



# САУТ-ЦМ/485 и БЛОК введение

# Автоблокировка и АЛСН



Автоблокировка и АЛСН – наиболее распространенная система интервального регулирования движения поездов, позволяющая отправить на перегон несколько поездов

При автоблокировке перегон делится на несколько блок-участков, на каждом из которых может одновременно находиться не более одного поезда

На границах блок-участков расположены путевые светофоры, у каждого из которых в путевом шкафу расположена аппаратура автоблокировки и сигнализации.

Показания путевых светофоров взаимосвязаны между собой, и их показания зависят от нахождения или отсутствия на блок-участках поездов.

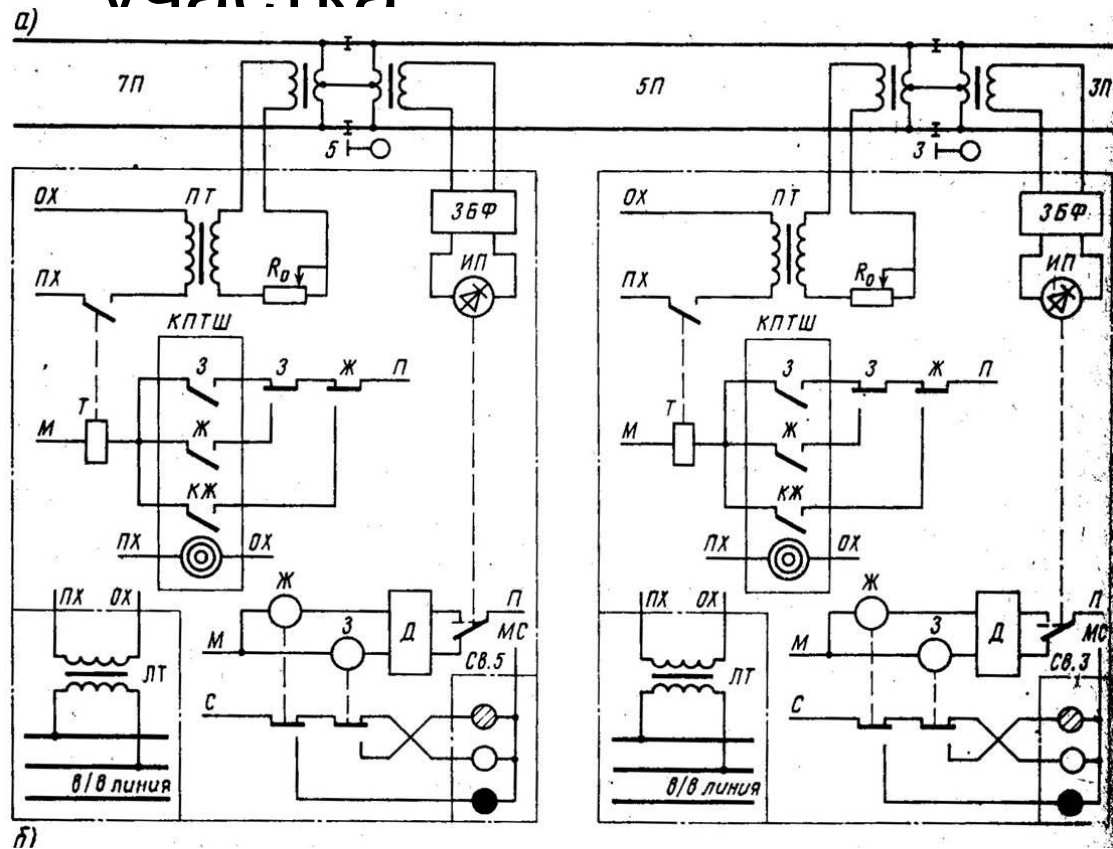


АЛСН также является основным устройством безопасности на локомотиве



# Рельсовая цепь АЛСН одного блок-участка

- 7П, 5П, 3П – рельсовые цепи блок-участков,
- ОХ, ПХ, П, М – источники питания переменного и постоянного тока,
- Ж, З – сигнальные реле дешифраторов,
- КПТШ – кодовые путевые трансмиттеры.



Локомотивный  
Светофор

Показания  
путевого  
светофора

9



7



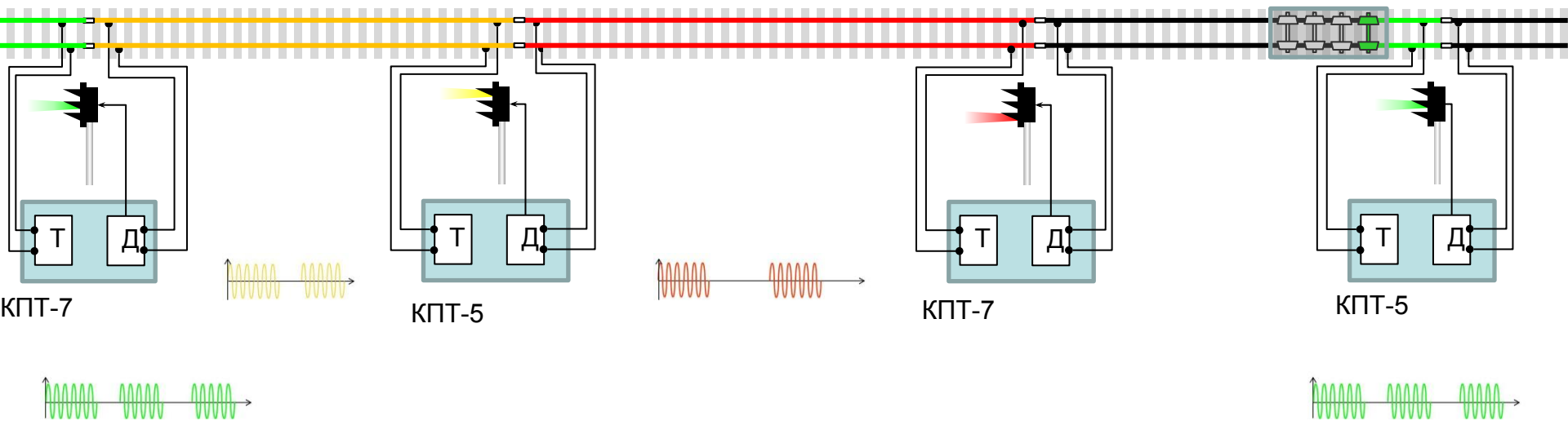
5



3

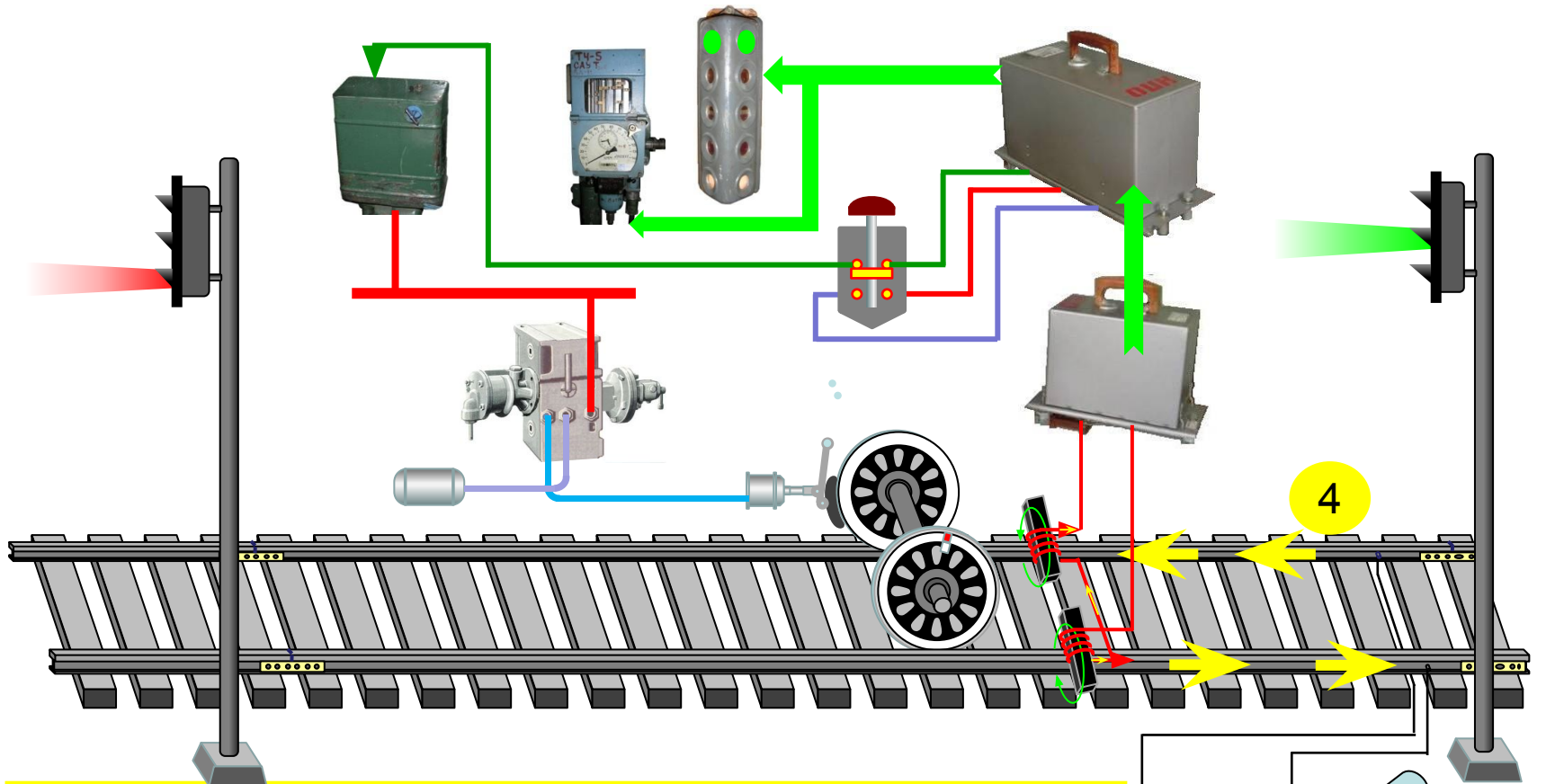


# Рельсовые цепи АЛСН

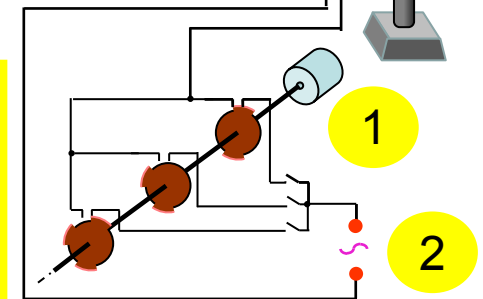




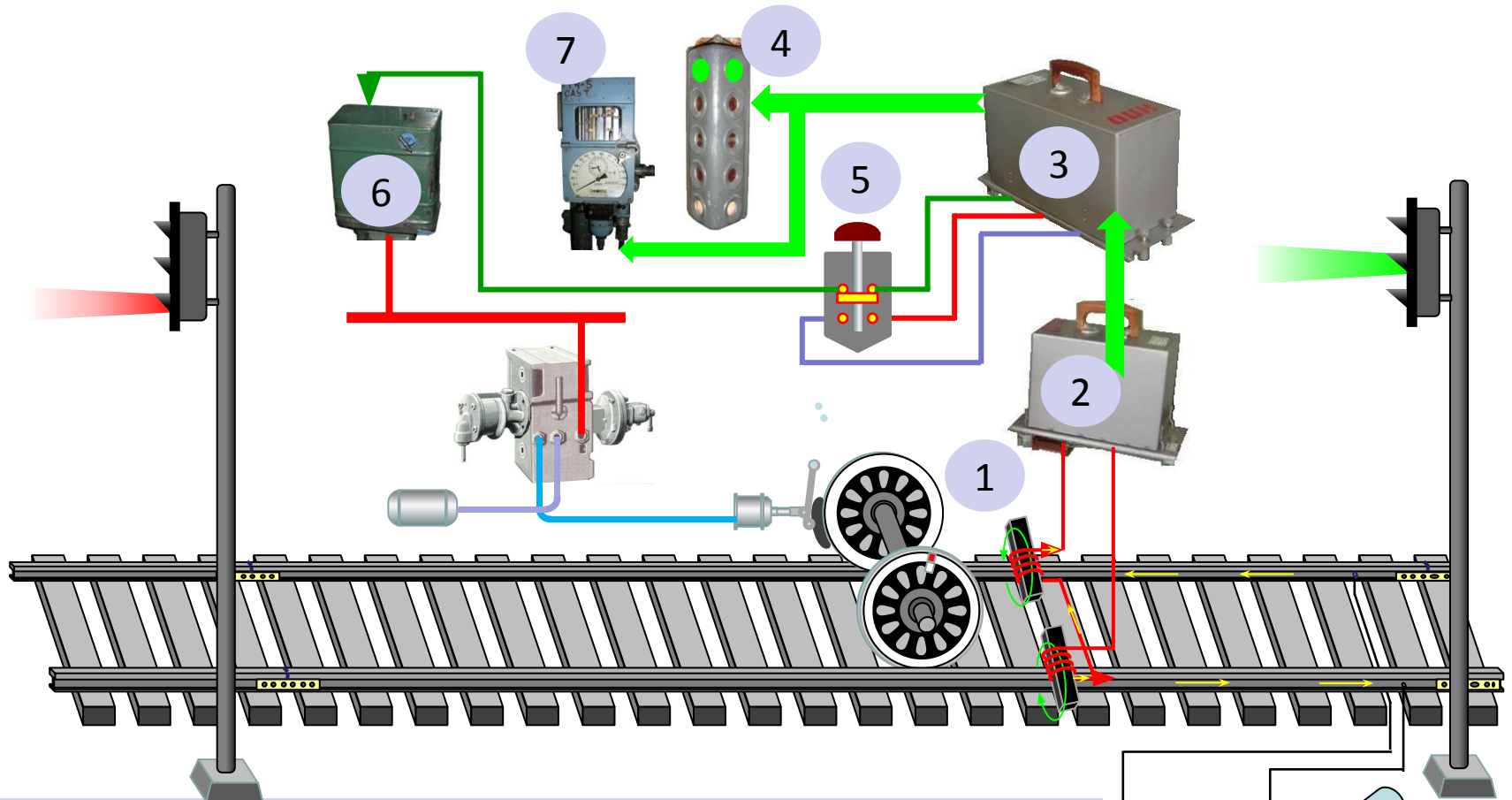
# Путевые устройства АЛСН



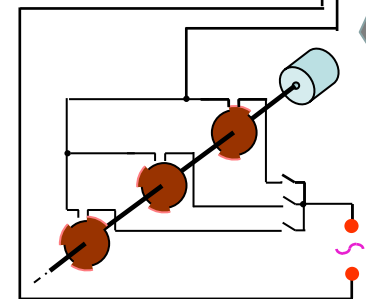
1. Кодовые путевые трансмиттеры (КПТ);
2. Сигнальные реле;
3. Дроссель-трансформаторы (на рисунке не показаны);
4. Рельсовые цепи



