

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

для направления подготовки 11.03.02 _Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

Направленность программы: Оптические системы и сети связи

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

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8
ОК-9 Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.								
Б1.В.ОД.10 Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства					+	+		
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.Б.22 Безопасность							+	
Б1.В.ДВ.5.1 Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов						+		
Б1.В.ДВ.5.2 Химия радиоматериалов						+		
Этапы формирования компетенций					1	2	3	
ПК-10 Способность к разработке проектной, рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами								
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи							+	+
Б1.В.ОД.16 Структурированные кабельные системы								+
Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование и техническая эксплуатация систем передачи							+	
Б1.В.ДВ.10.1 Системы и сети передачи дискретных сообщений								+
Б1.В.ДВ.10.2 Синхронизация в телекоммуникационных сетях								+
Б2.Пд Преддипломная практика								+
Этапы формирования компетенций							1	2

тенций								
ПК-29 Умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений и средств оборудования инфокоммуникаций								
Б1.Б.14 Общая теория связи				+	+			
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.11 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных						+		
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи							+	+
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)						+		
Этапы формирования компетенций				1	2	3	4	5
ПК-30 способностью применять современные методы обслуживания и ремонта								
Б1.Б.14 Общая теория связи				+	+			
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.8 Физические основы электроники		+						
Б1.В.ОД.12 Оптические цифровые телекоммуникационные системы							+	
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи							+	+
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)						+		
Этапы формирования компетенций		1		2	3	4	5	6
ПК-31 умением осуществлять поиск и устранение неисправностей								
Б1.Б.15 Схемотехника телекоммуникационных устройств				+	+			
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация							+	+

волоконно-оптических линий связи								
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)						+		
Этапы формирования компетенций				1	2	3	4	5
ПК-32 способность готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования								
Б1.Б.21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций							+	
Б1.В.ОД.10 Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства					+	+		
Б1.В.ОД.14 Сети связи и системы коммутации							+	+
Б1.В.ОД.15 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи							+	+
Б1.В.ДВ.5.1 Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов						+		
Б1.В.ДВ.5.2 Химия радиоматериалов						+		
Б1.В.ДВ.9.2 Компьютерная телефония и CALL-центры							+	
Б1.В.ДВ.10.1 Системы и сети передачи дискретных сообщений								+
Б1.В.ДВ.10.2 Синхронизация в телекоммуникационных сетях								+
Этапы формирования компетенций					1	2	3	4

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.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП		
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов
ОК-9	Знать	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; особенности эксплуатации электропитающих установок и меры по защите персонала при работе с ними.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; особенности эксплуатации электропитающих установок и меры по защите персонала при работе с ними.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики; особенности эксплуатации электропитающих установок и меры по защите персонала при работе с ними.

	Уметь	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; техничски правильно эксплуатировать электропитающие установки; применять меры по защите персонала.</p>	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; техничски правильно эксплуатировать электропитающие установки; применять меры по защите персонала.</p>	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; техничски правильно эксплуатировать электропитающие установки; применять меры по защите персонала.</p>
	Владеть	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; владеть навыками по защите персонала при работе с электропитающими установками.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания; владеть навыками по защите персонала при работе с электропитающими установками.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания; методами компьютерного моделирования и проектирования систем электропитания; владеть навыками по защите персонала при работе с электропитающими установками.</p>

ПК-10	Знать	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; стандарты и нормативы, необходимые для оформления технической документации.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; основные алгоритмы разработки научно-технической документации; стандарты и нормативы, необходимые для оформления технической документации.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики; методы и алгоритмы разработки научнотехнической документации; стандарты и нормативы, необходимые для оформления технической документации.
	Уметь	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике стандарты и нормативы необходимые для оформления технической документации.	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; уметь применять основные алгоритмы разработки научно-технической документации; применять на практике стандарты и нормативы необходимые для оформления технической документации.	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; уметь применять методы и алгоритмы разработки научно-технической документации; применять на практике стандарты и нормативы необходимые для оформления технической документации.

	Владеть	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками оформления научно-технической документации.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>навыками оформления научно-технической документации, включая применение принципиальных и блок-схем, таблиц, графиков работы устройств.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>навыками оформления научно-технической документации, включая применение принципиальных и блок-схем, таблиц, графиков работы устройств;</p> <p>методами компьютерного моделирования и проектирования систем электропитания.</p>
ПК-29	Знать	<p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания;</p> <p>основные методы проверки работоспособности устройств электропитания.</p>	<p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания;</p> <p>принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>принципы, методы проверки работоспособности устройств электропитания, методы выявления неисправностей.</p>	<p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания;</p> <p>принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики;</p> <p>принципы, методы и алгоритмы проверки работоспособности устройств электропитания, методы выявления неисправностей.</p>

Уметь	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры.</p>	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования.</p>	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования.</p>
	Владеть	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками проверки работоспособности устройств электропитания.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания.</p>

ПК-30	Знать	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; основные методы обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методы обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания в различных режимах работы.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики; методы обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания; способы ремонта оборудования.
	Уметь	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; использовать основные методы обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания.	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; применять на практике методы обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания в различных режимах работы.	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; использовать методы обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания; проводить ремонт оборудования электропитания.

