

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А. Небольсин

«19» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Электропреобразовательные устройства РЭС»

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность Радиоэлектронные системы передачи информации

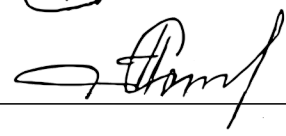
Квалификация выпускника Инженер

Нормативный период обучения 5,5 лет

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2024 г.

Автор программы  / Горбатенко В.В./

Заведующий кафедрой  /Останков А.В./

Руководитель ОПОП  /Журавлёв Д.В./

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» является формирование у студентов знаний о назначении, принципах функционирования и возможностях использования различных видов электропреобразовательных устройств (ЭПУ) радиоэлектронных средств (РЭС) и перспективных направлениях создания устройств этого класса.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение принципов функционирования ЭПУ, их параметров и характеристик;
- изучение особенностей схемной реализации базовых узлов ЭПУ ;
- приобретение практических навыков построения и расчета схем ЭПУ с заданными характеристиками.
- рассмотрение основных принципов проектирования электропреобразовательных устройств;
- изучение методики расчета ЭПУ различных типов;
- получение практических навыков эксплуатации ЭПУ РЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства РЭС» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3. Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать - принципы проектирования ЭПУ радиоэлектронных систем и

	комплексов. - принципы функционирования ЭПУ РЭС, их параметры и характеристики; - основные методы компьютерного проектирования электропреобразовательных устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.
	уметь - проводить электрический расчет типовых схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов. - осуществлять анализ основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС; - выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания электропреобразовательных устройств, соответствующих современному уровню науки и техники.
	владеть - навыками разработки принципиальных схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ. - практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС. - практическими навыками проектирования и эксплуатации ЭПУ радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18

Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные параметры и характеристики и электропреобразовательных устройств.	Принципы построения электропреобразовательных устройств. Электрофизические явления, используемые при построении ЭПУ РЭС. Характеристики ферромагнитных материалов дросселей и трансформаторов источников вторичного электропитания. Законы магнитной цепи. Дроссель, его характеристики и расчет.	4	4	12	20
2	Трансформаторы, электромагнитные и электроакустические устройства	Трансформаторы. Уравнение ЭДС и МДС двухобмоточного трансформатора. Потери, КПД и внешняя характеристика трансформатора. Эквивалентная электрическая схема трансформатора. Конструктивное выполнение трансформаторов. Основы расчета трансформаторов для сетевых и импульсных источников питания. Связь электромагнитной мощности с габаритами трансформатора, формой сердечника, рабочей частотой и параметрами магнитопровода. Электромагнитные устройства (ЭМУ). Основы работы электрических двигателей и генераторов постоянного и переменного тока. Области применения электромагнитных преобразователей напряжения и основы расчета и эксплуатации ЭМУ. Электроакустические устройства. Принцип действия и основные характеристики электромагнитных и магнитоэлектрических акустических преобразователей. Обратимость направления преобразования. Другие виды электроакустических и акустико-электрических преобразователей (пьезоэлектрических, магнитоакустических и т.д.) звуковых и ультразвуковых частот. Основные параметры и особенности применения и расчета. Применение метода электромеханических аналогий при анализе механических и акустических цепей на примере расчета пьезоэлектрических и электромагнитных преобразователей.	4	4	12	20
3	Источники вторичного электропитания: выпрямители	Выпрямители. Структурная схема выпрямителя. Классификация схем выпрямления переменного тока. Работа схем выпрямления на нагрузку с активным импедансом. Работа схем выпрямления на нагрузку с индуктивным, емкостным и комплексным импедансом. Схемы выпрямления с умножением напряжения. Методы расчета схем выпрямления. Сглаживающие фильтры: пассивные и активные. Основные схемы и методы расчета сглаживающих фильтров. Переходные процессы в фильтрах. Влияние типа фильтра на нагрузочные характеристики выпрямителя.	4	4	12	20
4	Источники вторичного электропитания: стабилизаторы.	Стабилизаторы. Стабилизаторы с непрерывным регулированием. Классификация и основные характеристики стабилизаторов напряжения и тока. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного тока. Области применения и методы расчета. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Схемотехника компенсационных стабилизаторов, основные характеристики и методы расчета. Компенсационные стабилизаторы в интегральном исполнении. Классификация	2	2	12	16

		импульсных (ключевых) стабилизаторов (ИСН) напряжения. ИСН с широтно-импульсным и непрерывно-импульсным регулированием. Схемотехника силовых цепей ИСН и узлов управления ими. Методы расчета активных и пассивных элементов ИСН. Защита ИСН и нагрузки от превышения напряжения и тока. Интегральные ИСН.				
5	Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы,	Инверторы. Назначение и области применения инверторов. Инверторы на основе автогенераторных схем и с внешним возбуждением. Особенности использования транзисторов и тиристоров в инверторах. Способы обеспечения защиты элементов инверторов и нагрузки от перегрузки по току и напряжению. Методы расчета инверторов Конверторы (преобразователи). Назначение и области применения. Структурные схемы конверторов различных типов.	2	2	12	16
6	Источники вторичного электропитания: импульсные источники питания. Аккумуляторы	Импульсная и линейная стабилизация выходных напряжений. Использование широтно-импульсной модуляции для стабилизации выходных напряжений. Способы защиты от перегрузки по току и напряжению. Методы расчета. Импульсные источники питания. Основные структурные схемы импульсных источников электропитания (ИИЭП). Преимущества ИИЭП по сравнению с традиционными источниками. Основы расчета ИИЭП. Методы стабилизации выходных напряжений и защиты от перегрузок. Аккумуляторы. Назначение и области применения. Принцип действия и основные характеристики.	2	2	12	16
Итого			18	18	72	108

5.2. Перечень лабораторных работ

1. Исследование основных параметров и характеристик силовых трансформаторов в режиме холостого хода и короткого замыкания.

2. Исследование основных параметров и характеристик силовых трансформаторов в номинальном режиме.

3. Исследование однофазных схем выпрямления:

- однополупериодной схемы выпрямления;
- двухполупериодной схемы выпрямления со средней точкой;
- двухполупериодной мостовой схемы выпрямления.

4. Исследование сглаживающих фильтров:

- емкостной (C) фильтр;
- индуктивный (L) фильтр;
- однозвенный Г-образный LC-фильтр;
- двухзвенный Г-образный LC-фильтр;
- П-образный LC-фильтр;
- резистивно-емкостные RC-фильтры;
- резонансные фильтры;
- транзисторные фильтры.