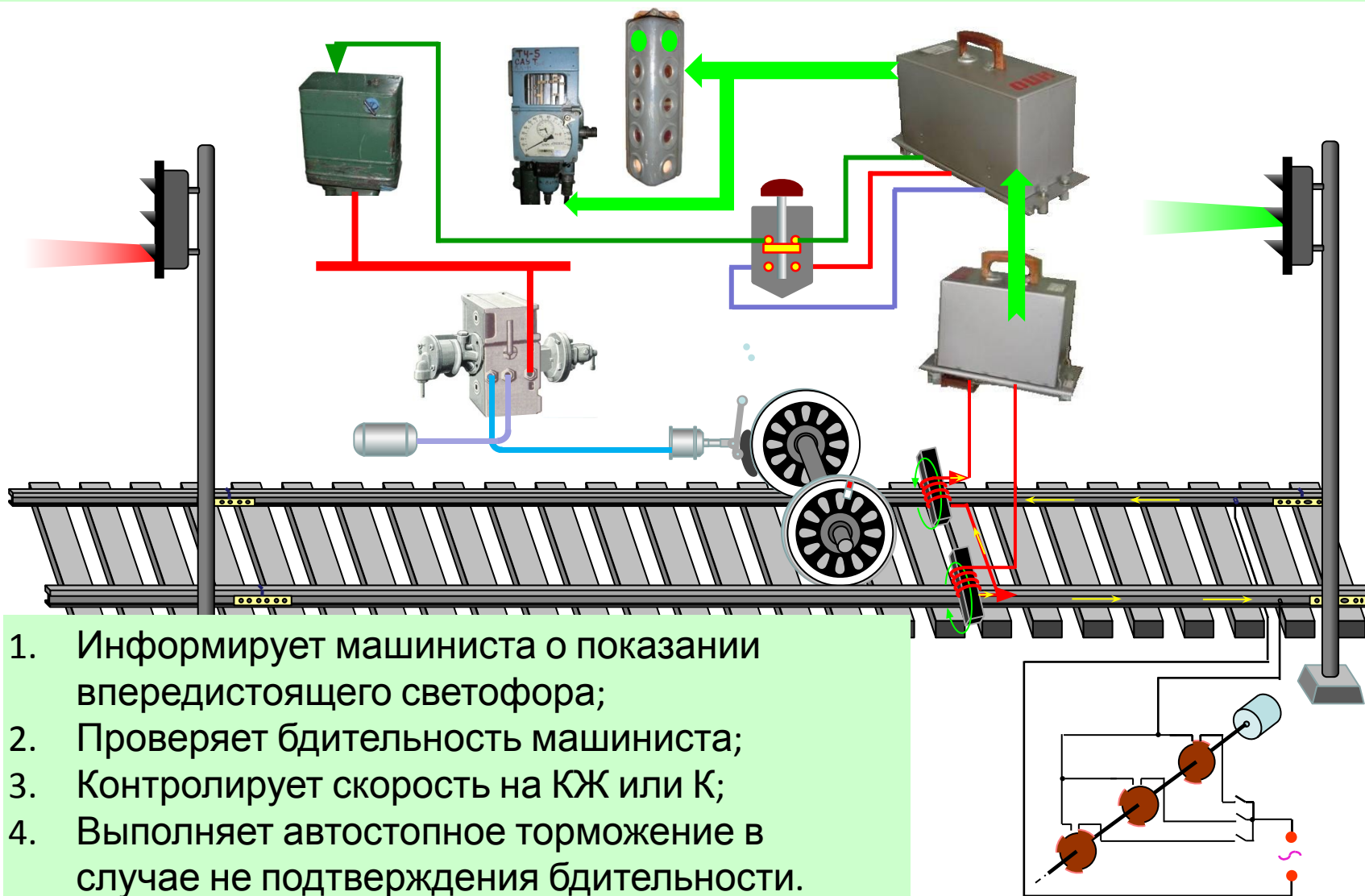
# Локомотивные устройства АЛСН



1. Приёмные катушки АЛСН;
2. Усилитель;
3. Дешифратор;
4. Локомотивный светофор;
5. Рукоятка бдительности;
6. Электропневматический клапан автостопа (ЭПК);
7. Скоростемер ЗСЛ2м.



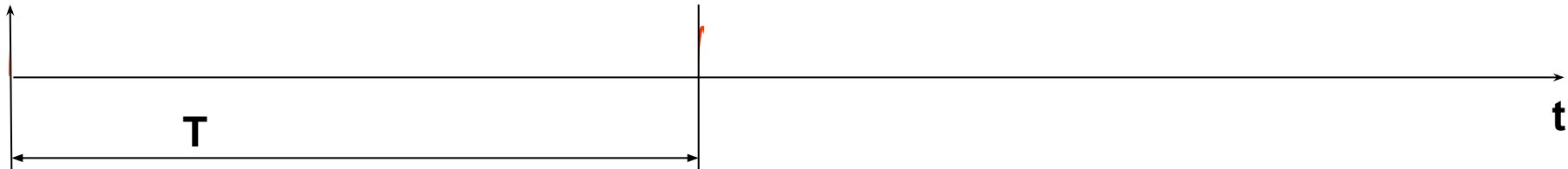
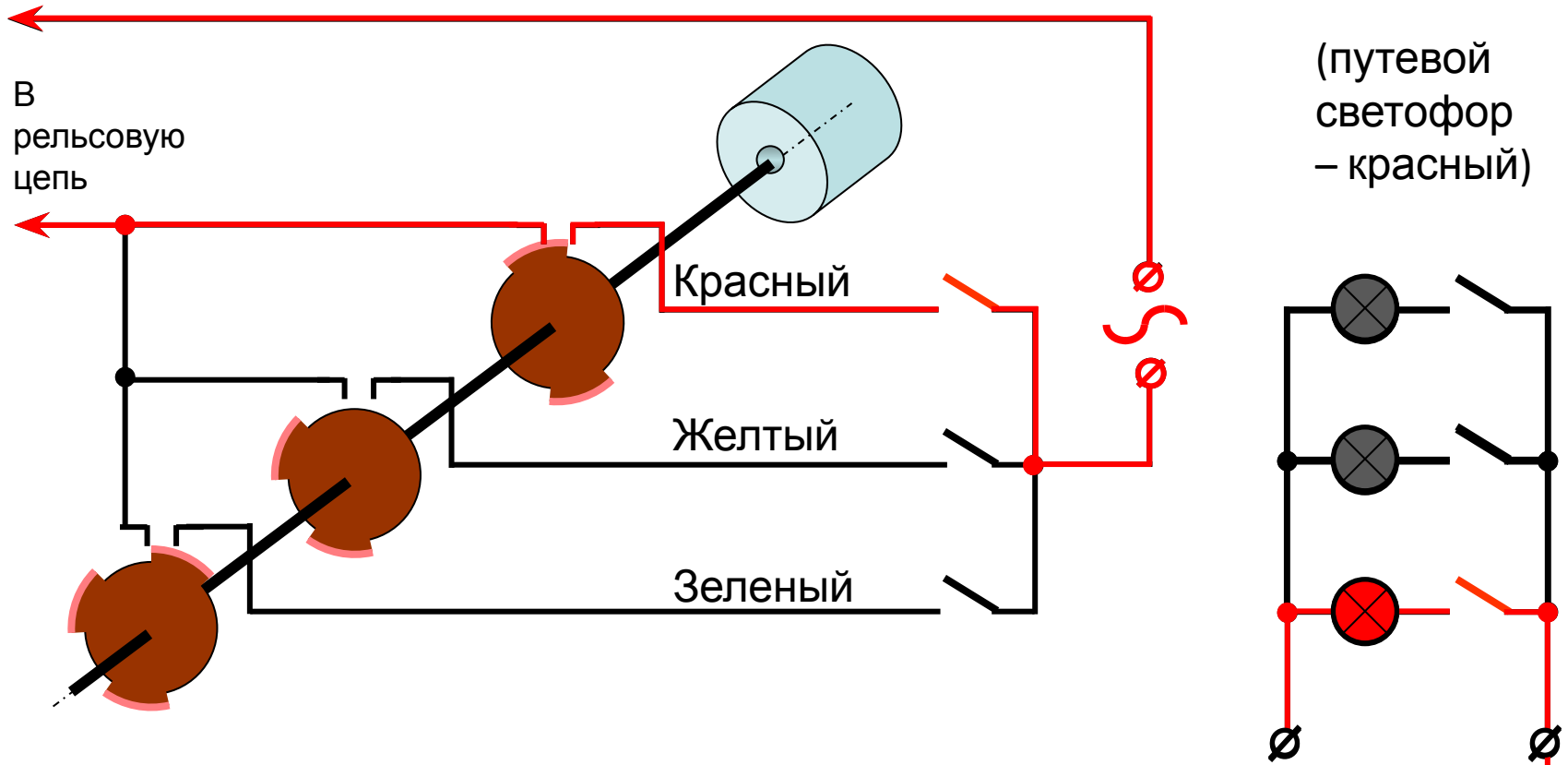
# Функции АЛСН



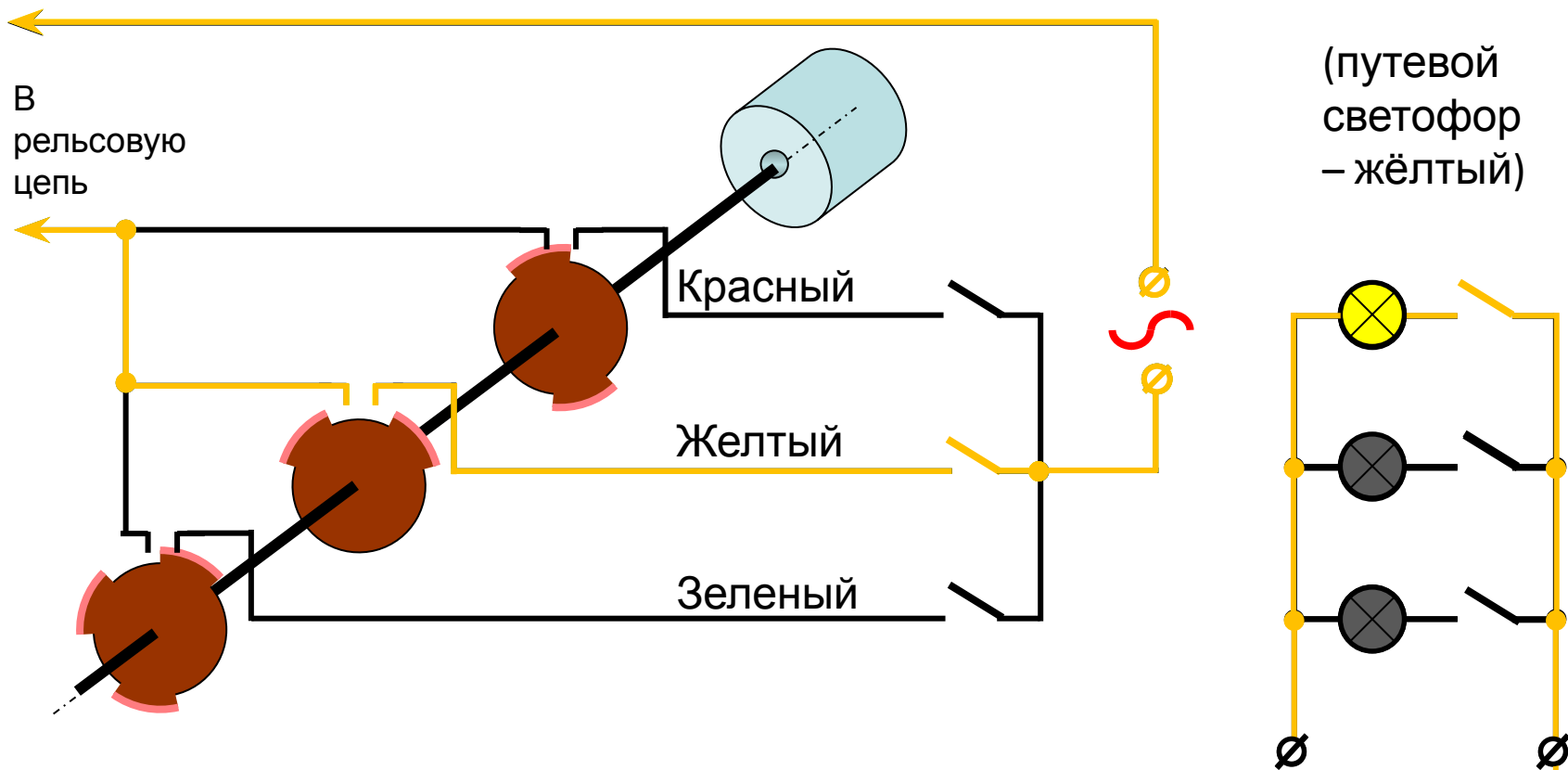
1. Информировать машиниста о показании впередистоящего светофора;
2. Проверяет бдительность машиниста;
3. Контролирует скорость на КЖ или К;
4. Выполняет автостопное торможение в случае не подтверждения бдительности.