	Владеть	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>основными методами обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания;</p> <p>методами обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания в различных режимах работы.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания;</p> <p>методами обслуживания и проверки технического состояния оборудования электропитания;</p> <p>навыками проведения ремонта оборудования электропитания.</p>
ПК-31	Знать	<p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания;</p> <p>основные причины неисправности оборудования электропитания и основные методы их устранения.</p>	<p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания;</p> <p>принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>возможные причины неисправности оборудования электропитания и методы их устранения.</p>	<p>элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания;</p> <p>принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики;</p> <p>возможные причины неисправности различных узлов и элементов оборудования электропитания и практические методы их устранения.</p>

	Уметь	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; обнаруживать сбои и неисправности оборудования электропитания.</p>	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; уметь устранять основные типы неисправностей</p>	<p>применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; уметь устранять сбои и неисправности оборудования.</p>
	Владеть	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; основными методами обнаружения сбоев и неисправностей оборудования электропитания.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания; навыками устранения основных типов неисправностей.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой; навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания; методами проектирования систем электропитания; методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания; навыками устранения неисправностей.</p>

ПК-32	Знать	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; требования и нормативы для подготовки технической документации.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; основные типы неисправностей с применением блок-схем оборудования; требования и нормативы для подготовки технической документации.	элементную базу и принципы работы устройств, применяемых при построении систем электропитания; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры; классификацию систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их технические характеристики; типы неисправностей с применением блок-схем оборудования; требования и нормативы для подготовки технической документации.
	Уметь	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выполнять требования и нормативы при подготовке технической документации на ремонт оборудования.	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; выполнять требования и нормативы при подготовке технической документации на ремонт оборудования.	применять на практике методы технической эксплуатации, контроля и измерения в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; проводить анализ физических процессов в системах электропитания телекоммуникационной аппаратуры; применять на практике методы анализа основных устройств систем электропитания: аккумуляторов, трансформаторов, выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения, инверторов; выявлять сбои в работе и неисправности оборудования; выполнять требования и нормативы при подготовке технической документации на ремонт оборудования.

	Владеть	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>нормативной базой для подготовки технической документации на ремонт оборудования.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания;</p> <p>нормативной базой для подготовки технической документации на ремонт оборудования.</p>	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами устройств электропитания а также с современной измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров устройств электропитания телекоммуникационной аппаратуры;</p> <p>методами поиска и обнаружения неисправностей оборудования электропитания;</p> <p>нормативной базой для подготовки технической документации на ремонт оборудования.</p> <p>методами проектирования систем электропитания.</p>
--	---------	---	---	---

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

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Аккумуляторы и трансформаторы	ОК-9; ПК-10; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
2	Выпрямители переменного тока	ОК-9; ПК-10; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
3	Сглаживающие фильтры	ОК-9; ПК-10; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
4	Стабилизаторы напряжения и тока	ОК-9; ПК-10; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа
5	Электроснабжение предприятий связи	ОК-9; ПК-10; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32	1. Коллоквиум. 2. Лабораторная работа

Критерии оценивания лабораторных работ

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	1) студент выполнил экспериментальную часть работы; 2) студент представил отчет по проделанной работе; 3) содержание отчёта соответствует правилам обработки экспериментальных результатов, студент в состоянии сформулировать эти правила (по дополнительным вопросам преподавателя); 4) Студент защитил теоретическую часть работы в устной беседе с преподавателем по вопросам, содержащимся в методических указаниях к каждой работе
«не зачтено»	Студент не выполнил один из пунктов , приведенных выше.

Критерии оценивания результатов коллоквиума

Коллоквиум предназначен для определения уровня освоения раздела или темы учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении коллоквиума используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении про-

межуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

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. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Методические указания к лабораторным работам (Образец)

ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

Лабораторная установка предназначена практического изучения различных схем вторичного электропитания аппаратуры связи.

Установка позволяет провести лабораторные работы по изучению выпрямителей однофазного и трехфазного тока, работающих на различные виды нагрузки, сглаживающих фильтров, стабилизаторов постоянного напряжения, преобразователей постоянного напряжения.

Лицевая сторона установки имеет три панели, две из которых (левая и правая) являются стационарными, а средняя панель, именуемая в дальнейшем сменным блоком, является съемной. Содержание выполняемой студентами лабораторной работы определяется видом установленного сменного блока.

Установка может быть условно разделена на следующие части:

- трехфазная сеть;
- однофазная сеть;
- схема защиты от перегрузок с элементами индикации и управления;
- сменный блок;
- блок нагрузок;
- измерительные приборы.

