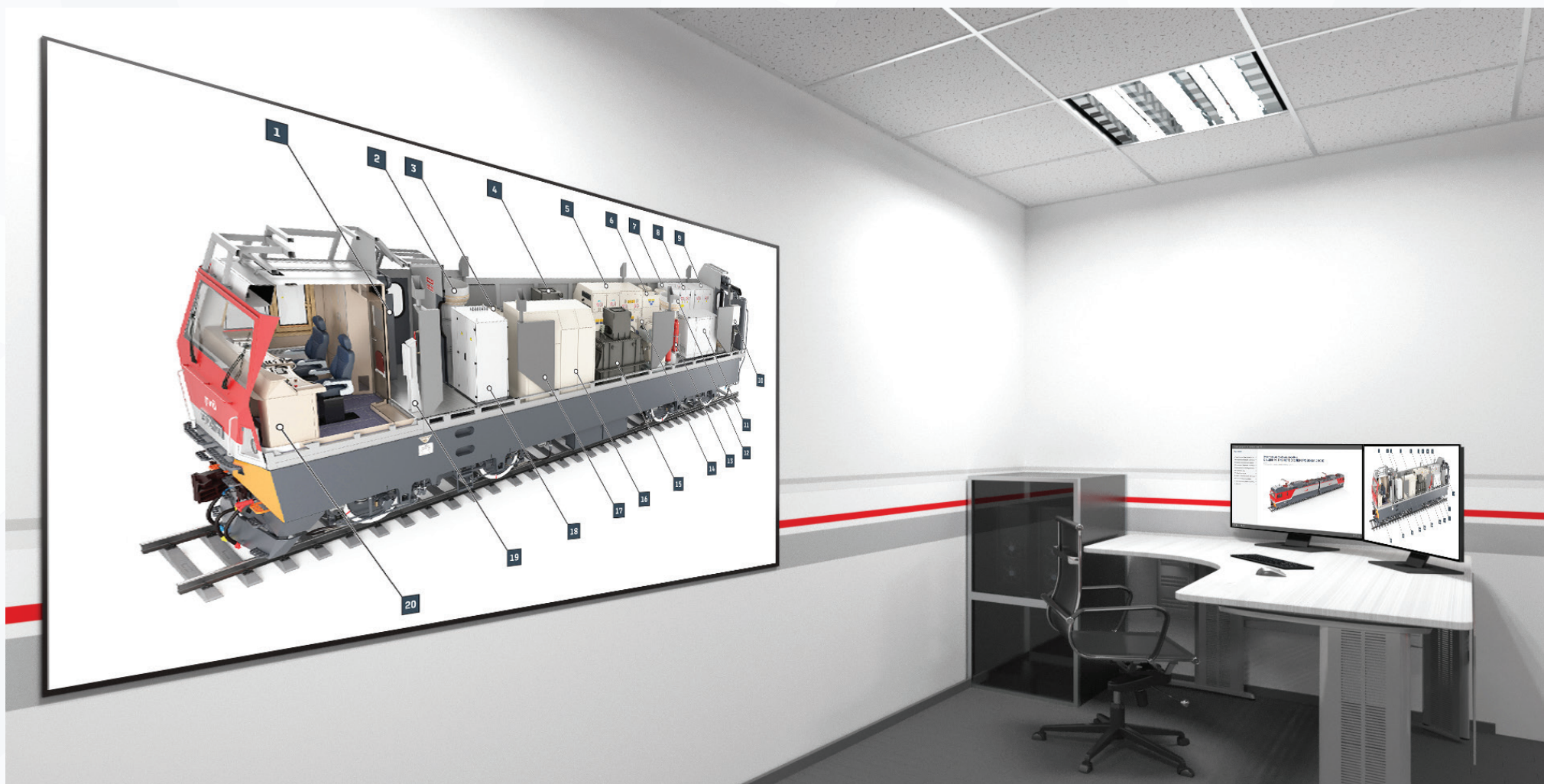




«ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОВОЗА 2Э10 «ГРАНИТ»

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС

ПРЕЗЕНТАЦИЯ



Электронный образовательный ресурс «Общее устройство электровоза 2ЭС10 «Гранит»» представляет собой мультимедийное учебное пособие, предназначенное для обучения работников железнодорожного транспорта, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием магистрального электровоза 2ЭС10 «Гранит».

Данный ресурс может использоваться как при освоении профессии в учебных центрах ОАО «РЖД», так и в процессе технической учёбы на производстве. Кроме того, он станет отличным инструментом для теоретического обучения студентов средних профессиональных и высших учебных заведений железнодорожного транспорта.



ВОЗМОЖНОСТИ

Мультимедийное учебное пособие представляет собой самостоятельный программный продукт, который может быть установлен на ноутбук, стационарный компьютер или интерактивную панель.

За основу в пособии использовалось руководство по эксплуатации содержание которого адаптировано и дополнено методистами для применения в образовательном процессе. Текстовая часть пособия оснащена изображениями, выполненными с применением технологий трёхмерной компьютерной графики, которые наглядно демонстрируют механическое, электрическое, пневматическое, и др. оборудование, его размещение на электровозе.

Пособие может использоваться при очном групповом обучении и позволяет демонстрировать учебный материал на экране через проектор или на интерактивной панели. Таким образом оно является заменой традиционно используемым презентациям, плакатам, иллюстрациям и видеороликам, при этом имеет улучшенный функционал, структуру, быструю навигацию, современный иллюстративный материал и дизайн.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

 Трёхмерные изображения локомотива и его элементов
148 шт.

