

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Российской академии путей сообщения



И.А. Епишкин

2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа повышения квалификации)

«Системы электропитания аппаратуры связи»
(по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов)

Москва 2023 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа повышения квалификации «Системы электропитания аппаратуры связи» (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденным приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 и Положения о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016 № 86р.

Актуальность программы обусловлена необходимостью постоянного совершенствования профессиональных компетенций персонала Центральной станции связи.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации и локальных актов РУТ (МИИТ).

Программа разрабатывалась на основании установленных требований профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи» (утвержденном приказом Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 30.03.2021 № 160н), федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (утвержден приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 № 217), к результатам освоения образовательных программ.

Перечень и характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в процессе обучения, излагаются в программе в разделе «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ».

ЦЕЛЕВАЯ УСТАНОВКА

Цель обучения: развитие профессиональных компетенций работников Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД».

Категория слушателей: лица, имеющее высшее образование.

Должностная категория слушателей: руководители и специалисты структурных подразделений Центральной станции связи.

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Трудоемкость программы: 72 ак. часов.

Срок освоения программы: 5 недель без отрыва от работы.

Режим занятий: не более 3 часов в день.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В ходе обучения дать слушателям теоретические и практические знания в области обслуживания систем радиосвязи, результатом получения которых будет совершенствование следующих профессиональных компетенций:

Перечень профессиональных компетенций	Характеристики профессиональных компетенций		
	перечень знаний	перечень умений	практический опыт
Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи J/01.6	Устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи. Условия эксплуатации объектов железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним. Методы диагностирования объектов железнодорожной электросвязи. Основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления	Диагностировать возможные неисправности при техническом обслуживании систем электропитания	Проверка технического состояния объектов железнодорожной электросвязи. Контроль хода и качества выполнения работ по техническому обслуживанию объектов железнодорожной электросвязи, соблюдения технологии выполнения работ
Ремонт объектов железнодорожной электросвязи J/02.6	Технология обслуживания и ремонта электронных и радиотехнических приборов. Правила, порядок организации и проведения испытаний объектов и проведения электротехнических измерений. Характерные виды нарушений работы устройств и способы их устранения. Системы электропитания объектов железнодорожной электросвязи	Производить замену объектов железнодорожной электросвязи. Анализировать порядок производства работ при ремонте систем электропитания	Устранение выявленных неисправностей систем электропитания методом замены или регулировки
Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы ОПК -5	Системы электропитания и другие обслуживаемые устройства. Основные виды неисправностей аппаратуры железнодорожной фиксированной электросвязи, способы их выявления и устранения. Принципиальные схемы обслуживаемого оборудования и аппаратуры. Технология безопасного выполнения работ при обслуживании устройств электропитания аппаратуры	Безопасно пользоваться приспособлениями, инструментом и электроизмерительными приборами. Выполнять классификацию потребителей по надежности обеспечения электрической энергией. Формировать требования к методам и средствам защиты от мощных импульсных	Классифицировать потребителей по надежности обеспечения электрической энергией. Осуществлять выбор выпрямительных устройств. Рассчитывать аккумуляторные батареи. Анализировать возможные помехи, влияющие на электропитание радиостанций

