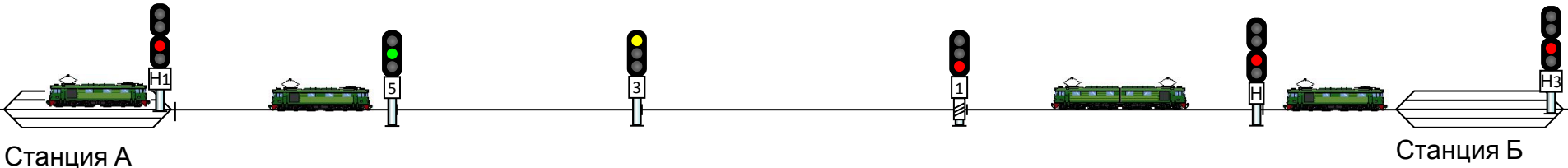




САУТ-ЦМ/485 и БЛОК введение

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.

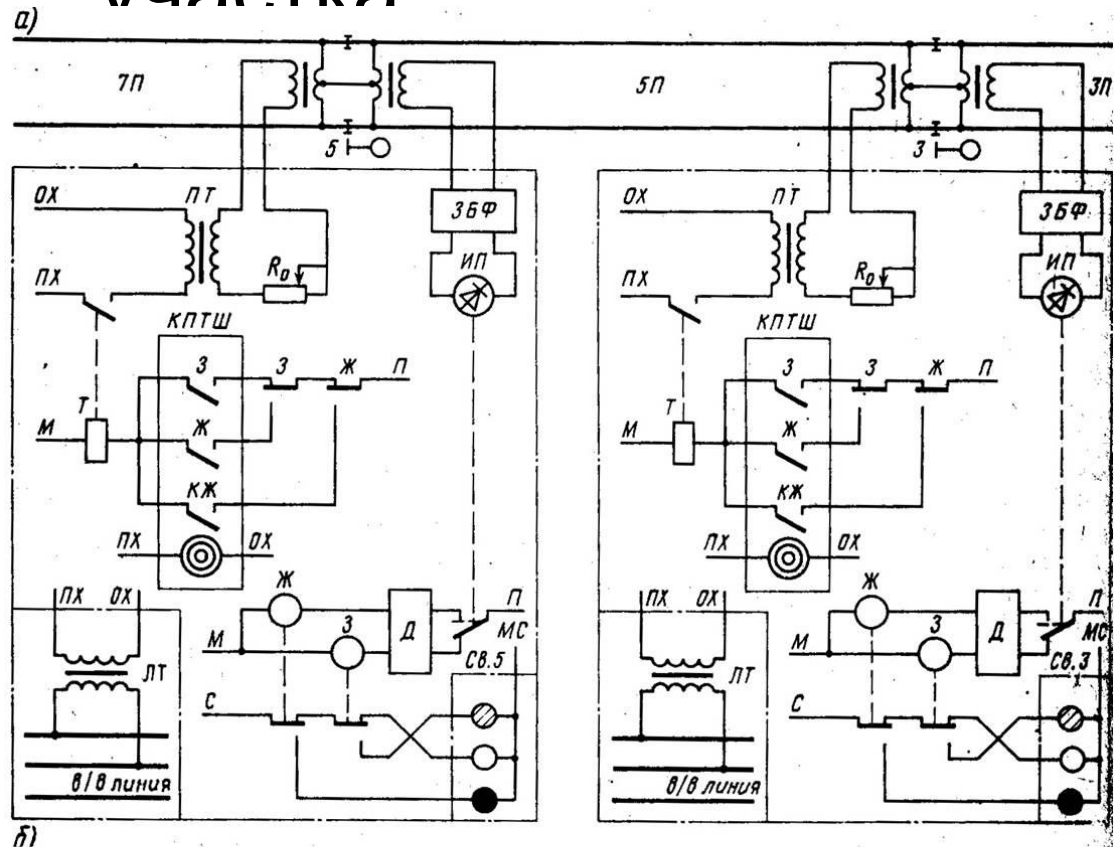
Показания путевых светофоров взаимосвязаны между собой, и их показания зависят от нахождения или отсутствия на блок-участках поездов.



АЛСН также является основным устройством безопасности на локомотиве

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

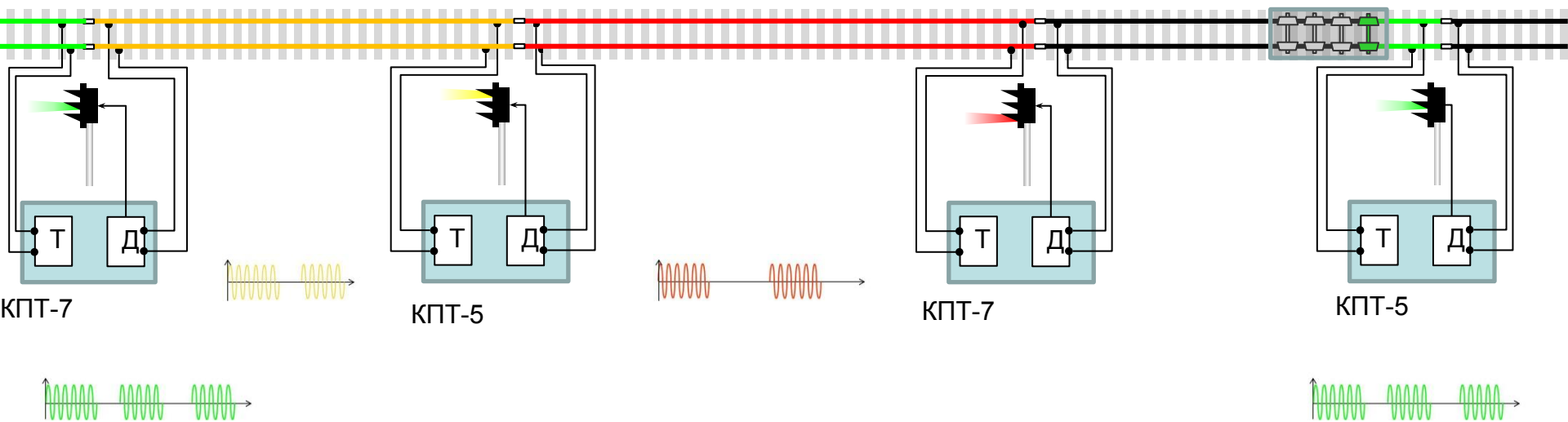
9

7

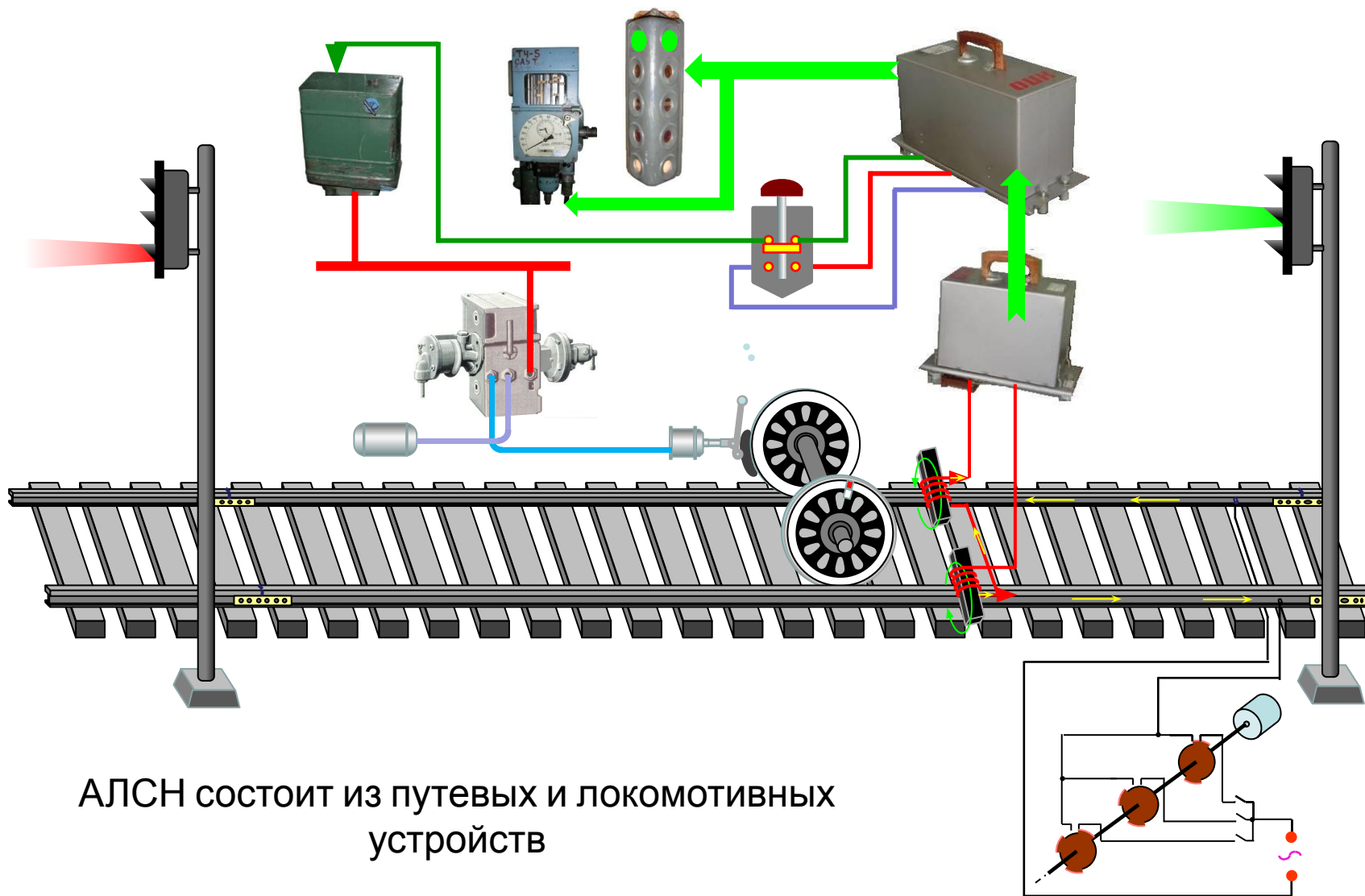
5

3

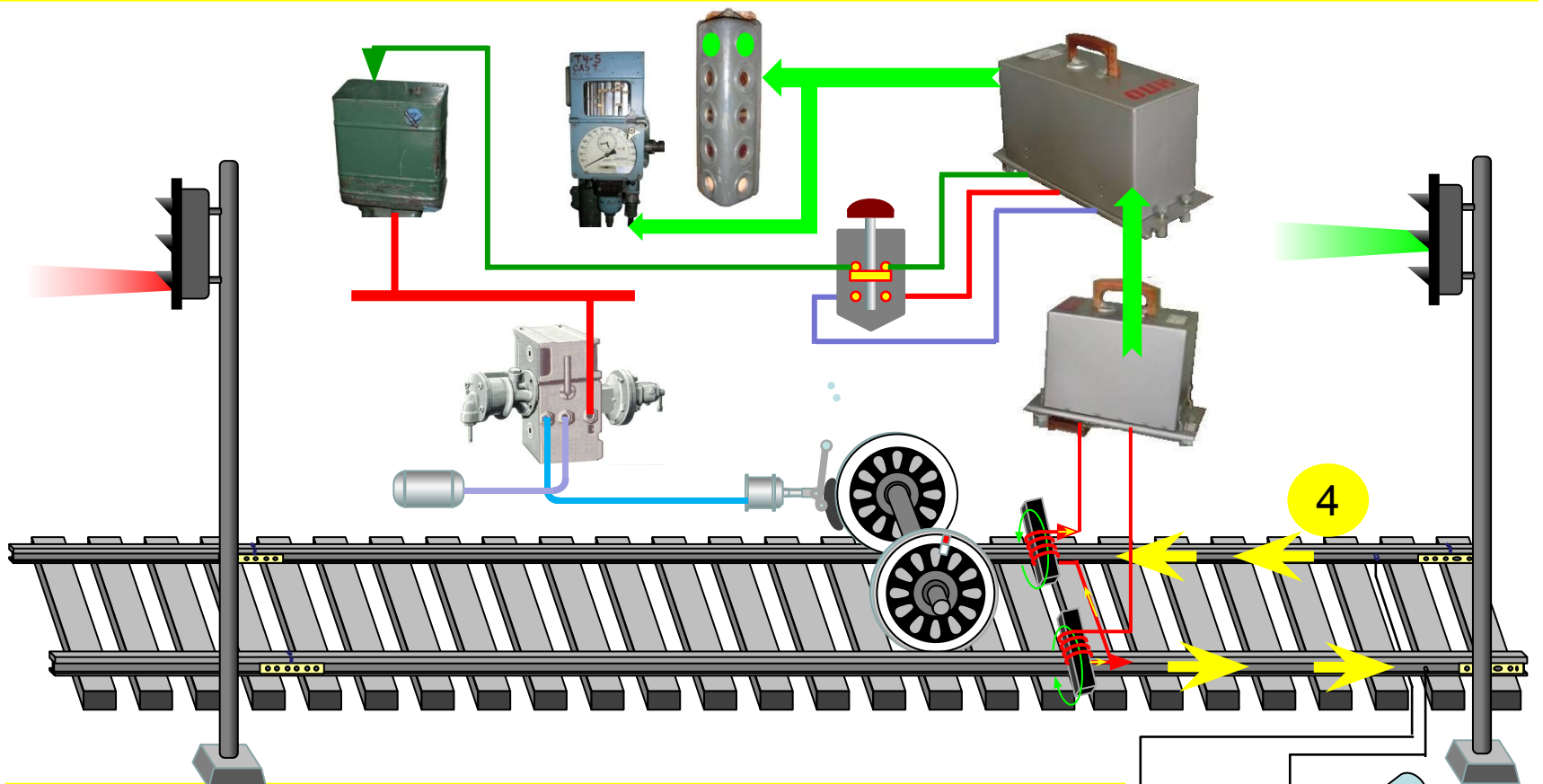
Рельсовые цепи АЛСН



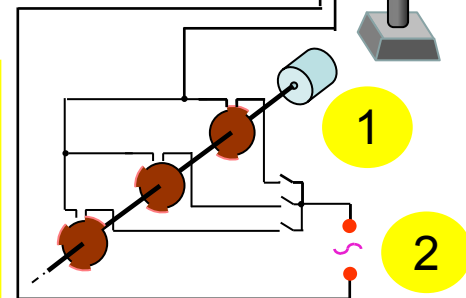
Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа



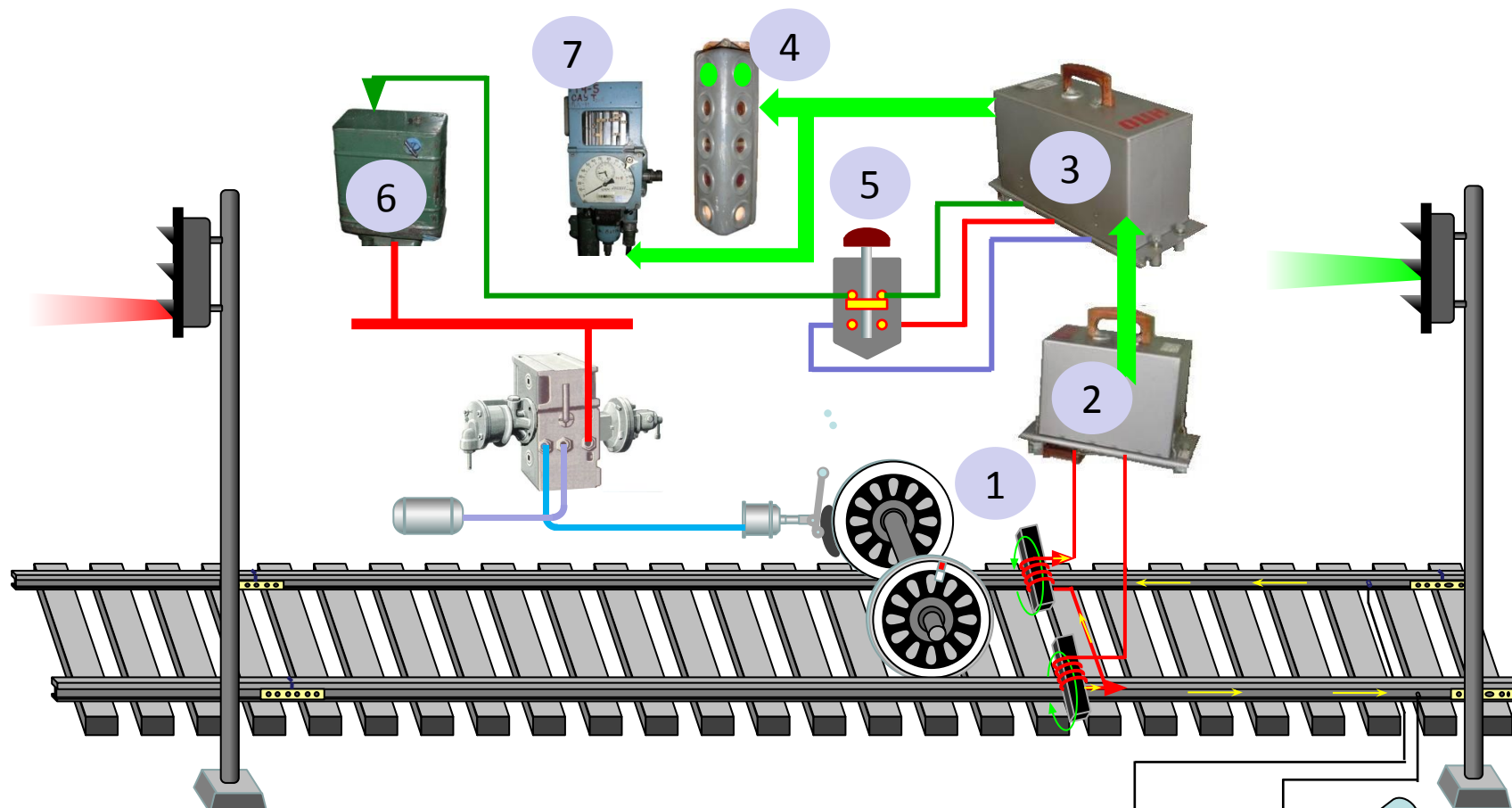
Путевые устройства АЛСН



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



Локомотивные устройства АЛСН



1. Приёмные катушки
АЛСН;

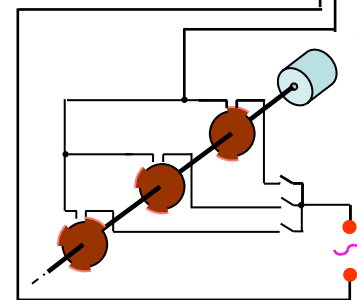
2. Усилитель;

3. Дешифратор;

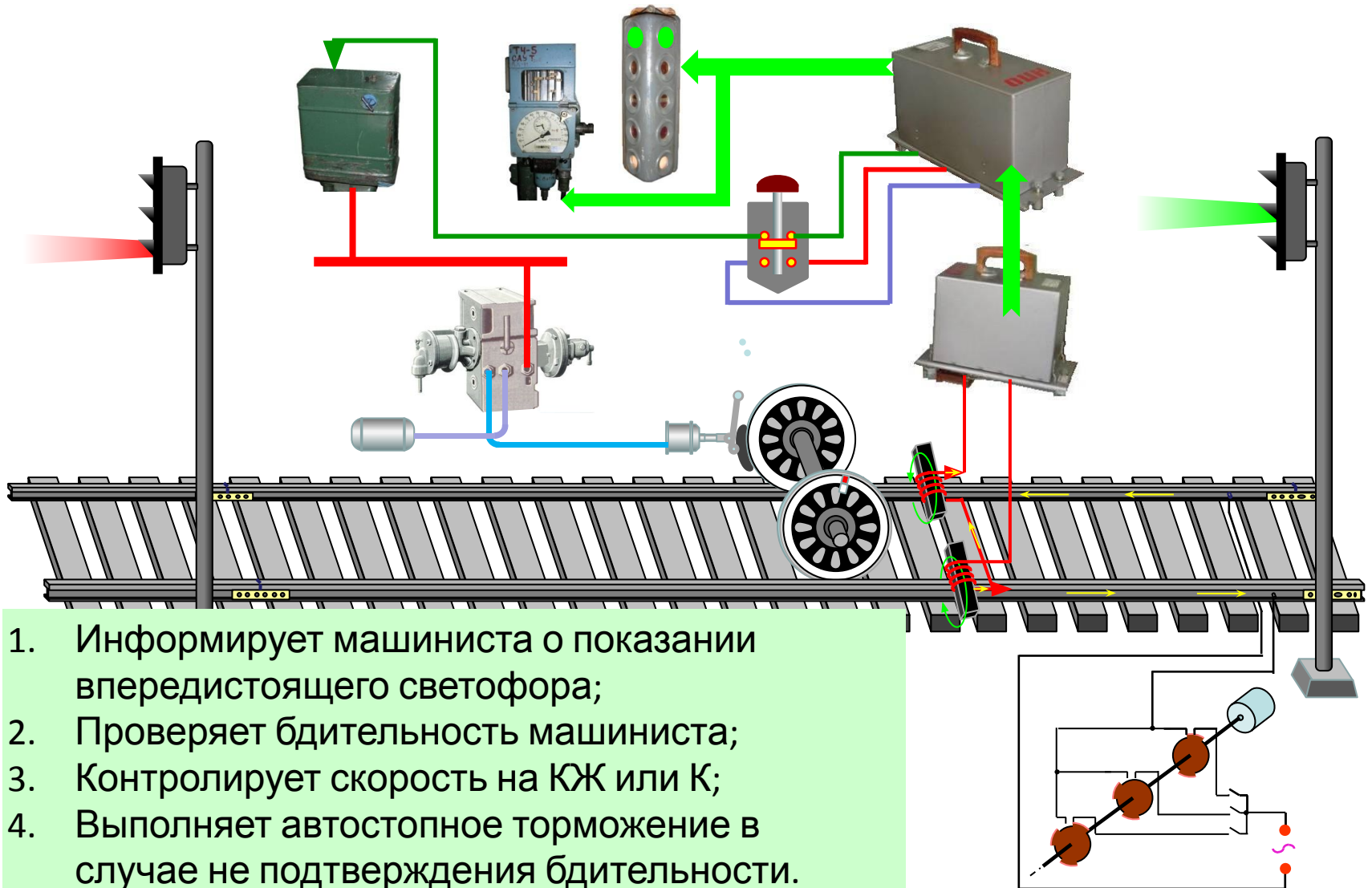
4. Локомотивный светофор;

5. Рукоятка бдительности;
6. Электропневматический
клапан автостопа (ЭПК);

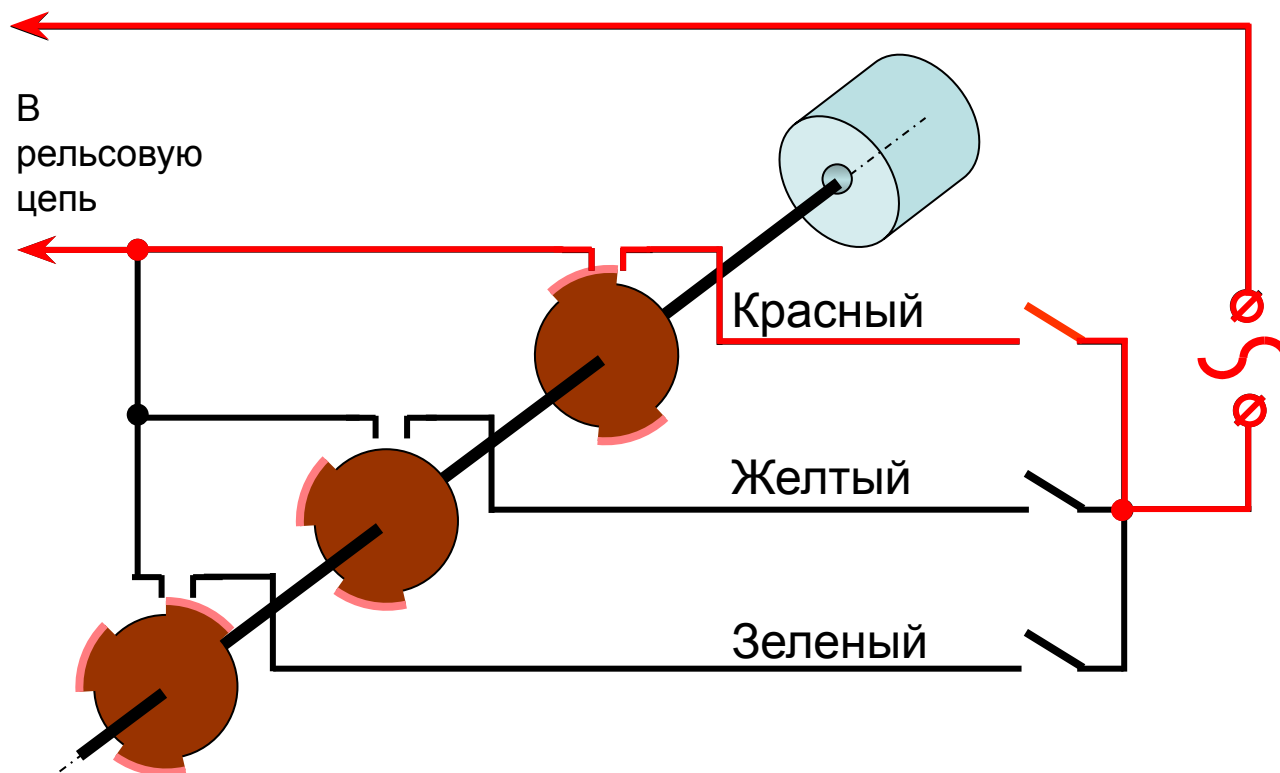
7. Скоростемер ЗСЛ2м.



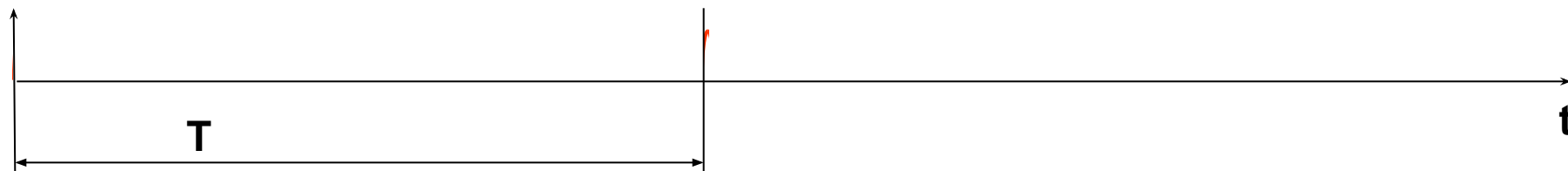
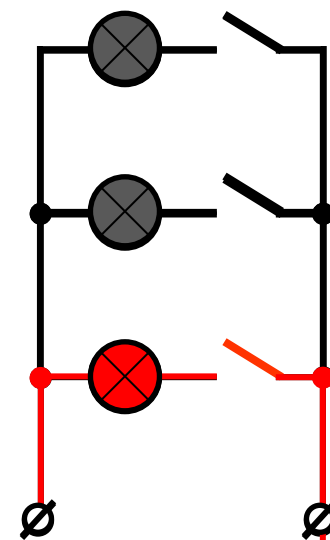
Функции АЛСН



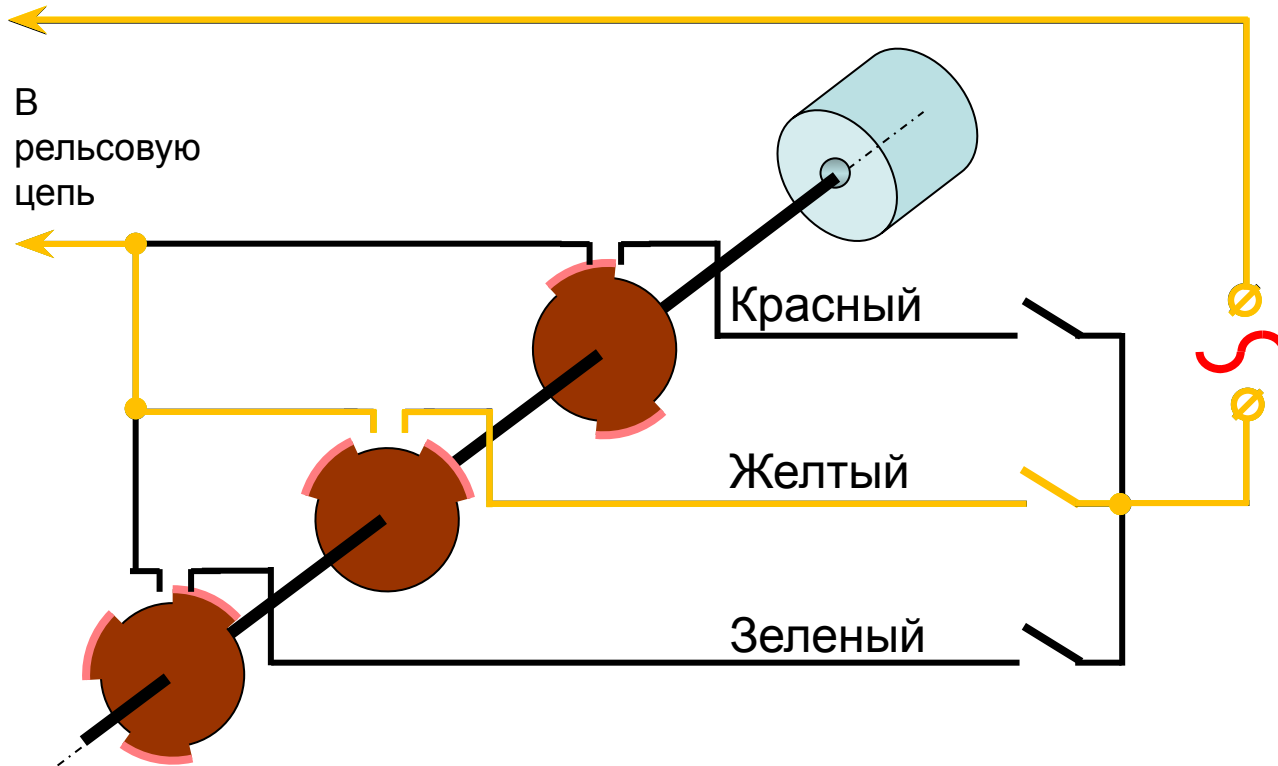
Код КЖ-огня локомотивного светофора



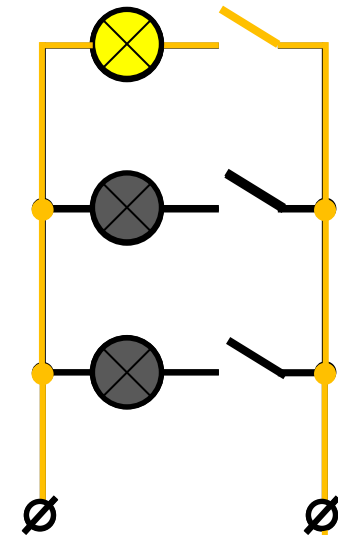
(путевой
светофор
– красный)