 Схемы и чертежи
84 шт.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЭТАПНО ИЗУЧИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕМЫ: — ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗЕ И КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

История создания электровозов серии 2ЭС10 «Гранит». Общие сведения об электровозе 2ЭС10 «Гранит».

Расположение оборудования в кузове электровоза (в кабине управления, тамбуре, машинном отделении), на крыше, под кузовом и на торцевых частях кузова электровоза.

Общее устройство электровоза 2ЭС10

Содержание

1 Общие сведения об электровозе 2ЭС10 «Гранит»

1.1 История создания

1.2 Назначение и технические характеристики

2 Компонировка оборудования на электровозе

3 Механическое оборудование электровоза

4 Электрическое оборудование электровоза

5 Микропроцессорная система управления

6 Электрические цепи

7 Приборы безопасности

8 Пневматическое оборудование электровоза

9 Система охлаждения и вентиляции

10 Средства пожаротушения и пожарной сигнализации

11 Надметка



Рисунок 1.1.2 Внешний вид электровоза 2ЭС10

Разработка новой серии электровозов велась параллельно с доработкой конструкции электровозов 2ЭС6. ЗАО Группа «Синара» заключила партнерское соглашение с немецким концерном Siemens AG на проектирование и поставку части электрооборудования для нового локомотива, включая инверторы и электродвигатели, поскольку производство тяговых инверторов, необходимых для преобразования постоянного тока в переменный ток регулируемого напряжения и частоты для асинхронных двигателей, в России в то время не было освоено на должном уровне.

В 2009 году совместно со специалистами Siemens проводились стендовые испытания модифицированной тележки от электровоза 2ЭС6 с немецкими асинхронными тяговыми электродвигателями, а также эксплуатационные испытания электровоза 2ЭС6 с целью получения данных о поведении тележки и применимости для нее более мощных асинхронных двигателей.

Общее устройство электровоза 2ЭС10

Содержание

1 Общие сведения об электровозе 2ЭС10 «Гранит»

1.1 История создания

1.2 Назначение и технические характеристики

2 Компонировка оборудования на электровозе

2.1 Расположение оборудования на электровозе

2.2 Расположение оборудования в кузове

2.3 Расположение оборудования в кабине

3 Механическое оборудование электровоза

4 Электрическое оборудование электровоза

5 Микропроцессорная система управления

6 Электрические цепи

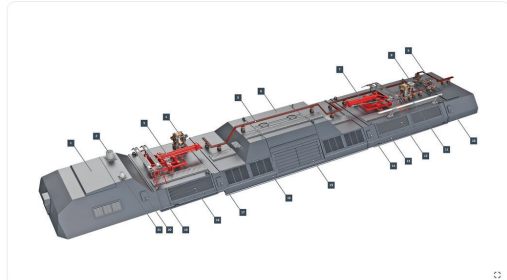
7 Приборы безопасности

8 Пневматическое оборудование электровоза

9 Система охлаждения и вентиляции

10 Средства пожаротушения и пожарной сигнализации

11 Надметка



1 Лок кондиционера	12 Задняя формамера
2 Антенна АП1/16	13 Задняя съёмная часть крыши
3 Передний токоприёмник	14 Заправочный лок песочного бункера третьей колёсной пары
4 Дроссель подавления радиопомех	15 Жалюзи блока тормозных резисторов
5 Токосоведущая шина	16 Средняя съёмная часть крыши

Общее устройство электровоза 2ЭС10

Содержание

1 Общие сведения об электровозе 2ЭС10 «Гранит»

1.1 История создания

1.2 Назначение и технические характеристики

2 Компонировка оборудования на электровозе

2.1 Расположение оборудования на электровозе

2.2 Расположение оборудования в кузове

2.3 Расположение оборудования в кабине

3 Механическое оборудование электровоза

4 Электрическое оборудование электровоза

5 Микропроцессорная система управления

6 Электрические цепи

7 Приборы безопасности

8 Пневматическое оборудование электровоза

9 Система охлаждения и вентиляции

10 Средства пожаротушения и пожарной сигнализации

11 Надметка



Рисунок 2.1.4 Расположение оборудования на торцевых частях кузова электровоза

На торцевой стенке каждой секции электровоза слева и справа от передней площадки размещены главные воздушные резервуары, общий объёмом 1000 л, с предохранительными клапанами и разбрызгивательными крышками.

Над главными резервуарами находится вспомогательный резервуар токоприёмников объёмом 55 л.

По торцам секций установлены ударно-тяговые устройства.

Общее устройство электровоза 2ЭС10

Содержание

1 Общие сведения об электровозе 2ЭС10 «Гранит»

1.1 История создания

1.2 Назначение и технические характеристики

2 Компонировка оборудования на электровозе

2.1 Расположение оборудования на электровозе

2.2 Расположение оборудования в кузове

2.3 Расположение оборудования в кабине

3 Механическое оборудование электровоза

4 Электрическое оборудование электровоза

5 Микропроцессорная система управления

6 Электрические цепи

7 Приборы безопасности

8 Пневматическое оборудование электровоза

9 Система охлаждения и вентиляции

10 Средства пожаротушения и пожарной сигнализации

11 Надметка

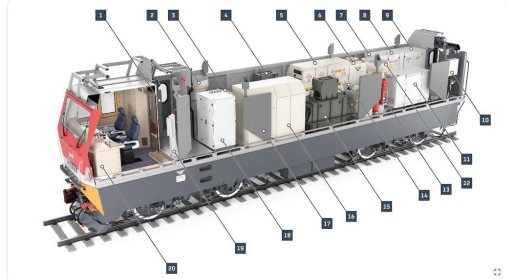


Рисунок 2.1.3 Расположение оборудования под кузовом электровоза

Каждая секция электровоза опирается на две двуполные тележки. Вертикальные и поперечные связи кузова с тележками осуществляются наклонными тягами, рессорным пружинным подвешиванием, гидродемпферами и ограничителями перемещения кузова.

