



«СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6 «СИНАРА»»

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС

ПРЕЗЕНТАЦИЯ



Электронный образовательный ресурс «Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «Синара» представляет собой мультимедийное учебное пособие.

Электронный образовательный ресурс предназначен для обучения работников железнодорожного транспорта, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием электрического оборудования и аппаратов магистрального электровоза 2ЭС6 «Синара», и может использоваться при получении рабочей профессии в учебных центрах профессиональных квалификаций, при проведении технической учёбы на производстве.

Электронный образовательный ресурс подходит для учебно-методического сопровождения теоретической части обучения в организациях среднего профессионального и высшего образования железнодорожного транспорта.

ВОЗМОЖНОСТИ

Мультимедийное учебное пособие представляет собой программную оболочку, в которой при помощи современных цифровых технологий, компьютерной графики и визуализации рассматривается расположение электрического оборудования на электровозе, принцип действия электрических цепей электровоза 2ЭС6 «Синара».

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Трехмерные изображения локомотива и эл.оборудования
27 шт.

Схемы и чертежи
42 шт.

Видеоролики
1 шт.

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиатека
- 8 Источники информации

Электронное учебное пособие СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6 «СИНАРА»

Версия 1.0
Разработано ООО «Научно-Технический Центр «ЗДФАВ»



Navigation icons: menu, up, down, left, right, info, help, print.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЭТАПНО ИЗУЧИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕМЫ:

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗЕ 2ЭС6. КОМПОНОВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ.

История создания электровозов серии 2ЭС6 «Синара». Общие сведения об электровозе 2ЭС6 «Синара». Расположение электрического оборудования в кузове электровоза (в кабине управления, машинном отделении), на крыше, под кузовом и на торцевых частях кузова.

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
 - 1.1 История создания
 - 1.2 Общие сведения об электровозе 2ЭС6
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
 - 2.1 Общие сведения
 - 2.2 Расположение электрического о...**
 - 2.3 Расположение электрического оборуд...
 - 2.4 Расположение электрического оборуд...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиаотека
- 8 Источники информации

1 Кабина управления	4 Машинное отделение
2 Тамбур	5 Подкузовное пространство
3 Крыша	6 Межсекционное пространство

Рисунок 2.2.1 Зоны (отсеки) расположения оборудования на секции электровоза

Зоны (отсеки) расположения оборудования на секции электровоза

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
 - 1.1 История создания
 - 1.2 Общие сведения об электровозе 2ЭС6
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
 - 2.1 Общие сведения
 - 2.2 Расположение электрического о...**
 - 2.3 Расположение электрического оборуд...
 - 2.4 Расположение электрического оборуд...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиаотека
- 8 Источники информации

1 Люк кондиционера	14 Крышевая проходная площадка
2 Антенна АЛ1/160	15 Средняя съёмная часть крыши (модуль ПТР)
3 Токоприёмник	16 Жалюзи модуля охлаждения пуска-тормозных резисторов
4 Дроссель подавления радиопомех	17 Проходной изолятор

Расположение оборудования на крыше электровоза

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
 - 1.1 История создания
 - 1.2 Общие сведения об электровозе 2ЭС6
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
 - 2.1 Общие сведения
 - 2.2 Расположение электрического оборуд...
 - 2.3 Расположение электрического о...**
 - 2.4 Расположение электрического оборуд...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиаотека
- 8 Источники информации

Расположение оборудования в машинном отделении

Машинное отделение выполнено со сквозным центральным проходом (Рис. 2.3.1). Справа и слева от сквозного центрального прохода в высоковольтных камерах размещается аппаратура силовых цепей, под полом центрального прохода — монтажный канал для прокладки электрических кабелей.