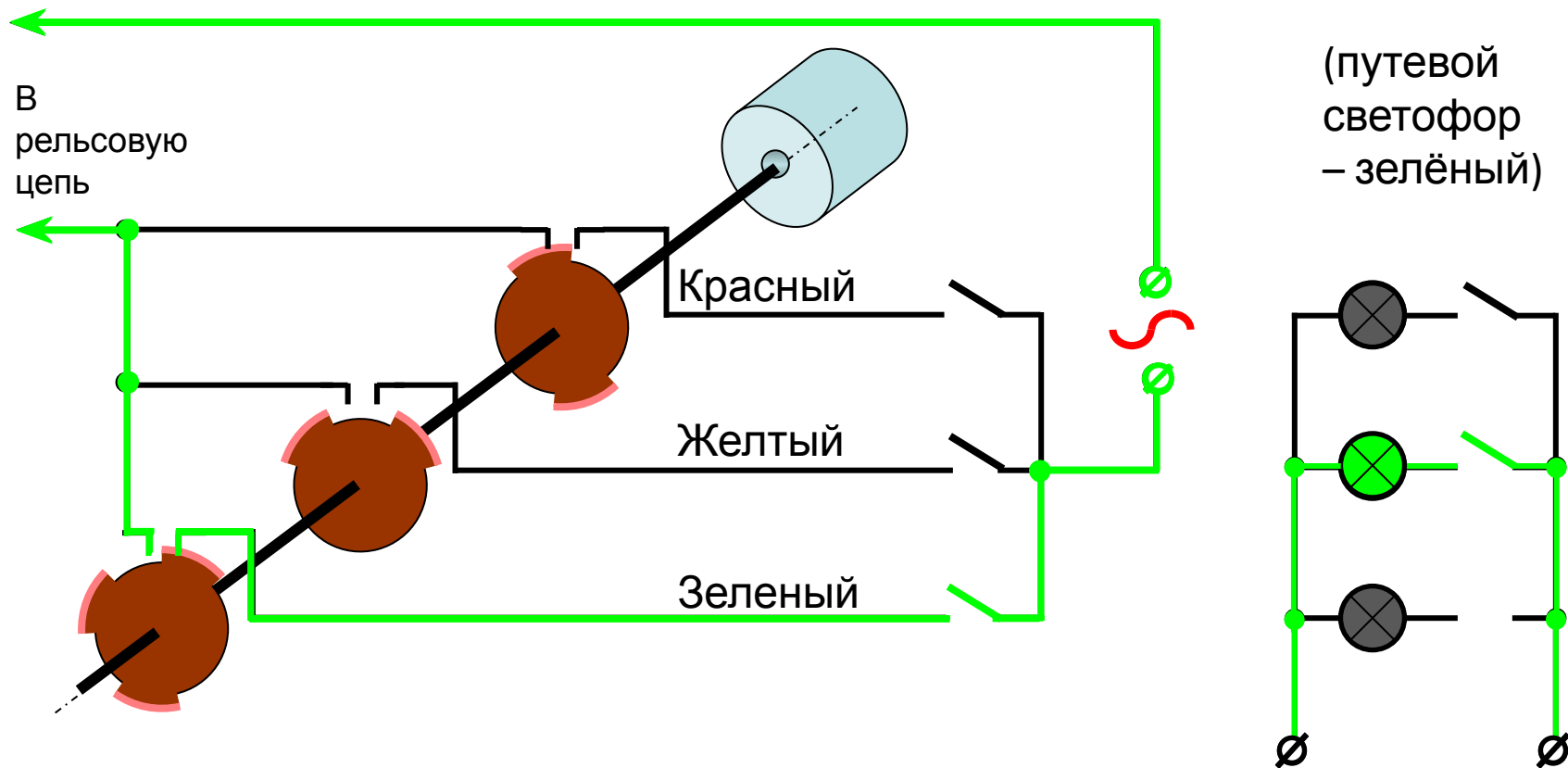
Код ЖЁЛТОГО огня локомотивного светофора



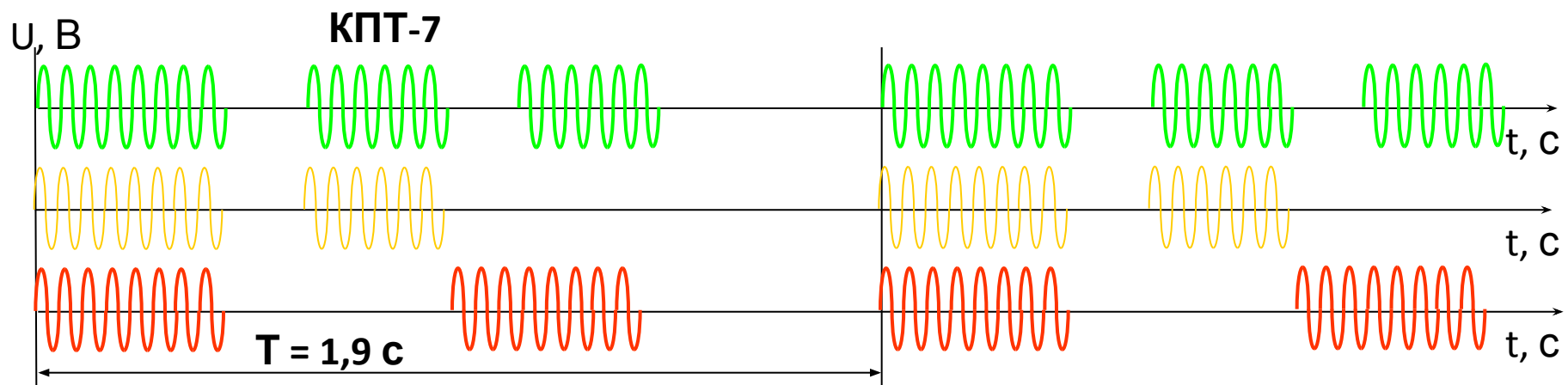
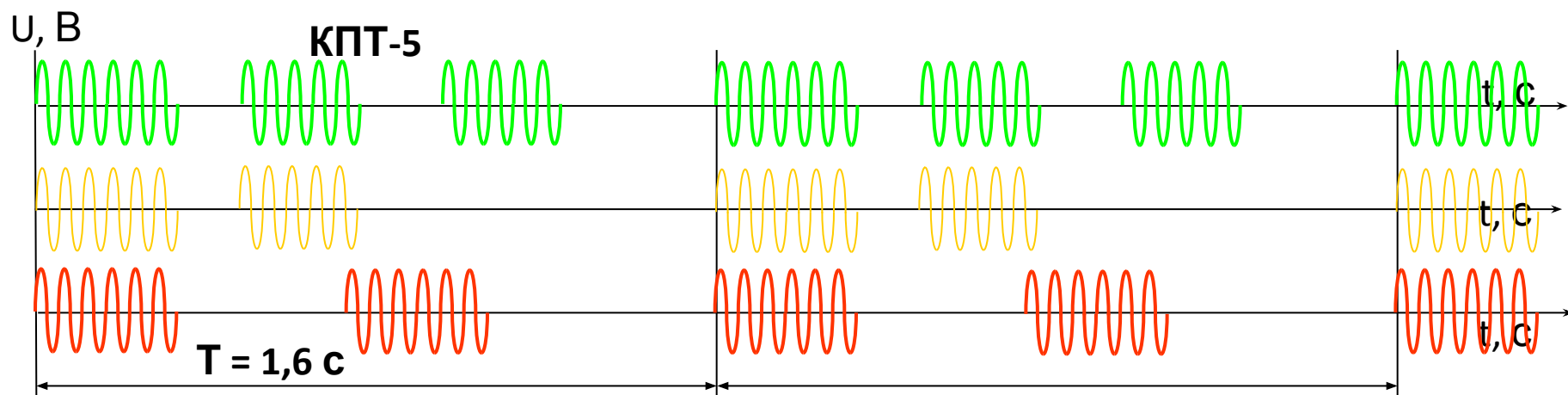
(путевой
светофор
– жёлтый)



Код ЗЕЛЁНОГО огня локомотивного светофора

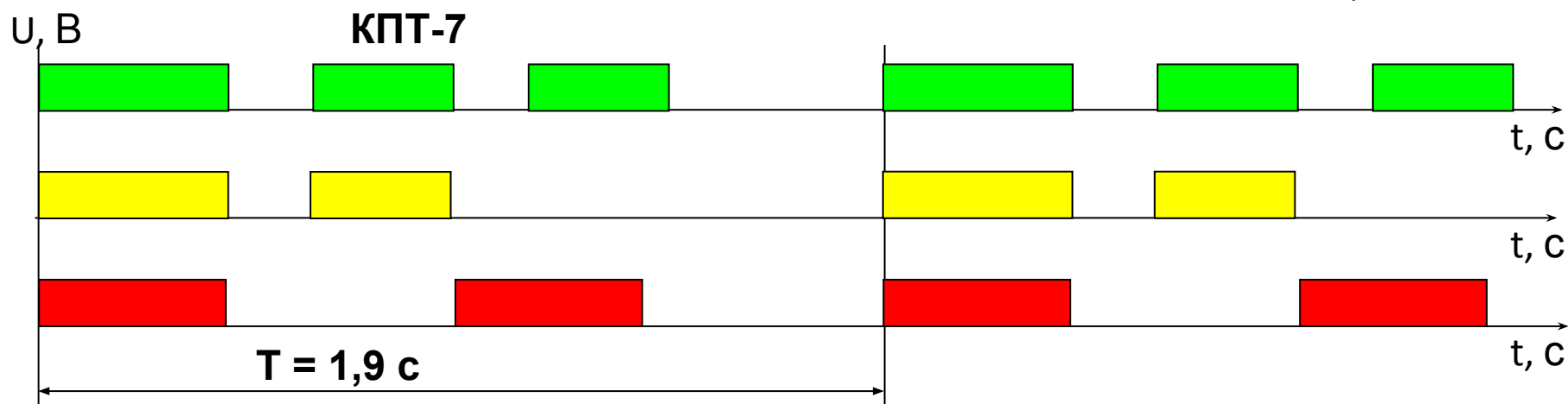
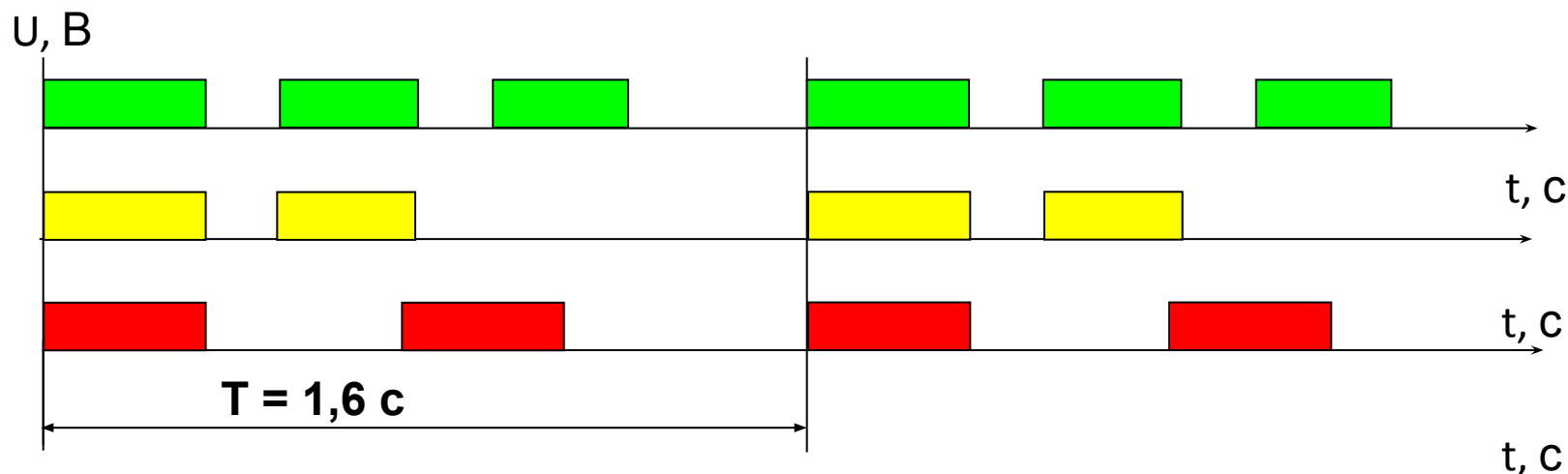


Кодовые посылки транзиттеров



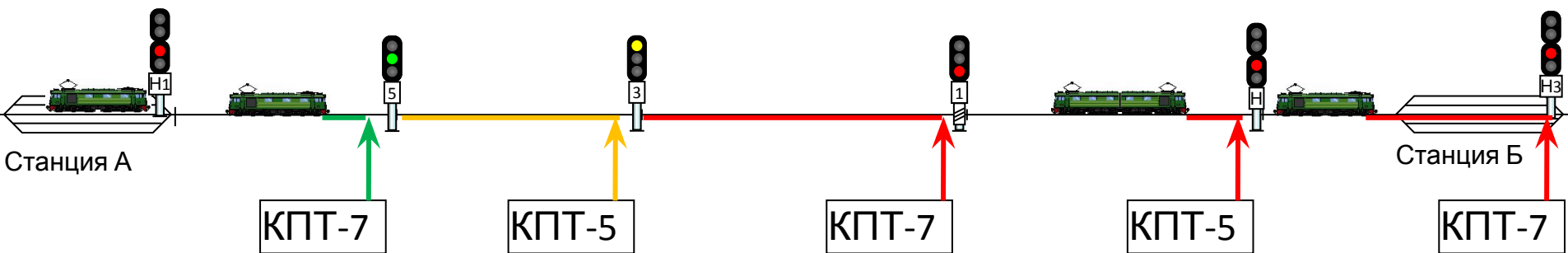
В рельсовой цепи и на входе усилителя АЛСН – числовой код, состоящий из импульсов переменного тока частотой 50 Гц для электрической тяги постоянного тока (25 Гц, 75 Гц – для других видов тяги)

