МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тверской государственный технический университет» (ТвГТУ)

УTЪ	ЗЕРЖДА	Ж
Заве	едующий	і кафедрой
ради	иотехнич	песких
инф	ормацио	нных систем
		С.Ф. Боев
«	>>	2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

		зачет				
money realition attentalities aromen	рошет	татоорая работа	или курсовой	HDOOKT.	morania.	0. 1700001

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы Типы задач профессиональной деятельности – проектный, научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», утвержденной проректором по УР Майковой Э.Ю.

Разработчик: к.в.н., доцент Павлов В.А.

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 1 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Особенности организации электропитания радиотехнических устройств и систем.

Правильный ответ:

Некоторые особенности организации электропитания радиотехнических устройств и систем:

- Наличие нескольких выходных напряжений. Радиосистемы состоят из большого числа блоков, поэтому источник электропитания должен иметь несколько постоянных и переменных напряжений различной стабильности.
- Использование централизованных, децентрализованных и комбинированных систем электропитания:
 - Централизованная система применяется на токи до сотен ампер. Все напряжения вырабатываются в централизованном источнике.
 Используется в больших стационарных комплексах.
 - Децентрализованная система применяется на токи в единицы ампер.
 Каждый радиоблок имеет свой источник, которые связаны с источником питания через центральное распределительное устройство.
 - Комбинированная система используется на токи в единицы и десятки ампер. Часть радиоблоков может питаться от централизованного источника, а для других блоков используются дополнительные индивидуальные стабилизаторы.

• Резервирование системы питания. В качестве резервных источников используются аккумуляторы и дизель-генераторы.

Также к особенностям можно отнести использование импульсных источников питания, которые работают на высокой частоте и состоят из сотен активных и пассивных элементов.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Приведите основные рабочие характеристики электромашинных генераторов и поясните их характер.

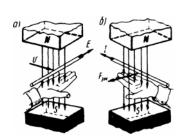
Правильный ответ:

Основные рабочие характеристики электромашинных генераторов:

- 1. Характеристика холостого хода. Зависимость электродвижущей силы генератора от тока возбуждения при постоянстве номинальной скорости вращения ротора и нагрузке, равной нулю.
- 2. Внешняя характеристика. Зависимость напряжения на зажимах генератора от тока нагрузки при номинальной частоте вращения и неизменном токе возбуждения.
- 3. Регулировочная характеристика. Зависимость тока возбуждения от тока нагрузки при неизменном напряжении на выводах генератора и номинальной частоте вращения.

Характер характеристик:

- Характеристика холостого хода служит основой для определения ряда важных параметров генератора и расчёта других его характеристик.
- Внешняя характеристика показывает, как напряжение на зажимах генератора зависит от характера нагрузки: при активно-индуктивной нагрузке напряжение падает, при активно-ёмкостной растёт.
- Регулировочная характеристика показывает, как следует регулировать ток возбуждения при изменении тока нагрузки, чтобы напряжение на зажимах генератора оставалось неизменным.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: Какое физическое явление поясняет рисунок?
- 1) Явление возникновения силы, действующей на проводник с током.
- 2) Явление возникновения продольной силы, действующей на



движущейся проводник.

- 3) Явление возникновения ЭДС в движущемся проводнике.
- 4) Явление возникновения тока в движущемся проводнике.

Правильный ответ:

1) Явление возникновения силы, действующей на проводник с током.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 2

для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1балл: Электромашинные генераторы постоянного тока: принцип действия и применение в системах электропитания радиотехнических устройств и систем.

Правильный ответ:

Принцип действия электромашинных генераторов постоянного тока основан на использовании закона электромагнитной индукции. Если между полюсами постоянного магнита поместить замкнутый контур, то при вращении он будет пересекать магнитный поток. По мере приближения проводника к полюсу магнита электродвижущая сила (ЭДС) возрастает. Если к коллектору подсоединить нагрузку, то через образованную электрическую цепь потечёт ток.

Применение электромашинных генераторов постоянного тока в системах электропитания радиотехнических устройств и систем заключается в том, что они обеспечивают питание анодных и сеточных цепей электронных ламп, полупроводниковых приборов, цепей управления магнитных усилителей, управляющих обмоток ферромагнитных стабилизаторов напряжения, электрических двигателей и других элементов радиотехнических схем.

На радиостанциях используются два напряжения постоянного тока: низкое (обычно 15 В) для питания накала электронных ламп и высокое (обычно 750–1500 В) для питания анодных и сеточных цепей ламп. Генераторы для питания радиостанций мощностью до 1 кВт выполняются двухколлекторными с двумя независимыми якорными обмотками на разные напряжения, которые расположены в общих пазах. Радиогенераторы мощностью более 1 кВт выполняются с двумя отдельными якорями и магнитными системами, расположенными в общем корпусе.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Поясните принцип действия электрических двигателей переменного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.

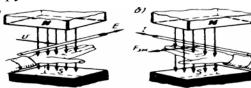
Правильный ответ:

Принцип действия электрических двигателей переменного тока основан на взаимодействии магнитных полей, создаваемых электрическим током. Основные показатели:

- Вращающий (крутящий) момент. Векторный физический параметр, который представляет собой произведение радиуса вектора, проложенного от оси к месту приложенной силы, и вектора самой силы.
- Мощность. Физическое значение полезной механической силы (работы), совершаемой за определённую единицу времени.
- Коэффициент полезного действия (КПД). Показатель эффективности трансформации электроэнергии в механическую энергию.
- Частота вращения вала ротора (количество оборотов за единицу времени).
- Момент инерции. Скалярный физический показатель инертности ротора при вращательных движениях вокруг оси.
- Номинальное напряжение. Характеристика подаваемого электрического тока.
- Электрическая постоянная времени. Промежуток времени между двумя моментами начало подачи напряжения достижение тока отметки 63,21% (1-1/e) от своего максимального параметра.
- Механическая характеристика. Графически выраженное соотношение между частотой вращения ротора и электромагнитным моментом при постоянном напряжении.

Механические характеристики электродвигателей делятся на естественные и искусственные. Естественная механическая характеристика относится к условиям работы двигателя с номинальными значениями параметров. Некоторые типы механических характеристик:

- Абсолютно жёсткая характеристика скорость вращения двигателя остаётся неизменной при изменении нагрузки двигателя в пределах от нуля до номинальной. Такой характеристикой обладают синхронные двигатели.
- Жёсткая характеристика скорость вращения меняется незначительно при изменении нагрузки от нуля до номинальной. Такой характеристикой обладает двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением, а также асинхронный двигатель в области линейной части характеристики.
- Мягкая характеристика скорость вращения двигателя меняется значительно при сравнительно небольших изменениях нагрузки. Такой характеристикой обладает двигатель постоянного тока с последовательным, смешанным или с параллельным возбуждением, но с добавочным сопротивлением в цепи якоря, а также асинхронный с сопротивлением в цепи ротора.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: Какая ошибка допущена при пояснении правила правой руки?
- 1) Неверно расположена ладонь: силовые линии должны входить
- в тыльную сторону ладони.



- 2) Неверно расположена ладонь: большой палец необходимо совместить с направлением силовых линий магнитного поля.
- 3) Неверно расположена ладонь: с направлением перемещения необходимо совмещать 4 вытянутых пальца.
- 4) Неверно указаны полюса магнитного поля: силовые линии должны выходить из северного полюса N и входить в южный.

Правильный ответ:

2) Неверно расположена ладонь: большой палец необходимо совместить с направлением силовых линий магнитного поля.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	 _В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	 С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 3 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Электромашинные генераторы переменного тока: принцип действия и применение в системах электропитания радиотехнических устройств и систем.

Правильный ответ:

Принцип действия электромашинных генераторов переменного тока основан на преобразовании механической энергии в электрическую путём вращения проволочной катушки в магнитном поле. Электрический ток вырабатывается, когда силовые линии движущегося магнита пересекают витки проволочной катушки. Электроны перемещаются по направлению к положительному полюсу магнита, а электрический ток течёт от положительного полюса к отрицательному.

