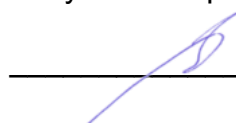


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математического и естественно-
научного образования



С.Е. Зюзин
06.09.2017

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Паспорт
фонда оценочных средств
по учебной дисциплине**

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

1. В результате изучения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен:

1.1. Знать:

- основные законы, терминологию электрических и магнитных цепей;
- основные принципы функционирования электротехнических и электронных устройств, приборов и машин;
- методы расчёта и моделирования электрических и магнитных цепей, электрических машин;
- процессы получения, преобразования и передачи электрической энергии, электроснабжение предприятий;
- размещения электротехнического оборудования и оснащения рабочих мест
- методы и средства обеспечения электробезопасности, снижения травматизма и уровня профессиональных заболеваний при работе с электротехническим и электронным оборудованием.

1.2. Уметь:

- производить расчёт простых электрических цепей;
- подбирать устройства и приборы с определёнными (заданными) параметрами и характеристиками;
- производить изучение электромагнитных и электронных устройств на лабораторных стенах с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- практически определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных элементов и устройств;
- оценивать погрешности измерений.

1.3. Владеть:

- навыками чтения и составления электрических схем;
- приёмами сборки простых электрических схем и устройств;
- основными приёмами и навыками работы с контрольно-измерительными приборами;
- навыками обработки экспериментальных результатов;
- навыками обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности при пользовании электрическими устройствами и приборами.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы, дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электробезопасности.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты
2	Электрические измерения, измерительные приборы, датчики.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты, защита лабораторной работы
3	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты
4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, защита лабораторной работы, тесты
5	Неуправляемые нелинейные электроэлементы (НЭ).	ПК-13, ПК-16	тесты, индивидуальные задания, защита лабораторной работы
6	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	ПК-13, ПК-16	индивидуальные задания, защита лабораторной работы, тесты
7	Электрические машины.	ПК-13, ПК-16	индивидуальные задания, тесты, защита лабораторной работы
Промежуточная аттестация 1 - зачёт с оценкой		ПК-13, ПК-16	Комплект КИМ №1
8	Электрические сигналы. Формирующие устройства.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты, защита лабораторной работы
9	Элементная база электроники.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты, защита лабораторной работы
10	Усилители электрических сигналов.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты, защита лабораторной работы
11	Генераторы электрических колебаний.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты, защита лабораторной работы
12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	ПК-13, ПК-16	индивидуальное задание, тесты, защита лабораторной работы
Промежуточная аттестация 2 – зачёт с оценкой		ПК-13, ПК-16	Комплект КИМ №2

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

3.1 Материалы для проведения промежуточной аттестации

3.1.1. Форма КИМ №1, Приложение 1. Форма КИМ №2, Приложение 2.

3.1.2. Вопросы к зачёту, Приложение 1.1. Вопросы к зачёту с оценкой, Приложение 2.1.

3.2. Материалы для проведения текущей аттестации:

3.2.1 Типовые тесты по дисциплине: Приложение 1.2, Приложение 2.2.

3.2.2. Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине: Приложение 1.3, Приложение 2.3.

3.2.3. Лабораторные работы и типовые вопросы к сдаче лабораторных работ: Приложение 1.4, Приложение 2.4.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции

Методические материалы, сопровождающие процедуры оценивания

№	Процедура оценивания	Документальное сопровождение
1	Определение технологии проведения промежуточной аттестации (в соответствии с действующими локальными актами).	Традиционная форма Зачёт о оценкой
2	Определение форм и оценочных средств текущего контроля для мониторинга показателей сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.	1. Вопросы к зачету 2. Типовые контрольные задания. 3. Контрольные тесты. 4. Вопросы к сдаче лабораторных работ
3	Доведение до сведения обучающихся методических рекомендаций по освоению дисциплины, форм и графика контрольно-оценочных мероприятий.	П ВГУ 2.1.07-2015 Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования / иное
4	Систематический учет показателей сформированности компетенций у обучающихся в рамках традиционных форм оценки и отражение результатов в соответствующих документах (балльно-рейтинговый лист / иное).	во время сдачи лабораторных работ
5	Оценивание показателей компетенций, сформированных в процессе изучения дисциплины / модуля в рамках промежуточной аттестации в соответствии с технологией проведения промежуточной аттестации на основе действующих локальных актов.	заполнение зачетной ведомости и представление в деканат

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
прикладной математики, информатики, физики и
методики преподавания

подпись, расшифровка подписи

_____. _____.20__

Направление подготовки / специальность 15.03.01 Машиностроение
шифр, наименование
Дисциплина Электротехника и электроника
Форма обучения очное
очное, очно-заочное, заочное
Вид контроля зачет с оценкой
экзамен, зачет;
Вид аттестации текущая, промежуточная
текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Вопросы к зачету, Приложение 1.1.
2. Типовые тесты по дисциплине Приложение 1.2.
3. Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине, Приложение 1.3.
4. Лабораторные работы и вопросы к сдаче лабораторных работ, Приложение 1.4.

Преподаватель _____

подпись расшифровка подписи

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

Вопросы к зачёту по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Электрический ток. Источники постоянного электрического тока. Законы Ома для неразветвлённых цепей постоянного тока (однородный проводник, участок неоднородной цепи, полная цепь). Закон Джоуля-Ленца.
2. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей постоянного тока. Пример использования законов.
3. Закон электромагнитной индукции: теория и практика.
4. Характеристики синусоидального переменного тока. Мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения переменного тока.
5. Квазистационарные токи. Условие применимости законов постоянного тока для цепей переменного тока.
6. Идеальные электроэлементы (R , L , C) в цепи переменного синусоидального тока.
7. Метод векторных диаграмм и его применение для анализа простейших электрических цепей переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Резонанс токов.
10. Мощность в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления. Коэффициент мощности.
11. Комбинированные электроизмерительные приборы. Погрешности электрических измерений. Класс точности прибора. Расширение пределов измерений с помощью шунтов и добавочных сопротивлений.
12. Нелинейные электроэлементы (типы, характеристики, параметры).
13. Синхронный генератор. Трёхфазный синхронный генератор.
14. Трёхфазная система переменного тока. Соединение фаз звездой и треугольником. Мощность трёхфазной системы.
15. Принцип работы и устройство трансформатора. Основные уравнения, характеризующие работу трансформатора.
16. Режимы работы трансформатора (номинальный, холостого хода, короткого замыкания). Внешняя характеристика.
17. Создание вращающего магнитного поля трёхфазной системой переменного тока.
18. Движение короткозамкнутого витка во вращающемся магнитном поле. Скольжение.
19. Принцип действия, устройство и характеристики трёхфазного асинхронного двигателя.
20. Электромагнитные реле (пускатели). Схема включения асинхронного двигателя в трёхфазную цепь.
21. Принцип действия, устройство и характеристики генератора постоянного тока. Принцип обратимости электрических машин.
22. Вихревые токи в электрических машинах и приборах. Примеры полезных и вредных эффектов, создаваемых вихревыми токами.
23. Особенности передачи электрической энергии постоянным и переменным токами. Экологические аспекты энергоснабжения.

24. Вторичные источники электропитания. Трансформаторы, выпрямители, фильтры, стабилизаторы.

25. Поражающее действие переменного и постоянного токов на организм человека. Виды поражения электрическим током.

26. Поражающее действие переменного и постоянного токов в зависимости от силы тока, проходящего через организм человека.

27. Электрическое сопротивление тела человека.

28. Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение.

29. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Последовательность оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока

30. Зануление, назначение, принцип действия.

31. Защитное заземление, назначение, принцип действия.

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется, если студент умеет соединять знания из различных разделов курса, умеет прокомментировать излагаемый вопрос, умеет устанавливать связь теоретических представлений с результатами экспериментов. Полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым понятийным аппаратом. Способен объяснить суть физического явления, принцип действия устройства. Без затруднений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; знает основную литературу по своему вопросу, в том числе излагаемую в школьных учебниках. Умеет показать связь излагаемого материала с содержанием школьной программы.

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса, может их объяснить. Может найти примеры, иллюстрирующие ответ, умеет использовать УМК. Хорошо владеет профессиональной терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Умеет показать связь излагаемого материала с содержанием соответствующего раздела школьной программы. Допускается 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент правильно воспроизводит основные положения вопроса, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время, в ответе могут присутствовать следующие недочеты: а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора); б) излагает материал недостаточно полно; в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; г) излагает материал недостаточно последовательно; д) допускает ошибки в речи. Проявляет ассоциативные знания лишь при условии наводящих вопросов экзаменатора. С трудом соотносит теорию вопроса с практическим примером, подтверждающим правильность теории. Даёт неверные примеры, путается при изложении существа излагаемого факта. Слабо владеет профессиональной терминологией, допускает ошибки и не умеет их исправить самостоятельно.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не понимает суть вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.

