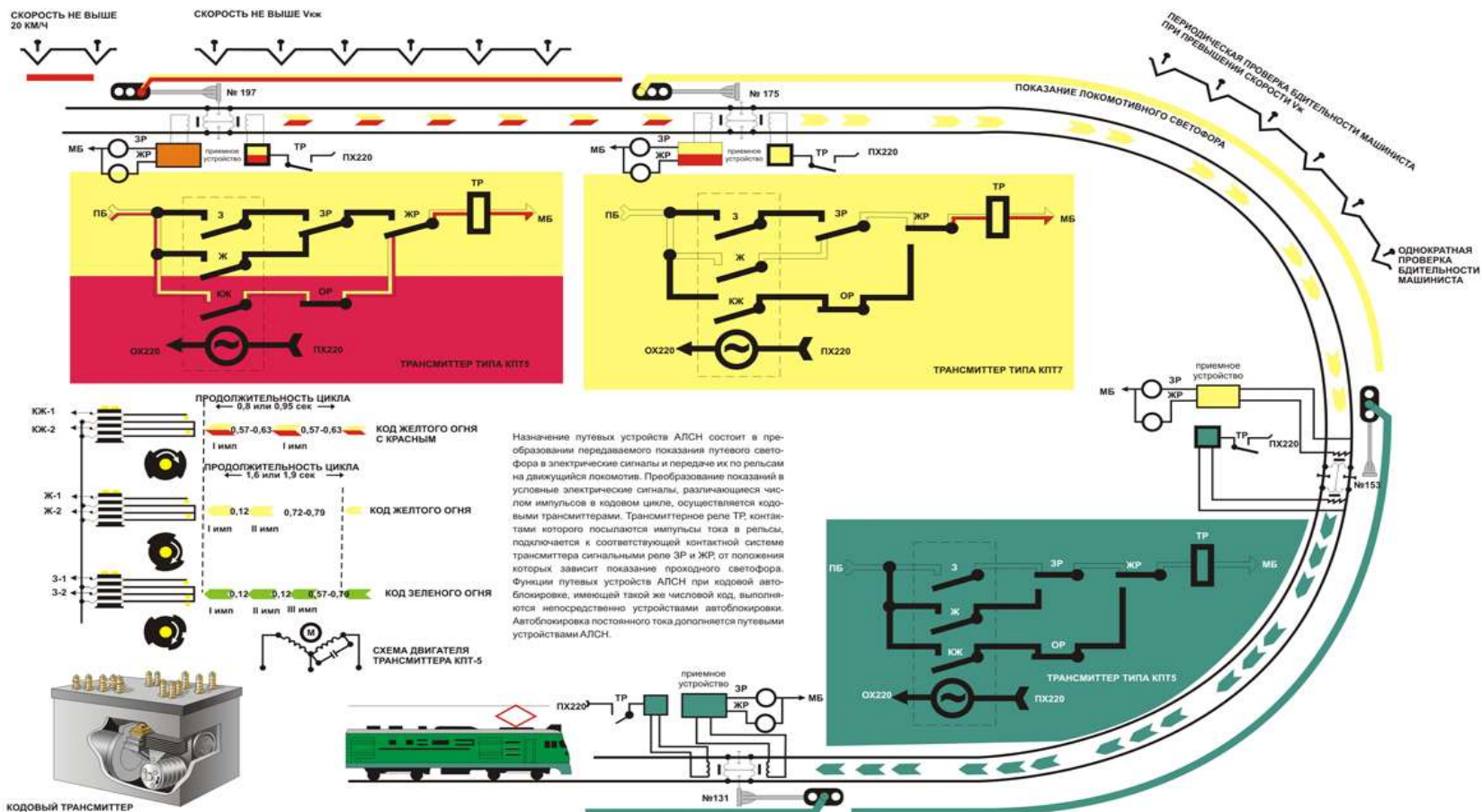


*Сигнал является приказом и подлежит беспрекословному выполнению. Работники железнодорожного транспорта должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала. Проезд закрытого светофора запрещается*