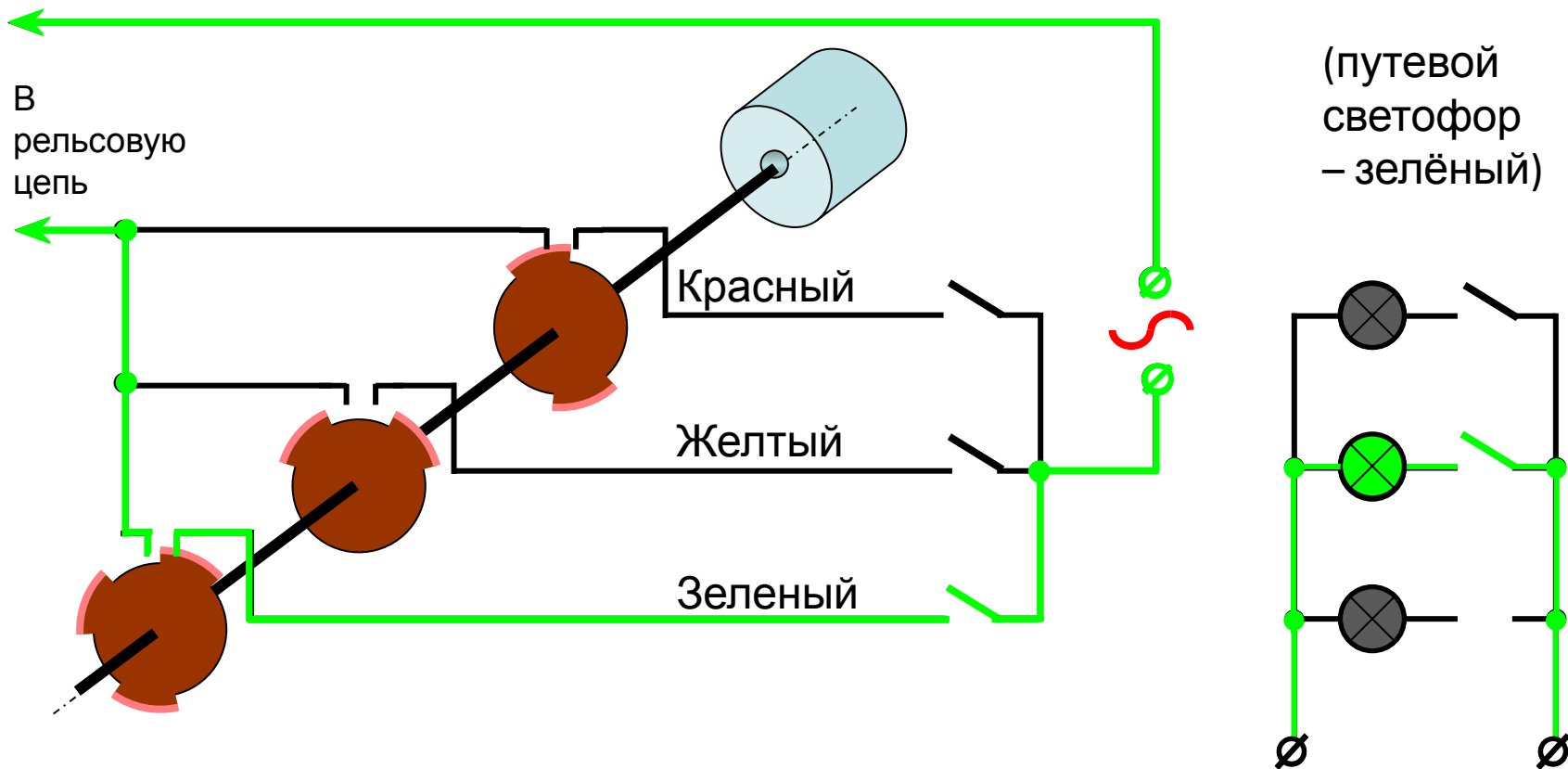
# Код КЖ-огня локомотивного светофора



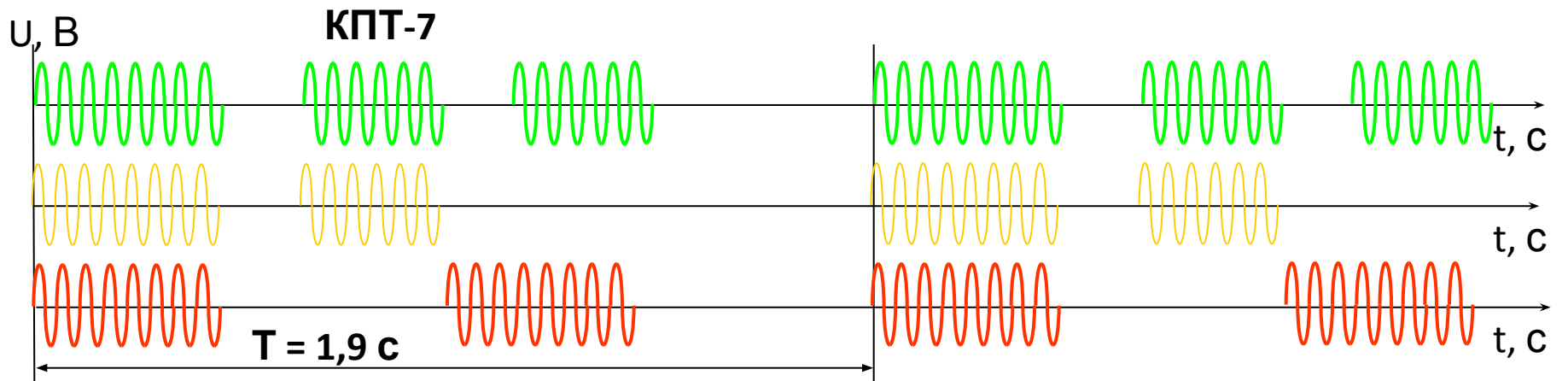
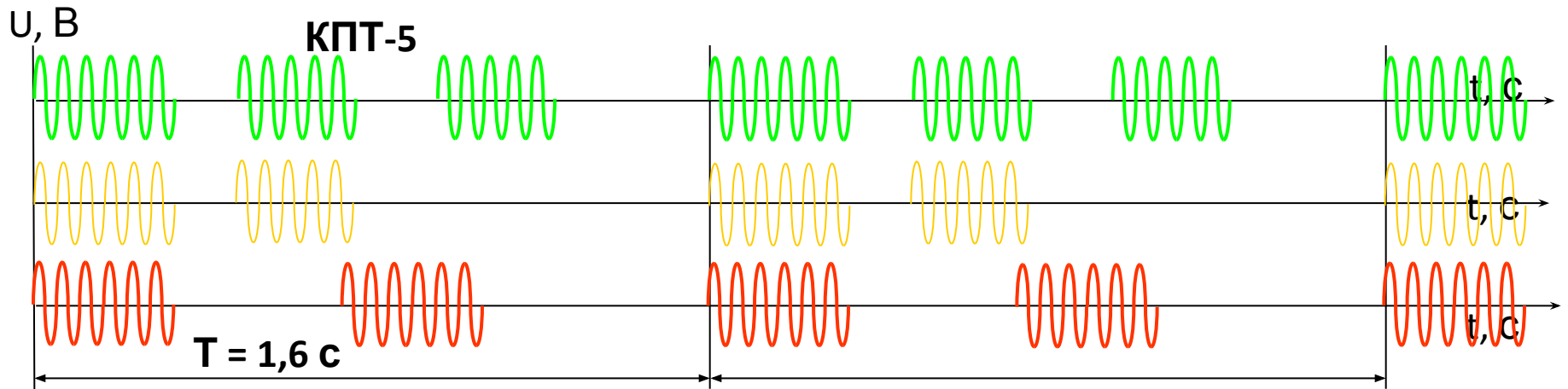
# Код ЖЁЛТОГО огня локомотивного светофора



# Код ЗЕЛЁНОГО огня локомотивного светофора

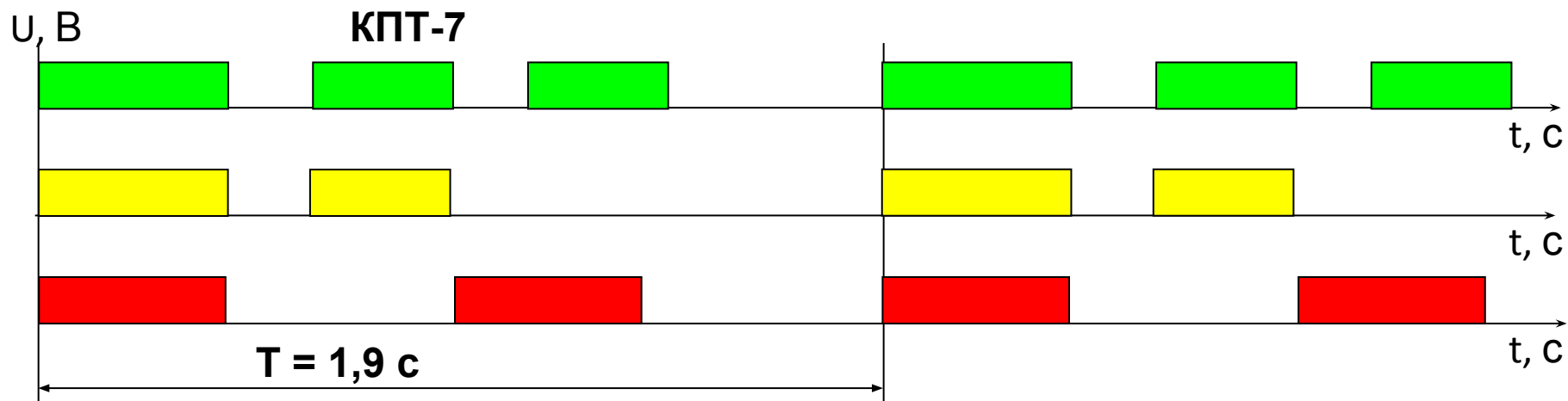
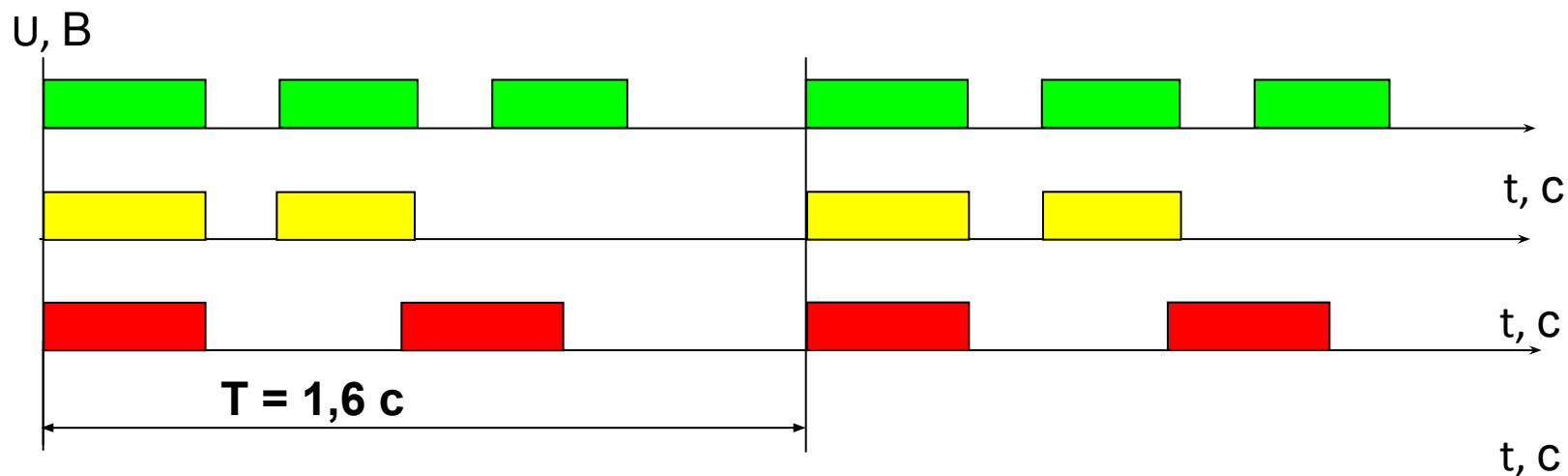


# Кодовые посылки транзиттеров



В рельсовой цепи и на входе усилителя АЛСН – числовой код, состоящий из импульсов переменного тока частотой 50 Гц для электрической тяги постоянного тока (25 Гц, 75 Гц – для других видов тяги)

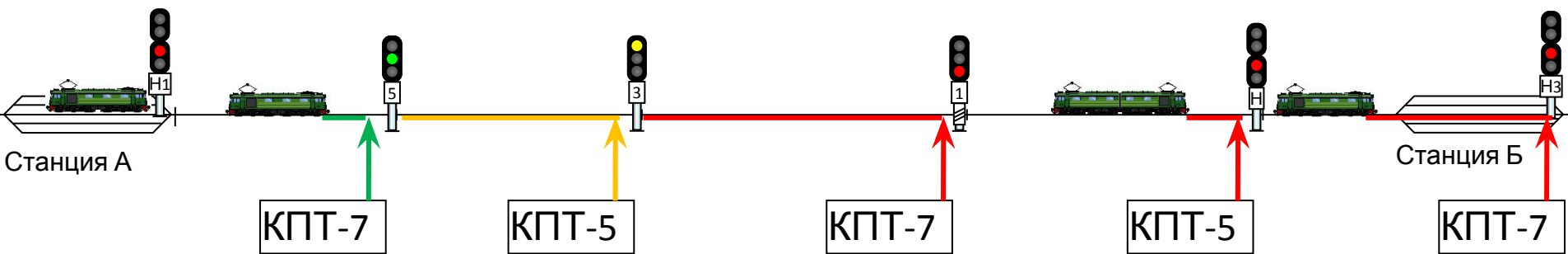
# Кодовые импульсы АЛСН на выходе усилителя



На выходе усилителя АЛСН – числовой код в виде импульсов постоянного тока напряжением +50В.



# Чередование кодовых путевого транзиттера на перегоне

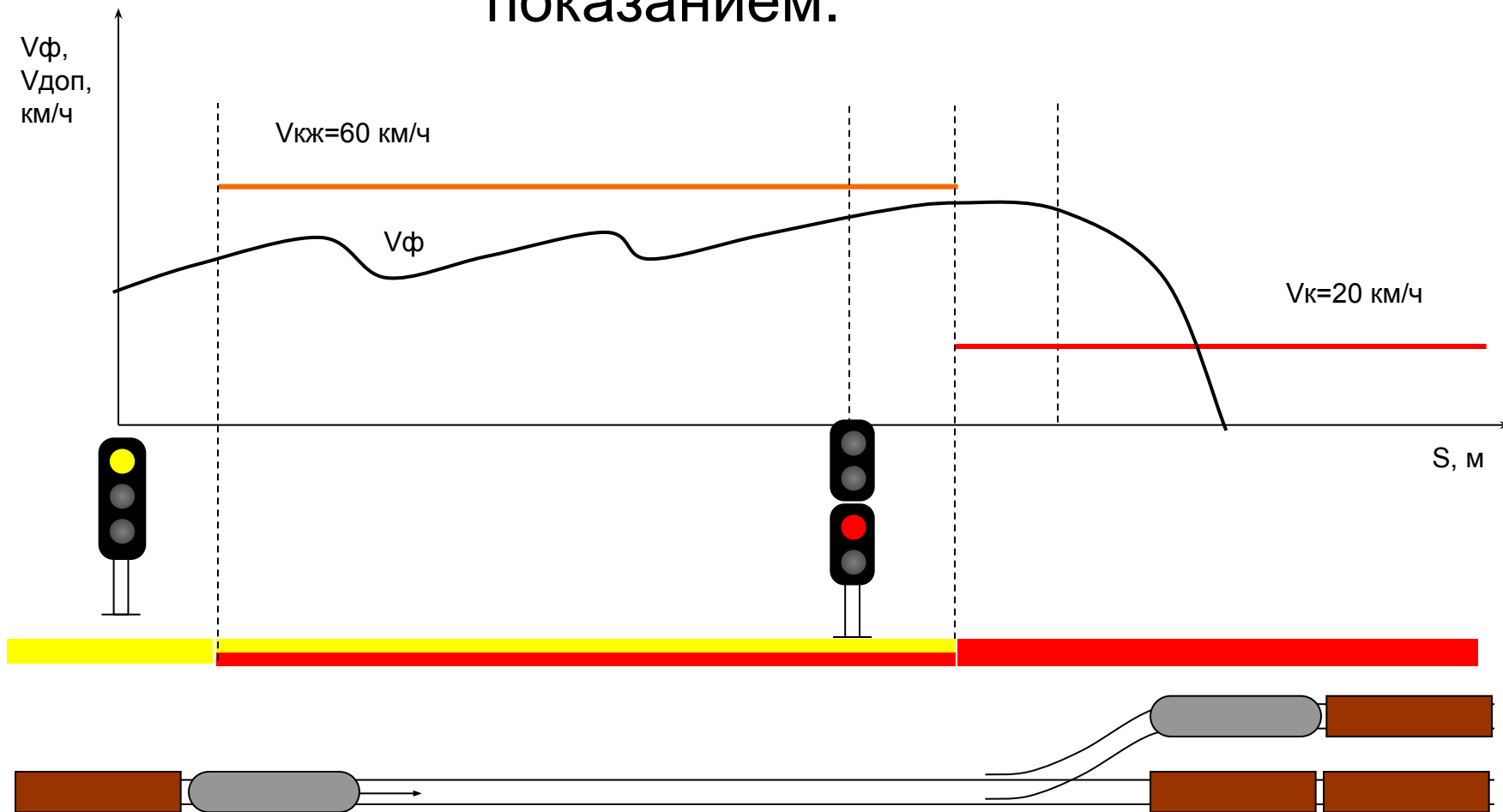


Внутри одного блок-участка все КПТ одного типа (например, КПТ-5)

На соседних блок-участках КПТ противоположного типа

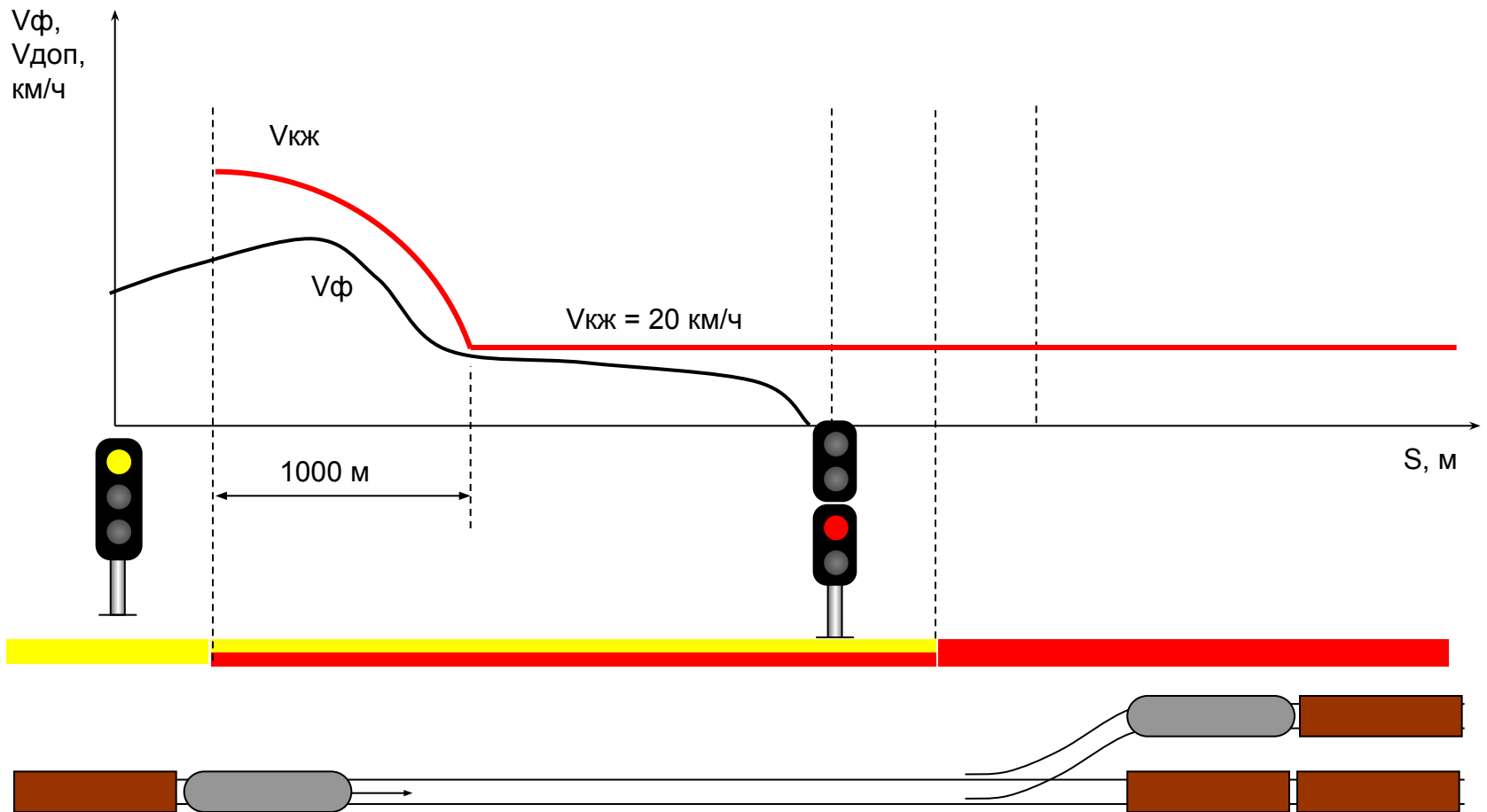
САУТ использует свойство чередования КПТ для определения границ блок-участков.