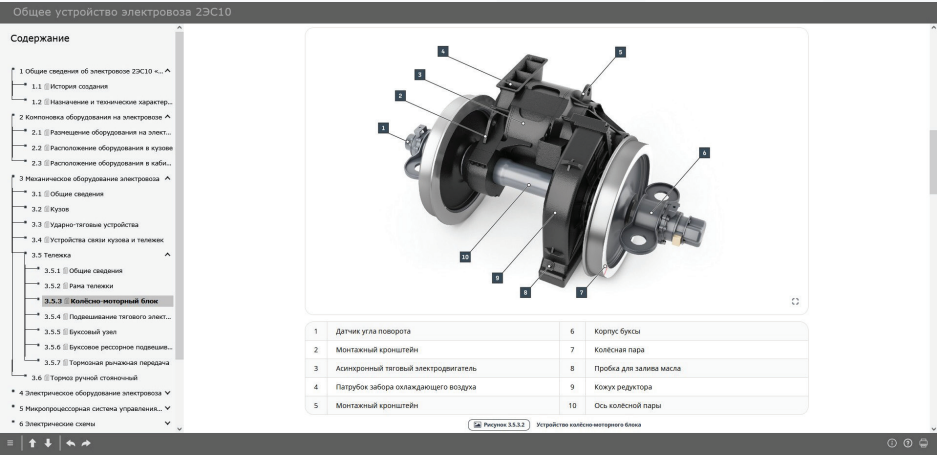
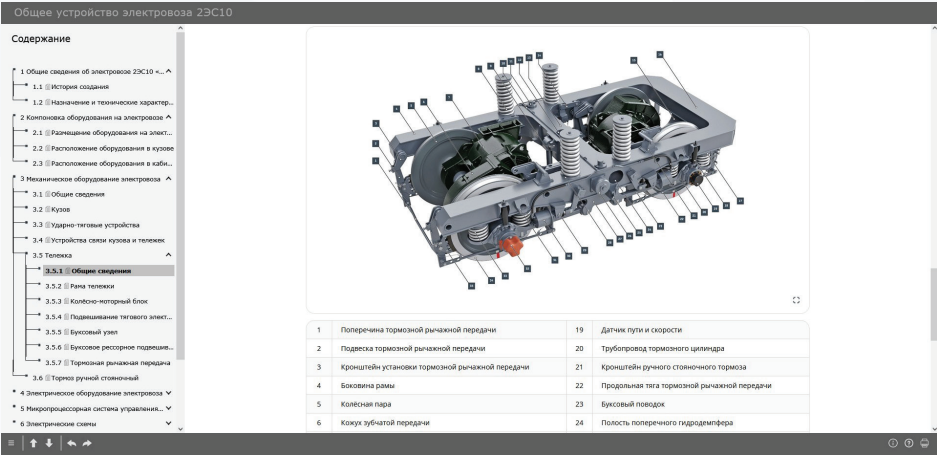
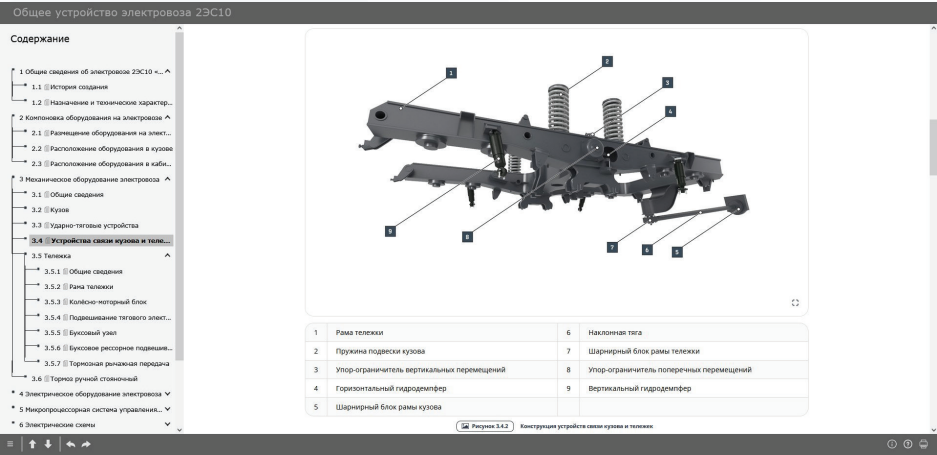
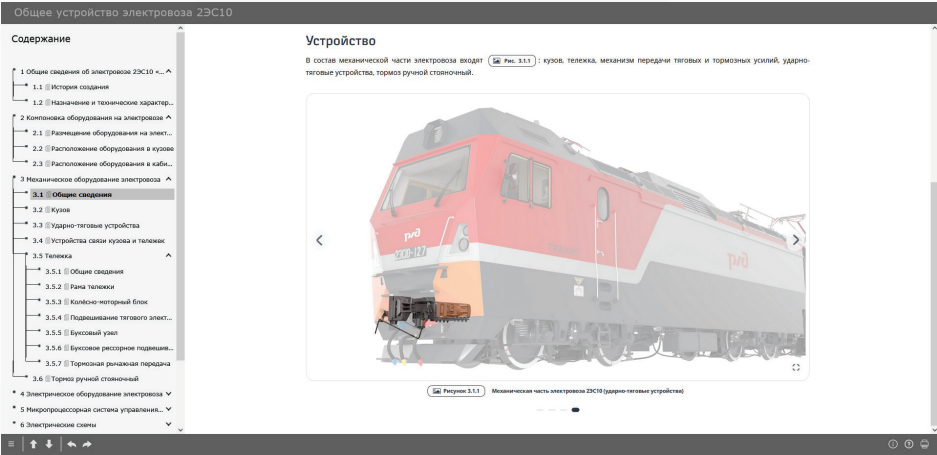
В передней части электровоза установлен путеиспытатель с целью исключения попадания крупных предметов под колёса.