Кодовые импульсы АЛСН на выходе усилителя



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

Чередование кодовых путевых транзмиттеров на перегоне

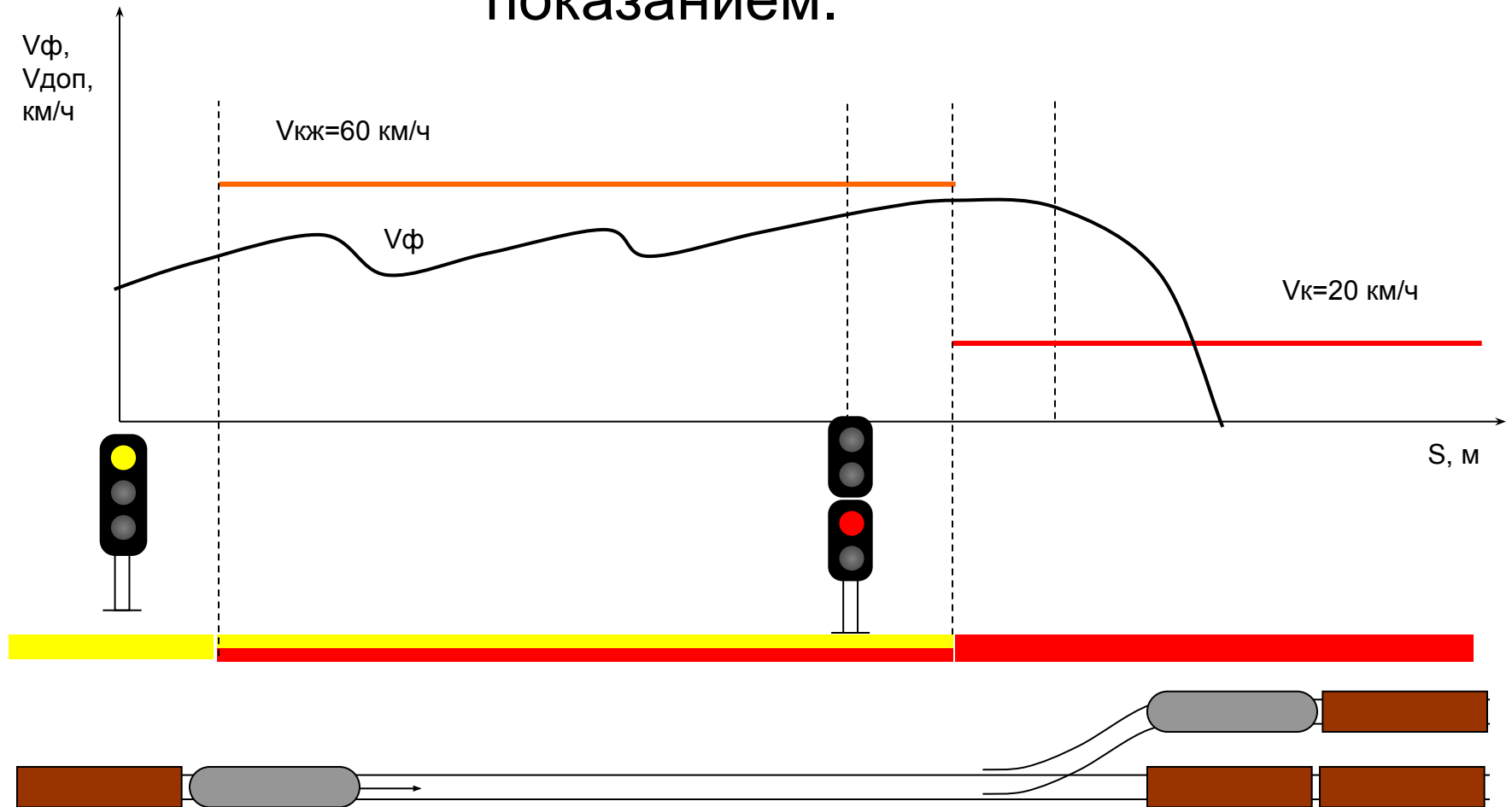


Внутри одного блок-участка все КПТ одного типа (например, КПТ-5)

На соседних блок-участках КПТ противоположного типа

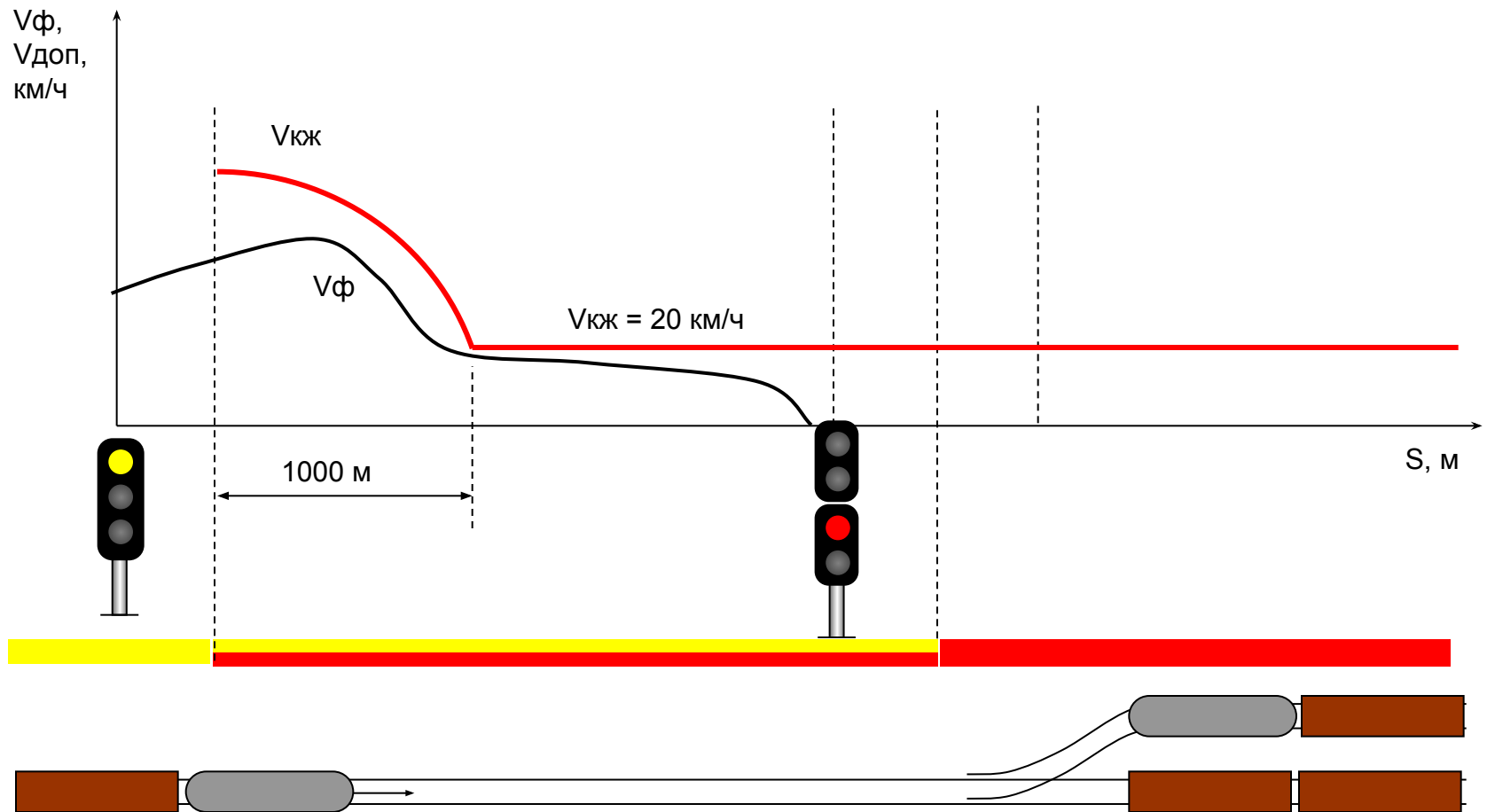
САУТ использует свойство чередования КПТ для определения границ блок-участков.

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.



$V_{\text{доп}}$,
км/ч

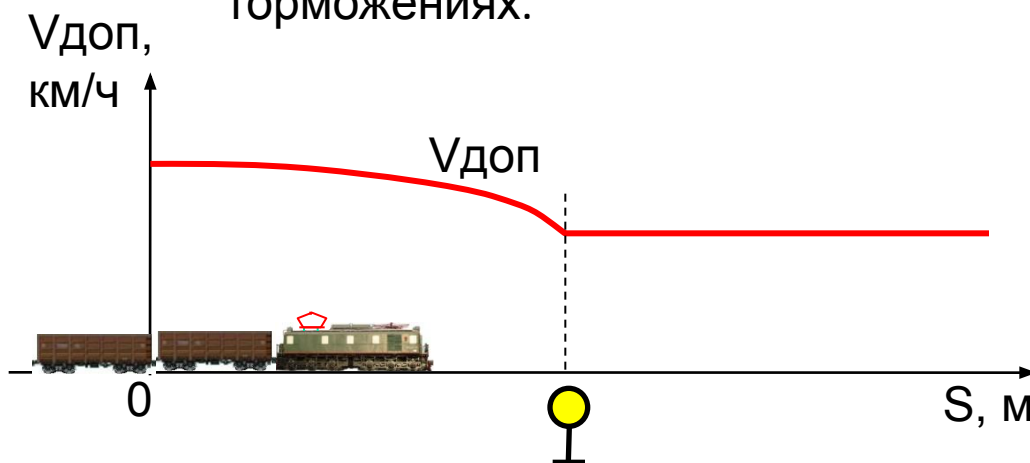
$V_{\text{доп}}$

S , м



Технические требования к приборам безопасности

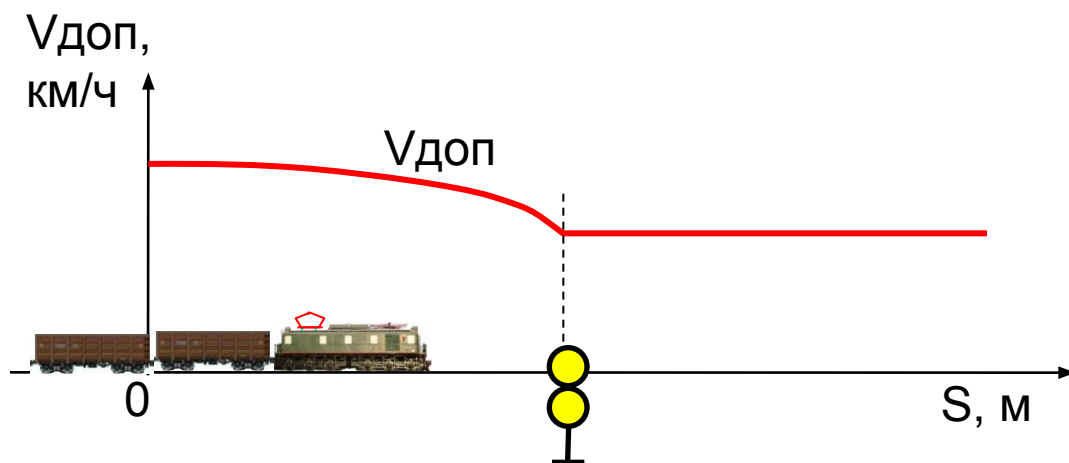
- Автоматическое измерение с индикацией машинисту фактического значения тормозного коэффициента в движущемся поезде при каждом торможении и использование его для формирования допускаемой скорости при последующих торможениях.



- 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.

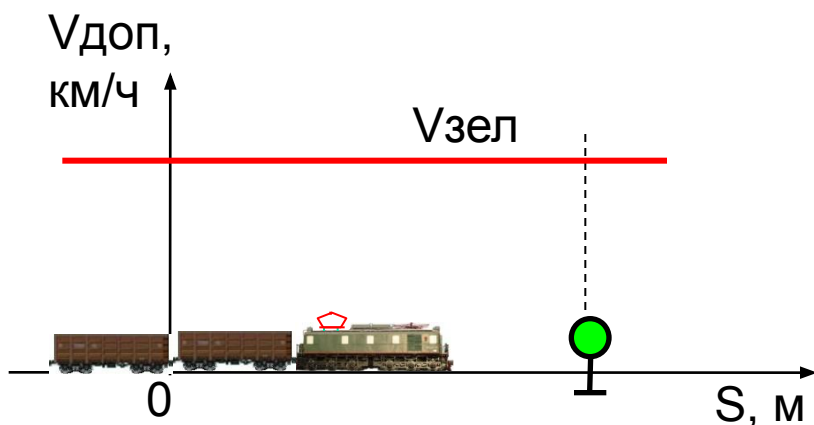


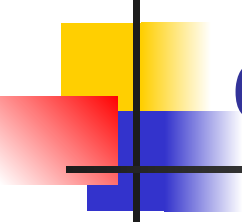
Расчетная скорость зависит от допускаемой скорости по стрелочному переводу и местоположения этого перевода.

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.



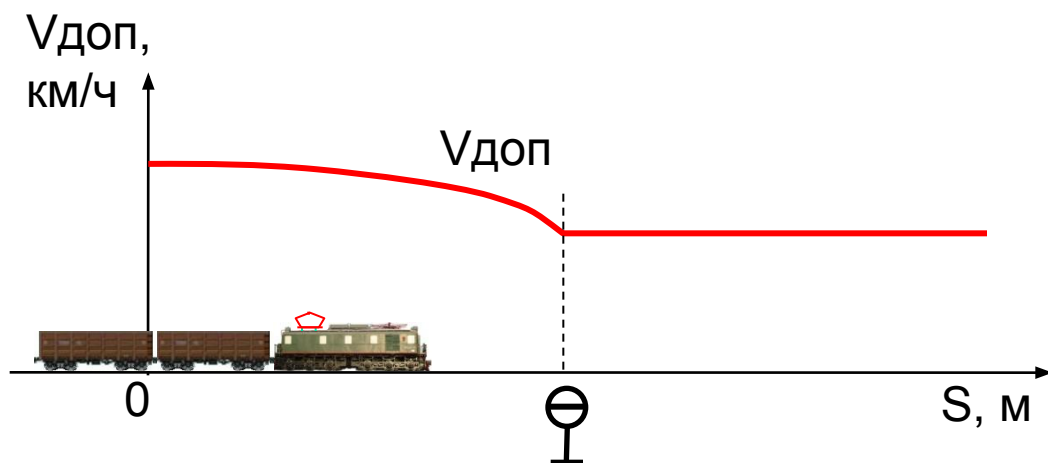
- Автоматическая регистрация основных параметров движения и параметров отдельных блоков устройства безопасности.



- Автоматический контроль целостности тормозной магистрали.

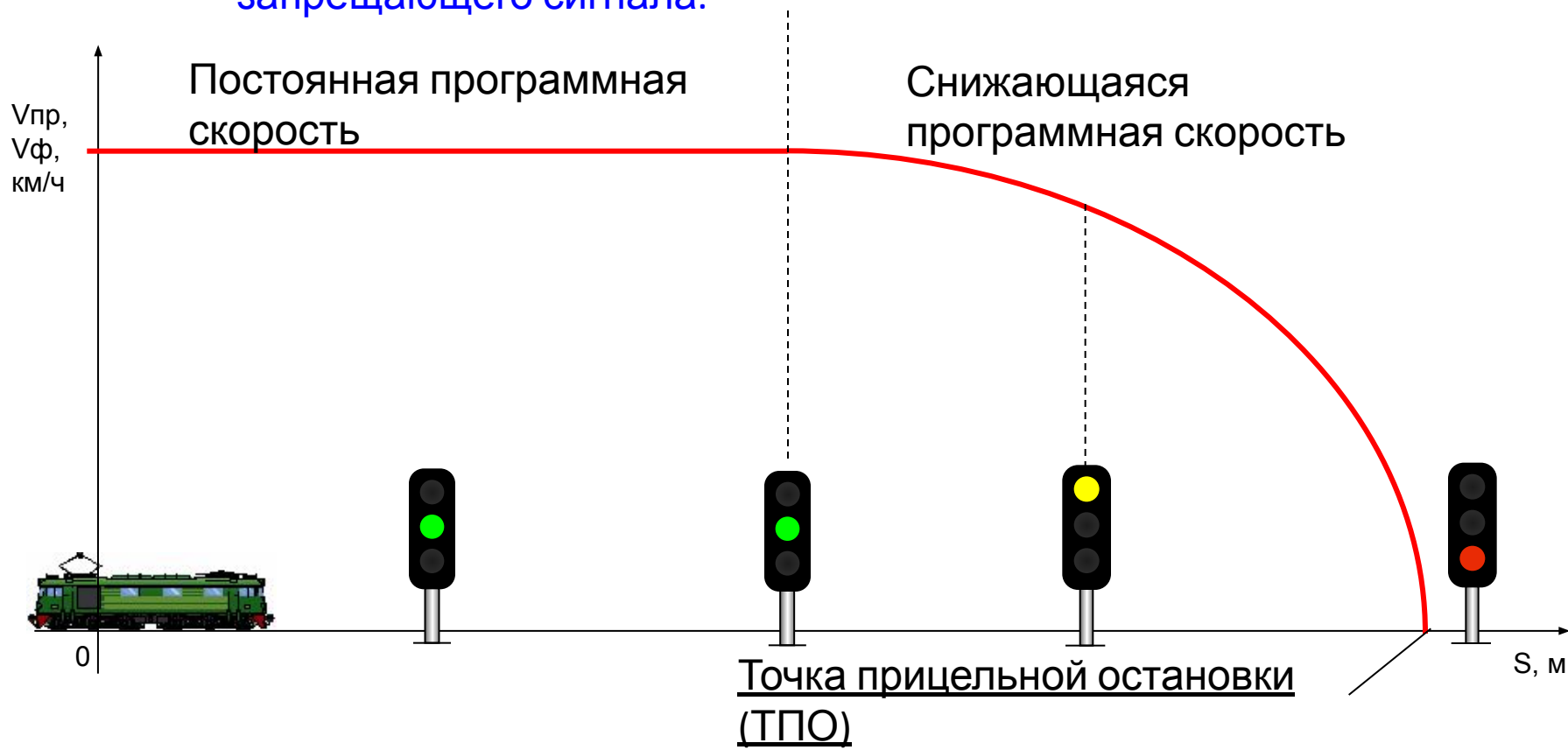
Технические требования к приборам безопасности