# Контроль скорости системой АЛСН при приближении к светофору с запрещающим показанием.



АЛСН не допускает следования на КЖ со скоростью более 60 км/ч, но не предотвращает проезд запрещающего сигнала с меньшей скоростью.

# Контроль скорости системами КЛУБ и «Дозор» при приближении к светофору с запрещающим показанием.



Необходимо, чтобы максимально допустимая скорость снижалась к концу блок-участка

# Требования к приборам безопасности

---



# Технические требования к приборам безопасности

- Контроль функционального состояния машиниста по физиологическим параметрам.
- Контроль бдительности машиниста речевыми сообщениями перед станциями, ограничениями скорости, искусственными сооружениями, нейтральными вставками, устройствами ПОНАБ.
- Автоматический контроль скорости и остановка поезда служебным торможением перед светофором с запрещающим показанием.



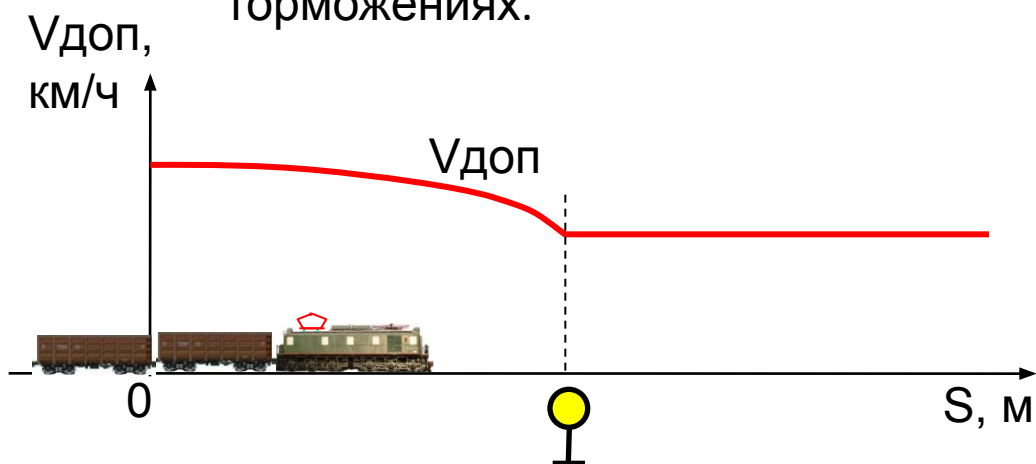
$V_{доп}$ ,  
км/ч





# Технические требования к приборам безопасности

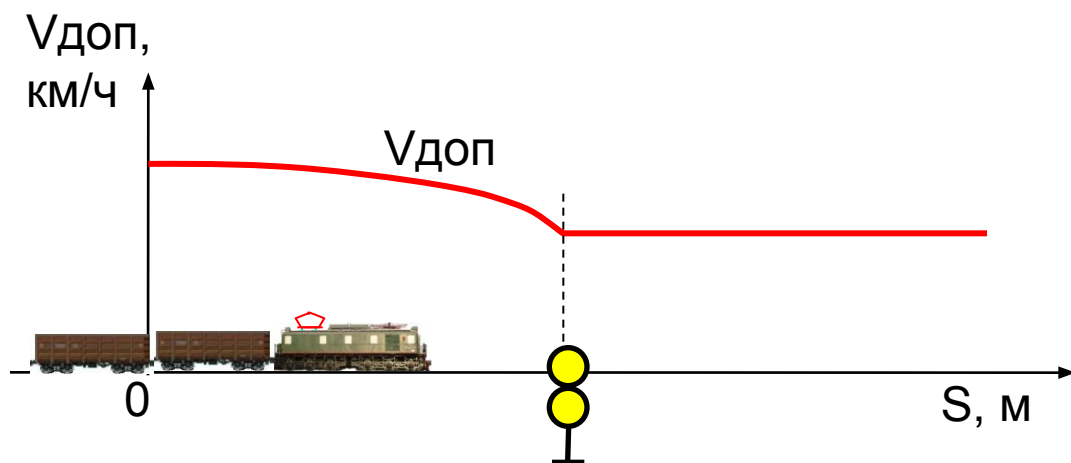
- Автоматическое измерение с индикацией машинисту фактического значения тормозного коэффициента в движущемся поезде при каждом торможении и использование его для формирования допускаемой скорости при последующих торможениях.



- Автоматический контроль и ограничение скорости до 60 км/ч перед путевым светофором с одним желтым огнем.

# Технические требования к приборам безопасности

- Автоматический контроль и ограничение скорости до расчетной перед путевым светофором с двумя желтыми огнями.

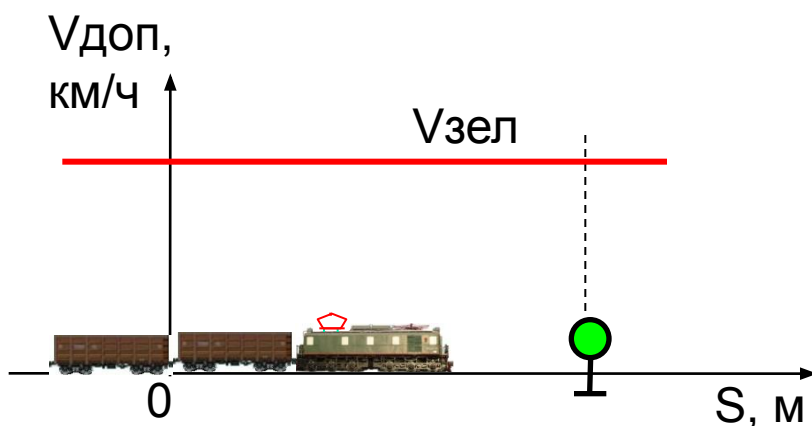


Расчетная скорость зависит от допускаемой скорости по стрелочному переводу и местоположения этого перевода.

# Технические требования к приборам безопасности

- Автоматический контроль и ограничение скорости до расчетной величины при движении по зеленым огням путевых светофоров.

Расчетная скорость определяется как максимально-допустимая при нормальной эффективности тормозов и автоматически ограничивается до величины, определяемой фактическим значением тормозного коэффициента при недостаточной эффективности тормозов.





# Технические требования к приборам безопасности

---

- Автоматическое торможение и остановка поезда при самопроизвольном движении вперед или назад.
- Автоматическое служебное торможение поезда до установленной величины ограничения скорости после проследования устройств ПОНАБ и получения сигнала «Тревога 1» с речевым сообщением машинисту.
- Автоматическое служебное торможение до полной остановки поезда после проследования устройств ПОНАБ и получения сигнала «Тревога 2» с речевым сообщением машинисту.
- Индикация машинисту номера вагона и перегретой буксы после проследования устройств ПОНАБ, а также других видов неисправностей фиксируемых напольными устройствами ДИСК-БКВЦ.

# Технические требования к приборам безопасности

- Автоматическое служебное торможение поезда перед тупиковой призмой.



- Автоматическая регистрация основных параметров движения и параметров отдельных блоков устройства безопасности.

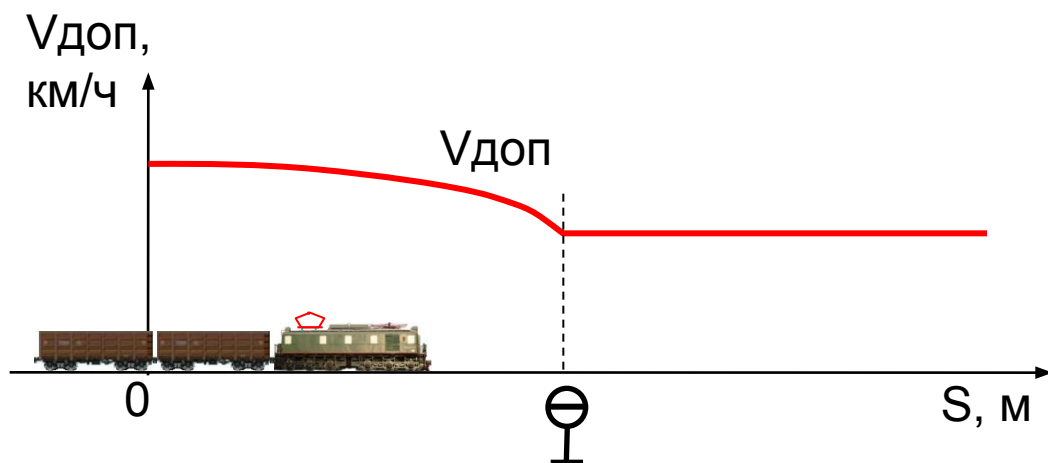


- Автоматический контроль целостности тормозной магистрали.



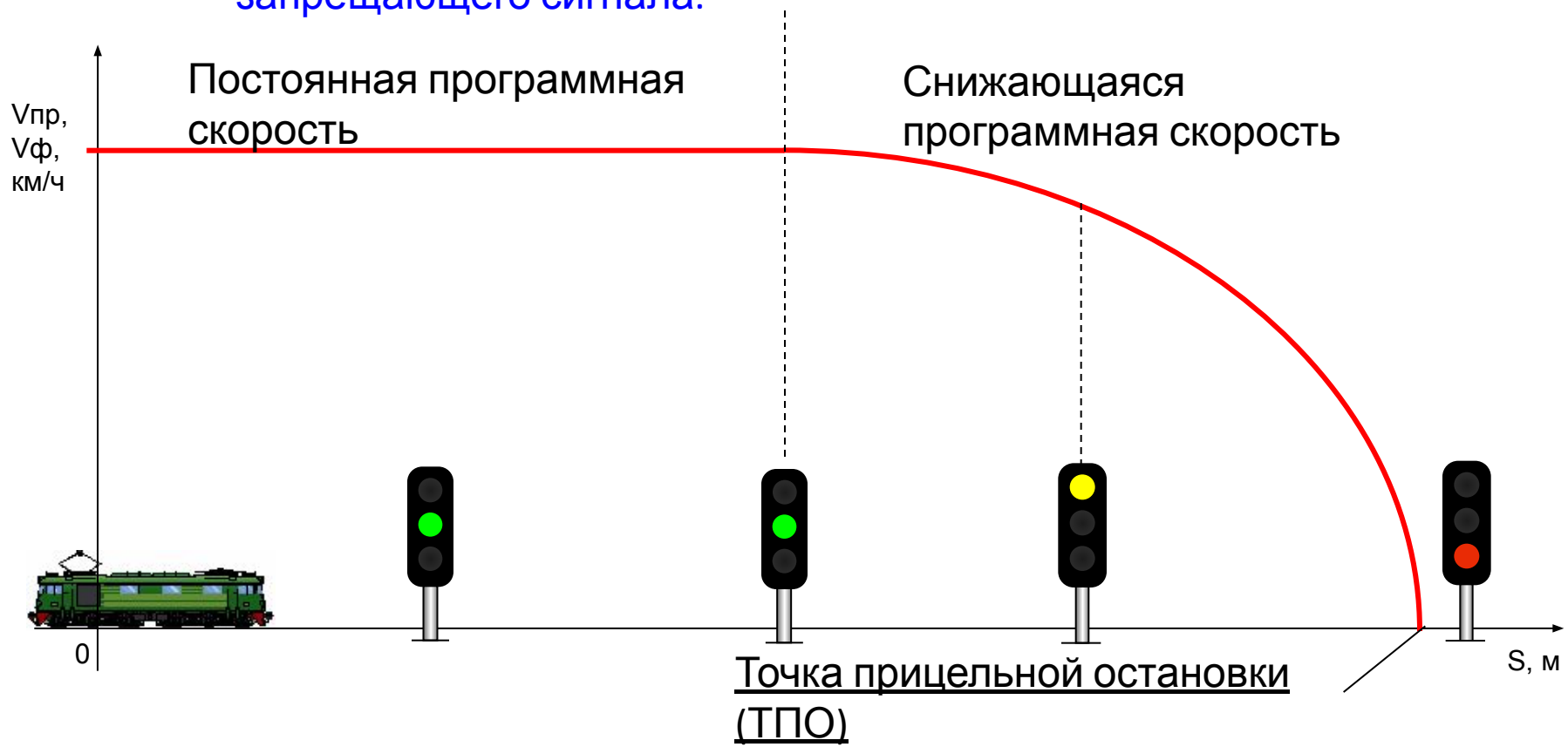
# Технические требования к приборам безопасности

- Автоматический контроль скорости и служебное торможение поезда при движении по постоянным и временно действующим ограничениям скорости.

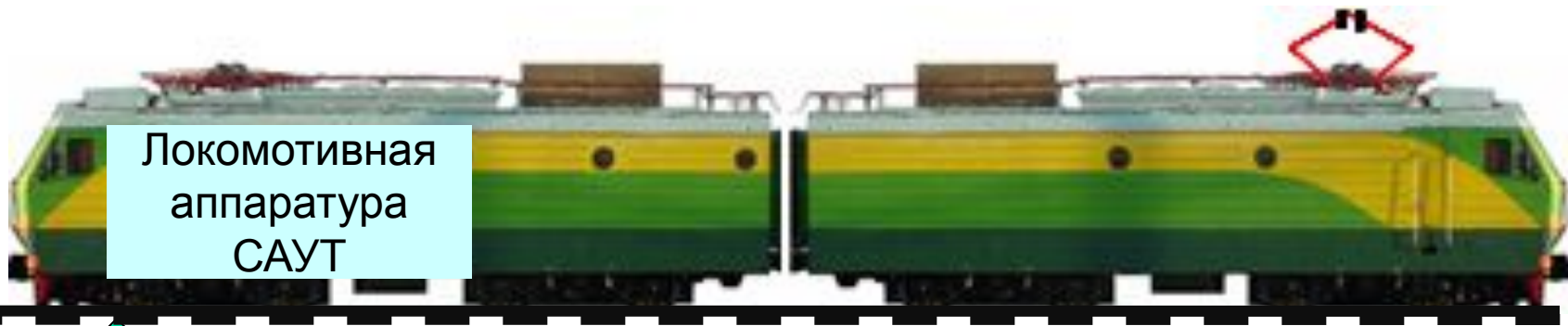


# Программные скорости САУТ

- Локомотивное устройство САУТ формирует программную скорость так, чтобы предотвратить превышение скорости и проезд запрещающего сигнала.