Составитель _____ В.В. Благодарный
_____. ____20__г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

**Тесты текущего контроля по дисциплине
«Электротехника и электроника»**

Раздел, тема: 1.

1. Величина тока, проходящего по человеку, зависит (исключите неточный ответ) от:
 - 1) напряжения сети и сопротивления тела;
 - 2) влажности помещения и теплоизоляции;
 - 3) сопротивления тела и влажности.
2. Наличие какого признака позволяет отнести помещение электроустановки к категории особо опасных?
 - 1) Токопроводящий пол.
 - 2) Повышенная температура воздуха.
 - 3) Наличие химически активной среды.
 - 4) Наличие сырости
3. Какой ток наиболее опасен для человека при прочих равных условиях?
 - 1) постоянный;
 - 2) переменный с частотой 50 Гц;
 - 3) переменный с частотой 50 мГц;
 - 4) опасность во всех случаях одинакова.
4. Электрические сети высокого напряжения:
 - 1) сети напряжением до 1 кВ;
 - 2) сети напряжением от 6 до 20 кВ;
 - 3) сети напряжением 35 кВ.
5. Считается безопасным для человека напряжение в помещениях особо опасных менее:
 - 1) 12 В;
 - 2) 36 В;
 - 3) 42 В.
6. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?
 - 1) опасен;
 - 2) не опасен;
 - 3) опасен при некоторых условиях.
7. Какие части электротехнических устройств заземляются?
 - 1) соединённые с токоведущими деталями;
 - 2) изолированные от токоведущих деталей;
 - 3) все перечисленные.

Разделы, тема: 2.

1. Показания вольтметра включенного в цепь постоянного тока вместе с конденсатором?
 - 1) равны показаниям источника тока;
 - 2) несколько меньше показаний источника тока;
 - 3) равны нулю.
2. С какой целью в механизмах измерительных приборов применяются спиральные пружины?
 - 1) препятствуют отклонению стрелки;
 - 2) ослабляют действие магнитного поля;

- 3) служат для крепления неподвижной части прибора.
3. Какие функции выполняют в электроизмерительных приборах успокоители?
 - 1) гасят колебания стрелки прибора;
 - 2) устраняют вибрации катушки относительно корпуса прибора;
 - 3) уравнивают электрические токи прибора.
4. Какие вы знаете успокоители измерительных приборов?
 - 1) электрические, магнитоиндукционные;
 - 2) воздушные, электрические;
 - 3) магнитоиндукционные, воздушные.
5. С какой целью в измерительных приборах применяется корректор?
 - 1) для установки стрелки на нулевую отметку;
 - 2) для устранения погрешности измерений;
 - 3) для корректировки взаимодействия магнитных полей.
6. Принцип действия магнитоэлектрических систем основан:
 - 1) на взаимодействии магнитного поля тока рамки с полем постоянного магнита;
 - 2) на взаимодействии электромагнитных полей двух рамок с током;
 - 3) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем сердечника.
7. Принцип действия электродинамической системы основан:
 - 1) на взаимодействии магнитных полей двух катушек с током;
 - 2) на взаимодействии двух катушек с током, одна из которых неподвижна, а другая вращается.
8. Принцип действия электромагнитной системы основан:
 - 1) на взаимодействии магнитного поля катушки с магнитным полем стального сердечника;
 - 2) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем постоянного магнита;
 - 3) на взаимодействии двух катушек с током.
9. Принцип действия индукционной системы основан:
 - 1) на взаимодействии поля обмотки помещенной на магнитопроводе, с полем постоянного магнита;
 - 2) на взаимодействии магнитных полей токов протекающих по двум обмоткам с магнитным полем с индукционными токами алюминиевого диска;
 - 3) на взаимодействии двух катушек с током.
10. Как работает цифровой электроизмерительный прибор?
 - 1) в нем происходит преобразование аналогового сигнала измеряемой величины в дискретный сигнал в виде кода;
 - 2) в нем происходит преобразование цифрового сигнала измеряемой величины;
 - 3) в нем происходит преобразование высокочастотного сигнала в низкочастотный.
11. В датчиках происходит преобразование:
 - 1) неэлектрических величин в электрические;
 - 2) аналоговой величины в цифровую;
 - 3) пульсирующих быстро изменяющихся неэлектрических величин.
12. Какое сопротивление должны иметь а) амперметр; б) вольтметр:
 - 1) а – малое; б – большое;
 - 2) а – большое; б – малое;
 - 3) оба большое;
 - 4) оба малое.
13. Какой прибор используется для измерения активной мощности потребителя?
 - 1) Вольтметр;
 - 2) Ваттметр;
 - 3) Омметр;
 - 4) Мегомметр.

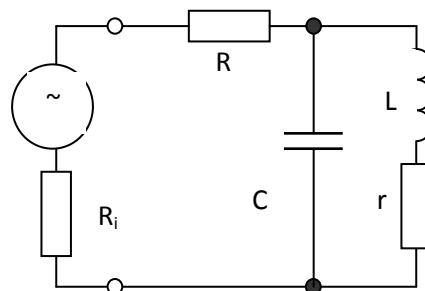
Разделы, тема: 3.

1. Согласно первому правилу Кирхгофа:
 - 1) сумма входящих токов в любом узле электрической цепи равна нулю;
 - 2) сумма исходящих токов в любом узле электрической цепи равна нулю;
 - 3) алгебраическая сумма токов в любом узле электрической цепи равна нулю.
2. Согласно второму правилу Кирхгофа в любом замкнутом электрическом контуре алгебраическая сумма всех падений напряжения равна:
 - 1) алгебраической сумме всех ЭДС в нем;
 - 2) сумме всех сопротивлений в нем;
 - 3) общей мощности контура.
3. Параллельное соединение сопротивлений (шунтирование) – это (укажите неверный ответ):
 - 1) создание обходного пути для тока;
 - 2) расширение пределов измерения амперметров;

- 3) обеспечение безопасности измерительных головок приборов;
 - 4) заземление электроизмерительных приборов.
4. В электрической цепи с последовательно включенными активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью наблюдается резонанс. Как он называется?
- 1) резонанс токов;
 - 2) резонанс напряжений;
 - 3) резонанс мощностей.
5. В электрической цепи с параллельно включенными резистивным элементом, идеальной катушкой индуктивности и конденсатором наблюдается резонанс. Как он называется?
- 1) резонанс токов;
 - 2) резонанс напряжений;
 - 3) резонанс мощностей.
6. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
- 1) действующее значение тока I ;
 - 2) начальная фаза тока;
 - 3) частота переменного тока.
7. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:
- 1) магнитного поля;
 - 2) электрического поля;
 - 3) тепловую;
 - 4) магнитного и электрического поля.
8. Активными сопротивлениями называются элементы цепи, на которых:
- 1) происходит необратимое преобразование электрической энергии в другие виды энергии;
 - 2) происходит перекачивание электрической энергии в элементы цепи и обратно;
 - 3) другие варианты.
9. Если цепь мощности не потребляет, это нагрузка:
- 1) реактивная;
 - 2) активная.
10. Оказывает ли индуктивная катушка сопротивление постоянному току, если $R = 0$?
- 1) оказывает;
 - 2) не оказывает;
 - 3) для ответа на вопрос не хватает данных.
11. Укажите верное соотношение; индуктивный характер нагрузки это:
- 1) $U_L > U_C, \varphi > 0$;
 - 2) $U_L < U_C, \varphi < 0$;
 - 3) $U_L = U_C, \varphi = 0$.
12. Резонанс в цепи переменного тока это:
- 1) $U_L = U_C, \varphi = 0$;
 - 2) $U_L > U_C, \varphi < 0$;
 - 3) $U_L < U_C, \varphi > 0$.
13. На схеме представлен колебательный контур, подключенный к генератору с внутренним сопротивлением R_i . Чему равна добротность контура при таком включении?

1. $1/\omega CR$. 2. $\omega L / R$.

3. $\omega L / r$. 4. $\omega L / (R + R_i + r)$. 5. $\frac{\omega L / r}{1 + \frac{\sqrt{L}}{C} \omega L / r}$



Раздел, тема 4.

