

*Приложение 34*  
к ОПОП по специальности  
15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по  
отраслям)

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Сухоложский многопрофильный техникум»

**Контрольно-оценочные средства  
на промежуточную аттестацию  
учебного предмета**

**ОП. 13 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ**

Сухой Лог  
2024

Контрольно-оценочные средства учебного предмета разработаны на основе требований

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям);

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;

– Федеральной образовательной программы среднего общего образования и с учетом

– Рабочей программы воспитания по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям);

– Рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования;

– Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Основы электротехники и электроники» для профессиональных образовательных организаций.

Разработчик: Быкова Н.А., преподаватель ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

## I. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

Комплект контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценки результатов освоения ОП. 13 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ.

Таблица 1

Объекты оценивания	Показатели Что делает	Критерии Как делает по шкалам действиям	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<b>Умения:</b>				
У1. Использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональн ой деятельности; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Дано определение основного закона	Точность в формулировке определения закона и теоретических принципов	2.1, 2.2, 2.3	Экзамен, текущий контроль
У2. Читать принципиальные электрические схемы устройств; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Демонстрация методов прочтения принципиальных электрических схем	Выполнение практических и лабораторных работ	МР по выполнению ЛР и ПР. Практическ ие работы №1- 10, лабораторн ые работы № 1-8	Наблюдение за деятельность ю студента при выполнении лабораторны х работ, интерпретаци я результатов наблюдения
У3. Измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Демонстрация правил измерения электрических параметров	Правильно произведены измерения электрических параметров цепей	МР по выполнению ЛР и ПР. Практическ ие работы №1- 10, лабораторн ые работы № 1-8	Наблюдение за деятельность ю студента при выполнении лабораторны х работ, интерпретаци я результатов
	Выполнение расчетов параметров электрических цепей	Правильно определен вид соединения элементов электрических цепей		

		Использованы правила эквивалентного преобразования электрических цепей	2.1.4-2.1.7, 2.1.11-2.1.14, 2.2.5, 2.2.8, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.7, 3.1.16,	наблюдения, текущий контроль
		Математические вычисления физических величин выполнено правильно	4.3.3, 4.3.4, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.12, 5.1.17,	
		Правильно применены законы для расчетов электрических цепей	5.1.27, 5.1.29, 5.1.38, 5.1.44, 5.1.51, 5.1.54, 5.2.1, 5.2.2,	
У4. Анализировать электронные схемы; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Демонстрация умений анализировать электронные схемы	Правильно подключены измерительные приборы	МР по выполнению ЛР и ПР.	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения
		Правильно сформулированы выводы по работе электронной схемы	2.1.2, 2.2	
		Верно исправлены элементы схемы		
		Выполнение		
		лабораторной или практической работы		
У5. Правильно эксплуатировать электрооборудование; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Демонстрация правильного и бережного эксплуатации электрооборудования	Выполнение лабораторных работ	МР по выполнению ЛР, лабораторные работы № 1-8	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения

<p>У6. Использовать электронные приборы и устройства; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация правильного подключения электронных приборов и устройств</p>	<p>Правильно подключены электронные приборы и устройства</p>	<p>МР по выполнению ЛР, 2.1.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения</p>
<p>У7. Создавать функций переключения по заданным логическим схемам, и наоборот; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация записи логических функций по логическим схемам;</p>	<p>Правильно записаны логические функции по логическим схемам;</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР по Электронике 2.1.2 (задание 2, задание 3)</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практически работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
	<p>Составление логических схем по таблицам истинности и логическим выражениям;</p>	<p>Правильно составлены логические схемы по таблицам истинности и логическим выражениям;</p>		
	<p>Составление логических выражений по таблице срабатывания</p>	<p>Правильно составлены логические выражений по таблице срабатывания</p>		
<p>У8. Создавать функциональные таблицы по принципиальным схемам и таблицам истинностям; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация записи логических функций по логическим схемам;</p>	<p>Правильно записаны логические функции по логическим схемам;</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР по Электронике 2.1.2 (задание 2, задание 3)</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практически работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
	<p>Составление логических схем по таблицам истинности и логическим выражениям;</p>	<p>Правильно составлены логические схемы по таблицам истинности и логическим выражениям;</p>		
	<p>Составление логических выражений по таблице срабатывания</p>	<p>Правильно составлены логические выражений по</p>		

		таблице срабатывания		
У9. Упрощать коммутационных схем с использованием диаграмм Карно или математических методов; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Упрощение логических выражений	Верно упрощает логические выражения, использует законы синтеза (законы алгебры логики, карты Карно или карты трех аргументов)	МР по выполнению ЛР и ПР по Электронике  2.1.2 (задание 2, задание 3)	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен
<b>Знания:</b>				
31. Физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Формулирование законов и правил физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов	Правильно определены физические процессы в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов	1.1.1, 2.1.6, 2.2.3, 2.2.13, 3.1.8, 4.1.1, 4.1.11	Экзамен, текущий контроль
32. Основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Физические законы используются в соответствии с данной ситуацией, соответствующим контекстом и методом расчета	Даны правильные определения понятий, приведены факты, характеризующие названные понятия	МР по выполнению ЛР и ПР. Практические работы №1-10,	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация

	электрических цепей	Правильно произведены расчеты электрических цепей	лабораторные работы № 1-8 2.1.4-2.1.7, 2.1.11-2.1.14, 2.2.5, 2.2.8, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.7, 3.1.16, 4.3.3, 4.3.4, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.12, 5.1.17, 5.1.27, 5.1.29, 5.1.38, 5.1.44, 5.1.51, 5.1.54, 5.2.1, 5.2.2,	ия результатов наблюдения, текущий контроль
33. Условнографические обозначения электрического оборудования; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Использование условно-графического обозначения электрического оборудования	Правильно наносит на электрические схемы условно-графическое обозначение электрического оборудования	МР по выполнению ЛР и ПР. Практические работы №1-10, лабораторные работы № 1-8 2.1.1, 2.2.1, 2.2.2, 3.1.14, 4.1.2, 4.1.12, 4.2.4, 5.1.2, 5.1.31	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения, текущий контроль, экзамен
34. Принципы получения, передачи и использования электрической энергии; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Принципы получения электрической энергии используются в соответствии с данной ситуацией,	Даны правильные определения принципов получения электрической энергии, приведены примеры и	5.3.1-5.3.10	Текущий контроль, экзамен

	соответствующим контекстом	факты, характеризующие названные понятия		
35. Основы теории электрических машин; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Определение теоретических основ электрических машин	Правильно и последовательно представляет конструкцию электрической машины	5.1.1-5.1.64	Текущий контроль, экзамен
36. Виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Демонстрация знаний электроизмерительных параметров	Выполнение практических и лабораторных работ	МР по выполнению ЛР лабораторные работы № 1-8 4.3.1-4.3.11	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения, текущий контроль, экзамен
	Демонстрация использования электроизмерительных приборов			
37. Базовые электронные элементы и схемы; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.	Демонстрация знаний базовых электронных элементов и схем	Правильно и последовательно представляет знания по электронным элементам	МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2 (задание 2, задание 3)	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен



<p>38. Виды электронных приборов и устройств; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по использованию электронных приборов и устройств</p>	<p>Названы правильные определения и понятия электронных приборов и устройств</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
<p>39. Релейноконтактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по МПС</p>	<p>Правильные объяснения структуры МПС, архитектуры МПС</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
<p>310. Анализ и проектирование электрической цепи, электронной схемы, цифровой логической схемы; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Проектирование и анализ принципиальных и монтажных схем, печатных плат с использованием прикладных программных продуктов</p>	<p>Проектирование осуществляется верно</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ,</p>
				<p>интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>

<p>311. Двухпортовая линейная резистивная цепь, резистивные цепи, включающие в себя до 3 ячеек; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по резисторам</p>	<p>Определены типы и характеристики резисторов, потенциометров</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
<p>312. Резистивноемкостный генератор; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по генераторам прямоугольных и синусоидальных сигналов</p>	<p>Назван тип генератора и объяснены назначение и номиналы резисторов и конденсаторов</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
<p>313. Свойства, характеристики и применение конденсаторов, резисторов, катушек, трансформаторов; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по пассивным и активным элементам</p>	<p>Объяснены назначение, характеристики параметров и номиналы резисторов, катушек индуктивности и конденсаторов</p>	<p>4.1.1-4.1.16</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения, текущий контроль, экзамен</p>

<p>314. Основные схемы усилителей (усилители переменного и постоянного тока, усилители мощности) ; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по усилителям</p>	<p>Приведены основные схемы усилителей</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
<p>315. Операционные усилители; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по операционным усилителям</p>	<p>Приведены основные схемы применения операционных усилителей</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении</p>
			<p>2.1.2, 2.2</p>	<p>лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
<p>316. Генераторы синусоидального напряжения: резистивно-емкостной, кварцевый, LCгенераторы; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по генераторам прямоугольных и синусоидальных сигналов</p>	<p>Назван тип генератора и объяснены назначение и номиналы резисторов и конденсаторов</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>

<p>317. Формирователь импульсов: триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор; ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1- ПК4.4.</p>	<p>Демонстрация знаний по формирователям импульсов</p>	<p>Изображена временная диаграмма элемента/устройства правильно, определены и названы их характеристики</p>	<p>МР по выполнению ЛР и ПР.  2.1.2, 2.2</p>	<p>Наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения; экзамен</p>
--	--	---	--	---

## 2. Банк контрольно-измерительных материалов

### 2.1. Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

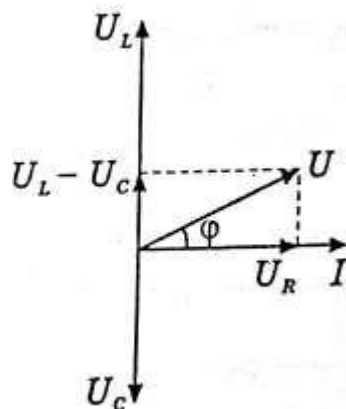
#### 2.1.1. Раздел ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

##### Задание № 1

Текст задания: Дать расшифровку условных обозначений на шкале прибора. Определить цену деления прибора.