# автоматического управления торможением (САУТ) состоит из путевых и локомотивных устройств

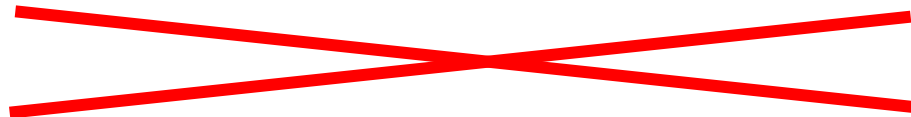
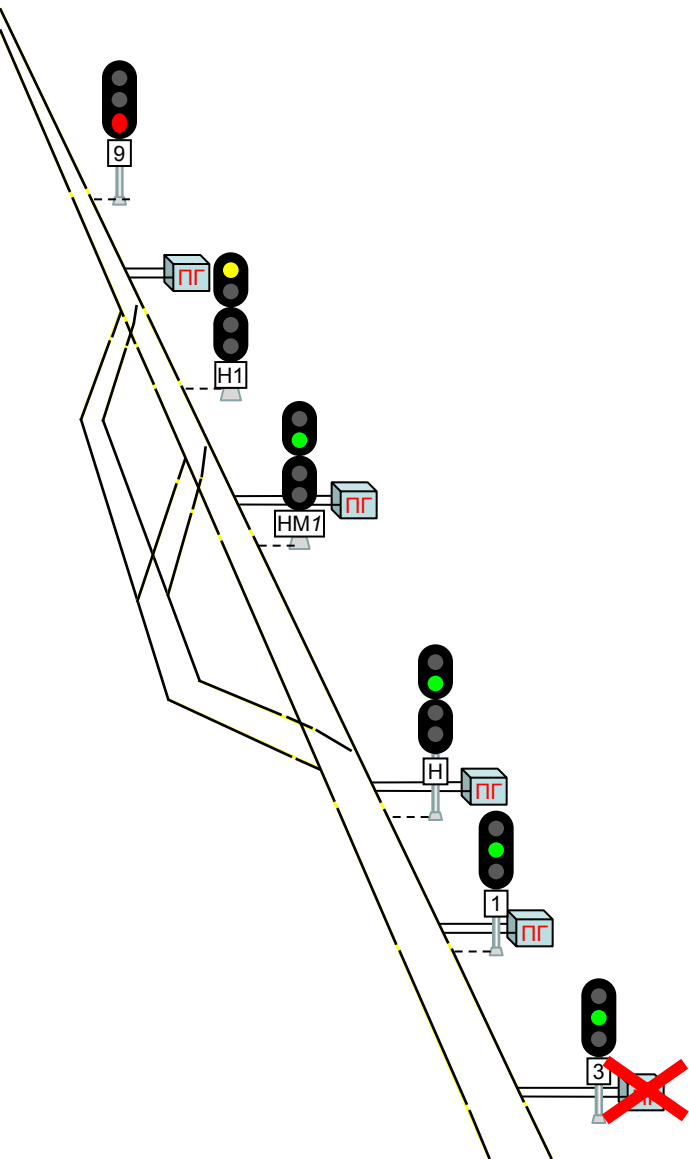


Локомотивная  
аппаратура  
САУТ

Путевые  
устройства  
САУТ

Наличие путевых устройств САУТ позволяет точно передать на локомотив расстояние до точки прицельной остановки.

# Классификация путевых устройств САУТ



# Классификация путевых устройств САУТ

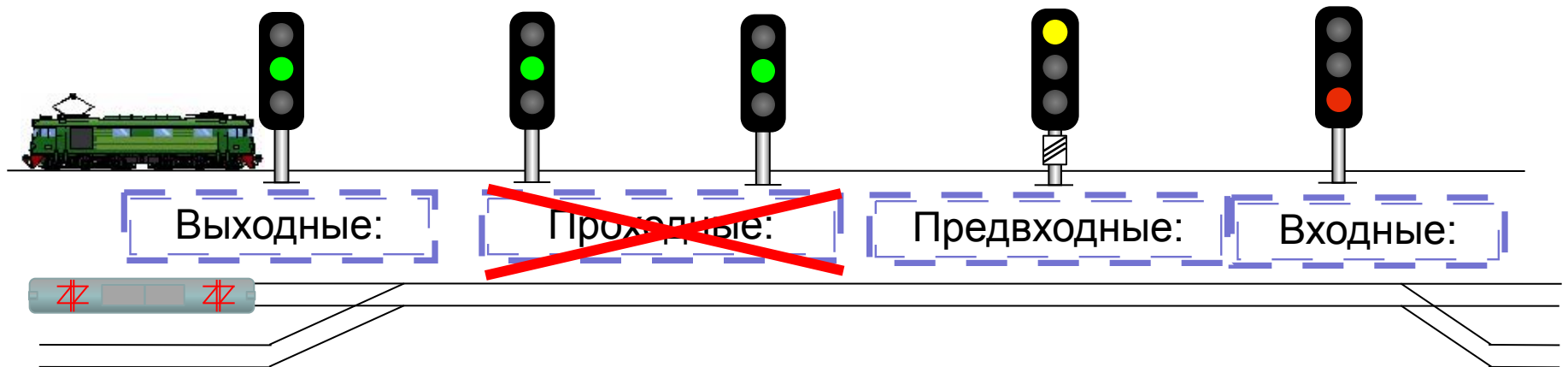
# Путевые устройства САУТ

---

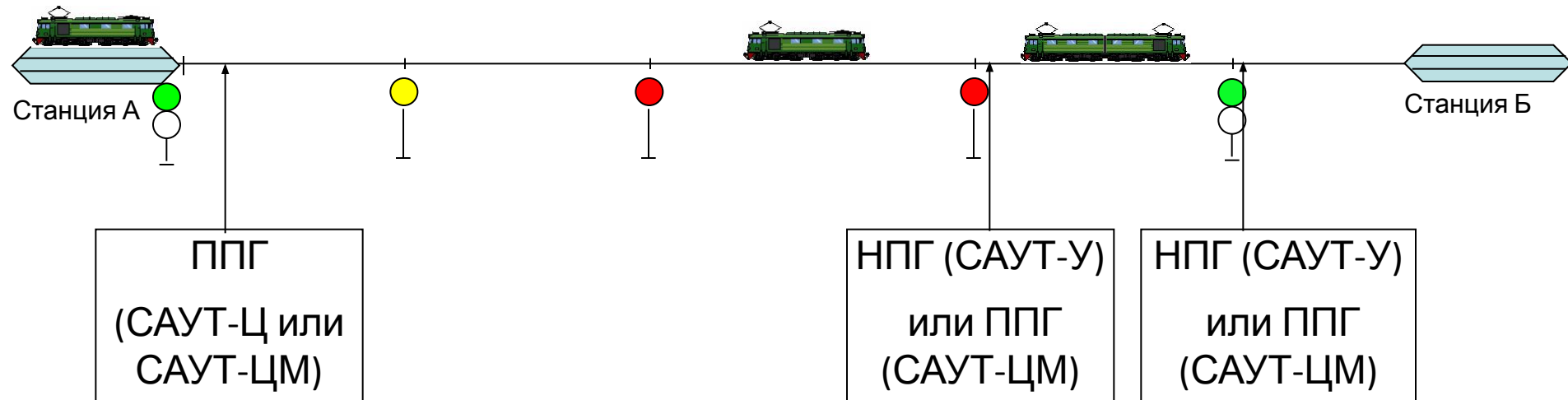


# Чтобы обеспечить остановку поезда перед запрещающим сигналом, на локомотив передается информация о текущем блок-участке или перегоне

Путевые устройства САУТ-у  
(первое поколение):



# Расположение путевых устройств САУТ на перегоне



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

- S1 – расстояние до первого проходного светофора,
- номер перегона,
- номер маршрута приема на станцию.

НПГ (путевые устройства САУТ-У) передают информацию:

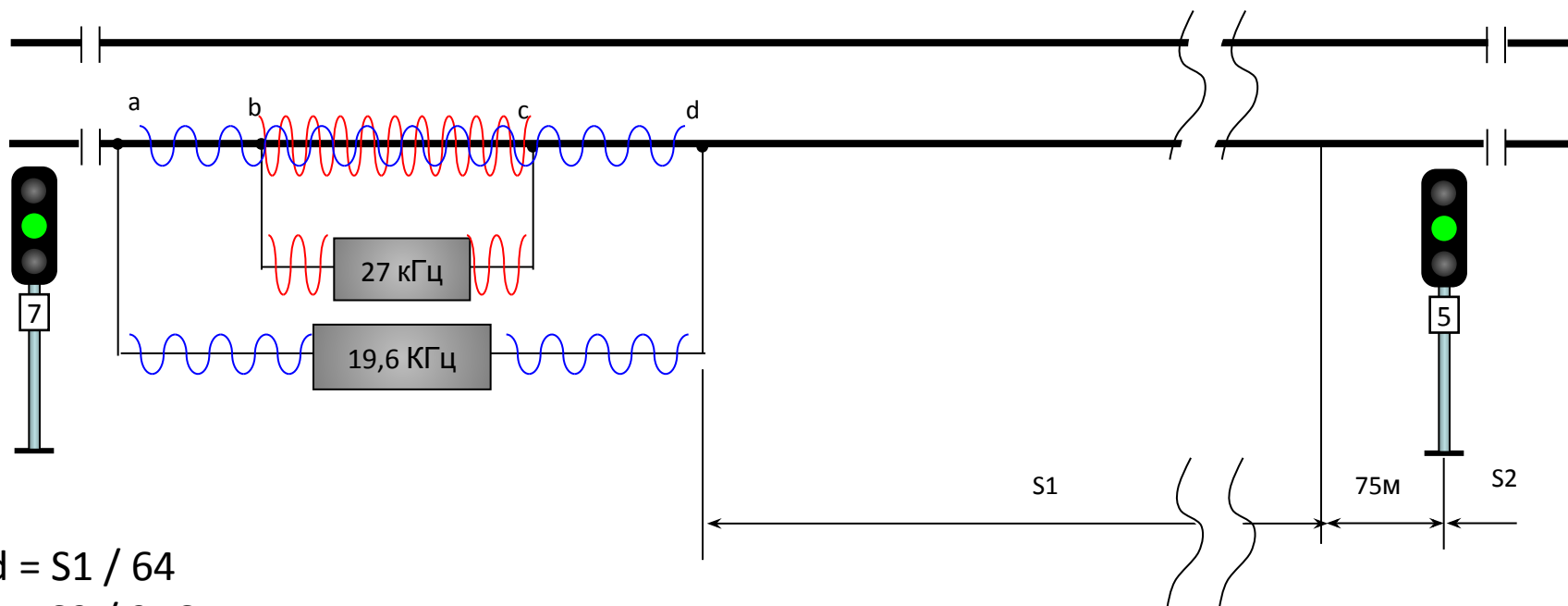
- S1 – расстояние до точки прицельной остановки (до ближайшего светофора),
- S2 – приведенная длина следующего блок-участка,
- уклон на текущем блок-участке.

НПГ – непрограммируемые путевые генераторы

ППГ – программируемые путевые генераторы



# Подключение путевых генераторов САУТ-У 19,6 КГц и 27 КГц к рельсовой цепи на примере проходного светофора.



$$ad = S1 / 64$$

$$bc = S2 / 256,$$

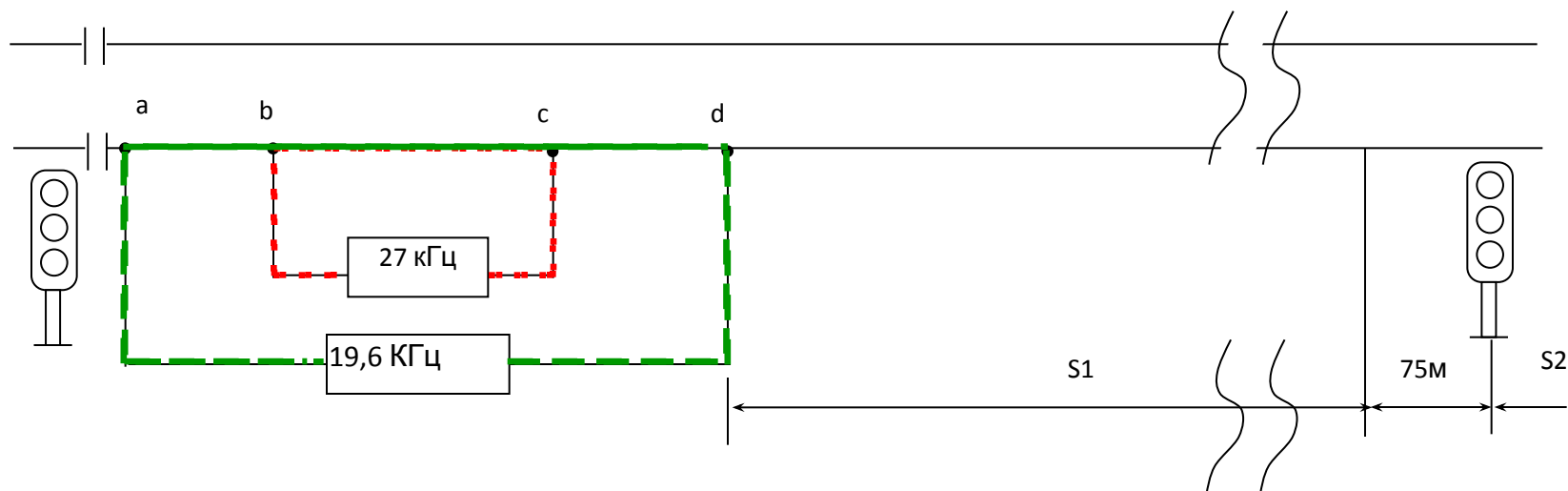
$ab = 0,36 * (i + 16)$ , т.е  $ab$  пропорционально уклону,

где  $S1$  - расстояние до точки прицельной остановки,  $S1 = L_{бу-75} - |ad|$ .

$S2$  - приведенная длина следующего блок-участка,

$i$  - уклон, ‰.

# Подключение путевых генераторов САУТ-У 19,6 КГц и 27 КГц к рельсовой цепи у проходного светофора



$$ad = S1 / 64$$

$$bc = S2 / 256,$$

$ab = 0,36 \cdot (i+16)$ , т.е  $ab$  пропорционально уклону,

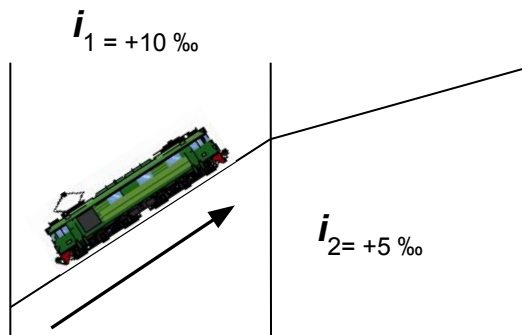
где  $S1$  - расстояние до точки прицельной остановки,  $S1 = L_{бу} - 50 - |ad|$ .

$S2$  - приведенная длина блок-участка,

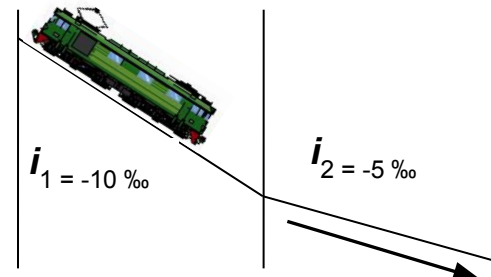
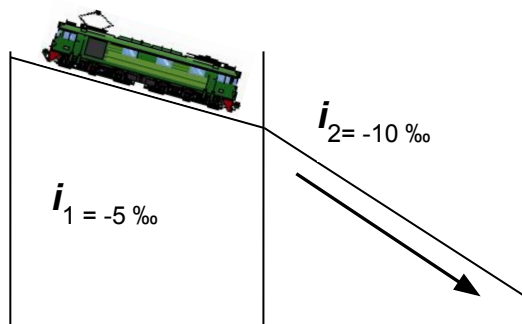
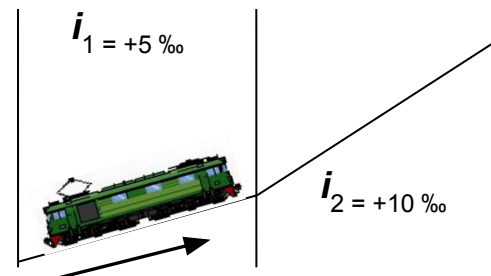
$i$  - уклон, ‰.