14. Трансформатор преобразует электрическую энергию:
- 1) переменного тока;
 - 2) постоянного тока;
 - 3) переменного и постоянного тока.
15. Закон электромагнитной индукции утверждает, что (назовите неверный ответ):
- 1) всякое изменение тока в витке трансформатора вызовет изменение магнитного потока;
 - 2) изменение магнитного потока обуславливает появление индуктивного напряжения;
 - 3) потери в меди обмоток растут и изменяются по линейному закону.
16. Нагрузочный ток вторичного витка трансформатора стремится:
- 1) размагничивать железный сердечник;

- 2) намагничивать железный сердечник;
 - 3) перемагничивать железный сердечник.
17. Витки обмоток трансформатора соединены последовательно, и их напряжения:
- 1) суммируются;
 - 2) умножаются;
 - 3) вычитаются.
18. Увеличивая число витков в первичной обмотке трансформатора, мы:
- 1) уменьшаем величину магнитного потока;
 - 2) увеличиваем величину магнитного потока.
19. В трансформаторе энергия почти полностью передается во вторичную цепь, поэтому понижение напряжения приводит:
- 1) к соответственному увеличению тока;
 - 2) к соответственному уменьшению тока;
 - 3) изменение напряжения на ток не влияет.
20. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе $U_1 = 1000$ В, на выходе $U_2 = 100$ В. Определить коэффициент трансформации трансформатора.
- 1) $K = 10$;
 - 2) $K = 0,1$;
 - 3) $K = 1$.
21. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?
- 1) при больших, $k > 2$;
 - 2) при малых, $k < 2$;
 - 3) не имеет значения.
22. Определить коэффициент трансформации однофазного трансформатора, $I_1 = 10$ А; $I_2 = 20$ А.
- 1) $k = 2$;
 - 2) $k = 0,5$;
 - 3) для решения задачи недостаточно данных.
23. На первичную обмотку трансформатора поступает напряжение +10 В, укажите напряжение вторичной при $k = 4$:
- 1) 40 В;
 - 2) 0,4 В;
 - 3) 0 В.
24. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?
- 1) силовые;
 - 2) измерительные;
 - 3) автотрансформаторы;
 - 4) сварочные.
25. Чем принципиально отличается автотрансформатор от обычного трансформатора?
- 1) малым коэффициентом трансформации;
 - 2) возможностью изменения коэффициента трансформации;
 - 3) гальванической соединением первичной и вторичной цепей.
26. Почему гудит трансформатор?
- 1) потому что работает;
 - 2) происходит перемагничивание сердечника;
 - 3) не закреплены пластины.
27. Как изменяется магнитный поток в трансформаторе в зависимости от режима работы?
- 1) поток уменьшается при нагрузке;
 - 2) поток остается практически постоянным;
 - 3) поток увеличивается при нагрузке.
28. Магнитопровод трансформатора собирается из тонких изолированных листов стали для уменьшения:
- 1) потерь на вихревые токи;
 - 2) потерь на гистерезис;
 - 3) оба ответа верны.
29. Преобразуя электрическую энергию трансформатор мощность:
- 1) увеличивает;
 - 2) уменьшает;
 - 3) практически оставляет неизменной.
30. Электромагнитные реле предназначены:
- 1) для коммутации больших токов;
 - 2) для коммутации малых токов;
 - 3) оба ответа верны.
31. На какой частоте гудит трансформатор?

- 1) частота меняется в зависимости от нагрузки;
- 2) частота соответствует частоте переменного тока;
- 3) другие варианты.

Раздел, тема 5.

1. ВАХ двухполюсника выражается в определённых условиях функцией $I=K*U^{3/2}$.
Это ВАХ: а) Полупроводникового диода. б) Вакуумного диода. в) Термистора. г) Стабилитрона.
2. Полупроводниковым диодом называют:
 - 1) прибор содержащий один р-п переход;
 - 2) прибор содержащий два р-п перехода;
 - 3) оба ответа верны.
3. Герконом называют устройство(назовите неверное утверждение):
 - 4) реагирующее на магнитное поле;
 - 5) представляющее собой сверхминиатюрное реле;
 - 6) с герметизированными контактами;
 - 7) излучающее в инфракрасном диапазоне.
4. Устройство, используемое для ограничения тока в электрической цепи называется:
 - a. транзистором;
 - b. тиристором;
 - c. резистором.
5. Прибор в котором в режиме прямого тока в зоне р-п перехода возникает видимое излучение называют?
 - a. фотодиодом;
 - b. светодиоидом;
 - c. оптроном;

Разделы и темы: 6.

1. Трёхфазная система, была изобретена и разработана во всех деталях:
 - 1) М.О. Доливо-Добровольским;
 - 2) М.Фарадеем;
 - 3) Б.С. Якоби.
2. При соединении трёхфазных потребителей на звезду:
 - 1) линейные токи больше фазных;
 - 2) линейные токи равны фазным;
 - 3) линейные токи меньше фазных.
3. Симметричная нагрузка соединена на звезду. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
 - 1) 10А;
 - 2) 17,3 А;
 - 3) 14,14 А.
4. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?
 - 1) на всех фазах приемника энергии напряжение падает;
 - 2) на одних фазах приемника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается;
 - 3) на всех фазах приемника энергии напряжение возрастает.
5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Определить схему соединения ламп:
 - 1) трехпроводной звездой;
 - 2) четырехпроводной звездой;
 - 3) треугольником.
6. Какое из приведенных соотношений для симметричной трёхфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?
 - 1) $U_{\phi} = U_n$;
 - 2) $I_n = I_{\phi}$.
7. Линейный ток равен 3,8 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой:
 - 1) 2, 2 А;
 - 2) 1,27 А;
 - 3) 3,8 А.
8. Угол сдвига фаз между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трёхфазную симметричную систему, составляет:
 - 1) 150°;
 - 2) 120°;
 - 3) 240°.
9. Линейное напряжение равно 380 В. Определить фазное напряжение, если нагрузка трёхфазной цепи соединена

треугольником.

- 1) 380 В;
- 2) 127 В;
- 3) 220 В.

10. Симметричная нагрузка соединена звездой. При измерении фазного тока амперметр показал 10А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
 - 1) 8,7 А;
 - 2) 2,9 А;
 - 3) 5 А;
 - 4) 10 А.
11. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение при соединении на а) звезду, б) треугольник?
 - 1) а – 220 В, б – 380 В;
 - 2) а – 220 В, б – 220 В;
 - 3) а – 380 В, б – 220 В.
12. Проблема передачи электрической энергии на большие расстояния была решена:
 - 1) при использовании переменного тока и трансформаторов;
 - 2) с изобретением генераторов;
 - 3) с созданием тепловых электростанций.
13. Переменный ток имеет ряд преимуществ по сравнению с постоянным (укажите неверный ответ):
 - 1) переменный ток легко трансформируется, его можно преобразовать в постоянный;
 - 2) машины переменного тока проще и дешевле;
 - 3) двигатели переменного тока имеют малый пусковой ток.
14. Для эффективной передачи электрической энергии коэффициент мощности цепи переменного тока должен быть:
 - 1) 0,95;
 - 2) 0,5;
 - 3) 1,0.
15. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линиях электропередач при заданной мощности?
 - 1) при пониженном.
 - 2) при повышенном.
 - 3) безразлично.
20. Главной функцией источника (или блока) питания является:
 - 4) преобразование переменного тока в постоянный;
 - 5) преобразование постоянного тока в переменный;
 - 6) оба ответа верны.
21. Блок питания состоит из трех основных узлов:
 - a. генератора, трансформатора и конденсаторов;
 - b. трансформатора, выпрямителя и сглаживающего фильтра;
 - c. трансформатора, преобразователя и усилителя.
22. Вторичная обмотка трансформатора работает только половину периода в схеме:
 - a. однополупериодной;
 - b. двухполупериодной;
 - c. мостовой.
23. Сглаживающий фильтр состоит из элементов:
 - a. резисторов, конденсаторов;
 - b. конденсаторов и катушек индуктивности;
 - c. резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности.
24. Сущность работы сглаживающего фильтра состоит:
 - a. в замыкании нежелательной переменной через конденсатор;
 - b. в разделении пульсирующего тока на постоянную и переменную составляющие;
 - c. в направлении постоянной составляющей на нагрузку.
25. Стабилизатор напряжения предназначен для:
 - a. обеспечения постоянного выходного напряжения при изменениях входного напряжения;
 - b. обеспечения постоянного входного напряжения при изменениях выходного напряжения;
 - c. верны оба ответа.
26. Наиболее часто сглаживающими фильтрами в выпрямителях электронных приборов являются:
 - a. П-образные LC – фильтры;
 - b. H-образные BC – фильтры;
 - c. и те и другие.
27. При малых токах нагрузки в качестве сглаживающего фильтра включают:

- a. резистор;
- b. диод;
- c. конденсатор;
- d. варикап.