##### Задание № 2

Текст задания: По векторной диаграмме составить схему



##### Задание № 3

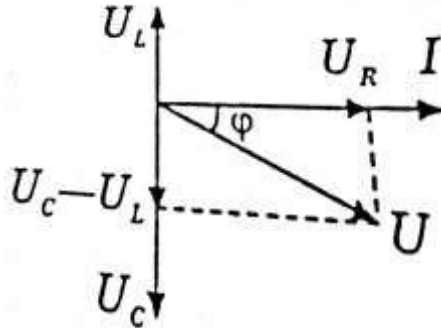
Текст задания: Определить напряжение и ток на всех участках цепи, если  $V_{ав} = 52 \text{ В}$ ;  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ .

#### Задание № 4

Текст задания: Рассчитать  $R_{\text{экв}}$  и токи на всех участках цепи, если  $V_{\text{ав}} = 170 \text{ В}$ .  $I_{\text{об}} = 3 \text{ А}$ ,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 8 \text{ Ом}$ .

#### Задание № 5

Текст задания: По заданной векторной диаграмме составить схему.



#### Задание № 6

Текст задания: Определить полную мощность  $S$  цепи однофазного тока и  $\text{COS}\varphi$ , если ток  $I = 10 \text{ А}$ ;  $R = 6 \text{ Ом}$ ;  $X_L = 2 \text{ Ом}$ ;  $X_C = 12 \text{ Ом}$ . Построить диаграмму напряжений в масштабе.

#### Задание № 7

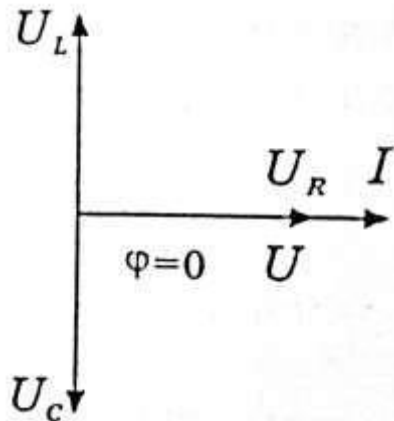
Текст задания: Определить  $R_{\text{экв}}$  и  $V_{\text{ав}}$ , если  $I_5 = 2 \text{ А}$ ;  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 0 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ .

#### Задание № 8

Текст задания: Начертить цепь с параллельным соединением двух резисторов и амперметром для измерения общего тока.

#### Задание № 9

Текст задания: По векторной диаграмме составить схему



### Задание № 10

Текст задания: Определить активную мощность в цепи однофазного тока, если:  $I = 10 \text{ A}$ ;  $S = 1000 \text{ ВА}$ ;  $Q_i = 2000 \text{ вар}$ ;  $Q_c = 1200 \text{ вар}$ . Построить в масштабе диаграмму напряжений

### Задание № 11

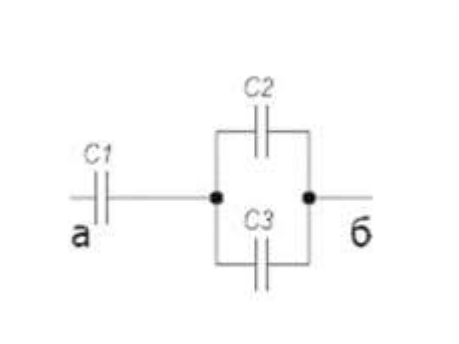
Текст задания: Определить напряжение на всех участках, приложенное напряжение в цепи однофазного тока, если:  $Q_i = 900 \text{ вар}$ ;  $R = 3 \text{ Ом}$ ;  $X_i = 9 \text{ Ом}$ ;  $X_c = 5 \text{ Ом}$ . Построить диаграмму.

### Задание № 12

Текст задания: Начертить цепь для измерения тока и напряжения на резисторе.

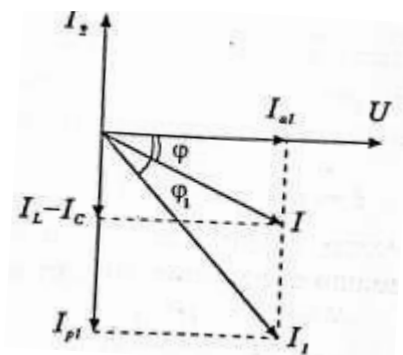
### Задание № 13

Текст задания: Три конденсатора, емкости которых  $C_1 = 20 \text{ мкФ}$ ,  $C_2 = 10 \text{ мкФ}$  и  $C_3 = 10 \text{ мкФ}$ , соединены в цепь, как показано на рисунке. Необходимо определить общую емкость в точках (а-б).