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

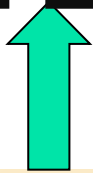
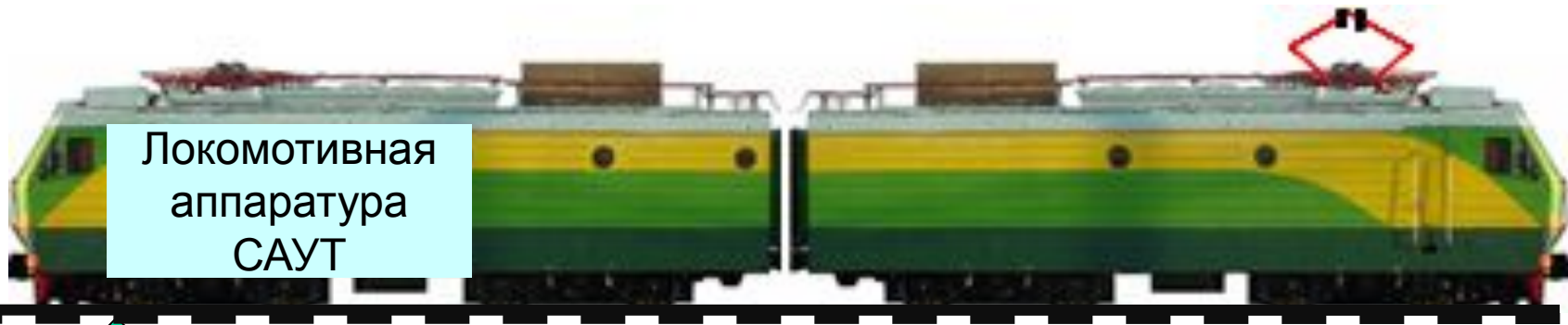


Программные скорости САУТ

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



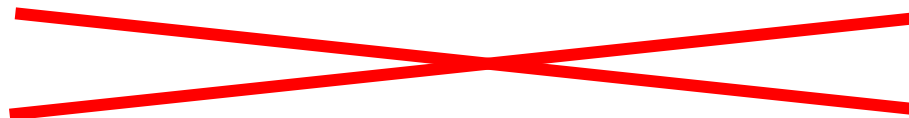
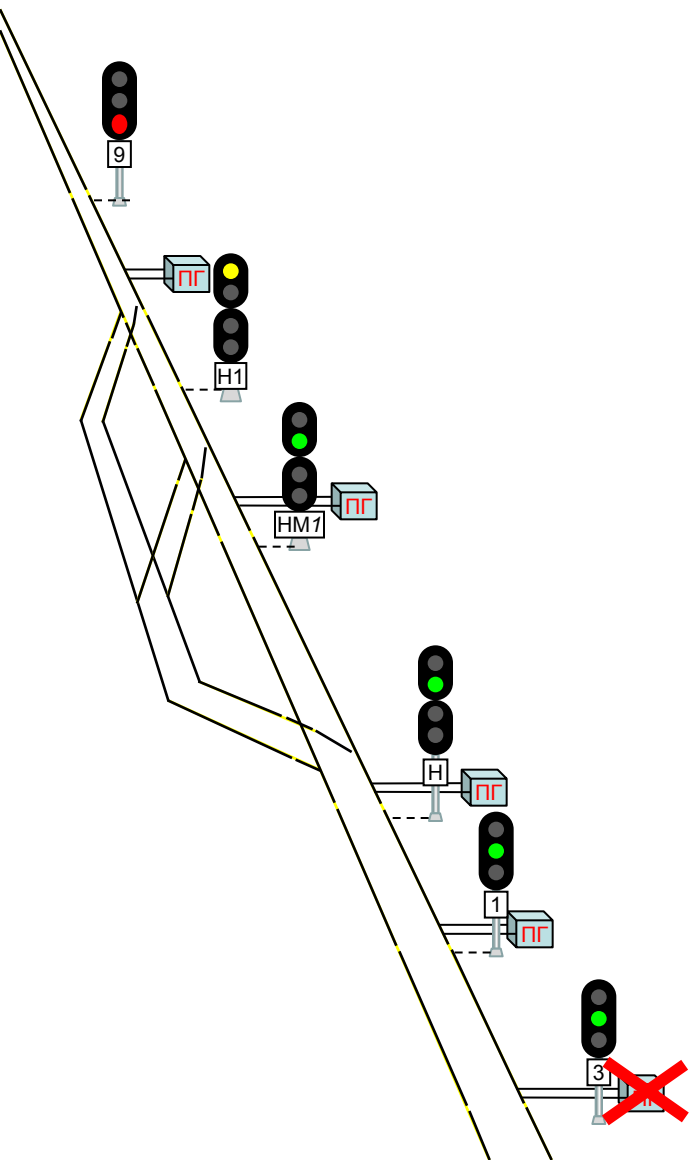
автоматического управления торможением (САУТ) состоит из путевых и локомотивных устройств



Путевые
устройства
САУТ

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

Классификация путевых устройств САУТ



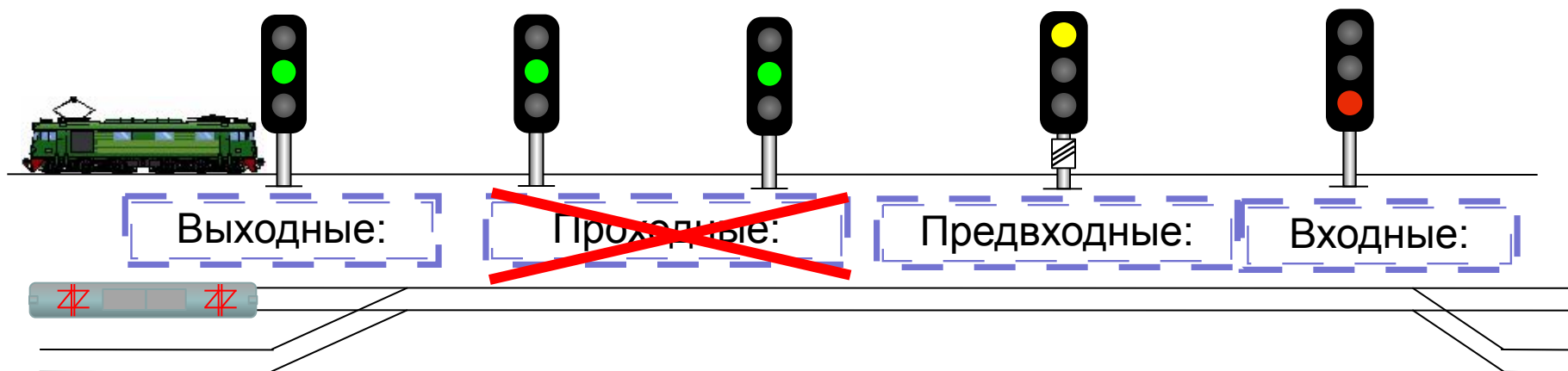
Классификация путевых устройств САУТ

Путевые устройства САУТ

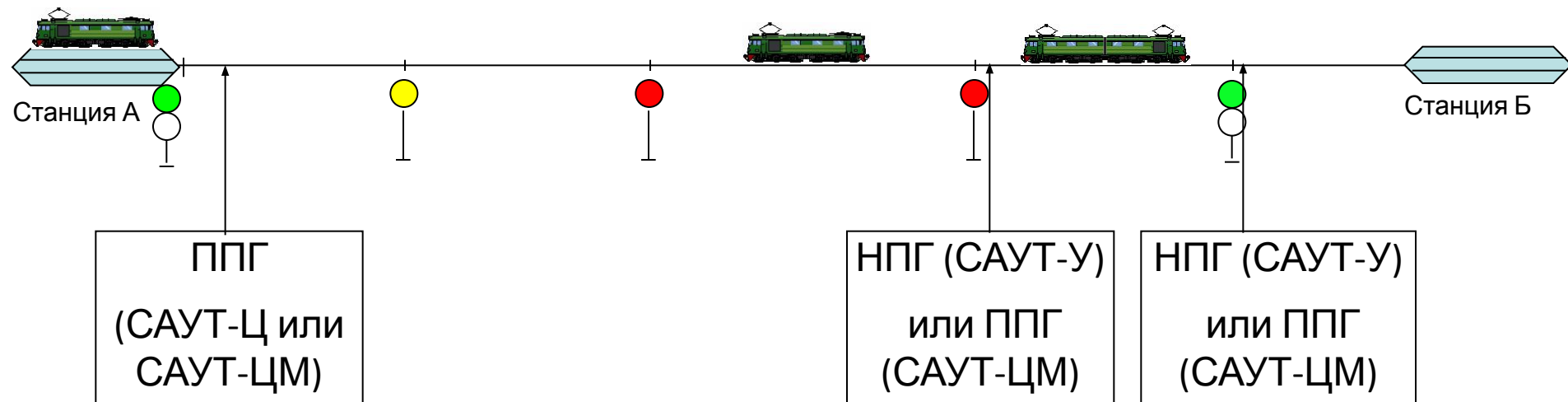


Чтобы обеспечить остановку поезда перед запрещающим сигналом, на локомотив передается информация о текущем блок-участке или перегоне

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.

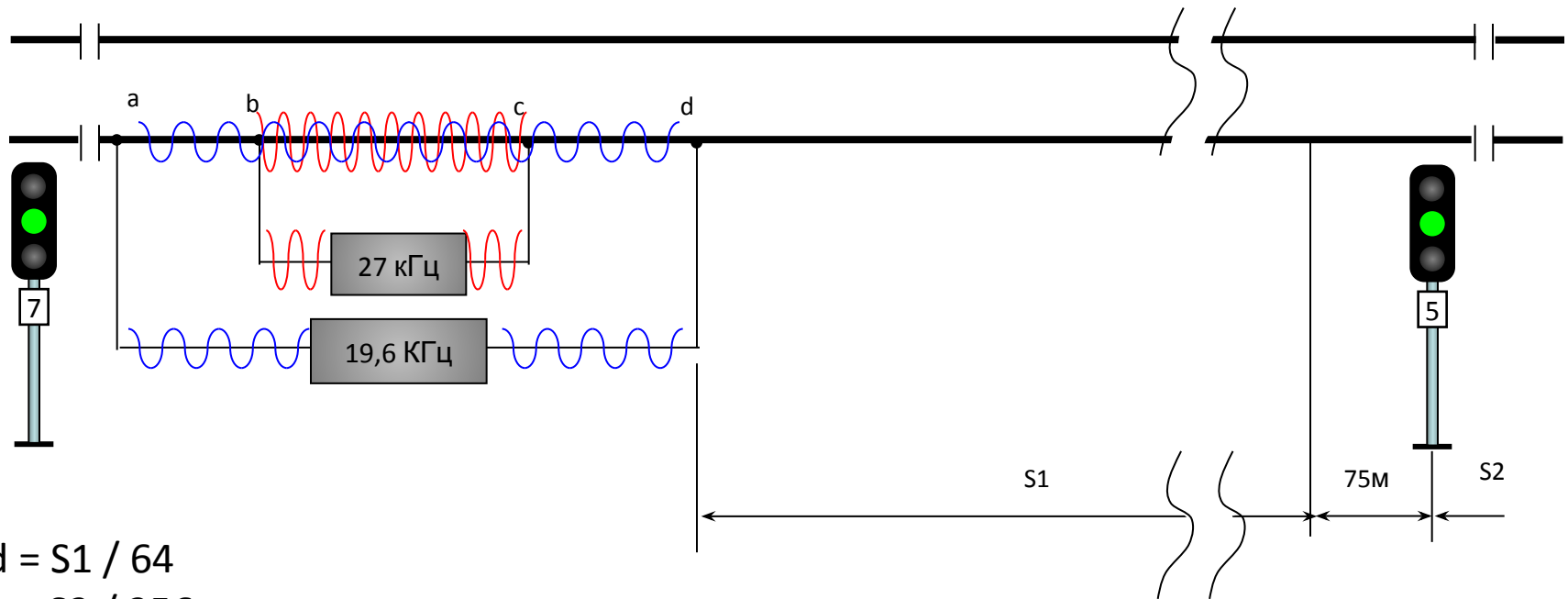
НПГ (путевые устройства САУТ-У) передают информацию:

- 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.



$$ad = S1 / 64$$

$$bc = S2 / 256,$$

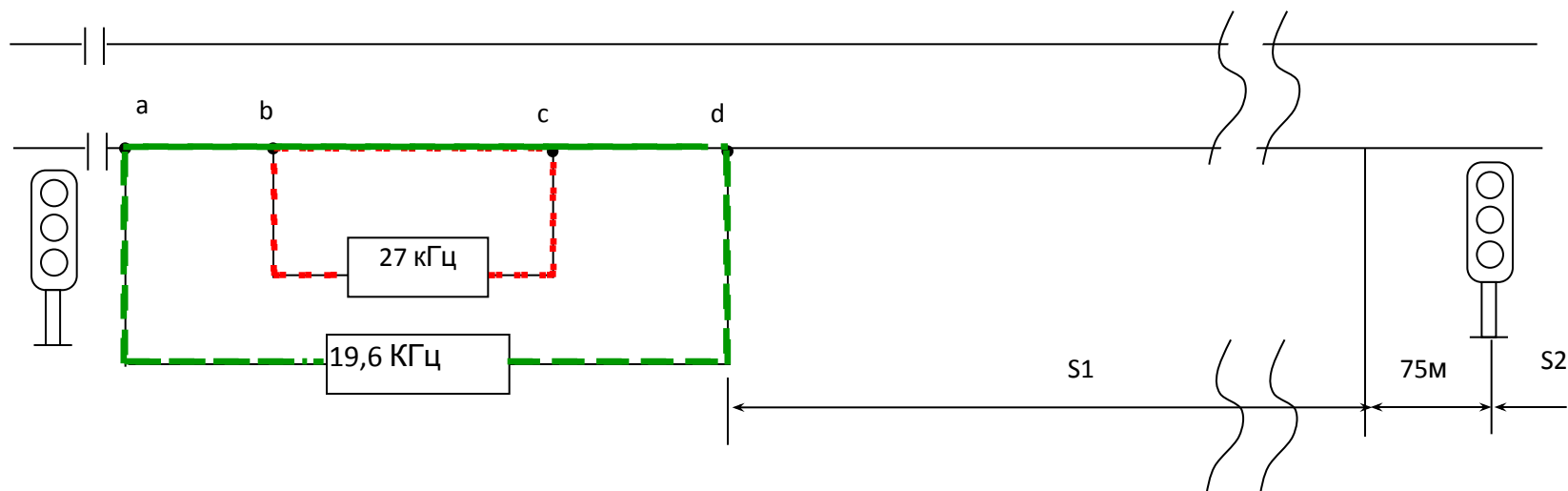
$$ab = 0,36 * (i + 16), \text{ т.е } ab \text{ пропорционально уклону,}$$

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,

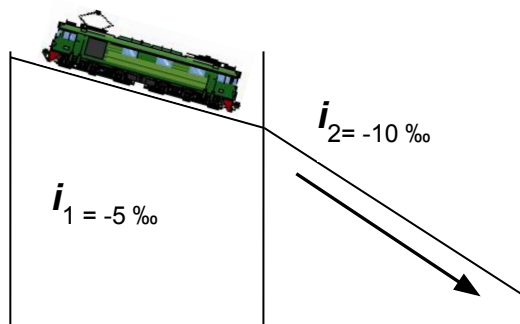
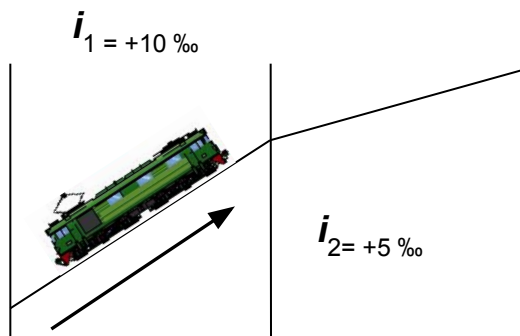
где $S1$ - расстояние до точки прицельной остановки, $S1 = L_{бу} - 50 - |ad|$.