Раздел, тема 7.

1. Электрические машины служат для преобразования:
 - 1) механической энергии в электрическую;
 - 2) электрической энергии в механическую;
 - 3) верны оба утверждения.
2. Машина, в которой происходит превращение механической энергии в электрическую, называется:
 - 1) реактор;
 - 2) двигатель;
 - 3) генератор;
 - 4) трансформатор.
3. В чем состоит отличие между магнитом и электромагнитом?
 - 1) электромагнит работает только при подключении тока;
 - 2) электромагнит работает только при движении;
 - 3) оба ответа не верны.
4. Обмотку, создающую первичное магнитное поле в машинах постоянного тока, будем называть:
 - 1) якорной обмоткой;
 - 2) обмоткой возбуждения;
 - 3) статорной обмоткой.
5. В генераторе постоянного тока, электроэнергия подводится:
 - 1) к обмотке возбуждения;
 - 2) к якорной обмотке;
 - 3) оба ответа неверны.
6. Коллекторный механизм машины постоянного тока предназначен для (исключите неверный ответ):
 - 1) подачи электроэнергии к обмотке возбуждения;
 - 2) снятия электроэнергии с якорной обмотки;
 - 3) выпрямления переменной синусоидальной ЭДС.
7. Реакция якоря коллекторной машины постоянного тока это:
 - 1) торможение якоря;
 - 2) искажение полем якоря основного поля;
 - 3) нагревание якоря при работе.
8. Величина магнитного потока машины постоянного тока зависит от (исключите неверный ответ):
 - 1) размеров машины;
 - 2) числа витков и величины протекающего по ним тока;
 - 3) скорости вращения якоря машины;
 - 4) материала машины.
9. Величина напряжения на зажимах генератора зависит от:
 - 1) величины магнитного потока;
 - 2) скорости вращения якоря;
 - 3) количества последовательно включенных проводов в обмотке якоря;
 - 4) от всех перечисленных параметров.
10. Для исключения реакции якоря применяют (укажите неправильный ответ):
 - 1) установку добавочных полюсов;
 - 2) смещают щетки относительно геометрической нейтрали;
 - 3) меняют ток возбуждения.
11. Обратимость машин постоянного тока это:
 - 1) изменение скорости вращения;
 - 2) изменение направления вращения;
 - 3) работа в качестве двигателя и генератора;
 - 4) верны все перечисленные позиции.
12. Принцип работы асинхронных двигателей основан на опыте:
 - 1) Араго;
 - 2) Тесла;
 - 3) Ленца
13. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя $n_1 = 1000$ об/мин. Частота вращения ротора $n_2 = 950$ об/мин. Определить скорость скольжения.
 - 1) $s = 0,05$;
 - 2) $s = 50$;

- 3) $s = 150$;
- 4) Для решения задачи недостаточно данных.
14. Как изменится ток в обмотке ротора асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу?
- 1) увеличится;
 - 2) не изменится;
 - 3) уменьшится.
15. Определить скольжение трехфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора n_2 отстает от частоты магнитного поля $[$ на 50 об/мин ($n_1 = 1000$ об/мин).
- 1) $s = 5\%$;
 - 2) $s = 0,02\%$;
 - 3) $s = 0,05\%$;
 - 4) $s = 0,01\%$.
16. Обмотки асинхронного трехфазного двигателя соединены на звезду. Как изменятся напряжения в фазах B, C если в фазе A произойдет обрыв провода?
- 1) напряжения не изменятся;
 - 2) напряжения изменятся.
17. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
- 1) треугольником;
 - 2) звездой;
 - 3) двигатель нельзя включать в эту сеть.
18. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя:
- 1) зависимость частоты вращения ротора от момента на валу;
 - 2) отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора;
 - 3) большой пусковой ток.
19. При регулировании частоты вращения магнитного поля p , асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?
- 1) частотное регулирование;
 - 2) полюсное регулирование;
 - 3) реостатное регулирование.
20. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?
- 1) для уменьшения потерь на перемагничивание;
 - 2) для уменьшения потерь на вихревые токи;
 - 3) из конструктивных особенностей.
21. Как изменить направление вращения ротора асинхронного трехфазного двигателя?
- 1) достаточно изменить порядок чередования всех трех фаз;
 - 2) достаточно изменить порядок чередования любых двух фаз;
 - 3) это невозможно.
22. Определить частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов $p = 1$, частота изменения тока $f = 50$ Гц
- 1) $n = 3000$ об/мин;
 - 2) $n = 1500$ об/мин;
 - 3) $n = 1000$ об/мин.
23. С какой целью попарно стержни ротора замкнуты на кольца?
- 1) что бы в них возник ток;
 - 2) что бы увеличить мощность;
 - 3) что бы обеспечить синхронизацию;
24. С какой целью короткозамкнутый ротор помещен внутри стального сердечника?
- 1) для увеличения инерции ротора;
 - 2) для увеличения вращающего момента;
 - 3) для охлаждения;
25. Если три катушки расположить по окружности под углом 120° и включить в трехфазную сеть переменного тока они создадут:
- 1) постоянное магнитное поле;
 - 2) вращающееся магнитное поле;
 - 3) пульсирующее магнитное поле.
26. Почему ротор асинхронного двигателя вращается со скоростью несколько меньшей скорости магнитного поля?
- 1) это конструктивная особенность асинхронных двигателей;
 - 2) только в этом случае в обмотке ротора возникнут ЭДС и токи;
 - 3) это обусловлено конфигурацией магнитных полей двигателя.

27. С какой целью выпускаются асинхронные двигатели с фазным ротором?
- 1) для улучшения пусковых характеристик;
 - 2) для увеличения мощности;
 - 3) для уменьшения коэффициента скольжения.
28. Наиболее перспективным способом регулирования скорости вращения асинхронного двигателя является:
- 1) изменение числа пар полюсов двигателя;
 - 2) применение пусковых реостатов;
 - 3) регулирование частоты переменного тока.
29. Какие вы знаете способы пуска однофазных асинхронных двигателей?
- 1) при помощи пусковой обмотки и конденсаторные;
 - 2) при помощи расщепленных полюсов;
 - 3) оба утверждения верны.
30. С какой целью при включении трехфазного асинхронного двигателя в режиме однофазного применяется конденсатор?
- 1) конденсатор обеспечивает первоначальный пусковой момент;
 - 2) конденсатор устраняет резонансные явления;
 - 3) оба утверждения верны.
31. В устройства управления электропривода входят:
- 1) кнопочный пульт (для пуска и останова электродвигателя), контакторы;
 - 2) блок – контакты, преобразователи частоты и напряжения, предохранители;
 - 3) блоки защиты от перегрузок в аварийных режимах;
 - 4) все перечисленные устройства.
32. К коммутирующим и разъединяющим аппаратам относятся:
- 1) выключатели и рубильники;
 - 2) кнопки, контакторы и клавиши;
 - 3) все перечисленные устройства.
33. Какие устройства из перечисленных не содержат электромагниты?
- 1) катушка с сердечником, школьный звонок и звонок телефона;
 - 2) подъемные устройства;
 - 3) блоки питания, усилители, контроллеры.
34. Для защиты электрических цепей применяются(назовите неверное утверждение):
- 1) электромагнитные реле, конденсаторные реле, реле времени;
 - 2) предохранители, реле тока и тепловые реле;
 - 3) автоматические выключатели, путевые выключатели.