ТРЕХФАЗНАЯ СЕТЬ

Напряжение трехфазной сети 3 x 220В подается на первичные обмотки трехфазного трансформатора через пускатель трехфазной сети, который включается кратковременным нажатием зеленой кнопки ТРЕХФАЗНАЯ СЕТЬ – ВКЛ при выполнении следующих условий:

- на правой лицевой панели выключатель СЕТЬ установлен в положение ВКЛ;
- установлен сменный блок, для изучения которого студентам требуются трехфазные напряжения (в противном случае пускатель блокируется).

При этом загорятся цветные индикаторные лампы А, В, С. Напряжения на вторичных обмотках трансформатора порядка 10 В.

Пускатель выключается вручную:

- нажатием красной кнопки ТРЕХФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ;
- нажатием красной кнопки ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ;
- переводом на правой лицевой панели выключателя СЕТЬ в положение ВЫКЛ.

Пускатель выключается автоматически при превышении допустимого значения тока вторичных обмоток трансформатора. При этом выдается звуковой сигнал и загорается индикатор АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ: ПРЕВЫШЕНИЕ ДОПУСТИМОГО ТОКА ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК а, в или с в зависимости от того, в какой фазе произошла перегрузка.

ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ

Напряжение однофазной сети 220 В подается на первичную обмотку трансформатора через пускатель однофазной сети, который включается кратковременным нажатием зеленой кнопки ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВКЛ при выполнении следующих условий:

- на правой лицевой панели выключатель СЕТЬ установлен в положение ВКЛ;
- установлен сменный блок, для изучения которого студентам необходимо использовать напряжения на вторичных обмотках однофазного трансформатора (в противном случае пускатель блокируется).

При этом загорается желтый индикатор. Напряжения на вторичных обмотках трансформатора порядка 10 В.

Пускатель выключается вручную:

- нажатием красной кнопки ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ;
- нажатием красной кнопки ТРЕХФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ;
- переводом на правой лицевой панели выключателя СЕТЬ в положение ВЫКЛ.

Пускатель выключается автоматически при превышении допустимого значения тока вторичных обмоток трансформатора. При этом выдается звуковой сигнал и загорается индикатор ПЕРЕГРУЗКА.

СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Выполняет следующие функции:

- включение пускателя трехфазной сети нажатием зеленой кнопки ТРЕХФАЗНАЯ СЕТЬ – ВКЛ;
- включение пускателя однофазной сети нажатием зеленой кнопки ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВКЛ;
- ручное выключение пускателей нажатием красных кнопок ТРЕХФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ или ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ;
- автоматическое выключение пускателей в случае перегрузки в любой из вторичных обмоток однофазного или трехфазного трансформаторов (ток срабатывания 0,8 А – 1,5 А);
- звуковая сигнализация перегрузки;
- световая сигнализация перегрузки.

БЛОК НАГРУЗОК

Состоит из переменного резистора и поэлементно включаемого сглаживающего фильтра.

Переменный резистор R_n предназначен для создания режима активной нагрузки.

Для измерения напряжения на резисторе нагрузки параллельно ему подключен вольтметр PV2.

Для измерения тока, протекающего через резистор нагрузки последовательно с ним включен миллиамперметр PA2.

Изменение значения R_n производится ступенчато с помощью переключателя R_n ГРУБО и переменного резистора R_n ТОЧНО. Поворот ручек переключателя и переменного резистора по часовой стрелке уменьшает величину R_n . В положении 1 переключателя $R_n = \infty$.

При отсутствии необходимости использования сглаживающего фильтра выход изучаемой схемы подключают к гнездам 4 и 5 блока нагрузок.

Для изучения влияния элементов сглаживающего фильтра необходимо установить перемычку между гнездами 3 и 4. Напряжение с выхода изучаемой схемы подавать на гнезда 1 и 2 с обязательным соблюдением указанной полярности..

Вид сглаживающего фильтра устанавливается переключателями S1 – S4. Верхнее положение переключателя соответствует замкнутому состоянию его контактов.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Вольтметр PV1 и миллиамперметр PA1 предназначены для измерения переменных и постоянных напряжений и токов в различных точках изучаемых схем. Их подключение к гнездам осуществляется с помощью проводников со штекерами. Вольтметр PV2 и миллиамперметр PA2 встроены в блок нагрузок.

Пределы измерения приборов переключаются автоматически в зависимости от режима измерения «переменный – постоянный» и типа подключенного сменного блока. Все приборы не имеют гальванической связи между собой и корпусом установки.

ВНИМАНИЕ!

При выполнении лабораторной работы следует придерживаться следующего порядка:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной установки и установленного в ней сменного блока.
2. Ознакомиться с методическими указаниями по выполнению лабораторной работы.
3. Собрать схему по указанию преподавателя.
4. Предъявить преподавателю собранную схему.
5. Включить установку и выполнять лабораторную работу согласно методическим указаниям.

6. Все изменения в соединениях элементов установки производить только при выключенной установке.

Лабораторная работа

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

Цель работы

1. Изучить принцип работы различных схем выпрямителей.
2. Экспериментально определить основные параметры выпрямителей.