# Влияние изменения уклона на приведённую длину второго блок-участка.

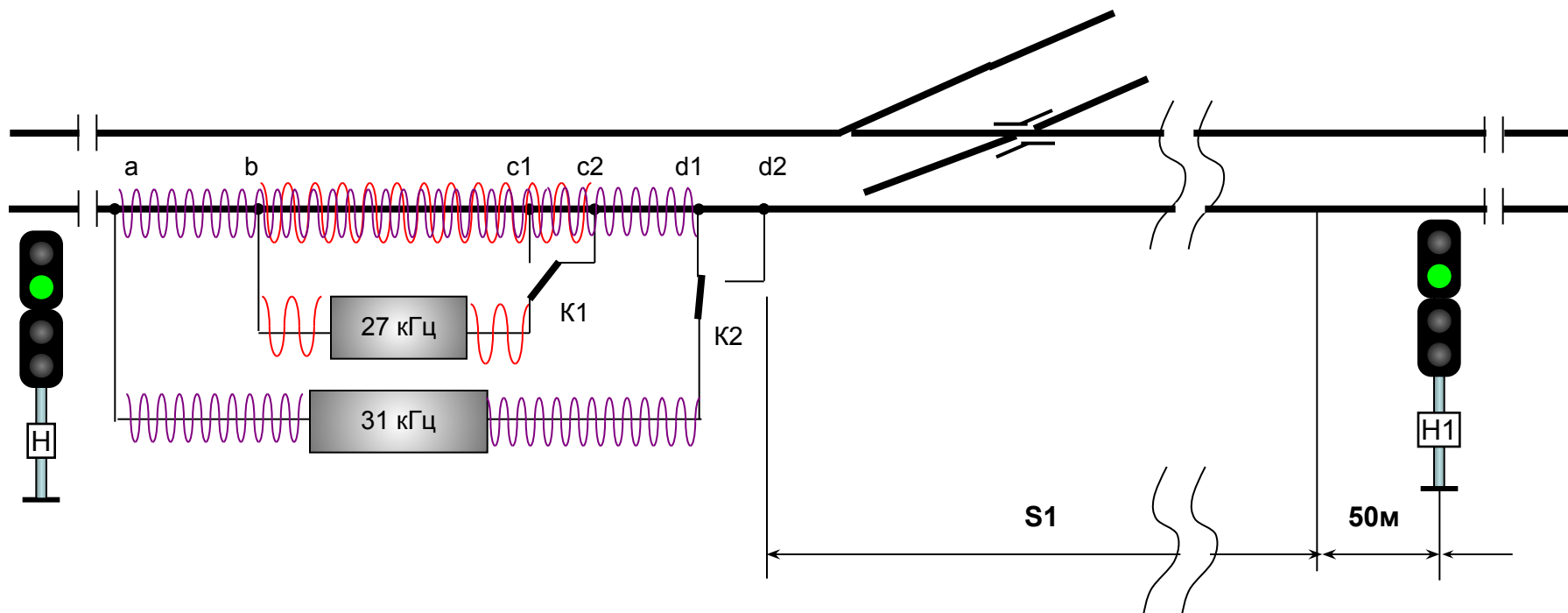
Приведенная длина второго блок-участка меньше реальной



Приведенная длина второго блок-участка больше реальной

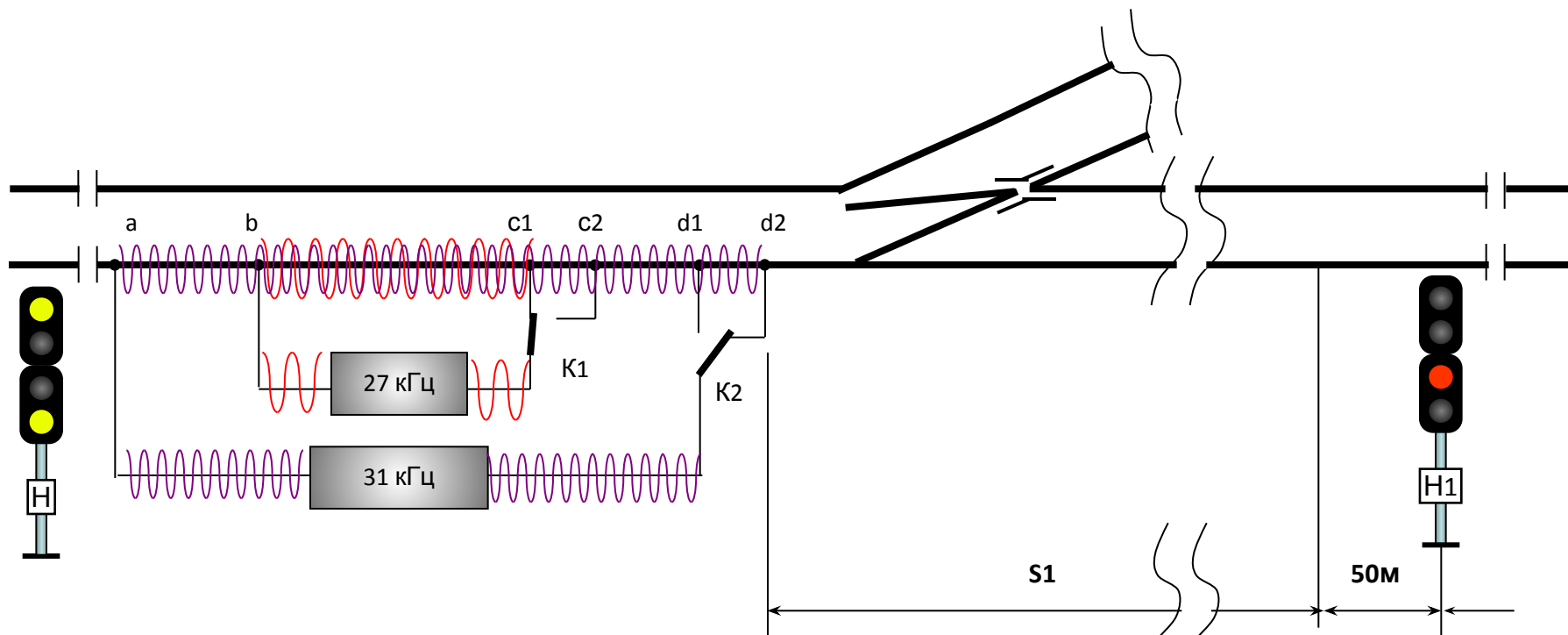


# Подключение путевых генераторов 31 КГц и 27 КГц к рельсовой цепи у входного или маршрутного светофора



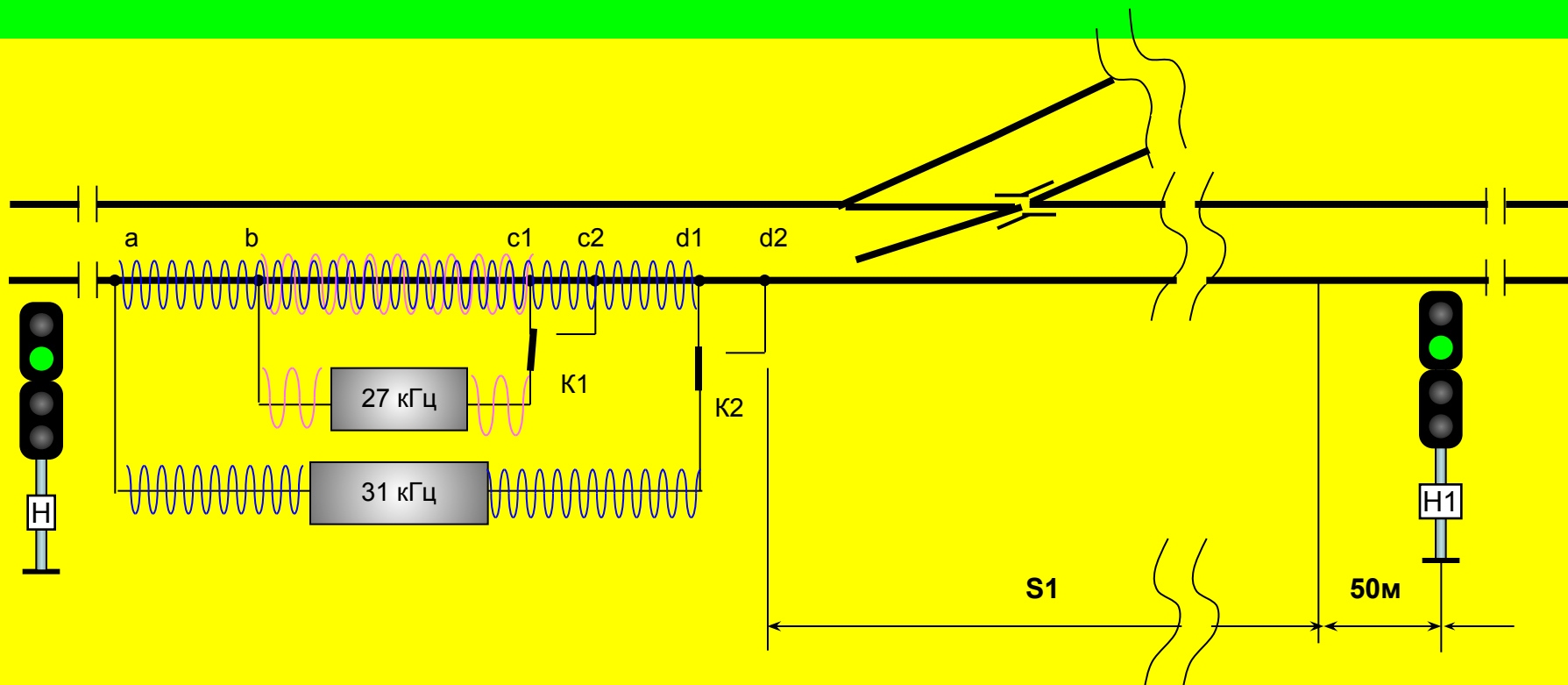
- » K1 - реле, устанавливающее зависимость длины шлейфа |bc| от установленной скорости. Связано с показаниями входного (маршрутного) светофора. Если зеленый - то включается более длинный шлейф |bc2|. Исходное положение - включен короткий шлейф |bc1|.
- » K2 - реле, устанавливающее зависимость длины шлейфа |ad| от длины пути приема.
- »  $L_{bc} = 0,0722 \cdot V_{огр}$ .

# Подключение путевых генераторов 31 КГц и 27 КГц к рельсовой цепи у входного или маршрутного светофора



- » K1 - реле, устанавливающее зависимость длины шлейфа  $|bc|$  от установленной скорости. Связано с показаниями входного (маршрутного) светофора. Если зеленый - то включается более длинный шлейф  $|bc2|$ .
- » K2 - реле, устанавливающее зависимость длины шлейфа  $|ad|$  от длины пути приема.
- »  $L_{bc} = 0,0722 \cdot V_{огр}$ .

## Требования безопасности при сбоях путевых устройств



- » Если при приеме поезда на главный путь в напольных устройствах произойдет сбой, реле  $K1$  и  $K2$  должны занять положение, соответствующее наименьшей допускаемой скорости.
- » Локомотивное устройство САУТ в результате этого ограничит скорость движения по станции.

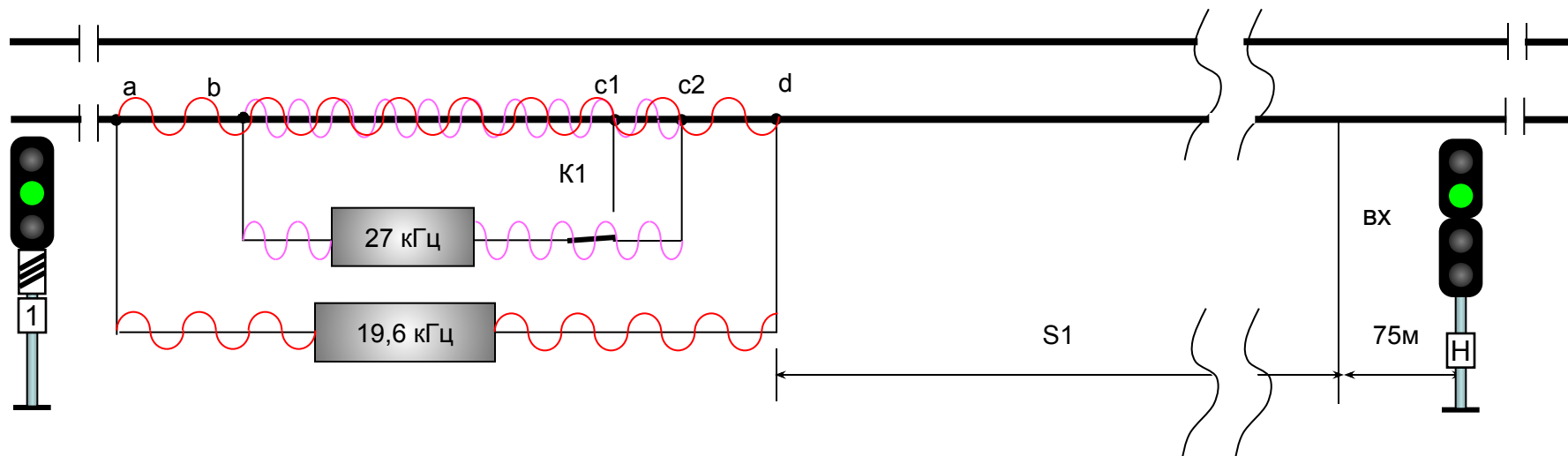
Машинист воспринимает это как сбой в работе САУТ при проследовании входного или маршрутного светофора

# Путевые устройства САУТ у предвходных светофоров (двухшлейфовые и одношлейфовые).

- Если **перегон не оборудован** путевыми устройствами **САУТ-Ц**, то у предвходных светофоров должны быть **двухшлейфовые путевые устройства САУТ**. (На коротких перегонах).
- Если перегон **оборудован путевыми устройствами САУТ-Ц**, то на нём могут быть установлены **одношлейфовые** путевые устройства САУТ у предвходных светофоров. Возможно также оборудован пулотсутствие путевого устройства САУТ у предвходного светофора.
- **Список с указанием типов путевых устройств САУТ (или их отсутствия) у предвходных светофоров должен быть у техников-расшифровщиков**, а лучше, если предвходные путевые генераторы САУТ нанесены на номограмму.

# Подключение путевых генераторов 19,6 КГц и 27 КГц к двум шлейфам у предвходного светофора.

Предвходной - зелёный, входной - зелёный



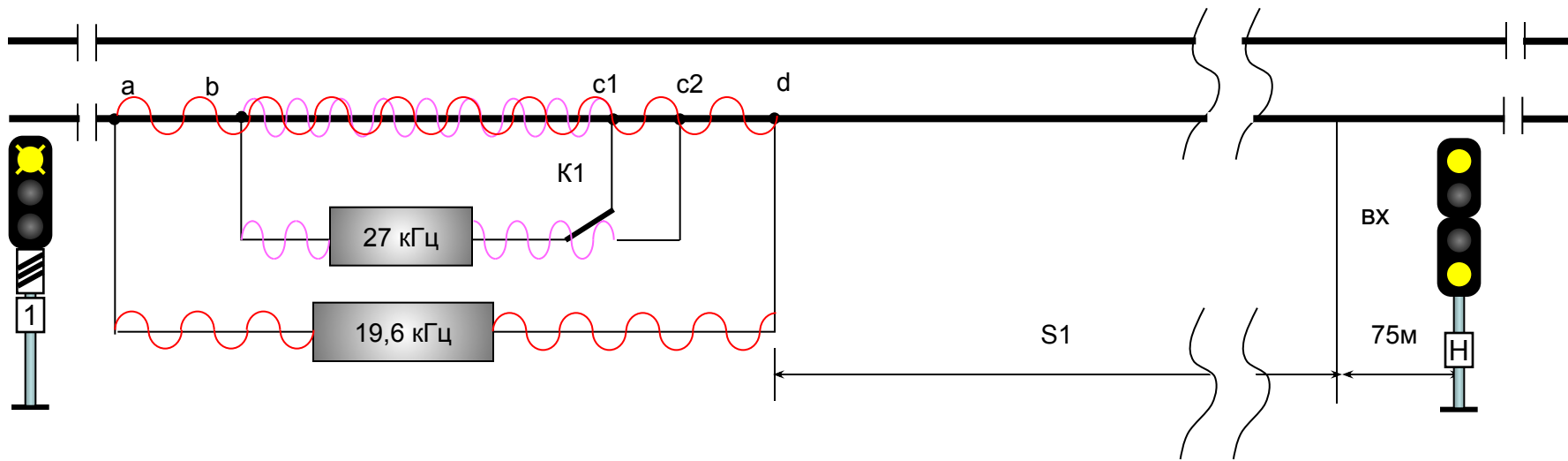
- $ad = S_1 / 64$ ,
- где  $S_1$  - расстояние до точки прицельной остановки,  $S_1 = L_{бу-50} - |ad|$ .