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% заданий;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

Составитель _____ В.В. Благодарный
 __. __. 20__.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

**Типовые задания для организации индивидуальной работы
(индивидуальные задания) по дисциплине
«Электротехника и электроника»**

1. Представить выражение переменного напряжения $U=10 \sin (t+60^\circ)$
 - a. В векторной форме.
 - b. В форме комплексного числа.
2. Последовательная цепь, состоящая из резистора сопротивления $R=20$ Ом, катушки индуктивности $L=0.1$ Гн и конденсатора емкостью $C=200$ мкФ включена к источнику с напряжением $U=100$ В, частотой 50 Гц.
 - a. Вычислить полное сопротивление цепи.
 - b. Вычислить силу тока.
 - c. Найти напряжение на каждом участке цепи.
 - d. Найти сдвиг фаз между током и напряжением.
3. Параллельно соединенные резистор сопротивлением $R=40$ Ом и конденсатор емкостью $C=100$ мкФ включены к источнику переменного напряжения $U=100$ В, частотой 50 Гц.
 - a. Найти ток в каждой из ветвей.
 - b. Найти общий ток цепи.
 - c. Рассчитать полное сопротивление цепи.
 - d. Построить векторную диаграмму.
4. Катушка индуктивности $L=0,5$ Гн и активным сопротивлением $R_k=30$ Ом подключена параллельно к конденсатору емкостью $C=50$ мкФ. Напряжение на концах цепи $U=200$ В, частота 50 Гц.
 - a. Найти ток в цепи катушки.
 - b. Найти ток в цепи конденсатора.
 - c. Рассчитать общий ток цепи.
 - d. Построить векторную диаграмму.
5. Трехфазная нагрузка, соединенная треугольником, состоит из активных сопротивлений $R=40$ Ом и конденсаторов $C=100$ мкФ, соединенных последовательно. Цепь подключена к источнику трехфазного тока с линейным напряжением $U=380$ В, частотой 50 Гц.
 - a. Найти фазные и линейные токи.
 - b. Вычислить напряжение на резисторе и конденсаторе.
 - c. Рассчитать значения активной, реактивной и полной мощностей.
6. В приборе магнитоэлектрической системы указаны направление тока в рамке и направления силовых линий магнитного поля. Определить направление сил Ампера, действующих на рамку.

7. Какое предельное положение стремятся занять катушки в приборе электродинамической системы
- Взаимно перпендикулярные.
 - Параллельные (с одинаковым направлением токов в сторонах рамок).
 - Параллельные (с противоположным направлением токов в сторонах рамок).
8. В электрической цепи переменного тока ошибочно поменяли местами амперметр и вольтметр, включенные для контроля тока и напряжения нагрузки. Поясните:
- Как изменится характер показания приборов.
 - Не приведет ли такая «ошибка» к выходу приборов из строя.
9. Первичная обмотка трансформатора подключена к источнику постоянного тока. Пояснить, почему во вторичной обмотке отсутствует напряжение, несмотря на то, что пронизывается мощным потоком?
10. Понижающий идеальный трансформатор с коэффициентом трансформации $K=10$ подключен к источнику переменного тока напряжением $U_1=220$ В. Вторичная обмотка нагружена резистором сопротивлением $R_H=10$ Ом. Найти токи и мощности в первичной и вторичной цепях.
11. Полная номинальная мощность трансформатора $S_H=100$ кВА, $\cos\phi=0.9$, потери стали равные потерям в меди и составляют $P_{ст}=P_M=2$ кВт. Определить к.п.д. трансформатора.
12. В схеме мостового выпрямителя ошибочно включен один из диодов в противоположном направлении. Пояснить характер работы выпрямителя при таком включении. К каким последствиям приведет неправильное включение диода?
13. Как изменится амплитуда пульсаций выпрямленного напряжения, если емкость конденсатора сглаживающего фильтра увеличить в 2 раза?
- Уменьшится.
 - Увеличится.
 - Останется неизменной.
14. Поясните принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой, используя законы электродинамики.

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% заданий;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

Составитель _____ В.В. Благодарный

___.__.20 г.

Приложение 1.4

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

**Лабораторные работы и типовые вопросы к сдаче лабораторных работ
по дисциплине
«Электротехника и электроника»**

Лабораторные работы:

1. Основы электробезопасности.
2. Электроизмерительные приборы.
3. Изучение электронного осциллографа.
4. Измерение электрических сопротивлений методом амперметра и вольтметра.
5. Передача мощности в цепи постоянного тока.
6. Разветвленная электрическая цепь постоянного тока.
7. Простейшие цепи переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Резонанс токов.
10. Зависимость сопротивления металла от температуры.
11. Электромагнитное реле и его использование в схемах автоматики.
12. Трёхфазные цепи.
13. Испытания однофазного трансформатора.
14. Снятие внешней характеристики однофазного трансформатора.
15. Машины переменного тока.
16. Машины постоянного тока.

Типовые вопросы

1. Как определяется направление вращения рамки с током в приборе магнитоэлектрической системы?
2. Каким образом к рамке ИМ подводится измеряемый ток?
3. Как осуществляется измерение переменного тока в комбинированных приборах?
4. Каким символом обозначается ИМ магнитоэлектрической системы?
5. На каком законе основано измерение сопротивлений?
6. Что такое класс точности измерительного прибора?
7. Чем вызвано стремление проводить измерения при таких пределах шкалы, чтобы стрелка (указатель) располагалась как можно ближе к концу шкалы прибора?
8. Сформулируйте определение мгновенного, амплитудного, действующего и среднего значения синусоидальной величины.
9. Какое значение переменного напряжения регистрируют комбинированные приборы?
10. Оцените мощность, потребляемую ИМ авометра.
11. Какое значение переменного тока (напряжения) регистрируют комбинированные приборы?
12. Что называется средним значением переменного тока? (действующим значением?).
13. Для чего при измерении напряжения на резисторе устанавливается синусоидальный сигнал ГС?
14. Как определяется погрешность прямого измерения комбинированным прибором?
15. Какой класс точности имеют комбинированные приборы устройства?
16. Оцените максимальную мощность ГС.

17. Изложите принцип формирования трехфазного напряжения в ГТН. Известны ли вам другие принципы формирования?
18. Найдите отношения измеренных линейных напряжений к фазным.
19. Как исключить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз напряжений?
20. Какое максимальное напряжение выдает устройство? Опасно ли оно для жизни?
21. Какие виды опасности существуют при проведении лабораторных работ?
22. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с осциллографом?
23. Из каких основных блоков состоит ЭО?
24. Каков принцип работы и устройство ЭЛТ?
25. Что называется чувствительностью ЭЛТ?
26. Что такое диапазон частот генератора?
27. Какова форма напряжения, выдаваемого генератором развертки ЭО?
28. Какова частота генератора развертки осциллографа, если на экране наблюдаются два периода исследуемого напряжения частотой 10 кГц?
29. Какие электрические измерения проводят с помощью ЭО? Можно ли измерить силу тока с помощью осциллографа?
30. Как оценить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз?
31. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, полной цепи.
32. Дайте определение полезной и полной мощности.
33. Чему равна мощность, рассеиваемая внутри источника постоянного тока?
34. Выведите условие получения максимума полезной мощности.
35. Как будет формулироваться условие получения максимальной полезной мощности при учёте сопротивления проводов, соединяющих источник и нагрузку (другими словами, при учёте сопротивления линии передачи)?
36. Каков КПД источника при максимальной полезной мощности?
37. Какую максимальную полную мощность развивали источники в проведенных экспериментах?
38. Для чего в схему измерения введен резистор R_2 ?
39. Каково назначение резистора R_x ?
40. Каково влияние собственного сопротивления амперметра (вольтметра) на точность измерений?
41. Какие электрические цепи называются линейными?
42. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка, полной цепи.
43. Что называется ветвью, узлом, контуром разветвлённой электрической цепи?
44. Сформулируйте законы Кирхгофа.
45. Каков порядок расчета цепей по законам Кирхгофа?
46. В соответствии с законами Кирхгофа составьте систему уравнений для нахождения токов в цепи.
47. Какова сущность метода наложения?
48. Правомерно ли заменять устраняемый источник переключкой?
49. Что, на ваш взгляд, является недостатком метода наложения?
50. Что называется активным сопротивлением?
51. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока, содержащей идеальный резистор (идеальную индуктивность, идеальную ёмкость).
52. Каково векторное соотношение между током и напряжением в цепи, имеющей: активное сопротивление? индуктивное? ёмкостное?
53. Какова погрешность измерения сопротивления R_R ?
54. Как изменится индуктивное сопротивление катушки (ёмкостное сопротивление конденсатора), если частоту ГТН увеличить в 1,2 раза, а индуктивность (ёмкость) уменьшить в 2 раза?
55. Как определяется мощность, потребляемая электрической цепью?
56. Дайте определение коэффициента мощности, в каких единицах он измеряется? Каков физический смысл коэффициента мощности?
57. Какова связь между треугольниками мощностей, напряжений, сопротивлений?
58. Каково назначение основных элементов электромагнитного реле?
59. Какие элементы образуют замкнутую магнитную цепь реле?
60. Какими величинами определяется электромагнитное усилие на якорь при срабатывании реле?
61. Для чего необходим штифт отлипания?
62. По каким причинам ток отпускания меньше тока срабатывания?
63. Какими факторами определяется случайная и систематическая погрешности измерения тока срабатывания?
64. Может ли реле постоянного тока срабатывать при подаче на его обмотку переменного напряжения?
65. Дайте определение трёхфазной системы переменного тока.
66. Что называется фазой цепи переменного тока?