### Задание

№ 14 Текст задания: По диаграмме составить схему.



### Задание № 15

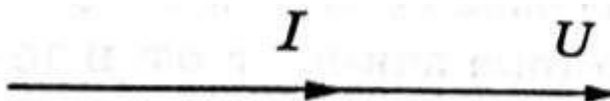
Текст задания: На однофазном двигателе тестером показать рабочую и пусковую обмотки.

### Задание № 16

Текст задания: Определить ток в цепи однофазного переменного тока и напряжение на всех участках, если  $V = 100$  В,  $R = 6$  Ом,  $X_i = 8$  Ом, Построить векторную диаграмму по данному заданию.

### Задание

№ 17 Текст задания: По диаграмме составить схему.



### Задание № 18

Текст задания: Определить ток и напряжение на всех участках цепи, если  $S = 1000$  ВА;  $R = 6$  Ом;  $X_i = 12$  Ом;  $X_c = 4$  Ом. Построить векторную диаграмму.

### Задание № 19

Текст задания: Собрать цепь соединения резисторов треугольником.

### Задание

№ 20 Текст задания: Собрать цепь соединения резисторов звездой.

### Задание № 21

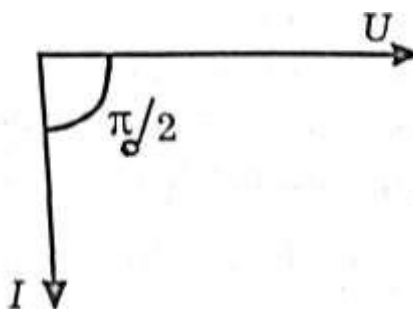
Текст задания: Определить количество тепла, выделенное в проводник  $R = 10$  Ом, если по нему проходил ток  $I = 10$  А в течение 1,5 часов.

### Задание № 22

Текст задания: Определите напряжение на нагрузке, если  $E = 12$  В;  $R_H = 10$  Ом;  $R_o = 2$  Ом.

### Задание

№ 23 Текст задания: По векторной диаграмме составить схему.

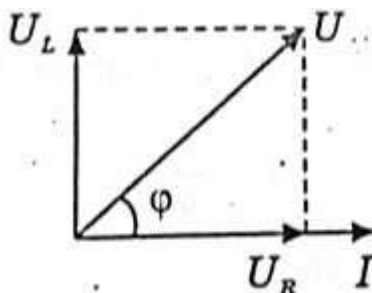


### Задание № 24

Текст задания: Задача. Составить энергетический баланс замкнутой цепи, если  $E = 12$  В;  $V = 10$  В;  $I = 2$  А.

### Задание

№ 25 Текст задания: По векторной диаграмме составить схему.

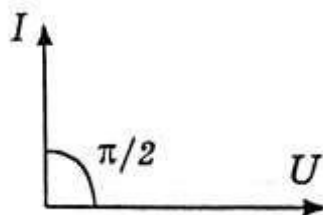


### Задание № 26

Текст задания: Определить напряжение на зажимах источника питания, если  $E = 12 \text{ В}$ ;  $R_0 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_H = 10 \text{ Ом}$ .

### Задание

№ 27 Текст задания: По векторной диаграмме составить схему.

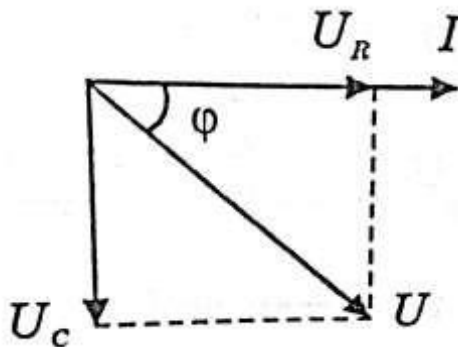


### Задание № 28

Текст задания: Определить ток и напряжение на всех участках цепи однофазного тока, если  $P = 600 \text{ Вт}$ ;  $Z = 10 \text{ Ом}$ ;  $X_c = 8 \text{ Ом}$ . Построить диаграмму.

### Задание

№ 29 Текст задания: По векторной диаграмме составить схему.



### Задание № 30

Текст задания: Определите ЭДС источника питания, если  $I = 5 \text{ А}$ ;  $R_0 = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_H = 6 \text{ Ом}$ . Составить баланс мощностей.