Применение электромашинных генераторов переменного тока в системах электропитания радиотехнических устройств и систем заключается в том, что переменный ток, вырабатываемый такими генераторами, используется для питания цепей накала электронных ламп, магнитных усилителей, электрических двигателей, систем автоматики и различных вспомогательных устройств (цепей управления, сигнализации, блокировки и т. д.).

Кроме того, для повышения частоты питания в стационарных установках с целью уменьшения веса и размеров радиоаппаратуры используются электромашинные преобразователи частоты (двигатель-генераторы типа АЛА, ВПЛ и другие).

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Обоснуйте целесообразность применения звена повышенной частоты в источниках вторичного электропитания радиотехнических систем.

Правильный ответ:

Целесообразность применения звена повышенной частоты в источниках вторичного электропитания радиотехнических систем обусловлена рядом преимуществ:

- Улучшение массогабаритных показателей. Применение высокочастотного трансформатора позволяет значительно уменьшить габариты и вес источника питания по сравнению с традиционными схемами, использующими преобразование на частоте 50 Гц.
- Повышение КПД. При повышении частоты с 50 Гц до 10–20 кГц достигается снижение потерь мощности в трансформаторе.
- Сокращение размеров фильтровых устройств. Высокочастотные пульсации легче сглаживаются, поэтому размеры фильтров уменьшаются.
- Стабилизация выходного напряжения. С помощью инверторного звена, которое необходимо для получения повышенной частоты, можно осуществить стабилизацию выходного напряжения и ограничить токовые перегрузки при аварийных режимах.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл:

Какого типа системой создается вращающееся магнитное поле переменного тока?

- 1) Однофазной.
- 2) Только двухфазной.
- 3) Только трехфазной.
- 4) Многофазной.

Правильный ответ:

4) Многофазной.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлон
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 4 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Электромагнитные элементы и их применение в средствах электропитания радиотехнических систем.

Правильный ответ:

Электромагнитные элементы, применяемые в средствах электропитания радиотехнических систем:

- Трансформаторы. Это статические устройства, которые преобразуют электрическую энергию напряжения переменного тока с одними параметрами в электрическую энергию с другими параметрами (частота, напряжение, фазность, форма напряжения и т. д.). С помощью силового трансформатора источника вторичного электропитания осуществляется гальваническая развязка высоковольтных, опасных для жизни цепей напряжения электросети и вторичных цепей устройств потребителей.
- Дроссели. Это элементы, ограничивающие ток.
- Реакторы. Это элементы, накапливающие энергию магнитного поля.

Применение электромагнитных элементов:

- В источниках питания широко используются высокочастотные преобразователи напряжения разных назначений и конструкций. Например, когда для первичного питания или в качестве промежуточного используется постоянное напряжение, применяются преобразователи напряжения, называемые конверторами.
- В составе фильтров пассивные фильтры (включающие ёмкости, индуктивности и резисторы) используются для подавления высокочастотных составляющих

- помех. Для фильтрации низкочастотных пульсаций и получения значительного подавления помех применяются активные фильтры.
- В составе стабилизаторов напряжения и тока простейшие параметрические и более сложные компенсационные стабилизаторы предназначены для автоматического поддержания напряжения (тока) на выходе с заданной степенью точности.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл: Приведите основные структурные схемы источников вторичного электропитания радиотехнических систем.

Правильный ответ:

Некоторые основные структурные схемы источников вторичного электропитания радиотехнических систем:

- 1. Структурная схема с трансформаторным входом. Напряжение первичной сети трансформируется (обычно понижается) с помощью трансформатора в напряжения требуемых номиналов и затем выпрямляется выпрямителем. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются фильтром, а его величина стабилизируется стабилизатором напряжения.
- 2. Структурная схема с бестрансформаторным входом. Напряжение питающей сети выпрямляется выпрямителем, а его пульсации уменьшаются с помощью фильтра. Полученное постоянное напряжение преобразуется в высокочастотное переменное напряжение инвертором. Далее оно трансформируется в нужные напряжения трансформатором. Высокочастотные переменные напряжения выпрямляются выпрямителями, а пульсации сглаживаются фильтрами.
- 3. Обобщённая структурная схема вторичных источников питания мощностью 500—2500 Вт. Содержит входной сетевой фильтр, корректор коэффициента мощности, инвертор, силовой трансформатор, выпрямитель, выходной фильтр, схему управления и дежурный источник питания, вырабатывающий ряд напряжений для питания остальных элементов схемы.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: На какие типы подразделяются электрические машины по способу включения обмотки?
- 1) Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением.
- 2) Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.
- 3) Коллекторные и бесколлекторные.
- 4) Машины постоянного и переменного тока.

Правильный ответ:

2) Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.

Критерии итоговой оценки за зачет: "зачтено" – при сумме балиов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Завелующий кафелрой РИС: л.т.н., профессор	С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 5 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Схема, характерные временные диаграммы и принцип действия однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку.

Правильный ответ:

Схема однофазного мостового выпрямителя: к одной из диагоналей моста подключается источник переменного напряжения (вторичная обмотка трансформатора), а к другой — нагрузка. В мостовой схеме диоды работают попарно: в течение одной половины периода сетевого напряжения ток протекает от вторичной обмотки трансформатора по цепи VD1, RH, VD2, а на втором полупериоде — по цепи VD3, RH, VD4, причём в каждом полупериоде через нагрузку ток проходит в одном направлении, что и обеспечивает выпрямление. Коммутация диодов происходит в моменты перехода переменного напряжения через нуль.

Характерные временные диаграммы однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку можно посмотреть на рисунке 2: u2 — кривая входного переменного напряжения; iV1, iV2 — кривая тока диодов VD1 и VD2; uV1, uV2 — напряжение на диодах VD1 и VD2; iV3, iV4 — кривая тока диодов VD3 и VD4; uV3, uV4 — напряжение на диодах VD3 и VD4; iн — кривая тока нагрузки; uн — кривая напряжения на нагрузке.

Принцип действия однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку заключается в том, что в течение положительной половины цикла подачи переменного тока два диода проводят ток, позволяя ему протекать через них и

создавать положительный выходной сигнал постоянного тока. В течение отрицательной половины цикла два других диода проводят ток, снова создавая положительный выходной сигнал постоянного тока. Это непрерывное переключение диодов гарантирует, что выходное напряжение остаётся одной полярности, что приводит к плавному и постоянному выходному сигналу постоянного тока.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Химические источники тока — классификация, технические показатели и схемы соединений.

Правильный ответ:

Классификация химических источников тока (ХИТ):

- 1. Гальванические элементы (первичные XИТ). Из-за необратимости протекающих в них реакций невозможно перезарядить.
- 2. Электрические аккумуляторы (вторичные ХИТ). Перезаряжаемые гальванические элементы, которые с помощью внешнего источника тока (зарядного устройства) можно перезарядить.
- 3. Топливные элементы (электрохимические генераторы). Устройства, подобные гальваническому элементу, но отличающееся от него тем, что вещества для электрохимической реакции подаются в него извне, а продукты реакций удаляются из него, что позволяет ему функционировать непрерывно, пока обеспечивается подача реагентов.

По типу используемого электролита химические источники тока делятся на кислотные (например свинцово-кислотный аккумулятор, свинцово-плавиковый элемент), щелочные (например ртутно-цинковый элемент, ртутно-кадмиевый элемент, никель-цинковый аккумулятор, никель-кадмиевый аккумулятор) и солевые (например, марганцево-магниевый элемент, цинк-хлорный аккумулятор). Технические показатели ХИТ могут включать электродный потенциал (Е), который характеризует восстановительную или окислительную способность. Схемы соединений ХИТ (аккумуляторов, элементов) включают последовательное, параллельное и смешанное соединение. При последовательном соединении минус каждого предыдущего источника соединён с плюсом последующего источника. При параллельном соединении батарея в целом может отдать в сеть ток, больший, чем каждый аккумулятор в отдельности. Смешанное соединение предполагает комбинацию последовательного и параллельного соединений.

- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: На какие типы подразделяются электрические машины по способу создания магнитного потока?
- 1) Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением.
- 2) Электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и

смешанным возбуждением.

- 3) Коллекторные и бесколлекторные.
- 4) Машины постоянного и переменного тока.

Правильный ответ:

1) Электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением.

Критерии итоговой оценки за зачет: "зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов	
Завелующий кафеллой РИС: л т н плофессол	СФ Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 6 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Дроссели: классификация, конструкция, основные характеристики и параметры.

Правильный ответ:

Классификация дросселей:

- По типу электроцепей: низкочастотные, высокочастотные, для постоянного тока.
- По назначению: пусковые, насыщения, сглаживания, сетевые.

Конструкция: дроссель представляет собой катушку из медного провода, намотанную на магнитопроницаемом сердечнике. Сердечник может иметь разную форму — от кольца (тора) до стержня и Ш-образного набора пластин (всё зависит от назначения и желаемых характеристик). Дроссель может и не иметь сердечника.

Основные характеристики и параметры:

- Индуктивность, измеряемая в Генри (Гн). Чем она выше, тем больше энергии может запасти прибор.
- Сопротивление при подключении в цепь постоянного тока.
- Ток подмагничивания.
- Добротность. Определяется на рабочей частоте как отношение индуктивного и активного сопротивлений.
- Номинал предельного напряжения

При выборе дросселя также учитываются:

- требуемое значение индуктивности (Гн, мГн, мкГн, нГн);
- максимальный ток катушки;
- допуск (величина отклонения от исходного значения) индуктивности;
- температурный коэффициент индуктивности (ТКИ);
- активное сопротивление провода катушки дросселя;

- частотный диапазон катушки.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл: Поясните принцип действия электрических двигателей переменного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.

Правильный ответ:

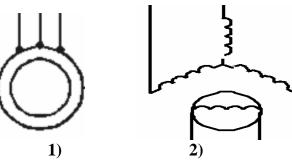
Принцип действия электрических двигателей переменного тока основан на взаимодействии магнитных полей, создаваемых электрическим током. Основные показатели:

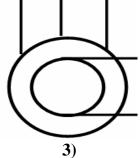
- Вращающий (крутящий) момент. Векторный физический параметр, который представляет собой произведение радиуса вектора, проложенного от оси к месту приложенной силы, и вектора самой силы.
- Мощность. Физическое значение полезной механической силы (работы), совершаемой за определённую единицу времени.
- Коэффициент полезного действия (КПД). Показатель эффективности трансформации электроэнергии в механическую энергию.
- Частота вращения вала ротора (количество оборотов за единицу времени).
- Момент инерции. Скалярный физический показатель инертности ротора при вращательных движениях вокруг оси.
- Номинальное напряжение. Характеристика подаваемого электрического тока.
- Электрическая постоянная времени. Промежуток времени между двумя моментами начало подачи напряжения достижение тока отметки 63,21% (1-1/e) от своего максимального параметра.
- Механическая характеристика. Графически выраженное соотношение между частотой вращения ротора и электромагнитным моментом при постоянном напряжении.

Механические характеристики электродвигателей делятся на естественные и искусственные. Естественная механическая характеристика относится к условиям работы двигателя с номинальными значениями параметров. Некоторые типы механических характеристик:

- Абсолютно жёсткая характеристика скорость вращения двигателя остаётся неизменной при изменении нагрузки двигателя в пределах от нуля до номинальной. Такой характеристикой обладают синхронные двигатели.
- Жёсткая характеристика скорость вращения меняется незначительно при изменении нагрузки от нуля до номинальной. Такой характеристикой обладает двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением, а также асинхронный двигатель в области линейной части характеристики.
- Мягкая характеристика скорость вращения двигателя меняется значительно при сравнительно небольших изменениях нагрузки. Такой характеристикой обладает двигатель постоянного тока с последовательным, смешанным или с параллельным возбуждением, но с добавочным сопротивлением в цепи якоря, а также асинхронный с сопротивлением в цепи ротора.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл: На каком рисунке изображено условное графическое обозначение асинхронной электрической машины?





Правильный ответ:

1) Критерии итоговой оценки за зачет: "зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС _______ В.А. Павлов

Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор _____ С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 7 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Трансформаторы: классификация, конструкция, основные характеристики и параметры. Пьезоэлектрические трансформаторы.

Правильный ответ:

Классификация трансформаторов:

- По числу фаз: однофазные, трёхфазные, многофазные.
- По числу обмоток: двух-, трёх-, многообмоточные.
- По принципу действия: понижающие, повышающие, разделительные.
- По назначению: силовые, измерительные, специальные.
- По способу охлаждения: сухие или масляные.
- По типу магнитопровода: стержневые, броневые или кольцевые.

Конструкция трансформатора: состоит из трёх рабочих частей — сердечника, обмоток и корпуса. Сердечник выполняется из электротехнической стали, пермаллоя, феррита или другого ферромагнитного материала. Обмотки, как правило, изготавливаются из медного проводника с изоляцией. В трансформаторе есть два типа обмотки: первичная (входная) и вторичная (выводная).

Основные характеристики и параметры трансформаторов:

- Мощность. Определяет массогабаритные показатели электромагнитного аппарата. От значения мощности зависит тип используемого магнитопровода, количество и диаметр витков в обмотках.
- Коэффициент трансформации. Соотношением номинального входного и выходного напряжений определяется коэффициент трансформации.
- Коэффициент полезного действия (КПД). Представляет отношение активной мощности, отбираемой от аппарата, к подводимой.

Пьезоэлектрические трансформаторы представляют собой монолитную конструкцию различной формы (прямоугольный, квадратный, кольцевой, цилиндрический),

изготовленную из пьезокерамического материала. В зависимости от направления поляризации пьезотрансформаторы подразделяются на поперечно-продольные, поперечно-поперечные и продольно-продольные.

Пьезотрансформаторы находят широкое применение в современной светотехнической аппаратуре и приборах. Они позволяют минимизировать габариты устройств зажигания и питания различного класса газоразрядных ламп, создавать высокоэффективные высокочастотные источники питания с КПД до 95%.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Приведите классификацию и сравнительный анализ стабилизаторов напряжения.

Правильный ответ:

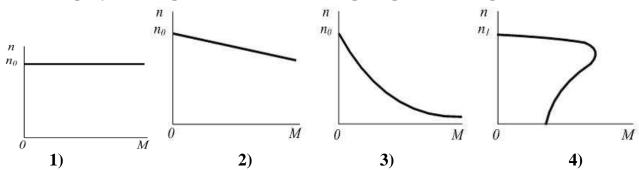
Классификация стабилизаторов напряжения:

- 1. Релейные. Напряжение выравнивается ступенчатым способом. Контрольный блок анализирует показатели сети и выявляет отклонения. Регулировка происходит за счёт переключения обмоток на трансформаторе с помощью силовых электронных реле. Преимущество релейных стабилизаторов в быстром реагировании на изменения напряжения 10–30 миллисекунд. Вместе с тем, из-за ступенчатой регулировки увеличивается погрешность в приборах этого вида она составляет до 10%.
- 2. Электромеханические. Основу конструкции составляют автотрансформатор и электромагнитный токосъёмник с графитовой щёткой. Управляющая плата анализирует входящее напряжение. При отклонениях токосъёмник перемещается по обмоткам трансформатора. В зависимости от того, надо повысить или понизить напряжение, витки подключаются или отключаются. Выравнивание происходит плавно и с высокой точностью погрешность составляет до 3%. Недостатком таких стабилизаторов считают низкую скорость срабатывания.
- 3. Электронные (симисторные или тиристорные). Эти приборы работают по принципу ступенчатой регулировки, но вместо реле роль переключателя выполняют полупроводниковые электронные ключи. К преимуществам электронных стабилизаторов можно отнести высокую скорость стабилизирования напряжения, высокую степень защиты нагрузки от внешних электрических помех, большой диапазон регулирования напряжения, возможность работы с низкими и высокими входными напряжениями. К недостаткам высокую стоимость изделия и сложность в проведении ремонтных работ.
- 4. Инверторные. Принцип работы основан на двойном преобразовании энергии. Входное напряжение на первом этапе преобразуется в постоянный ток и накапливается в промежуточных ёмкостях, на втором этапе постоянный ток преобразуется в переменный со стабилизированным напряжением и стабилизированной частотой тока. К преимуществам инверторных стабилизаторов можно отнести высокую точность регулирования значения напряжения, высокую скорость регулирования напряжения, большой диапазон

регулирования напряжения, возможность работы с очень низкими и высокими входными напряжениями.