67. Что называют фазным напряжением (током); линейным напряжением (током)?
68. Как связаны линейные и фазные напряжения (токи) при соединении нагрузки «звездой», «треугольником»?
69. Какова роль нулевого провода?
70. Как изменится векторная диаграмма, если вместо резистора в фазу С включить конденсатор (катушку индуктивности)?
71. Каковы будут напряжения на фазах нагрузки, если произойдёт обрыв одного из линейных проводов при симметричной нагрузке в схеме соединения «треугольником»?
72. Каковы будут напряжения на фазах нагрузки, если произойдёт пробой (короткое замыкание) одного из линейных проводов на нейтральный провод, в случае, если: а) нейтральный провод заземлён; б) нейтральный провод изолирован от земли.
73. Принцип действия зануления.
74. Для какой цели должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования?
75. В каких сетях применяется заземление?
76. Как рассчитывается ток через тело человека при прикосновении к корпусу?

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если студента характеризует: регулярное посещение лекционных и лабораторных занятий; правильно выполнено более 70% заданий по данной лабораторной работе; полные ответы на вопросы контрольно-измерительного материала во время зачета; удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы по содержанию курса.

- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если студента характеризует: пропуски занятий без уважительных причин; правильно выполнено менее 70% заданий; неправильно оформленные лабораторные работы; неумение давать ответы по основным вопросам курса, незнание основных законов, лежащих в основе работы электротехнических и электронных устройств.

Составитель _____ В.В. Благодарный

___.__.20 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

подпись, расшифровка подписи
__ . __ . 20 __

Направление подготовки / специальность 150700.62 Машиностроение
шифр, наименование
Дисциплина Электротехника и электроника
Форма обучения очная
очное, очно-заочное, заочное
Вид контроля зачет с оценкой
экзамен, зачет;
Вид аттестации текущая, промежуточная
текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Вопросы к зачету с оценкой, Приложение 2.1.
2. Типовые тесты по дисциплине Приложение 2.2.
3. Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине, Приложение 2.3.
4. Лабораторные работы и типовые вопросы к сдаче лабораторных работ, Приложение 2.4.

Преподаватель _____
подпись расшифровка подписи

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

Вопросы к зачёту с оценкой по дисциплине
«Электротехника и электроника»

1. Классификации, параметры, спектры сигналов. Теорема Фурье.
2. Модуляция: ее необходимость, назначение управляющего сигнала (АМ, ЧМ, ФМ).
3. Основные параметры сигналов. Цифровые сигналы. Теорема Котельникова.
4. Импульсная модуляция. Сравнение АМ, ЧМ, ИКМ.
5. Представление радиотехнических цепей в виде двух- и четырёхполюсников. Основные параметры двух- и четырёхполюсников. Примеры.
6. Колебательный контур. Характеристики элементов контура.
7. Свободные колебания в контуре. Добротность, характеристическое сопротивление, декремент затухания, показатель затухания контура.
8. Фильтры: классификация, основные параметры. Примеры фильтров на элементах L и C. Расчет коэффициента передачи фильтров.
9. Фильтры на элементах R, C. Расчет коэффициента передачи фильтров. Дифференцирующие, интегрирующие и переходные цепи.
10. Неуправляемые нелинейные элементы (характеристики, параметры).
11. Управляемые нелинейные элементы (характеристики, параметры).
12. Биполярный транзистор. Схемы включения транзистора с общим эмиттером и общей базой.
13. Усилитель как четырёхполюсник. Классификации и параметры усилителей.
14. Усилительные элементы и их характеристики (электронная лампа, биполярный транзистор, полевой транзистор).
15. Работа усилительного элемента в схеме усилителя. Динамические характеристики. Режимы работы усилительного элемента.
16. Основная эквивалентная схема усилителя. Коэффициент усиления.
17. Резисторный усилитель на биполярном транзисторе: АЧХ.
18. Резисторные усилители на полевом транзисторе, электронной лампе, микросхеме К118УН1.
19. Схемы стабилизации рабочей точки усилителей по постоянному току.
20. Трансформаторный усилитель: электрическая принципиальная схема, эквивалентная схема в полосе частот, АЧХ. Особенности усилителя.
21. Двухтактные усилители мощности низкой частоты.
22. Резонансный усилитель: электрическая принципиальная схема, АЧХ.
23. Специальные усилители (УПТ, дифференциальный, катодный повторитель).
24. Операционные усилители
25. Обратная связь в усилителях: классификация, формула для коэффициента усиления усилителя, охваченного обратной связью. Примеры ОС.
26. Генерация колебаний с точки зрения теории обратной связи. Вывод условий генерации. Генерация как результат внесения в колебательный контур отрицательного сопротивления.
27. Вывод условий генерации в LC-генераторе.
28. Мягкий и жесткий режимы возбуждения генераторов.

29. RC-генератор с тремя фазосдвигающими цепочками.
30. Стабилизация частоты генераторов.
31. Логические операции и элементы. И-НЕ, ИЛИ-НЕ, таблицы истинности.
32. Использование радиотехнических цепей для выполнения логических функций (схемы И, ИЛИ, НЕ).
33. Технологическая база электроники.

Критерии оценки: как в Приложении 1.2.

Составитель _____ В.В. Благодарный
__._20__г.

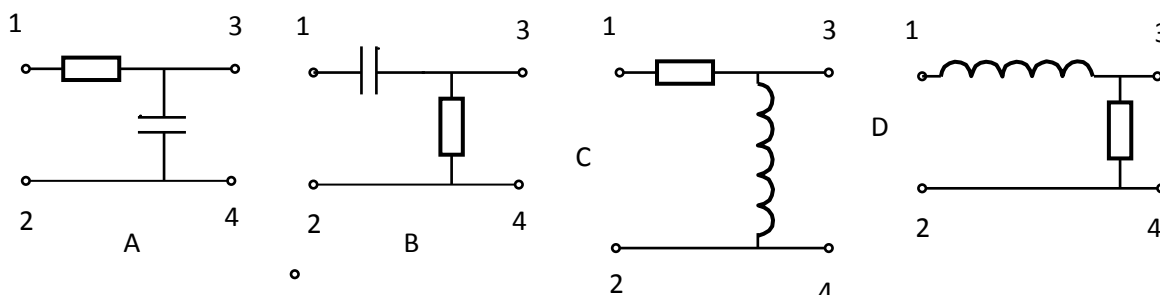
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
 (БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
 прикладной математики,
 информатики, физики и
 методики преподавания

Тесты текущего контроля по дисциплине
 «Электротехника и электроника»

Раздел, тема 8.

1. На входы 1 и 2 цепей, показанных на рисунке, подано входное напряжение $U_{вх}(t)$. Выходное напряжение $U_{вых}(t)$ снимается с контактов 3 и 4. Параметры R, C, L подобраны так, что напряжение на выходе $U_{вых}(t) \ll U_{вх}(t)$. Какая из цепей будет интегрирующей?
 1. Только **A** 2. Только A и C 3. Только A и D 4. Все изображённые цепи

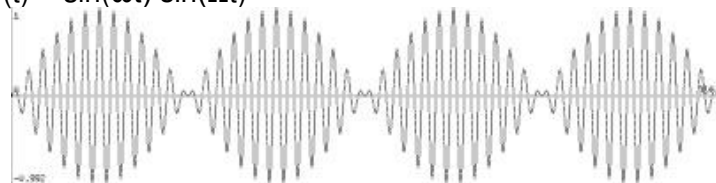


2. Какой из изображенных сигналов имеет в спектре ровно три компоненты?