Под кабиной управления, за путеиспытателем, установлены приёмные катушки системы БЛОК.

— МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Назначение и основные элементы механического оборудования электровоза (кузов, тележка, устройства связи кузова и тележек, ударно-тяговые устройства, ручной стояночный тормоз и пр.).

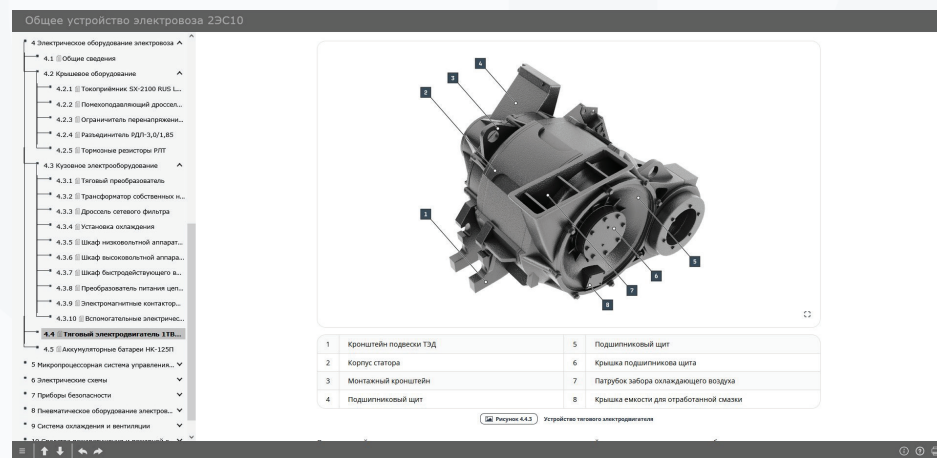
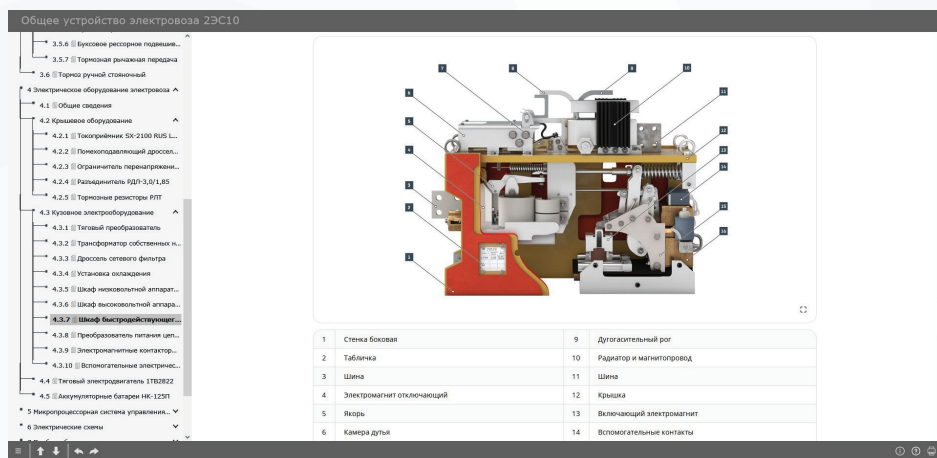
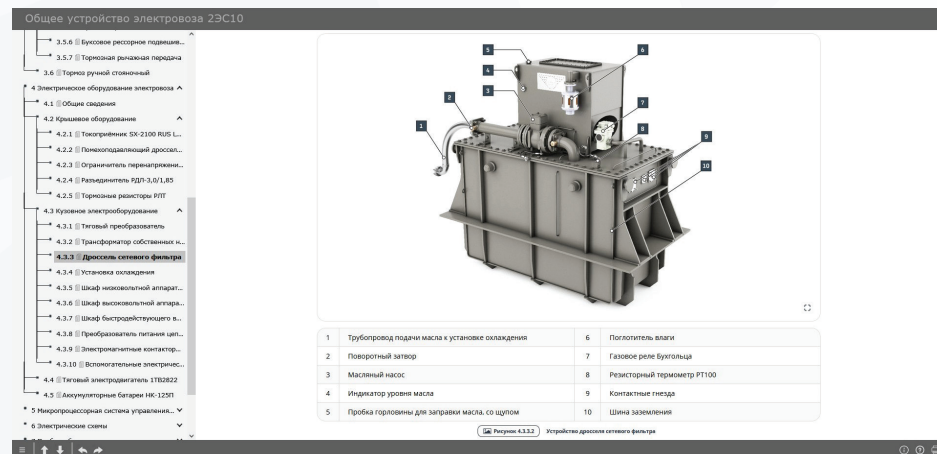
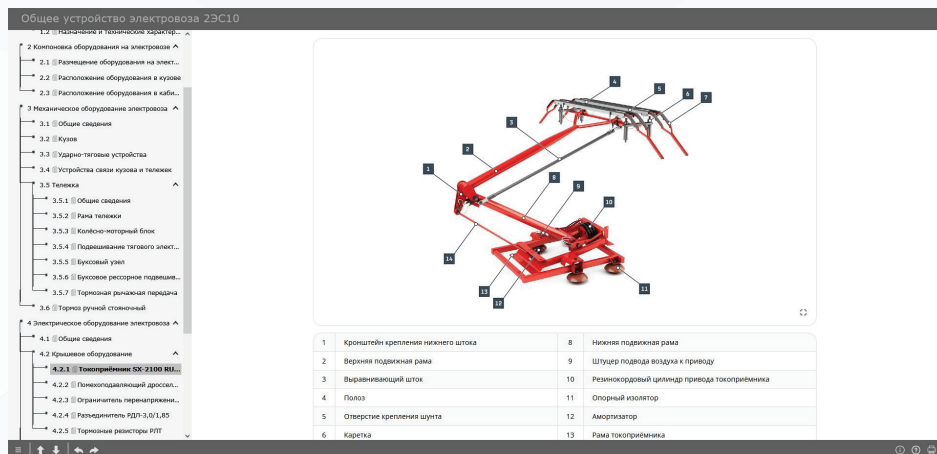
Назначение и основные элементы тележки электровоза (рама, колесно-моторный блок, буксовый узел, рессорное подвешивание, тормозная рычажная передача).



— ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Состав и назначение электрооборудования электровоза. Крышное оборудование (токоприёмник, помехоподавляющий дроссель, ограничитель перенапряжений, разъединитель, блок тормозных резисторов).

Электрические аппараты (тяговый преобразователь, трансформатор собственных нужд, дроссель сетевого фильтра, шкафы аппаратуры, преобразователь питания цепей управления, аккумуляторная батарея и др. оборудование).



— СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА, ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И РЕГИСТРАЦИИ

Микропроцессорная система управления и диагностики (МПСУиД). Расположение оборудования МПСУиД на электровозе, основные выполняемые функции. Электрические схемы силовых цепей электровоза, цепей управления.

Назначение, расположение блоков, устройство безопасного локомотивного объединенного комплекса БЛОК.

Общее устройство электровоза 2ЭС10



Рисунок 5.3.3 Блок БС-ДПС БС-КАН

Блок связи БС состоит из модуля измерения скорости и пройденного пути БС-ДПС. В модуль БС-ДПС размещены микропроцессоры двух подсистем, формирующие сигналы исправности датчика и обеспечивающий обмен по швартовой линии связи RS-485. При неисправном канале датчика соответствующий ему светодиод будет выключен. Во время остановки на светодиодах выводится информация из памяти об исправности (неисправности) соответствующих каналов ДПС. Неисправный канал индицируется отсутствием свечения светодиода. Информация выводится после остановки в течение 10 секунд. Стирание информации, записанной в память, осуществляется нажатием кнопки «СБРОС» при наличии напряжения питания.

Модуль защиты от скопления БЗС предназначен для обработки сигналов, поступающих от датчиков угла поворота ДПС-У, выделение скопления контактных пар и передачи результатов обработки в аппаратуру МПСУиД. БЗС передает в линию связи RS-485 информацию того датчика, который был выбран на текущий момент по условию движения в режиме тяги — от датчика с

Общее устройство электровоза 2ЭС10



Рисунок 7.1.3 Вид из кабины монитора комплексов БЛОК в кабине машиниста

Система ТСКМ оценивает бдительность (бодствование) машиниста, исходя из анализа физиологического состояния человека по средствам ТСКМ-Н. При отклонении ответа на запрос о подтверждении бдительности производится торможение путем передачи соответствующей команды в аппаратуру КЛУБ-У на шине напряжения с катушки ЭПВ ЭПК.

Установленная на электровозе 2ЭС10 система БЛОК (безопасный локомотивный объединенный комплекс) объединяет в себе функции безопасности КЛУБ-У, САУ-ЦМ485 и ТСКМ (Рис. 7.2.3.1).

Общее устройство электровоза 2ЭС10

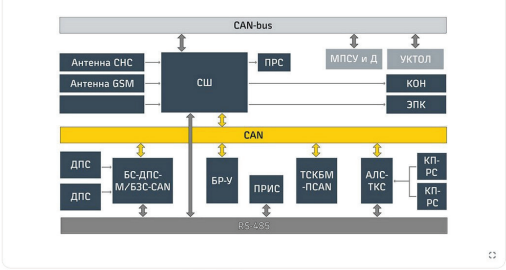


Рисунок 7.2.3 Структурная схема БЛОК

Функции комплекса

БЛОК, при отсутствии электронной карты ЭК, при включении питания должен обеспечивать индирование на экране монитора независимо от состояния ключа ЭПК следующей информации рабочей (активной) кабины локомотива:

- координата пути;

Общее устройство электровоза 2ЭС10

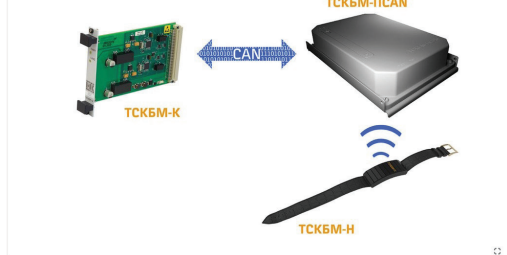


Рисунок 7.2.3.4 Схема работы ТСКМ

Принцип системы контроля бодствования машиниста (ТСКМ-НСАН) осуществляет приём по радиоканалу от носимой части (ТСКМ-Н) данных о физиологических параметрах машиниста и передаёт их по CAN-интерфейсу в системный шкаф (Рис. 7.2.3.3). На основании полученных данных БЛОК делает вывод об бодствования машиниста.