5. Исследование стабилизаторов напряжения:

- исследование параметрических стабилизаторов напряжения;
- исследование компенсационных стабилизаторов напряжения;
- исследование импульсных стабилизаторов напряжения;

7. Исследование преобразователей напряжения:

- исследование однотактного инвертора напряжения;
- исследование двухтактного инвертора напряжения;

- исследование двухтактного конвертора напряжения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать - принципы проектирования ЭПУ радиоэлектронных систем и комплексов. - принципы функционирования ЭПУ РЭС, их параметры и характеристики; - основные методы компьютерного проектирования электропреобразовательных устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	уметь - проводить электрический расчет типовых схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов. - осуществлять анализ основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС; - выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания электропреобразовательных устройств, соответствующих	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

	современному уровню науки и техники.			
	владеть - владеть навыками разработки принципиальных схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ. - практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС. - практическими навыками проектирования и эксплуатации ЭПУ радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 9 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать - принципы проектирования ЭПУ радиоэлектронных систем и комплексов. - принципы функционирования ЭПУ РЭС, их параметры и характеристики; - основные методы компьютерного проектирования электропреобразовательных устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение теста менее, чем на 70%
	уметь - проводить электрический расчет типовых схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов. - осуществлять анализ основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС; - выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

электропреобразовательных устройств, соответствующих современному уровню науки и техники.			
владеть - владеть навыками разработки принципиальных схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ. - практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС. - практическими навыками проектирования и эксплуатации ЭПУ радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Чему равны частота и коэффициент пульсации на выходе однополупериодной схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 50 Гц; 1,57**
- б) 100 Гц; 0,67
- в) 25 Гц; 1,57
- г) 50 Гц; 0,67
- д) 100 Гц; 1,57
- е) 25 Гц; 0,67

2. Чему равны частота и коэффициент пульсации на выходе двухполупериодной схемы выпрямления со средней точкой, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 50 Гц; 1,57
- б) 100 Гц; 0,67**
- в) 25 Гц; 1,57
- г) 50 Гц; 0,67
- д) 100 Гц; 1,57
- е) 25 Гц; 0,67

3. Чему равны частота и коэффициент пульсации на выходе двухполупериодной мостовой схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 50 Гц; 1,57
- б) 100 Гц; 0,67**
- в) 25 Гц; 1,57
- г) 50 Гц; 0,67
- д) 100 Гц; 1,57
- е) 25 Гц; 0,67

4. Чему равны частоты гармоник напряжения на выходе однополупериодной схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 0; 50; 100; 150...**
- б) 0; 100; 200; 300...
- в) 0; 25; 50; 75; 100...
- г) 50; 100; 150...
- д) 100; 200; 300...
- е) 25; 50; 75; 100...

5. Чему равны частоты гармоник напряжения на выходе двухполупериодной схемы выпрямления со средней точкой, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 0; 50; 100; 150...
- б) 0; 100; 200; 300...**
- в) 0; 25; 50; 75; 100...
- г) 50; 100; 150...
- д) 100; 200; 300...
- е) 25; 50; 75; 100...

6. Чему равны частоты гармоник напряжения на выходе двухполупериодной мостовой схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 0; 50; 100; 150...
- б) 0; 100; 200; 300...**
- в) 0; 25; 50; 75; 100...
- г) 50; 100; 150...
- д) 100; 200; 300...
- е) 25; 50; 75; 100...

7. Наибольшим к.п.д. обладают

- а) параметрические стабилизаторы**
- б) компенсационные стабилизаторы
- в) импульсные стабилизаторы

8. Наибольшим коэффициентом стабилизации обладают

- а) параметрические стабилизаторы
- б) компенсационные стабилизаторы**
- в) импульсные стабилизаторы

9. Наибольшим коэффициентом сглаживания пульсаций обладают

- а) LC-сглаживающие фильтры**
- б) RC-сглаживающие фильтры
- в) транзисторные сглаживающие фильтры

10. Наибольшим к.п.д. обладают

- а) LC-сглаживающие фильтры**
- б) RC-сглаживающие фильтры
- в) транзисторные сглаживающие фильтры

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.

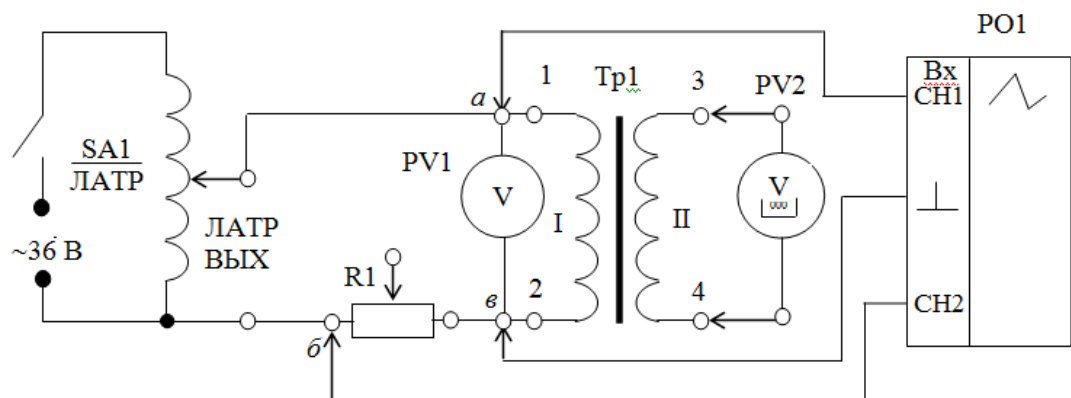


Схема лабораторной установки для проведения исследований силового трансформатора в режиме

- а) холостого хода**
- б) короткого замыкания
- в) подключения активной нагрузки

2.

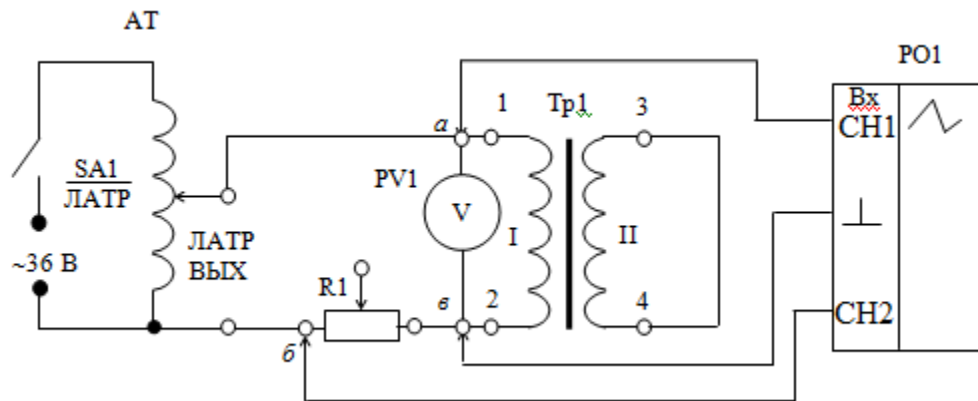


Схема лабораторной установки для проведения исследований силового трансформатора в режиме

а) холостого хода

б) короткого замыкания

в) подключения активной нагрузки

3.