1 Модуль охлаждения ТЭД 1-2	11 ШНА (шкаф МПСИУД)
-----------------------------	----------------------

Расположение оборудования в машинном отделении электровозов 2ЭС6 с № 475

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
 - 1.1 История создания
 - 1.2 Общие сведения об электровозе 2ЭС6
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
 - 2.1 Общие сведения
 - 2.2 Расположение электрического оборуд...
 - 2.3 Расположение электрического оборуд...
 - 2.4 Расположение электрического о...**
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиаотека
- 8 Источники информации

Пульт управления

Пульт управления электровозом (ПУ-ЭЛ) имеет модульную конструкцию и состоит из отдельных панелей, крепящихся на вертикальных и горизонтальных кожухах и на центральной, левой и правой тумбах (Рис. 2.4.2).

1 Панель № 1	11 Панель № 12
2 Кнопка клапана аварийного экстренного	12 Модуль сигналов светофора системы БЛОК

Расположение оборудования на пульте управления

2. СХЕМЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Общие сведения об электрических схемах электровоза 2ЭС6. Схемы электрических цепей питания бортовой сети, управления токоприёмниками и аппаратами защиты, а также запуском преобразователя. Выбор направления движения электровоза, режима возбуждения тяговых электродвигателей. Работа привода жалюзи пуско-тормозных резисторов. Схемы электрических цепей управления подачей песка.

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Таблица 3.1.1 Аппараты силовой цепи и их схемное обозначение

Обозначение	Наименование	Количество на одну секцию	Примечание
A1	Шкаф защиты ЗТ М4	2	ПСН-210-3
A2	Статический преобразователь СТПР-1000 М4	2	ПСН-210-3
A3-1	Устройство управления быстродействующими контакторами УУБК-М2	2	Блок аппаратов 1
A3-2	Устройство управления быстродействующими контакторами УУБК-М2	2	блок аппаратов 2
A4	Статический преобразователь СТПР-600 М4	2	ПСН-210-3, с номера 001 по 474
A5	Шкаф ПЧ и ЗУ М4	2	ПСН-210-3
A12, A13	Блок УЗПС-2	4	-
A15	Установка компрессорная винтовая ДЭН (ВВ, АКБ)	2	-
C1	Конденсатор К75-15-10 кВ-0,5, мкФ ± 10%-У	2	-

Аппараты силовой цепи и их схемное обозначение

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

ПСН-210-3 (второй вариант)

При втором варианте устанавливается четыре шкафа защиты; СТПР-1000; СТПР-600; ПЧЗУ; СТПР-1000 по высоте совпадает со шкафом защиты (Рис. 4.1.2).

1 Статический преобразователь СТПР-1000	3 Шкаф ПЧЗУ
2 Шкаф защиты ШЗ	4 Статический преобразователь СТПР-600

СТПР-1000 и шкаф защиты ПСН-210-3 (второй вариант)

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Рисунком 4.2.3.2 Схема замыкания контактов ВЦУ на электровозах до № 162

После окончания определения количества секций и их ориентации, по сигналу блока БЦВ, от источников МПСУИД получают питание катушки контакторов KM10 (при отсутствии неисправностей в блоках МПСУИД по I каналу) и KM11 (при отсутствии неисправностей в блоках МПСУИД по II каналу).

После включения контакторов KM10 и KM11 образуются цепи:

Схема замыкания контактов ВЦУ на электровозах до № 161

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Рисунком 4.4.1.1 Принципиальная схема включения защиты

Принципиальная схема включения защиты

3. СХЕМЫ ЦЕПЕЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Схемы электрических цепей вентиляторов тяговых электродвигателей и тормозных компрессоров. Схемы электрических цепей вентиляторов пуско-тормозных резисторов.

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

2.1 Общие сведения
2.2 Расположение электрического оборуд...
2.3 Расположение электрического оборуд...
2.4 Расположение электрического оборуд...

3 Общие сведения об электрических схемах
3.1 Принцип построения электрических...
3.2 Общие принципы управления электр...