Основные вопросы курса, изучаемые перед выполнением работы

1. Назначение и классификация выпрямителей.
2. Неуправляемые выпрямители: принцип работы и основные параметры.
3. Управляемые выпрямители: принцип работы и основные параметры.
4. Выпрямители со схемой умножения напряжения.

Содержание работы

1. Изучение принципа работы и определение параметров однофазной однополупериодной схемы выпрямления.
2. Изучение принципа работы и определение параметров однофазной двухполупериодной схемы выпрямления с выводом от средней точки трансформатора.
3. Изучение принципа работы и определение параметров однофазной двухполупериодной мостовой схемы выпрямления.
4. Изучение принципа работы и определение параметров трехфазной однотактной схемы выпрямления.
5. Изучение принципа работы и определение параметров шестипульсовой нулевой однотактной схемы выпрямления.
6. Изучение принципа работы и определение параметров трехфазной мостовой схемы выпрямления разомкнутого типа.
7. Изучение принципа работы и определение параметров трехфазной мостовой схемы выпрямления замкнутого типа.
8. Изучение принципа работы и определение параметров трехфазной сложной нулевой схемы выпрямления последовательного типа.
9. Изучение принципа работы выпрямителей с умножением напряжения.
10. Изучение принципа работы регулируемого выпрямителя на тиристорах.

Описание лабораторного макета

Сменный блок «Исследование схем выпрямителей» включает четыре вентильных группы по три диода в каждой VD1-VD12 (две группы вентилей с общим анодом, две группы – с общим катодом), четыре одиночных вентилей VD13-VD16, конденсаторы C1-C4, два управляемых вентилей VS1-VS2 со схемой управления и резистор $R_{ш} = 1 \text{ Ом}$.

В качестве нагрузки выпрямителя используется переменный резистор блока нагрузок (правая панель лабораторной установки). Регулирование тока, протекающего через нагрузку, производится ручками « R_H грубо» и « R_H точно». Примерные пределы изменения R_H : от 1300 Ом в положении 1 переключателя « R_H грубо» до 17 Ом в положении 11. В положении «X.X.» $R_H = \infty$.

Напряжения и токи в различных точках изучаемой схемы выпрямителя контролируются с помощью вольтметра PV1 и миллиамперметра PA1 лабораторной установ-

ки. Вольтметр PV1 и миллиамперметр PA1 позволяют измерять как постоянную, так и переменную составляющие напряжения или тока. Сопротивление шунта миллиамперметра составляет 1 Ом.

Напряжение на резисторе нагрузки и ток, протекающий через резистор, контролируются вольтметром PV2 и миллиамперметром PA2. Вольтметр PV2 позволяет измерять как постоянную, так и переменную составляющие напряжения.

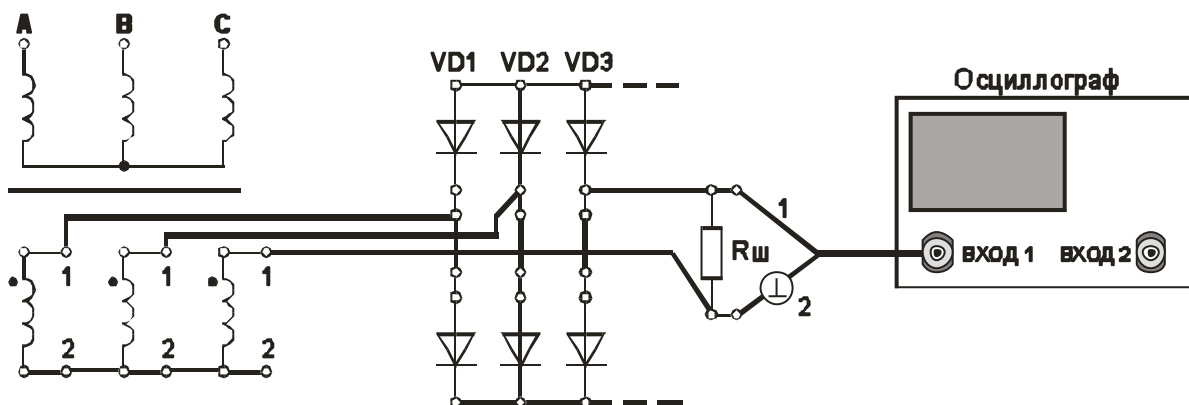
Режимы работы измерительных приборов установки:

Измерительный прибор	Режим измерения	Предел измерения
PV1	~	200 V
	=	200 V
PA1	~	2000 mA
	=	2000 mA
PV2	~	20 V
	=	200 V
PA2	=	2000 mA

Проведение осциллографирования

Для наблюдения формы напряжений имеются гнезда в точках подключения вольтметров или непосредственно на элементах схемы выпрямителя.

Для наблюдения формы токов необходимо в разрыв исследуемой цепи включить резистор $R_{ш} = 1 \text{ Ом}$, вход осциллографа подключить к резистору $R_{ш}$ (форма напряжения на нем будет соответствовать форме протекающего в цепи тока, а отсчет величины напряжения, произведенный с помощью осциллографа, будет пропорционален величине протекающего тока). Пример осциллографирования тока вторичной обмотки трансформатора приведен на рисунке.



