



Системы обеспечения безопасности движения

**Система автоматического управления
торможением поезда САУТ**

01.01.2010



Содержание презентации

1. Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485



1. Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485

Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485

Аппаратура САУТ-ЦМ предназначена для автоматического управления торможением грузовых и пассажирских поездов, обращающихся на участках, оборудованных трех или четырехзначной автоблокировкой, полуавтоблокировкой при скорости движения до 160 км/час на блок-участках длиной не менее 187 м.

Аппаратура САУТ-ЦМ устанавливается в однокузовных, двух- и трехсекционных локомотивах, электропоездах и дизель поездах.

САУТ получает сигналы от:

- Путевых устройств САУТ,
- Локомотивных устройств АЛСН (КЛУБ),
- Датчиков пути и скорости,
- Цепей управления локомотива,
- Кнопок пульта управления САУТ,
- Датчиков давления,
- ЭПТ.

Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485

САУТ воздействует на:

- ✓ ЭПК,
- ✓ Кран машиниста,
- ✓ Электропневматические тормоза,
- ✓ Цепи управления локомотива.

САУТ выдаёт информацию на:

- ▢ Динамик,
- ▢ Пульт машиниста,
- ▢ Скоростемерную ленту,
- ▢ Устройства КЛУБ-У.

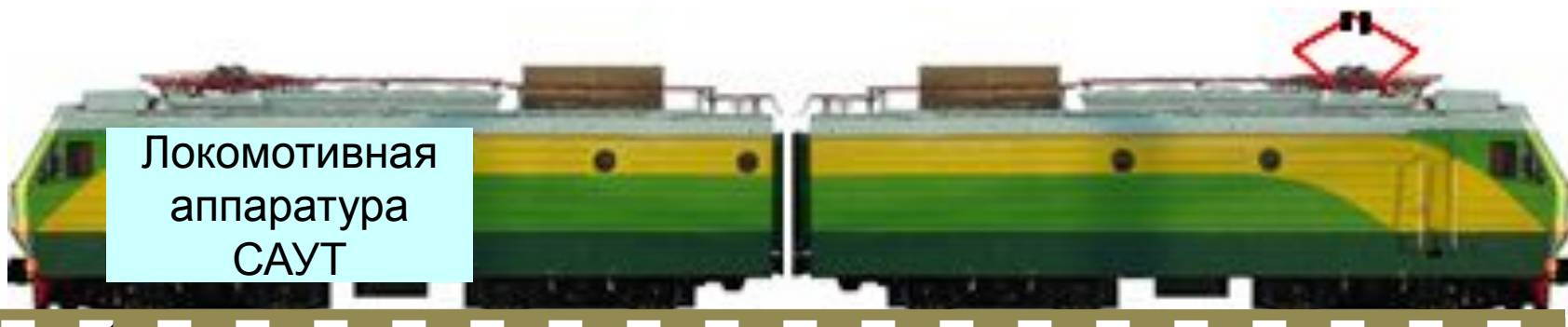
Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485

Комплекс аппаратуры САУТ обеспечивает:

1. ограничение скорости движения поезда в зависимости от показания локомотивного светофора, расстояния до конца болк-участка, допустимых скоростей движения и приведённого (среднего) уклона, *методом предупреждения, отключения тяги, применения автотормозов.*
2. при движении поезда к закрытому светофору предупреждает превышение установленного ограничения скорости, отключает тягу а на расстоянии необходимого тормозного пути, автоматически служебным торможением останавливает поезд в точке прицельной остановки с точностью от +10 до минус 100 м.
3. позволяет проследовать путевой светофор с запрещающим показанием после нажатия машинистом кнопки K20 на пульте управления САУТ
4. обеспечивает контроль самопроизвольного движения поезда. Речевое сообщение: "Внимание! Начало движения" воспроизводится сразу после начала движения. Далее дается выдержка по времени 1 секунда и выдержка по пути 3 м. После этого выполняется ступень служебного торможения.
5. осуществляет контроль и регулирование скорости поезда при движении по участкам пути с постоянными ограничениями скорости.
6. обеспечивает регистрацию на ленте локомотивного скоростемера включенного состояния локомотивной аппаратуры САУТ-ЦМ и регистрацию исправной работы путевых устройств на каждом перегоне и станции, а также нажатие кнопок на ПУ-САУТ, приводящие к изменению программной скорости.

Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485

Для реализации этой функции система автоматического управления торможением (САУТ) состоит из путевых и локомотивных устройств



Локомотивная
аппаратура
САУТ



Путевые
устройства
САУТ

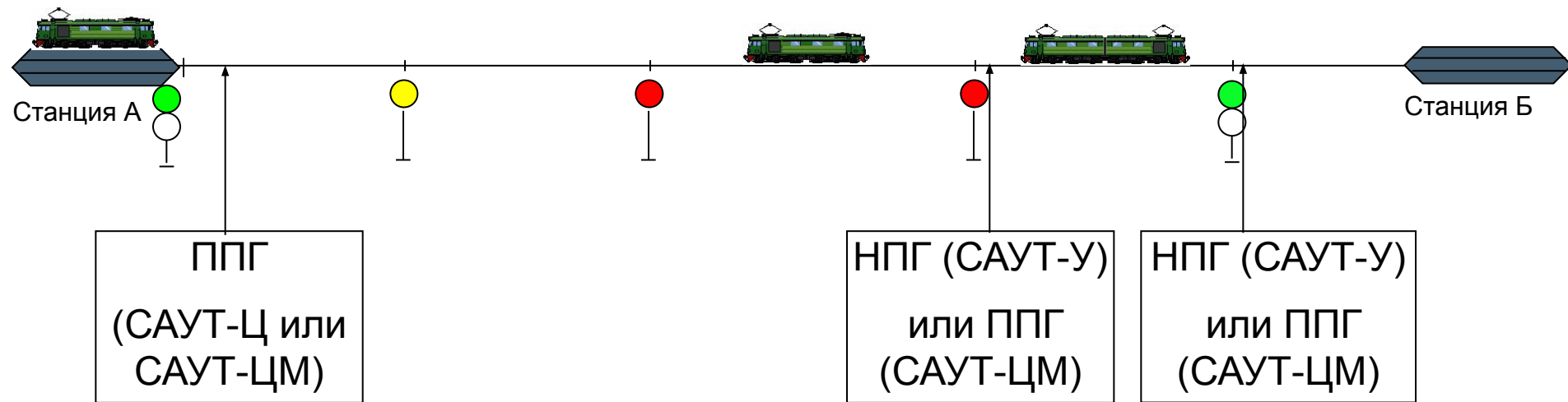
Наличие путевых устройств САУТ позволяет точно передать на локомотив расстояние до точки прицельной остановки.

Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Путевые устройства САУТ

Путевые устройства **САУТ-ЦМ** устанавливаются на предвходных, входных, маршрутных светофорах и на выходе со станции и передают на локомотив тип генератора, код перегона, номер генератора и номер маршрута приема на станцию



Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Путьевые устройства САУТ



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

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

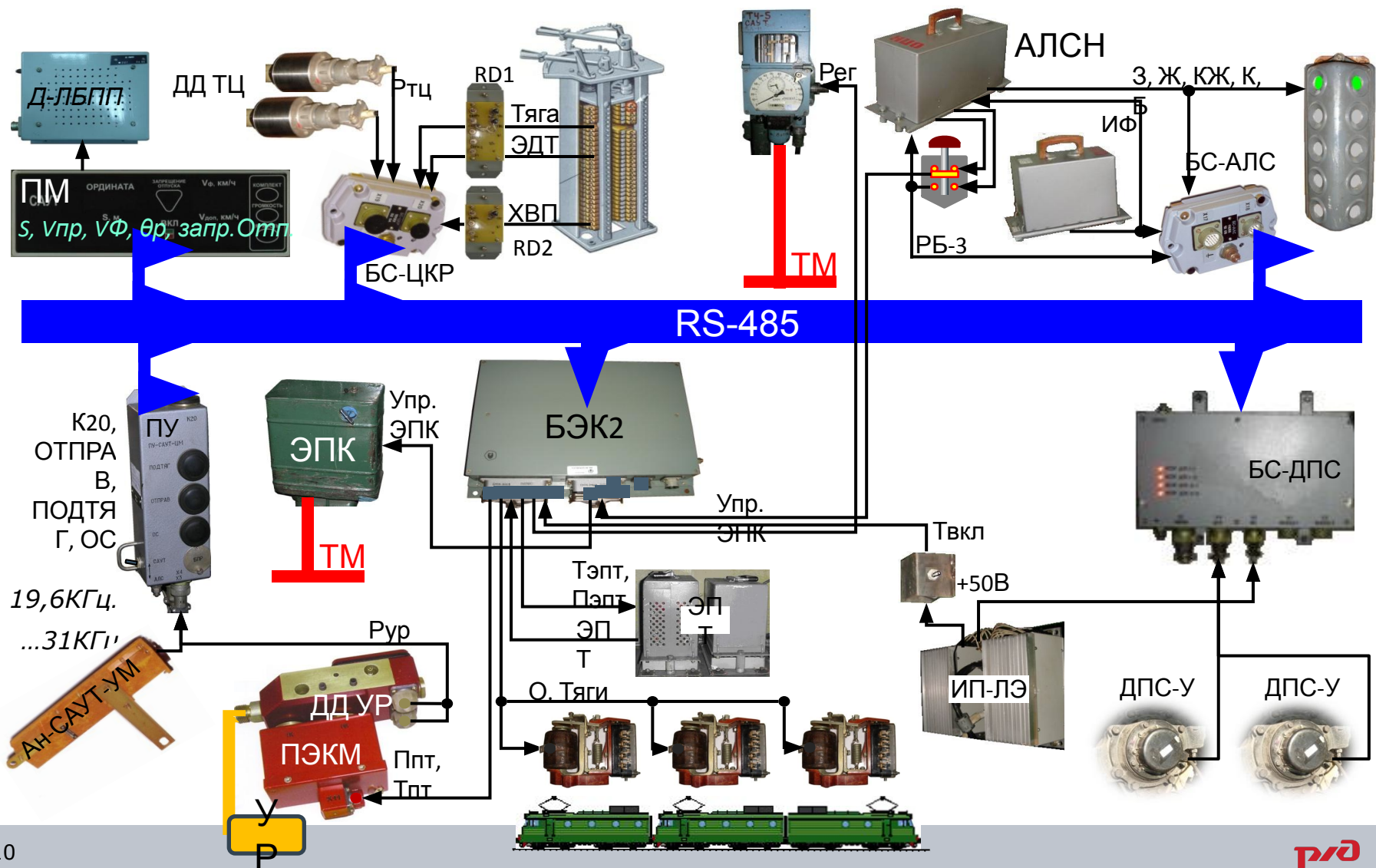
НПГ (путевые устройства САУТ-У) передают информацию:

- 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

Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ



Входные сигналы САУТ-ЦМ

Источник сигнала

Датчики угла поворота
Путевые генераторы САУТ
Датчики давления
АЛСН (КЛУБ, КЛУБ-У)
Цепи управления
локомотива
ЭПТ
Пульт управления САУТ

Передаваемая информация

Угол поворота колёсной пары
№№ перегонов, расстояния до ТПО, уклоны, ограничения скорости
Давление в УР и ТЦ
Показания локомотивного светофора, нажатия РБ, коды АЛС («ИФ»)
«Ход вперёд», «Ход назад», «Тяга», «электродинамическое торможение» («ЭДТ»)
«ЭПТ» (включение и исправность электропневматических тормозов поезда)
Нажатия машинистом кнопок «K20», «ПОДТЯГ», «ОТПРАВ», «ОС»,
переключение тумблера «АЛС-САУТ»