Перечень профессиональных компетенций	Характеристики профессиональных компетенций		
	перечень знаний	перечень умений	практический опыт
	связи. Правила оказания доврачебной помощи. Основные требования к устройствам электроснабжения. Методы и средства защиты от мощных импульсных помех и токовых перегрузок. Основные требования к системам электропитания радиостанций	помех и токовых перегрузок. Производить расчет и осуществлять выбор выпрямительных устройств и аккумуляторной батареи. Проводить анализ возможных помех, влияющих на электропитание радиостанций	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей (дисциплин) и тем	Трудоемкость, ак. час.	Из них занятия, ак. час.				Форма аттестации, трудоемкость, ак. час.
			лекционного типа ¹	семинарского типа ²	практического типа ³	консультационного типа ⁴	
1.	Основные требования к устройствам электроснабжения	8	8				
1.1	Основные положения Правил устройства электроустановок	4	4				
1.2	Классификация потребителей по надежности обеспечения электрической энергией	4	4				
2.	Системы электропитания	12	12				
3.	Стабилизаторы и преобразователи постоянного тока	6	4		2		
3.1	Линейные стабилизаторы постоянного напряжения	3	3				
3.2	Импульсные стабилизаторы и преобразователи постоянного напряжения	3	1		2		
4.	Источники и системы бесперебойного электропитания (ИБП)	6	4		2		
4.1	Назначение и основные параметры ИБП	3	2		1		
4.2	Энергетические и временные характеристики ИБП и нагрузки	3	2		1		
5.	Обеспечение защиты	8	6		2		
6.	Электропитание устройств связи	12	8		4		
7.	Системы электропитания радиостанций	12	8		4		
5.	Обеспечение защиты	8	6		2		
6.	Электропитание устройств связи	12	8		4		

№ п/п	Наименование модулей (дисциплин) и тем	Трудоемкость, ак. час.	Из них занятия, ак. час.				Форма аттестации, трудоемкость, ак. час.
			лекционного типа ¹	семинарского типа ²	практического типа ³	консультационного типа ⁴	
7.	Системы электропитания радиостанций	12	8		4		
7.1	Источники электропитания стационарных радиостанций	4	2		2		
7.2	Источники электропитания локомотивных радиостанций	4	3		1		
7.3	Источники электропитания переносных радиостанций	4	3		1		
8.	Технология безопасного выполнения работ при обслуживании устройств электропитания аппаратуры связи	4	4				
10.	Итоговая аттестация	4					4
	ИТОГО	72	54		14		4

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК *

№ п/п	Наименование модуля	Количество учебных часов по учебным неделям (Н)					Итого
		Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	
1.	Основные требования к устройствам электроснабжения	8					8
2.	Системы электропитания	6	6				12
3.	Стабилизаторы и преобразователи постоянного тока		6				6
4.	Источники и системы бесперебойного электропитания (ИБП)		2	4			6
5.	Обеспечение защиты			8			8
6.	Электропитание устройств связи			2	10		12
7.	Системы электропитания радиостанций				4	8	12
8.	Технология безопасного выполнения работ при обслуживании устройств электропитания аппаратуры связи					4	4
10.	Итоговая аттестация					4	4
	Всего учебных часов	14	14	14	14	16	72

* - календарный учебный график может уточняться в расписании занятий с учетом рекомендаций заказчика образовательных услуг.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

Модуль 1. Основные требования к устройствам электроснабжения.

Тема 1.1. Основные положения Правил устройства электроустановок.

Понятие о Правилах устройства электроустановок. Производство и распределение электрической энергии.

Тема 1.2. Классификация потребителей по надежности обеспечения электрической энергией.

Основные требования к устройствам электроснабжения. Нормы качества электрической энергии. Ряды номинальных напряжений.

Модуль 2. Системы электропитания.

Автономная система питания. Буферная система питания. Безаккумуляторные и комбинированные системы питания. Выпрямление переменного тока. Преобразователи частоты. Первичные химические источники тока. Электрические характеристики химических источников тока. Гальванические элементы марганцово-цинковой и ртутно-цинковой системы. Вторичные химические источники тока. Принцип действия кислотных свинцовых аккумуляторов. Щелочные аккумуляторы. Аккумуляторные помещения. Новые перспективные химические источники тока.

Модуль 3. Стабилизаторы и преобразователи постоянного тока.

Тема 3.1. Линейные стабилизаторы постоянного напряжения

Два метода стабилизации напряжения: параметрический и компенсационный. По принципу преобразования энергии можно вычислить два метода: линейный и импульсный. Принципы стабилизации и преобразования постоянного напряжения. Достоинства и недостатки каждого из методов. Линейные стабилизаторы постоянного напряжения.

Тема 3.2. Импульсные стабилизаторы и преобразователи постоянного напряжения.