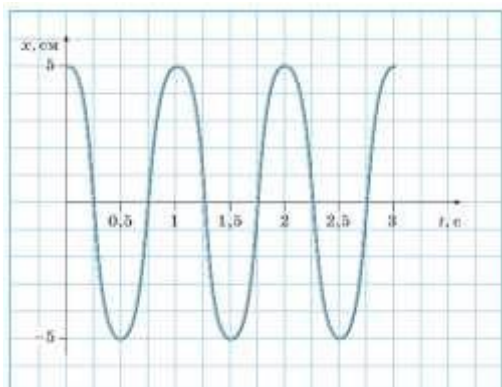
## Задание № 31

Текст задания: Выбор мощности двигателя при кратковременном режиме работы.

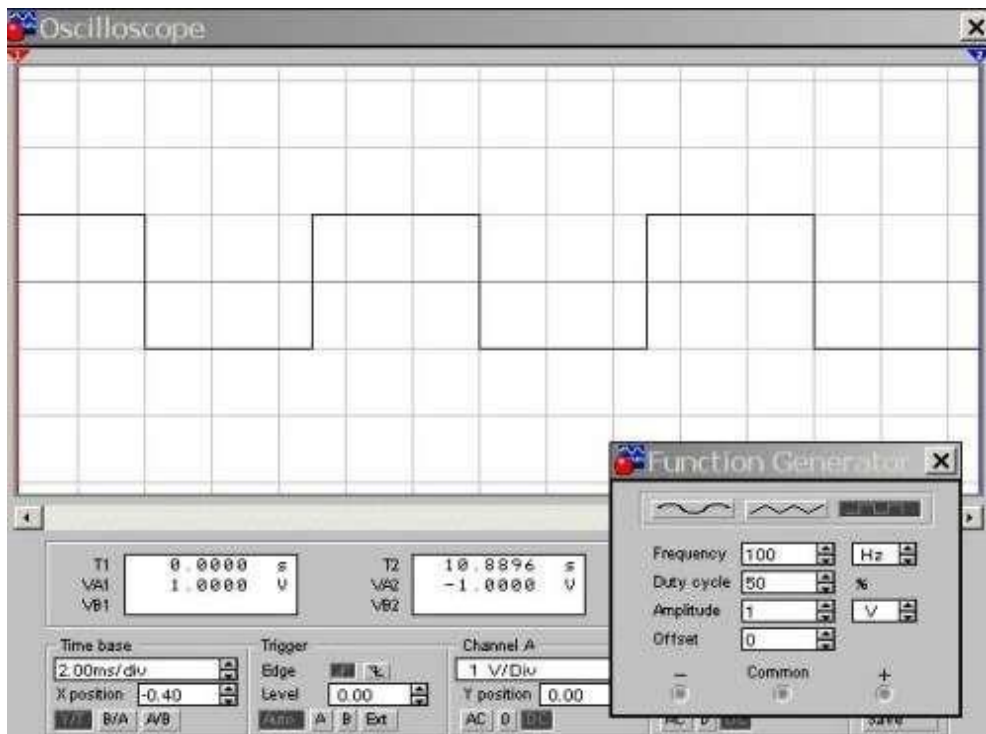
### 2.1.2. Раздел ЭЛЕКТРОНИКА

#### ЗАДАНИЕ № 1

1. Собрать схему двуполупериодного выпрямителя на полупроводниковом диоде с активной нагрузкой (резистор 10 Ом) и Г образном L-С фильтром с  $L=1\text{H}$  и  $C=1000\mu\text{F}$ , измерить ток и напряжение в нагрузке, определить коэффициент сглаживания, снять осциллограмму выпрямленного напряжения на нагрузке.  $U=220\text{ V } 50\text{Hz}$ .
2. Собрать схему однополупериодного выпрямителя на полупроводниковом диоде с активной нагрузкой (резистор 10 Ом) и Г образном L-С фильтром с  $L=1\text{H}$  и  $C=1000\mu\text{F}$ , измерить ток и напряжение в нагрузке, определить коэффициент сглаживания, снять осциллограмму выпрямленного напряжения на нагрузке.  $U=220\text{ V } 50\text{Hz}$ .
3. Используя программу ElectronicsWorkbench, составить и собрать схему постоянного тока, состоящую из трех смешанно соединенных резисторов  $R_1, R_2, R_3$  одного последовательно и двух параллельно соответственно 10,15,20 Ом и источника постоянного напряжения 10 в, правильно подключить вольтметры и амперметры, измерить все токи и напряжения рассчитать напряжения и токи используя законы Ома и Кирхгоффа.
4. Используя программу ElectronicsWorkbench составить и собрать схему постоянного тока состоящую из трех последовательно соединенных резисторов  $R_1, R_2, R_3$  соответственно 10,15,20 Ом и источника постоянного напряжения 10 в, правильно подключить вольтметры и амперметры, измерить все токи и напряжения, рассчитать напряжения и токи используя законы Ома и Кирхгоффа.
5. Рассчитать К.П.Д. выпрямительного устройства, если мощности, потребляемые трансформатором, выпрямителем и фильтром, соответственно равны,  $P_T=20\text{ Вт}$ ,  $P_B=10\text{ Вт}$ ,  $P_F=5\text{ Вт}$ , а полезная мощность, выделяемая в нагрузке, - 100 Вт.
6. Определить К.П.Д. выпрямительной схемы, если  $\eta_T=80\%$ ,  $\eta_B=60\%$ ,  $\eta_F=89\%$ . Как изменится К.П.Д. всей схемы, если К.П.Д. каждого элемента увеличится на 10%?
7. В схеме установлено два выпрямителя с коэффициентами выпрямления  $k_{B1}=10^3$ ,  $k_{B2}=10^2$ . В какой из схем К.П.Д. будет выше? Определить обратное сопротивление выпрямителей, если в обоих случаях  $R_{пр}=10\text{ Ом}$ .
8. По осциллограмме определить период и частоту.



