

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от « 25 » мая 2018 № 414-1

**Б1.В.03 Режимы работы систем тягового
электрообеспечения**
Рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация - №1 «Электрообеспечение железных дорог»
Квалификация выпускника - инженер путей сообщения
Форма обучения: – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра - разработчик программы - «Электроэнергетика транспорта»

Общая трудоемкость в з.е. **5**

Часов по учебному плану **180** Форма промежуточной аттестации (курс):
Экзамен 6

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	22	22
– лекции	10	10
– практические (семинарские)	8	8
– лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	140	140
Экзамен	18	18
Итого	180	180

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Целью освоения учебной дисциплины «Режимы работы систем тягового электроснабжения» является формирование у специалистов знаний об общих принципах анализа режимов работы специальных электрических цепей, как элементов ряда технических систем электрических железных дорог. Получение знаний о методах анализа режимов работы перспективных систем электроснабжения электрических железных дорог. Освоение методов расчета основных параметров режима.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Задачами освоения учебной дисциплины «Режимы работы систем тягового электроснабжения» является изучение особенностей работы различных систем электрической тяги магистральных железных дорог; изучение параметров режима в нормальных условиях функционирования; изучение параметров режима в аварийных и вынужденных режимах
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок ОПОП:	Б1.В.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Режимы работы систем тягового электроснабжения» являются знания по дисциплинам:
2.1.1	Б1.В.02 Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения
2.1.2	Б1.В.ДВ.02.02 Математическое моделирование взаимодействия устройств токосъема
2.1.3	Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог
2.1.4	Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции
2.1.5	Б1.В.01 Оборудование и аппаратура электроустановок
	Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог
2.2	Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее Содержание дисциплины «Режимы работы систем тягового электроснабжения» служит основой для освоения следующих дисциплин профессионального цикла:
2.2.1	Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
2.2.2	Б2.Б.05(Пд) Производственная - преддипломная
2.2.3	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПСК-1.2: способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	системы электроснабжения железнодорожного транспорта
Уметь	задавать параметры системы электроснабжения железнодорожного транспорта в пакете прикладных программ
Владеть	азами работы с прикладными программами по электроснабжению
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	устройства электроснабжения электрических железных дорог постоянного и переменного тока
Уметь	собирать модели систем и устройств электроснабжения электрических железных дорог постоянного и переменного тока с применением пакетов прикладных программ
Владеть	Основами компьютерного моделирования устройств электроснабжения электрических железных дорог постоянного и переменного тока
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
Уметь	применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
Владеть	технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств

	электрообеспечения с применением пакетов прикладных программ
ПСК-1.3: владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электрообеспечения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электрообеспечения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	особенности и характеристики нормальных режимов систем тягового электрообеспечения
Уметь	выполнять анализ причин отклонения режимов работы от нормального и способы приведения системы к нормальному режиму работы
Владеть	навыками, соответствующих оптимальному режиму
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	особенности и характеристики аварийных и вынужденных режимов систем тягового электрообеспечения
Уметь	выбирать места расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электрообеспечения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
Владеть	навыками определения параметров элементов схем электрообеспечения в аварийных и вынужденных режимах для обеспечения функционирования системы электрообеспечения в нештатных ситуациях
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методологию расчетов основных параметров системы тягового электрообеспечения
Уметь	выбирать места расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электрообеспечения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
Владеть	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электрообеспечения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электрообеспечения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
ПСК-1.5: владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электрообеспечения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электрообеспечения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электрообеспечения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электрообеспечения	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методы оптимизации параметров устройств компенсации реактивной мощности
Уметь	анализировать режимы работы систем электрообеспечения электрических железных дорог постоянного тока
Владеть	навыками формирования рекомендаций по оптимизации режимов работы систем электрообеспечения электрических железных дорог постоянного тока
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы оптимизации числа электрических соединителей между усиливающими проводами и основной подвеской контактной сети
Уметь	анализировать режимы работы систем электрообеспечения электрических железных дорог переменного тока
Владеть	навыками формирования рекомендаций по оптимизации режимов работы систем электрообеспечения электрических железных дорог переменного тока
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета параметров режима систем электрообеспечения электрических железных дорог
Уметь	анализировать режимы работы электрообеспечения электрических железных дорог автотрансформаторной системы переменного тока

Владеть	навыками формирования рекомендаций по оптимизации режимов работы систем электроснабжения электрических железных дорог автотрансформаторной системы переменного тока
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
3.1 Знать:	
3.1.1	особенности и характеристики нормальных режимов систем тягового электроснабжения
3.1.2	особенности и характеристики аварийных и вынужденных режимов систем тягового электроснабжения
3.1.3	методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
3.2 Уметь:	
3.2.1	производить анализ режимов работы систем электроснабжения
3.2.2	производить расчет режимов работы систем электроснабжения
3.2.3	применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками определения параметров элементов схем электроснабжения, соответствующих оптимальному режиму
3.3.2	навыками определения параметров элементов схем электроснабжения в аварийных и вынужденных режимах для обеспечения функционирования системы электроснабжения в нештатных ситуациях
3.3.3	технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Виды режимов работы систем тягового электроснабжения и методы их исследования				
1.1	Режимы работы систем тягового электроснабжения: – нормальный, аварийный, вынужденный. Параметры режима. Параметры элементов системы тягового электроснабжения. Основные положения анализа потерь мощности в тяговой сети. /Лек/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.2	Изучение особенностей режимов: –нормальный, аварийный, вынужденный. Параметры режима. Параметры элементов системы тягового электроснабжения. /Ср/	6	30	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 2. Анализ параметров режима работы систем электроснабжения электрических железных дорог				
2.1	Теорема о мощности и месте включения параллельного компенсирующего устройства в межподстанционной зоне с односторонним питанием. /Лек/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.2	Анализ эффективности электрических соединений между подвесками путей. /Лек/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.3	«Исследование работы системы электроснабжения нормального режима в среде MatLab» /Лаб/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.4	«Анализ нормального режима тяговой подстанции переменного тока при заданных нагрузках плеч питания и районных потребителей». /Пр/	6	4	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

2.5	Принципы анализа режимов работы систем тягового электроснабжения /Ср/	6	60	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.6	Анализ режима работы системы электроснабжения с двухсторонним питанием подвесок путей /Лек/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.7	Анализ режима работы при несимметрии токов в трехфазных системах. Применение принципа суперпозиции (наложения) при анализе несимметричных режимов. /Лек/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.8	«Исследование режима работы системы тягового электроснабжения в исполнении фрагмента графика движения поездов» /Лаб/	6	2	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.9	Анализ режимов работы системы тягового электроснабжения периода восстановления графика движения поездов после «окна» /Пр/	6	4	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.10	Анализ режимов работы различных систем тяги электрифицированных железных дорог /Ср/	6	50	ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.11	/Экзамен/	6	18		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Ю. М. Бей [и др.].	Тяговые подстанции : учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М. : Альянс, 2015	89
Л1.2	Почаевец В.С.	Электрические подстанции [Электронный ресурс]: учебник	М. ФГБОУ "Учебно-методический центр по	100% онлайн

Л1.3	Кузнецов, К.Б.	Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] : учебное пособие	М. : УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2005	100% онлайн
Л1.4	Старшинов, В.А.	Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие	М. : Издательский дом МЭИ, 2015	100% онлайн
Л1.5	Крючков, И.П.	Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ: учебно-справочное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие для вузов	М. : Издательский дом МЭИ, 2015	100% онлайн
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Колич-
Л2.1	Аржанников Б.А.	Тяговое электроснабжение постоянного тока скоростного и тяжеловесного движения поездов: монография	Екатеринбург: УрГУПС, 2012	25
Л2.2	Бардушко В.Д., Гозбенко В.Е., Банина Н.В., Туйгунова А.Г.	Использование дифференциальных уравнений для решения задач тягового электроснабжения: лаб. практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2009	36
Л2.3	Бардушко В.Д.	Контроль, управление и диагностика систем тягового электроснабжения на основе элементов вычислительной техники: курс лекций	Иркутск, 2006	34
Л2.4	Бардушко В.Д., Марский В.Е.	Исследование параметров и режимов систем тягового электроснабжения на основе вычислительной техники: учеб. пособие	Иркутск, 2006	45
Л2.5	Володин С.В., Иванов В.В., Просвиров Ю.Е., Пупынин В.Н., Просвиров Ю.Е., Феоктистов В.П.	Электрические железные дороги: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2010	34
Л2.6	Бардушко В.Д., Закарюкин В.П., Крюков А.В.	Бардушко В.Д., Закарюкин В.П., Крюков А.В. Принципы построения систем электроснабжения железнодорожного транспорта. Москва: Теплотехник, 2013. 166 с.: Вспомогательный учебник	Москва: Теплотехник, 2013	25
Л2.7	Г. Н. Ополева ; сост. : С. К. Кротов, П. М. Коваленко, С. В. Ловцов.	Схемы и подстанции электроснабжения : справ. : учеб. пособие для вузов	М. : Форум. - [Б. м.] : ИНФРА-М, 2008	25
Л2.8		Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями на 1 апреля 2011 года : НТД	М. : Кнорус, 2011	25
6.1.3. Методические разработки				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
ЛЗ.1	Бардушко В.Д.	Исследование аварийных режимов систем электрической тяги на компьютерной модели: метод. указания для проведения лаб. работ по дисциплине "Программные комплексы для расчета систем электроснабжения"	Иркутск: ИрГУПС, 2011	36
ЛЗ.2	Бардушко В.Д.	Анализ энергетических показателей работы системы электроснабжения электрической железной дороги постоянного тока на основе вероятностных внешних характеристик тяговых подстанций: метод. указания для проведения лаб. работ по дисциплине "САПР электроснабжения железных дорог"	Иркутск: ИрГУПС, 2011	36
ЛЗ.3	Пузина Е.Ю.	Выбор силового оборудования: учебно-методическое пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2011	80

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100%
--	------------------------	----------	---	---

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Почаевец, В.С. Электрооборудование и аппаратура электрических подстанций [Электронный ресурс] : — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2002. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59946			
Э2	Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873			
Э3	ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок [Электронный ресурс] : — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2013. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38572			
Э4	Электроустановки: Сборник нормативных документов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38576			
Э5	Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] : — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 39 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38593			
Э6	Красник, В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: Производственно-практическое пособие [Электронный ресурс] : — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 319 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38549			

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org

6.3.2 Перечень специального программного обеспечения

6.3.2.1	MatLab Classroom, R2015a, R2015b Classroom, R2015a, R2015b УЧ. ПРОЦ. Лицензия № 689810
---------	--

6.3.2.2	КОРТЭС, бесплатно
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	http://www.rzd.ru
6.3.3.2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – М. : Лань. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации). – Загл. с экрана одстанции”
6.3.3.3	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd (Локальная сеть ОАО «РЖД»). - Загл. с экрана
6.3.3.4	СДО «Стрела»: http://sdo.irgups.ru
6.3.3.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	<p>Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся с использованием реального оборудования.</p> <p>Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.</p> <p>Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.</p> <p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, 213Д, 313Г.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.</p>
7.2	Учебная лаборатория «Зал вычислительной техники» 214Д
7.3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практическое (семинарское) занятие	<p>Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществить текущий контроль знаний и умений.</p>
Лабораторное	Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления

занятие	<p>теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, по циклам, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Выполнение работ по циклам предусматривает соответствие определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах. Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно.</p> <p>Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов. Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Курсовой проект	<p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме.</p> <p>Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>

Самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала</p> <p>дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
Экзамен	<p>К экзамену допускаются студенты, которые прошли все этапы текущего контроля (успешно работали на практических занятиях, выполнили и защитили лабораторные работы, курсовые работы (проекты)). Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам к экзамену.</p> <p>Экзамен проводится в устной форме. Перечень экзаменационных вопросов предоставляется студентам заранее. Зачет проводится в устной или письменной форме (в форме теста). Тестовые задания раздаются студентам непосредственно во время зачета и включают в себя материал по всем темам курса, указанным в тематическом плане.</p> <p>При подготовке к экзамену студент должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а так же в ходе экзаменационной консультации.</p> <p>Для подготовки ответа на экзамене отводится 30-40 минут. Студентам на экзамене запрещено пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Выбрав билет, внимательно прочитайте вопросы. Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это экономит ваше время для обдумывания других вопросов экзаменационного билета. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительный вопрос экзаменатора. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Режимы работы систем тягового электроснабжения» участвует в формировании компетенций:

ПСК-1.2 – способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ

ПСК-1.3 – владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов.

ПСК-1.5 – владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций
ПСК-1.3, ПСК-1.5 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-1.2	способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Б1.В.ДВ.02.02 Математическое моделирование взаимодействия устройств токосъема	5	1
		Б1.В.02 Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения	6	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог	7	3
		Б1.В.03 Режимы работы систем тягового электроснабжения	8	4
		Б1.В.ДВ.04.02 Математические основы диагностирования устройств контактной сети	8	4
		Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог	9	5
		Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	9	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	6
ПСК-1.3	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового	Б1.В.03 Режимы работы систем тягового электроснабжения	8	1

	электрообеспечения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электрообеспечения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов	Б1.Б.1.ДС.06 Электрообеспечение железных дорог	9	2
		Б2.Б.05(Пд) Производственная - преддипломная	А	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	3
ПСК-1.5	владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электрообеспечения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электрообеспечения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электрообеспечения железных дорог и метрополитенов, владением методами техничко-экономического анализа деятельности хозяйства электрообеспечения	Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции	5	1
		Б1.В.01 Оборудование и аппаратура электроустановок	6	2
		Б1.В.03 Режимы работы систем тягового электрообеспечения	8	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПСК-1.2, ПСК-1.3, ПСК-1.5
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-1.2	способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Раздел 1. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов. Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии. Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения Раздел 5 Влияние блуждающих токов на подземные сооружения.	Минимальный уровень	Знать основы методов математического моделирования для исследования устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
				Уметь применять методы математического моделирования для исследования устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
				Владеть пакетами прикладных программ по компьютерному моделированию устройств электроснабжения
			Базовый уровень	Знать основы методов математического и компьютерного моделирования для исследования систем электроснабжения железнодорожного транспорта
				Уметь применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем электроснабжения железнодорожного транспорта
				Владеть технологией компьютерного проектирования и моделирования систем электроснабжения с применением пакетов прикладных программ

			Высокий уровень	Знать методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
				Уметь применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
				Владеть технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ
ПСК-1.3	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов	<p>Раздел 1. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов.</p> <p>Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров.</p> <p>Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии.</p> <p>Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения</p> <p>Раздел 5 Влияние блуждающих токов на подземные сооружения.</p>	Минимальный уровень	Знать особенности и характеристики нормальных режимов работы систем тягового электроснабжения при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
				Уметь анализировать причины отклонения режимов работы от нормального и способы приведения системы к нормальному режиму работы
			Базовый уровень	Владеть методологией расчета нормальных режимов работы систем тягового электроснабжения
				Знать особенности и характеристики нормальных, аварийных и вынужденных режимов работы систем тягового электроснабжения при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
				Уметь выбирать места расположения тяговых

				подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения
				Владеть навыками выбора оборудования, применения знаний к различным режимам работы систем тягового электроснабжения
			Высокий уровень	Знать методы математического и компьютерного моделирования для исследования режимов работы систем тягового электроснабжения
				Уметь выявить ошибки в технологии работы устройств систем тягового электроснабжения
				Владеть оценкой альтернативных решений по выбору параметров работы системы тягового электроснабжения
ПСК-1.5	владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения	Раздел 1. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов. Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии. Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения Раздел 5 Влияние блуждающих токов на подземные сооружения.	Минимальный уровень	Знать способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии
				Уметь производить основные расчеты режимов работы систем тягового электроснабжения
				Владеть методами расчета систем тягового электроснабжения в различных режимах работы
			Базовый уровень	Знать способы оптимизации работы системы тягового электроснабжения
				Уметь применять способы оптимизации работы систем тягового электроснабжения
				Владеть принципами и методами оптимизации режимов работы систем тягового электроснабжения
			Высокий уровень	Знать методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения железных дорог и метрополитенов
				Уметь выявлять