**דור**

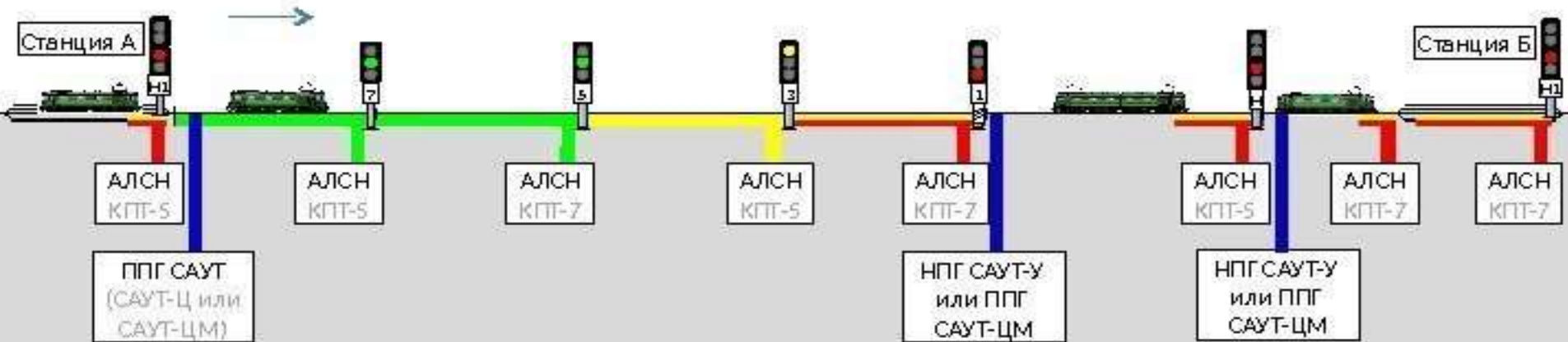


# ПУТЕВЫЕ УСТРОЙСТВА АЛСН



**Система безопасности движения поездов с автоблокировкой обеспечивает остановку подвижного состава на протяжении одного блок-участка, т.е. при информации о препятствии на расстоянии пути около 2 км до приближающегося поезда.**

# Информация от путевых устройств АЛСН и САУТ



Кодирование рельсовых цепей сигналами АЛСН осуществляется непрерывно на всём протяжении каждого блок-участка

**ППГ (путевые устройства САУТ-Ц и САУТ-ЦМ) передают информацию:**

S1 – расстояние до первого проходного светофора (только САУТ-Ц)

номер перегона

номер маршрута приема на станцию (только САУТ-ЦМ)

**НПП (путевые устройства САУТ-У) передают информацию:**

S1 – расстояние до точки прицельной остановки (до ближайшего светофора)

S2 – приведенная длина следующего блок-участка

уклон на текущем блок-участке

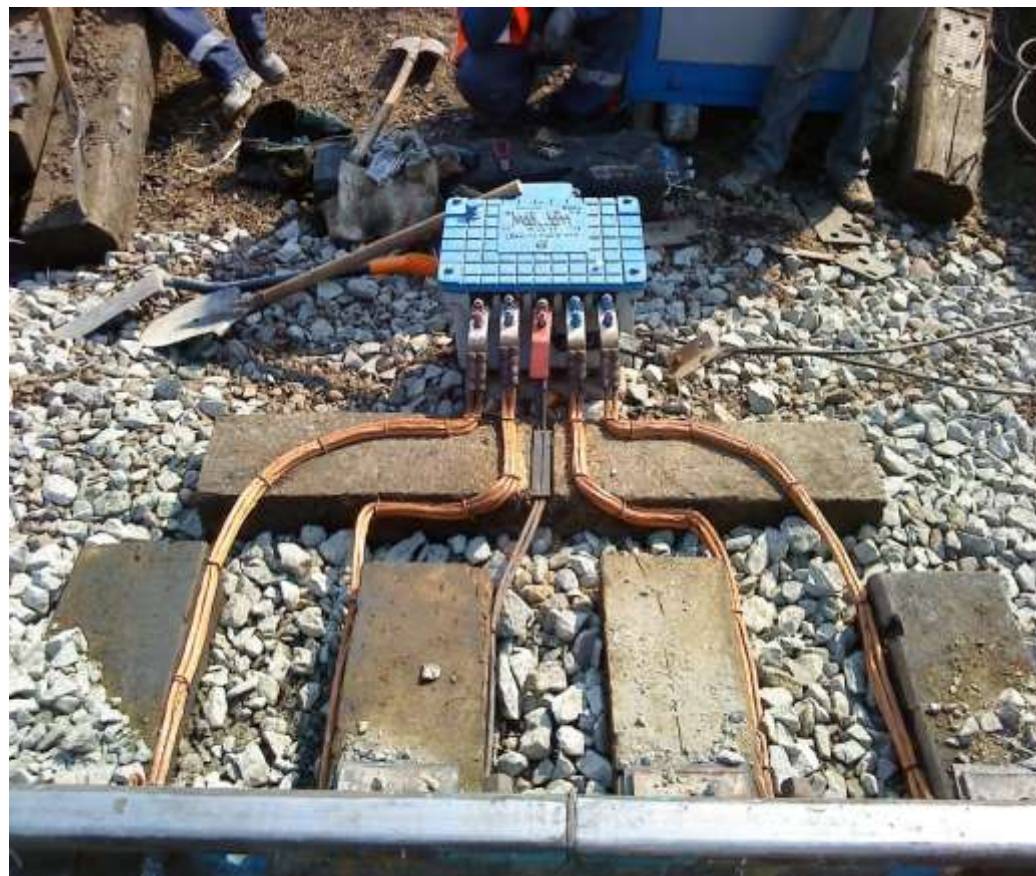
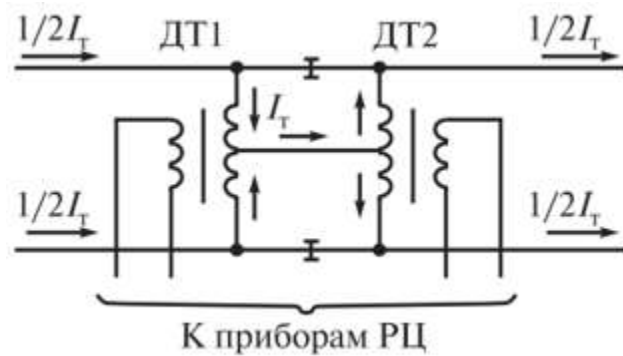
## Изолирующий стык