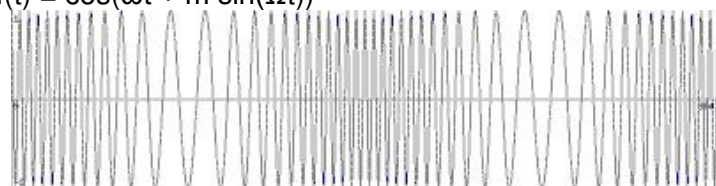
A: $f(t) = (1+m \cdot \cos(\Omega t)) \cdot \cos(\omega t)$



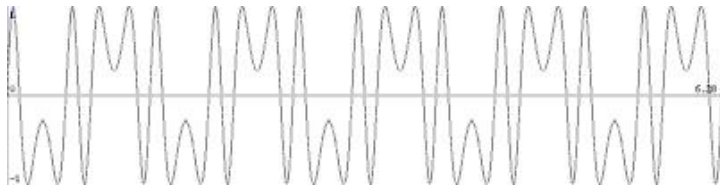
B: $f(t) = \sin(\omega t) \cdot \sin(\Omega t)$



C: $f(t) = \cos(\omega t + m \cdot \sin(\Omega t))$



D: $f(t) = \sin(m \cdot \sin(\omega t) + \varphi_0)$



1. А и В
2. Только А
3. Только D
4. А и С

3. Амплитудно-модулированный сигнал $u(t) = (1+m \cdot \cos(\Omega t)) \cdot \cos(\omega_0 t)$ подаётся на вход высокодобротного колебательного контура. При перестройке несущей частоты ω наблюдается несколько резонансов. Какова глубина модуляции m , если амплитуда вынужденных колебаний в контуре уменьшилась в 4 раза при перестройке частоты ω от ω_0 до $\omega_0 + \Omega$.

1. $m = 1$
2. $m = 1/2$
3. $m = 1/4$
4. $m = 1/8$

4. На последовательный колебательный RLC-контур подано входное напряжение $U_0 \cos(\omega t)$. Чему равен ток через контур при резонансе?

- А. $I = U_0/R$.
- Б. $I = QU_0/R$, где Q - добротность контура
- В. $I = U_0/(R^2+L/C)^{1/2}$.
- Г. Ток равен нулю.

5. В колебательный контур с индуктивностью $L = 1$ Гн, не имеющий активного сопротивления, включили последовательно резистор с сопротивлением R . При этом период собственных колебаний вдвое увеличился. Каким стал логарифмический декремент затухания?

- А. $\lambda = 2\pi\sqrt{3}$.
- Б. $\lambda = 2\sqrt{3}$.
- В. $\lambda = \pi\sqrt{3}$.
- Г. $\lambda = \sqrt{3}$.

6. Какие элементы относятся к линейным импульсным устройствам?

- а) Кабели и трансформаторы
- б) Электронные ключи
- в) Дифференцирующие и интегрирующие цепочки.

Раздел, темы 9-12.

1. В какой области биполярного транзистора самая большая концентрация примеси?

- а) В базе.
- б) В эмиттере.
- в) В коллекторе.

2. Область биполярного транзистора, назначение которой является инжекция носителей зарядов в базу?

- а) Эмиттер.
- б) Коллектор.
- в) p-n переход.

3. Какой диод используется для детектирования слабых сигналов?

- а) Универсальный.
- б) Обращенный.
- в) Выпрямительный.

4. Как называется режим работы ламп при постоянном напряжении на электродах?

- а) Статический.
- б) Динамический.
- в) Квазистатический.

5. Как называется электронная лампа (диод) предназначенная для выпрямления переменного тока в источниках питания?

- а) Кенотрон.
- б) Тиратрон.
- в) Октод.

6. Как называется сетка в триоде?

- а) Экранирующая.
- б) Управляющая.
- в) Защитная.

7. Что происходит в триоде при увеличении положительного напряжения на сетке?

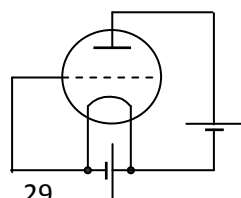
- а) Уменьшение анодного и сеточного тока
- б) Уменьшение анодного и роста сеточного тока
- в) Рост анодного и сеточного тока

8. Какой параметр представляет собой отношения изменения анодного напряжения к вызванному им изменению анодного тока при постоянном сеточном напряжении?

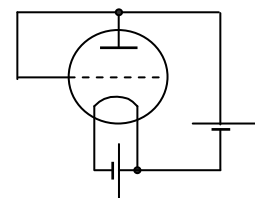
- а. Входная мощность
- б. Коэффициентом усиления напряжения
- в. Внутреннее сопротивление

9. На рисунке представлены две схемы включения электронной лампы. При какой схеме включения величина анодного тока будет больше?

1. а.
2. б.



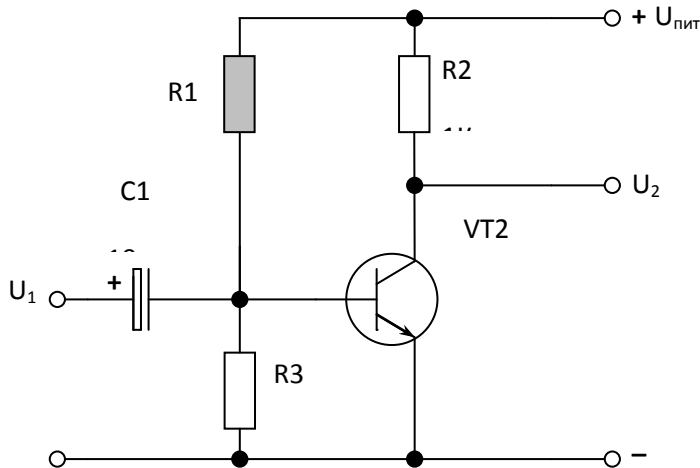
а



б

Раздел, тема 10.

1. В каких единицах выражается коэффициент усиления?
а) В относительных. б) Децибелах. в) Оба.
2. Какой параметр характеризует минимальное напряжение на входе при котором на выходе обеспечивается номинальная мощность?
А. Чувствительность. В. Максимальное напряжение. С. Среднее напряжение
3. Каким должно быть по порядку величины сопротивление R1 в схеме усилителя напряжения, представленного на рисунке?



- a) 470 Ом.
- b) 4,7 кОм.
- c) 47 кОм.
- d) 470 кОм.

4. Чем определяется диапазон усиливаемых частот транзисторного усилителя напряжения?
а. Входной ёмкостью усилителя;
б. Разделительной ёмкостью;
в. Напряжением источника питания.
5. Как называется точка соответствующая электрическому состоянию транзистора в режиме покоя?
а) Режим класса. б) Рабочая точка. в) Точка отсечки.
6. Мультипликатор это:
а) Электронный генератор для получения прямоугольных импульсов
б) Электронный генератор для получения линейно-изменяющихся импульсов
в) Электронный генератор для получения импульсов колоколообразной формы.
7. Какую роль выполняют логические элементы в устройствах цифровой электроники?
а) Являются запоминающими элементами
б) Служат для обработки информации
в) Служат для включения или выключения электронных устройств.

Критерии оценки: как в Приложении 1.3.

Составитель _____ В.В. Благодарный
___.___.20__.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

**Типовые задания для организации индивидуальной работы
(индивидуальные задания) по дисциплине
«Электротехника и электроника»**

1. Перечислите свойства спектра периодического сигнала.
2. Введите понятие спектральной плотности сигнала.
3. Что такое АМ-, ЧМ- и ФМ-колебания, и каковы их спектры.
4. Сформулируйте теорему Котельникова; поясните, в каких случаях необходимо её применение.
5. Поясните, что такое переходная и импульсная переходная характеристики цепи.
6. Введите понятия характеристического сопротивления RLC-контура, его собственного затухания, добротности и частоты свободных колебаний.
7. Поясните, что такое комплексный коэффициент передачи цепи и как с его помощью можно определить сигнал на выходе линейной цепи при произвольной форме входного сигнала.
8. Каким должен быть комплексный коэффициент передачи цепи, чтобы она не искажала форму передаваемого через неё сигнала.
9. Изобразите АЧХ тока в последовательном RLC - контуре, введите понятия резонанса, резонансного сопротивления, полосы пропускания цепи.
10. Поясните, что такое фильтр нижних, фильтр верхних частот, полосовой фильтр, режекторный фильтр. Каковы АЧХ идеальных и реальных фильтров на элементах LC и элементах RC.
11. Введите понятие четырёхполюсников и приведите их описание с помощью классических параметров.
12. Каков механизм работы биполярных транзисторов; изобразите их входные и выходные характеристики.
13. Введите понятия нагрузочной прямой и рабочей точки.
14. Изобразите полные принципиальные схемы усилителей на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
15. Введите понятие обратной связи. Сравните основные свойства усилителей с положительной и с отрицательной связью.
16. Изобразите схему LC-автогенератора на транзисторе, поясните механизм возбуждения, нарастания и ограничения колебаний.
17. Приведите простейшую схему амплитудного модулятора и поясните механизм его работы.