				закономерности взаимного функционирования систем внешнего и тягового электроснабжения
				Владеть методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения железных дорог и метрополитенов

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр				
1	1,2	Текущий контроль	Раздел 1. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов Тема 1 «Режимы работы систем тягового электроснабжения, повышенного напряжения, трехпроводные системы. Режимы работы системы электроснабжения метрополитенов»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
2	3	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 2 «Аналитические методы расчета режимов работы системы тягового электроснабжения.»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
3	4	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 3 «Расчеты мгновенных схем в электротяговых сетях постоянного и переменного тока»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
4	5	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 4 «Принципы расчета электротяговых	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр				
			сетей по графику движения»	
5	5	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 4 «Уравнительные токи при двухстороннем питании тяговой сети постоянного и переменного тока»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
6	6	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 5 «Напряжение на шинах тяговых подстанций»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
7	6	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 6 «Потери мощности в электротяговых сетях постоянного и переменного тока»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
8	7,8	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 7 «Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
9	8	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 8 «Зависимость времени хода поезда от уровня напряжения на токоприемнике локомотива.»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
10	9	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого	ПСК-1.2; ПСК-1.3; Защита лабораторной работы Выполнение практической работы

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр				
			замыкания и уставки фидеров. Тема 9 «Напряжение в тяговой сети постоянного тока в режимах тяги и рекуперативного торможения»	ПСК-1.5
11	10	Текущий контроль	Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров. Тема 10 «Напряжение в тяговой сети переменного тока в режимах тяги и рекуперативного торможения»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
12	11,12	Текущий контроль	Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии. Тема 11 «Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников и электрических аппаратов. Показатели качества электроэнергии»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
13	12,13	Текущий контроль	Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии. Тема 12 «Способы обеспечения качества электроэнергии. Регулирование уровня напряжения. УПК и ФКУ»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
14	14	Текущий контроль	Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии. Тема 13 «Статические компенсаторы, активные фильтры»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
15	15	Текущий контроль	Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения Тема 14 «Закон распределения нагрузки элементов системы тягового электроснабжения»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5
16	16	Текущий контроль	Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения Тема 15 «Закон распределения числа поездов в рассматриваемой зоне»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр				
17	17	Текущий контроль	Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения Тема 16 «Определение нагрузки тяговых подстанций на основе заданных законов распределения числа поездов»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
18	18	Текущий контроль	Раздел 5 Влияние блуждающих токов на подземные сооружения Тема 17 «Способы уменьшения блуждающих токов»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы
19	18	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 5 Влияние блуждающих токов на подземные сооружения Тема 18 «Основные меры по защите подземных сооружений»	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.5 Защита лабораторной работы Выполнение практической работы Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырех балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять	Темы лабораторных работ и требования к их защите

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
		стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
2	Защита практической работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы практических работ и требования к их защите
3	Курсовой проект (работа)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и повысить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной ой области.	Темы типовых групповых и / или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)
4	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена (в конце девятого семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на	Минимальный

	теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Критерии и шкала оценивания практических заданий

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
«не зачтено»	При выполнении индивидуального практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.

Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Отчет оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Критерии и шкала оценивания тестирования

Оценка	Критерий оценки	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	Высокий
	Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	Базовый
	Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Критерии и шкала оценивания курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения	Высокий

	убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.	
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.	Базовый
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30 % вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.	Минимальный
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.	Компетенция не сформирована

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Электроснабжение железных дорог» (для оценки знаний)

Вопросы к экзамену

1. Источники блуждающих токов, назначение заземления опор контактной сети.
2. Мероприятия по уменьшению блуждающих токов.
3. Вентильное секционирование рельсовых цепей станций и тоннелей.
4. Типы защит подземных сооружений от блуждающих токов.
5. Борьба с искрообразованием на железнодорожном транспорте.

Раздел 1. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов

1. Основные преимущества и недостатки систем электрической тяги постоянного тока.
2. Основные преимущества и недостатки систем электрической тяги переменного тока.
3. Основные преимущества и недостатки систем электрической тяги однофазного тока пониженной частоты.
4. Основные преимущества и недостатки систем электрической тяги однофазного тока промышленной частоты 2×25 кВ.
5. Основные преимущества и недостатки систем электрической тяги однофазного тока промышленной частоты 94 кВ.
6. Режимы работы потребителей метрополитенов.
7. Принципиальные схемы электроснабжения метрополитена.

Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров.

1. Несимметрия в системе тягового электроснабжения. Причины возникновения. Способы уменьшения.
2. Схемы питания и секционирования контактной сети однопутного участка.
3. Схемы питания и секционирования контактной сети двухпутного участка.
4. Требования, предъявляемые к электроснабжению метрополитена.
5. Режимы и характеристики тяговой нагрузки СТЭ и метрополитена.
6. Переходные процессы при коротких замыканиях и коммутационных переключениях.
7. Токовая защита тяговой сети.
8. Расчет токов короткого замыкания в контактной сети.
9. Расчет уставок релейной защиты.

Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии.

1. Показатели качества электроэнергии.
2. Выбор параметров компенсирующих устройств.
3. Установки поперечной емкостной компенсации.
4. Установки продольной емкостной компенсации.
5. Мероприятия по усилению системы электроснабжения участка постоянного тока.
6. Усиление системы электроснабжения переменного тока.
7. Влияние уровня напряжения на работу ЭПС.
8. Зависимость времени хода поезда от уровня напряжения на токоприёмнике локомотива.

Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения

1. Расчет мгновенных схем.
2. Условия выгодности схем питания контактной сети по фактору уравнивающих токов.
3. Теоретический метод оценки уравнивающих токов.
4. Практические методы оценки уравнивающих токов.
5. Метод равномерно распределённой нагрузки.
6. Метод равномерного сечения графика движения.
7. Метод характерных сечений графика движения.
8. Метод непрерывного исследования графика движения.
9. Основные положения метода подвижных нагрузок.
10. Многоугольник распределения числа поездов, факторы его определяющие.
11. Особенности параллельной работы тяговых подстанций.

Раздел 5. Влияние блуждающих токов на подземные сооружения.

1. Источники блуждающих токов, назначение заземления опор контактной сети.
2. Мероприятия по уменьшению блуждающих токов.
3. Вентильное секционирование рельсовых цепей станций и тоннелей.
4. Типы защит подземных сооружений от блуждающих токов.
5. Борьба с искрообразованием на железнодорожном транспорте.

3.2 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1 От подстанции А (рис. 1) на однопутном участке получают питание поезд с нагрузками I_1 , I_2 , I_3 и I_4 . Поезда расположены соответственно на расстояниях l_1 , l_2 , l_3 и l_4 от подстанции. Исходные данные приведены в таблице 1

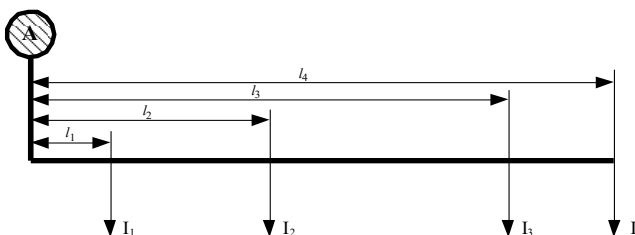


Рис. 1. Мгновенная схема расположения нагрузок при одностороннем питании

Требуется определить для мгновенной схемы нагрузок ток в питающей линии, потерю напряжения до токоприёмника каждого поезда и потерю мощности в тяговой и контактной сети.

2 Для заданной мгновенной схемы двустороннего питания тяговых нагрузок, при постоянном токе (рис. 2) определить токи в питающих линиях, токораспределение, потерю напряжения до токоприёмников и потерю мощности в тяговой сети. Исходные данные приведены в таблице 2

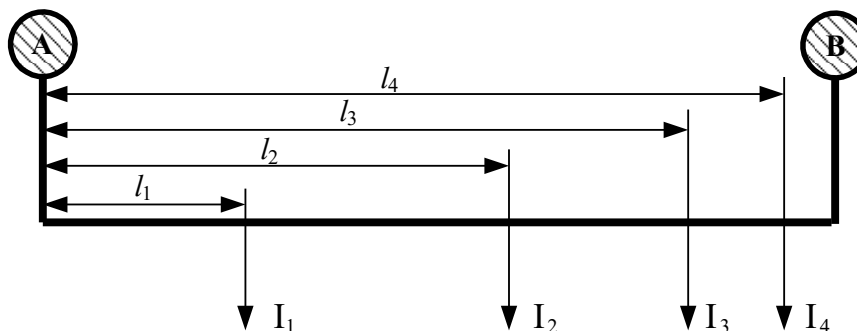


Рис. 2. Мгновенная схема расположения нагрузок при двустороннем питании

Числовые значения для задачи № 1

Таблица № 1

Наименование величины		Единица измерения	Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Параметры нагрузок:	I ₁	А	0,2,9,4,3 6,5,8,7,1	900 500	450 500	625 450	650 325	545 250	820 640	725 500	250 400	645 375	800 575
	I ₂	А	8,7,9,4,3 6,5,0,2,1	300 1200	700 600	800 350	425 800	370 640	900 700	1100 870	450 600	375 250	525 630
	I ₃	А	0,2,9,6,5 4,3,8,7,1	425 800	370 640	545 250	450 500	250 400	625 450	700 600	650 325	800 575	725 700
	I ₄	А	6,2,9,4,1 0,5,8,7,3	725 500	250 400	645 375	625 450	800 575	650 325	425 800	545 250	370 640	450 500
Расстояния от подстанции до нагрузки:													
l ₁		км	—	2	5	3	4	2	5	7	3	4	2
l ₂		км	—	7	9	5	8	6	9	9	6	7	5
l ₃		км	—	9	12	9	11	9	12	11	10	11	9
l ₄		км	—	11	17	12	15	14	18	14	12	19	13
Тип рельса		—	—	Р65	Р43	Р75	Р50	Р43	Р75	Р50	Р65	Р43	Р75
Тип контактного провода		— — — — —	0, 2 9, 4 3, 6 5, 8 7, 1	МФ-85 МФ-100 БрФ-100 МФ-150 МФО-100	МФ-100 БрФ-100 МФО-100 МФ-85 МФ-150	БрФ-100 МФ-100 МФ-85 МФО-100 МФ-150	МФ-150 БрФ-100 МФ-100 МФ-85 МФО-100	МФО-100 БрФ-100 МФ-85 МФ-100 МФ-150	БрФ-100 МФ-85 МФ-100 МФ-150 МФО-100	МФО-100 МФ-150 МФ-100 МФ-85 БрФ-100	МФ-85 БрФ-100 МФО-100 МФ-100 МФ-150	МФО-100 МФ-150 БрФ-100 МФ-100 МФ-85	МФ-150 МФО-100 БрФ-100 МФ-85 МФ-100
Тип несущего троса		— — — — —	0, 3 7, 9 2, 6 4, 8 5, 1	ПБСМ1-70 ПБСМ1-95 М-95 С-70 М-120	М-95 С-70 М-120 ПБСМ2-70 ПБСМ2-95	С-70 М-120 ПБСМ1-70 ПБСМ1-95 М-95	ПБСМ2-95 ПБСМ2-70 М-95 С-70 М-120	М-120 ПБСМ2-70 С-70 М-95 ПБСМ1-95	ПБСМ1-95 М-95 М-120 ПБСМ1-70 С-70	ПБСМ2-70 ПБСМ1-95 ПБСМ1-70 М-120 М-95	М-95 М-120 ПБСМ2-70 ПБСМ1-95 ПБСМ1-70	С-70 ПБСМ1-70 ПБСМ1-95 ПБСМ2-95 ПБСМ2-70	М-120 С-70 М-95 ПБСМ1-70 ПБСМ2-95

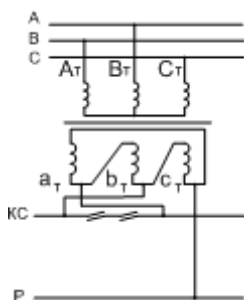
Числовые значения для задачи № 2

Таблица № 2

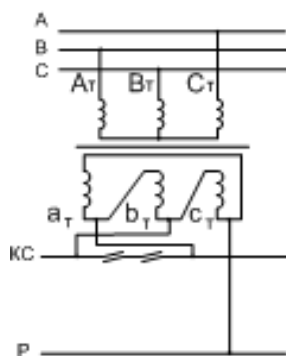
Наименование величины		Единица измерения	Предпол- едняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Параметры нагрузок:	I ₁	А	8,7,9,4,3 6,5,0,2,1	725 500	250 400	645 375	800 575	900 500	450 500	625 450	650 325	545 250	820 640
	I ₂	А	0,2,9,6,5 4,3,8,7,1	1100 870	450 600	375 250	525 630	300 1200	700 600	800 350	425 800	370 640	900 700
	I ₃	А	6,2,9,4,1 0,5,8,7,3	700 600	650 325	800 575	725 700	425 800	370 640	545 250	450 500	250 400	625 450
	I ₄	А	0,2,9,4,3 6,5,8,7,1	425 800	545 250	370 640	450 500	725 500	250 400	645 375	625 450	800 575	650 325
Расстояния от подстанции до нагрузки:													
l_1		км	—	2 5	6 10	3 5	2 4	3 5	4 7	3 5	5 9	3 5	4 6
l_2		км	—	9	12	9	8	7	9	7	11	7	9
l_3		км	—	11	15	12	11	14	11	10	13	9	15
l_4		км	—										
Расстояние между подстанциями А и В			0, 2	30	45	38	26	30	32	28	41	25	37
			9, 4	32	51	31	30	42	39	31	39	27	41
			3, 6	34	47	40	28	35	41	29	45	31	39
			5, 8	36	54	34	33	40	37	38	47	29	46
			7, 1	29	53	42	49	37	35	40	50	33	45
Напряжение подстанции А		кВ	—	3,1	3,3	3,3	3,0	3,3	3,2	3,4	3,2	3,4	3,1
Напряжение подстанции В		кВ	—	3,4	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,0	3,1	3,2	3,0
Сопротивление тяговой сети			0, 1	0,28	0,31	0,01	0,39	0,25	0,2	0,23	0,16	0,17	0,15
			6, 2	0,15	0,29	0,2	0,3	0,28	0,31	0,16	0,29	0,33	0,19
			3, 7	0,17	0,26	0,3	0,18	0,31	0,15	0,29	0,26	0,28	0,2
			4, 8	0,33	0,23	0,15	0,26	0,3 6	0,16	0,26	0,13	0,3	0,3
			9, 5	0,22	0,16	0,19	0,13	0,01	0,25	0,31	0,15	0,15	0,23

3.3 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

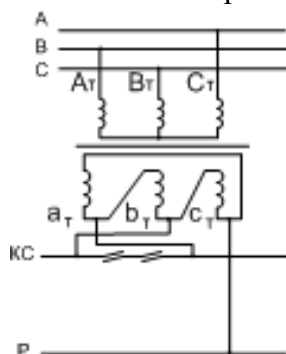
- 1 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам САВ, при этом левое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы В.
- 2 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам САВ, при этом левое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы С.
- 3 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам АВС, при этом левое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы А.
- 4 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам АВС, при этом левое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы С.
- 5 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам САВ, при этом правое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы В.
- 6 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам САВ, при этом правое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы С.
- 7 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



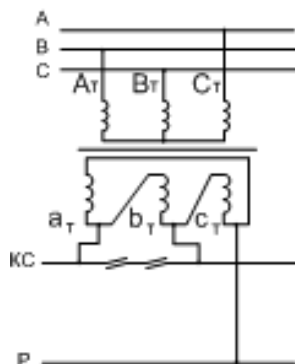
- 8 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник», для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



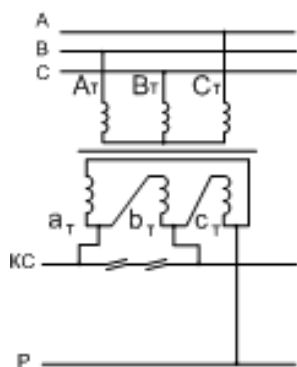
9 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора соединённого по схеме «звезда-треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



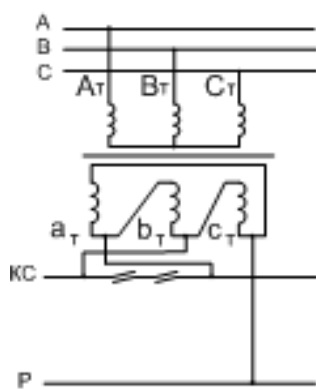
10 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора соединённого по схеме «звезда-треугольник», для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



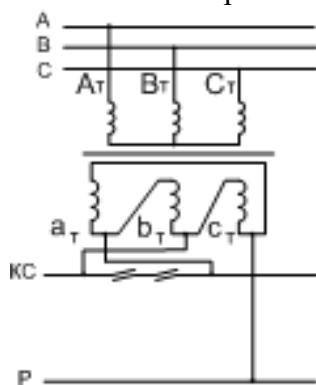
11 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда-треугольник», для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



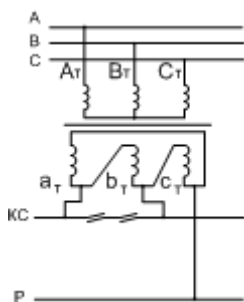
12 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



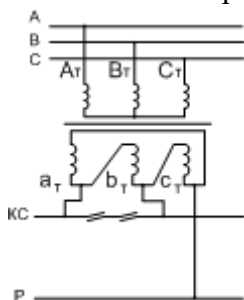
13 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



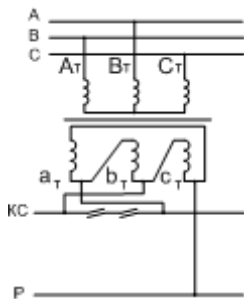
14 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



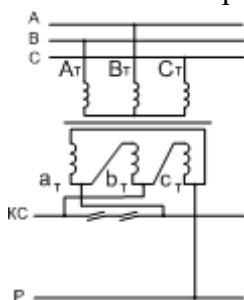
15 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



16 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.

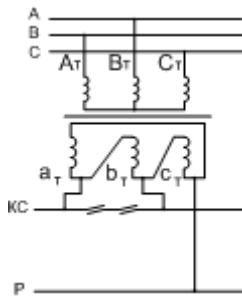


17 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.

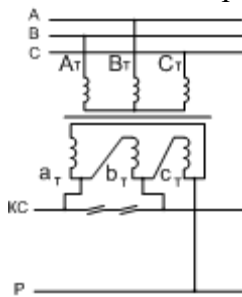


18 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого

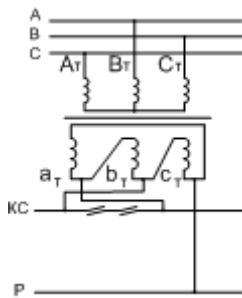
по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



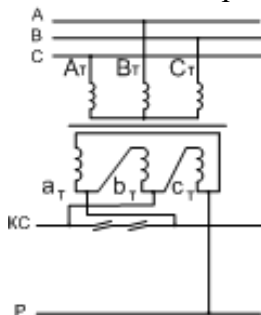
19 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



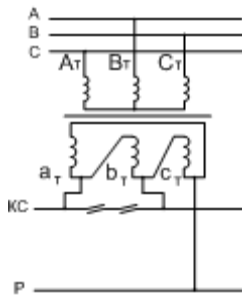
20 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



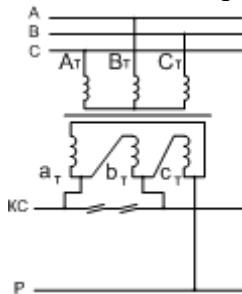
21 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



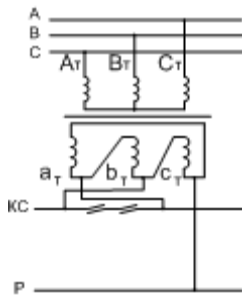
22 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



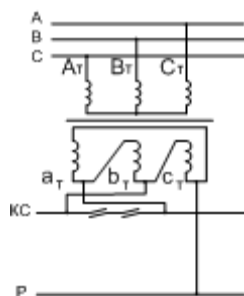
23 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



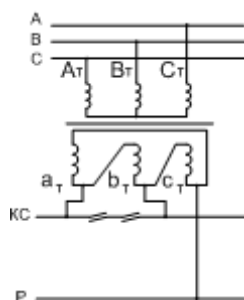
24 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



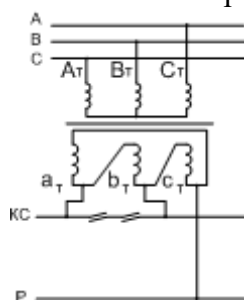
25 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



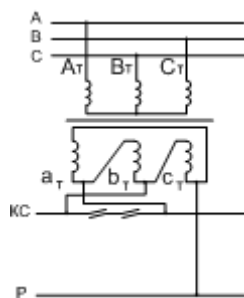
26 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



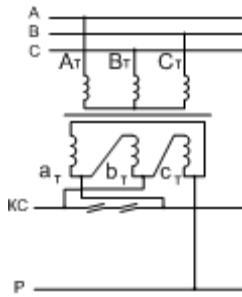
27 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



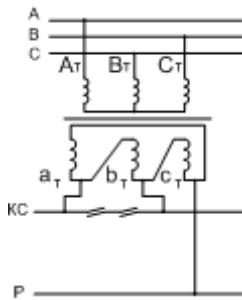
28 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



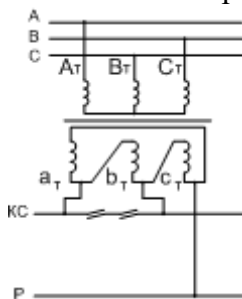
29 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



30 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



31 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны. Определите напряжение, приложенное в контактную сеть относительно системы внешнего электроснабжения.



32 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам ABC, при этом правое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы А.

33 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам ABC, при этом правое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы С.

34 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам ВАС, при этом правое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы В.

35 Подключить к фазам системы внешнего электроснабжения трансформатор обмотки которого соединены по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего

питания подстанционной зоны, если первичные обмотки трансформатора подключены к фазам ВАС, при этом правое плечо тяговой подстанции получает питание от фазы С.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	<p>Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.</p> <p>Лабораторные работы представляют собой самостоятельное выполнение студентом под контролем преподавателя конкретных практических заданий, которые охватывают содержание учебной дисциплины.</p> <p>Отчет по лабораторным работам составляется каждым студентом.</p> <p>Структура отчета по лабораторным работам:</p> <ul style="list-style-type: none">— цель и задачи лабораторной работы;— программа лабораторной работы;— перечень использованного оборудования, приборов, вычислительной техники;— методика исследований, измерений;— обработка результатов;— анализ результатов и выводов по работе. <p>Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторных работ проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение лабораторных работ.</p> <p>Опрос студента преподавателем проводится в рамках темы лабораторной работы.</p>
Курсовая работа	<p>Обучающийся обязан представить на проверку руководителю окончательный вариант курсовой работы не менее чем за 7 дней до назначенной даты защиты курсовых работ. Руководитель проверяет представленную курсовую работу в срок не более 5 дней. Руководитель должен дать письменный отзыв на работу и на титульном листе работы сделать надпись: «Курсовая работа допущен к защите» или «Курсовая работа к защите не допущен». Курсовая работа допускается к защите при условии соответствия его содержания и оформления требованиям, сформулированным в методических указаниях и соблюдения сроков предоставления. Основанием для недопуска курсовой работы к защите является несоответствие работы требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению. В ходе подготовки к защите курсовой работы обучающийся готовит выступление, в котором должны быть сформулированы основные результаты.</p> <p>Защита курсовой работы осуществляется в устной форме. Продолжительность защиты, как правило, не превышает 20 минут. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет, определяемый оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляется перечень вопросов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); четвертое практическое задание для оценки навыков и опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырех балльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 ЗаБИЖТ ИрГУПС 2016/2017 уч. год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Режимы работы системы тягового электроснабжения» II семестр <i>Специальность: Системы обеспечения движения поездов. «Электроснабжение железных дорог»</i>	УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой «ЭлС» ЗаБИЖТ _____/ С.А. Филиппов
1 Теоретический метод оценки уравнительных токов.		
2 Основные преимущества и недостатки систем электрической тяги постоянного тока.		
3 Задача 1		
4 Практическое задание 06		
Составил: Д.А. Яковлев		

5 ФОРМЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тест за 8 семестр
Тест по компетенции ПСК-1.3; ПСК-1.5

4.3. Тесты

Раздел 1. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов

Минимальный уровень освоения компетенций

Часть участка, получающая питание от одной и той же подстанции, независимо от того, питают ли этот участок другие подстанции, называется участком электроснабжения
перегоном
фидерной зоной
подстанционной зоной

При какой из схем питания контактной сети токи короткого замыкания больше.
односторонняя
двусторонняя
одинаковые для всех схем
не имеет значения

При какой из схем питания и секционирования контактной сети потери напряжения и энергии больше, при прочих одинаковых условиях.
консольная
раздельная двусторонняя
узловая
параллельная

При какой из схем питания и секционирования контактной сети потери напряжения и энергии меньше, при прочих одинаковых условиях.
консольная
раздельная двусторонняя
узловая
параллельная

При какой из схем питания и секционирования контактной сети нагрузка на фидер контактной сети меньше, при прочих одинаковых условиях.
консольная
раздельная двусторонняя
узловая
параллельная

При какой из схем питания и секционирования контактной сети нагрузка на фидер контактной сети больше, при прочих одинаковых условиях.
консольная
раздельная двусторонняя
узловая
параллельная

7 На какие из перечисленных величин влияет поперечное соединение контактных подвесок.

уменьшение уровня напряжения системы тягового электроснабжения
уровень напряжения системы внешнего электроснабжения
уровень напряжения районных потребителей
уменьшение сечения проводов контактных подвесок

При какой из схем питания контактной сети токи короткого замыкания меньше.

односторонняя
двусторонняя
одинаковые для всех схем
не имеет значения

Часть участка, получающая питание от одного и того же фидера или от одних и тех же фидеров, называется
фидерной зоной
подстанционной зоной
перегоном
участком электроснабжения

На какие из перечисленных величин не влияет поперечное соединение контактных подвесок.

выравнивание уровня напряжения
ток короткого замыкания
рельсовую цепь
снижение потерь напряжения

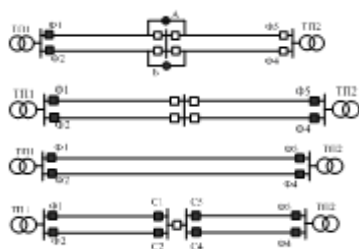
Для какой из схем питания и секционирования контактной сети многопутного участка потери напряжения и энергии меньше.

консольная
раздельная двусторонняя
узловая
параллельная

Для какой из схем питания и секционирования контактной сети многопутного участка потери напряжения и энергии больше.

#1/100% консольная
раздельная двусторонняя
узловая
#4/0% параллельная

Какая из приведённых схем питания и секционирования контактной сети будет называться встречно-кольцевой.



Какой из приведенных методов расчета системы тягового электроснабжения основан на применении графика движения

метод расчета по заданным размерам движения

метод равномерно распределенной нагрузки

метод подвижных нагрузок

метод характерных сечений

Какой из приведенных методов расчета системы тягового электроснабжения необходим для определения эффективного тока контактной подвески

непрерывного исследования

метод равномерных сечений

метод расчета по заданным размерам движения

метод равномерно распределенной нагрузки

Что используется для уменьшения коэффициента несимметрии при подключении тяговых подстанций к системе внешнего электроснабжения

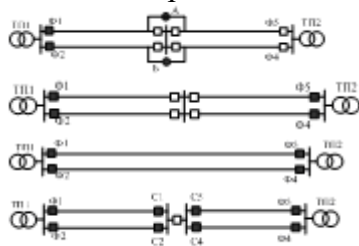
транспозиция

трансформация

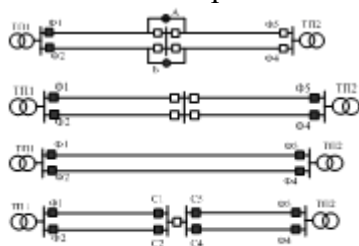
фазировка

трансреактор

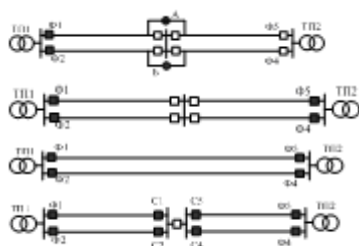
Какая из приведённых схем питания и секционирования контактной сети будет называться раздельной.



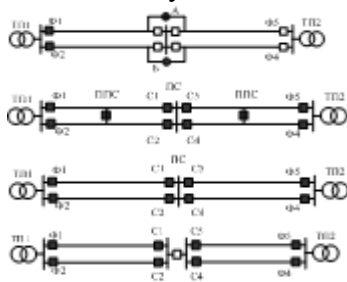
Какая из приведённых схем питания и секционирования контактной сети будет называться встречно-консольной.



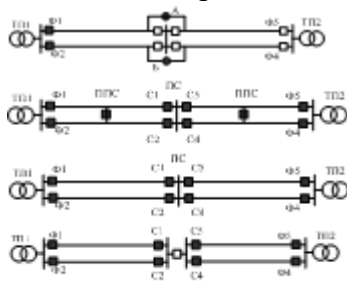
Какая из приведённых схем питания и секционирования контактной сети будет называться консольной



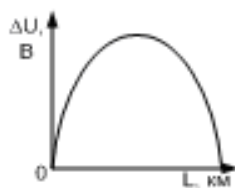
Какая из приведённых схем питания и секционирования контактной сети будет называться узловой.



Какая из приведённых схем питания и секционирования контактной сети будет называться параллельной

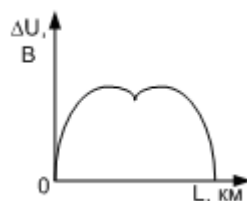


Для какой схемы питания и секционирования контактной сети соответствует приведённый график



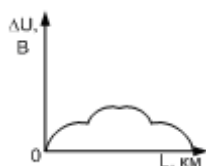
параллельная двусторонняя
консольная
узловая двусторонняя
раздельная двусторонняя

Для какой схемы питания и секционирования контактной сети соответствует приведённый график



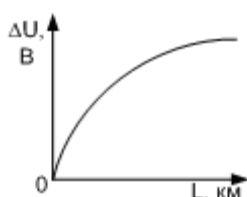
параллельная двусторонняя
консольная
узловая двусторонняя
раздельная двусторонняя

Для какой схемы питания и секционирования контактной сети соответствует приведённый график



параллельная двусторонняя
 консольная
 узловая двусторонняя
 раздельная двусторонняя

Для какой схемы питания и секционирования контактной сети соответствует приведённый график.



параллельная двусторонняя
 консольная
 узловая двусторонняя
 раздельная двусторонняя

Какое напряжение у тягового двигателя ЭПС?

3,3 кВ
 1,5 кВ
 0,8 кВ
 0,4 кВ

Какое максимально допустимое напряжение на дорогах постоянного тока при использовании рекуперации

3,85 кВ
 4,5 кВ
 4 кВ
 3,6 кВ

Какое минимальное допустимое напряжение на дорогах переменного тока

21 кВ
 27,5 кВ
 25 кВ
 29 кВ

Какое минимальное допустимое напряжение на дорогах постоянного тока

2,2 кВ
 2,7 кВ
 3 кВ
 2,4 кВ

Какое минимальное напряжение на дорогах переменного тока допускается с разрешения ОАО «РЖД»

21 кВ
 25 кВ

16 кВ

19 кВ

Какое минимальное напряжение на дорогах постоянного тока допускается с разрешения ОАО «РЖД»?

2,2 кВ

2,7 кВ

3 кВ

2,4 кВ

Частота работы системы электроснабжения переменного тока напряжением 27,5 кВ

25 Гц

50 Гц

75 Гц

150 Гц

Какое максимально допустимое напряжение на дорогах постоянного тока

3,85 кВ

4,5 кВ

4 кВ

3,6 кВ

Какие из приведённых условий не являются основанием для протекания уравнивающих токов в системе тягового электроснабжения

МПЗ питаемые от подстанций с различным уровнем первичного напряжения, например, 110 и 220 кВ

получающим питание от разных энергосистем

МПЗ питаемые от подстанций с тяговыми трансформаторами различной мощности
равенство напряжений на шинах тяговых подстанций

Какая из приведенных величин является основной при определении сечения проводов контактной сети в медном эквиваленте

расход электроэнергии

годовые удельные потери

уровень напряжения

пропускная способность

Какой из указанных параметров не влияет на многоугольник распределения числа поездов на межподстанционной зоне

пропускная способность

количество пар поездов в сутки

количество поездов одновременно находящихся на подстанционной зоне

тип поезда

Базовый уровень освоения компетенций

Какие исходные данные необходимы для расчета мгновенных схем на постоянном токе

$I, U_{ш}, Z$

$I, U_{ш}, Z, l$

$I, U_{ш}, r, l$

$I, U_{ш}, X, r, l$

Частота работы системы электроснабжения переменного тока напряжением 27,5 кВ

25 Гц

50 Гц

75 Гц

150 Гц

Какой из перечисленных элементов системы тягового электроснабжения проверяют по эффективному току

контактную подвеску

тяговый трансформатор

опоры контактной сети

рельсовую цепь

Часть участка, получающая питание от одной и той же подстанции, независимо от того, питают ли этот участок другие подстанции, называется

участком электроснабжения

перегоном

фидерной зоной

подстанционной зоной

При какой из схем питания контактной сети токи короткого замыкания больше.

односторонняя

двусторонняя

одинаковые для всех схем

не имеет значения

При какой из схем питания и секционирования контактной сети потери напряжения и энергии больше, при прочих одинаковых условиях.

консольная

раздельная двусторонняя

узловая

параллельная

Какое напряжение у тягового двигателя ЭПС?

3,3 кВ

1,5 кВ

0,8 кВ

0,4 кВ

Какое максимально допустимое напряжение на дорогах постоянного тока при использовании рекуперации

3,85 кВ

4,5 кВ

4 кВ

3,6 кВ

Какое минимальное допустимое напряжение на дорогах переменного тока

21 кВ

27,5 кВ

25 кВ

29 кВ

Высокий уровень освоения компетенций

- 1 Составить принципиальную схему электроснабжения для электрификации на постоянном токе.
- 2 Составить принципиальную схему электроснабжения для электрификации на переменном токе промышленной частоты напряжением 25 кВ.
- 3 Составить принципиальную схему электроснабжения для электрификации на переменном токе промышленной частоты напряжением 2х25 кВ.

Раздел 2. Режимы работы и методы расчёта систем электроснабжения, влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров

Минимальный уровень освоения компетенций

- 1 Обеспечение электрической энергией железнодорожного электроподвижного состава и нетяговых потребителей железной дороги это

электроснабжение железной дороги
энергоснабжение железной дороги
система тягового электроснабжения
электропитание железнодорожных потребителей

- 2 Оснащение действующих или вновь сооружаемых участков железной дороги системой тягового электроснабжения это

электрификация железной дороги
электроснабжение железной дороги
система тягового электроснабжения
энергоснабжение железной дороги

- 3 Совокупность электроустановок, предназначенная для преобразования, распределения и передачи электрической энергии ко всем потребителям электрической энергии железной дороги

система электроснабжения железной дороги
система тягового электроснабжения
электроснабжение железной дороги
энергоснабжение железной дороги

- 4 Железнодорожный потребитель электрической энергии, не использующий для эксплуатации тяговое электрооборудование называется

нетяговый потребитель (железной дороги)
потребитель электрической энергии (железной дороги)
железнодорожный потребитель электрической энергии
электроустановка (железной дороги)

- 5 Доля электрического тока железнодорожного электроподвижного состава, протекающая в земле и в подземных сооружениях при использовании рельсов железнодорожного пути в качестве второго провода называется

блуждающий ток системы тягового электроснабжения (железной дороги)

уравнительный ток системы тягового электроснабжения (железной дороги)
рабочий ток
обратный ток

6 Электрический ток в тяговой сети железной дороги, вызываемый разностью напряжений на шинах электрических распределительных устройств смежных тяговых подстанций железной дороги при их параллельной работе

уравнительный ток тяговой сети (железной дороги)
блуждающий ток системы тягового электроснабжения (железной дороги)
рабочий ток
обратный ток

7 Совокупность электроустановок, предназначенная для преобразования, распределения и передачи электрической энергии к железнодорожному электроподвижному составу

система тягового электроснабжения (железной дороги)
электрификация железной дороги
система электроснабжения железной дороги
энергоснабжение железной дороги

8 Система тягового электроснабжения железной дороги с номинальным напряжением тяговой сети 25 кВ переменного тока

система тягового электроснабжения (железной дороги) переменного тока
система тягового электроснабжения (железной дороги)
система электроснабжения железной дороги
энергоснабжение железной дороги

9 Система тягового электроснабжения железной дороги переменного тока, в которой усиливающий провод соединен с контактной сетью железной дороги, а экранирующий провод - с рельсовой сетью или со специальными заземлителями

система с экранирующим и усиливающим проводами
система электроснабжения 2х25 кВ
система тягового электроснабжения (железной дороги) переменного тока
система тягового электроснабжения (железной дороги)

10 Часть железной дороги между двумя смежными тяговыми подстанциями железной дороги

межподстанционная зона (железной дороги)
фидерная зона (железной дороги)
зона электропитания
плечо питания тяговой подстанции

11 Часть системы тягового электроснабжения железной дороги, предназначенная для передачи электрической энергии от одной или нескольких тяговых подстанций железной дороги к железнодорожному электроподвижному составу, состоящая из питающих линий контактной сети железной дороги, шунтирующих линий контактной сети железной дороги, контактной сети железной дороги, тяговой рельсовой сети железной дороги и отсасывающих линий тяговой сети железной дороги

тяговая сеть (железной дороги)
питающая сеть (железной дороги)

рельсовая цепь
контактная сеть

12 Линия электропередачи, соединяющая распределительное устройство тяговой подстанции железной дороги, поста секционирования контактной сети, автотрансформаторного пункта, пункта преобразования напряжения, пункта группировки станции стыкования с контактной сетью железной дороги

питающая линия контактной сети (железной дороги)
тяговая сеть (железной дороги)
отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)
шунтирующая линия контактной сети (железной дороги)

13 Линия электропередачи, соединяющая заземленную фазу или заземленный полюс тяговой подстанции железной дороги, автотрансформаторного пункта, пункта преобразования напряжения с тяговой рельсовой сетью железной дороги

отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)
шунтирующая линия контактной сети (железной дороги)
питающая линия контактной сети (железной дороги)
тяговая сеть (железной дороги)

14 Линия электропередачи, предназначенная для соединения вторичных обмоток понижающих трансформаторов тяговых подстанций железной дороги с автотрансформаторами автотрансформаторных пунктов

питающий провод (системы тягового электроснабжения переменного тока 2×25 кВ)
шунтирующая линия контактной сети (железной дороги)
питающая линия контактной сети (железной дороги)
отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)

15 Часть тяговой сети железной дороги, предназначенная для обеспечения токосъема и состоящая из контактной подвески железной дороги, экранирующих и усиливающих проводов контактной сети железной дороги, опор контактной сети железной дороги, поддерживающих устройств контактной подвески и фиксирующих конструкций железной дороги

контактная сеть (железной дороги)
тяговая сеть (железной дороги)
питающая линия контактной сети (железной дороги)
отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)

16 Суммарная протяженность всех электрифицированных железнодорожных путей перегонов и станций в пределах предприятия железной дороги в целом или его отдельного структурного подразделения

развернутая длина контактной сети (железной дороги)
межподстанционная зона (железной дороги)
обслуживаемая длина контактной сети (железной дороги)
фидерная линия (железной дороги)

17 Часть тяговой сети железной дороги, представляющая систему рельсов железнодорожного пути, используемых для протекания тяговых токов питающая линия тяговой сети (железной дороги)
тяговая рельсовая сеть (железной дороги)
отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)
тяговая сеть (железной дороги)

18 Какая из приведенных величин является основной при определении сечения проводов контактной сети в медном эквиваленте
расход электроэнергии
годовые удельные потери
уровень напряжения
пропускная способность

19 Выбор правильного местоположения тяговой подстанции влияет на

весовую норму ЭПС
компоновку РУ
площадь сечения питающих ЛЭП
профиль пути

20 Совокупность работ на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта, направленных на изменение основных функциональных параметров железнодорожной линии: пропускной и провозной способностей, скоростей движения, массы и длины поездов, допускаемых осевых и погонных нагрузок на железнодорожный путь, называется
реконструкция
модернизация
электрификация
текущее содержание

21 Какое из приведенных при реконструкции действующих участков электрифицированных железных дорог для увеличения размеров перевозок и (или) скорости движения поездов из технических решений расположено не в порядке возрастания стоимости

перевод отдельных межподстанционных зон на систему тягового электроснабжения 2×25 кВ
применение усиливающего провода
применение пунктов параллельного соединения
применение устройств поперечной емкостной компенсации

22 Какое из приведенных при реконструкции действующих участков электрифицированных железных дорог для увеличения размеров перевозок и (или) скорости движения поездов из технических решений расположено не в порядке возрастания стоимости

применение устройств поперечной емкостной компенсации
применение усиливающего провода
применение пунктов параллельного соединения
перевод отдельных межподстанционных зон на систему тягового электроснабжения 2×25 кВ

23 Назначение питающего провода в системе электроснабжения железных дорог напряжением 94 кВ
обеспечение питания автотрансформаторов
уменьшить электромагнитное влияние контактной сети
увеличить площадь сечения проводов контактной сети
обеспечить подключение нетяговых потребителей

24 Какое расстояние между тяговыми подстанциями при электрификации по системе 2×25 кВ
более 100 км
до 80 км
до 50 км
до 20 км

25 Какие однофазные трехпроводные линии используются при электрификации "два провода – рельс"
продольное электроснабжение
линия автоблокировки
линия системы 2×25 кВ

26 Что означает первая буква в маркировке тягового трансформатора ОРДТНЖ
однофазный
однообмоточный
одинок стоящий
оснащенный реактором

27 Что означает вторая буква в маркировке тягового трансформатора ОРДТНЖ
реакторный
расщепленной обмоткой
редукторный
режимный

28 Что не относится к многопроводным системам
система с отсасывающими трансформаторами и обратным проводом
система ЭУП - с экранирующим и усиливающим проводами
линия системы 2×25 кВ
линия автоблокировки

29 Какая основная цель применения системы 2×25 кВ
для снижения стоимости электрификации
для применение тягового подвижного состава системы 25 кВ
для снижения несимметрии напряжений СВЭ
для увеличения расстояния между тяговыми подстанциями

30 Бесперебойность питания нагрузок тяги (кроме слабозагруженных линий) обеспечивается установкой на подстанциях системы 2×25 кВ
не менее двух понижающих трансформаторов;
резервного трансформатора с возможностью подключения его к каждому плечу питания;
не менее двух резервных трансформаторов с возможностью подключения их к каждому плечу питания;
установкой одного передвижного трансформатора из расчета на три подстанции

Базовый уровень освоения компетенций

1 Из каких условий не выбирается количество пунктов параллельного соединения (ППС), автотрансформаторных пунктов (АТП) на межподстанционной зоне определяется технико-экономическим расчетом исходя из уровня напряжения на электроподвижном составе

потерь энергии в тяговой сети и обеспечения селективности защит контактной сети АТП, должны обеспечивать снижение мешающего и опасного влияния на линии связи до нормируемых величин

количество должно быть более тоех

2 Где устанавливаются АТП двухпутных участков

отдельно для каждого пути, но располагаются, как правило, на территории одного пункта строго в четном направлении движения поездов

строго в нечетном направлении движения поездов

в обоих направления согласно технико-экономическому расчету

3 Каким количеством комплектов защит должны быть оборудованы фидеры контактной сети системы 2х25 кВ

должны быть оборудованы двумя комплектами защит - на питающем проводе и проводах контактной сети

должны быть оборудованы четырьмя комплектами защит - на питающих проводах и проводах контактной сети

должны быть оборудованы тремя комплектами защит - на питающем проводе и проводах контактной сети

должны быть оборудованы одним комплектом защиты - на питающем проводе и проводах контактной сети

4 Значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{U2} и не- симметрии напряжений по нулевой последовательности K_{U0} в точке передачи электрической энергии, усредненные в интервале времени 10 мин, не должны превышать 2 % в течение 95 % времени интервала в одну неделю

4 % в течение 95 % времени интервала в одну неделю

2 % в течение 100 % времени интервала в одну неделю

3 % в течение 100 % времени интервала в одну неделю

5 Значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{U2} и не- симметрии напряжений по нулевой последовательности K_{U0} в точке передачи электрической энергии, усредненные в интервале времени 10 мин, не должны превышать 3 % в течение 95 % времени интервала в одну неделю

4 % в течение 95 % времени интервала в одну неделю

2 % в течение 100 % времени интервала в одну неделю

4 % в течение 100 % времени интервала в одну неделю

6 Неравномерность нагрузки по фазам на ВЛ СЦБ не должна превышать

10%

2%

5%

25%

7 Что не является резервным питанием устройств СЦБ и связи

линия два провода - рельс (ДПР) с номинальным напряжением 25 кВ

линия продольного электроснабжения напряжением 6 - 10 кВ

контактная сеть

питающий провод

Высокий уровень освоения компетенций

- 1 Определить место установки пункта параллельного соединения
- 2 Определить параметры линии ВЛ ПЭ
- 3 Определение параметров тяговой подстанции 2×25 кВ

Раздел 3. Способы повышения качества электрической энергии..

Минимальный уровень освоения компетенций

1 Какая из приведенных величин является основной при определении сечения проводов контактной сети в медном эквиваленте
расход электроэнергии
годовые удельные потери электроэнергии
уровень напряжения
пропускная способность

2 Изменение установившейся скорости вращения вала двигателя ЭПС изменится пропорционально
магнитному потоку
напряжению
силе тяги
току

3 Какой из указанных параметров не влияет на многоугольник распределения числа поездов на межподстанционной зоне
пропускная способность
количество пар поездов в сутки
количество поездов одновременно находящихся на подстанционной зоне
тип поезда

3 Коэффициент относительной экономической эффективности δ равен, при $K_1 < K_2$, $E_1 > E_2$

$$\delta = \frac{E_1 - E_2}{K_2 - K_1}$$

$$\delta = \frac{E_2 - E_1}{K_2 - K_1}$$

$$\delta = \frac{K_2 - K_1}{E_1 - E_2}$$

$$\delta = \frac{K_1 - K_2}{E_2 - E_1}$$

4 Увеличение температуры обмотки трансформатора вызывает необратимые процессы в материале изоляции, которые называются
срок эксплуатации
срок службы
износом изоляции
относительным износом

5 Согласно стандарта нагрузочной способности силовых трансформаторов и автотрансформаторов наибольшая температура масла в верхних слоях в течение переходного суточного процесса нагрева не должна превосходить
140 °C

95 °C
98 °C
130 °C

6 Согласно стандарта нагрузочной способности силовых трансформаторов и автотрансформаторов наибольшая температура в наиболее нагретой точке обмотки в течение переходного суточного процесса нагрева не должна превосходить

140 °C
95 °C
98 °C
130 °C

7 За какой период времени достигается установившаяся температура обмотки трансформатора, если нагревание продолжается в одних и тех же условиях

$t=2\tau$
 $t=4\tau$
 $t\geq 3\tau$
 $t\geq 5\tau$

8 При каком значении прочности изоляция трансформатора, при неизменной температуре, не пригодна для дальнейшей эксплуатации

10%
20%
30%
80%

9 От чего не зависит срок полного равномерного износа изоляции постоянного коэффициента, определяемого классом изоляции температуры обмотки
постоянного коэффициента, определяющего скорость старения изоляции потерь холостого хода

10 На сколько градусов необходимо увеличить нагрузку, для того чтобы срок службы изоляции уменьшился вдвое

8 °C
10 °C
6 °C
12 °C

11 Чему равен постоянный коэффициент, определяющий скорость старения изоляции для определения полного равномерного износа, до момента при котором прочность её составит 20% начальной

$\alpha=1,15$
 $\alpha=0,115$
 $\alpha=0,215$
 $\alpha=0,315$

12 От чего не зависит постоянная времени нагревания трансформатора теплоёмкости трансформатора

потери короткого замыкания
 потери холостого хода
 напряжения короткого замыкания

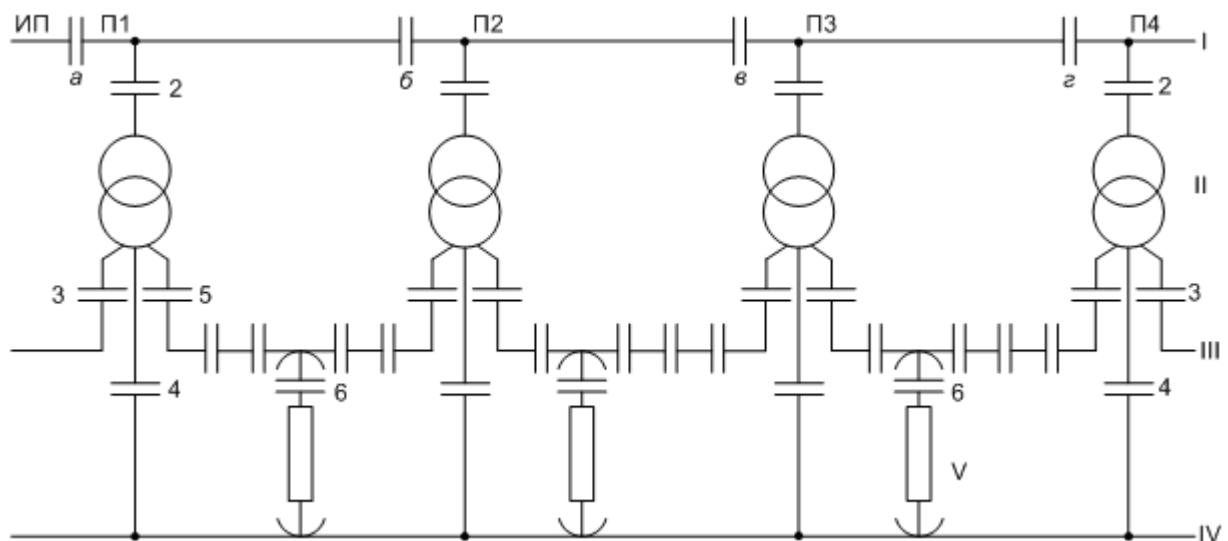
13 При какой постоянной температуре обмотки силового трансформатора достигается нормальный срок службы

- 140 °C
- 95 °C
- 98 °C
- 130 °C

14 Чему равен относительный износ, если температура обмотки 98 °C

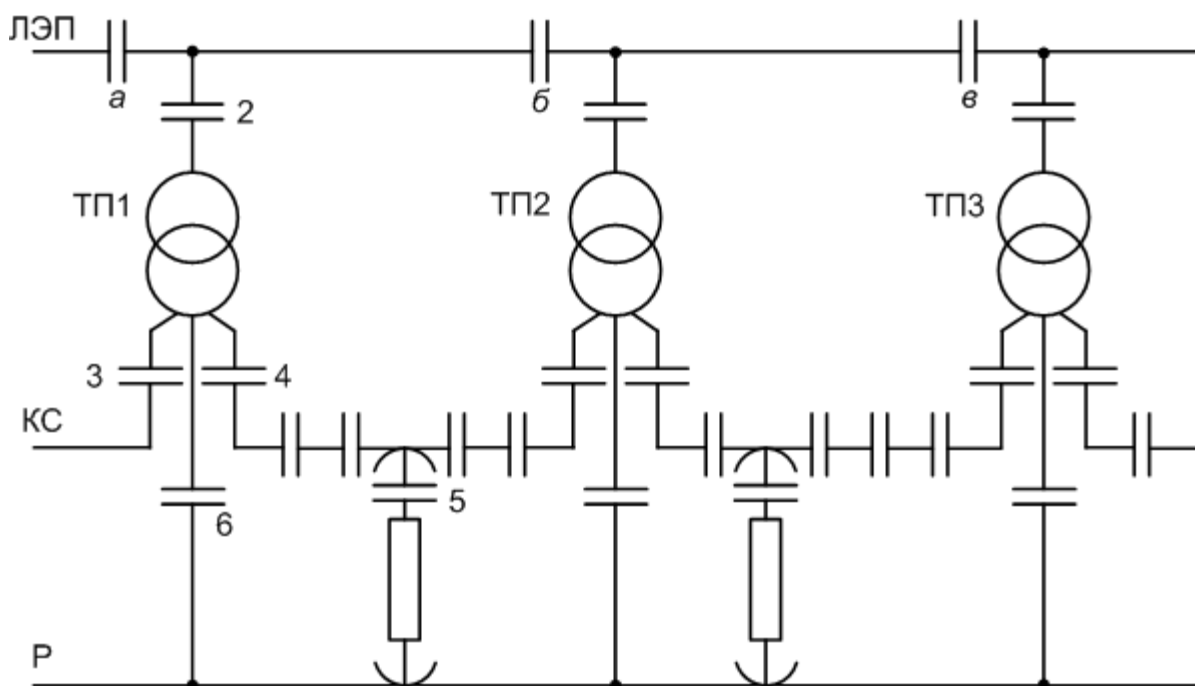
- 1
- 2
- 0,5
- 1,5

15 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «б» (буква)



скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями П3 и П4
 скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания ИП до подстанции П2 от токов подстанций П2, П3 и П4
 скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания ИП до подстанции П2 от токов подстанций П2, П3 и П4
 скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания ИП до подстанции П3 от токов подстанций П3 и П4

16 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «а»



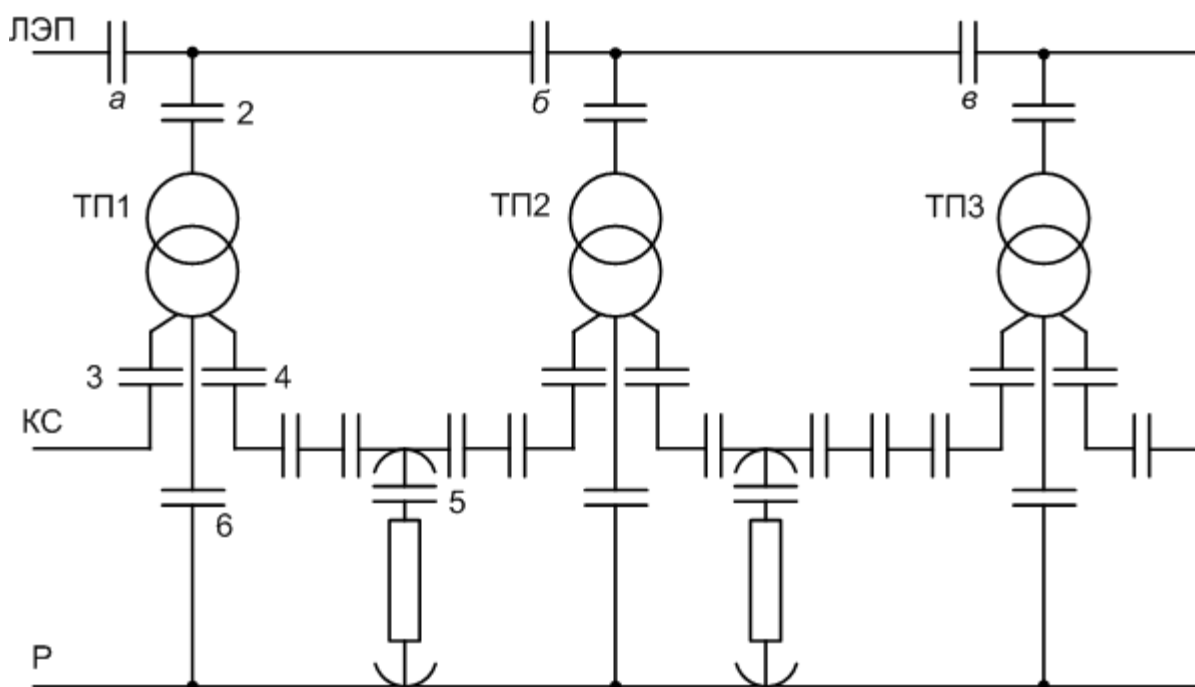
скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП1 и ТП2, ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП1, ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП1 и ТП3

17 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «в»



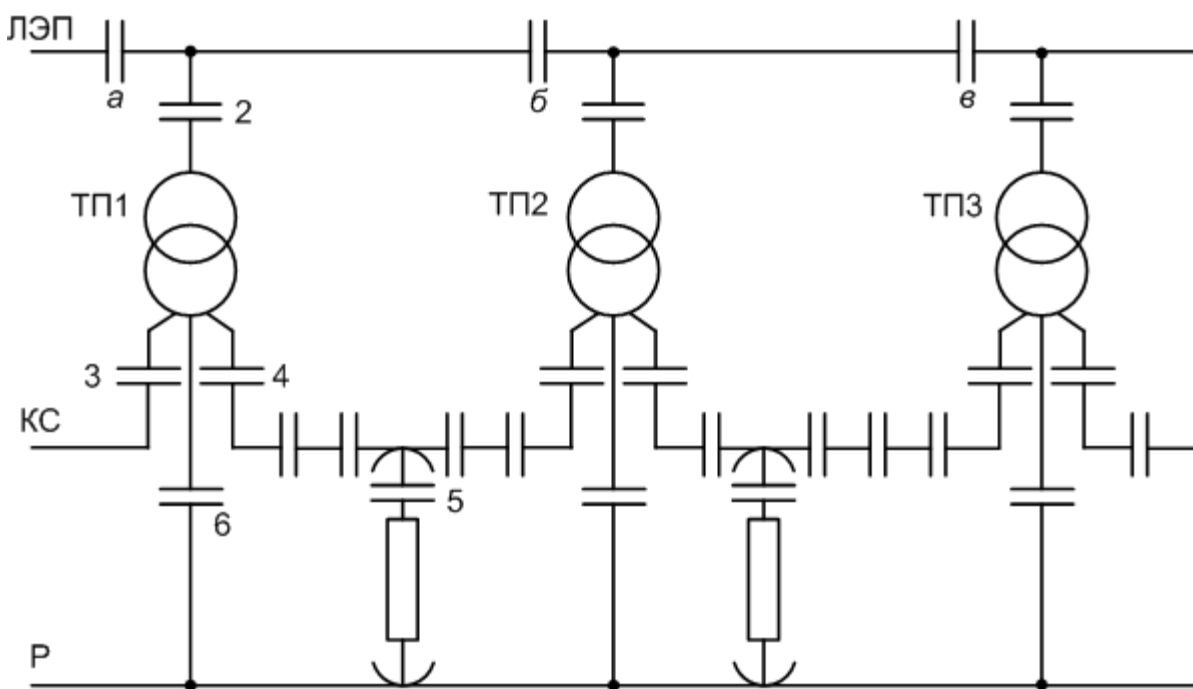
скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП3

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП3 от токов подстанций ТП1, ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП3 от токов подстанций ТП2 и ТП3

18 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «2»



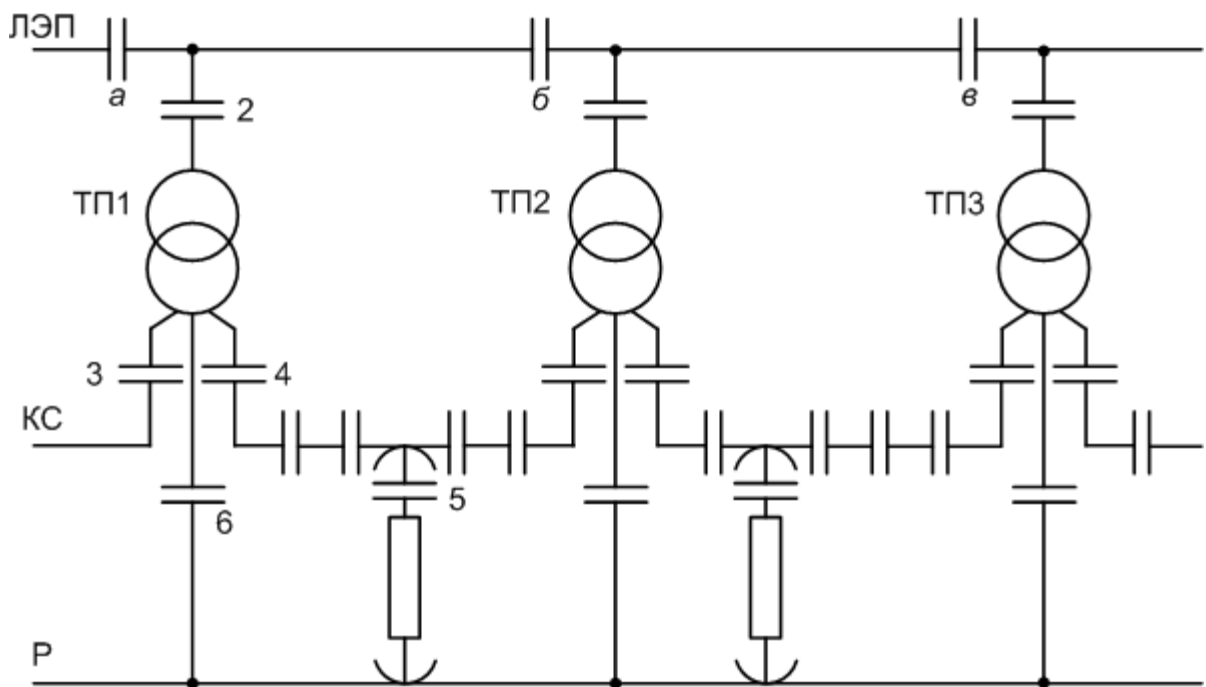
скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП1 и ТП2, ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии от тока подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП2 и ТП3

19 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «3»



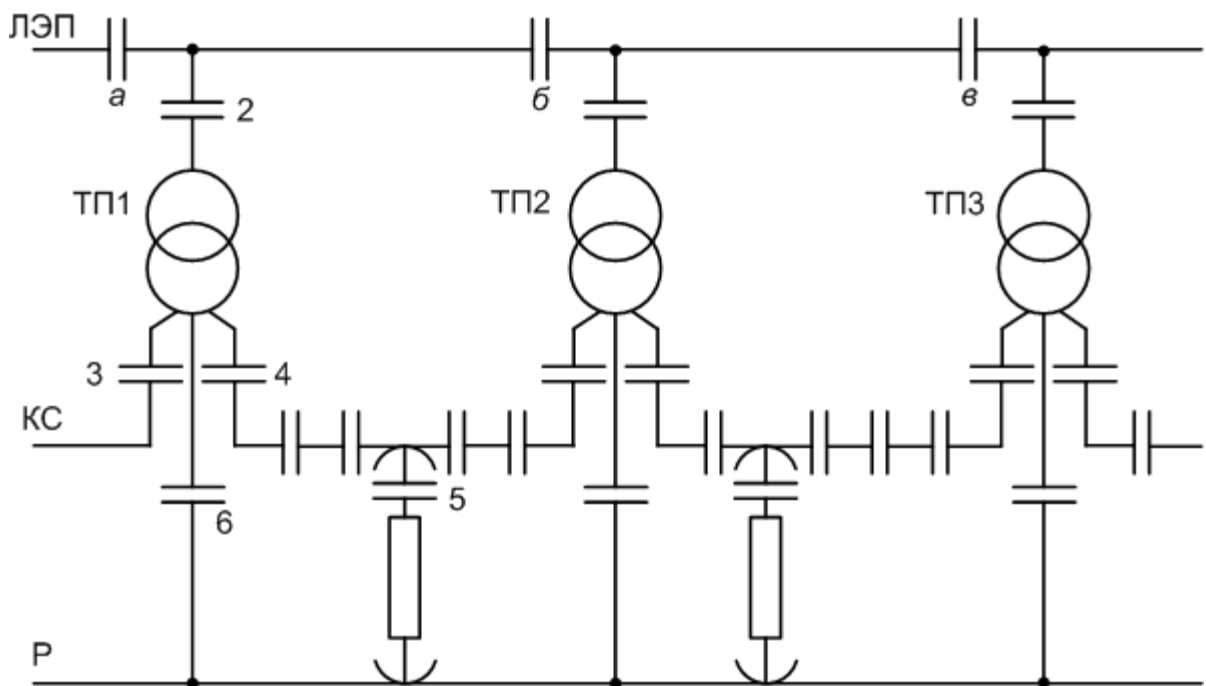
скомпенсированы потери напряжения в контактной сети от источника питания до подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в трансформаторе, вызываемые токами левого плеча подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП1, ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП1

20 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «4»



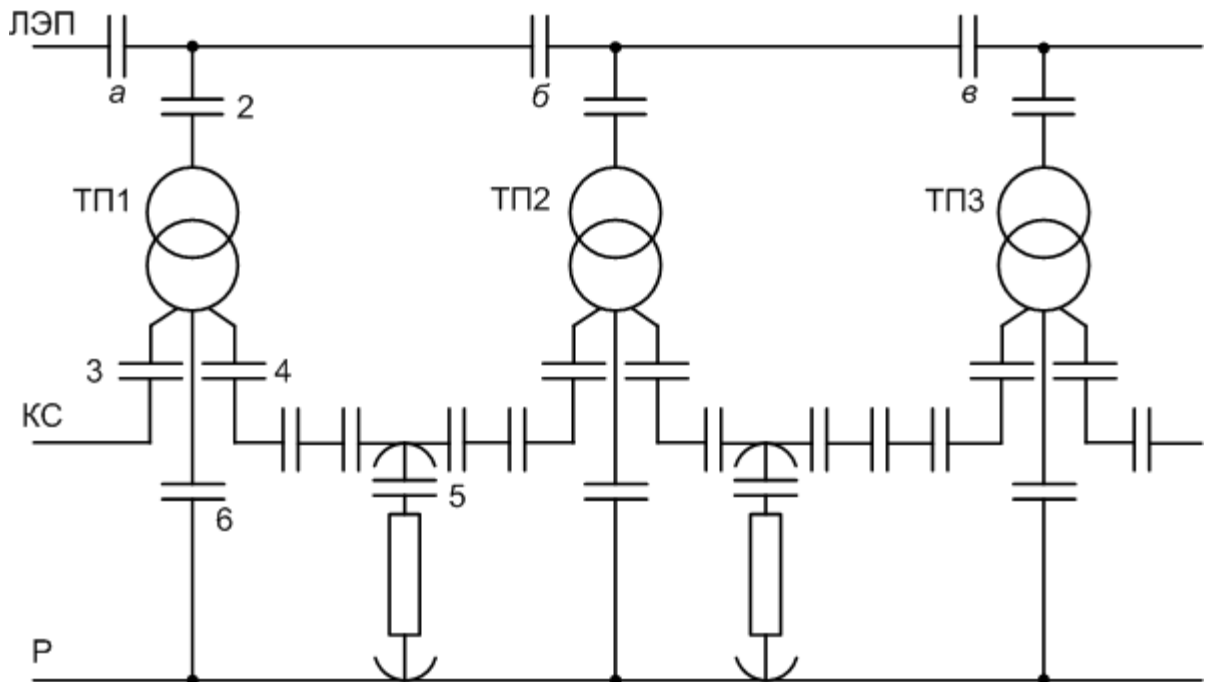
скомпенсированы потери напряжения в контактной сети от источника питания до подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в трансформаторе, вызываемые токами правого плеча подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП1, ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП1

21 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «5»



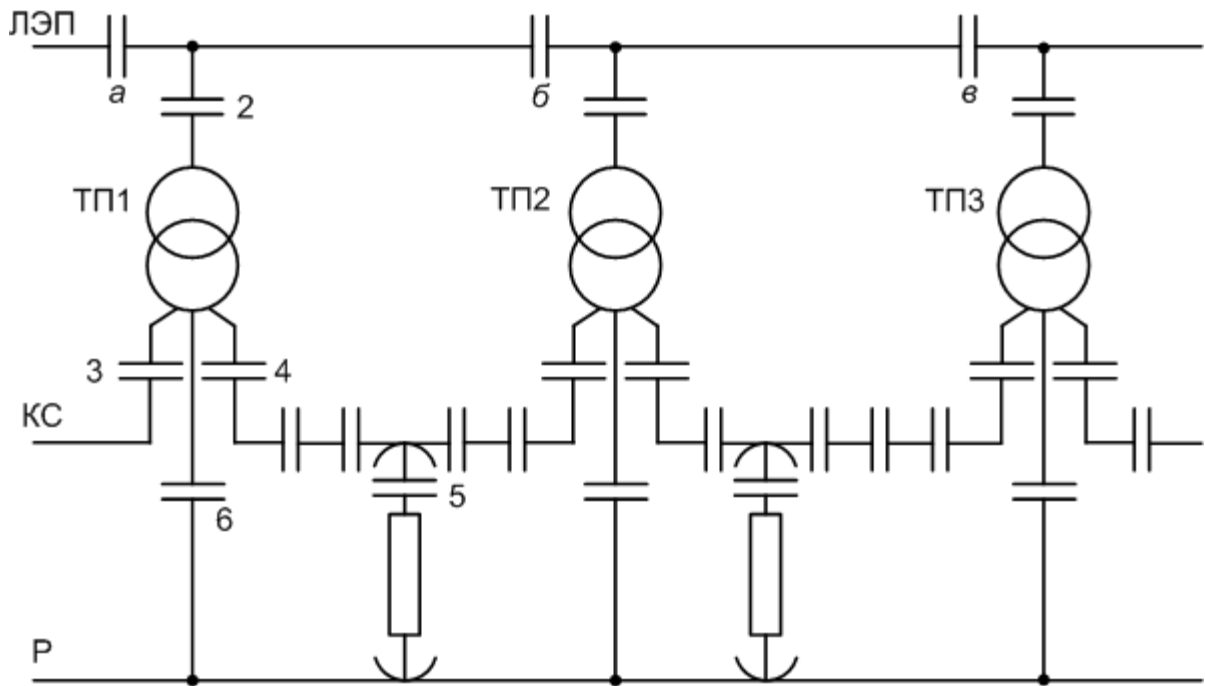
скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП1 и ТП2

скомпенсированы потери напряжения в трансформаторах, вызываемые токами подстанций ТП1 и ТП2

скомпенсированы потери напряжения от собственного тока электровоза

скомпенсированы потери напряжения в линии между подстанциями ТП1 и ТП2

22 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «б» (шесть)



скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП1 и ТП2
 скомпенсированы потери напряжения, вызванные токами обеих смежных фаз подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в трансформаторе подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в линии между подстанциями ТП1 и ТП2

23 Чему равно сопротивление конденсаторной батареи, установки поперечной компенсации, при частоте 50 Гц для первой гармоники

$$X_{C1} = 150X_{ПК1}$$

$$X_{C1} = 1,5X_{ПК1}$$

$$X_{C1} = 1,125X_{ПК1}$$

$$X_{C1} = 12,5X_{ПК1}$$

24 Что устанавливают последовательно с конденсаторной батареей в установке поперечной компенсации

выпрямитель

инвертор

реактор

синхронный компенсатор

25 На сколько процентов повысится напряжение на конденсаторной батарее в установке поперечной компенсации

1,125%

125%

12,5%

0,125%

26 Какие устройства используются для уменьшения потенциала рельсов на дорогах постоянного тока

катодная защита

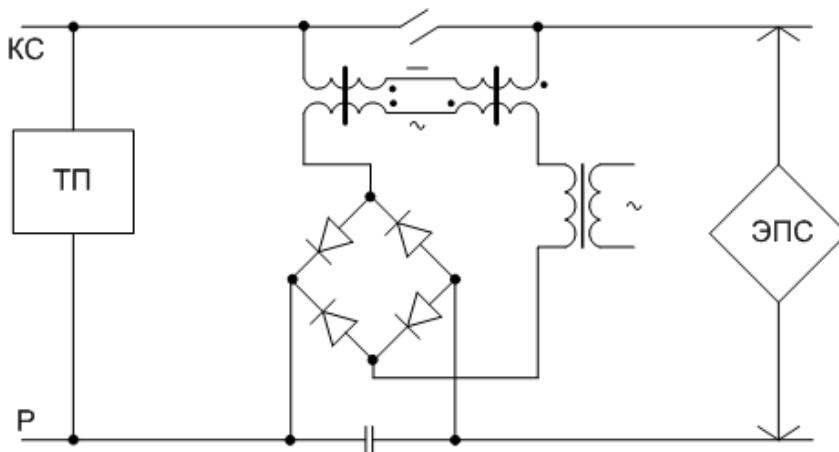
дренажная защита

путевой источник тока
протекторная защита

27 Какие из перечисленных мероприятий не направлены для защиты подземных сооружений от блуждающих токов на дорогах постоянного тока

катодная защита
дренажная защита
путевой источник тока
протекторная защита

28 Какое устройство, используемое для уменьшения потенциала рельсов на дорогах постоянного тока, изображено на рисунке



катодная защита
дренажная защита
путевой источник тока
протекторная защита

29 Коэффициент эффективности кривой поездного тока k_3 равен

$$k_3 = \frac{I_{\text{п}}^2}{I_{\text{т}}^2}$$

$$k_3 = \frac{I_{\text{п}}^2}{I_{\text{эф}}^2}$$

$$k_3 = \frac{I_{\text{ф}}^2}{I_{\text{т}}^2}$$

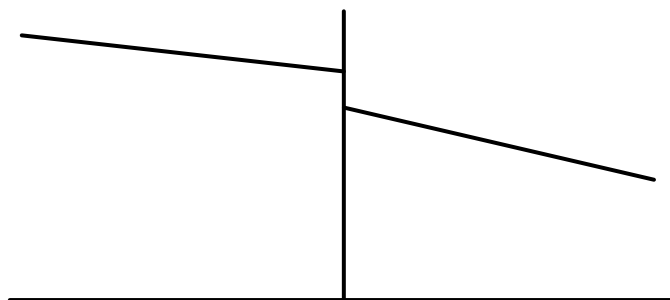
$$k_3 = \frac{I_{\text{эф}}^2}{I_{\text{п}}^2}$$

30 Назначение реактора в установке поперечной компенсации

увеличить индуктивность всей системы
уменьшить общую емкость компенсирующей установки
исключить возможность возникновения резонанса напряжения в тяговой сети
создать резонанс напряжения в тяговой сети

Базовый уровень освоения компетенций

1 Обозначьте оси координат вольтамперной характеристики тяговой подстанции постоянного тока



2 Назовите причину несимметричной нагрузки фаз трехфазного тягового трансформатора.

наличие двух однофазных нагрузок на вторичной стороне

равенство нагрузок плеч питания

наличие симметричной трехфазной районной нагрузки

разница напряжений на шинах смежных подстанций в СВЭ

3 Что обозначают последние цифры в маркировке конденсатора КЭК-1,05-75

номинальное напряжение конденсатора

номинальный ток конденсатора

номинальная полезная полная мощность конденсатора

номинальная реактивная мощность конденсатора

4 Что обозначают первые цифры в маркировке конденсатора КСП-0,66-80

номинальное напряжение конденсатора

номинальный ток конденсатора

номинальная полезная полная мощность конденсатора

номинальная реактивная мощность конденсатора

5 Что обозначают первые цифры в маркировке реактора ФРОМ - 3200/35 У1

номинальное напряжение

номинальный ток

номинальная полная мощность

номинальная реактивная мощность

6 Какие величины сравниваются при выборе проводов контактной сети

допустимый ток контактной подвески и эффективный ток

рабочий и номинальный токи фидера

допустимый ток контактной подвески и ток фазы СВЭ

номинальный ток трансформатора и допустимый ток контактной подвески

7 Какой критерий используется при выборе мощности трансформатора подстанции ж.д. переменного тока?

средняя интенсивность относительного износа витковой изоляции трансформатора

максимальная пропускная способность

сумма мощностей всех обмоток трансформатора

сравнение температур масла и обмотки трансформатора в самой нагретой точке

Высокий уровень освоения компетенций

1 Рассчитать параметры установки продольной компенсации

2 Рассчитать параметры установки поперечной компенсации

3 Определить коэффициент несимметрии по току для группы тяговых подстанций

Раздел 4. Методы расчёта системы тягового электроснабжения с учётом неравномерности движения

Минимальный уровень освоения компетенций

1 Для какой из приведенных схем соединения обмоток трансформатора коэффициент несимметрии токов равен 1, при равенстве нагрузок плеч питания.

схема «Скотта»

«звезда-треугольник»

«однофазный»

«открытый треугольник»

2 Для какой из приведенных схем соединения обмоток трансформатора коэффициент несимметрии токов равен 0,5, при равенстве нагрузок плеч питания.

схема «Скотта»

«однофазный»

«звезда-треугольник»

схема МИИТа

3 При каких условиях коэффициент несимметрии токов имеет наименьшее значение.
параллельной работе тяговых трансформаторов
параллельной схеме соединения контактных подвесок
минимальном межпоездном интервале
равенство нагрузок плеч питания

4 Схема соединения обмоток, какого трансформатора приведена

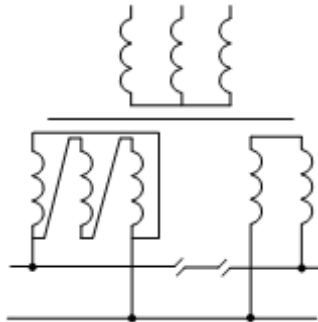


схема «Скотта»

схема МИИТа

схема Кюблера

схема Леблана

5 Схема соединения обмоток, какого трансформатора приведена

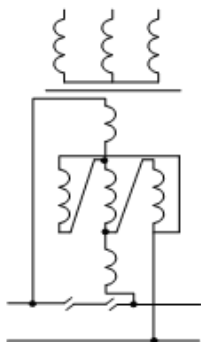


схема «Скотта»

схема МИИТа

схема Кюблера
схема Леблана

6 Схема соединения обмоток, какого трансформатора приведена

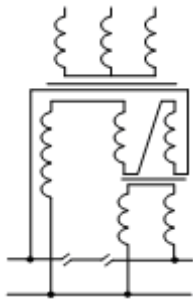


схема «Скотта»
схема МИИТа
схема Кюблера
схема Леблана

7 Схема соединения обмоток, какого трансформатора приведена

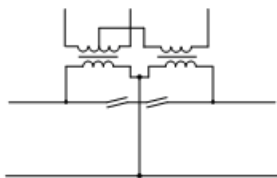


схема «Скотта»
«звезда-треугольник»
«открытый треугольник»
схема МИИТа

8 Схема соединения обмоток, какого трансформатора приведена

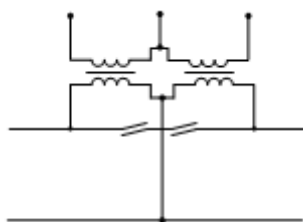
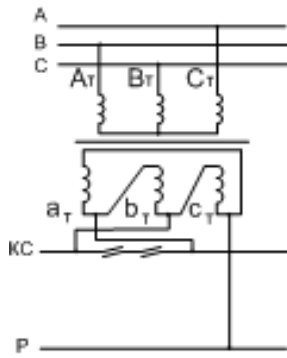


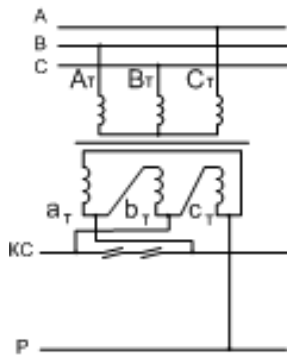
схема «Скотта»
«звезда-треугольник»
«открытый треугольник»
схема МИИТа

9 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник», для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



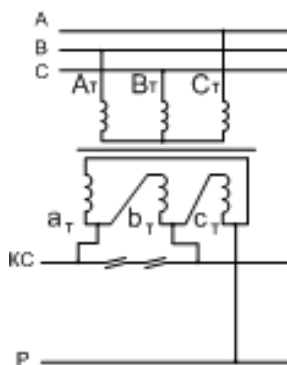
ACB
BAC
ABC
CBA

10 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
BAC
ABC
CBA

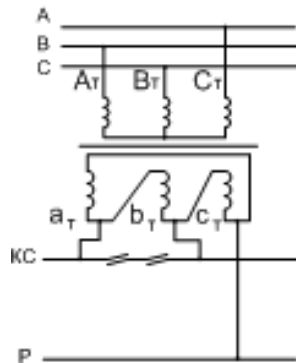
11 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора соединённого по схеме «звезда–треугольник», для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB

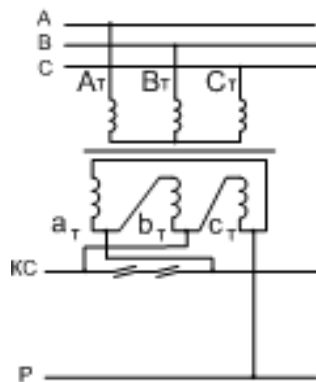
ВАС
АВС
СВА

12 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник», для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



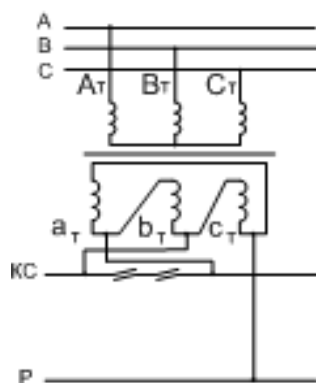
АСВ
ВАС
АВС
СВА

13 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



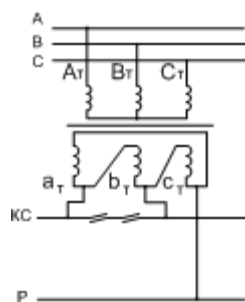
АСВ
САВ
ВАС
СВА

14 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



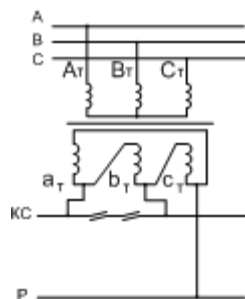
ACB
CAB
BAC
CBA

15 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
CAB
BAC
CBA

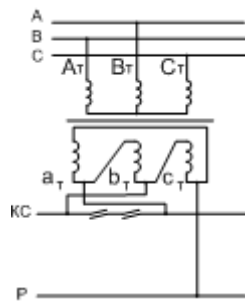
16 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
CAB
BAC
CBA

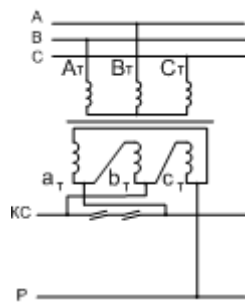
17 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора,

соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



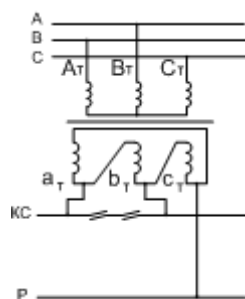
ACB
CAB
BCA
CBA

18 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



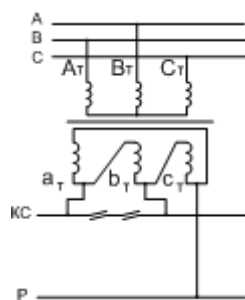
ACB
ABC
BCA
CBA

19 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



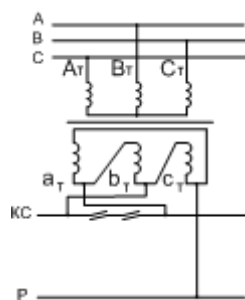
ACB
ABC
BCA
CBA

20 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от трансформатора, изображенного на рисунке, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



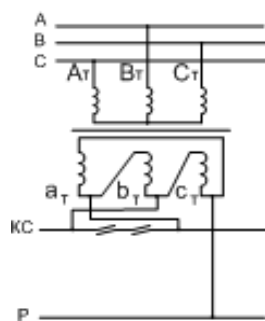
АСВ
АВС
ВСА
СВА

21 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



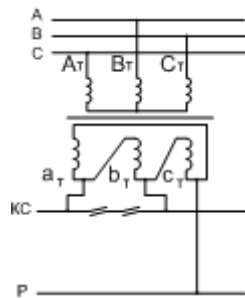
АСВ
АВС
ВСА
СВА

22 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



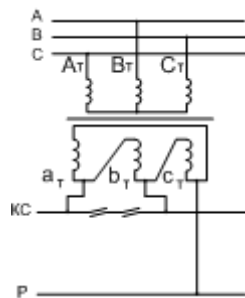
АСВ
АВС
ВСА
СВА

23 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



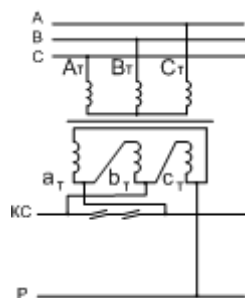
ACB
ABC
BCA
CBA

24 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
ABC
BCA
CBA

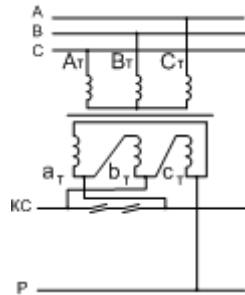
25 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
ABC

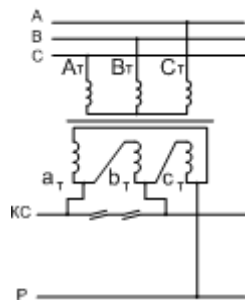
BCA
CAB

26 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



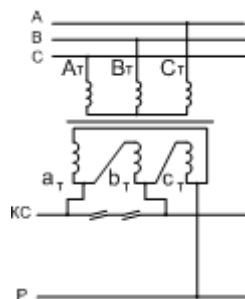
ACB
BAC
BCA
CAB

27 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
ABC
BCA
CAB

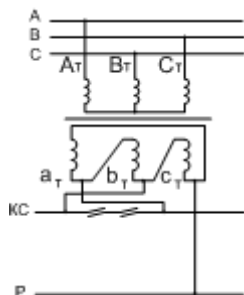
28 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB

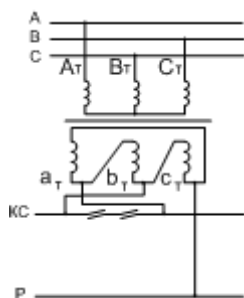
ABC
BCA
CAB

29 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



BAC
ABC
BCA
CAB

30 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



BAC
ABC
BCA
CAB

Базовый уровень освоения компетенций

1 Какие величины необходимы для определения максимального числа поездов на фидерной зоне

T, θ
 t_T, θ
 t_X, θ
 t_T, t_X, θ

2 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности равен, %

$$K_{2U} = \frac{U_{2(1)}}{U_{1(1)}} 100$$

$$K_{0U} = \frac{U_{0(1)}}{U_{ном.ф}} 100$$

$$K_{0U} = \frac{\sqrt{3}U_{0(1)}}{U_{1(1)}} 100$$

$$K_{0U} = \frac{U_{0(1)}}{U_{ном.ф}} 100$$

3 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности равен, % :

$$K_{2U} = \frac{U_{2(1)}}{U_{1(1)}} 100$$

$$K_{0U} = \frac{U_{0(1)}}{U_{ном.ф}} 100$$

$$K_{0U} = \frac{\sqrt{3}U_{0(1)}}{U_{1(1)}} 100$$

$$K_{0U} = \frac{U_{0(1)}}{U_{ном.ф}} 100$$

4 Чему равен ток обратной последовательности при расчете симметричной системы

$$I_{обр}=1$$

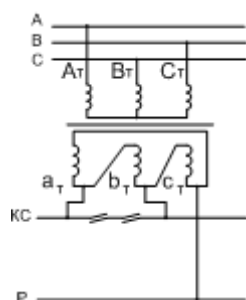
$$I_{обр}=0$$

$$I_{обр}=\frac{1}{3} I_2$$

$$I_{обр}=\frac{1}{3} I_1$$

5 Будут ли одинаково загружены фазы трехфазного тягового трансформатора соединенного по схеме «звезда–треугольник» при одинаковых токах слева и справа?
будут равны 1/3 тока фазы системы внешнего электроснабжения
будут равны
не будут равны
будут отличаться друг в три раза

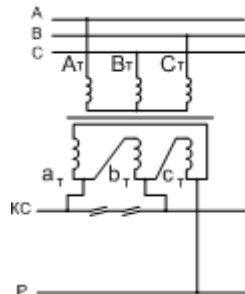
6 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ВАС

ABC
BCA
CAB

7 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке, трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



BAC
ABC
BCA
CAB

Высокий уровень освоения компетенций

- 1 Написать формулу тока прямой последовательности
- 2 Написать формулу тока обратной последовательности
- 3 Написать значение коэффициента несимметрии при равенстве токов плеч питания трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник»

Раздел 5. Влияние блуждающих токов на подземные сооружения

Минимальный уровень освоения компетенций

- 1 Потенциал рельса на расстоянии x от нагрузки при постоянном токе в контактной сети равен

$$\varphi_x = Ae^{kx} + Be^{-kx}$$

$$\varphi_x = Ae^{kx} - Be^{-kx}$$

$$\varphi_x = Ae^{-kx} + Be^{kx}$$

$$\varphi_x = Ae^{kx} - Be^{kx}$$

- 2 Ток в рельсах на расстоянии x от нагрузки при постоянном токе в контактной сети равен

$$I_{px} = -\frac{1}{m}(Ae^{kx} - Be^{-kx})$$

$$I_{px} = -\frac{1}{m}(Ae^{kx} + Be^{-kx})$$

$$I_{px} = -\frac{1}{m}(Ae^{-kx} + Be^{kx})$$

$$I_{px} = -\frac{1}{m}(Ae^{-kx} - Be^{kx})$$

- 3 Ток в рельсах на расстоянии x от нагрузки при $A=0$ для постоянном токе в контактной сети равен

$$I_{px} = \frac{1}{m} B e^{-kx}$$

$$I_{px} = -\frac{1}{2} e^{-kx}$$

$$I_{px} = -\frac{1}{m} B e^{-kx}$$

$$I_{px} = -\frac{1}{m} (A e^{kx} - B e^{-kx})$$

4 Потенциал рельса на расстоянии x от нагрузки при постоянном токе в контактной сети при $A=0$ равен

$$\varphi_x = A e^{kx} + B e^{-kx}$$

$$\varphi_x = B e^{-kx}$$

$$\varphi_x = -\frac{ml}{2} e^{-kx}$$

$$\varphi_x = \frac{ml}{2} e^{-kx}$$

5 Ток в земле на расстоянии x от нагрузки при постоянном токе в контактной сети равен

$$I_{zx} = -\frac{I}{2} (1 - e^{-kx})$$

$$I_{zx} = \frac{I}{2} (1 - e^{-kx})$$

$$I_{zx} = -\frac{I}{2} (1 - e^{kx})$$

$$I_{zx} = \frac{I}{2} (1 + e^{kx})$$

6 От каких параметров не зависит переходное сопротивление
от степени загрязнения балласта
от материала балласта
от пропитки шпал антисептиками
от веса состава

7 Марка, каких проводов контактной сети не применяется в качестве усиливающих
А-120
А-150
А-185
АС-35

8 Формула Поллячека для определения коэффициента взаимной индукции между проводами при переменном токе в контактной сети имеет вид

$$M = \left(1 - 2 \ln \frac{10^4}{1,78 \cdot a \sqrt{10 \pi \omega Q_3}} - j \frac{\pi}{2} \right) \cdot 10^{-4}$$

$$M = \left(1 + 2 \ln \frac{10^4}{1,78 \cdot a \sqrt{10 \pi \omega Q_3}} - j \frac{\pi}{2} \right) \cdot 10^{-4}$$

$$M = \left(1 + 2 \ln \frac{10^4}{1,78 \cdot a \sqrt{10\pi\omega q_3}} + j \frac{\pi}{2} \right) \cdot 10^{-4}$$

$$M = \left(1 + 2 \ln \frac{10^4}{1,78 \cdot a \sqrt{10\pi\omega q_3}} - j \frac{\pi}{2} \right) \cdot 10^{-4}$$

9 От чего не зависит коэффициент взаимной индукции между проводами при переменном токе в контактной сети
 угловой частоты
 расстояния между осями проводов
 уровня нагрузки в проводах контактной сети
 проводимости земли

10 Выражение для определения составного сопротивления при переменном токе в контактной сети имеет вид

$$z_c = R \cos \varphi - X \sin \varphi$$

$$z_c = R \cos \varphi + X \sin \varphi$$

$$z_c = R \sin \varphi + X \cos \varphi$$

$$z_c = R \sin \varphi - X \cos \varphi$$

11 Выражение для определения эквивалентного сопротивления при переменном токе в контактной сети имеет вид

$$z_c = 0,47R - 0,72X$$

$$z_c = 0,47R + 0,72X$$

$$z_c = 0,72R + 0,47X$$

$$z_c = 0,72R - 0,47X$$

12 Линия электропередачи, соединяющая распределительное устройство тяговой подстанции железной дороги, поста секционирования контактной сети, автотрансформаторного пункта, пункта преобразования напряжения, пункта группировки станции стыкования с контактной сетью железной дороги

питающая линия контактной сети (железной дороги)

тяговая сеть (железной дороги)

отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)

шунтирующая линия контактной сети (железной дороги)

13 Линия электропередачи, соединяющая заземленную фазу или заземленный полюс тяговой подстанции железной дороги, автотрансформаторного пункта, пункта преобразования напряжения с тяговой рельсовой сетью железной дороги

отсасывающая линия тяговой сети (железной дороги)

шунтирующая линия контактной сети (железной дороги)

питающая линия контактной сети (железной дороги)

тяговая сеть (железной дороги)

14 Линия электропередачи, предназначенная для соединения вторичных обмоток понижающих трансформаторов тяговых подстанций железной дороги с автотрансформаторами автотрансформаторных пунктов

питающий провод (системы тягового электроснабжения переменного тока 2×25 кВ)
шунтирующая линия контактной сети (железнодорожной)
питающая линия контактной сети (железнодорожной)
отсасывающая линия тяговой сети (железнодорожной)

15 Часть тяговой сети железной дороги, предназначенная для обеспечения токоприема и состоящая из контактной подвески железной дороги, экранирующих и усиливающих проводов контактной сети железной дороги, опор контактной сети железной дороги, поддерживающих устройств контактной подвески и фиксирующих конструкций железной дороги

контактная сеть (железнодорожной)
тяговая сеть (железнодорожной)
питающая линия контактной сети (железнодорожной)
отсасывающая линия тяговой сети (железнодорожной)

16 Суммарная протяженность всех электрифицированных железнодорожных путей перегонов и станций в пределах предприятия железной дороги в целом или его отдельного структурного подразделения

развернутая длина контактной сети (железнодорожной)
межподстанционная зона (железнодорожной)
обслуживаемая длина контактной сети (железнодорожной)
фидерная линия (железнодорожной)

17 Часть тяговой сети железной дороги, представляющая систему рельсов железнодорожного пути, используемых для протекания тяговых токов
питающая линия тяговой сети (железнодорожной)
тяговая рельсовая сеть (железнодорожной)
отсасывающая линия тяговой сети (железнодорожной)
тяговая сеть (железнодорожной)

18 Какая из приведенных величин является основной при определении сечения проводов контактной сети в медном эквиваленте
расход электроэнергии
годовые удельные потери
уровень напряжения
пропускная способность

19 Выбор правильного местоположения тяговой подстанции влияет на

весовую норму ЭПС
компоновку РУ
площадь сечения питающих ЛЭП
профиль пути

20 Совокупность работ на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта, направленных на изменение основных функциональных параметров железнодорожной линии: пропускной и провозной способностей, скоростей движения, массы и длины поездов, допускаемых осевых и погонных нагрузок на железнодорожный путь, называется
реконструкция
модернизация

электрификация

текущее содержание

21 На сколько процентов повысится напряжение на конденсаторной батарее в установке поперечной компенсации

1,125%

125%

12,5%

0,125%

22 Какие устройства используются для уменьшения потенциала рельсов на дорогах постоянного тока

катодная защита

дренажная защита

путевой источник тока

протекторная защита

23 Какие из перечисленных мероприятий не направлены для защиты подземных сооружений от блуждающих токов на дорогах постоянного тока

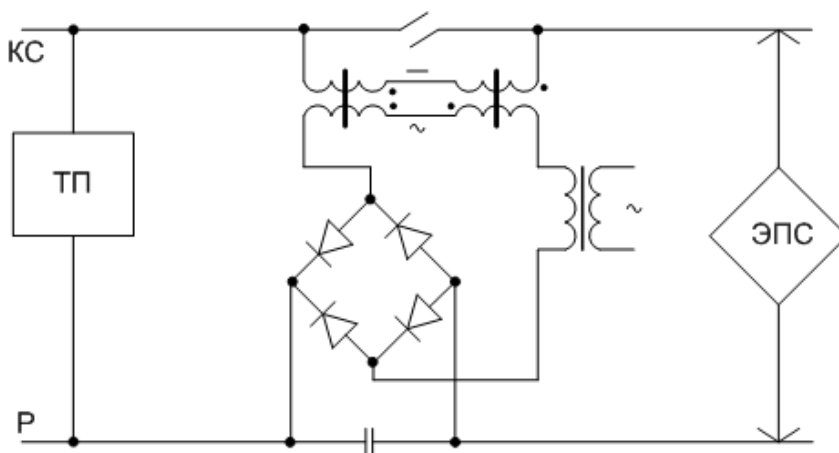
катодная защита

дренажная защита

путевой источник тока

протекторная защита

24 Какое устройство, используемое для уменьшения потенциала рельсов на дорогах постоянного тока, изображено на рисунке



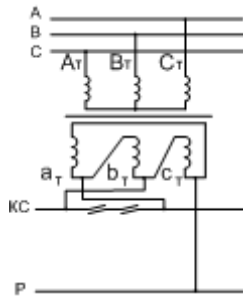
катодная защита

дренажная защита

путевой источник тока

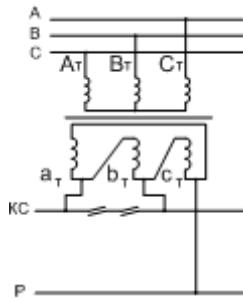
протекторная защита

25 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



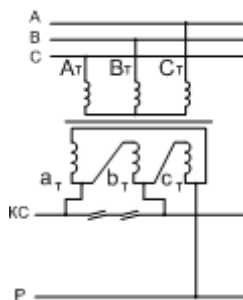
ACB
BAC
BCA
CAB

26 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда-треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
ABC
BCA
CAB

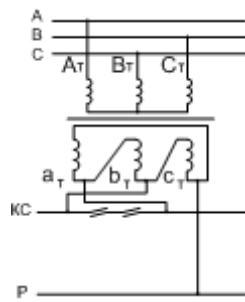
27 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда-треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ACB
ABC
BCA
CAB

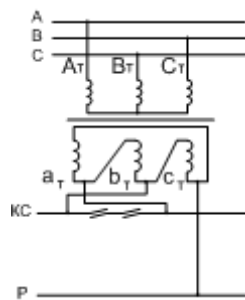
28 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого

по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания
межподстанционной зоны



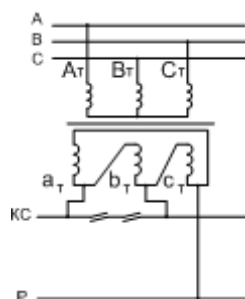
ВАС
ABC
BCA
CAB

29 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены
обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме
«звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



ВАС
ABC
BCA
CAB

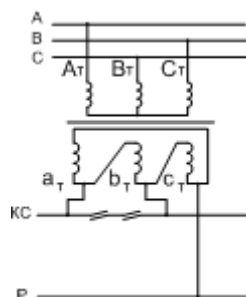
30 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены
обмотки, следующего справа от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого
по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания
межподстанционной зоны



ВАС
ABC
BCA
CAB

Базовый уровень освоения компетенций

1 К каким фазам системы внешнего электроснабжения должны быть подключены обмотки, слева от изображенного на рисунке трансформатора, соединённого по схеме «звезда–треугольник» для обеспечения двустороннего питания межподстанционной зоны



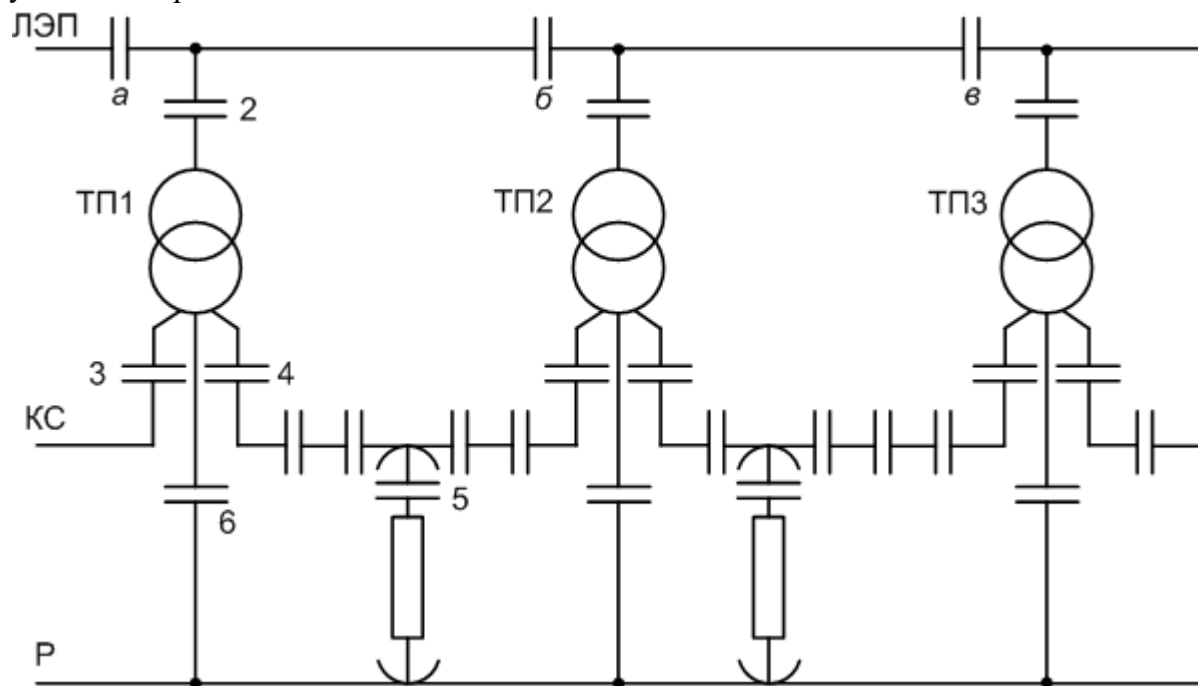
ВАС

АВС

ВСА

САВ

2 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «в»

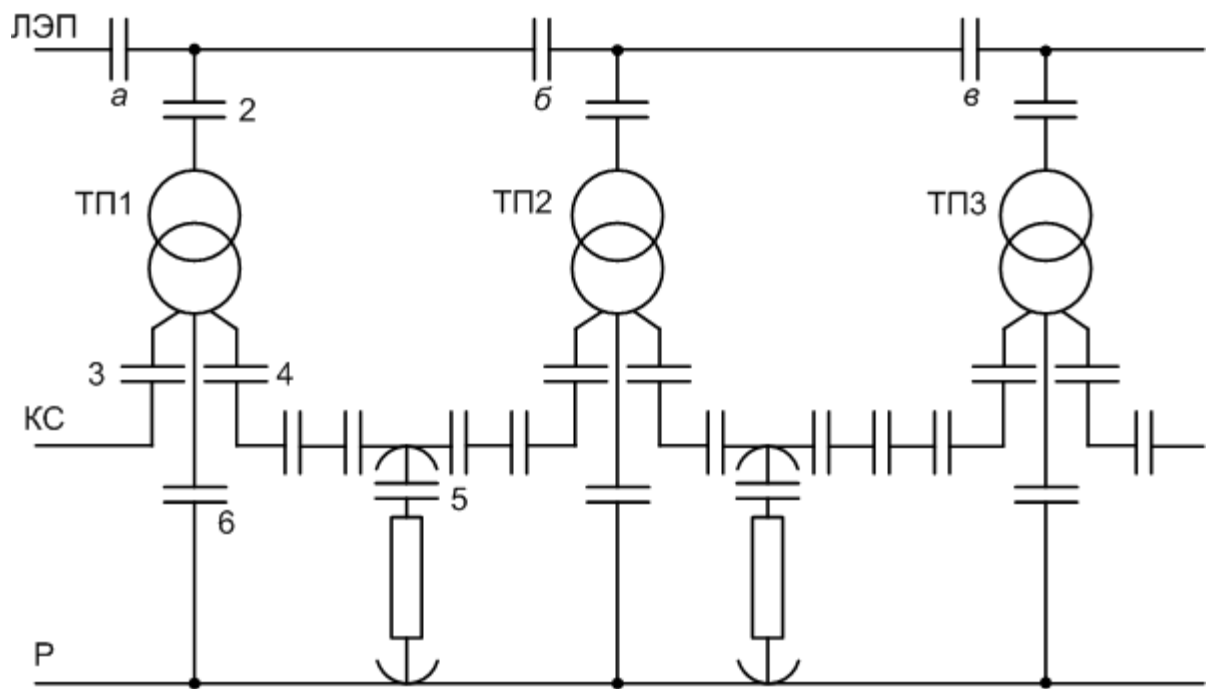


скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП2 и ТП3
скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП3

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП3 от токов подстанций ТП1, ТП2 и ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП3 от токов подстанций ТП2 и ТП3

3 От каких нагрузок можно компенсировать потери напряжения при расположении установки продольной компенсации в точке «2»



скомпенсированы потери напряжения в контактной сети между подстанциями ТП1 и ТП2, ТП3

скомпенсированы потери напряжения в линии от тока подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в контактной сети на длине от источника питания до подстанции ТП1

скомпенсированы потери напряжения в линии на длине от источника питания до подстанции ТП1 от токов подстанций ТП2 и ТП3

4 Какие устройства используются для уменьшения потенциала рельсов на дорогах постоянного тока

катодная защита

дренажная защита

путевой источник тока

протекторная защита

5 Какие из перечисленных мероприятий не направлены для защиты подземных сооружений от блуждающих токов на дорогах постоянного тока

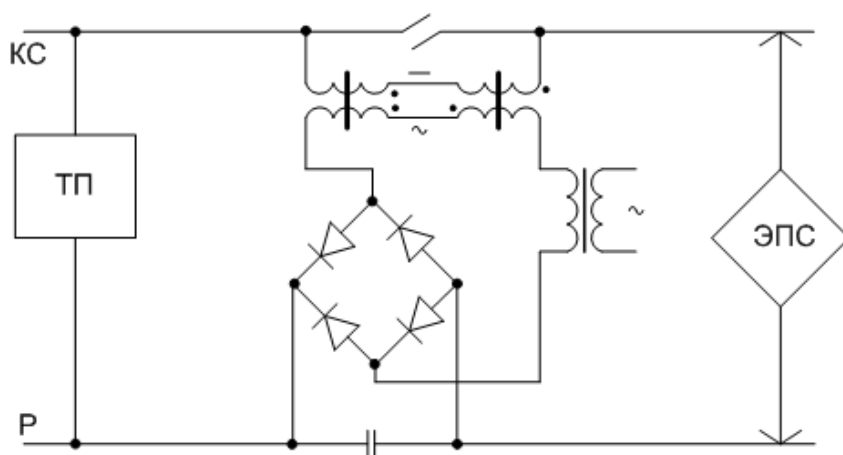
катодная защита

дренажная защита

путевой источник тока

протекторная защита

6 Какое устройство, используемое для уменьшения потенциала рельсов на дорогах постоянного тока, изображено на рисунке



катодная защита
дренажная защита
путевой источник тока
протекторная защита

7 Коэффициент эффективности кривой поездного тока k_3 равен

$$k_3 = \frac{I_{\text{пт}}^2}{I_{\text{т}}^2}$$

$$k_3 = \frac{I_{\text{пт}}^2}{I_{\text{эф}}^2}$$

$$k_3 = \frac{I_{\text{ср}}^2}{I_{\text{т}}^2}$$

$$k_3 = \frac{I_{\text{эф}}^2}{I_{\text{пт}}^2}$$

30 Назначение реактора в установке поперечной компенсации

увеличить индуктивность всей системы

уменьшить общую емкость компенсирующей установки

исключить возможность возникновения резонанса напряжения в тяговой сети

создать резонанс напряжения в тяговой сети

Высокий уровень освоения компетенций

1 Составить схему защиты подземных сооружений подстанции от блуждающих токов.

2 Составить схему уменьшения от блуждающих токов.

3 Составить схему секционирования для тоннелей.

Критерии и шкала оценивания тестирования

Оценка	Критерий оценки	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	Высокий
«хорошо»	Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]