9. По осциллограмме определить период и частоту.



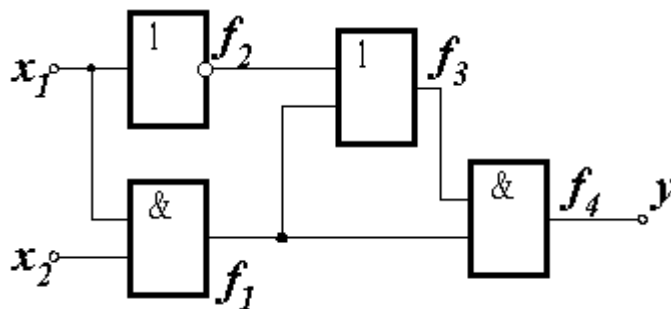
10. Частота прямоугольных колебаний составляет 100 кГц. Чему равны время импульса и паузы, если  $\square_{\text{и}}=0,1 t_{\text{п}}$ ? Найти скважность импульсов при  $\square_{\text{и}}=0,1 t_{\text{п}}$ ,  $\square_{\text{и}}= t_{\text{п}}$ ,  $\square_{\text{и}}=10 t_{\text{п}}$ .

## ЗАДАНИЕ № 2

1. Произвести арифметические операции сложения, вычитания в двоичной системе счисления над числами «А» и «В» с проверкой результата.

Десятичные числа «А» и «В» перевести в двоичные, если  $A = 35$ ,  $B = 40$ .

2. Дана функциональная схема. Определить булеву функцию, которой описывается функционирование этой схемы.



3. Булева функция  $f(x_1, x_2, x_3)$  задана таблицей истинности. Построить функциональную схему, реализующую искомую функцию. Собрать схему в Electronic Workbench 5.12 (EWB5.12).

Номер набора	$x_1 x_2 x_3$	$f(x_1 x_2 x_3)$
0	0 0 0	0
1	0 0 1	0
2	0 1 0	1

3	0 1 1	0
4	1 0 0	0
5	1 0 1	1
6	1 1 0	1
7	1 1 1	0

4. Булева функция  $f(x_1, x_2, x_3)$  задана таблицей истинности. Построить функциональную схему, реализующую искомую функцию.

Номер набора	$x_1 x_2 x_3$	$f(x_1 x_2 x_3)$
0	0 0 0	1
1	0 0 1	1
2	0 1 0	0
3	0 1 1	1
4	1 0 0	1
5	1 0 1	0
6	1 1 0	0
7	1 1 1	1

5. Булева функция  $f(x_1, x_2, x_3)$  задана таблицей истинности. Построить функциональную схему, реализующую искомую функцию.

Номер набора	$x_1 x_2 x_3$	$f(x_1 x_2 x_3)$
0	0 0 0	1
1	0 0 1	0
2	0 1 0	1
3	0 1 1	0
4	1 0 0	1
5	1 0 1	0
6	1 1 0	1
7	1 1 1	0

6. Составить схему для реализации логической функции с помощью базового элемента «И-НЕ». Базовый элемент имеет два или четыре входа. Функция должна иметь минимальное число базовых элементов. Логическая функция:  $Y = (A+B) \cdot (C+D) \cdot E$ .

7. Составить схему для реализации логической функции с помощью базового элемента «ИЛИ» и «И».

Базовый элемент имеет два или четыре входа. Функция должна иметь минимальное число базовых элементов. Логическая функция :  $Y = (A+B) \cdot (C+D) \cdot E$

8. Составить схему для реализации логической функции с помощью базового элемента «И» и «ИЛИ».

Базовый элемент имеет два или четыре входа. Функция должна иметь минимальное число базовых элементов. Логическая функция :  $Y = EB + CDA$

9. Составить схему для реализации логической функции с помощью базового элемента «И» и «ИЛИ». Базовый элемент имеет два или четыре входа. Функция должна иметь минимальное число базовых элементов. Логическая функция :  $Y = (EB + CDA) \cdot A$ .

10. Переведите двоичные числа в восьмеричную, десятичную и шестнадцатеричную систему счисления.