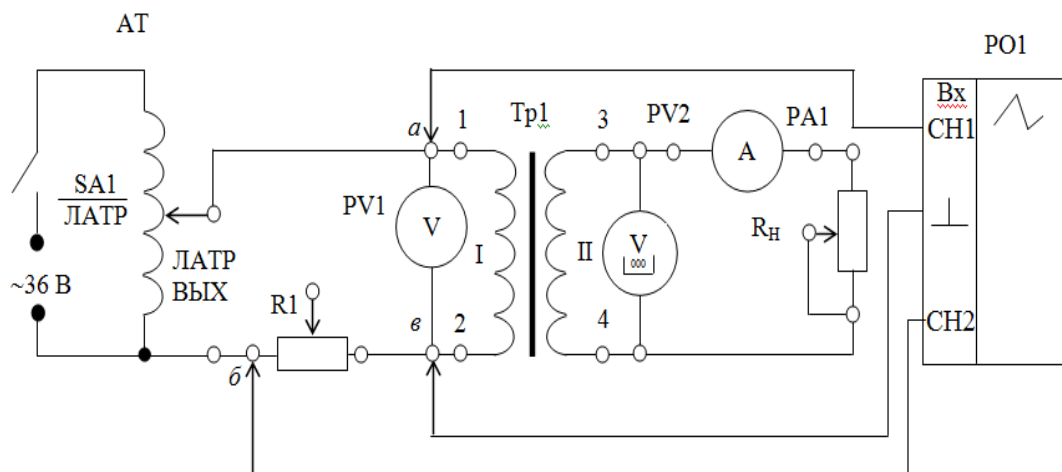


Схема лабораторной установки для проведения исследований силового трансформатора в режиме

а) холостого хода

б) короткого замыкания

в) подключения активной нагрузки

4.

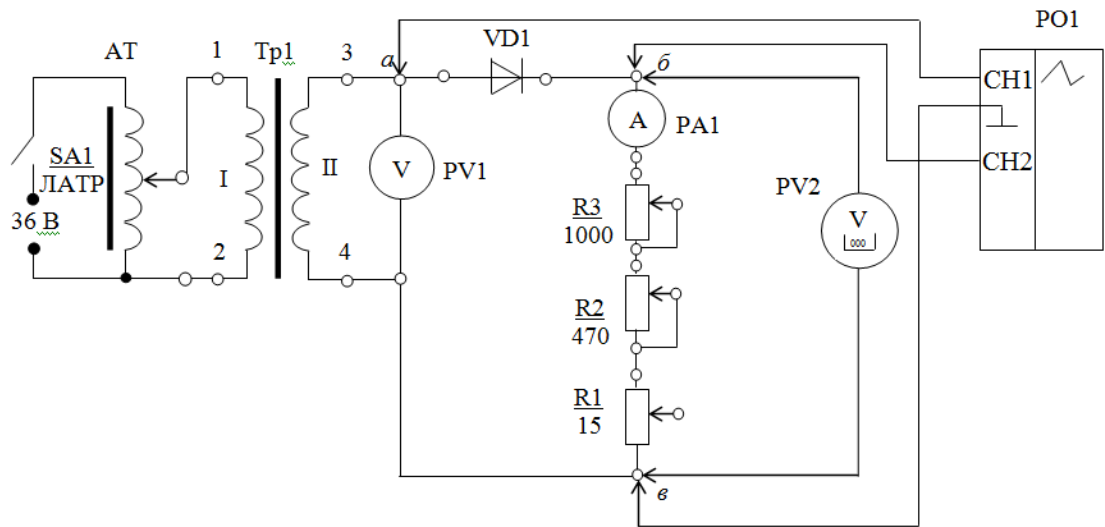


Схема лабораторной установки для проведения исследований

а) однополупериодной схемы выпрямления

б) двухполупериодной схемы выпрямления со средней точкой

в) двухполупериодной мостовой схемы выпрямления

5.

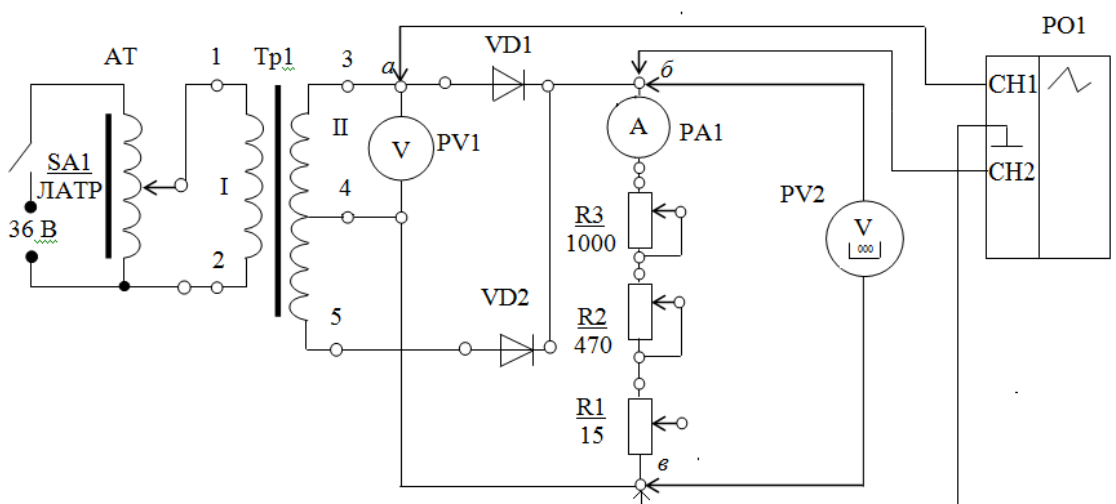


Схема лабораторной установки для проведения исследований

а) однополупериодной схемы выпрямления

б) двухполупериодной схемы выпрямления со средней точкой

в) двухполупериодной мостовой схемы выпрямления

6.

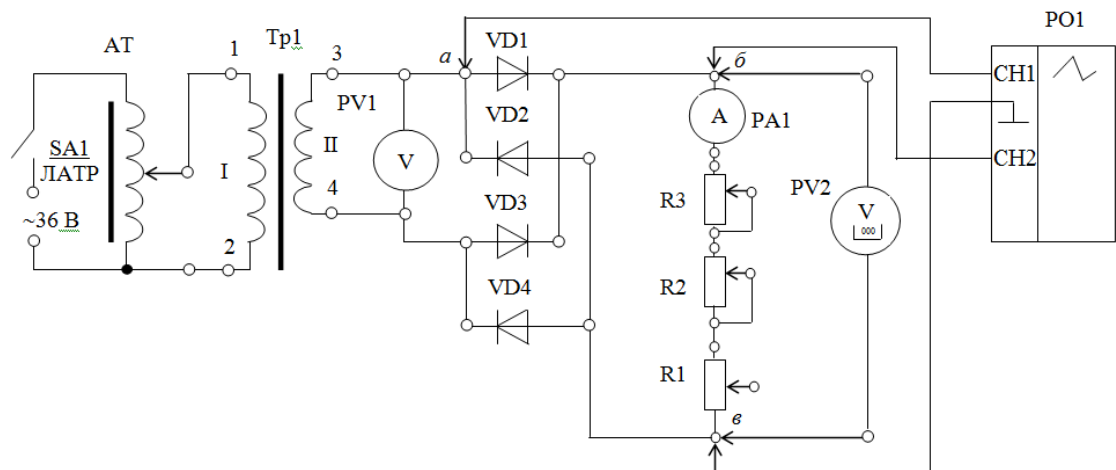


Схема лабораторной установки для проведения исследований

а) однополупериодной схемы выпрямления

б) двухполупериодной схемы выпрямления со средней точкой

в) двухполупериодной мостовой схемы выпрямления

7.