Особенности импульсных стабилизаторов и преобразователей постоянного тока.

Практические занятия «Особенности эксплуатации импульсных стабилизаторов и преобразователей постоянного напряжения»

Модуль 4. Источники и системы бесперебойного электропитания (ИБП).

Тема 4.1. Назначение и основные параметры ИБП.

ИБП как одно из основных средств повышения надежности информационных систем. Назначение и основные параметры ИБП. Входные и выходные параметры ИБП. Принципы построения ИБП. Три группы ИБП по схемотехнической реализации и принципу действия: с отключением от сети, линейно-интерактивного типа и с включенной сетью. Функциональные узлы

ИБП.

Практические занятия «Особенности применения ИБП каждого из типов».

Тема 4.2. Энергетические и временные характеристики ИБП и нагрузки.

Требования к ИБП по энергетическим и временным нагрузкам. Обзор ИБП, применяемых в ОАО «РЖД».

Практические занятия «Особенности выбора возможных энергетических и временных характеристик ИБП и его нагрузки»

Модуль 5. Обеспечение защиты.

Классификация электрических воздействий и объекты защиты. Защищенность элементов электропитающих установок от повреждений при внешних электрических воздействиях сверх допустимого предела как фактор, определяющий надежность электропитания. Два основных вида электрических воздействий: импульсные помехи и импульсные перегрузки. Методы и средства защиты от мощных импульсных помех. Методы и средства защиты от токовых перегрузок. Заземление. Феррорезонанс и защита от него.

Практические занятия «Организация защиты от мощных импульсных помех и токовых перегрузок. Организация заземления».

Модуль 6. Электропитание устройств связи.

Выпрямительные устройства. Технические требования на проектирование электропитающих установок. Функциональные схемы электропитающих установок. Расчет аккумуляторной батареи. Расчет элементов регулирования напряжения. Расчет и выбор выпрямительных устройств. Устройства ввода и коммутации цепей переменного тока. Структурная схема электропитающей установки узла связи. Электропитание узла связи (комнаты связи на посту ЭЦ, Дома связи). Дистанционное питание. Специфика электропитания аппаратуры вычислительной техники. Высокочастотные методы преобразования электрической энергии. Высокочастотные импульсные помехи и пути снижения их уровня.

Практические занятия «Расчет и выбор выпрямительных устройств и аккумуляторной батареи».

Модуль 7. Системы электропитания радиостанций.

Тема 7.1. Источники электропитания стационарных радиостанций.

Источники электропитания стационарных радиостанций. Применение двух первичных источников энергии, один из которых является автономным и независимым от внешних систем электроснабжения, для питания стационарных радиостанций.

Практические занятия «Особенности эксплуатации источников электропитания стационарных радиостанций».

Тема 7.2. Источники электропитания локомотивных радиостанций.

Специальные меры, в т.ч. и источники вторичного электропитания, применяемые для снижения уровня помех, возникающих в кабине локомотива.

Практические занятия «Особенности эксплуатации источников электропитания локомотивных радиостанций».

Тема 7.3. Источники электропитания переносных радиостанций.

Особенности аккумуляторных батарей, применяемых для переносных радиостанций. Зарядные устройства.

Практические занятия «Особенности эксплуатации источников электропитания переносных радиостанций».

Модуль 8. Технология безопасного выполнения работ при обслуживании устройств электропитания аппаратуры связи.

Технология безопасного выполнения работ при обслуживании электропитающих установок устройств технологической электросвязи. Технология безопасного выполнения работ при обслуживании и ремонте источников бесперебойного питания (ИБП), выпрямителей и стабилизаторов напряжения. Технология безопасного выполнения работ при эксплуатации герметизированных (не обслуживаемых) аккумуляторных батарей. Технология безопасного выполнения работ при эксплуатации обслуживаемых аккумуляторных батарей. Технология безопасного выполнения работ при техническом обслуживании дизель-генераторного аппарата.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направления деятельности.

Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Качество образовательного процесса обеспечивается высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, отвечающим квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 № 1н.

К реализации учебной программы привлекаются:

заведующие кафедрами, профессора (имеющие ученое звание);
доценты, старшие преподаватели (имеющие ученое звание);
иные категории преподавательского состава.

При этом не менее 50% трудоемкости учебной программы реализуется с привлечением профессорско-преподавательского состава, имеющего ученую степень (ученое звание).

Требования к материально-техническим условиям

Для обеспечения всех видов занятий, указанных в учебном плане, предусмотрено использование следующих помещений, обучающих технических комплексов и средств:

Общая характеристика помещения	Количество помещений	Вместимость помещения, чел.	Оснащение средствами отображения данных, доступа к информационным сетям, возможности применения
Аудитория для проведения занятий	1	2	Рабочее место для преподавателя для работы на портале в сети Интернет

Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Для реализации программы используются следующие информационно-коммуникационные ресурсы, учебные, учебно-методические, справочные и другие материалы:

Наименование технических средств и программных средств, учебных и учебно-методических материалов	Количество	Основные характеристики
Технические комплексы (средства)		
Персональные компьютеры	1	Процессор i5-670 3.5 GHz, RAM 8Gb, HDD 500Gb, DVD-RW, Monitor 22", взб-камера, микрофон, наушники
Канал передачи данных в сеть Интернет	1	Круглосуточная возможность доступа в Интернет, скорость передачи данных – не менее 512 Кбит/с
Учебные и учебно-методические материалы		
Электронный учебно-методический комплекс	1	Электронный контент курса, комплект тестовых заданий, методические рекомендации

Общие требования к организации образовательного процесса

Для прохождения дистанционного обучения слушателям предоставляется доступ к учебно-методическим материалам по программе, размещенным на портале дистанционного обучения РАПС в сети Интернет по адресу <http://sdo.raps.edu.ru/>.

Доступ к portalу осуществляется с использованием информационных технологий и технических средств, обеспечивающих возможность самостоятельного изучения слушателями данного материала.

Учебно-методическая помощь в ходе обучения оказывается профессорско-преподавательским составом путем ответов на вопросы, размещение которых возможно на портале дистанционного обучения. Кроме того, по понедельникам и средам каждой недели обучения с 11.00 до 13.00 московского времени для проведения консультаций на портале дистанционного обучения РАПС, а также по телефону (499) 262-73-16 организовано дежурство профессорско-преподавательского состава.

Дистанционный курс представляет собой комплект материалов, содержащих текст, видео, графические иллюстрации.

Обучение завершается итоговой аттестацией. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие программу повышения квалификации в полном объеме.

Итоговая аттестация проводится комиссией в составе не менее 2-х человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей.

Идентификация личности слушателя в ходе итоговой аттестации осуществляется представителем службы управления персоналом с последующим представлением списка проходивших итоговую аттестацию.

Итоговая аттестация проводится путем сдачи итогового теста.

Итоговый тест состоит из 25 вопросов и включает вопросы из каждого модуля программы. Для успешного прохождения итогового теста необходимо иметь минимум 16 правильных ответов. При итоговом тестировании допускается не более 5 попыток сдачи теста. Тесты для разных попыток являются отличными друг от друга.

Отметки выставляются по двухбалльной системе («зачтено», «не зачтено»).

Отметка «зачтено» выставляется в случае, когда слушатель прошел итоговый тест, освоив программу обучения.

Отметка «не зачтено» выставляется, когда слушатель не прошел итоговое тестирование (по результатам 5 попыток) и не освоил предусмотренные программой знания и умения.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация слушателей проводится в форме, определенной учебным планом. Форма итоговой аттестации – зачет.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примеры тестовых заданий

Вопрос №1. Выберите верное определение для термина нормальный режим работы (системы [установки] питания аппаратуры железнодорожной электросвязи)

А. Режим работы, при котором электроснабжение системы [установки] питания осуществляется от основного источника, электрические характеристики входящих в систему [установку] устройств и качество электроэнергии на входных и выходных выводах системы [установки] питания соответствуют установленным нормам.