$S2$ - приведенная длина блок-участка,

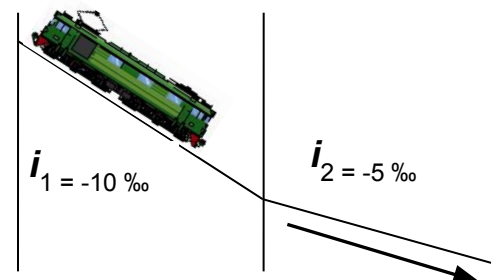
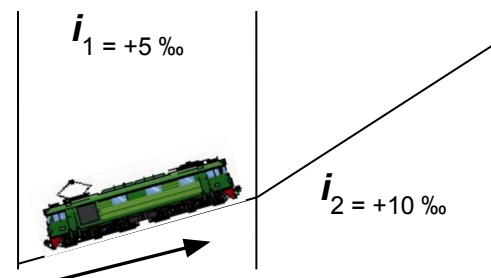
i - уклон, ‰.

Влияние изменения уклона на приведённую длину второго блок-участка.

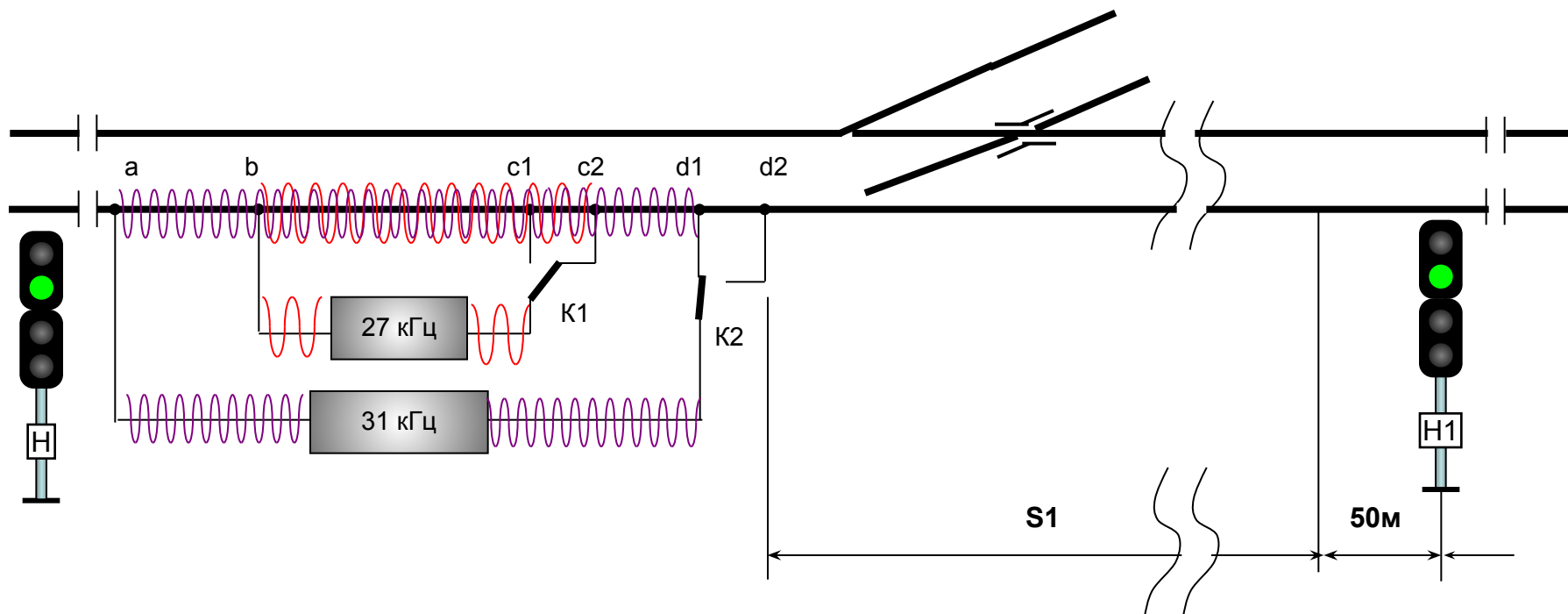
Приведенная длина
второго блок-участка
меньше реальной



Приведенная длина
второго блок-участка
больше реальной

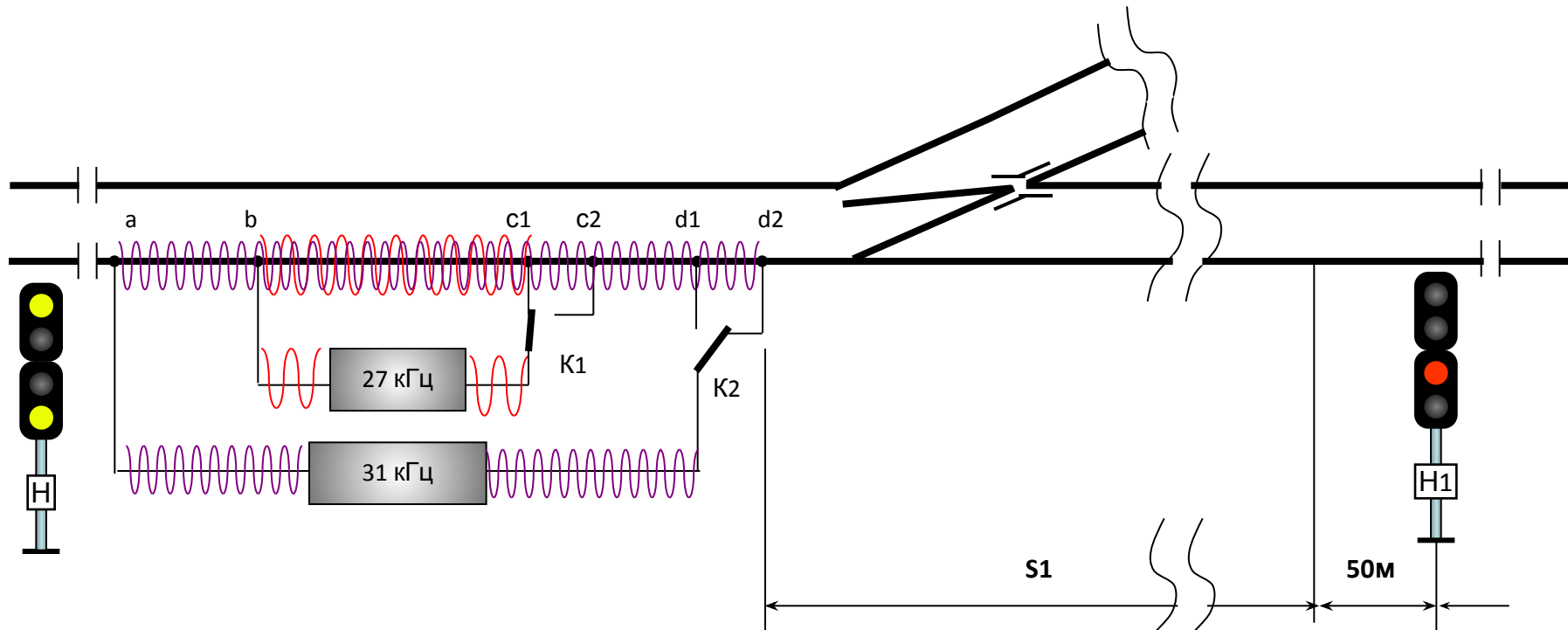


Подключение путевых генераторов 31 КГц и 27 КГц к рельсовой цепи у входного или маршрутного светофора



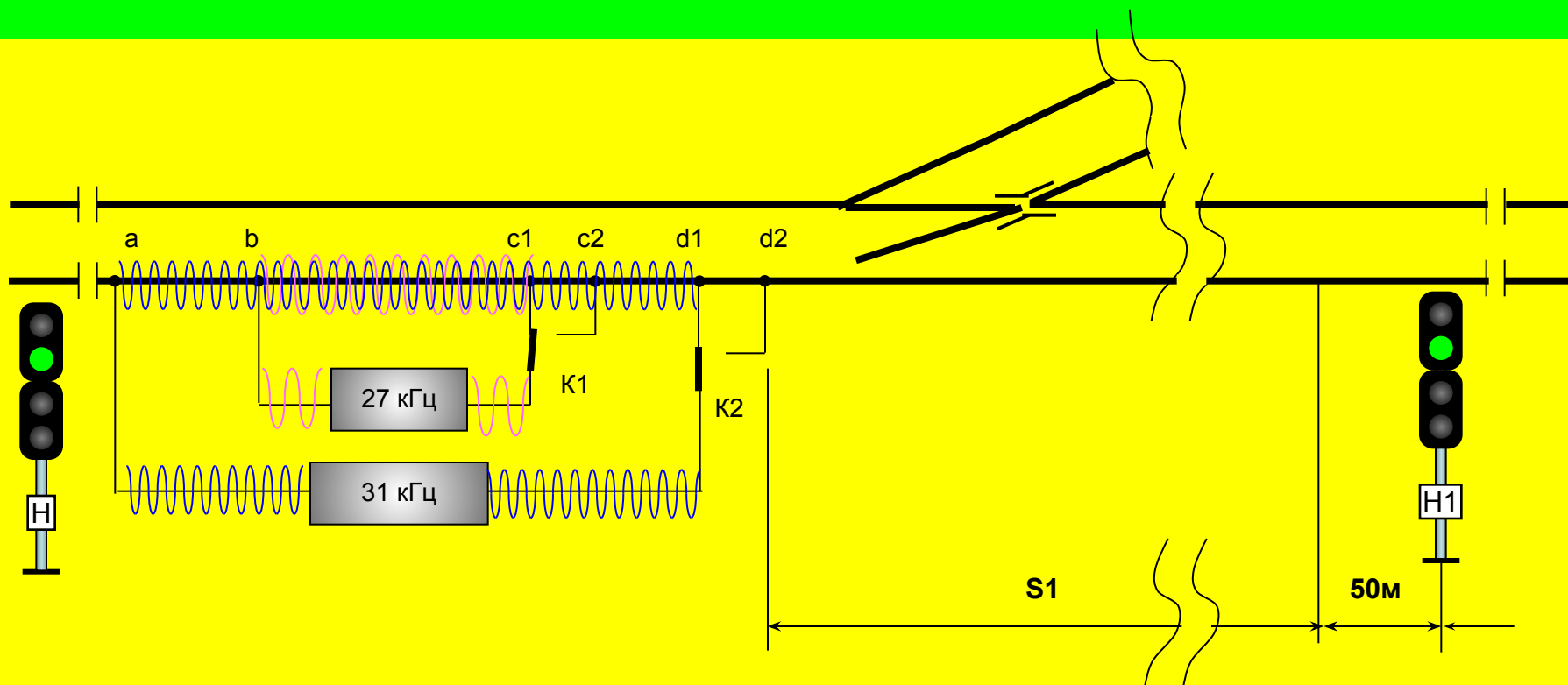
- » K1 - реле, устанавливающее зависимость длины шлейфа |bc| от установленной скорости. Связано с показаниями входного (маршрутного) светофора. Если зеленый - то включается более длинный шлейф |bc2|. Исходное положение - включен короткий шлейф |bc1|.
- » K2 - реле, устанавливающее зависимость длины шлейфа |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.

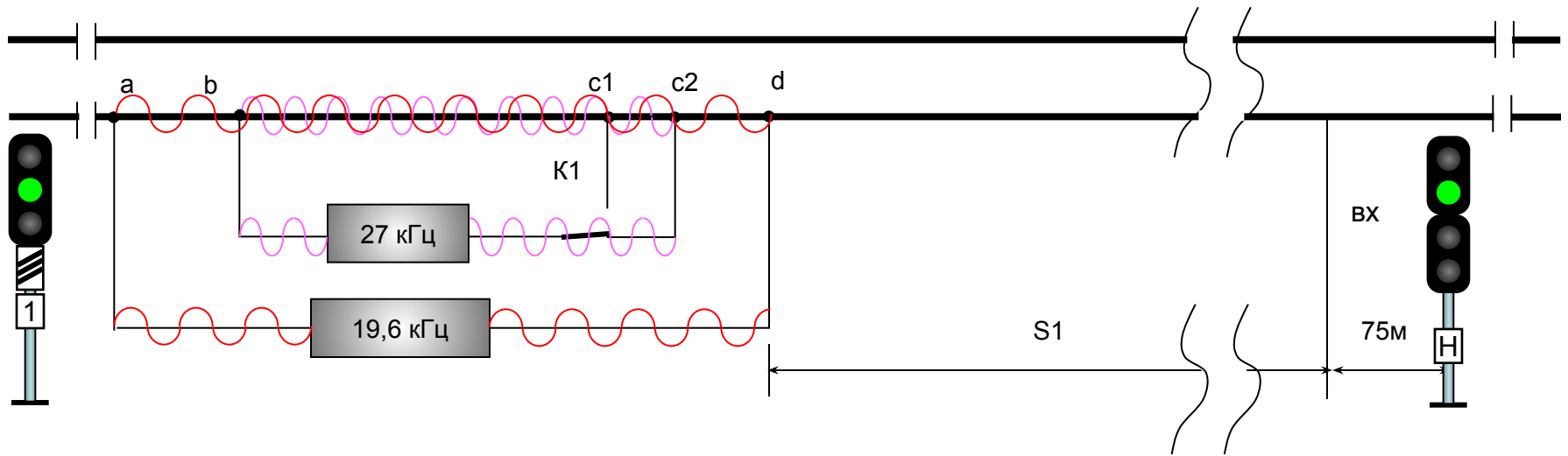
Машинист воспринимает это как сбой в работе САУТ при проследовании входного или маршрутного светофора

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 усторйств 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

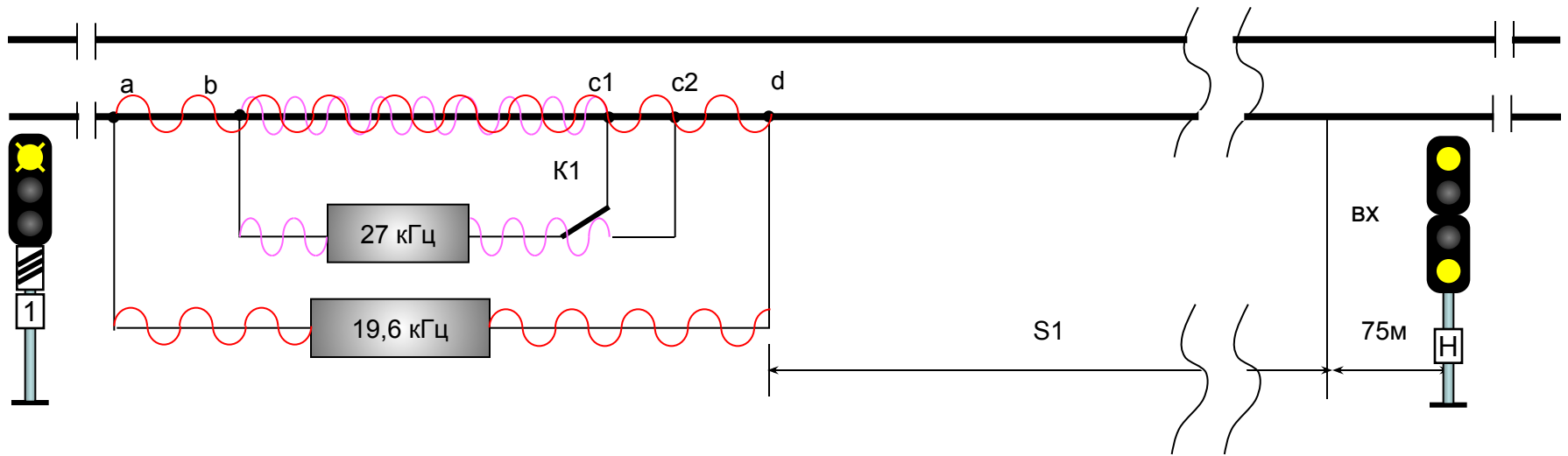


- $ad = S1 / 64$,
- где $S1$ - расстояние до точки прицельной остановки, $S1 = L_{бу-50} - |ad|$.