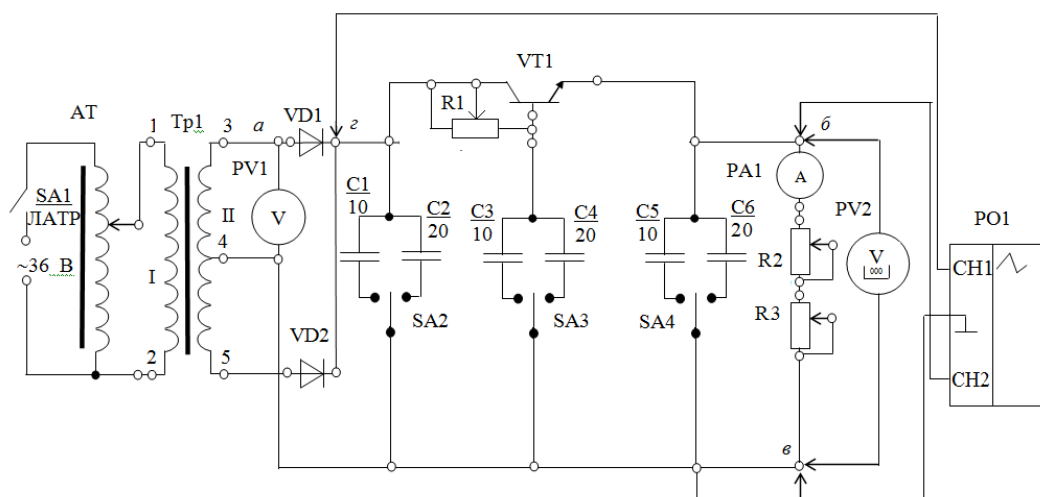


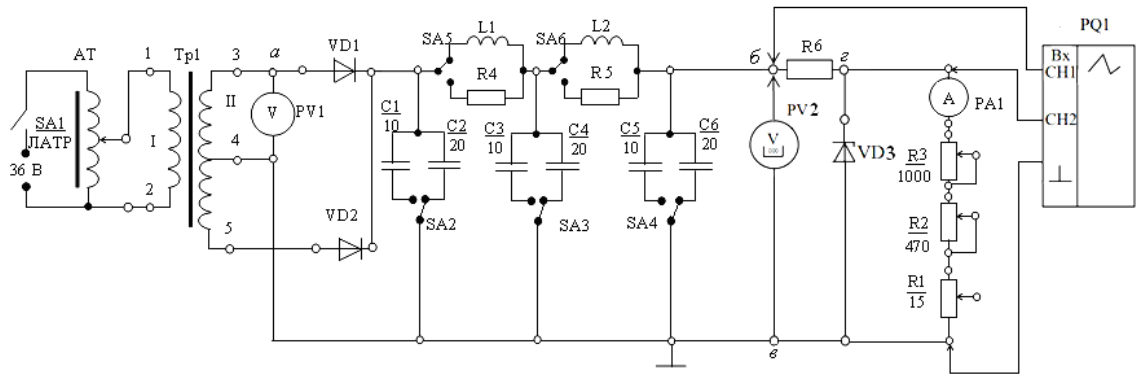
Схема лабораторной установки для проведения исследований

а) транзисторного сглаживающего фильтра

б) компенсационного стабилизатора

в) инвертора напряжения

8.



а) параметрического стабилизатора напряжения
б) компенсационного стабилизатора напряжения
в) транзисторного инвертора напряжения
г) транзисторного конвертора напряжения

9.