а) 11110110011                      б) 1101101001001                      в) 1001101011001

11. Перевести восьмеричные числа в двоичную систему счисления с помощью таблицы:

а)  $324_8$     б)  $1576_8$     в)  $37,25_8$     г)  $206,125_8$

12. Перевести шестнадцатеричные числа в двоичную систему счисления с помощью таблицы:

а)  $A59_{16}$                       б)  $87_{16}$  в)  $2CE_{16}$                       г)  $1F5A_{16}$

13. Переведите двоичные числа: 101011011; 1111110011; 10000001110 в восьмеричную систему счисления.

14. Переведите двоичные числа: 11110111011; 101010101; 111111 в шестнадцатеричную систему счисления.

15. Переведите двоичные числа 11011011; 000110101; 0101010111 в восьмеричную систему счисления.

16. Переведите двоичные числа 00110011; 11100011101; 011011011 в шестнадцатеричную систему счисления.

17. Запишите в развернутом виде числа: а)  $A_8=143511$ ; б)  $A_2=100111$ ; в)  $A_{16}=143511$ ; г)  $A_{10}=143,511$ ; д)  $A_8=0,143511$ ; е)  $A_{16}=1A3,5C1$ .

18. Чему равен десятичный эквивалент чисел  $10101_2$ ,  $10101_8$ ,  $10101_{16}$  ?

19. Какое из чисел  $110011_2$ ,  $111_4$ ,  $35_8$  и  $1B_{16}$  является: наибольшим; наименьшим.

20. Сколько триггеров необходимо, чтобы отобразить число 1023.

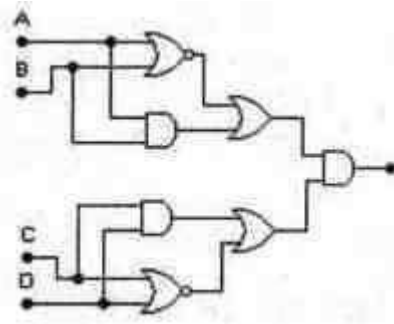
21. Счетчик находится в состоянии 1011, сколько триггеров сработает, то есть изменит свое состояние при поступлении очередного импульса.

22. Произвести синтез логических схем, если логическое выражение имеет вид

$$y = (\overline{x1} + x2 + \overline{x3}) \cdot \overline{x2} \cdot \overline{x1}$$

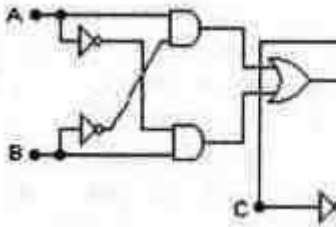
23. Заполнить таблицу истинности по логической схеме:

A	B	C	D	выход
0	0	0	0	



0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
1	0	0	0	
1	1	1	1	

24. Заполнить таблицу истинности по логической схеме:



A	B	C	ВЫХОД
0	0	0	
0	0	0	
0	0	1	
0	0	1	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	1	

25. Произвести синтез логических схем, если логическое выражение имеет вид

$$y = (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3) \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_1$$

26. Составить логическое выражение по таблице истинности. СДНФ.

X1	X2	X3	Y
0	1	1	0
1	0	0	1
0	1	0	1

1	0	0	0
0	1	1	1
1	1	1	1
0	0	0	1

27. Составить логическое выражение по таблице истинности. СКНФ.

X1	X2	X3	Y
0	1	1	0
1	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	0
0	1	1	1
1	1	1	1
0	0	0	1

28. Минимизировать логическую функцию, используя минимизирующую карту:

$$y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3$$

29. Вычислить в двоичной системе счисления:  $(1011+111) \cdot 1011 - 101$

30. Вычислить в двоичной системе счисления:  $(1111+101) \cdot 1101 - 111$

31. Какой сигнал должен быть подан на неиспользуемые входы элемента 8И-НЕ, если требуется реализовать функцию 5И-НЕ?

32. Какой сигнал должен быть подан на неиспользуемый вход элемента 4ИЛИ-НЕ при реализации функции 3ИЛИ-НЕ?

33. В вашем распоряжении имеются логические элементы 2И-НЕ. Как на их основе сделать схему 3И? Достаточно ли 4-х элементов 2И-НЕ для выполнения этой задачи?

34. Как будет вести себя схема И, если на одном из входов вследствие внутренней неисправности будет постоянно присутствовать логическая единица? Логический ноль? Составьте таблицу истинности для неисправной схемы 3И. Определите поведение схемы И-НЕ при тех же условиях.

35. Как будет вести себя схема ИЛИ, если на одном из входов вследствие внутренней неисправности будет постоянно присутствовать логическая единица? Логический ноль? Составьте таблицу истинности для неисправностей схемы 3ИЛИ. Определите поведение схемы ИЛИ-НЕ при тех же условиях.