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

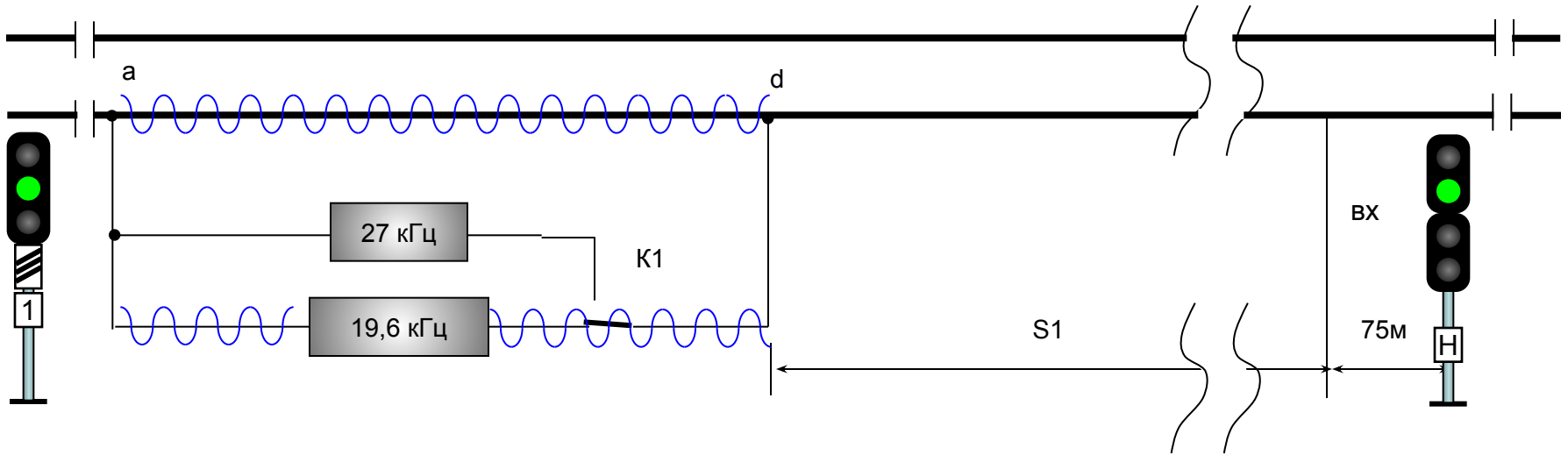


- $ad = S1 / 64$,
- где $S1$ - расстояние до точки прицельной остановки, $S1 = L_{бу-50} - |ad|$.

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

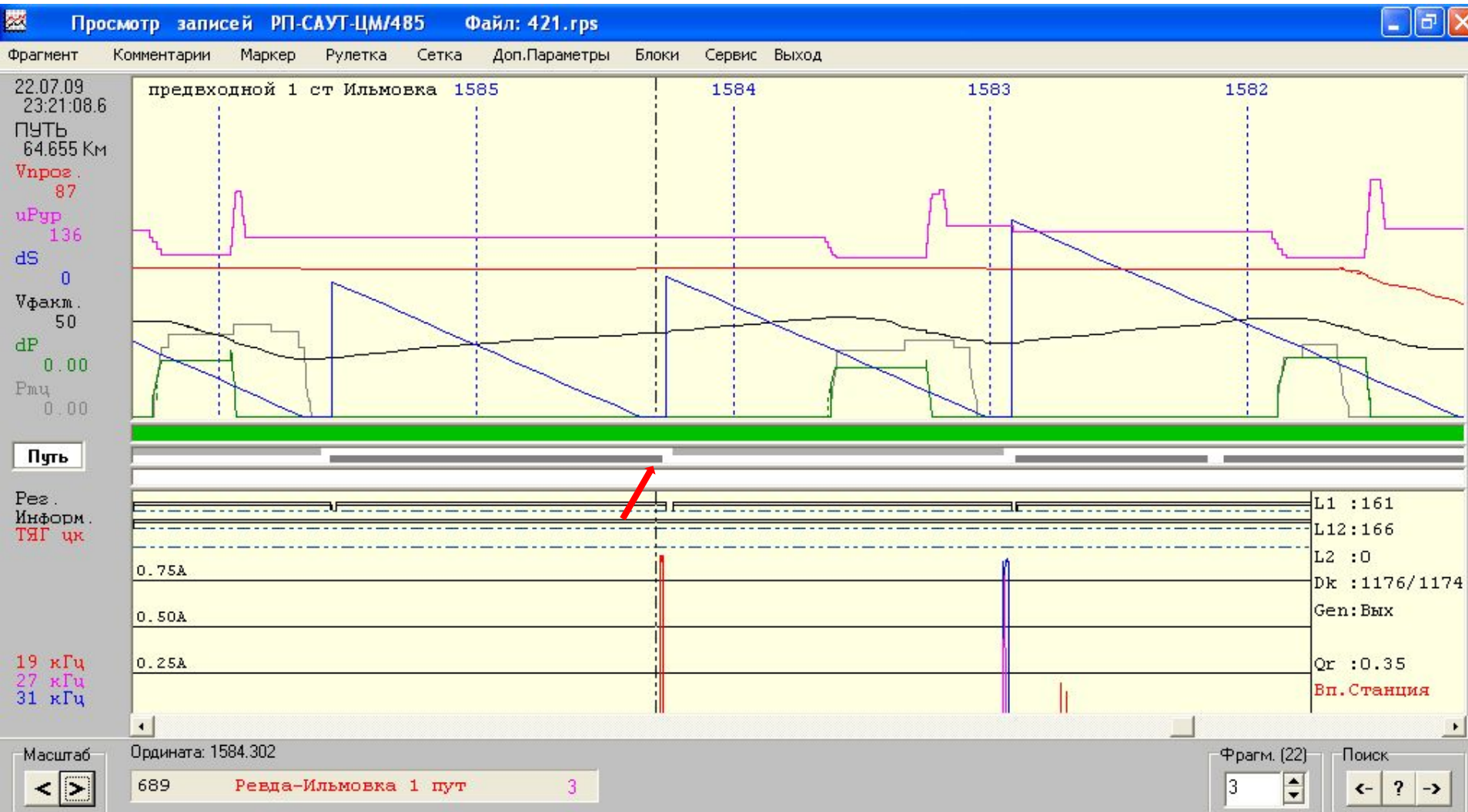


- $ad = S1 / 64$,
- где $S1$ - расстояние до точки прицельной остановки, $S1 = L_{бу-50} - |ad|$.

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

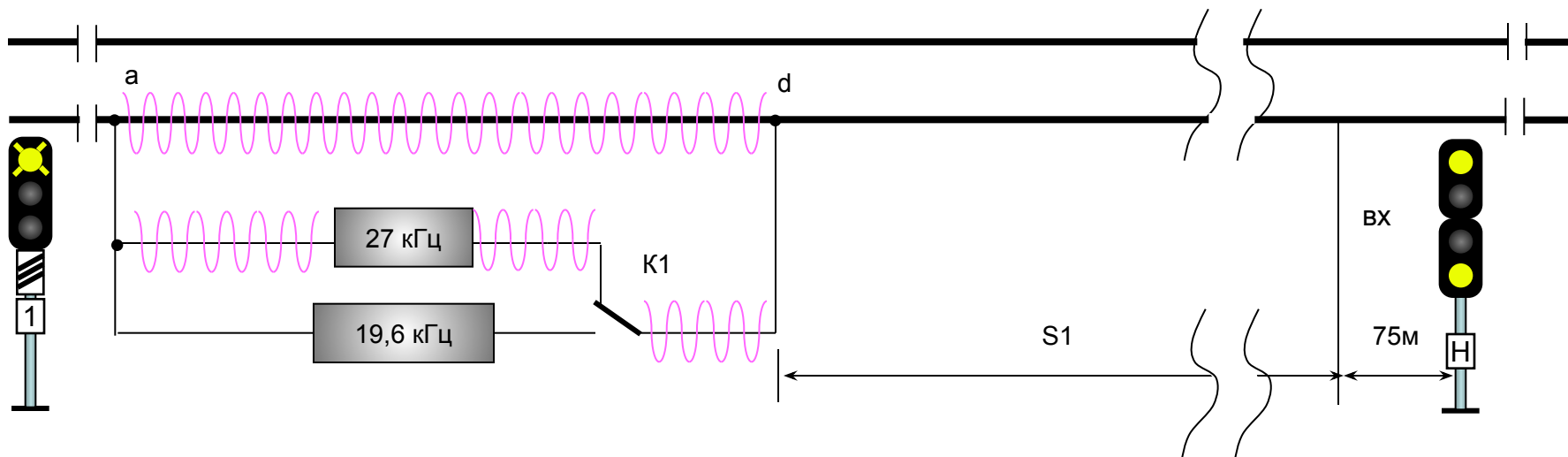
Регистрация проследования предвходного светофора регистратором параметров САУТ(сигнал «Рег.» Соответствует писцу САУТ на скоростемерной ленте).

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.

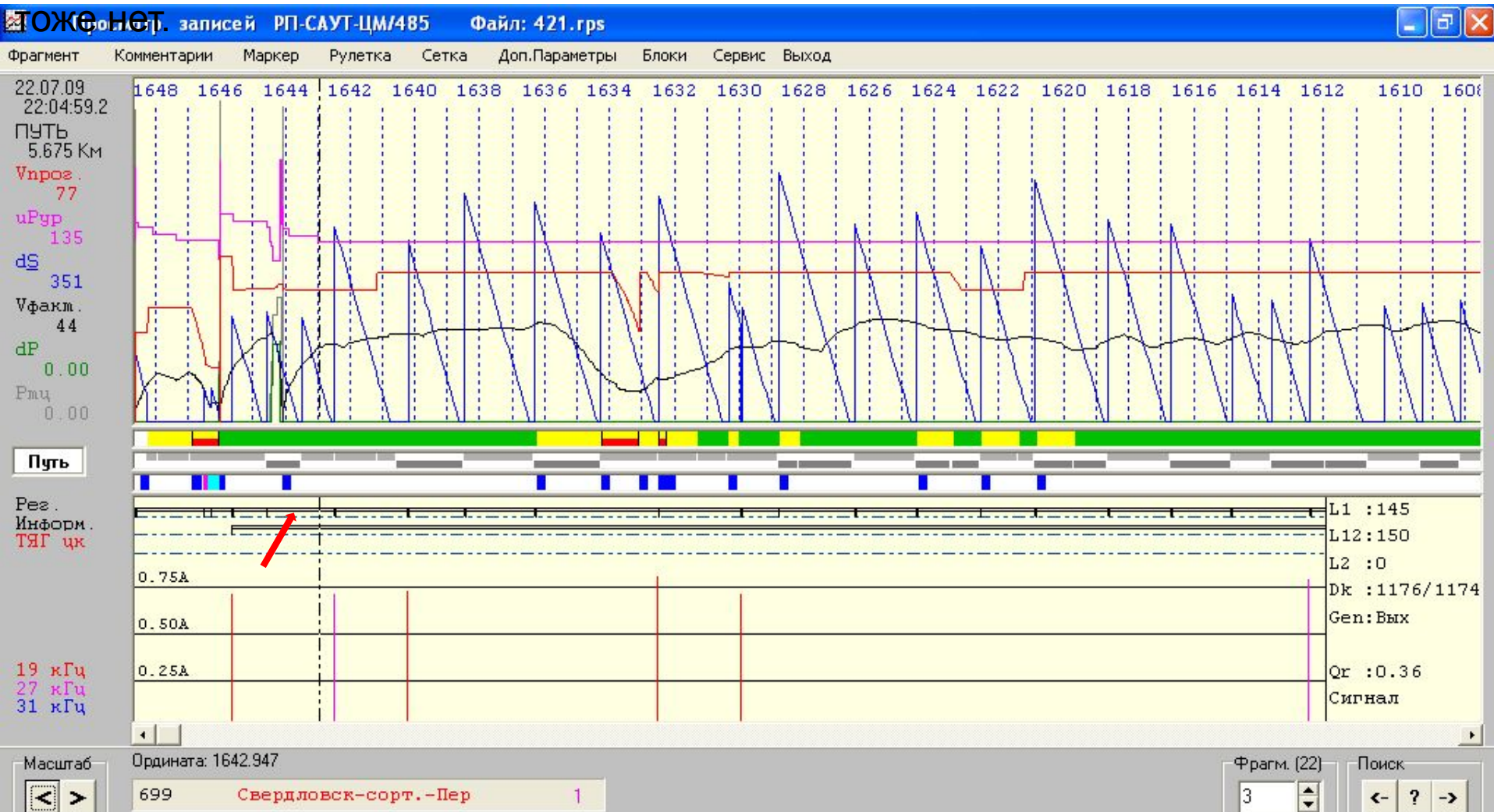
Предвходной – желтый мигающий, входной – два желтых



- $ad = S1 / 64$,
- 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).