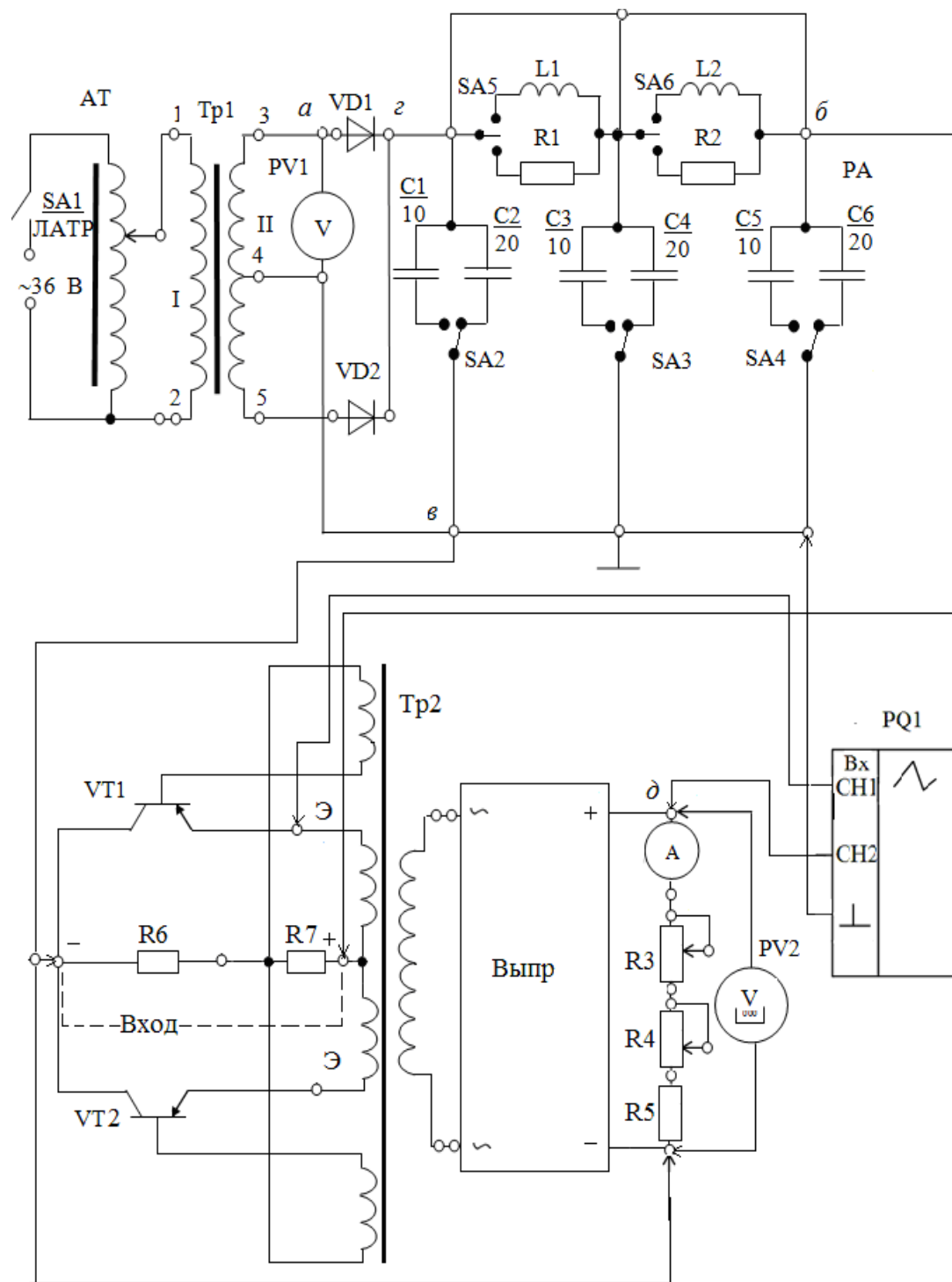


Схема лабораторной установки для проведения измерений параметров
 а) параметрического стабилизатора напряжения
 б) компенсационного стабилизатора напряжения
 в) транзисторного инвертора напряжения
 г) транзисторного конвертора напряжения

10.

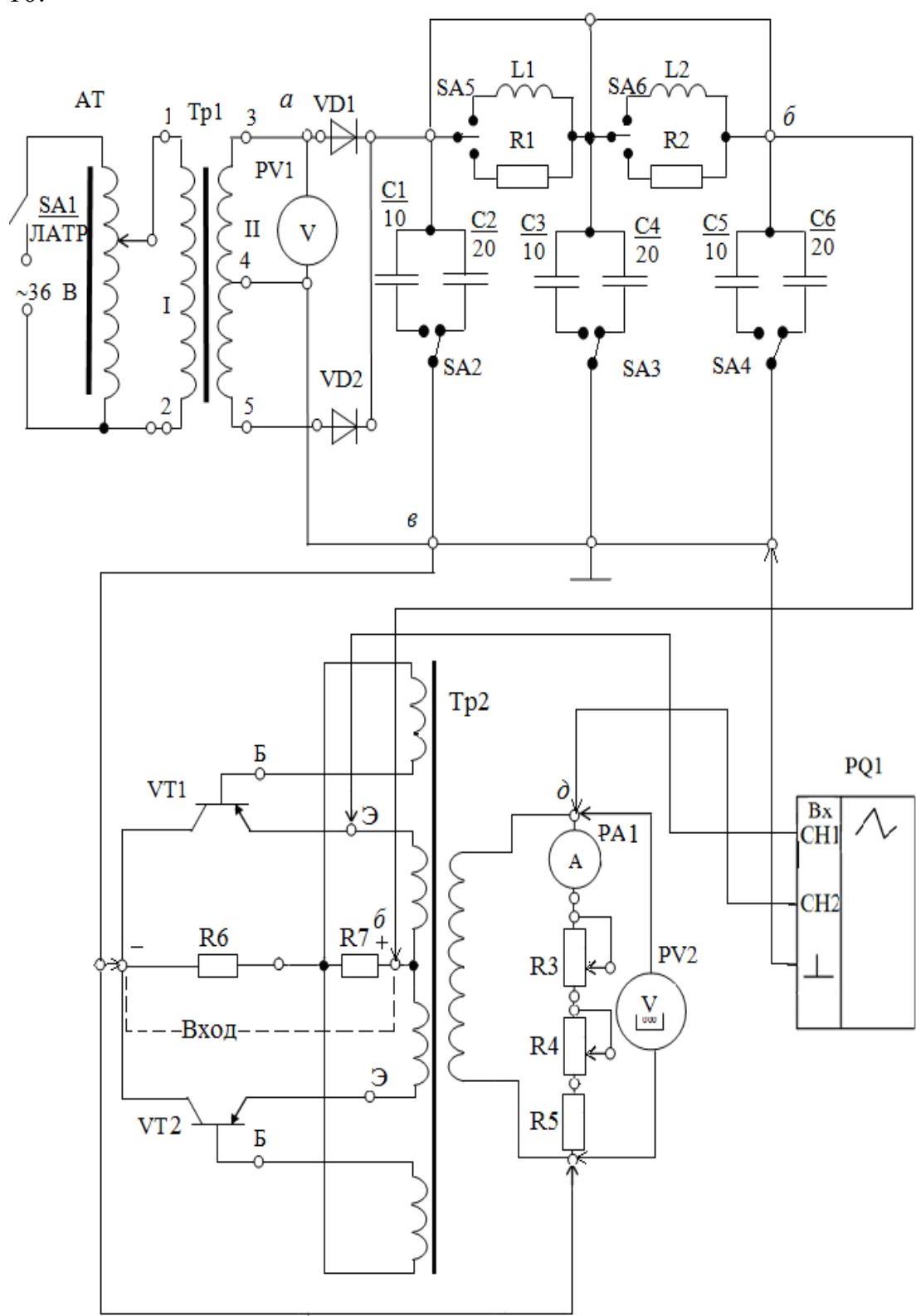


Схема лабораторной установки для проведения измерений параметров
а) параметрического стабилизатора напряжения
б) компенсационного стабилизатора напряжения
в) транзисторного инвертора напряжения

г) транзисторного конвертора напряжения

11.