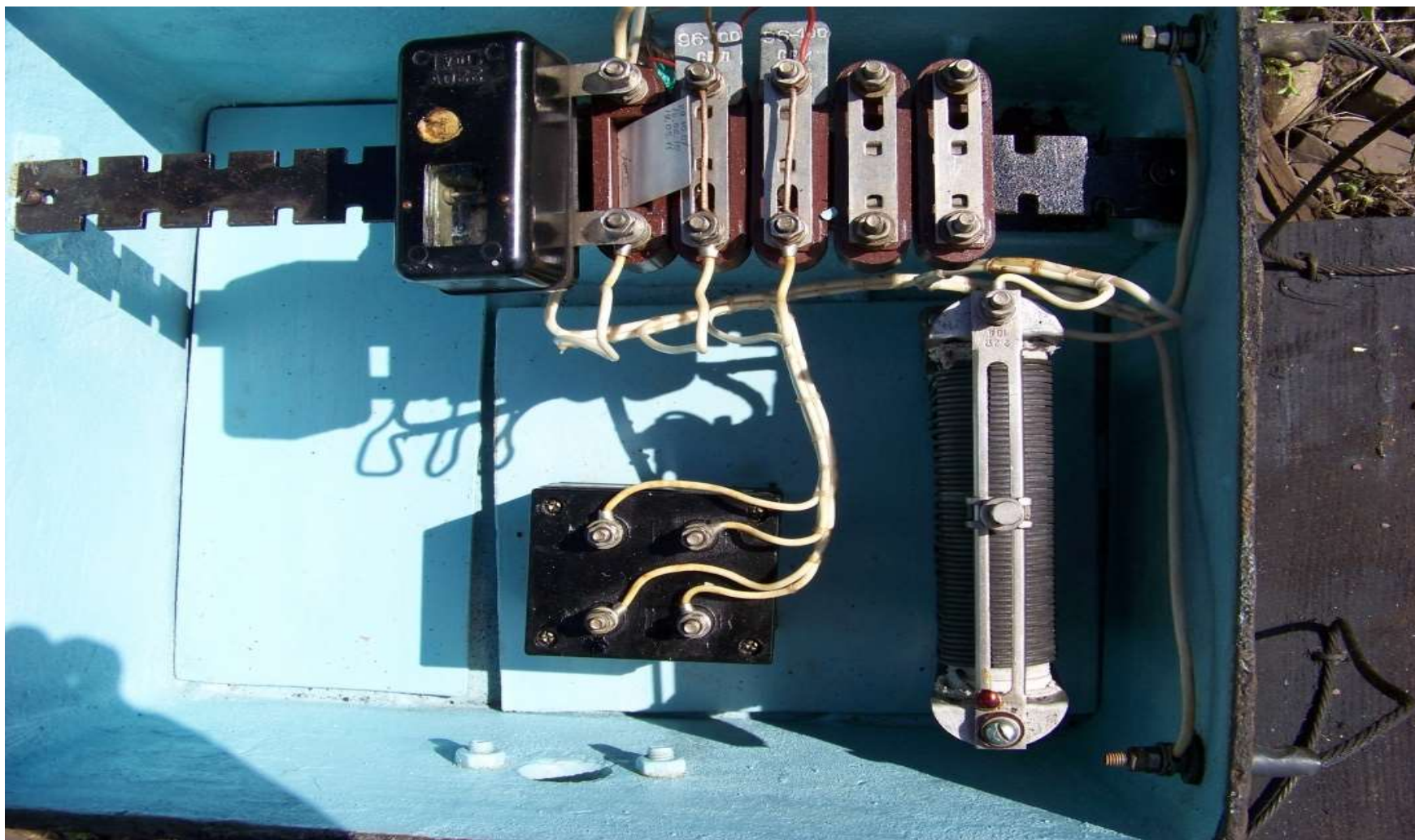
## Релейный шкаф ШРУ-М



# Включение дроссель-трансформатора



## Внутренний вид ПЯ-1



# Путевой ящик ПЯ-1



Основу централизованной автоблокировки с бесстыковыми рельсовыми цепями составляют рельсовые цепи без изолирующих стыков. Рельсовая цепь питается от генераторов Г1 и Г2 с сигнальными частотами  $F1 = 720$  Гц и  $f2 = 480$  Гц соответственно. Через кабельную линию КЛ каждый генератор питает две смежные рельсовые цепи, расположенные по обе стороны от точки его подключения к рельсовой линии. Между генераторами к рельсовой линии через кабельную линию КЛ подключены два селективных приемника ПП780 и ПП420, настроенных соответственно на прием частот  $F1$  и  $F2$ .