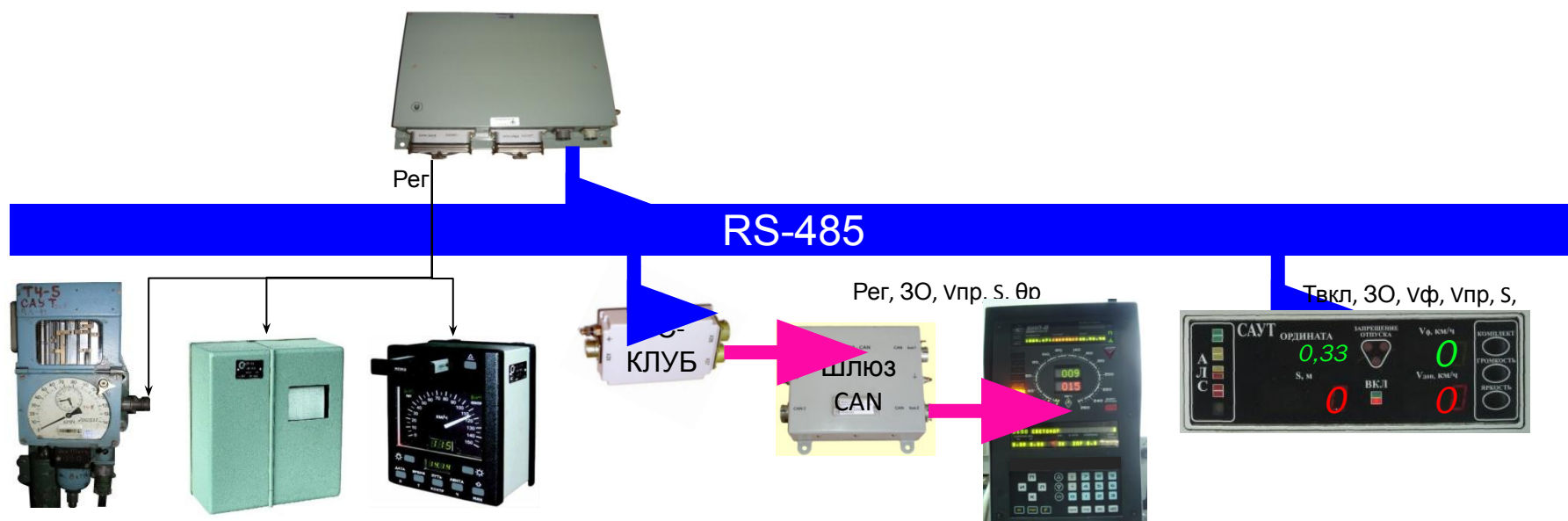
Выходные сигналы САУТ (управляющие)

Сигнал	Характеристики сигнала
«О» – отключение тяги	Подаётся в цепи управления для перевода локомотива из режима тяги в режим выбега (по линии связи RS-485 или +50В на промежуточное реле)
«Т» - служебное торможение	Снижение давления в УР локомотива темпом служебного торможения (или наполнение ТЦ при ЭПТ)
«П» - перекрыша	фиксация постоянного пониженного давления в УР после его снижения на определённую ступень (или фиксация давления в ТЦ при ЭПТ)
«ЭПК» – экстренное торможение	Разрыв цепи питания катушки ЭПК или передача в КЛУБ-У по линии связи команды на срыв ЭПК



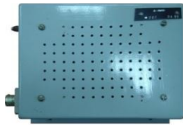
Выходные сигналы САУТ (информационные)

Сигнал	Характеристики сигнала
«Per»	Регистрация включенного состояния САУТ - Подается на электромагнит «САУТ» в скоростемере ЗСЛ2м или в электронные регистраторы КЛУБ-У, КПД
«Vф»	Фактическая скорость – выдается на ПМ по линии связи
«Vпр»	программная скорость – выдается на ПМ по линии связи
«S»	Расстояние до точки прицельной остановки – выдается на ПМ по линии связи
« θ_p »	Фактический тормозной коэффициент – выдается на ПМ по линии связи
«Запрет отпуска»	Запрет постановки ручки крана машиниста в I положение после ступени служебного торможения –выдается на ПМ по линии связи.