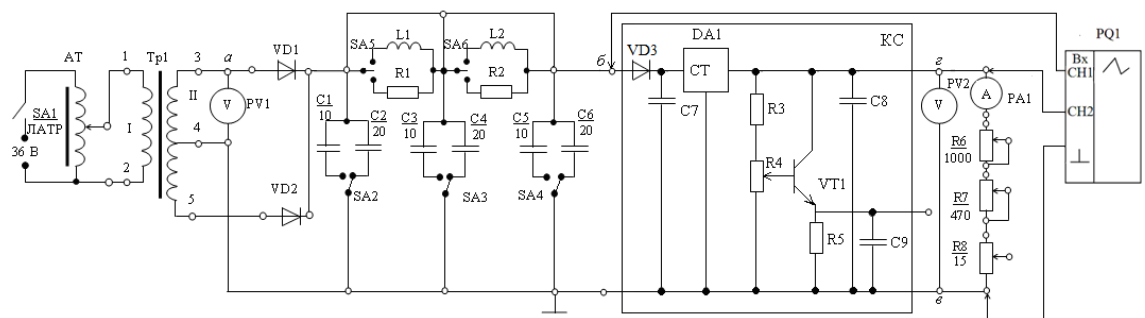


Схема лабораторной установки для проведения измерений параметров

а) параметрического стабилизатора напряжения

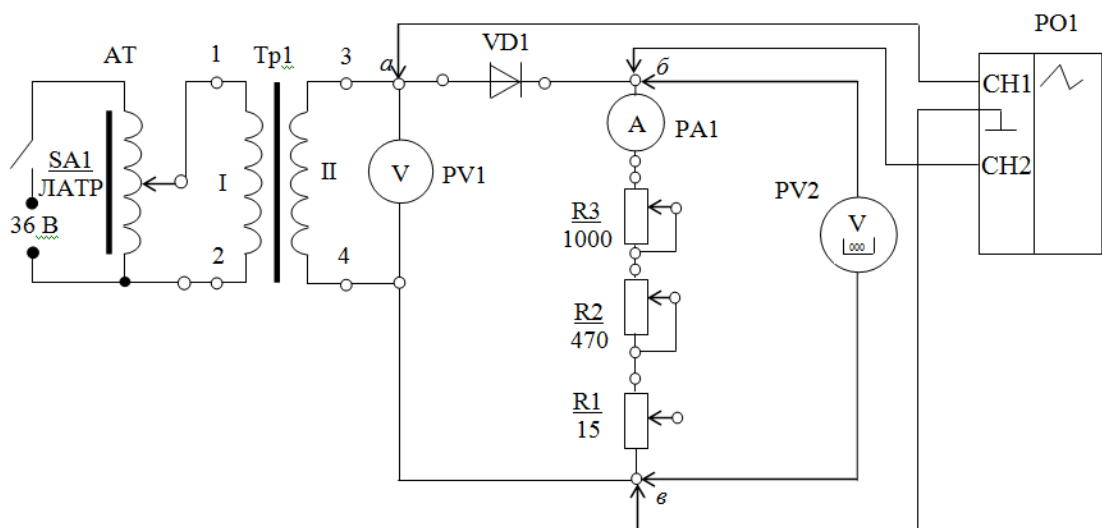
б) компенсационного стабилизатора напряжения

в) транзисторного инвертора напряжения

г) транзисторного конвертора напряжения

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.



Чему равны частота и коэффициент пульсации на выходе схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

а) 50 Гц; 1,57

б) 100 Гц; 0,67

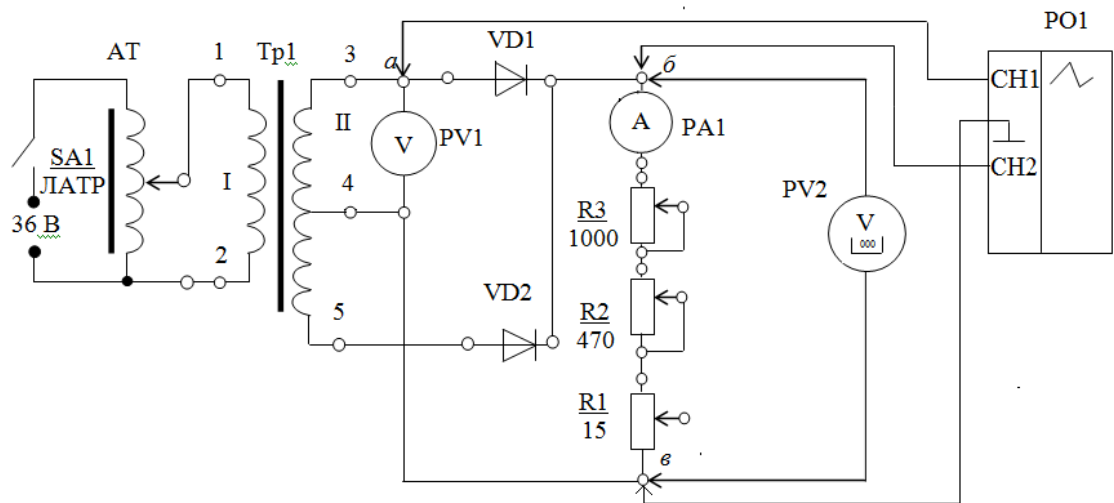
в) 25 Гц; 1,57

г) 50 Гц; 0,67

д) 100 Гц; 1,57

е) 25 Гц; 0,67

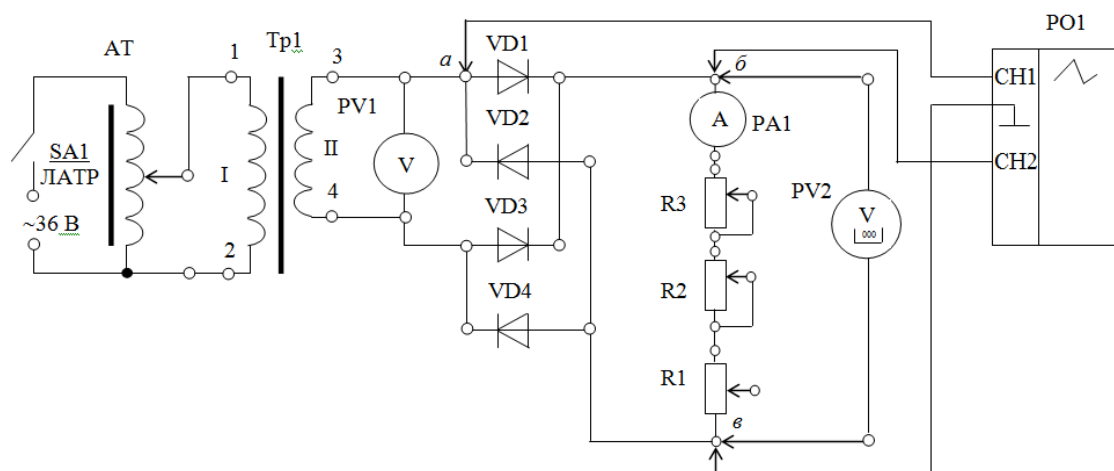
2.



Чему равны частота и коэффициент пульсации на выходе схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 50 Гц; 1,57
- б) 100 Гц; 0,67**
- в) 25 Гц; 1,57
- г) 50 Гц; 0,67
- д) 100 Гц; 1,57
- е) 25 Гц; 0,67

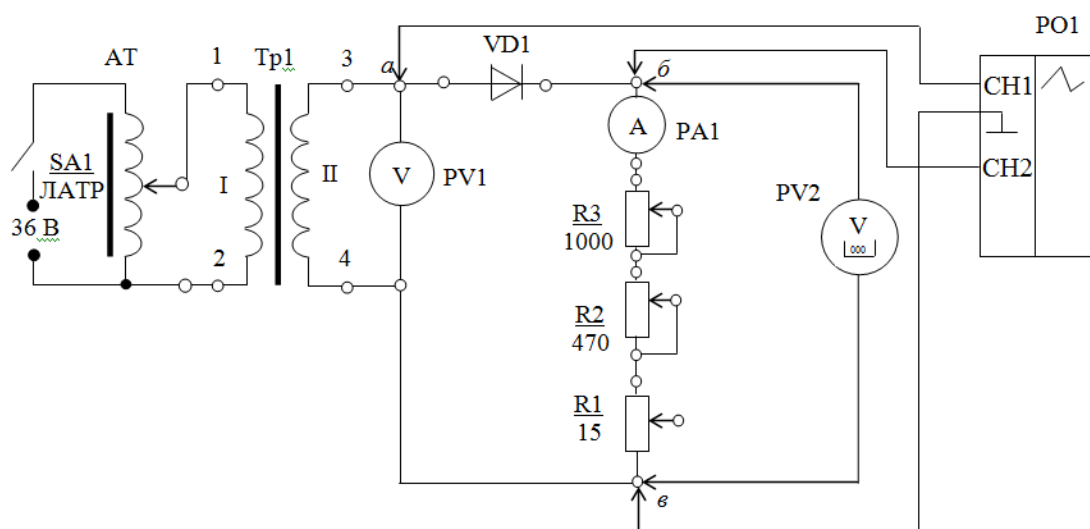
3.