4 Схемы цепей управления
4.1 Общие сведения
4.2 Источники питания бортовой сети
4.3 Управление токоприёмниками
4.4 Аппараты защиты и преобразовател...
4.5 Задание направления движения – ре...
4.6 Выбор режима возбуждения тяговых ...
4.7 Работа привода жалазис пуско-тормо...
4.8 Цепи управления подачей песка

5 Схемы цепей вспомогательных машин
5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормозных...
6 Электрические схемы силовых цепей
7 Медиаэка
8 Источники информации

Рисунок 5.1.1 Цепи вентиляторов тяговых двигателей и тормозных компрессоров электровозов №15, 27 – 177

На электровозах каждый электродвигатель вентиляторов охлаждения ТЭД получает трёхфазное питание переменным током от ПЧизУ (А5) по отдельным каналам № 2 и № 3.

Технические характеристики каждого канала питания электродвигателей приведены в Табл. 5.1.1.

Цепи вентиляторов тяговых двигателей и тормозных компрессоров электровозов №№ 15, 27 – 177

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
 - 4.1 Общие сведения
 - 4.2 Источники питания бортовой сети
 - 4.3 Управление токоприёмниками
 - 4.4 Аппараты защиты и преобразовател...
 - 4.5 Задание направления движения – ре...
 - 4.6 Выбор режима возбуждения тяговых ...
 - 4.7 Работа привода жалазис пуско-тормо...
 - 4.8 Цепи управления подачей песка
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
 - 5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
 - 5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормозных...
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиаэка
- 8 Источники информации

Рисунок 5.1.4 Схема резервирования цепей питания вспомогательных цепей на электровозе с № 473, при наличии переключателей «МВ» и «МК»

При возникновении неисправности одного из каналов ПЧ машинисту необходимо на пульте управления тумблеры SB27 «Компрессоры» и SB28 «Вентиляторы» перевести в положение «Выкл.», и не ранее, чем через 1,5 минуты произвести переключение схемы резервирования путем переключения соответствующего переключателя шкафа ПЧизУ («МВ» или «МК») из положения «1» в положение «3». В данном режиме сохранится работа электродвигателей всех вспомогательных машин от одного канала ПЧизУ, величина мощности на выходе которого составит 50% от

Принципиальная схема подключения силовых цепей МВ и МК на электровозах №№ 2, 3, 5 – 14, 18 – 20, 148, 192, 193, 217 – 472

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
 - 5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
 - 5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормо...
- 6 Электрические схемы силовых цепей
 - 6.1 Цепи преобразователя собственных ...
 - 6.2 Цепи тяговых электроприводов
 - 6.3 Цепи возбуждения тяговых электрод...
 - 6.4 Цепи режима тяги
 - 6.5 Цепи режима электрического тормо...
- 7 Медиаэка
- 8 Источники информации

Цепи вентиляторов пуско-тормозных резисторов

При следовании электровоза на позициях, как в режиме тяги, так и в режиме реостатного торможения, осуществляется принудительное охлаждение пуско-тормозных резисторов (ПТР) при помощи вентиляторов с электродвигателями постоянного тока с последовательным возбуждением М11 и М12, включенными в цепь пуско-тормозных резисторов R3 и R4.

При следовании электровоза на позициях, как в режиме тяги, так и в режиме реостатного торможения, БУК по команде МПСИД создаёт цепь питания катушек контакторов K5, K6, K7 и K8 двигателей вентиляторов охлаждения пуско-тормозных резисторов (ПТР) по одному из двух вариантов в зависимости от номера позиции и токов якорей ТЭД (Табл. 5.2.1).

Таблица 5.2.1 Условия включения двигателей вентиляторов в зависимости от номера позиции и токов якорей ТЭД

Позиция	Вариант 1	Вариант 2
Тяговый режим		
0	Вентиляторы отключены	
1 – 19	Независимо от тока якоря	
20 – 22		Независимо от тока якоря
23		Вентиляторы отключены

Условия включения двигателей вентиляторов в зависимости от номера позиции и токов якорей ТЭД