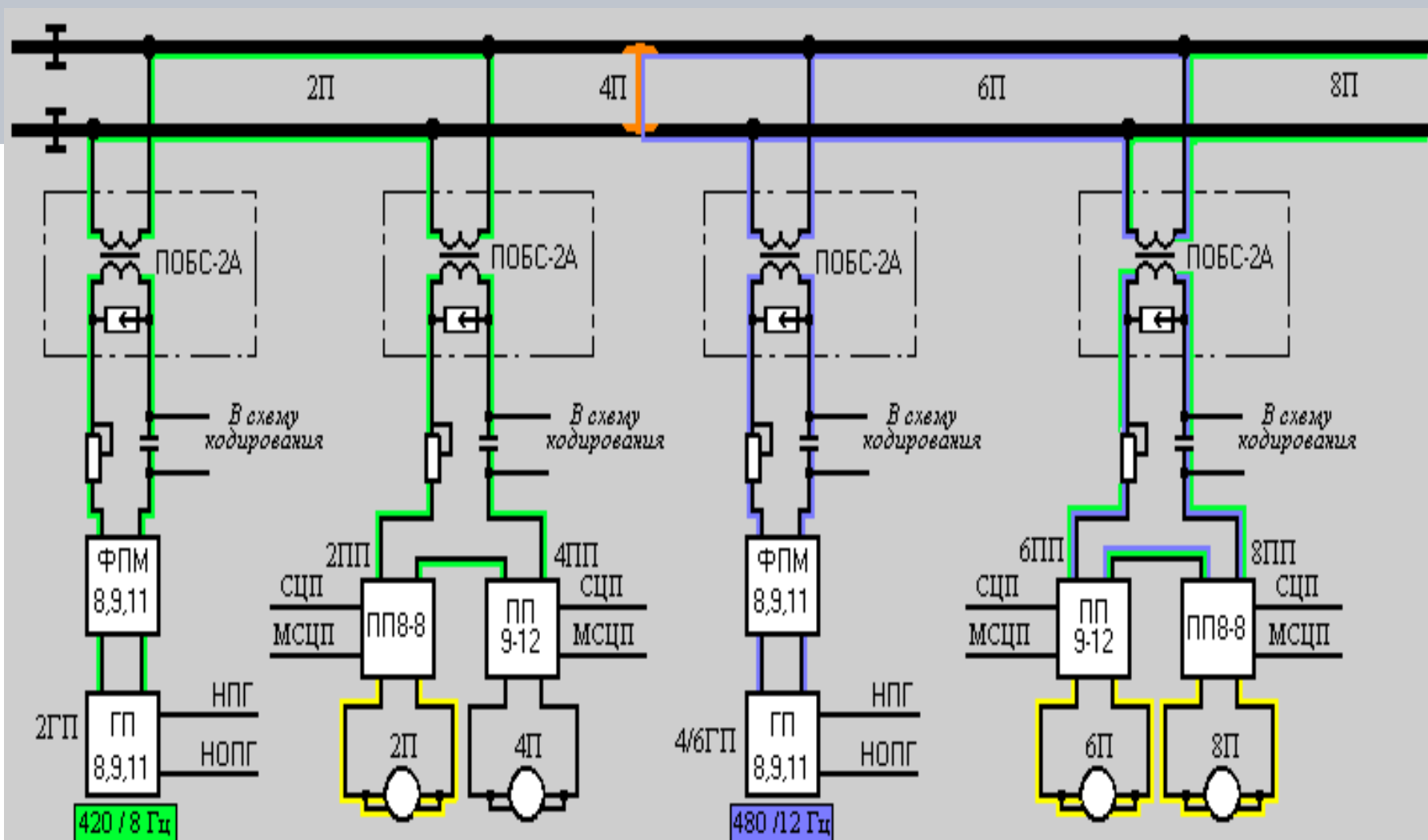
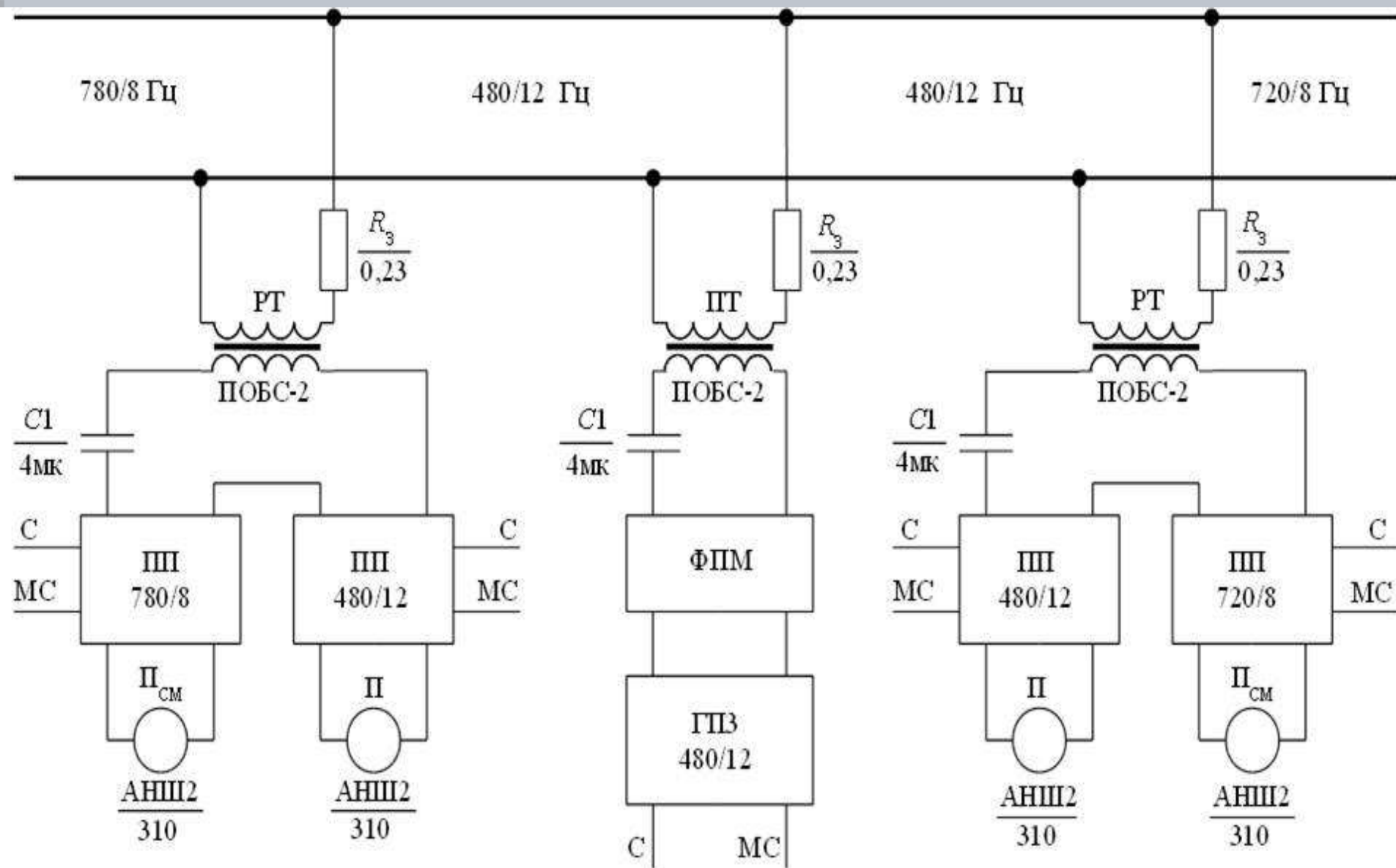


Рис 7. Для пояснения принципа работы неограниченной РЦ (БРЦ)

# Тональная рельсовая цепь



# Транспонтабельный модуль СЦБ