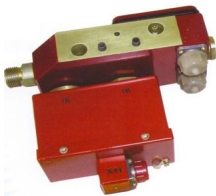




Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

Наименование	вид	Количество
		На секцию
1	2	3
Блок электроники и коммутации БЭК2-САУТ-ЦМ		1
Датчик угла поворота универсальный ДПС-У		2
Блок связи БС-ДПС		1
Антенна Ан-САУТ-УМ		1
Пульт машиниста ПМ6-САУТ-ЦМ/485		1
Динамик Д-ЛБПП		1

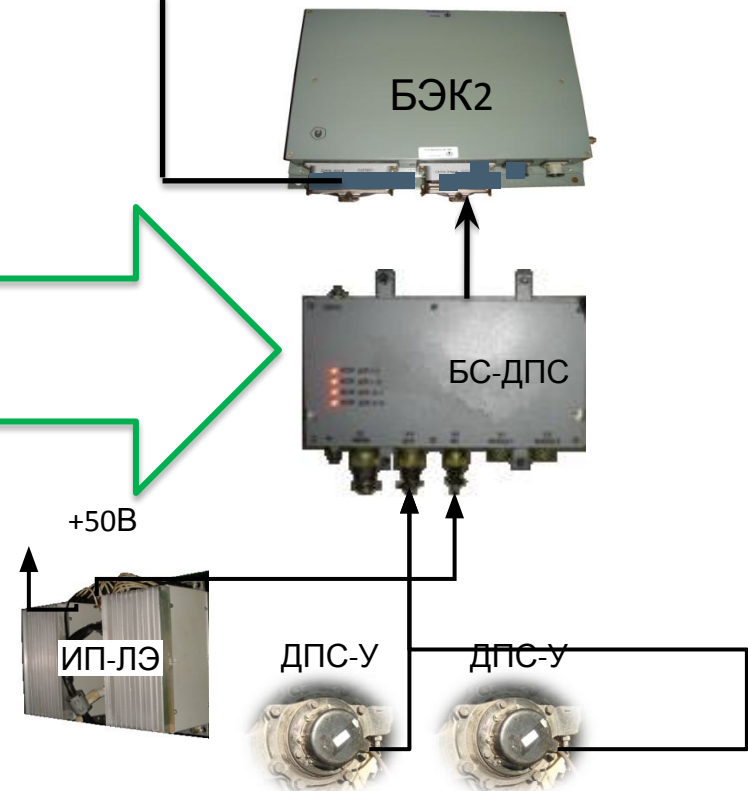
Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

Пульт управления ПУ2-САУТ-ЦМ/485		1
Блок согласования с ЦКР БС-ЦКР Блок согласования с АЛСН БС-АЛС		1
Приставка электропневматическая ПЭКМ/485 или ПЭКМ1/485		1
Преобразователь давления измерительный ДД-И-1,00-01 (ДД- И-1,00-01М) (Датчик избыточного давления ДДИ-1)		4
Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ		1

Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ



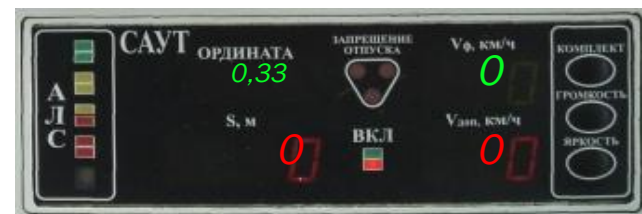
БС-ДПС Блок связи осуществляет непрерывный контроль исправности каждого канала датчика при движении поезда с индикацией отказа каждого канала обоих датчиков. Информация об отказах датчиков, зафиксированная во время движения локомотива, сохраняется после выключения питания датчиков и сбрасывается принудительно обслуживающим персоналом после устранения неисправности.



Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

Пульт машиниста устанавливается в кабине локомотива и предназначен для индикации измеряемых и вычисляемых аппаратурой САУТ-ЦМ величин.

Индикатор	Цвет	Примечание
	Красный	Питание САУТ включено, САУТ не воздействует на тормоза и цепи управления (тумблер «АЛС-САУТ» в положении «АЛС»)
ВКЛ	Зелёный	Питание САУТ включено, САУТ может отключать тягу, выполнять служебное или экстренное торможение (тумблер «АЛС-САУТ» в положении «САУТ»)
$V_{ф}$, км/ч	Зелёный	Фактическая скорость
$V_{доп}$, км/ч	Красный	Допустимая скорость
S , м	Красный	Расстояние до ТПО
«Запрещение отпуска»	Красный	Нельзя отпускать тормоза поезда
		ЕХХХХ – код ошибки
«ордината»	Красный	0,XX – тормозной коэффициент (при удержании кнопки «КОМПЛЕКТ») XX-XX – время (КИО-САУТ)
АЛС	З, Ж, КЖ, К, Б	В настоящее время отключен



Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

В ПМ располагается синтезатор речи. Речевые сообщения воспроизводятся динамиком Д-ЛБПП. Речевые сообщения информируют машиниста о текущих условиях движения поезда.

**Внимание!
Впереди
красный**



**Отключи
тягу!**



Осуществляется дополнительный контроль бдительности на сообщения, начинающиеся со слова "**Внимание!** Начало движения!», «**Внимание!** Белый!», «**Внимание!** Красный!» путем однократного нажатия машинистом кнопки РБ на позднее 8 с после сообщения.

Речевые сообщения САУТ

код	Сообщение САУТ	код	Сообщение САУТ
00	Внимание	14	Внимание! Начало движения
01	Впереди переезд	15	Внимание! Белый
02	Впереди мост	16	Впереди зеленый
03	Впереди путепровод	17	Внимание! Впереди желтый
04	Сигнал	18	Внимание! Впереди красный
05	Впереди переход	19	Внимание! красный
06	Впереди платформа	20	Отключи тягу!
07	Впереди токораздел	21	Впереди станция
08	Впереди нейтральная вставка	22	Впереди желтый
09	Проба тормозов	23	Внимание! ПОНАБ красный
10	Впереди тоннель	24	Внимание! ПОНАБ Желтый
11	Впереди ПОНАБ	25	ПОНАБ зеленый
12	Впереди газопровод	38	Тональный сигнал 1
13	Впереди тоннель	39	Тональный сигнал 2



Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

Пульт управления размещается в кабине локомотива и предназначен для включения САУТ-ЦМ и формирования машинистом управляющих сигналов. Пульт управления содержит тумблер включения исполнительных цепей и четыре кнопки: К20, ПОДТЯГ, ОТПРАВ, ОС

Кнопка К20 действует при красном и красно-желтом показании АЛСН. Она позволяет в случаях, предусмотренных ПТЭ проезд запрещающего сигнала и движение при красном показании АЛСН со скоростью 20 км/ч.

Кнопка ПОДТЯГ действует при красно-желтом и белом показании АЛСН и позволяет машинисту в необходимых случаях остановить поезд на более близком расстоянии у запрещающего сигнала, чем позволяет аппаратура САУТ-ЦМ.

Кнопка ОТПРАВ действует при белом показании АЛСН и позволяет машинисту задавать в аппаратуру САУТ-ЦМ допускаемую скорость 50 км/час на расстояние 600 м при отправлении поезда с боковых не кодированных путей, после включения аппаратуры САУТ-ЦМ. А так же дает возможность сквозного пропуска поездов по боковым не кодированным путям.

Кнопка ОС позволяет машинисту отменить действующее ограничение скорости после удаления "хвоста" поезда из зоны ограничения.



Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

Датчики давления устанавливаются на трубопроводе, идущем от воздухораспределителя к тормозным цилиндрам в грузовых локомотивах.

Воспринимаемое датчиками давление соответствует давлению в тормозных цилиндрах.

Датчики давления, устанавливаются на приставку электропневматическую ПЭКМ1/485, воспринимают давление, соответствующее давлению в уравнительном резервуаре



Система автоматического управления торможением поезда САУТ-ЦМ-485 Локомотивные устройства САУТ

Приставка электропневматическая ПЭКМ

устанавливается между корпусом крана машиниста и редуктором для автоматического управления пневматическими тормозами поезда. Приставка электропневматическая ПЭКМ содержит два электромагнитных клапана – отпускной (ОК) и тормозной (ТК).

В исходном состоянии на клапаны ОК и ТК подается напряжение, и приставка не влияет на штатную работу крана машиниста. В режиме торможения от аппаратуры САУТ-ЦМ модуль коммутации отключает питание клапанов ОК и ТК. При этом осуществляется разрядка тормозной магистрали. На приставке установлены два датчика давления, которые используются для формирования требуемой величины ступени торможения. После достижения величины ступени торможения на клапан ТК через модуль коммутации подается напряжение и реализуется режим "Перекрыша". Режим "Отпуск" по условиям безопасности осуществляется машинистом локомотива в соответствии с действующими инструкциями.





дешифратор



ИП

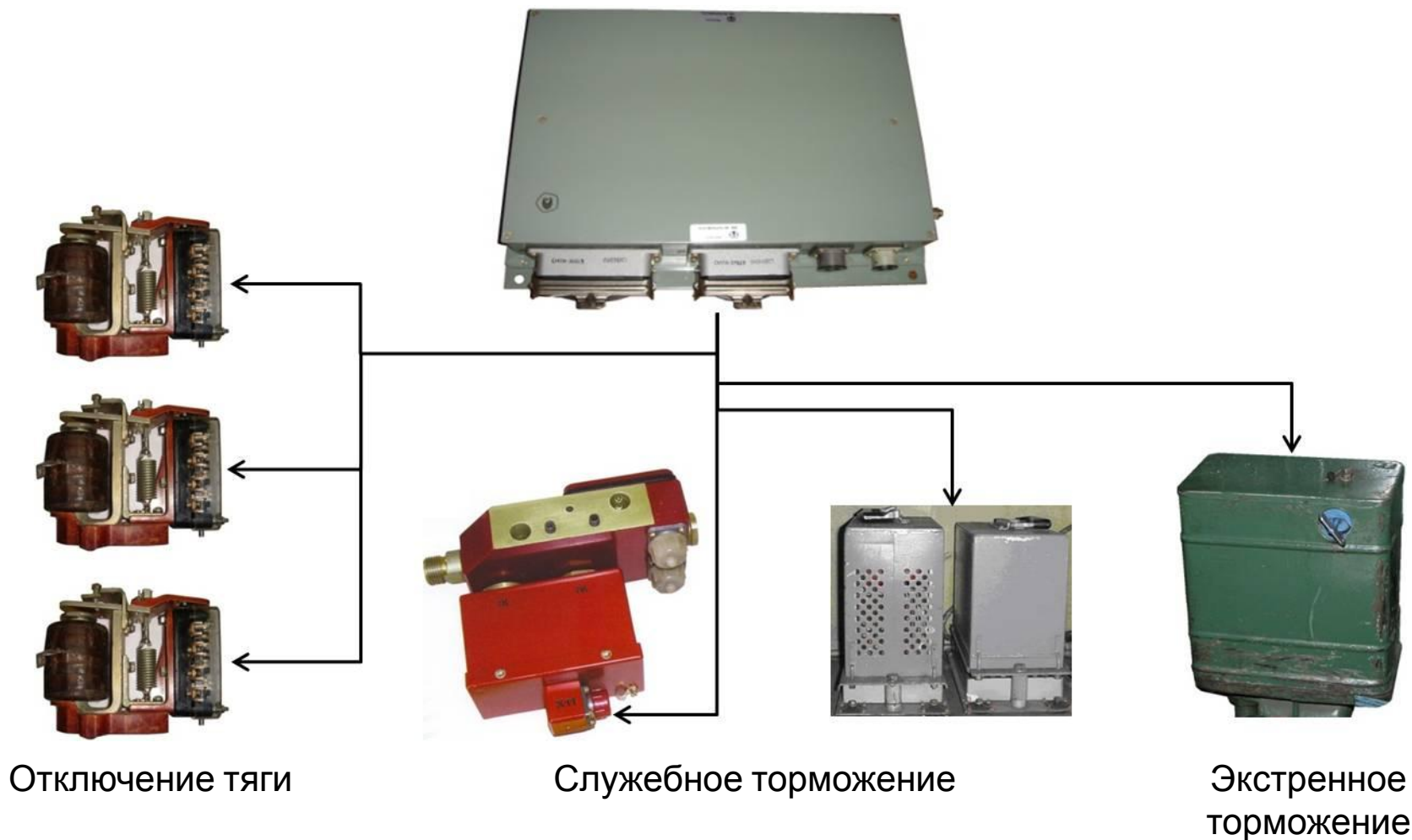


БЭК2

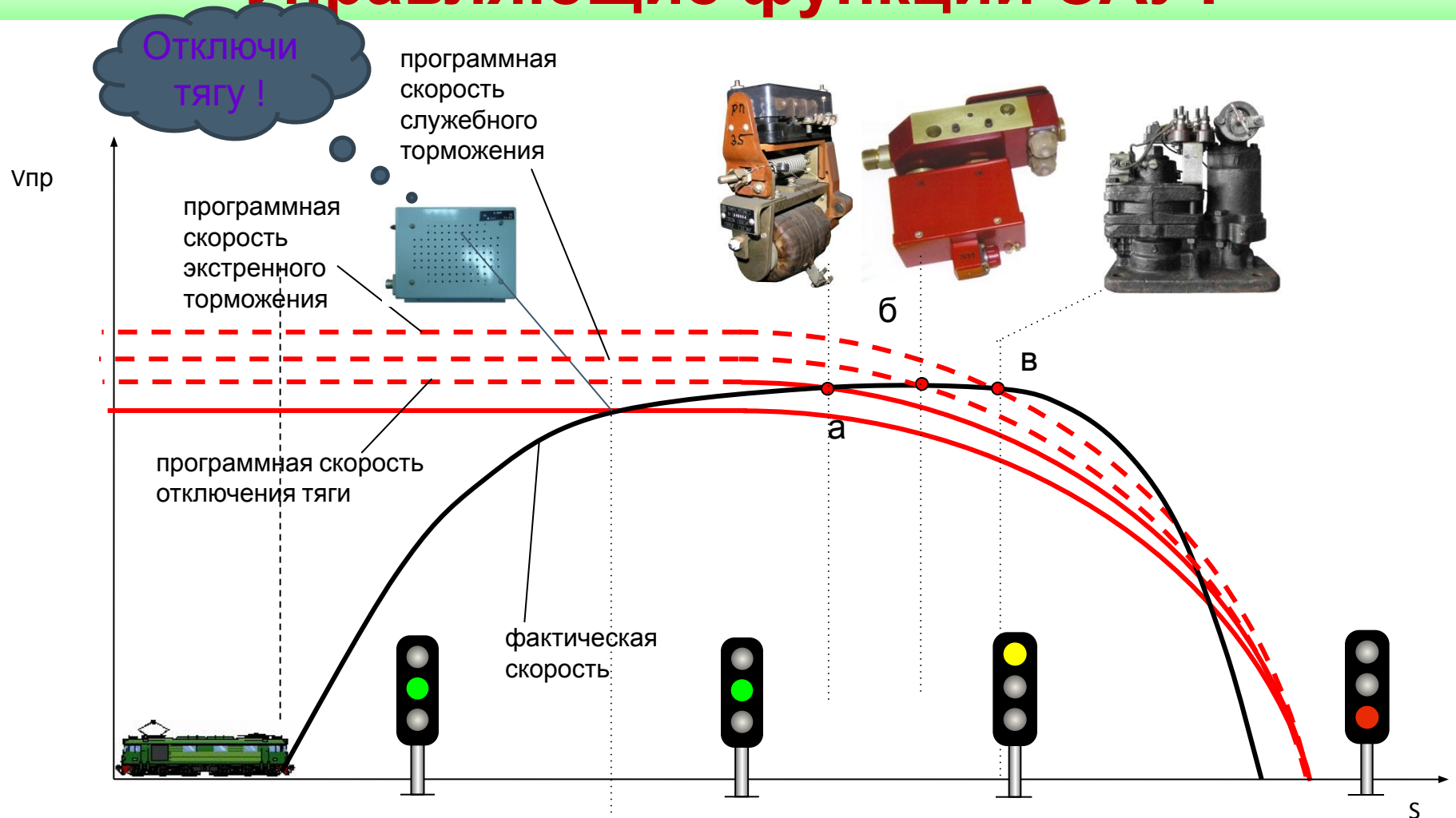
Откл.
тяги



Способы воздействия САУТ на цепи управления локомотива и тормоза поезда



Управляющие функции САУТ



Отключение тяги, служебное и экстренное торможение

А – отключение тяги, если $V_{ф} = V_{пр} + 1$ км/ч

Б – служебное торможение, если $V_{ф} = V_{пр} + 2$ км/ч,

В – экстренное торможение, если фактическая скорость превысила программную на 5-7 км/ч.