В. Режим работы, при котором качество электроэнергии на выходных выводах системы [установки] питания не соответствует установленным нормам.

С. Свойство защитных устройств цепей электропитания аппаратуры железнодорожной электросвязи, обеспечивающее автоматическое отключение аварийных участков или минимально возможного числа потребителей электроэнергии, вследствие срабатывания аппарата защиты, ближайшего к месту возникновения аварии.

Вопрос №2. Какой действующий документ относится к основным нормативным документам в области систем электропитания?

- А. СП 226.1326000.2014 Электроснабжение нетяговых потребителей. Правила проектирования, строительства и реконструкции.
- В. Инструкция ЦЭ-4846. «Категорийность электроприемников нетяговых потребителей железнодорожного транспорта».
- С. Концепция развития железнодорожного транспорта до 2030 года.

Вопрос №3. Какой документ используется как основа для проектирования применения электропитающих устройств цифровой аппаратуры технологической связи?

- А. Типовые материалы для проектирования 410706-ТМП. Электропитающие устройства цифровой аппаратуры технологической связи.
- В. ОСТ 45.179-2001. Электроустановки необслуживаемых регенерационных пунктов волоконно-оптических линий передачи стационарные.
- С. ГОСТ Р 58321-2018. Электроустановки систем тягового электроснабжения железной дороги переменного тока.

Вопрос №4. Какой группе категории надежности должна соответствовать система электроснабжения узлов связи, радиорелейных станций, приемных и передающих радиопередатчиков КВ радиосвязи?

- А. Особой группе первой категории надежности.
- В. Второй категории надежности.
- С. Третьей категории надежности.

Вопрос №5. Сколько распределительных щитов устанавливается в помещении с цифровой аппаратурой связи?

- А. Два распределительных щита.
- В. Один распределительный щит.
- С. Три распределительных щита.

Вопрос №6. Каким требованиям должны отвечать электропитающие установки для аппаратуры связи?

- А. Должны отвечать требованиям технических условий на проектируемую аппаратуру связи по номиналам напряжения, допустимым пределам изменений и величинам пульсаций.
- В. Должны иметь сертификат «Трансэнерго».
- С. Должны иметь три распределительных щита.

Вопрос №7. На какое время запас емкости аккумуляторных батарей должен обеспечивать электропитание аппаратуры при аварии сети электроснабжения при наличии в здании узла связи стационарной резервной электростанции в качестве третьего независимого источника электроснабжения?

- А. 2 часа.
- В. 5 часов.
- С. 1 час.

Вопрос №8. На какое время запас емкости аккумуляторных батарей должен обеспечивать электропитание аппаратуры при аварии сети электроснабжения при использовании передвижной резервной электростанции?

- А. 6 часов.

В. 3 часа.

С. 1 час.

Вопрос №9. Какая схема построения токораспределительной сети (ТРС) является основной для электропитания цифровой аппаратуры?

А. Радиальная.

В. Кольцевая.

С. Звездообразная.

Вопрос №10. В каком полюсе устанавливаются устройства защиты?

А. В незаземленном полюсе.

В. В заземленном полюсе.

С. Не регламентировано в каком полюсе устанавливаются устройства защиты.

Вопрос №11. Выберите верное определение для термина «Электроприемники I категории»

А. Электроприемники, перерыв энергоснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения.

В. Электроприемники, перерыв энергоснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

С. Электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

Вопрос №12. На какой срок резервные автономные источники питания должны обеспечивать бесперебойное функционирование средств связи, входящих в состав узлов связи, точек присоединения узлов связи?

А. Не менее 4 часов.

В. Не менее 1 часа.

С. Не менее 2 часов.

Вопрос №13. Чему должна соответствовать возможность максимальной нагрузки резервных автономных источников питания?

А. Соответствовать часу максимальной нагрузки.