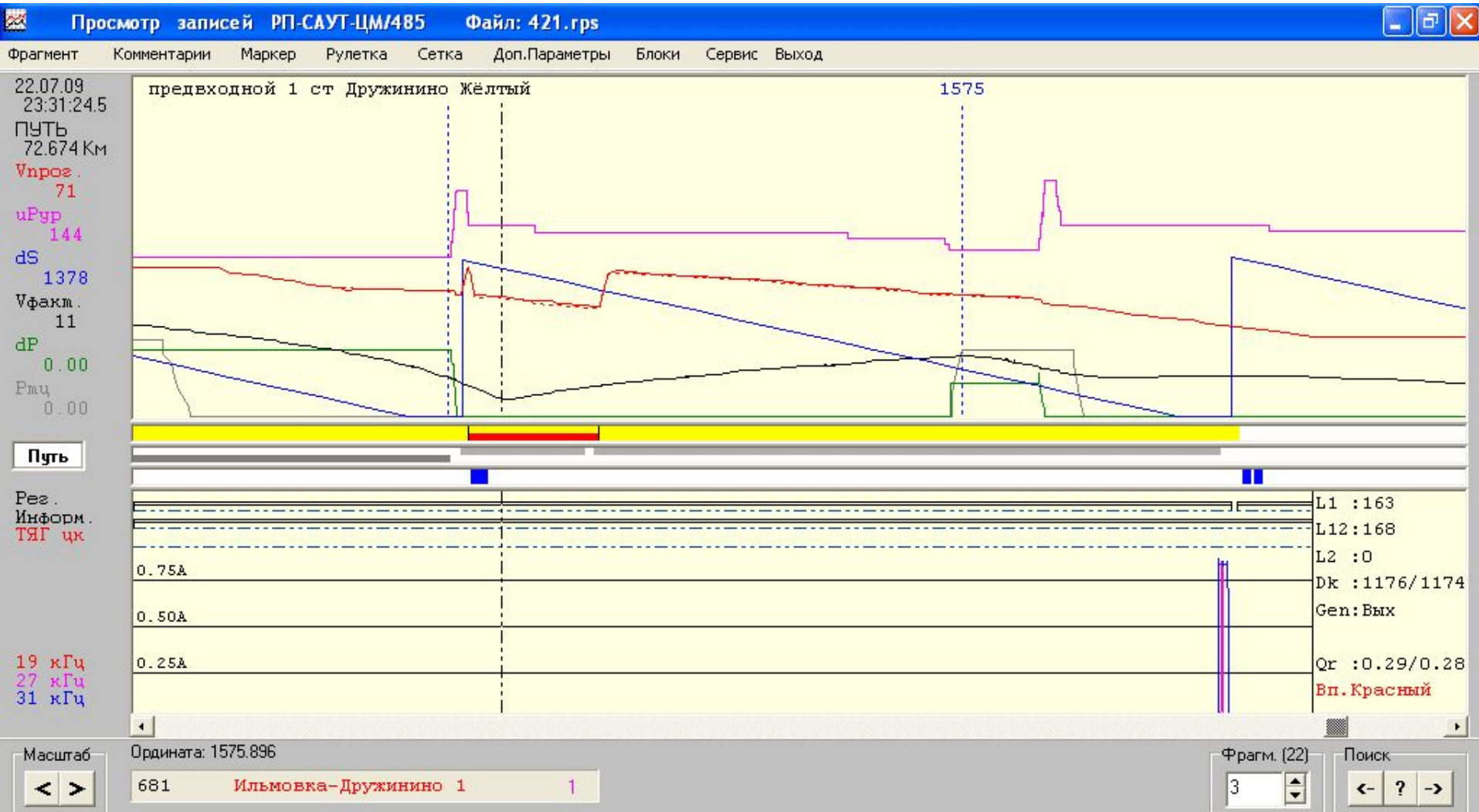
Путевого генератора нет, отметки писца САУТ на ленте



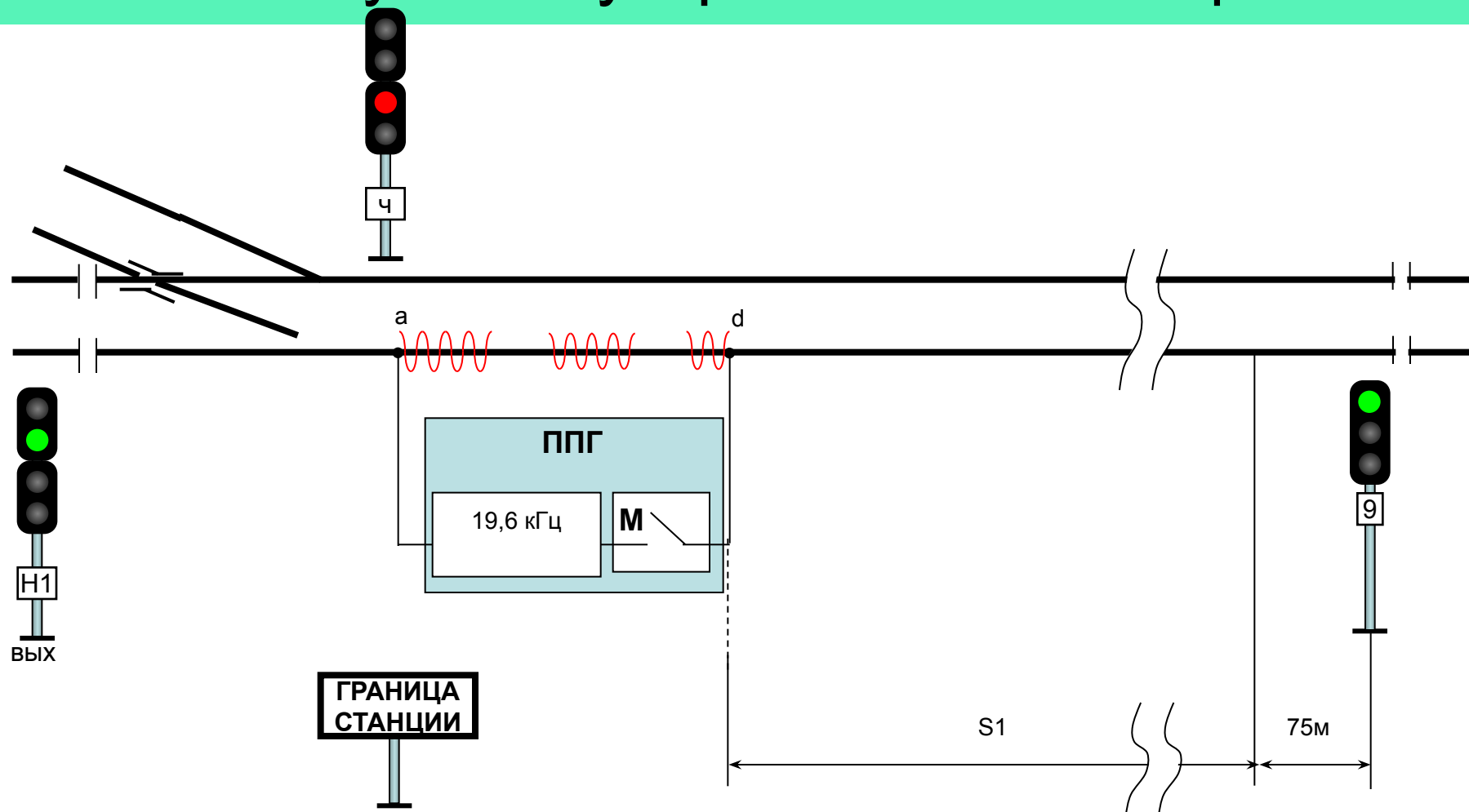
Информацию о блок-участке САУТ берёт из базы данных (сигнал «Информ.» = 1).

Предвходной Жёлтый, путевого устройства САУТ нет.

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



Путевое устройство САУТ-Ц.



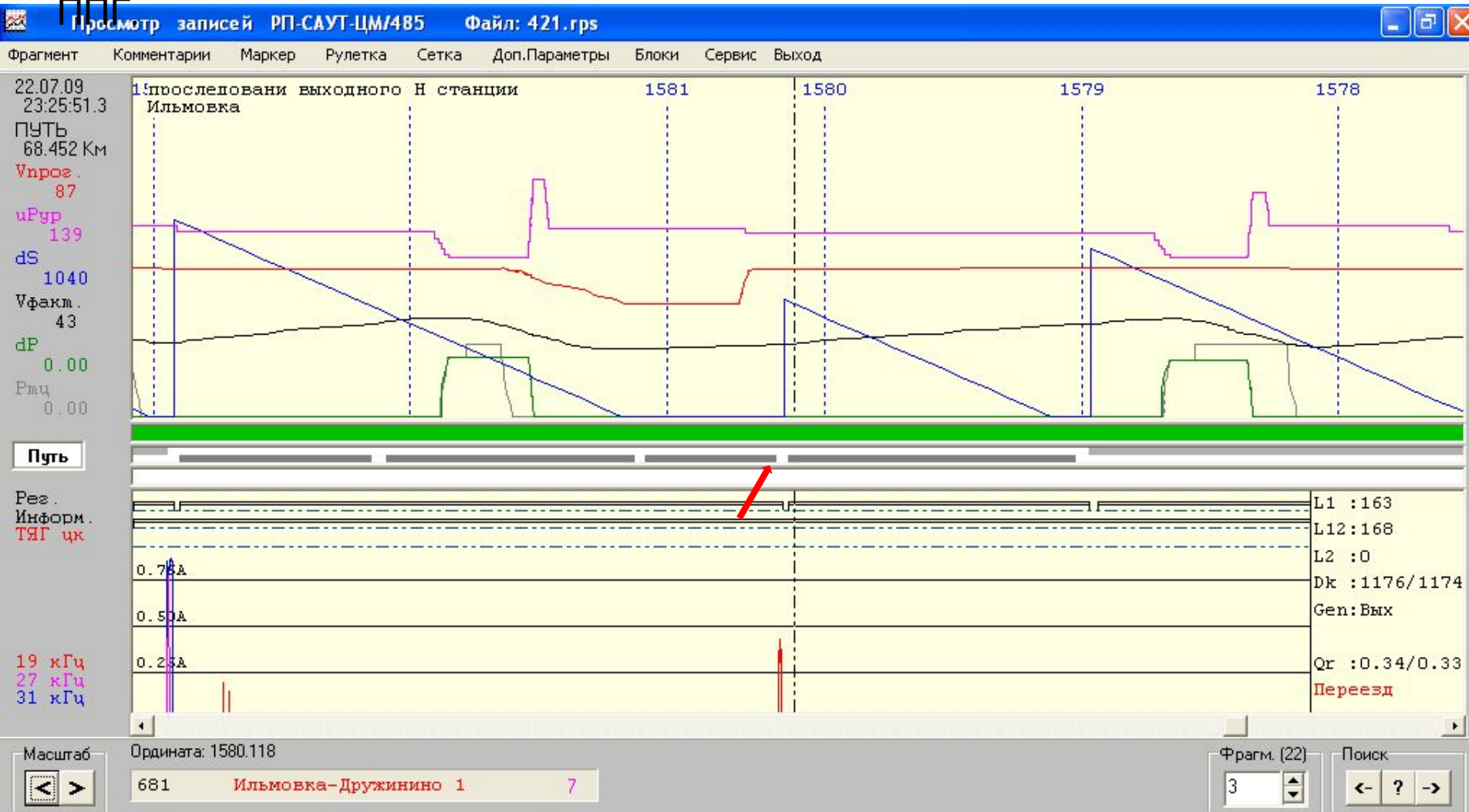
- S1- расстояние от путевого устройства САУТ-Ц до первого проходного светофора.
- М – формирователь кода ОФМ.

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

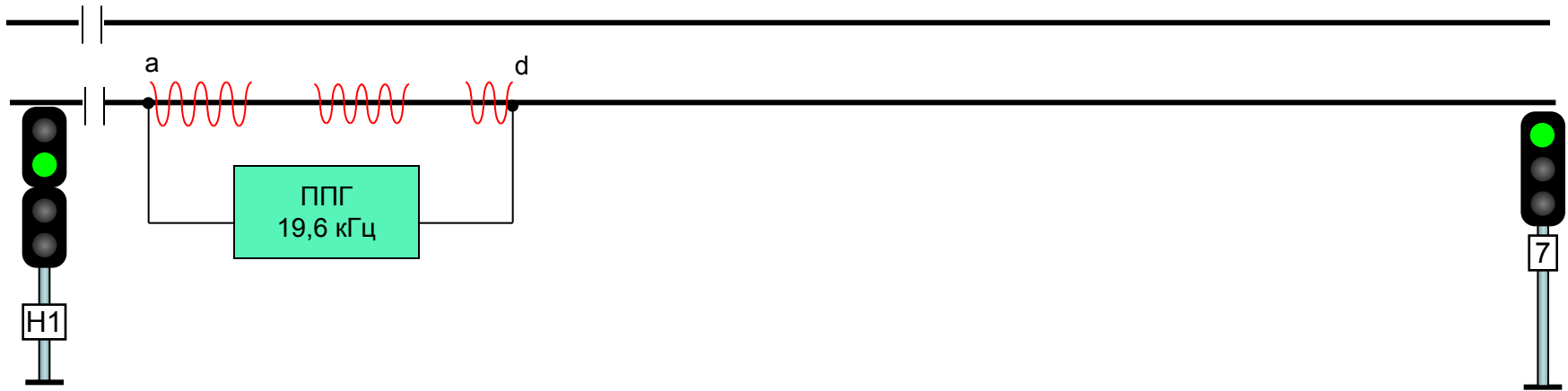
Путевое устройство САУТ-Ц.

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

ППС



Путевое устройство САУТ-ЦМ.



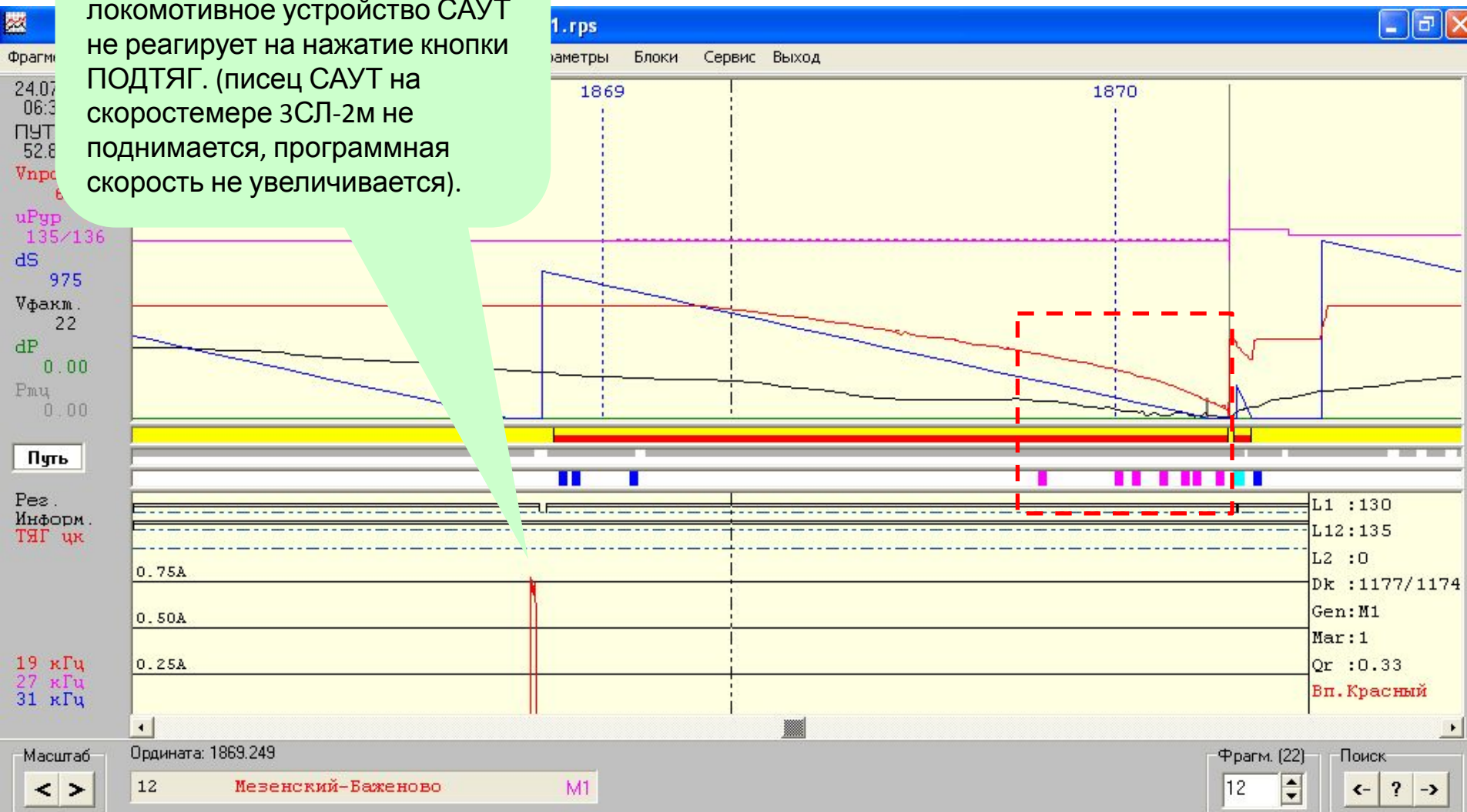
- Длина шлейфа $|ad|$ - фиксированная и не зависит от расстояния до светофора.

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