Составитель _____ В.В. Благодарный

___.__.20 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра
прикладной математики,
информатики, физики и
методики преподавания

Типовые вопросы к сдаче лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника»

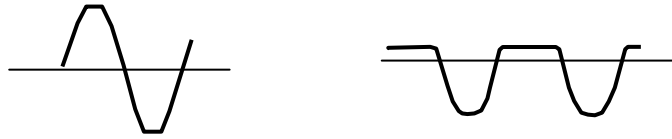
Лабораторные работы:

1. Изучение лабораторного стенда по электротехнике.
2. Снятие ВАХ полупроводникового диода.
3. Изучение терморезистора.
4. Изучение тиристора.
5. Изучение стабилитрона.
6. Снятие характеристик биполярного транзистора.
7. RC-цепи.
8. Резисторный усилитель на биполярном транзисторе.
9. Стабилизация режима работы транзистора по постоянному току.
10. Бестрансформаторный усилитель мощности.
11. Операционный усилитель.
12. RC-генератор.
13. LC-генератор.
14. Мультивибратор.
15. Стенд для изучения логических операций.
16. Элементы цифровой техники.

Типовые вопросы

1. Каков физический смысл логарифмического декремента затухания?
2. Как изменяется коэффициент затухания при выдвигении сердечника трансформатора?
3. Докажите, что добротность можно представить в виде
$$Q = 2\pi \frac{\text{Энергия, накопленная в контуре за период}}{\text{Энергия, теряемая в контуре за период}}$$
4. Докажите, что добротность можно представить в виде $Q = \pi/\delta$.
5. Докажите, что при малом затухании добротность можно представить в виде $Q = \omega \cdot L/r = 1/\omega \cdot C \cdot r$.
6. Каков физический смысл эквивалентной добротности контура?
7. В каких качествах используются RC – цепи в радиоэлектронных устройствах? Каковы их преимущества и недостатки в сравнении с LC – цепями.
8. Какая цепь называется дифференцирующей (интегрирующей)?
9. При каких условиях простейшая RC – цепь является дифференцирующей (интегрирующей)?
10. Дайте определение фильтра верхних (нижних) частот.
11. Объясните работу задерживающего фильтра.
12. Перечислите основные параметры усилителей электрических сигналов.
13. Каковы основные режимы работы усилительного элемента в схеме усилителя?
14. Каково назначение элементов усилителя в схеме с общим эмиттером.
15. Что называется нагрузочной прямой усилительного элемента (транзистора)?
16. Что называется динамической кривой усилительного элемента?
17. Какой элемент усилителя уменьшает коэффициент усиления по напряжению на нижних (верхних) частотах? Какими средствами можно поднять усиление на нижних (верхних) частотах?

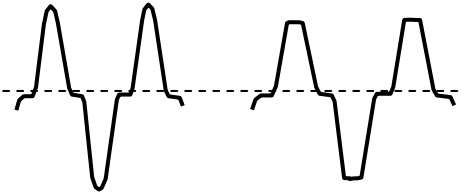
18. Как определяются нелинейные искажения усилителя?
19. Выходной сигнал усилителя имеет вид, представленный на рисунке. В чём причина таких искажений? Как их устранить?



20. Каково назначение схем стабилизации режима работы транзистора по постоянному току? Какие схемы стабилизации режима вам известны?
21. Какие параметры усилителя изменяются при отсутствии схемы стабилизации режима?
22. Объясните работу схемы эмиттерной стабилизации.
23. Опишите схему эмиттерной стабилизации как цепь обратной связи (внешняя или внутренняя? по току или по напряжению? последовательная или параллельная? частотно-зависимая или нет?).

24. Каково влияние схемы эмиттерной стабилизации на амплитудно-частотную характеристику усилителя?

25. Какие транзисторы называются комплементарными?
26. Чем могут вызываться искажения синусоидального сигнала на выходе усилителя, представленные на рисунке?



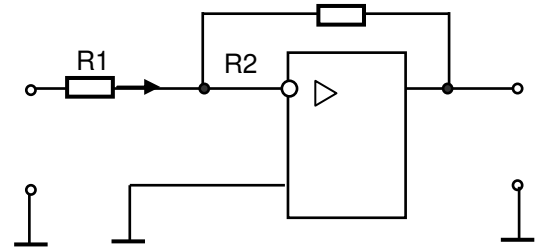
27. Что такое идеальный ОУ? Какова целесообразность введения идеального ОУ в практику расчетов электрических схем?

28. Объясните ход кривой АЧХ усилителя. Укажите причины, приводящие к появлению частотной зависимости коэффициента усиления ОУ.

29. Дайте определение отрицательной обратной связи.

30. Дайте характеристику дифференциального усилителя.

31. Каково сопротивление резистора R2 в схеме, рисунке, если $U_{вх} = 0,1 \text{ В}$, $U_{вых} = 6 \text{ В}$, $R1 = 10 \text{ кОм}$.



32. Может ли собранный вами усилитель обеспечить усиление частот порядка 1 Гц?

33. Какое устройство называется автогенератором?

34. Сформулируйте амплитудное и фазовое условия генерации.

35. Опишите процесс возникновения колебаний в автогенераторе.

36. Покажите, как в генераторе с индуктивной обратной связью устанавливается баланс фаз.

37. Объясните, почему в генераторе устанавливаются колебания конечной амплитуды?

38. Проверьте экспериментально, прекратится ли генерация при увеличении ёмкости конденсатора?

39. Каковы достоинства и недостатки LC-генератора?

40. Какой мультивибратор называется симметричным?

41. Объясните, почему мультивибратор вырабатывает импульсы, близкие по форме к прямоугольным?

42. На схеме мультивибратора обозначьте токи заряда и разряда конденсаторов.

43. Объясните наблюдаемые изменения длительности и скважности импульсов при изменении параметров времязадающих цепей мультивибратора.

44. Составьте таблицу истинности: А) функции НЕ; Б) функции И с тремя входами;

В) функции ИЛИ с тремя входами.

45. Каким образом с помощью базовых элементов цифровой техники можно реализовать логические операции И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Представьте схемы устройств, реализующих эти операции.

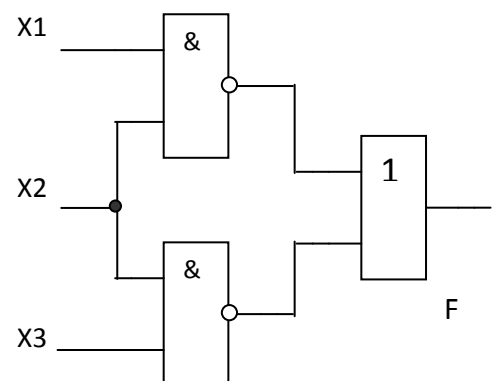
46. Каким Составьте схему устройства, реализующего логическую функцию вида:

$$F = X1 \cdot X2 + X1 \cdot X3 + \overline{X2 \cdot X3}.$$

47. Запишите логическую функцию, реализуемую устройством, изображенным на рисунке.

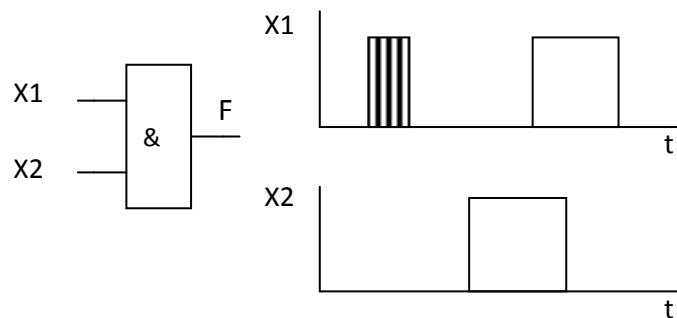
48. Как с помощью элемента И-НЕ реализовать элемент НЕ?

49. Как с помощью элемента И-ИЛИ реализовать элемент



НЕ?

50. На вход логической схемы поданы сигналы X1 и X2, представленные временными диаграммами на рисунке. Изобразите временную диаграмму выходного сигнала F.



Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если студента характеризует: регулярное посещение лекционных и лабораторных занятий; правильно выполнено более 70% заданий по данной лабораторной работе; полные ответы на вопросы контрольно-измерительного материала во время зачета; удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы по содержанию курса.

- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если студента характеризует: пропуски занятий без уважительных причин; правильно выполнено менее 70% заданий; неправильно оформленные лабораторные работы; неумение давать ответы по основным вопросам курса, незнание основных законов, лежащих в основе работы электротехнических и электронных устройств.

Составитель _____ В.В. Благодарный

___.__.20 г.