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

Содержание

- 1 Основные сведения
- 2 Электрическое оборудование электровоза...
- 3 Общие сведения об электрических схемах
- 4 Схемы цепей управления
 - 4.1 Общие сведения
 - 4.2 Источники питания бортовой сети
 - 4.3 Управление токоприёмниками
 - 4.4 Аппараты защиты и преобразовател...
 - 4.5 Задание направления движения – ре...
 - 4.6 Выбор режима возбуждения тяговых ...
 - 4.7 Работа привода жалазис пуско-тормо...
 - 4.8 Цепи управления подачей песка
- 5 Схемы цепей вспомогательных машин
 - 5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
 - 5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормо...
- 6 Электрические схемы силовых цепей
- 7 Медиаэка
- 8 Источники информации

Рисунок 5.2.2 Схема питания электродвигателей вентиляторов охлаждения пуско-тормозных резисторов

Переключение двигателей вентиляторов охлаждения ПТР со схемы по варианту 1 на схему по варианту 2 выполняется с задержкой не более 1,5 секунды, а переключение со схемы по варианту 2 на схему по варианту 1 — не более 0,3 секунды.

На ходовых позициях 23, 44 и 65 контакторы K3 и K4 шунтируют пуско-тормозные резисторы R3, R4 и цепи питания двигателей M11, M12.

Схема питания электродвигателей вентиляторов охлаждения пуско-тормозных резисторов

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

Схемы электрических цепей преобразователя собственных нужд, тяговых электроприводов. Схемы электрических цепей возбуждения тяговых электродвигателей. Схемы электрических цепей режимов тяги и электрического торможения (рекуперативного и реостатного).

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

2 Электрическое оборудование электровоза...
3 Общие сведения об электрических схемах
4 Схемы цепей управления
4.1 Общие сведения
4.2 Источники питания бортовой сети
4.3 Управление токоприёмниками
4.4 Аппараты защиты и преобразовател...
4.5 Задание направления движения – ре...
4.6 Выбор режима возбуждения тяговых...
4.7 Работа привода жалюзи пуско-тормо...
4.8 Цепи управления подачей песка
5 Схемы цепей вспомогательных машин
5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормозных...
6 Электрические схемы силовых цепей
6.1 Цепи преобразователя собственн...
6.2 Цепи тяговых электроприводов
6.3 Цепи возбуждения тяговых электрод...
6.4 Цепи режима тяги
6.5 Цепи режима электрического тормо...
7 Медiateка
8 Источники информации

Обозначения и назначения элементов ПСН на электрической схеме представлены в Табл. 6.1.1.

Таблица 6.1.1 Обозначения и назначения элементов ПСН на электрической схеме

№	Название оборудования	Назначение	Обозначение на схеме
1	Шкаф защиты ЭТ М4	Активное подавление высоковольтных помех, содержащихся во входном напряжении 3 кВ	A1
2	Статический преобразователь СТПР-1000	Преобразование входного напряжения контактной сети в напряжение 64 В с управляемым значением тока поступающим в обмотки возбуждения тяговых двигателей. Выходной ток в продолжительном режиме должен быть не менее 540 А, максимальное значение выходного тока должно быть не менее 800 А в течении 20 минут; формирование тракта электропитания с выходным напряжением 600 В	A2
3	Статический преобразователь СТПР-600	Обеспечивает преобразование постоянного входного напряжения 3000 В в напряжение постоянного тока 600 В для питания преобразователей частоты и системы микроклимата кабины машиниста	A4
		Электропитание вентиляторов обдува тяговых двигателей и тормозного компрессора; аккумуляторной батареи до	

Обозначения и назначения элементов ПСН на электрической схеме

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

2 Электрическое оборудование электровоза...
3 Общие сведения об электрических схемах
4 Схемы цепей управления
4.1 Общие сведения
4.2 Источники питания бортовой сети
4.3 Управление токоприёмниками
4.4 Аппараты защиты и преобразовател...
4.5 Задание направления движения – ре...
4.6 Выбор режима возбуждения тяговых...
4.7 Работа привода жалюзи пуско-тормо...
4.8 Цепи управления подачей песка
5 Схемы цепей вспомогательных машин
5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормозных...
6 Электрические схемы силовых цепей
6.1 Цепи преобразователя собственн...
6.2 Цепи тяговых электроприводов
6.3 Цепи возбуждения тяговых электрод...
6.4 Цепи режима тяги
6.5 Цепи режима электрического тормо...
7 Медiateка
8 Источники информации