Сравнительный анализ стабилизаторов напряжения разных типов:

- Релейные. К преимуществам относятся большой диапазон допустимых входных напряжений, возможность работы при условии отсутствия нагрузки, высокий уровень полезного действия, высокая перегрузочная способность стабилизатора, надёжность работы и длительный срок эксплуатации. К недостаткам ступенчатый вид сглаживания напряжения, наличие шумов срабатывания реле, генерирование электрических помех (в случае использования в конструкции стабилизатора некачественных силовых реле).
- Электромеханические. Характеризуются более точной регулировкой до 1–3% в сравнении с релейными. К недостаткам относится слабость реакции на скачки электросети, необходимость частого ремонта и обслуживания. Рекомендуются для размещения в жилых домах, небольших офисах, магазинах.
- Электронные. Стабилизаторы, разработанные на базе полупроводниковых симисторов или тиристоров. Отличаются мгновенной скоростью отклика скачков напряжения (до 20 миллисекунд). Рассчитаны на стабилизацию профессионального, рабочего, мощного оборудования. Увеличенное число ступеней регулирования обеспечивает высокую точность стабилизации около 1,5%. Работают практически бесшумно и с повышенным КПД. Единственным минусом является более высокая цена.
- Инверторные. Стабилизатор напряжения с двойным преобразованием работает на базе микроконтроллеров и полупроводниковых ключей. Является самым эффективным оборудованием с лучшим показателем стабильности и допустимым отклонением от нормы менее 0,5%. Рассчитан на профессиональное применение с чувствительной техникой.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: На каком рисунке изображена механическая характеристика синхронного двигателя?



Правильный ответ:

1)

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3;

"не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	_В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	_ С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 8

для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Характерные временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя в случае активно-емкостной нагрузки.

Правильный ответ:

Временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя в случае активно-ёмкостной нагрузки показаны на рисунке 1.5.

Процессы, которые на них отображены:

- 1. Пока UД < 0, диод закрыт, и конденсатор C разряжается на нагрузку с постоянной времени. Напряжение на нагрузке уменьшается по экспоненциальному закону.
- 2. В момент времени t1 UД становится больше нуля, диод открывается, конденсатор С начинает заряжаться с постоянной времени, напряжение на нагрузке повышается. Через диод протекает ток заряда конденсатора и ток нагрузки.
- 3. Заряд продолжается до момента времени t2, когда при UД = 0 диод опять закрывается, и конденсатор вновь начнёт разряжаться на сопротивление нагрузки.

Таким образом, напряжение на нагрузке в течение всего периода значительно больше нуля, а изменение напряжения, которое характеризует пульсации выпрямительного напряжения, значительно меньше, чем при работе выпрямителя на активную нагрузку.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:

Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия трехфазного инвертора напряжения.

Правильный ответ:

Схема трёхфазного инвертора напряжения состоит из трёх одинаковых стоек, включающих в себя по два транзистора и два обратных диода. Транзисторы каждой стойки управляются от схемы управления через импульсные усилители парафазными сигналами. Работа стоек во времени сдвинута на 120°.

Характерные временные диаграммы трёхфазного инвертора напряжения показывают последовательность включения и выключения транзисторов. Фазное напряжение имеет прямоугольно-ступенчатую форму, а линейное напряжение — нулевую паузу. Принцип действия трёхфазного инвертора напряжения заключается в преобразовании источника постоянного тока в трёхфазный выходной сигнал переменного тока. Для этого используются три отдельных переключателя инвертора, каждый из которых предназначен для одной из трёх выходных фаз. Для генерации сбалансированного и синхронизированного выходного сигнала переменного тока эти переключатели точно регулируются. Каждый переключатель работает с определёнными интервалами, гарантируя, что через каждые 60 градусов основного выходного сигнала активен только один переключатель.

- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: Какой элемент является необязательным элементом выпрямителя?
- 1) Трансформатор.
- 2) Вентильный блок.
- 3) Сглаживающий фильтр.

Правильный ответ:

3) Сглаживающий фильтр.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлог	
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 9 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Характерные временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя в случае активно-индуктивной нагрузки.

Правильный ответ:

Характерные временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя в случае активно-индуктивной нагрузки:

- В режиме прерывистого тока. После открытия тиристора ток начинает медленно нарастать, так как в это время происходит накопление энергии в индуктивности. При прохождении напряжения на вторичной обмотке через ноль ток цепи открытого тиристора будет поддерживаться за счёт энергии, запасённой в индуктивности, до момента снижения тока до нуля. Такой режим называют режимом прерывистого тока. В выпрямленном напряжении появится отрицательный выброс.
- В режиме непрерывного тока. При увеличении индуктивности энергии, запасённой в ней, будет достаточной, чтобы поддержать ток до момента открытия тиристора. Ток носит непрерывный характер, интервал проводимости тиристора будет равен.
- Для однофазного выпрямителя со средней точкой. Ток через нагрузку становится постоянным, а через тиристор имеет прямоугольную форму.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл: Поясните принцип действия электрических двигателей постоянного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.

Правильный ответ:

Принцип действия электрических двигателей постоянного тока основывается на взаимодействии магнитных полей рамки и самого магнита. Вместо рамок в двигателе используется набор проводников, на которые подаётся ток, и якорь. При запуске вокруг него возбуждается магнитное поле, взаимодействующее с полем обмотки. Это заставляет якорь повернуться на определённый угол. Подача тока на следующие проводники приводит к следующему повороту якоря, и далее процесс продолжается. Основные показатели электрических двигателей постоянного тока:

- Мощность. Определяется силой тока и напряжением.
- Частота вращения. Рассчитывается по специальной формуле и показывает число оборотов в минуту.
- Напряжение. Приложенное к якорю двигателя напряжение уравновешивается электродвижущей силой (ЭДС) и падением напряжения в обмотке якоря. <u>1</u>

Механические характеристики электрических двигателей постоянного тока включают:

- Электромеханическую характеристику зависимость скорости вращения якоря двигателя от его тока.
- Механическую характеристику зависимость скорости вращения якоря двигателя от момента на валу.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл:

При подключении осциллографа к выходу какого выпрямителя наблюдаем форму напряжения в виде двух положительных значений синусоиды?

- 1) Однофазный однополупериодный.
- 2) Однофазный нулевой.
- 3) Однофазный мостовой.
- 4) Трехфазный нулевой.
- 5) Трехфазный мостовой.

Правильный ответ:

3) Однофазный мостовой.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов	
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 10 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Назначение и классификация выпрямителей.

Правильный ответ:

Назначение выпрямителей — преобразование входного электрического тока переменного направления в ток постоянного направления (то есть однонаправленный ток), в частном случае — в постоянный выходной электрический ток. Классификация выпрямителей может проводиться по различным признакам, например:

- По виду переключаемого тока. С электронной пассивной коммутацией, механические синхронные с щёточно-коллекторным коммутатором тока, механические синхронные с контактным выпрямителем, с электронной управляемой коммутацией.
- По степени применения полупериодов переменного напряжения. Полноволновые (используют полностью синусоидальные полуволны), однополупериодные (пропускают в нагрузку только через одну полуволну), неполноволновые (используют синусоидальные полуволны не полностью), двухполупериодные (способны пропускать в нагрузку две волны).
- По мощности. Выпрямители сигналов (используются в радиотехнике и автоматике), а также силовые выпрямители (используются в энергетике и электронике).
- По схеме выпрямления. Мостовые, с гальванической развязкой, трансформаторные, с умножением напряжения, бестрансформаторные и т.п..
- По типу электронного вентиля. Газотронные, игнитронные, ламповые и т.п..
- По количеству используемых фаз. Одно-, двух-, трёх- и многофазные.
- По количеству каналов. Многоканальные и одноканальные.

- По управляемости. Тиристорные (управляемые) и диодные (неуправляемые).
- По величине выпрямленного напряжения. Высоко-, низко- и средневольтные.
- По назначению. Сварочные, для гальваники, питания анодных цепей и т.п..
- По наличию устройств стабилизации. Нестабилизированные и стабилизированные.
- По способу соединения. Параллельные, последовательные и параллельно-последовательные.
- По способу объединения. Раздельные, а также объединённые кольцами или звёздами.
- По частоте выпрямленного тока. Низко-, средне- и высокочастотные.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл:

Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия однофазного инвертора напряжения.

Правильный ответ:

Схема однофазного инвертора напряжения может быть, например, полумостовой. Она состоит из двух переключающих компонентов, расположенных последовательно через источник постоянного напряжения. Также в схеме есть два диода обратной связи и два конденсатора, которые устанавливают соединения между источником и нагрузкой. Нагрузка расположена между средней точкой конденсаторов и средней точкой диодов и переключателей.

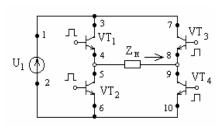
Характерные временные диаграммы однофазного инвертора напряжения включают, например, временные диаграммы широтного способа регулирования. При таком способе выходное напряжение инвертора имеет прямоугольную форму, симметричную относительно оси времени. На каждом полупериоде выходного напряжения в этом случае имеется лишь один прямоугольный импульс, ширина которого регулируется в определённых пределах.

Принцип действия однофазного инвертора напряжения основан на переключении источника постоянного напряжения с целью периодического изменения полярности напряжения на зажимах нагрузки. Частота переключения задаётся сигналами управления, формируемыми управляющей схемой (контроллером).

- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл:
- Схема какого устройства приведена на рисунке?
- 1) Однофазного мостового выпрямителя.
- 2) Однофазного мостового инвертора.
- 3) Параметрического стабилизатора напряжения.
- 4) Конвертора напряжения.



2) Однофазного мостового инвертора.



Критерии итоговой оценки за зачет: "зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов	
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 11 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Характерные временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя с безтрансформаторным входом при активно-емкостной нагрузке.

Правильный ответ:

Временные диаграммы напряжений и токов выпрямителя с активно-ёмкостной нагрузкой показаны на рисунке 1.5б. Процесс работы:

- 1. Пока UД < 0, диод закрыт, и конденсатор C разряжается на нагрузку с постоянной времени. Напряжение на нагрузке уменьшается по экспоненциальному закону.
- 2. В момент времени t1 UД становится больше нуля, диод открывается, конденсатор С начинает заряжаться с постоянной времени, напряжение на нагрузке повышается. Через диод протекает ток заряда конденсатора и ток нагрузки.
- 3. Заряд продолжается до момента времени t2, когда при UД = 0 диод опять закрывается, и конденсатор вновь начнёт разряжаться на сопротивление нагрузки.

Таким образом, напряжение на нагрузке в течение всего периода значительно больше нуля, а пульсации выпрямительного напряжения значительно меньше, чем при работе выпрямителя на активную нагрузку.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Приведите схемы и поясните принцип действия однотактных преобразователей напряжения.

Правильный ответ:

Схемы однотактных преобразователей напряжения:

- 1. Однотактный преобразователь напряжения с «обратным» включением диода (ОПО). Силовой трансформатор выполняет функцию накопителя энергии тока, отбираемого от источника. При открытом транзисторе VT импульс тока длительностью накапливает энергию в индуктивности L1 первичной обмотки w1 силового трансформатора TV. Выпрямительный диод VD при этом закрыт. Ток через транзистор нарастает линейно по закону, определяемому значением индуктивности L1, а напряжение в нагрузке Uн на этом этапе поддерживается конденсатором СФ выходного фильтра. После того как транзистор VT закрывается, полярность напряжения на обмотке w2 изменяется, а ранее накопленная в индуктивности L1 энергия поступает через диод VD в нагрузку и заряжает конденсатор СФ.
- 2. Однотактный преобразователь напряжения с «прямым» включением диода (ОПП). В открытом состоянии транзистора VT энергия от источника питания Uп через силовой трансформатор TV и выпрямительный диод VD2 поступает в нагрузку, накапливается в элементах фильтра, а также в магнитном поле сердечника силового трансформатора TV. После закрытия транзистора VT открывается диод VD3, шунтирующий вход фильтра, а накопленная в дросселе LФ энергия отдаётся в нагрузку. Диод VD2 при этом закрывается, а энергия, запасённая силовым трансформатором, рекуперируется в источник питания Uп через обмотку wp (в случае её применения) и диод VD1.

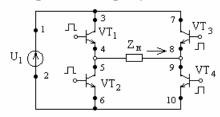
Принцип действия:

- 1. ОПО. Когда силовой транзистор открыт, выходное напряжение сетевого выпрямителя прикладывается к первичной обмотке трансформатора и через неё протекает ток, нарастающий по экспоненциальному закону. В это время в трансформаторе происходит накопление магнитной энергии.
- 2. ОПП. В открытом состоянии транзистора VT энергия от источника питания Uп через силовой трансформатор TV и выпрямительный диод VD2 поступает в нагрузку, накапливается в элементах фильтра, а также в магнитном поле сердечника силового трансформатора TV. После закрытия транзистора VT открывается диод VD3, шунтирующий вход фильтра, а накопленная в дросселе LФ энергия отдаётся в нагрузку. Диод VD2 при этом закрывается, а энергия, запасённая силовым трансформатором, рекуперируется в источник питания Uп через обмотку wp (в случае её применения) и диод VD1.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Укажите путь тока источника U1 в направлении, указанном стрелкой на рисунке.

- 1) 1, 3, 4, 5, 6, 2
- 2) 1,3, 4, 9, 10, 2
- 3) 1, 7, 8, 9, 10, 2
- 4) 2, 6, 5, 8, 7, 1



Правильный ответ:

2) 1,3, 4, 9, 10, 2

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3;

"не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС _______ В.А. Павлов

Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 12 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Приведите схему и поясните принцип действия параметрических стабилизаторов напряжения. Перечислите их достоинства и недостатки.

Правильный ответ:

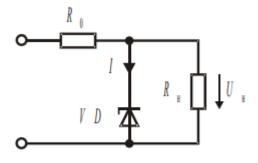


Рис. 9.1

Схема параметрического стабилизатора напряжения на кремниевом стабилитроне представлена на рисунке 9.1. Она представляет делитель напряжения, состоящий из резистора R0 и стабилитрона VD. Нагрузочный резистор Rн включён параллельно стабилитрону. Поэтому в режиме стабилизации, когда напряжение стабилитрона почти постоянно, постоянным будет и напряжение на нагрузке.

Принцип действия: если входное напряжение будет изменяться, то будет изменяться и ток стабилитрона, однако напряжение стабилитрона и напряжение нагрузки будут почти постоянными.

Достоинства параметрических стабилизаторов: простота конструкции и надёжность. Они не боятся коротких замыканий нагрузки.

Недостатки: невысокий КПД (не более 50%), узкий диапазон регулируемого

напряжения.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Поясните принцип действия стабилизаторов напряжения импульсного типа. Перечислите их достоинства и недостатки.

Правильный ответ:

Принцип действия импульсных стабилизаторов напряжения: регулирующий элемент (ключ) работает в импульсном режиме, то есть периодически открывается и закрывается. Энергия первичного источника питания передаётся через регулирующий элемент определёнными порциями, заданными контуром регулирования так, чтобы стабильным было среднее значение выходного напряжения. Сглаживание пульсаций выходного напряжения происходит благодаря наличию элемента (или сочетания элементов), способного накапливать электрическую энергию и отдавать её в нагрузку.

Достоинства импульсных стабилизаторов напряжения:

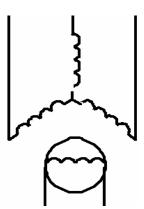
- высокий КПД, особенно при работе в большом диапазоне входных напряжений;
- малые габариты и масса (высокая удельная мощность);
- принципиальная возможность гальванической развязки входных и выходных цепей.

Недостатки:

- высокая стоимость;
- высокий уровень шума и электромагнитных помех.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: Схема какого устройства изображена на рисунке?
- 1) Генератора постоянного тока независимого возбуждения.
- 2) Генератора постоянного тока с самовозбуждением.
- 3) Генератора переменного тока независимого возбуждения.
- 4) Генератора переменного тока с самовозбуждением.

Правильный ответ:

4) Генератора переменного тока с самовозбуждением.



Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3;

"не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 13 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Понятия о спектрах периодических цепей и непериодических сигналов.

Правильный ответ:

Спектр периодического сигнала состоит из отдельных гармоник с частотами вида wn, где w — основная частота, n=0,1,2,3.... Соответственно, периодический сигнал можно представить в виде суммы ряда по гармоникам.

Спектр непериодического сигнала состоит из гармоник с частотами вида ws, где s пробегает все числовые значения от 0 до бесконечности, в том числе все рациональные и иррациональные. Соответственно, непериодический сигнал можно представить в виде интеграла.

Спектры периодических сигналов с периодом Т дискретны, заданы на множестве частот, кратных частоте первой гармоники, и в общем случае образуют счётное множество. Спектры непериодических сигналов непрерывны, заданы на множестве частот, образующих континуальное (несчётное) множество.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Основные компоненты радиоэлектронных средств: пассивные и активные, линейные и нелинейные элементы.

Правильный ответ:

Основные компоненты радиоэлектронных средств делятся на пассивные и активные.

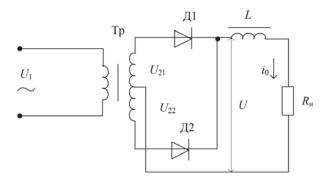
Пассивные компоненты не требуют внешнего источника питания для работы и выполняют функции сопротивления, накопления или контроля электрического тока или напряжения в электрической цепи. К ним относятся резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды, трансформаторы.

Активные компоненты зависят от источника энергии и могут подавать питание в цепь. К ним относятся диоды, транзисторы, интегральные схемы, лампы, генераторы, преобразователи, усилители, микросхемы, оптические компоненты, датчики.

Линейные элементы имеют линейную зависимость между током и напряжением, то есть вольт-амперная характеристика компонента представляет прямую линию, проходящую через начало координат. Нелинейные элементы имеют нелинейную зависимость между током и напряжением. Примеры пассивных компонентов: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Примеры активных компонентов: диоды, транзисторы, интегральные схемы, источники напряжения и тока.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» — 0 или 1 балл: Нарисуйте и поясните двухполупериодную схему выпрямления, работающую на индуктивную нагрузку, и объясните принцип ее работы.

Правильный ответ:



Двухполупериодная схема выпрямления, работающая на индуктивную нагрузку, представлена на рисунке 1.6 из книги «Электропитание устройств». На выходе вторичной обмотки трансформатора действуют напряжения u21, u22, которые создают на выходе дросселя пульсирующее напряжение u, под действием которого в цепи дросселя и сопротивления нагрузки Rн протекает пульсирующий ток i0, но более сглаженный, чем при чисто резистивной нагрузке.

Принцип работы двухполупериодной схемы выпрямления на индуктивную нагрузку заключается в том, что наличие в цепи нагрузки индуктивности существенно

изменяет характер электромагнитных процессов в схеме. После начала работы выпрямителя нарастание тока в нагрузке будет происходить постепенно и тем медленнее, чем больше постоянная времени. При наличии индуктивности выпрямленный ток становится более сглаженным и не успевает доходить до нуля в моменты, когда выпрямленное напряжение становится равным нулю.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов	
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 14 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Вольтамперные характеристики нелинейных элементов.

Правильный ответ:

Вольт-амперная характеристика (BAX) нелинейного элемента — это зависимость постоянного тока в элементе от постоянного напряжения на его зажимах. Она не является прямой линией на графике и часто несимметрична. По виду BAX нелинейные элементы можно разделить на:

- Симметричные. У таких элементов сопротивление не зависит от направления тока и напряжения.
- Несимметричные. У них сопротивление зависит от направления тока и напряжения.

Некоторые примеры нелинейных элементов и их ВАХ:

- Лампа накаливания. С ростом тока через нить накаливания лампы её температура увеличивается и сопротивление возрастает, а значит оно непостоянно.
- Полупроводниковый диод. ВАХ диода зависимость постоянного тока в диоде от постоянного напряжения на его зажимах.
- Нелинейные индуктивные элементы. Типичными динамическими нелинейными элементами электрической цепи являются катушки с сердечниками из ферромагнитных материалов. Нелинейность таких элементов обусловлена характеристикой намагничивания материала сердечника.

- Нелинейные ёмкостные элементы. Такие элементы описываются нелинейной вольт-кулоновой характеристикой — зависимостью заряда от приложенного напряжения.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл: Понятия о переходных процессах в электрических цепях.

Правильный ответ:

Переходные процессы в электрических цепях — это процессы установления в электрических цепях нового режима, который отличается от предыдущего каким-либо параметром, например амплитудой, фазой, формой или частотой действующего в цепи напряжения, значениями параметров цепи.

Возникают переходные процессы при коммутации (замыкании или размыкании выключателей), при обрывах цепи или коротких замыканиях, при изменении параметров цепи и других факторах.

Физическая причина переходных процессов — происходящее из-за коммутации перераспределение энергии в катушках индуктивности и конденсаторах. Энергия электрического и магнитного полей в этих элементах не может изменяться мгновенно.

Если в цепи нет резисторов, через которые протекает электрический ток, то есть нет потерь энергии в тепло, то переходный процесс будет происходить вечно. Если в электрической цепи присутствуют резисторы, то рано или поздно этот процесс заканчивается установившимся (стационарным) состоянием, в котором токи и напряжения перестают изменяться со временем. Изучение переходных процессов позволяет установить, как искажаются электрические сигналы при прохождении через различные устройства (усилители, фильтры и др.), и имеет важное значение в радиотехнике, электронике и электротехнике.

- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл: На какие виды подразделяются электрические машины по способу создания магнитного потока?
- 1) электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением;
- 2) электрические машины с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением;
- 3) коллекторные и бесколлекторные;
- 4) машины постоянного и переменного тока.

Правильный ответ:

1) электрические машины с магнитным и электромагнитным возбуждением

Критерии итоговой оценки за зачет: "зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов	
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 15 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Вольтамперные характеристики нелинейных элементов.

Правильный ответ:

Вольт-амперная характеристика (BAX) нелинейного элемента — это зависимость постоянного тока в элементе от постоянного напряжения на его зажимах. Она не является прямой линией на графике и часто несимметрична. По виду BAX нелинейные элементы можно разделить на:

- Симметричные. У таких элементов сопротивление не зависит от направления тока и напряжения.
- Несимметричные. У них сопротивление зависит от направления тока и напряжения.

Некоторые примеры нелинейных элементов и их ВАХ:

- Лампа накаливания. С ростом тока через нить накаливания лампы её температура увеличивается и сопротивление возрастает, а значит оно непостоянно.
- Полупроводниковый диод. ВАХ диода зависимость постоянного тока в диоде от постоянного напряжения на его зажимах.
- Нелинейные индуктивные элементы. Типичными динамическими нелинейными элементами электрической цепи являются катушки с сердечниками из ферромагнитных материалов. Нелинейность таких элементов обусловлена характеристикой намагничивания материала сердечника.

- Нелинейные ёмкостные элементы. Такие элементы описываются нелинейной вольт-кулоновой характеристикой — зависимостью заряда от приложенного напряжения.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл: Преимущества, недостатки и область применения однополупериодной схемы выпрямления.

Правильный ответ:

Преимущества однополупериодной схемы выпрямления: простота, минимальное количество вентилей.

Недостатки:

- большое значение пульсаций выпрямленного напряжения и низкая частота пульсаций, равная частоте сети;
- плохое использование трансформатора;
- высокое обратное напряжение на диоде (3,14 раз больше выпрямленного напряжения);
- большой импульс тока через диод.

Область применения: однополупериодная схема выпрямления применяется при малой выходной мощности (1...3 Вт) и низких требованиях к пульсациям выпрямленного напряжения. Чаще всего подобная схема выпрямления используется в сочетании с однотактным преобразователем напряжения и ёмкостным фильтром для преобразования низковольтного напряжения питания постоянного тока в высоковольтное.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл: По заданным параметрам электрической цепи рассчитайте, чему равно обратное напряжение для двухполупериодной схемы выпрямления.

Правильный ответ:

Обратное напряжение для двухполупериодной схемы выпрямления равно пиковому значению входного напряжения переменного тока.

Формула расчёта: обратное напряжение (PIV) = Vm, где Vm — пиковое значение входного напряжения переменного тока

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3;

"не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов	
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	_ С.Ф. Боев	

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 16 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Понятия о переходных процессах в электрических цепях.

Правильный ответ:

электронике и электротехнике.

Переходные процессы в электрических цепях — это процессы установления в электрических цепях нового режима, который отличается от предыдущего каким-либо параметром, например амплитудой, фазой, формой или частотой действующего в цепи напряжения, значениями параметров цепи.

Возникают переходные процессы при коммутации (замыкании или размыкании выключателей), при обрывах цепи или коротких замыканиях, при изменении параметров цепи и других факторах.

Физическая причина переходных процессов — происходящее из-за коммутации перераспределение энергии в катушках индуктивности и конденсаторах. Энергия электрического и магнитного полей в этих элементах не может изменяться мгновенно.

Если в цепи нет резисторов, через которые протекает электрический ток, то есть нет потерь энергии в тепло, то переходный процесс будет происходить вечно. Если в электрической цепи присутствуют резисторы, то рано или поздно этот процесс заканчивается установившимся (стационарным) состоянием, в котором токи и напряжения перестают изменяться со временем. Изучение переходных процессов позволяет установить, как искажаются электрические сигналы при прохождении через различные устройства (усилители, фильтры и др.), и имеет важное значение в радиотехнике,

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Как изменяется коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения с изменением угла регулирования?

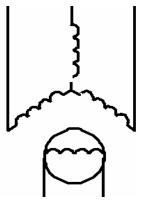
Правильный ответ:

С изменением угла регулирования в управляемом выпрямителе увеличивается размах колебаний в кривой переменной составляющей выпрямленного напряжения. При этом период повторяемости пульсаций не зависит от угла регулирования.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Схема какого устройства изображена на рисунке?

- 1) Генератора постоянного тока независимого возбуждения.
- 2) Генератора постоянного тока с самовозбуждением.
- 3) Генератора переменного тока независимого возбуждения.
- 4) Генератора переменного тока с самовозбуждением.



Правильный ответ:

4) Генератора переменного тока с самовозбуждением.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Завелующий кафелрой РИС: д т н профессор	СФ Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 17 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Как изменяется коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения с изменением угла регулирования?

Правильный ответ:

С изменением угла регулирования в управляемом выпрямителе увеличивается размах колебаний в кривой переменной составляющей выпрямленного напряжения. При этом период повторяемости пульсаций не зависит от угла регулирования.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Понятия о спектрах периодических цепей и непериодических сигналов.

Правильный ответ:

Спектр периодического сигнала состоит из отдельных гармоник с частотами вида wn, где w — основная частота, n=0,1,2,3.... Соответственно, периодический сигнал можно представить в виде суммы ряда по гармоникам.

Спектр непериодического сигнала состоит из гармоник с частотами вида ws, где s пробегает все числовые значения от 0 до бесконечности, в том числе все рациональные и иррациональные. Соответственно, непериодический сигнал можно представить в виде интеграла.

Спектры периодических сигналов с периодом Т дискретны, заданы на множестве частот, кратных частоте первой гармоники, и в общем случае

образуют счётное множество. Спектры непериодических сигналов непрерывны, заданы на множестве частот, образующих континуальное (несчётное) множество.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

По заданным преподавателем параметрам, нарисуйте и рассчитайте значение тока в схеме транзисторного компенсационного стабилизатора постоянного напряжения с последовательным включением регулирующего элемента и объясните принцип работы и назначение элементов.

Правильный ответ:

Схема транзисторного компенсационного стабилизатора постоянного напряжения с последовательным включением регулирующего элемента приведена на рисунке 2 из документа. В ней транзистор VT1 выполняет функции регулирующего элемента, транзистор VT2 является одновременно сравнивающим и усилительным элементом, а стабилитрон VD1 используется в качестве источника опорного напряжения.

Принцип работы заключается в следующем: если по некоторым причинам напряжение на выходе отклонилось от своего номинального значения, то разность опорного и выходного напряжений изменяется. Это напряжение усиливается и воздействует на регулирующий элемент. При этом сопротивление регулирующего элемента автоматически меняется и напряжение распределится между ним и нагрузкой таким образом, чтобы компенсировать произошедшие изменения напряжения на нагрузке.

Назначение элементов:

- Транзистор VT1 выполняет функции регулирующего элемента. Его задача в случае нарушения баланса измерительного моста, определяемого базо-эмиттерным переходом, восстановить этот баланс путём изменения сопротивления перехода эмиттер-коллектор управляющего элемента, и как следствие уменьшение или увеличение выходного напряжения.
- Транзистор VT2 выполняет функцию вольтметра и используется в «рабочем» усилительном режиме (полуоткрытом состоянии).
- Резистор Rк определяет базовый ток регулирующего транзистора VT1 и подключается к стабильному источнику напряжения. Если источник не стабилен, то его колебания передаются через резистор Rк на базу регулирующего транзистора и ухудшают коэффициент стабилизации схемы.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3;

"не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 18 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

В чем заключается физический процесс сглаживания выпрямленного напряжения?

Что называется коэффициентом сглаживания?

Правильный ответ:

Физический процесс сглаживания выпрямленного напряжения заключается в использовании сглаживающих фильтров, которые уменьшают пульсации после выпрямления переменного тока.

Коэффициент сглаживания — это отношение коэффициента пульсации на входе фильтра к коэффициенту пульсации на выходе сглаживающего фильтра.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Что называется коэффициентом пульсации? Назовите величины коэффициента пульсации для однополупериодной схемы выпрямления.

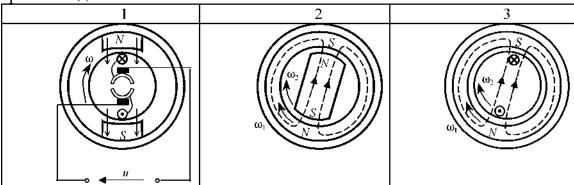
Правильный ответ:

питающей сети.

Коэффициент пульсации — это отношение амплитуды наиболее резко выраженной гармонической составляющей напряжения или тока на выходе выпрямителя к среднему значению напряжения или тока. Для однополупериодной схемы выпрямителя частота пульсаций равна частоте

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл: Обоснуйте, какой из рисунков иллюстрирует устройство и принцип действия

асинхронного двигателя?



Правильный ответ:

Рисунок 3

Устройство асинхронного двигателя:

- 1. Статор цилиндрической формы, собранный из стальных листов. Сердечник статора имеет пазы, в которые уложены обмотки. Их оси сдвинуты на 120 градусов по отношению друг к другу.
- 2. Ротор (короткозамкнутый или фазный). Первый вариант представляет собой сердечник с алюминиевыми стержнями, накоротко замкнутыми торцевыми кольцами (беличья клетка). Второй вариант состоит из трёхфазной обмотки, чаще всего соединённой «звездой».
- 3. Конструктивные детали вал, подшипники, лапы, подшипниковые щиты, крыльчатка и кожух вентилятора, коробка выводов обеспечивающие вращение, охлаждение и защиту механизма.

Принцип действия асинхронного двигателя:

- 1. При запуске двигателя магнитное поле статора пересекается с контуром ротора и индуцирует электродвижущую силу.
- 2. В накоротко замкнутом роторе возникает переменный ток.
- 3. Два магнитных поля (статора и ротора) создают крутящий момент.
- 4. Крутящийся ротор пытается «догнать» поле статора.
- 5. В тот момент, когда частоты вращения магнитного поля статора и ротора совпадут, электромагнитные процессы в роторе затухают и крутящий момент становится равным нулю.
- 6. Магнитное поле статора возбуждает контур ротора, который к этому моменту снова отстаёт. То есть ротор всегда медленнее магнитного поля статора, что и обеспечивает асинхронность.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено"	– при сумме баллов 2 или 3;
"не зачте	но" – при сумме баллов 0 или 1

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 19 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Преимущества, недостатки и область применения двухполупериодной схемы выпрямления.

Правильный ответ:

Преимущества двухполупериодной схемы выпрямления:

- Более высокий КПД по сравнению с однополупериодным выпрямителем, поскольку используются обе половины цикла переменного тока.
- Меньший коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения по сравнению с однополупериодным выпрямителем.
- Вдвое большая частота пульсаций выпрямленного напряжения, чем в однополупериодной схеме, что облегчает их сглаживание.
- Снижение «провалов» между импульсами, что делает возможным использование меньшей фильтрующей ёмкости.

Недостатки двухполупериодной схемы выпрямления:

- Необходимость наличия трансформатора со средней точкой во вторичной обмотке. Особенно этот недостаток проявляется, когда для схемы имеет значение высокая выходная мощность стоимость и габариты трансформатора становятся определяющими факторами.
- Увеличение общей массы и габаритов силового трансформатора, что ведёт к большему расходу железа и меди при изготовлении выпрямителей с такими трансформаторами.
- Высокое обратное напряжение на диодах.

Область применения двухполупериодной схемы выпрямления:

- Цепи питания. Эти схемы используются в телевизорах, радиоприёмниках, компьютерах и других подобных электронных узлах.
- Демодуляция сигнала. Двухполупериодные выпрямители используются в системах связи для демодуляции сигналов с амплитудной модуляцией (AM).
- Схемы зарядки аккумуляторов. Переменное напряжение, получаемое от сети, преобразуется в постоянное напряжение, которое полезно для зарядки аккумуляторов.
- Электроприводы постоянного тока. Двухполупериодные выпрямители обеспечивают правильное постоянное напряжение для управления двигателем.
- Умножители напряжения. Двухполупериодные выпрямители используются в схемах умножения напряжения, поскольку их основная функция заключается в создании большего постоянного напряжения.
- 2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» 0 или 1 балл:

В чем заключается физический процесс сглаживания выпрямленного напряжения?

Что называется коэффициентом сглаживания?

Правильный ответ:

Физический процесс сглаживания выпрямленного напряжения заключается в использовании сглаживающих фильтров, которые уменьшают пульсации после выпрямления переменного тока.

Коэффициент сглаживания — это отношение коэффициента пульсации на входе фильтра к коэффициенту пульсации на выходе сглаживающего фильтра.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Схема какого устройства приведена на рисунке?

- 1) Однофазного мостового выпрямителя.
- 2) Однофазного мостового инвертора.
- 3) Параметрического стабилизатора напряжения.
- 4) Конвертора напряжения.

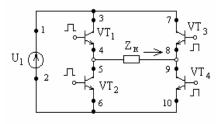
Правильный ответ:

2) Однофазного мостового инвертора

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3;

"не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.



Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ № 20 для дополнительного итогового контрольного испытания

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» — 0 или 1 балл: Что называется коэффициентом пульсации? Назовите величины коэффициента пульсации для однополупериодной схемы выпрямления.

Правильный ответ:

Коэффициент пульсации — это отношение амплитуды наиболее резко выраженной гармонической составляющей напряжения или тока на выходе выпрямителя к среднему значению напряжения или тока. Для однополупериодной схемы выпрямителя частота пульсаций равна частоте питающей сети.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл: Преимущества, недостатки и область применения двухполупериодной схемы выпрямления.

Правильный ответ:

Преимущества двухполупериодной схемы выпрямления:

- Более высокий КПД по сравнению с однополупериодным выпрямителем, поскольку используются обе половины цикла переменного тока.
- Меньший коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения по сравнению с однополупериодным выпрямителем.
- Вдвое большая частота пульсаций выпрямленного напряжения, чем в однополупериодной схеме, что облегчает их сглаживание.
- Снижение «провалов» между импульсами, что делает возможным использование меньшей фильтрующей ёмкости.

Недостатки двухполупериодной схемы выпрямления:

- Необходимость наличия трансформатора со средней точкой во вторичной обмотке. Особенно этот недостаток проявляется, когда для схемы имеет значение высокая выходная мощность стоимость и габариты трансформатора становятся определяющими факторами.
- Увеличение общей массы и габаритов силового трансформатора, что ведёт к большему расходу железа и меди при изготовлении выпрямителей с такими трансформаторами.
- Высокое обратное напряжение на диодах.

Область применения двухполупериодной схемы выпрямления:

- Цепи питания. Эти схемы используются в телевизорах, радиоприёмниках, компьютерах и других подобных электронных узлах.
- Демодуляция сигнала. Двухполупериодные выпрямители используются в системах связи для демодуляции сигналов с амплитудной модуляцией (AM).
- Схемы зарядки аккумуляторов. Переменное напряжение, получаемое от сети, преобразуется в постоянное напряжение, которое полезно для зарядки аккумуляторов.
- Электроприводы постоянного тока. Двухполупериодные выпрямители обеспечивают правильное постоянное напряжение для управления двигателем.
- Умножители напряжения. Двухполупериодные выпрямители используются в схемах умножения напряжения, поскольку их основная функция заключается в создании большего постоянного напряжения.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» 0 или 1 балл:

Обоснуйте, какая из точек на графике механической характеристики соответствует моменту начала пуска в ход электродвигателя?

Точка 2 соответствует номинальному моменту двигателя и определяется по формуле $MH = 9,55 \cdot 10^3 \cdot (PH/nH)$

Этому моменту соответствует номинальное скольжение, которое для двигателей общепромышленного применения имеет величину в

1 2 3

пределах от 1 до 7%, т. е. Sн=1 - 7%. При этом мелкие двигатели имеют большее скольжение, а крупные — меньшее.

Точка 4 на характеристике соответствует величине начального вращающего момента, возникающего на валу двигателя при пуске. Этот момент Мп носит название начального, или пускового. Скольжение при этом равно единице, а скорость — нулю. Величину пускового момента легко определить по данным справочной таблицы, где указывается отношение пускового момента к номинальному Мп/Мн.

Точка 3 соответствует максимальному моменту, который может развивать двигатель на всем диапазоне скоростей от n=0 до $n=n_c$. Этот момент носит название критического (или опрокидывающего) момента Мк. Критическому моменту соответствует и критическое скольжение Sk. Чем меньше величина критического скольжения Sk, а также величина номинального скольжения Sh, тем больше жесткость механической характеристики.

Критерии итоговой оценки за зачет:

"зачтено" – при сумме баллов 2 или 3; "не зачтено" – при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС	В.А. Павлов
Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор	С.Ф. Боев