В средней тулье пути управления располагается блок АЛС-ТКС, предназначенный для приёма непрерывных релейных сигналов АЛС-РН, а также обеспечивает взаимодействие с точечным каналом связи САУ (Рис. 7.2.3.7).

— ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Назначение, устройство, принцип работы, расположение элементов пневматического оборудования на электровозе (тормозное оборудование, цепи управления, система подачи песка, система подачи звуковых сигналов, система смазки).

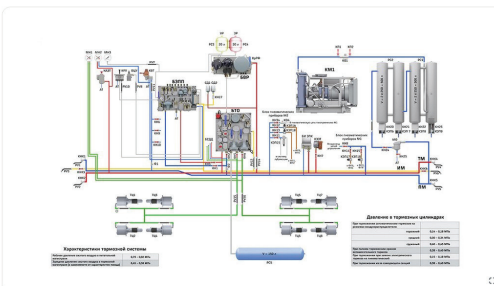
Общее устройство электровоза 2ЭС10

4.3.5 Шкаф низковольтной аппаратуры
4.3.6 Шкаф высоковольтной аппаратуры
4.3.7 Шкаф быстродействующего в.ч.
4.3.8 Преобразователь питания цепей
4.3.9 Электронические контакторы
4.3.10 Вспомогательные электронагреватели
4.4 Токтовый электродвигатель 1ТБ0202
4.5 Аккумуляторные батареи НК-1201

5 Микропроцессорная система управления
5.1 Общие сведения
5.2 Оборудование МПСУ в кабине управления
5.3 Оборудование МПСУ в машинном отделении

6 Электрические цепи
7 Приборы безопасности
7.1 Общие сведения
7.2 Безопасный локомотивный обход
7.2.1 Общие сведения
7.2.2 Оборудование комплекса БЛО
7.2.3 Оборудование комплекса БЛО

8 Пневматическое оборудование электровоза
8.1 Общие сведения
8.2 Тормозное оборудование
8.2.1 Общие сведения
8.2.2 Приборы питания тормозных систем
8.2.3 Шкафы унифицированного комплекса
8.2.4 Тормозное оборудование в кабине



Детали и технические условия

Характеристики тормозной системы

Рисунки 8.2.1.1 Схема тормозного оборудования

Тормозное оборудование электровоза (рис. 8.2.1.1) условно делится на три группы устройств:

- система подготовки сжатого воздуха;
- унифицированный комплекс тормозного оборудования локомотива (УКТОЛ);
- тормозные цилиндры и другие изделия, устанавливаемые на тележке.

Общее устройство электровоза 2ЭС10

4.3.5 Шкаф низковольтной аппаратуры
4.3.6 Шкаф высоковольтной аппаратуры
4.3.7 Шкаф быстродействующего в.ч.
4.3.8 Преобразователь питания цепей
4.3.9 Электронические контакторы
4.3.10 Вспомогательные электронагреватели
4.4 Токтовый электродвигатель 1ТБ0202
4.5 Аккумуляторные батареи НК-1201

5 Микропроцессорная система управления
5.1 Общие сведения
5.2 Оборудование МПСУ в кабине управления
5.3 Оборудование МПСУ в машинном отделении

6 Электрические цепи
7 Приборы безопасности
7.1 Общие сведения
7.2 Безопасный локомотивный обход
7.2.1 Общие сведения
7.2.2 Оборудование комплекса БЛО
7.2.3 Оборудование комплекса БЛО

8 Пневматическое оборудование электровоза
8.1 Общие сведения
8.2 Тормозное оборудование
8.2.1 Общие сведения
8.2.2 Приборы питания тормозных систем
8.2.3 Шкафы унифицированного комплекса
8.2.4 Тормозное оборудование в кабине

Устройство

В машинном отделении электровоза устанавливаются компрессорные агрегаты ВВ-3.5/10 У2 производства Полтавского турбомеханического завода (рис. 8.2.2.1) либо установки компрессорные винтовые типа АКВ 3.5/1 У2 (рис. 8.2.2.2) (производства Челябинского компрессорного завода).