Осциллографирования тока вторичной обмотки трансформатора

В некоторых случаях можно подключить вход осциллографа параллельно миллиамперметру PA (сопротивление шунта миллиамперметра равно 1 Ом).

Осциллографирование исследуемых напряжений и токов должно осуществляться при таких положениях переключателей «V/дел» и «x1, x10», чтобы размер изображения

по вертикали составлял больше половины шкалы экрана. При необходимости следует воспользоваться выносным делителем напряжения с коэффициентом деления 1 : 10.

При проведении измерений необходимо переменный резистор плавной регулировки усиления канала «Y» повернуть по часовой стрелке до фиксации.

Длительность развертки должна находиться в пределах 2 мS/дел - 5 мS/дел. При этом на экране осциллографа будет наблюдаться один или два с половиной периода напряжения.

Рекомендуется использовать режим синхронизации горизонтальной развертки осциллографа «ОТ СЕТИ».

Примечание. Одновременное осциллографирование двух напряжений возможно только в том случае, если эти напряжения имеют общую точку отсчета. Это связано с тем, что один из проводов, подключенных к входу канала «Y» соединен с корпусом осциллографа. В дальнейшем на рисунках это провод отмечен знаком «⊥».

Для проведения осциллографирования двух напряжений необходимо провод «⊥» того входа «Y», по которому будет проводиться синхронизация осциллографа, подключить к общей точке отсчета исследуемых напряжений. При этом провод «⊥» другого входа «Y» можно не использовать.

ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ СХЕМ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

$u_d(t)$ – мгновенное значение синусоидального напряжения

$$u_d(t) = U_m \sin \omega t = \sqrt{2} U \sin \omega t$$

U_m – амплитудное значение синусоидального напряжения;

U – действующее значение синусоидального напряжения;

U_2 – действующее значение напряжения вентильной обмотки трансформатора;

U_d – постоянная составляющая выпрямленного напряжения (среднее значение выпрямленного напряжения)

U_{d0} – постоянная составляющая выпрямленного напряжения в режиме холостого хода

$$U_d = \frac{1}{T_{\Pi}} \int_{t_0}^{T_n} u_d(t) dt$$

Для нерегулируемых выпрямителей

$$U_d = U \sqrt{2} \frac{p}{\pi} \sin \frac{\pi}{p}$$

p – коэффициент пульсности

$$p = m \cdot k$$

m – число фаз выпрямляемого напряжения;

n – число полупериодов выпрямления;

k – число каскадов, образующих выпрямитель.

K_o – коэффициент преобразования переменного напряжения в постоянное

$$K_o = \sqrt{2} \frac{p}{\pi} \sin \frac{\pi}{p}$$

$$K_o = U_d / U_2$$

p	2	3	6	12
K _o	0,9	1,17	1,35	1,39

$U_{\sim m}$ - амплитуда переменной составляющей выпрямленного напряжения;

С достаточной степенью точности можно считать, что

$$U_{\sim m} = U_{\sim m1} ,$$

где $U_{\sim m1}$ - амплитуда первой гармоники переменной составляющей выпрямленного напряжения.

k_{Π} - коэффициент пульсации выпрямленного напряжения. Оценивается как относительная величина амплитуды первой гармоники выпрямленного напряжения

$$k_{\Pi} = U_{\sim m} / U_d \approx U_{\sim m1} / U_d$$

p	2	3	6	12
k _Π	0,67	0,25	0,057	0,0144

I_2 – действующее значение тока вентильной обмотки трансформатора;

$I_{2\text{ ср}}$ – среднее значение тока вентильной обмотки трансформатора;

I_d – среднее значение выпрямленного тока;

$I_{в\text{ ср}}$ – среднее значение тока вентиля;

$I_{в\text{ макс}}$ – максимальное значение тока вентиля;

$U_{\text{ОБР МАКС}}$ – максимальное обратное напряжение на вентиле;

Часть 1

Изучение принципа работы и определение параметров однофазной двухполупериодной схемы выпрямления с выводом от средней точки трансформатора.

2.1. Подготовить установку к работе. Собрать схему, приведенную на рис.2а.

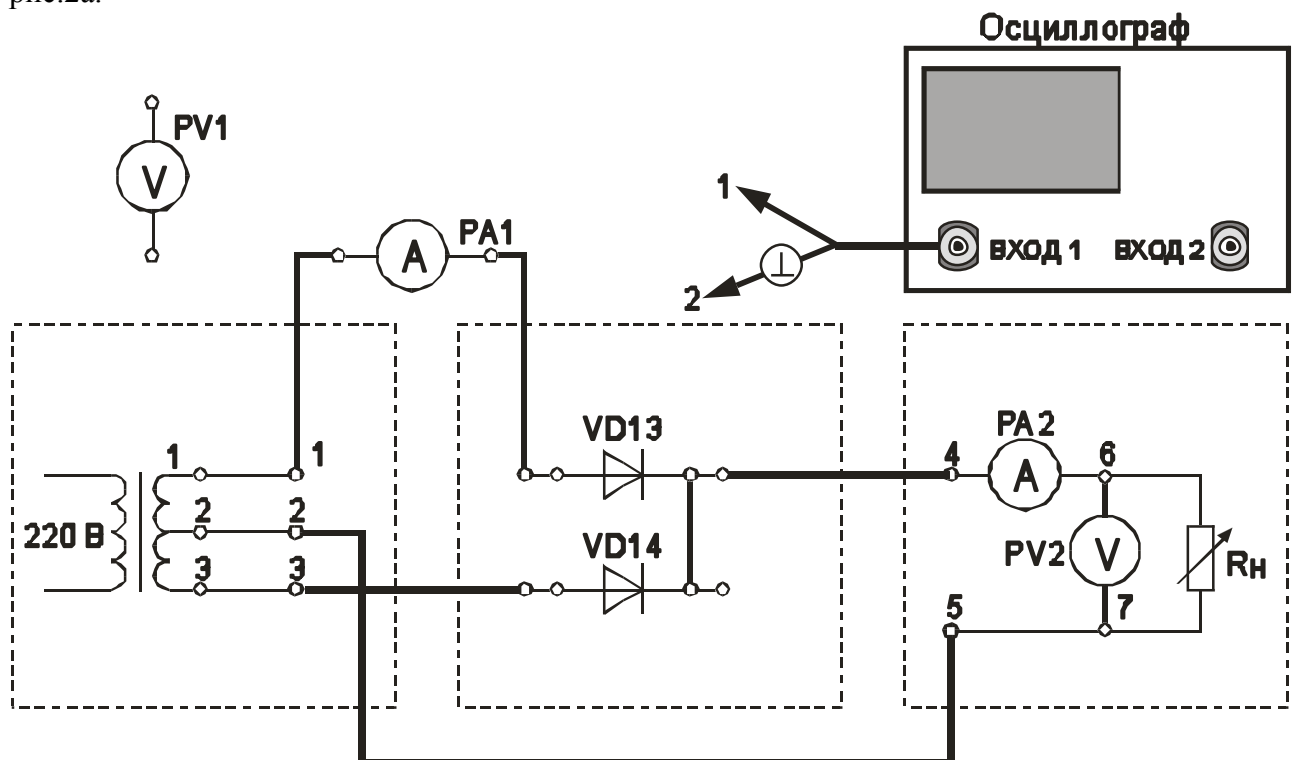


Рис. 2а. Двухполупериодная схема выпрямления с выводом от средней точки вторичной обмотки трансформатора (выполнение осциллографирования)

Переключатель « R_H грубо» установить в положение «4».
 Вольтметр PV1 установить в режим измерения переменного напряжения.
 Вольтметр PV2 установить в режим измерения постоянного напряжения.
 Миллиамперметр PA1 установить в режим измерения постоянного тока.
 Включить питание установки выключателем «СЕТЬ – ВКЛ».
 Нажатием кнопки «ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВКЛ» включить питание схемы.

2.2. Провести осциллографирование

- напряжения на вторичной обмотке трансформатора (гнезда 1 – 2);
- напряжения между анодом и катодом диода VD14. Зафиксировать значение $U_{\text{ОБР МАКС}}$;
- тока, протекающего через диод (для осциллографирования использовать $R_{ш}$). Зафиксировать значение $I_{B \text{ МАКС}}$. Также записать значение I_d (по показаниям PA2);
- напряжения на R_H (гнезда 6 – 7). Зафиксировать значение амплитуды переменной составляющей выпрямленного напряжения $U_{\sim m}$.

Записать значение U_d по показаниям PV2.

Зафиксировать значение $I_{B \text{ СР}}$ по показаниям миллиамперметра PA1.

По результатам наблюдений и измерений зарисовать осциллограммы токов и напряжений, записать величины $U_{\text{ОБР МАКС}}$, U_d , $I_{B \text{ МАКС}}$, $I_{B \text{ СР}}$, I_d , $U_{\sim m}$.

Нажатием кнопки «ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВЫКЛ» выключить питание схемы.

2.3. Снять внешнюю характеристику выпрямителя $U_d = f(I_d)$

Собрать схему, приведенную на рис.26.

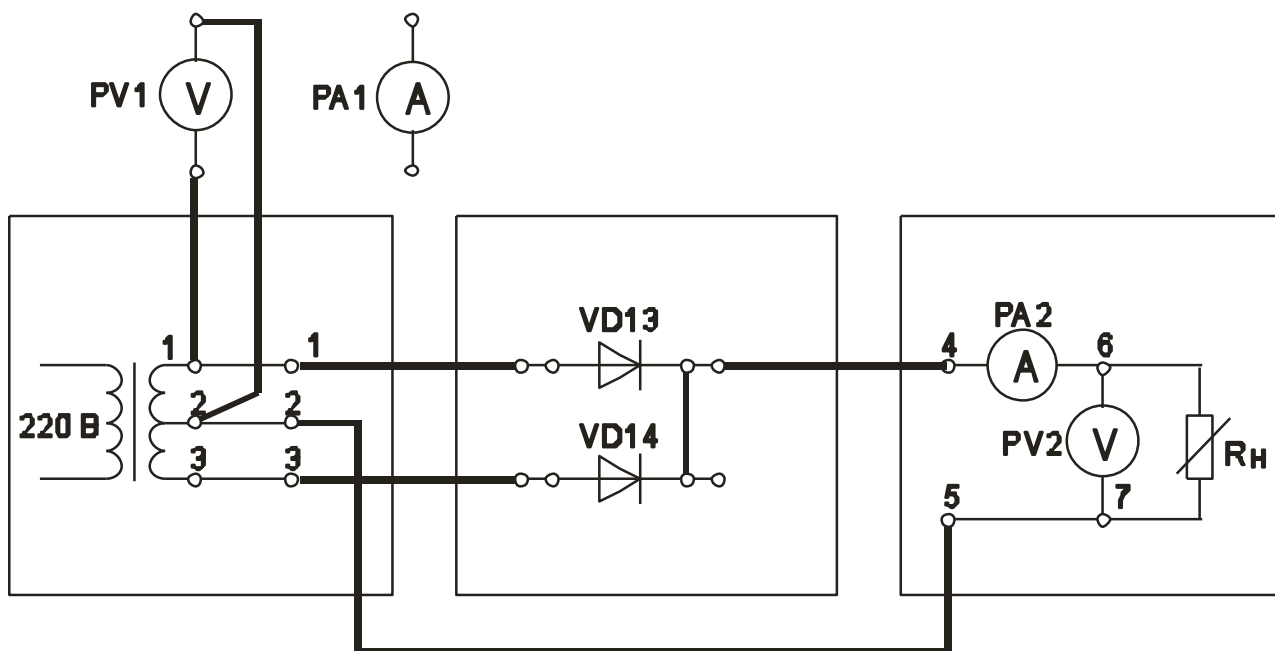


Рис. 26. Двухполупериодная схема выпрямления с выводом от средней точки вторичной обмотки трансформатора (снятие внешней характеристики выпрямителя)

Нажатием кнопки «ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ – ВКЛ» включить питание схемы.

Постепенно увеличивать ток через R_H , уменьшая его сопротивление. Для этого регулятор « R_H грубо» переключать от положения «X.X.» до положения 11.

Заполнить таблицу 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Измерительный прибор	Положение переключателя «R _н грубо»									
I _d , мА	РА2										
U _d , В	PV2 в реж. «=>»										
U _{~d} , В	PV2 в реж. «~»										
U ₂ , В	PV1										

Нажатием кнопки «ОДНОФАЗНАЯ СЕТЬ –ВЫКЛ» выключить питание схемы. Выключить питание установки выключателем «СЕТЬ».

2.4. Построить внешнюю характеристику выпрямителя $U_d = f(I_d)$.

2.5. Определить параметры выпрямителя

2.5.1. Рассчитать коэффициент преобразования переменного напряжения в постоянное в режиме холостого хода

$$K_o = U_{d0} / U_2 .$$

2.5.2. Рассчитать коэффициент пульсации выпрямленного напряжения в режиме малых токов

$$k_{\Pi} = U_{\sim m} / U_d .$$

Для определения величины $U_{\sim m}$ воспользоваться формулой

$$U_{\sim m} = U_{\sim d} * k_A * k_{\Phi} / k_{\Phi C} ,$$

где $U_{\sim d}$ – показания вольтметра PV2;

$k_{\Phi C} = 1,11$ - коэффициент формы синусоидального напряжения;

k_{Φ} = - коэффициент формы переменной составляющей выпрямленного напряжения;

k_A = - коэффициент амплитуды переменной составляющей выпрямленного напряжения.

Произвести расчет k_{Π} , используя величину $U_{\sim m}$, измеренную с помощью осциллографа.

2.5.3. Рассчитать отношение $U_{\text{ОБР МАКС}} / U_d$.

2.5.4. Рассчитать отношение $I_{\text{В МАКС}} / I_d$.

2.5.5. Рассчитать отношение $I_{\text{В СР}} / I_d$.

Сравнить полученные результаты расчетов с теоретическими данными.

2.6. Ответить на контрольные вопросы.

2.6.1. Нарисовать принципиальную схему двухполупериодного выпрямителя с выводом от средней точки и графики напряжений и токов в данной схеме.

2.6.2. Объяснить устройство и принципы работы данной схемы выпрямления.

2.6.3. Записать основные соотношения между токами и напряжениями в данной схеме. Рассчитать коэффициент пульсации напряжения.

2.6.4. Объяснить вид полученных осциллограмм

2.6.5. Сформулировать достоинства и недостатки данной схемы выпрямления.

Список вопросов к коллоквиуму 1

1. Значение и роль устройств электропитания в системах телекоммуникаций
2. Аккумуляторы. Конструкция свинцовых аккумуляторов.
3. Электрохимические процессы в свинцовых аккумуляторах при заряде и разряде.
4. Электрические параметры свинцовых аккумуляторов.
5. Трансформаторы, принципы действия устройства.
6. Холостой ход трансформатора.
7. Рабочий режим и основные уравнения трансформатора.
8. Определение основных параметров трансформатора по опытам XX и КЗ.
9. К.П.Д. трансформатора.
10. Трехфазные трансформаторы.
11. Автотрансформаторы.

Список вопросов к коллоквиуму 2

1. Понятие «выпрямителя». Структурная схема выпрямителя. Основные определения.
2. Однофазная, однополупериодная схема выпрямителя.
3. Двухполупериодная схема с нулевым выводом.
4. Однофазная мостовая схема.
5. Трехфазная схема выпрямителя с нулевым выводом.
6. Трехфазная мостовая схема (схема Ларионова).
7. Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
8. Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
9. Внешняя характеристика выпрямителя.
10. Управляемые выпрямители.
11. Сглаживающие фильтры, общее понятия. Коэффициент сглаживания фильтра.
12. Емкостной и индуктивный фильтры.
13. Г-образный LC-фильтр.
14. Активные сглаживающие фильтры на транзисторах.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):

Вопросы к экзамену за 7 семестр

1. Аккумуляторы и трансформаторы

15. Значение и роль устройств электропитания в системах телекоммуникаций
16. Аккумуляторы. Конструкция свинцовых аккумуляторов.
17. Электрохимические процессы в свинцовых аккумуляторах при заряде и разряде.
18. Электрические параметры свинцовых аккумуляторов.
19. Трансформаторы, принципы действия устройства.
20. Холостой ход трансформатора.
21. Рабочий режим и основные уравнения трансформатора.
22. Определение основных параметров трансформатора по опытам XX и КЗ.
23. К.П.Д. трансформатора.
24. Трехфазные трансформаторы.

25. Автотрансформаторы.

3. Выпрямители переменного тока

26. Понятие «выпрямителя». Структурная схема выпрямителя. Основные определения.
27. Однофазная, однополупериодная схема выпрямителя.
28. Двухполупериодная схема с нулевым выводом.
29. Однофазная мостовая схема.
30. Трехфазная схема выпрямителя с нулевым выводом.
31. Трехфазная мостовая схема (схема Ларионова).
32. Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
33. Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
34. Внешняя характеристика выпрямителя.
35. Управляемые выпрямители.

3. Сглаживающие фильтры

36. Сглаживающие фильтры, общее понятия. Коэффициент сглаживания фильтра.
37. Емкостной и индуктивный фильтры.
38. Г-образный LC-фильтр.
39. Активные сглаживающие фильтры на транзисторах.

4. Стабилизаторы напряжения и тока

40. Понятие стабилизатор, их виды. Параметры стабилизаторов.
41. Параметрические стабилизаторы напряжения.
42. Параметрические стабилизаторы постоянного тока.
43. Компенсационный стабилизатор постоянного напряжения с непрерывным регулированием.
44. Стабилизаторы постоянного напряжения с импульсным регулированием. Блок-схема стабилизатора и принцип работы.

5. Электроснабжение предприятий связи

45. Источники внешнего электроснабжения предприятий связи.
46. Классификация приемников электроэнергии предприятий связи.
47. Резервирование энергии на предприятиях связи. Понятие электроустановки (ЭП) и электропитающей установки (ЭПУ), требования к ним.
48. Определение качества питающих напряжений, вырабатываемых ЭПУ.
49. Устройства автоматического включения резерва (АВР).
50. Системы электропитания предприятий связи. Буферная система электропитания.
51. Двухлучевая безаккумуляторная система электропитания предприятий связи.
52. Система электропитания с отделенной от нагрузки резервной аккумуляторной батареей.
53. Организация дистанционного питания (ДП) на магистралях связи.
54. Классификация систем ДП.

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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется на занятие в лабораториях. Измерения проводит группа студентов количеством 3-5 человек. Расчет результатов экспериментов производится каждым студентом индивидуально. Отчет по лабораторной работе оценивается преподавателем. Преподаватель так же оценивает ответы на теоретические вопросы к лабораторным работам. Теоретическая часть лабораторных работ описывается в методическом указании к лабораторным работам.
Коллоквиум	Коллоквиум предназначен для определения уровня освоения раздела или темы учебной дисциплины. Коллоквиум проводится в устной или письменной форме. Для оценивания результатов обучения при проведении коллоквиума используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Критерии выставления оценок приведены выше. В течении семестра проводится два коллоквиума.

**4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации
Экзамен**

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Экзамен предусмотрен учебным планом в седьмом семестре по материалу следующих разделов: аккумуляторы и трансформаторы; выпрямители переменного тока; сглаживающие фильтры; стабилизаторы напряжения и тока; электроснабжение предприятий связи.