В. Соответствовать часу максимальной нагрузки, умноженному на корень из двух.

С. Соответствовать часу максимальной нагрузки, умноженному на корень из двух, деленный пополам.

Вопрос №14. Для чего предназначена электропитающая установка узла связи (или оборудования)?

А. Для преобразования, регулирования, распределения и обеспечения подачи напряжений постоянного и переменного тока.

В. Для обеспечения заземления аппаратуры связи.

С. Для организации канала радиосвязи.

Вопрос №15. Что НЕ входит в состав электропитающих установок?

А. Мультиплексор СМК-30.

В. Выпрямительное устройство.

С. Аккумуляторная батарея.

Вопрос №16. Как производится расчет сечения для цепей сигнализации и управления?

- А. Расчет сечения не производится. Сечение выбирать исходя из соображений удобства монтажа и механической прочности.
- В. Выбирать исходя из правила 10 А на 1 мм. кв.
- С. Исходя из закона Ома.

Вопрос №17. Что следует учитывать при составлении схемы токораспределения?

- А. От каждой выходной клеммы токораспределительных устройств должно быть не более трех ответвлений к питаемой аппаратуре.
- В. От каждой выходной клеммы токораспределительных устройств должно быть не менее трех ответвлений к питаемой аппаратуре.
- С. От каждой выходной клеммы токораспределительных устройств должно быть не более одного ответвления к питаемой аппаратуре.

Вопрос №18. К чему сводится расчет емкости аккумуляторных батарей?

- А. К определению емкости, типа и количества аккумуляторов для каждой батареи.
- В. К выбору места расположения аккумуляторов.
- С. К выбору срока службы аккумуляторов.

Вопрос №19. От чего зависит выбор емкости аккумуляторных батарей?

- А. От тока нагрузки во время разряда в условиях отсутствия напряжения во внешней сети.
- В. От места расположения аккумуляторов.
- С. От срока службы аккумуляторов.

Вопрос №20. На какой режим приходится максимальная мощность выпрямительного устройства?

- А. На послеаварийный режим, когда помимо питания нагрузки необходимо осуществлять заряд аккумуляторной батареи.
- В. На аварийный режим.
- С. Всегда работает на максимальной мощности.

Вопрос №21. Каков принцип расчета мощности тепловыделения?

- А. Мощность тепловыделения определяется отдельно для цифрового оборудования связи и для электропитающего оборудования.
- В. Мощность тепловыделения определяется исходя из режима аварийной нагрузки.
- С. Мощность тепловыделения определяется исходя из климатических условий в узле связи.

Вопрос №22. Выберите верное определение для термина «Электроприемники II категории»

- А. Электроприемники, перерыв энергоснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.
- В. Электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.
- С. Электроприемники, перерыв энергоснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения.

Вопрос №23. Какова максимально допустимая величина падения напряжения в

токораспределительной сети для установки 60 В?

А. 2,4 В.

В. 1,92 В.

С. 4 В.

Вопрос №24. Выберите верное определение для термина аварийный режим работы (системы [установки] питания аппаратуры железнодорожной электросвязи)

А. Режим работы, при котором качество электроэнергии на выходных выводах системы [установки] питания не соответствует установленным нормам

В. Комплекс мероприятий, направленных на ограничение перенапряжений в токораспределительной сети электропитающей установки аппаратуры железнодорожной электросвязи

С. Режим работы, при котором электроэнергия в систему [установку] питания подается от основного или резервного источника электроснабжения, электрические характеристики входящих в систему [установку] питания устройств и качество электроэнергии на входных и выходных выводах системы [установки] питания соответствуют установленным нормам и одновременно осуществляется автоматический послеаварийный заряд аккумуляторных батарей

Вопрос №25. Выберите верный вариант требований к электропитанию для электроприемников I категории?

А. Должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их энергоснабжения при нарушении энергоснабжения одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

В. Должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. При нарушении энергоснабжения одного из источников питания допустимы перерывы энергоснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады.

С. Энергоснабжение может выполняться от одного источника при условии, что перерывы энергоснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы энергоснабжения, не превышают одних суток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 27.03.2018 № 217.
3. Профессиональный стандарт, утвержденный приказом Минтруда России от РФ от 30.03.2021 № 160н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и текущему ремонту аппаратуры и устройств железнодорожной электросвязи».
4. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. приказом Минтранса России от 23.06.2022 № 250.

5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Утв. Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.08.2022 № 811.
6. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. (ПУЭ). Утв. Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.
7. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
8. ГОСТ 21128-83. Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В.
9. ГОСТ 721-77. Системы энергоснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В.
10. ГОСТ 33889-2016. Межгосударственный стандарт. Электросвязь железнодорожная
11. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи ОАО «Российские железные дороги», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 26.10.2017 № 2185р.
12. Правила технической эксплуатации поездной радиосвязи ОАО «РЖД». Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 23 января 2017 г. № 127р.
13. СТО РЖД 08.026-2015. Устройства железнодорожной инфраструктуры защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений устройства молниезащиты и заземления технических средств. Технические требования.
14. Концепция комплексной защиты технических средств и объектов железнодорожной инфраструктуры от воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений и влияний тягового тока, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 24.12.2013 № 2871р.
15. Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера хозяйства связи ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 27.12.2016 № 2724р.
16. Методика оценки надежности внешнего электроснабжения объектов ОАО «РЖД» для синхронизации инвестиционных программ ОАО «РЖД», ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» с составлением программы повышения надежности внешнего электроснабжения, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 07.10.2013 № 2136р.

17. Бадер М. П. Электромагнитная совместимость / М. П. Бадер. – М.: УМК МПС, 2002. – 638 с.
18. Сербгшовский М.Ю. Литиевые источники тока: конструкции, электроды, материалы, способы изготовления и устройства для изготовления электродов. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2001.
19. Скундин А.М. Литий-ионные аккумуляторы: современное состояние, проблемы и перспективы // Электрохимическая энергетика. 2001. Т.1 № 1-2.
20. Готтлиб И.М. Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы / Пер. с англ. - М.: Постмаркет, 2000.
21. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Под ред. Г.С. Найвельта. - М.: Радио и связь, 1992.
22. Костиков В.Т., Парфенов К.М., Шахнов В.А. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование: Учебник для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001.
23. Костроминов А.М. Защита устройств железнодорожной автоматики и телемеханики от помех. - М.: Транспорт, 1997.
24. Дмитриев В. Р., Смирнова В.Ж. Электропитающие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Справочник. - М.: Транспорт, 1983.
25. Сапожников В.В. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. – М.: Маршрут, 2005.

Ответственный исполнитель
доцент
кафедры РАПС



Р.Б. Рябиченко

17. Бадер М. П. Электромагнитная совместимость / М. П. Бадер. – М.: УМК МПС, 2002. – 638 с.
18. Сербгшовский М.Ю. Литиевые источники тока: конструкции, электроды, материалы, способы изготовления и устройства для изготовления электродов. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2001.
19. Скундин А.М. Литий-ионные аккумуляторы: современное состояние, проблемы и перспективы // Электрохимическая энергетика. 2001. Т.1 № 1-2.
20. Готтлиб И.М. Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы / Пер. с англ. - М.: Постмаркет, 2000.
21. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Под ред. Г.С. Найвельта. - М.: Радио и связь, 1992.
22. Костиков В.Т., Парфенов К.М., Шахнов В.А. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование: Учебник для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001.
23. Костроминов А.М. Защита устройств железнодорожной автоматики и телемеханики от помех. - М.: Транспорт, 1997.
24. Дмитриев В. Р., Смирнова В.Ж. Электропитающие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Справочник. - М.: Транспорт, 1983.
25. Сапожников В.В. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. – М.: Маршрут, 2005.

Ответственный исполнитель
доцент
кафедры РАПС

Р.Б. Рябиченко