Чему равны частота и коэффициент пульсации на выходе схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 50 Гц; 1,57
- б) 100 Гц; 0,67**
- в) 25 Гц; 1,57
- г) 50 Гц; 0,67
- д) 100 Гц; 1,57
- е) 25 Гц; 0,67

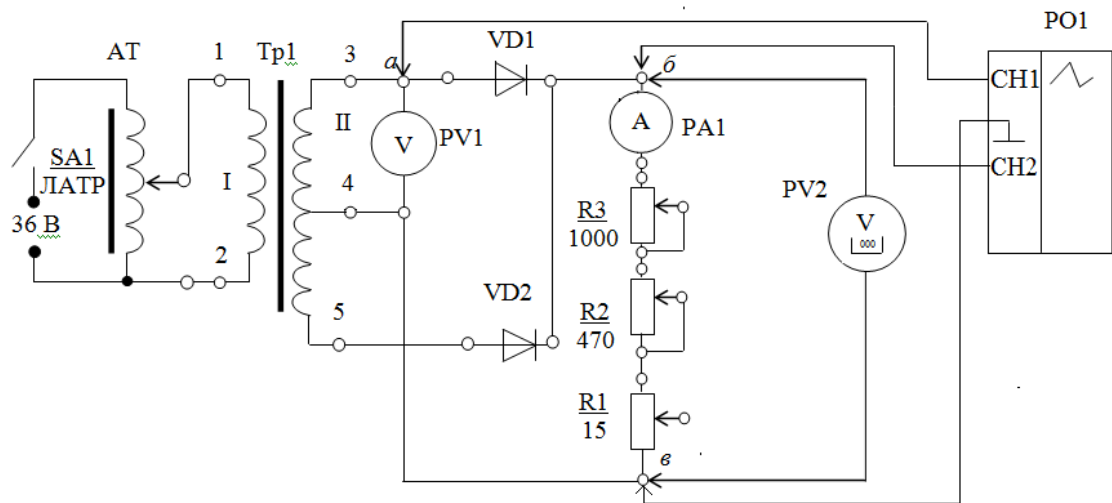
4.



Чему равны частоты гармоник напряжения на выходе схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 0; 50; 100; 150...**
- б) 0; 100; 200; 300...
- в) 0; 25; 50; 75; 100...
- г) 50; 100; 150...
- д) 100; 200; 300...
- е) 25; 50; 75; 100...

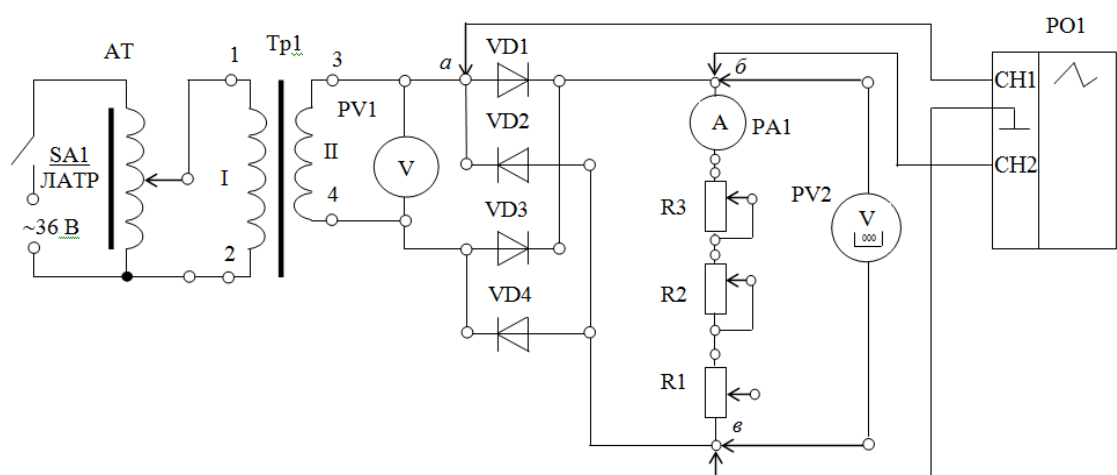
5.



Чему равны частоты гармоник напряжения на выходе схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 0; 50; 100; 150...
- б) 0; 100; 200; 300...**
- в) 0; 25; 50; 75; 100...
- г) 50; 100; 150...
- д) 100; 200; 300...
- е) 25; 50; 75; 100...

6.



Чему равны частоты гармоник напряжения на выходе схемы выпрямления, если частота сети равна 50 Гц?

- а) 0; 50; 100; 150...

- б) 0; 100; 200; 300...**
в) 0; 25; 50; 75; 100...
г) 50; 100; 150...
д) 100; 200; 300...
е) 25; 50; 75; 100...

7 - 10.

8. Режим работы транзисторов VT1 и VT2

- а) активный
- б) ключевой**
- в) инверсный

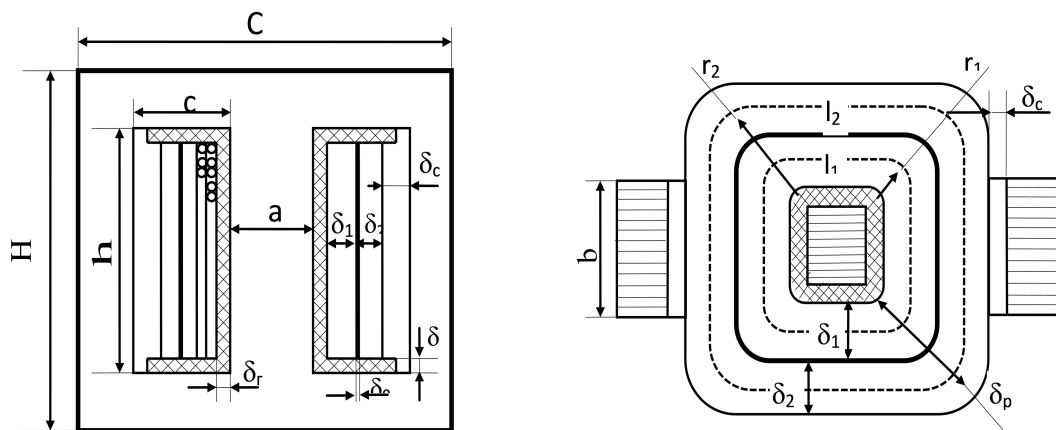
9. Диапазон изменения напряжения $U_{\text{Э}}$, если напряжение $U_{\text{б}} = 20\text{В}$