перегон не оборудован путевыми устройствами САУТ-Ц



# Подключение путевых генераторов 19,6 КГц и 27 КГц к двум шлейфам у предвходного светофора.

Предвходной – жёлтый мигающий,  
входной – два жёлтых

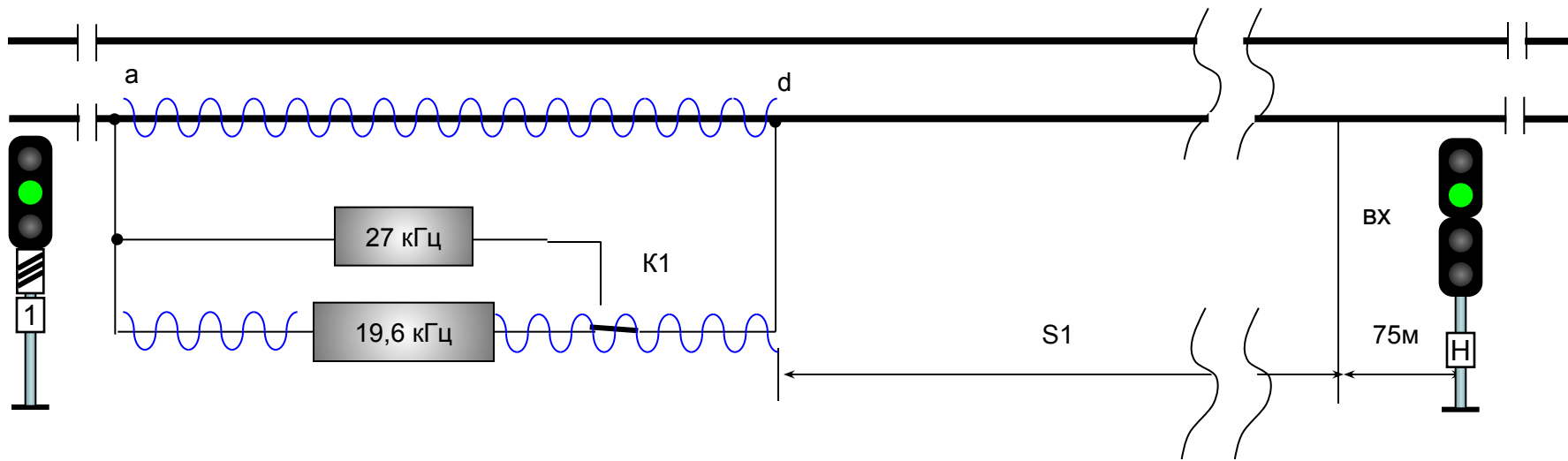


- $ad = S1 / 64,$
- где  $S1$  - расстояние до точки прицельной остановки,  $S1=Lбу-50-|ad|.$

перегон не оборудован путевыми устройствами САУТ-Ц

# Подключение путевых генераторов 19,6 КГц и 27 КГц к одному шлейфу у предвходного светофора.

Предвходной - зелёный, входной - зелёный

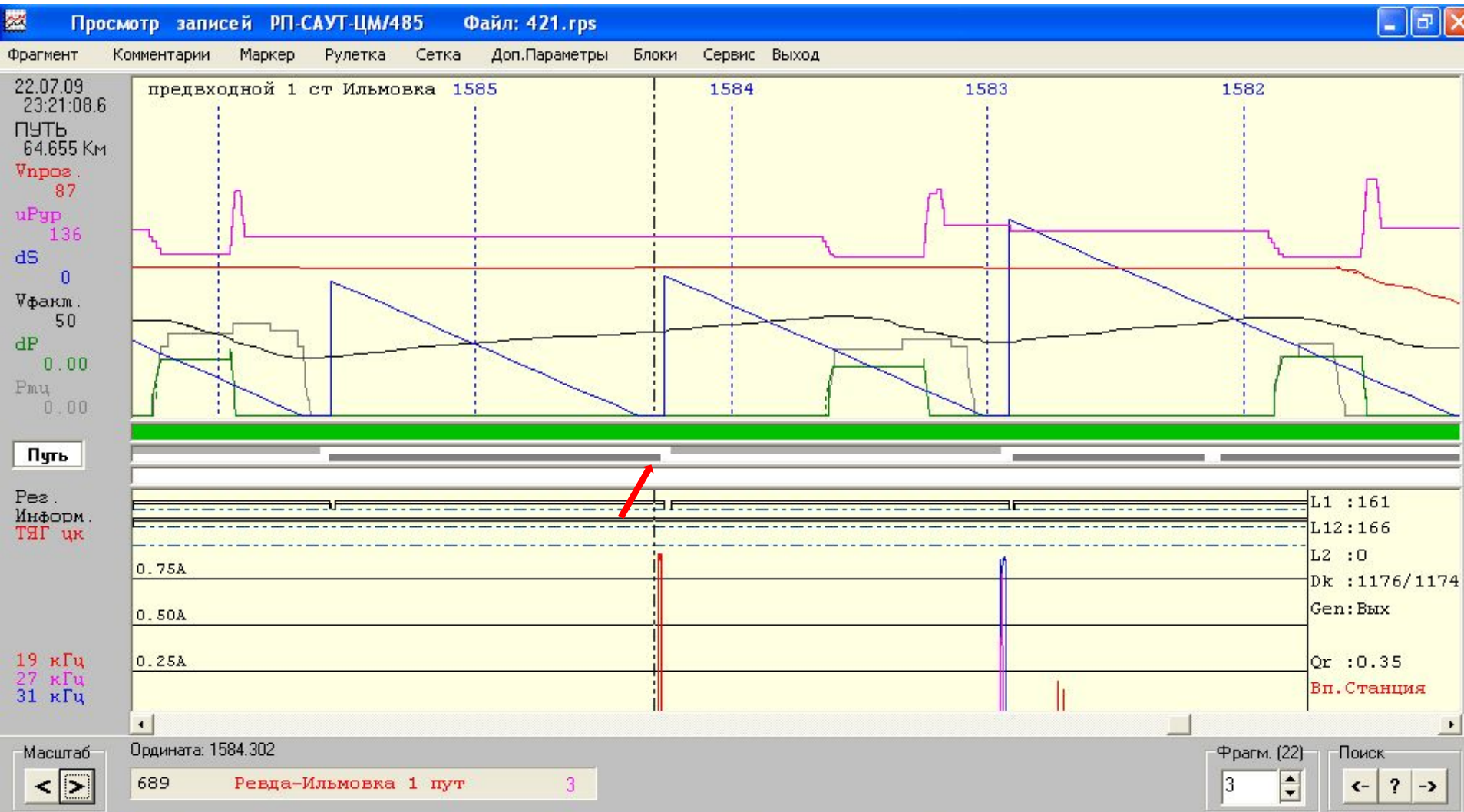


- $ad = S1 / 64,$
- где  $S1$  - расстояние до точки прицельной остановки,  $S1=Lбу-50-|ad|.$

Перегон оборудован путевыми устройствами САУТ-Ц и занесён в базу данных

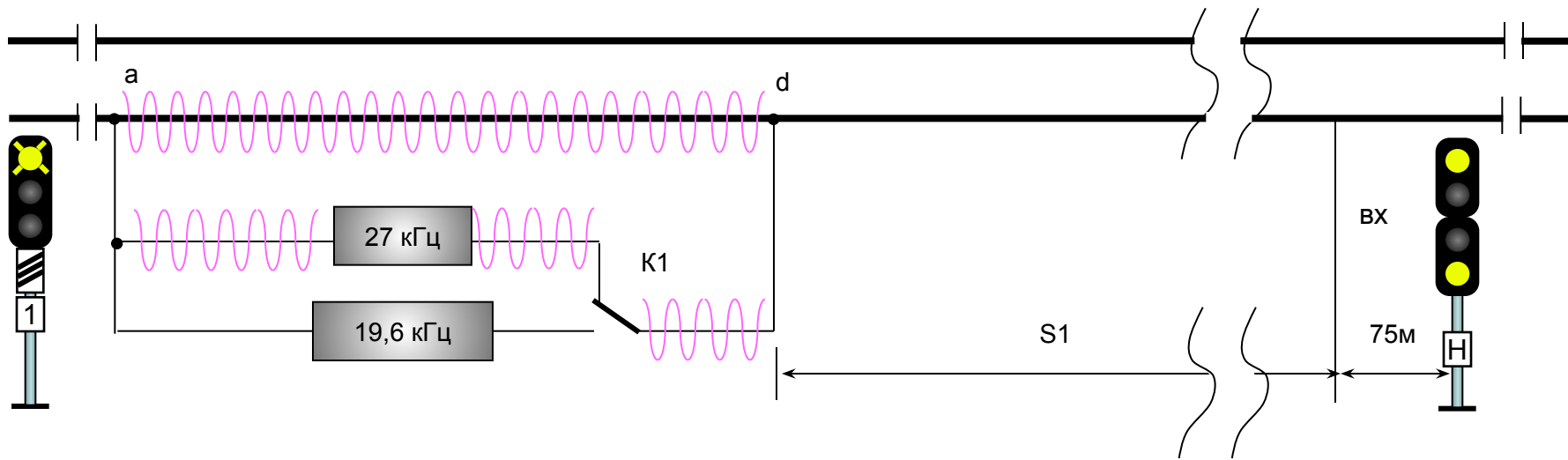
# Регистрация проследования предвходного светофора регистратором параметров САУТ(сигнал «Рег.» Соответствует писцу САУТ на скоростемерной ленте).

Путевой генератор передаёт сигнал частотой 19,6 КГц, отметка писца САУТ на ленте есть.



# Подключение путевых генераторов 19,6 КГц и 27 КГц к одному шлейфу у предвходного светофора.

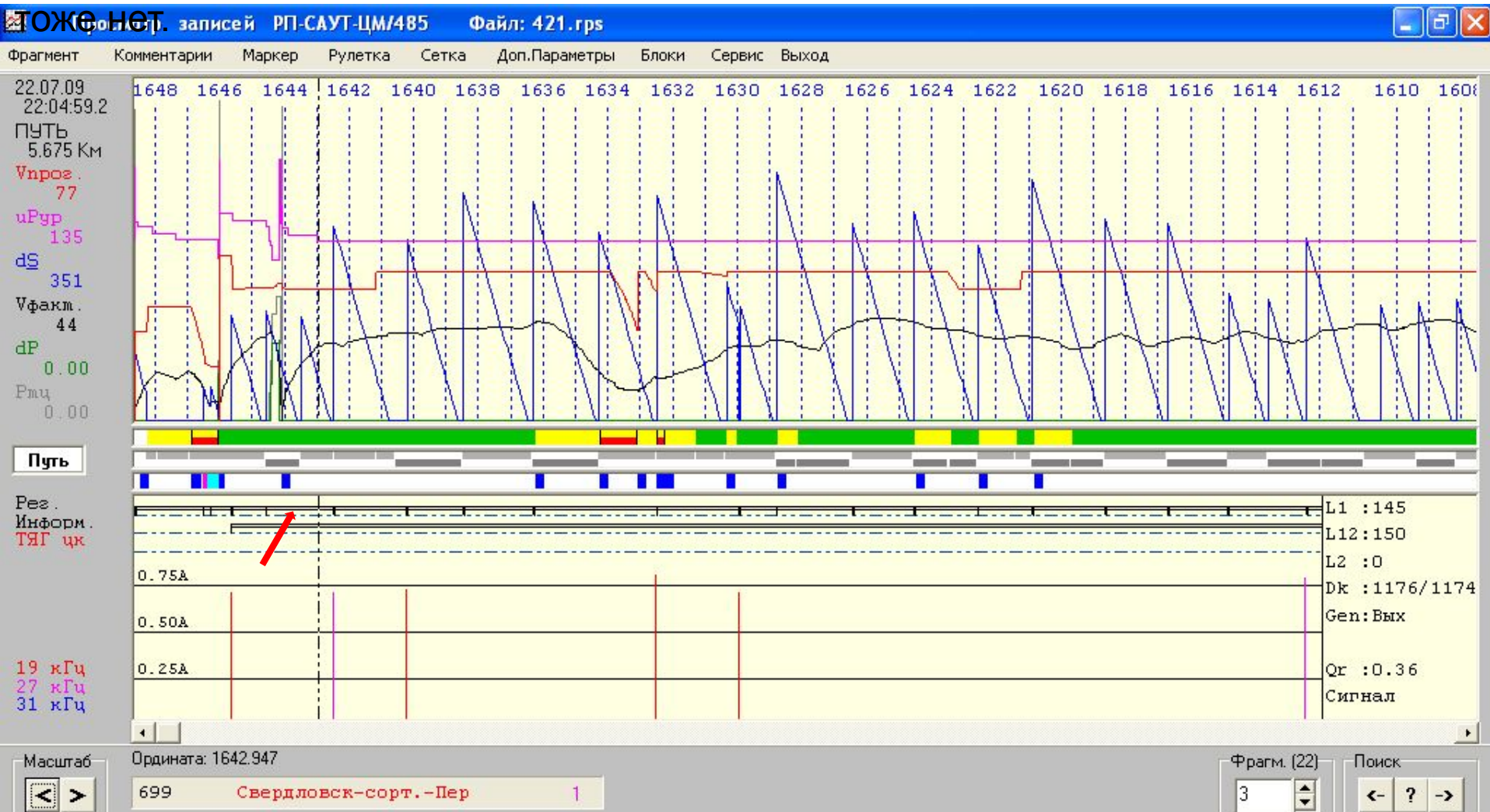
Предвходной – желтый мигающий, входной – два желтых



- $ad = S1 / 64$ ,
- где  $S1$  - расстояние до точки прицельной остановки,  $S1 = L_{бу-50} - |ad|$ .

# Регистрация проследования предвходного светофора регистратором параметров САУТ(сигнал «Рег.» Соответствует писцу САУТ на скоростемерной ленте).

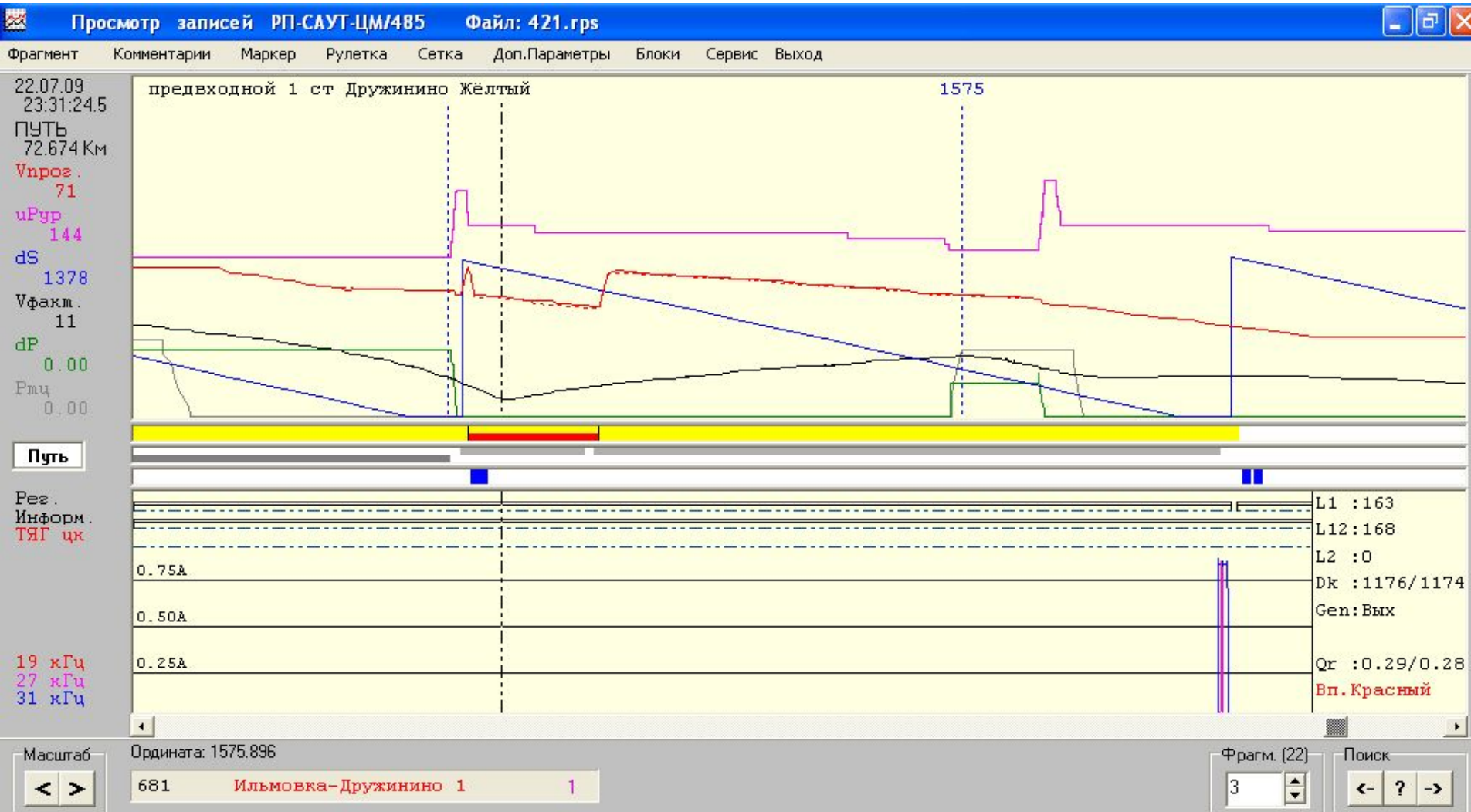
Путевого генератора нет, отметки писца САУТ на ленте



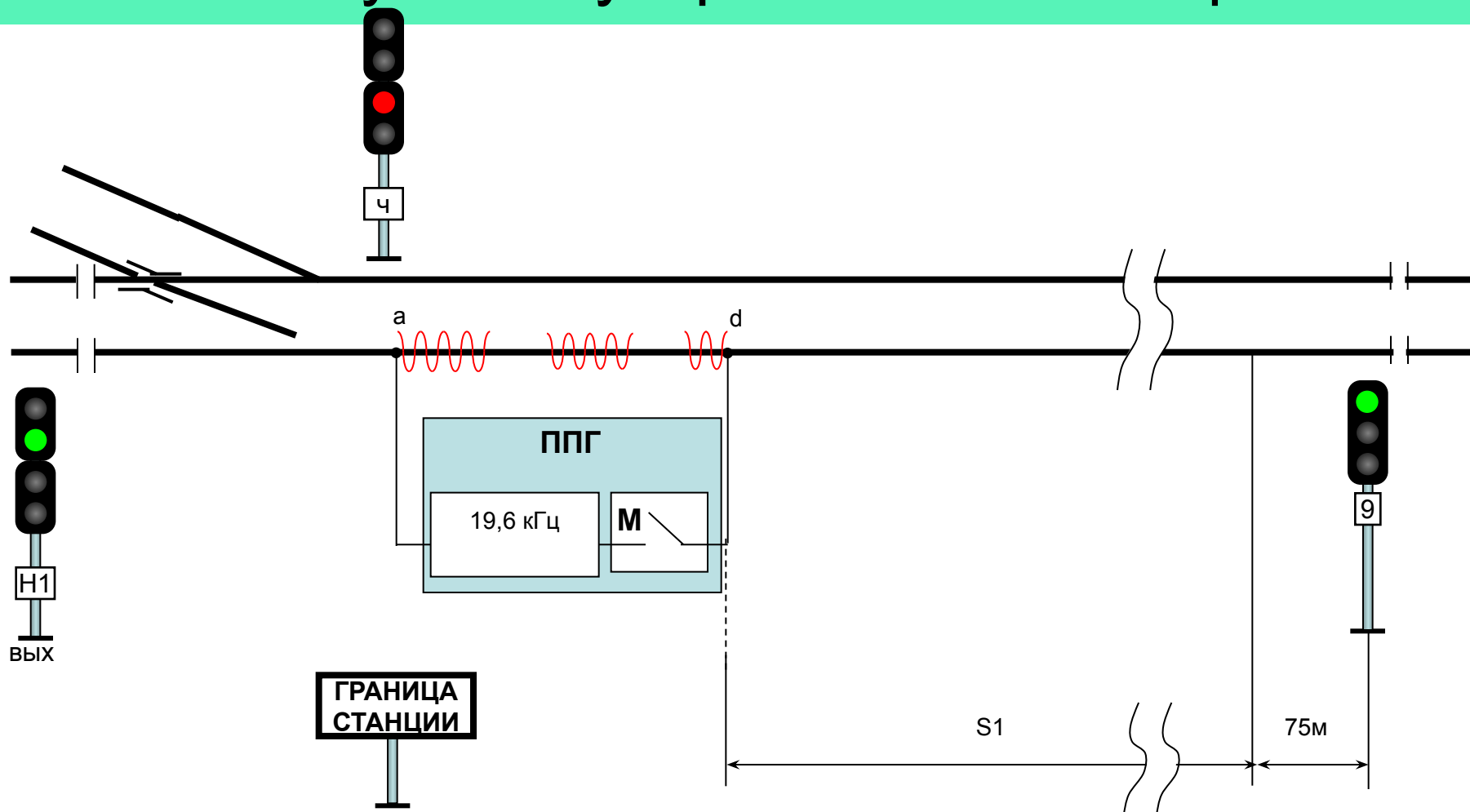
Информацию блок-участке САУТ берёт из базы данных (сигнал «Информ.» = 1).

# Предвходной Жёлтый, путевого устройства САУТ нет.

Путевого генератора нет, отметки писца САУТ на ленте тоже нет.



# Путевое устройство САУТ-Ц.



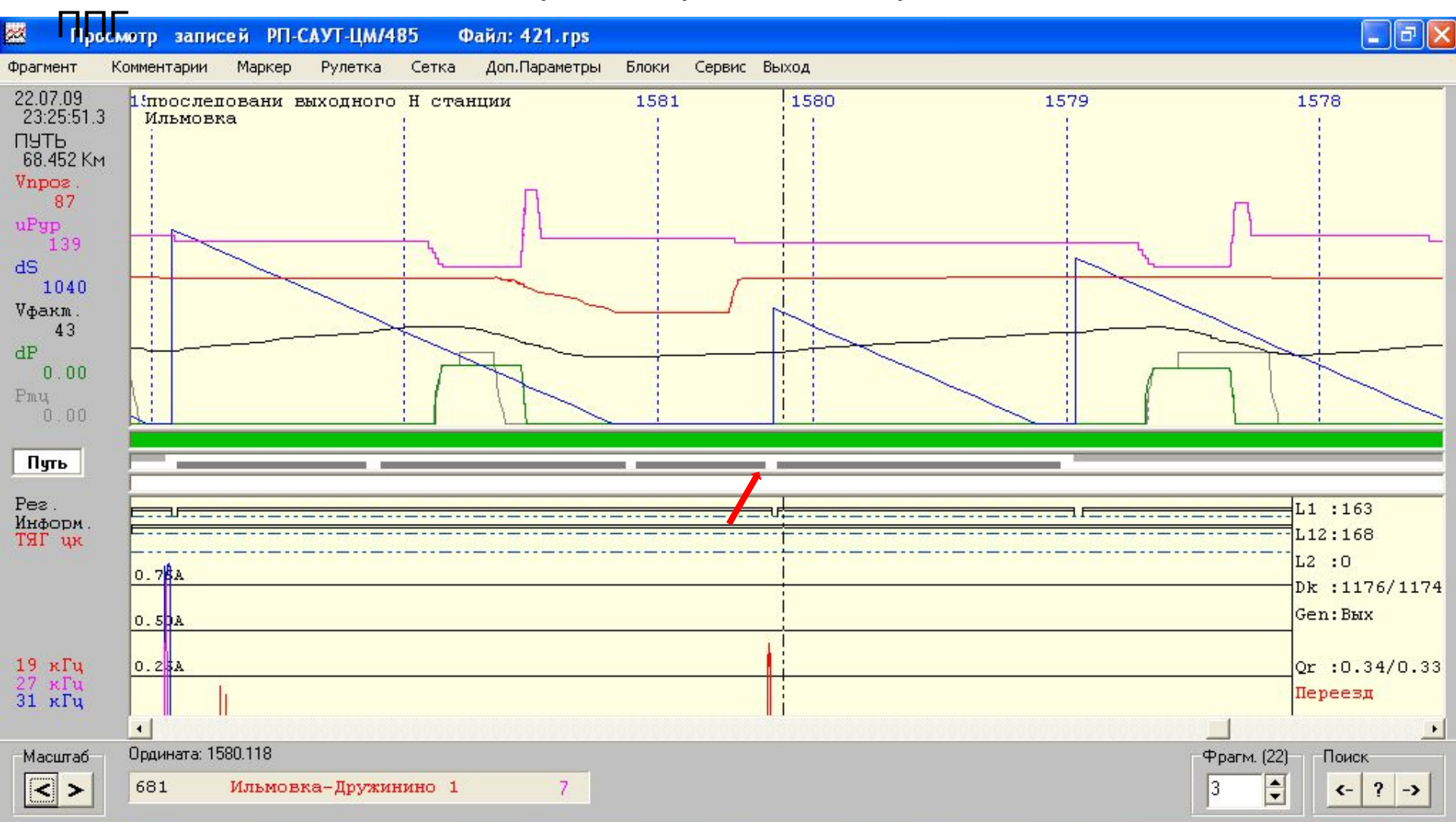
- $S_1$ - расстояние от путевого устройства САУТ-Ц до первого проходного светофора.
- М – формирователь кода ОФМ.

*Кодом ОФМ передается номер перегона, который соответствует номеру этого же перегона в базе данных.*



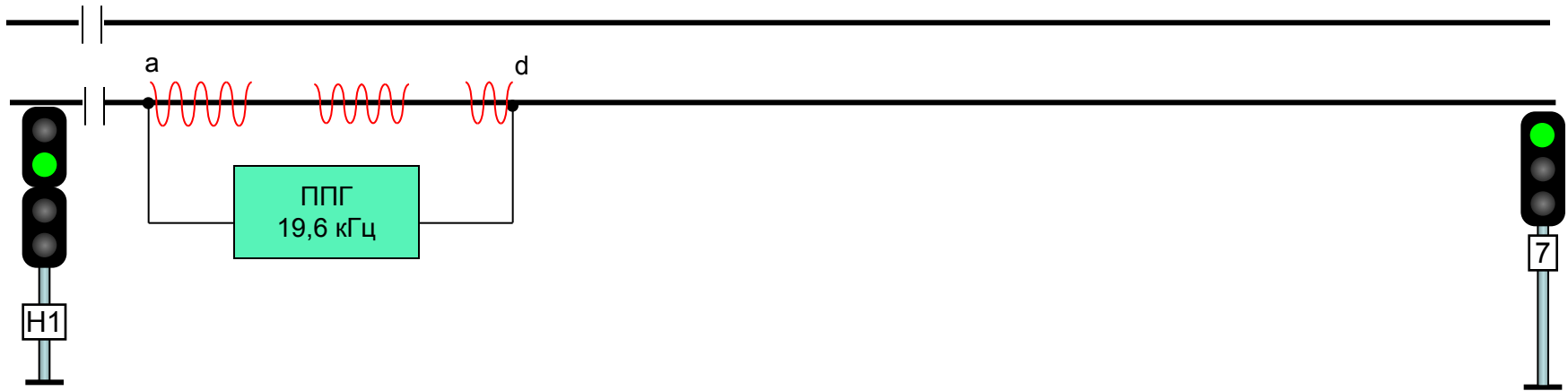
# Путевое устройство САУТ-Ц.

Путевой генератор САУТ-Ц передаёт сигнал частотой 19,6 КГц.  
Писец САУТ отмечает на скоростемерной ленте проследование





# Путевое устройство САУТ-ЦМ.



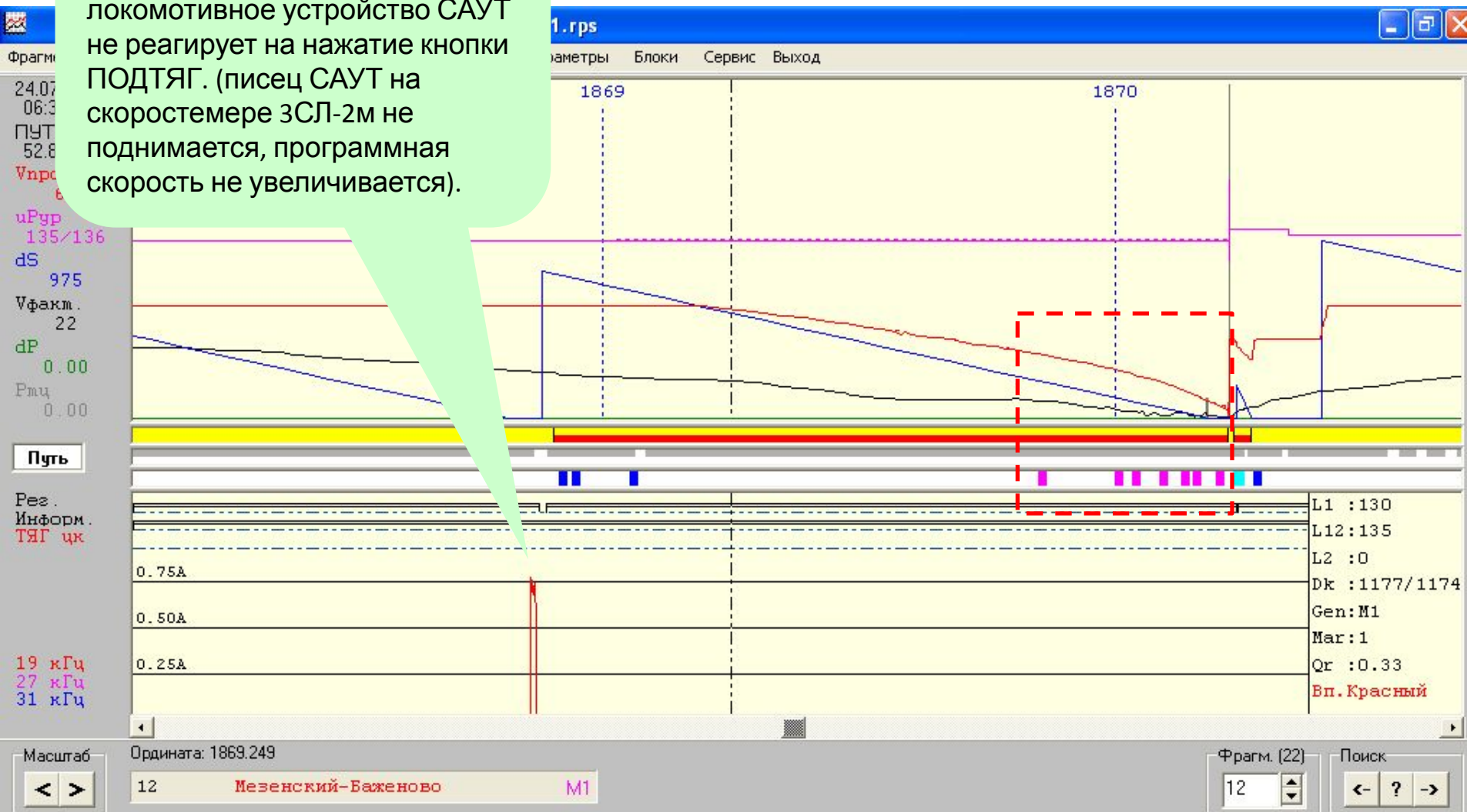
- Длина шлейфа  $|ad|$  - фиксированная и не зависит от расстояния до светофора.

*Путевые генераторы САУТ-ЦМ могут быть установлены у любого напольного светофора (предвходного, входного, маршрутного, выходного)*

*Кодом ОФМ могут передаваться номер перегона, который соответствует номеру этого же перегона в базе данных, а так же тип светофора (выходной, предвходной, входной, маршрутный, выходной), номер генератора на станции, номер кодовой посылки (аналог шлейфа).*

# Путевое устройство САУТ-ЦМ-НСП

Путевой генератор САУТ-ЦМ-НСП на станции Баженово. После его проследования локомотивное устройство САУТ не реагирует на нажатие кнопки ПОДТЯГ. (писец САУТ на скоростемере ЗСЛ-2м не поднимается, программная скорость не увеличивается).



# После проследования путевого устройства САУТ-ЦМ-НСП «Подтягивание» возможно только после остановки