Последовательность включения реостатных контакторов:

С 1 по 23 позиции последовательного соединения («С») ТЭД

Последовательность включения реостатных контакторов с 1 по 23 позиции последовательного соединения («С») тяговых электродвигателей приведена в Табл. 6.2.4, Табл. 6.2.5.

Таблица 6.2.4 Последовательность включения реостатных контакторов К1 – К4, К9 – К14

№	R пуск	K1	K2	K3	K4	K9	K10	K11	K12	K13	K14
1	20,296 Ом	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	14,298 Ом	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10,980 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
4	8,3995 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
5	6,6169 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
6	5,9995 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
7	5,1594 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
8	4,5870 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
9	3,9900 Ом	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-

Последовательность включения реостатных контакторов К1 – К4, К9 – К14

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

2 Электрическое оборудование электровоза...
3 Общие сведения об электрических схемах
4 Схемы цепей управления
4.1 Общие сведения
4.2 Источники питания бортовой сети
4.3 Управление токоприёмниками
4.4 Аппараты защиты и преобразовател...
4.5 Задание направления движения – ре...
4.6 Выбор режима возбуждения тяговых...
4.7 Работа привода жалюзи пуско-тормо...
4.8 Цепи управления подачей песка
5 Схемы цепей вспомогательных машин
5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормозных...
6 Электрические схемы силовых цепей
6.1 Цепи преобразователя собственн...
6.2 Цепи тяговых электроприводов
6.3 Цепи возбуждения тяговых электрод...
6.4 Цепи режима тяги
6.5 Цепи режима электрического тормо...
7 Медiateка
8 Источники информации

Рисунок 6.3.1 Цепи питания обмоток возбуждения одной секции на электровозах до № 113

Реакторы L2 и L3 включены параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей и одновременно в контуры обмоток возбуждения и цепь якорей двигателей, что обеспечивает при управлении тяговым двигателем динамическую обратную связь по току возбуждения.

На электровозе 2ЭС6 применяется не просто независимое возбуждение, а программным образом реализуется электромеханическая характеристика двигателей смешанного возбуждения. Значение тока возбуждения,

Цепи питания обмоток возбуждения одной секции на электровозах до № 113

Схемы электрических цепей электровоза 2ЭС6 «СИНАРА»

4.8 Цепи управления подачей песка
5 Схемы цепей вспомогательных машин
5.1 Цепи вентиляторов тяговых двигател...
5.2 Цепи вентиляторов пуско-тормозных...
6 Электрические схемы силовых цепей
6.1 Цепи преобразователя собственн...
6.2 Цепи тяговых электроприводов
6.3 Цепи возбуждения тяговых электрод...
6.4 Цепи режима тяги
6.4.1 Последовательное соединение...
6.4.2 Последовательно-параллельно...
6.4.3 Параллельное соединение ТЭД...
6.5 Цепи режима электрического тормо...
6.5.1 Общие сведения
6.5.2 Рекуперативное торможение н...
6.5.3 Реостатное торможение на пос...
6.5.4 Рекуперативное торможение н...
6.5.5 Реостатное торможение на пар...
6.5.6 Рекуперативное торможени...
6.5.7 Реостатное торможение на пар...
7 Медiateка
8 Источники информации

Рисунок 6.5.6.1 Цепь рекуперативного торможения «П» соединения тяговых двигателей

Цепь рекуперативного торможения «П» соединения тяговых двигателей

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.

Поставка учебных материалов возможна в составе аппаратно-программного комплекса.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- установочный пакет электронного образовательного ресурса;
- аппаратный лицензионный ключ.