- а) от 20В до -20В**
- б) от 20В до 0В
- в) от 10В до -10В
- г) от 40В до 0В

10. Осциллограмма напряжения $U_{\text{Э}}$ представляет собой

- а) прямоугольные однополярные импульсы
- б) прямоугольные двухполярные импульсы**
- в) гармоническое напряжение
- г) пилообразное напряжение

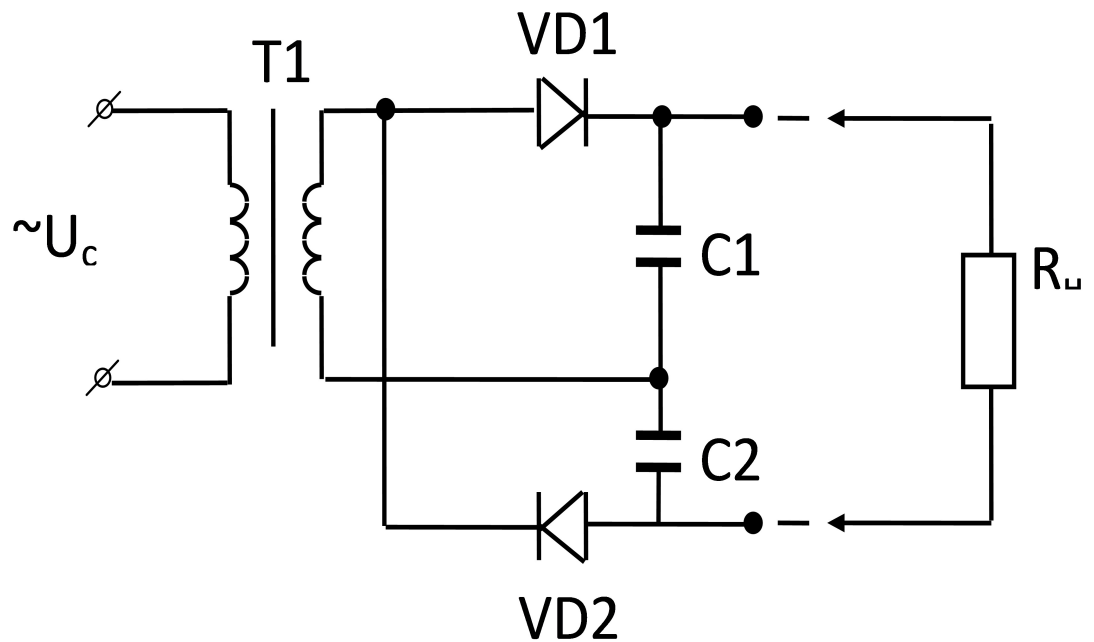
11.



Размещение обмоток на магнитопроводе

- а) ленточном броневом
- б) ленточном стержневом
- в) пластинчатом броневом**
- г) пластинчатом стержневом
- д) тороидальном

12.



Если амплитуда напряжения сети $U_c=100\text{В}$, а коэффициент трансформации трансформатора $n=1$, то напряжение на нагрузке будет

- а) 50В
- б) 100В
- в) 150В
- г) **200В**

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Принципы организации электроснабжения.
2. Первичные источники электропитания средств и объектов связи.
3. Трансформаторы источников вторичного электропитания.
Классификация. Конструктивное исполнение однофазных трансформаторов.
Основные параметры и характеристики.
4. Рабочий режим трансформатора. Эквивалентная схема. Основные параметры и характеристики.
5. Режим холостого хода трансформатора. Эквивалентная схема.
Параметры, определяемые при проведении опыта холостого хода.

6. Режим короткого замыкания трансформатора. Эквивалентная схема. Параметры, определяемые при проведении опыта короткого замыкания.
7. Дроссели (реакторы) источников вторичного электропитания.
8. Назначение и классификация неуправляемых выпрямителей. Структурные схемы выпрямителей.
9. Принцип действия однополупериодной схемы выпрямления. Особенности работы схемы при различных видах нагрузки.
10. Принцип действия двухполупериодной схемы выпрямления с выводом средней точки. Особенности работы схемы.
11. Принцип действия мостовой схемы выпрямления. Особенности работы схемы.
12. Принцип действия индуктивного сглаживающего фильтра. Основные параметры и характеристики фильтра.
13. Принцип действия емкостного сглаживающего фильтра. Основные параметры и характеристики фильтра.
14. Принцип действия LC- фильтров. Основные параметры и характеристики фильтра.
15. Принцип действия RC- фильтров. Основные параметры и характеристики фильтра.
16. Электронные сглаживающие фильтры. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
17. Назначение и классификация стабилизаторов напряжения и тока. Основные параметры. Методы стабилизации напряжения и тока.
18. Параметрические стабилизаторы постоянного напряжения. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
19. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
20. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения в интегральном исполнении.
21. Импульсные стабилизаторы постоянного напряжения с широтно-импульсной модуляцией. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
22. Импульсные стабилизаторы постоянного напряжения с двухпозиционным регулированием. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
23. Импульсные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывно-импульсным регулированием. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
24. Параметрические стабилизаторы переменного напряжения. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
25. Принцип действия одноктактных преобразователей напряжения. Основные характеристики.
26. Принцип действия двухтактных преобразователей напряжения. Основные характеристики.
27. Транзисторные инверторы с самовозбуждением. Принцип действия,

основные характеристики.

28. Транзисторные инверторы с внешним воздействием. Принцип действия, основные характеристики.

29. Импульсные трансформаторы. Принцип действия, особенности работы, основные характеристики.

30. Пьезоэлектрические трансформаторы. Принцип действия, основные характеристики. Акустические преобразователи.

31. Принципы построения систем энергетического обеспечения.

32. Стабилизация и регулирование напряжения в системах энергетического обеспечения.

33. Аккумуляторы. Назначение и области применения. Принцип действия и основные характеристики.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 10 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные параметры и характеристики электропреобразовательных устройств.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
2	Трансформаторы, электромагнитные и электроакустические устройства.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
3	Источники вторичного электропитания: выпрямители.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
4	Источники вторичного электропитания: стабилизаторы.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
5	Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ
6	Источники вторичного электропитания: импульсные источники питания.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ

	Аккумуляторы .		
--	----------------	--	--

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители.	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
Основная литература				
1	Арсеньев Г.Н., Литовко И.В.	Электропреобразовательные устройства РЭС М.2008-496с.	2008 учебник	0,5
Дополнительная литература				
1	Иванов-Цыганов А.И.	Электропреобразовательные устройства РЭС М.1991 -272с.	1991 учебник	0,2
2	Е.И Воробьева, А.В. Дьякова, К.Е. Шарапов	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу	2006	1

		«Электропреобразовательные устройства РЭС» – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»		
--	--	--	--	--

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Пакет прикладных программ схемотехнического моделирования MicroCAP-10
- Пакет прикладных программ MathCad-15
- Базы данных РЭИ информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатория схемотехники аналоговых и электропреобразовательных устройств 409/3 с необходимым оборудованием, дисплейный класс

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электропреобразовательные устройства РЭС» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Контроль усвоения материала дисциплины производится защитой лабораторных работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка

	терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Три дня перед зачетом эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП