

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроника**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Попков О.З.
	Идентификатор	Rf6d8c936-PopkovOZ-de410db9

О.З. Попков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешова Г.С.
	Идентификатор	R5007417e-AlexeenkovaGS-12aa20

Г.С.
Кулешова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-5 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ИД-1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях

ИД-2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

ИД-3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Автономные инверторы (Тестирование)

2. Устройства силовой электроники и их характеристики (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выпрямители (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	3	6	10
Элементная база электронных устройств силовой электроники				
Введение. Основные устройства преобразовательной техники		+		
Элементная база устройств силовой электроники		+		
Сетевые преобразователи электрической энергии				
Неуправляемые выпрямители однофазного и многофазного напряжения			+	
Управляемые выпрямители			+	
Зависимые инверторы			+	

Регуляторы переменного напряжения		+	
Автономные преобразователи электрической энергии			
Автономные преобразователи. Автономный инвертор напряжения			+
Автономный инвертор тока			+
Вес КМ:	30	40	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-5	ИД-1 _{ОПК-5} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях	Знать: схемы сетевых преобразователей электрической энергии их принцип работы и характеристики	Автономные инверторы (Тестирование)
ОПК-5	ИД-2 _{ОПК-5} Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знать: характеристики и допустимые параметры элементов схем силовой электроники	Устройства силовой электроники и их характеристики (Тестирование)
ОПК-5	ИД-3 _{ОПК-5} Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Уметь: анализировать характеристики и временные диаграммы устройств силовой электроники	Выпрямители (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Устройства силовой электроники и их характеристики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

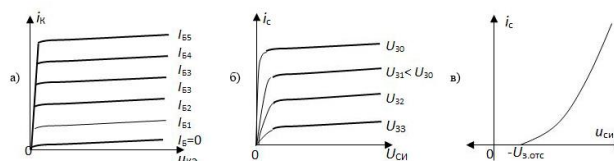
Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Элементная база электронных устройств силовой электроники"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: характеристики и допустимые параметры элементов схем силовой электроники

1. Правильная выходная характеристика полевого транзистора показана на:



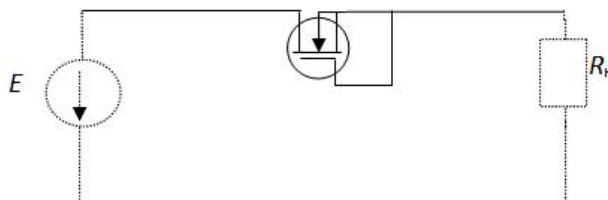
Ответ: б)

2. Какое утверждение является правильным?

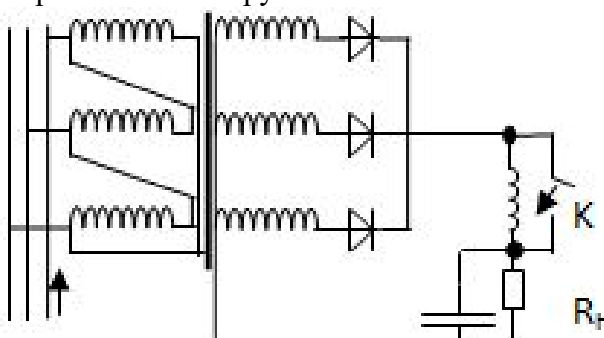
Справочная величина допустимого напряжения диода U_{AK} доп это:

- а) амплитуда допустимого напряжения
 - б) среднее значение допустимого напряжения
 - в) действующее значение допустимого напряжения
- Ответ: а)

3. Какое утверждение является для схемы правильным?



- а) Ток в нагрузке будет протекать, если подать импульс управления положительной полярности на затвор транзистора
- б) Ток в нагрузке будет протекать, если поменять полярность источника питания E и при наличии входного напряжения транзистора положительной полярности
- в) Ток в нагрузке будет протекать, если поменять

	полярность источника питания E Ответ: в) 4.Какое определение является правильным? Коэффициент пульсации постоянного напряжения ρ определяется как: а) отношение амплитуды переменной составляющей постоянного напряжения к амплитуде питающего переменного напряжения б) отношение амплитуды переменной составляющей постоянного напряжения к среднему значению выходного напряжения выпрямителя в) отношение амплитуды переменной составляющей постоянного напряжения к действующему значению выходного напряжения выпрямителя Ответ: б) 5.Какое утверждение является правильным? При замыкании ключа K среднее значение напряжения на нагрузке ...  Ответ: увеличится 6.Какое утверждение является правильным? На коммутационные потери в преобразователе электрической энергии влияет: а) индуктивность намагничивания трансформатора б) индуктивность рассеивания трансформатора в) индуктивность нагрузки трансформатора Ответ: б)
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 85%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Выпрямители

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Сетевые преобразователи электрической энергии"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать характеристики и временные диаграммы устройств силовой электроники	1.Нарисовать схему двухполупериодного выпрямителя по схеме с нулевым выводом без фильтра 2.Нарисовать временные диаграммы: а) напряжения на вторичной обмотке трансформатора; б) напряжения на выходе выпрямителя напряжения U_d; в) напряжения на нагрузке; г) тока нагрузки; д) тока диода 3.Рассчитать, используя временные диаграммы, коэффициент трансформации трансформатора КТР 4.Рассчитать, используя временные диаграммы и эквивалентную схему замещения выпрямителя: а) напряжение на выходе выпрямителя U_0 с учетом потерь на диодах, на активном сопротивлении $r_{потерь}$ и коммутационных потерь ; б) напряжение на вторичной обмотке трансформатора E_2; в) коэффициент трансформации трансформатора КТР 5.Нарисовать эквивалентную схему замещения выпрямителя 6.Рассчитать, используя временные диаграммы: а) коэффициент трансформации трансформатора КТР; б) допустимое среднее значение тока диода I_a; в) допустимое максимальное значение тока диода $I_{a.max}$ 7.Нарисовать схему двухполупериодного выпрямителя по схеме с нулевым выводом без фильтра, работающего на против – ЭДС E_0 (зарядка аккумулятора) с элементами потерь на проводах $r_{потерь}$ и на диодах ΔU_{ak} . 8.Нарисовать временные диаграммы:
---	---

	напряжения на выходе выпрямителя u_d; тока нагрузки i_n ; тока диода i_a 9.Нарисовать временные диаграммы: напряжения между анодом и катодом диода; тока вторичной обмотки трансформатора; тока первичной обмотки трансформатора 10.Рассчитать, используя временные диаграммы: максимальное напряжения между анодом и катодом диода U_{ak}; действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора I_2; действующее значение тока первичной обмотки трансформатора I_1. 11.Рассчитать, используя временные диаграммы и эквивалентную схему замещения выпрямителя: максимальное напряжения между анодом и катодом диода U_{ak}; действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора I_2; действующее значение тока первичной обмотки трансформатора I_1
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Автономные инверторы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение раздела "Автономные преобразователи электрической энергии"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: схемы сетевых преобразователей электрической энергии их принцип работы и характеристики	1.Угол управления – это: а) угол между моментом перехода питающего напряжения через ноль и моментом подачи управляющего напряжения б) угол между точкой естественного отпирания диода
--	--

и моментом подачи управляющего напряжения
в) угол восстановления управляющих свойств тиристора

Ответ: б)

2.Какое утверждение является правильным?

Трехфазный управляемый выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает при $\alpha=30^\circ$ в двух режимах: при активной и активно-индуктивной нагрузках.

а) В обоих режимах напряжение на нагрузке одинаково.

б) При активной нагрузке напряжение на нагрузке больше.

в) При активно-индуктивной нагрузке напряжение на нагрузке больше.

Ответ: а)

3.Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель работает при активной нагрузке. При регулировании выходного напряжения от нуля до максимальной величины угол α необходимо изменять:

а) от 150° до 0°

б) от 120° до 0°

в) от 90° до 0°

Ответ: б)

4.Для увеличения мощности, отдаваемую в сеть переменного напряжения зависимым инвертором необходимо:

а) увеличить угол β

б) увеличить коэффициент трансформации трансформатора

в) уменьшить угол β

Ответ: а)

5.Действующее значение выходного напряжения автономных инверторов напряжения зависит от:

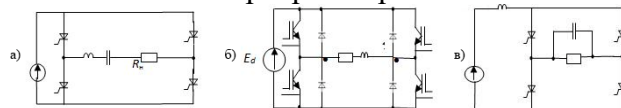
а) частоты переключения ключевых элементов

б) величины сопротивления нагрузки

в) величины среднего значения напряжения источника постоянного напряжения

Ответ: в)

6.Какая из приведенных схем является схемой автономного инвертора напряжения?



Ответ: в)

7.Как влияет увеличение сопротивления нагрузки на величину выходного напряжения в автономных инверторах напряжения?

а) Выходное напряжение увеличивается

б) Выходное напряжение уменьшается

в) Практически остается неизменным

Ответ: в)

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 85%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

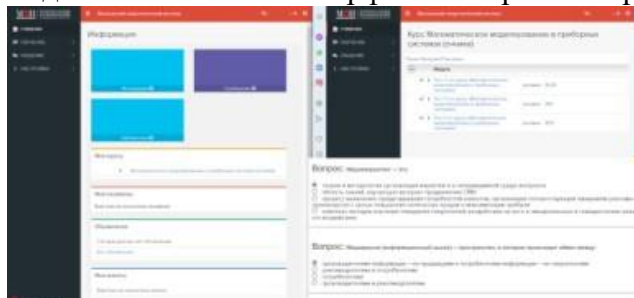
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

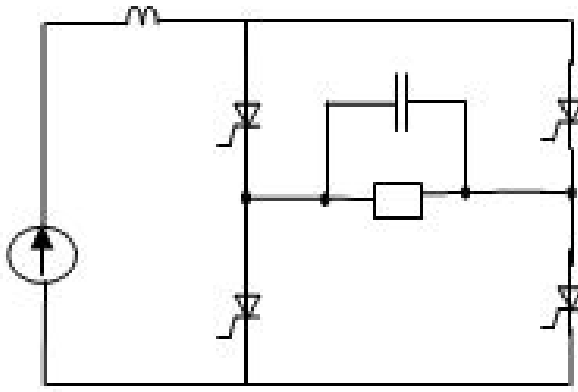
Встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-5} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, цепей с распределенными параметрами, переходных процессов в электрических цепях

Вопросы, задания

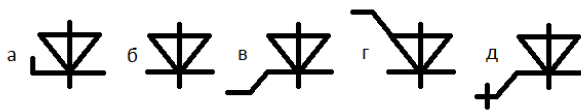
1. Для чего служат обратные диоды в ключевых элементах автономных инверторов напряжения?
2. Как влияет увеличение сопротивления нагрузки на величину выходного напряжения в автономных инверторах тока?
3. Какой вид имеет кривая напряжения между анодом и катодом, в схеме?



Материалы для проверки остаточных знаний

1. Правильное обозначение диода показано на

Ответы:



Верный ответ: б

2. Коэффициент передачи транзистора β это отношение:

Ответы:

- а) коллекторного тока к эмиттерному току
- б) коллекторного тока к базовому напряжению
- в) коллекторного тока к базовому току

Верный ответ: в

3. Напряжение переключения тиристора это:

Ответы:

- а) максимально допустимое обратное напряжение на тиристоре
- б) напряжение на управляющем электроде при котором тиристор включается
- в) максимально допустимое прямое напряжение на тиристоре

Верный ответ: в

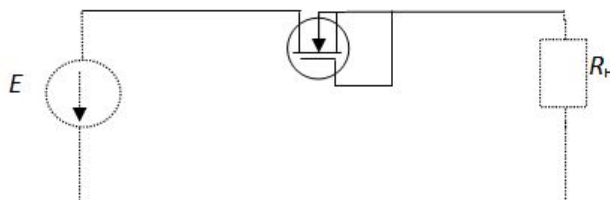
4. Стабилитрон служит для:

Ответы:

- а) стабилизации переменного напряжения
- б) стабилизации тока в нагрузке
- в) стабилизации постоянного напряжения

Верный ответ: в

5. Какое утверждение является для схемы правильным?



Ответы:

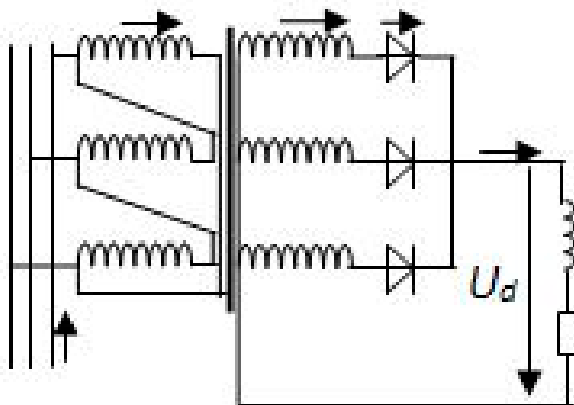
- а) ток в нагрузке будет протекать, если подать импульс управления положительной полярности на затвор транзистора
- б) ток в нагрузке будет протекать, если поменять полярность источника питания E и при наличии входного напряжения транзистора положительной полярности
- в) ток в нагрузке будет протекать, если поменять полярность источника питания E

Верный ответ: в

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-5} Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

Вопросы, задания

1. Какую форму имеет ток, протекающий через вторичную обмотку трансформатора в схеме?



2. Что нужно сделать, чтобы уменьшить величину выходного напряжения выпрямителя?

3. Угол управления зависимого инвертора β определяется как ...

4. Для увеличения мощности, отдаваемой в сеть переменного напряжения зависимым инвертором необходимо:

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое определение является правильным?

Коэффициент сглаживания фильтра S определяется как:

Ответы:

а) отношение коэффициента пульсации на входе фильтра к коэффициенту пульсации на выходе фильтра

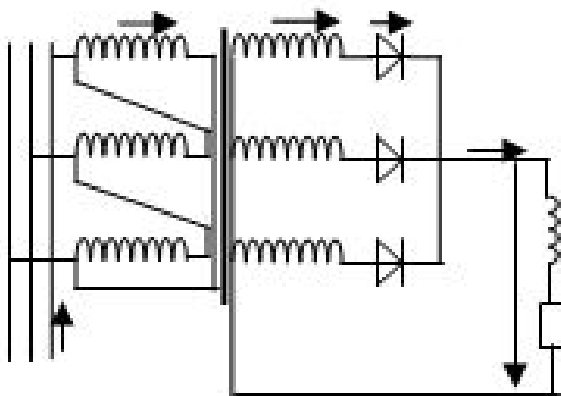
б) отношение коэффициента пульсации на выходе фильтра к коэффициенту пульсации на входе фильтра

в) отношение коэффициента пульсации на входе фильтра к среднему значению выходного напряжения выпрямителя

Верный ответ: а)

2. Какое утверждение является правильным?

При включении первичной обмотки трансформатора по схеме звезда:



Ответы:

а) выходное напряжение увеличится

б) выходное напряжение уменьшится

в) выходное напряжение останется неизменным

Верный ответ: б)

3. Выходная характеристика управляемого выпрямителя это:

Ответы:

а) зависимость выходного напряжения выпрямителя от входного тока

б) зависимость выходного напряжения выпрямителя от входного напряжения

в) зависимость выходного напряжения выпрямителя от выходного тока

Верный ответ: в)

4. Какое утверждение является правильным?

Двухполупериодный управляемый выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает при $\alpha=30^\circ$ в двух режимах: при активной и активно-индуктивной нагрузках.

Ответы:

а) В обоих режимах напряжение на нагрузке одинаково

б) При активной нагрузке напряжение на нагрузке больше

в) При активно-индуктивной нагрузке напряжение на нагрузке больше

Верный ответ: б)

5. При работе управляемого выпрямителя, если увеличить коэффициент трансформации трансформатора, то:

Ответы:

а) угол коммутации γ не изменится

б) угол коммутации γ увеличится

в) угол коммутации γ уменьшится

Верный ответ: в)

6. Индуктивность в цепи источника постоянного напряжения в автономных инверторах тока ставят для:

Ответы:

а) предотвращения скачков тока в нагрузке

б) защиты ключевых элементов от перенапряжения

в) для придания источнику питания свойств источника тока

Верный ответ: в)

3. Компетенция/Индикатор: ИД-Зопк-5 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

Вопросы, задания

1. Стабилитрон служит для:

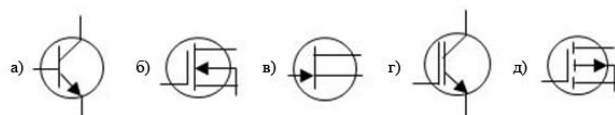
2. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель работает при активной нагрузке. При регулировании выходного напряжения от нуля до максимальной величины угол α необходимо изменять ...

3. Какой вид имеет выходная характеристика автономного инвертора тока?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите правильное обозначение IGBT транзистора.

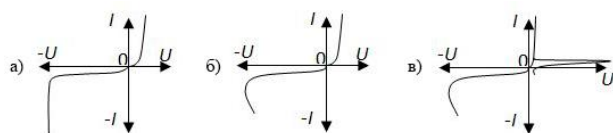
Ответы:



Верный ответ: д)

2. Правильная вольт – амперная характеристика стабилитрона:

Ответы:



Верный ответ: а)

3. Какое утверждение является правильным?

Справочная величина допустимого тока диода I_a доп это:

Ответы:

- а) амплитуда допустимого тока
- б) среднее значение допустимого тока
- в) действующее значение допустимого тока

Верный ответ: б)

4. Крутизна характеристики полевого транзистора S – это отношение:

Ответы:

- а) выходного тока к входному току транзистора
- б) выходного тока к входному напряжению транзистора
- в) выходного тока к входному току транзистора

Верный ответ: б)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»