Рисунки 8.2.2.2 Установка компрессорного агрегата ВВ-3.5/10 У2

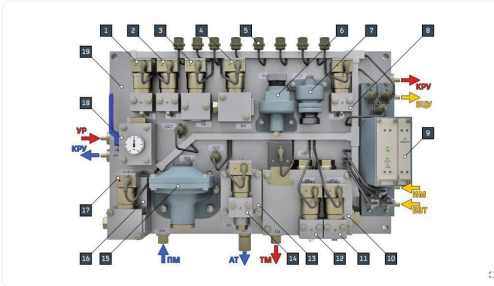
Общее устройство электровоза 2ЭС10

4.3.5 Шкаф низковольтной аппаратуры
4.3.6 Шкаф высоковольтной аппаратуры
4.3.7 Шкаф быстродействующего в.ч.
4.3.8 Преобразователь питания цепей
4.3.9 Электронические контакторы
4.3.10 Вспомогательные электронагреватели
4.4 Токтовый электродвигатель 1ТБ0202
4.5 Аккумуляторные батареи НК-1201

5 Микропроцессорная система управления
5.1 Общие сведения
5.2 Оборудование МПСУ в кабине управления
5.3 Оборудование МПСУ в машинном отделении

6 Электрические цепи
7 Приборы безопасности
7.1 Общие сведения
7.2 Безопасный локомотивный обход
7.2.1 Общие сведения
7.2.2 Оборудование комплекса БЛО
7.2.3 Оборудование комплекса БЛО

8 Пневматическое оборудование электровоза
8.1 Общие сведения
8.2 Тормозное оборудование
8.2.1 Общие сведения
8.2.2 Приборы питания тормозных систем
8.2.3 Шкафы унифицированного комплекса
8.2.4 Тормозное оборудование в кабине



1 Вентиль электропневматический 120
2 Вентиль электропневматический 120
3 Вентиль электропневматический с обратным клапаном 259.10.079-01
4 Вентиль электропневматический с поворотелем 259.10.270-1
5 Электрические разъемы

11 Вентиль электропневматический 120
12 Вентиль электропневматический 120
13 Клапан срывной 130.10.020-01
14 Вентиль электропневматический 120
15 Реле давления 130.10.040

Общее устройство электровоза 2ЭС10

4.3.5 Шкаф низковольтной аппаратуры
4.3.6 Шкаф высоковольтной аппаратуры
4.3.7 Шкаф быстродействующего в.ч.
4.3.8 Преобразователь питания цепей
4.3.9 Электронические контакторы
4.3.10 Вспомогательные электронагреватели
4.4 Токтовый электродвигатель 1ТБ0202
4.5 Аккумуляторные батареи НК-1201

5 Микропроцессорная система управления
5.1 Общие сведения
5.2 Оборудование МПСУ в кабине управления
5.3 Оборудование МПСУ в машинном отделении

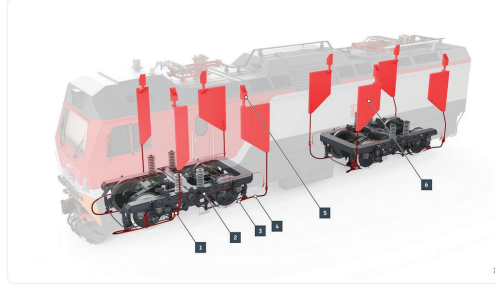
6 Электрические цепи
7 Приборы безопасности
7.1 Общие сведения
7.2 Безопасный локомотивный обход
7.2.1 Общие сведения
7.2.2 Оборудование комплекса БЛО
7.2.3 Оборудование комплекса БЛО

8 Пневматическое оборудование электровоза
8.1 Общие сведения
8.2 Тормозное оборудование
8.2.1 Общие сведения
8.2.2 Приборы питания тормозных систем
8.2.3 Шкафы унифицированного комплекса
8.2.4 Тормозное оборудование в кабине

8.4 Система пневматического оборудования

8.4.1 Система подачи звуковых сигналов
8.4.2 Система смазки
8.4.3 Система пневматического оборудования

9 Система смазки и пневматика
10 Средства поворота и поворота
11 Надстройка



1 Форсунка
2 Трубопровод питательной магистрали
3 Рукав

4 Трубопровод
5 Заправочная горловина песочного бункера
6 Песочный бункер

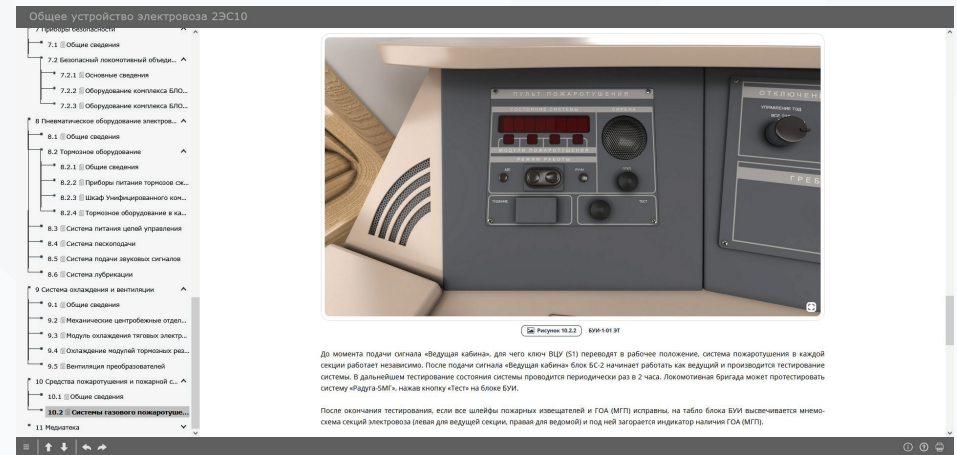
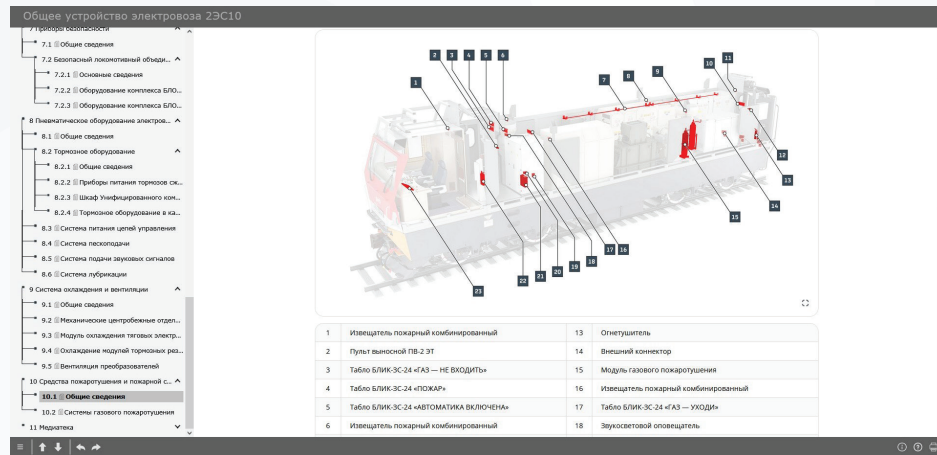
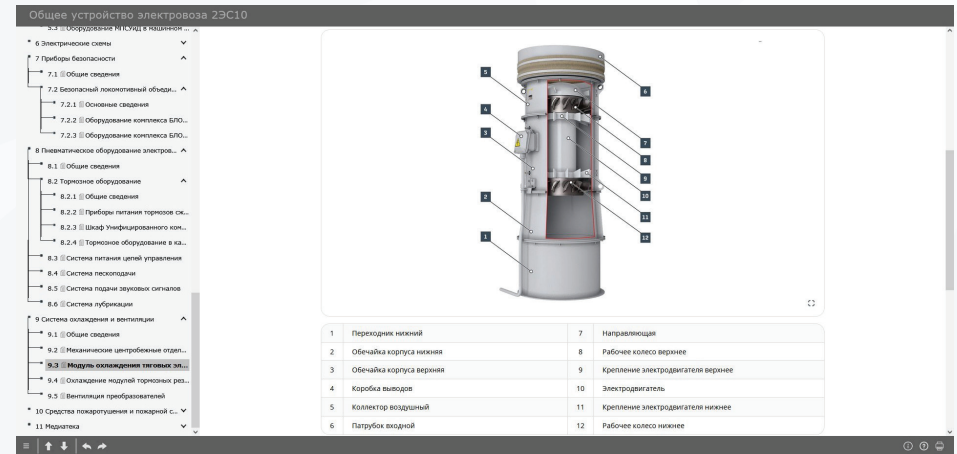
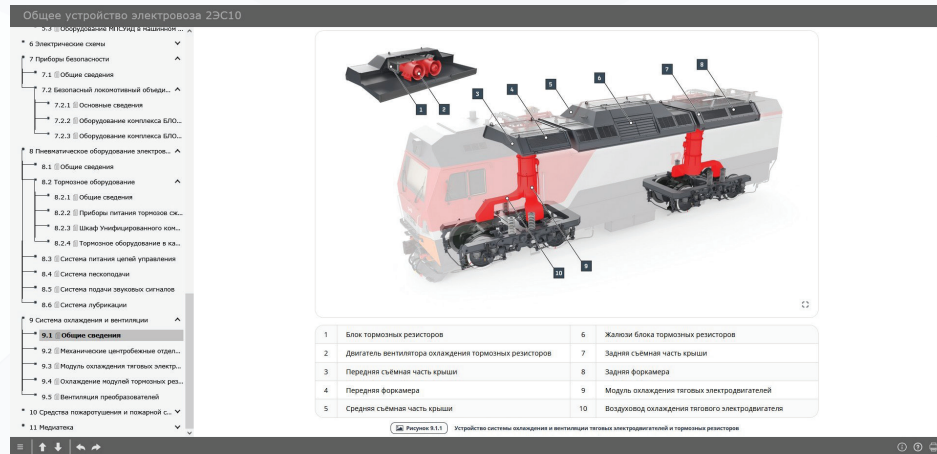
Рисунки 8.4.1 Устройство системы пневматического оборудования

Песочные бункеры выполнены в виде сварных емкостей и установлены на боковых стенках кузова. Для каждого колеса электровоза выполнен свой бункер (6). Для засыпки песка на крыше имеется люк (5), закрывающийся уплотненными крышками. Внутри задних горловин

— СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ, СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Назначение, устройство и принцип работы системы охлаждения и вентиляции.

Назначение, устройство и принцип работы системы обнаружения и тушения пожара.



При разработке электронного образовательного ресурса в качестве основы для создания визуальных элементов (иллюстрации, видеоролики) использовалась виртуальная трёхмерная модель электровоза, созданная в соответствии с конструкторской документацией завода-изготовителя и другой технической документацией.

Электронный образовательный ресурс разработан в соответствии с нормативной документацией завода-изготовителя и прошёл экспертизу у профильных экспертов.

ОПИСАНИЕ ПОСТАВКИ

МИНИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- процессор Intel Core i5 или аналогичный;
- видеокарта Nvidia GeForce 1050 или аналогичная;
- оперативная память не менее 8 ГБ;
- не менее 10 ГБ свободного места на жёстком диске.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- установочный пакет мультимедийного учебного пособия;
- аппаратный лицензионный ключ.

Поставка учебных материалов возможна в составе аппаратно-программного комплекса.