### ЗАДАНИЕ № 3

1. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на микросхеме) и собрать на макетной плате генератор тактовых сигналов на 2И-НЕ (микросхема К155ЛА3 или аналог). Определить частоту генерации сигнала.
2. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на

- микросхеме) и собрать на макетной плате генератор тактовых сигналов на НЕ (микросхема К155ЛН1 или аналог). Определить скважность выходного сигнала.
3. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на микросхеме) и собрать на макетной плате схему синхронного RS-триггера на 2И-НЕ (микросхема К155ЛА3 или аналог). Составить таблицу истинности.
  4. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на микросхеме) и собрать на макетной плате схему одноразрядного компаратора на 2И-НЕ (микросхема К155ЛА3 или аналог). При моделировании можно воспользоваться аналоговым анализатором.
  5. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на микросхеме) и собрать на макетной плате схему одноразрядного сумматора на 2И-НЕ (2 микросхемы К155ЛА3 или аналог). При моделировании можно воспользоваться аналоговым анализатором.
  6. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на микросхеме) и собрать на макетной плате схему дешифратора 2в4 на 2И-НЕ (3 микросхемы К155ЛА3 или аналоги). При моделировании можно воспользоваться аналоговым анализатором.
  7. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на логике и на микросхеме) и собрать на макетной плате схемы базовых логических элементов на 2И-НЕ (2 микросхемы К155ЛА3 или аналоги). При моделировании можно воспользоваться аналоговым анализатором.
  8. Спроектировать в EWB5.12 и собрать на макетной плате тактовый генератор на таймере NE555. Определить период, частоту и скважность.
  9. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на D-триггерах и на микросхеме 7474 или аналог) и собрать на макетной плате схему 3-х разрядного последовательного регистра. Зарисовать временную диаграмму работы регистра.
  10. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на D-триггерах и на микросхеме 7474 или аналог) и собрать на макетной плате схему 3-х разрядного суммирующего счетчика. Зарисовать временную диаграмму работы счетчика.
  11. Спроектировать в EWB5.12 (две схемы: на D-триггерах и на микросхеме 7474 или аналог) и собрать на макетной плате схему 3-х разрядного вычитающего счетчика. Зарисовать временную диаграмму работы счетчика.
  12. Спроектировать в EWB5.12 (на микросхеме К155ИЕ2 или аналог) и собрать на макетной плате схему делителя на 6. Зарисовать временную диаграмму работы делителя.
  13. Спроектировать в EWB5.12 (на микросхеме К155ИЕ2 или аналог) и собрать на макетной плате схему делителя на 8. Зарисовать временную диаграмму работы делителя.
  14. Спроектировать в EWB5.12 (на микросхеме К155ИЕ2 или аналог) и собрать на макетной плате схему делителя на 8. Зарисовать временную диаграмму работы делителя.
  15. Спроектировать в EWB5.12 (на микросхеме К155ИЕ2 или аналог) и собрать на макетной плате схему делителя на 10. Зарисовать временную диаграмму работы делителя.

16. Спроектировать в EWB5.12 (на микросхеме 4008) схему четырёхразрядного полного сумматора и собрать на макетной плате схему сумматора на микросхеме K155ИМ3. Сравнить работу этих микросхем.

11.

Условия выполнения задания:

1. Место (время) выполнения: аудитория

2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин

## 2.2. Задания для проведения текущего контроля:

### Раздел ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

*Тема 1.1. Электрическая энергия.*

1.1.1 Какими свойствами обладает электроэнергия?

1.1.2 Как осуществляется передача электрической энергии?

1.1.3 Основные этапы развития отечественной электроэнергетики.

*Тема 2.1. Электрическое поле*

2.1.1. Изобразите электрическое поле положительного точечного заряда на рисунке.

2.1.2. Какие сведения о природе электромагнитного поля вам известны? Покажите на примере?

2.1.3. Дайте определение напряженности электрического поля и электрического напряжения. Найдите отличие в этих определениях. В каких единицах измеряется каждая величина?

2.1.4. Два заряда, находящиеся на некотором расстоянии в вакууме, действуют друг на друга с силой  $1 \cdot 10^{-4}$  Н, а в жидкости — с силой  $5 \cdot 10^{-5}$  Н. Чему равна относительная диэлектрическая проницаемость жидкости? Ответ: 2.

2.1.5. К двум параллельным пластинам приложено напряжение 220В. Определить напряженность электрического поля  $E$  в средней его части, если расстояние между пластинами в этой области поля  $l = 1$  мм. Чему равна сила, действующая в этой области поля на частицу с зарядом  $q = 10^{-6}$  Кл? Ответ:  $22 \cdot 10^{-4}$  В/м; 0,22 Дж.

2.1.6. Приведите определение потенциала. Напряжение между разомкнутыми выводами генератора 115 В. Определить потенциалы выводов при: а) заземлении вывода «+»; б) заземлении вывода «-». Ответ: -115 В; 115 В.

2.1.7. Определить напряжение между точками А и С, если напряжение между точками А и В равно 120 В, а между С и В — 180 В. Найти расстояние между точками А и В, находящимися в поле с напряженностью 200 В/м. Ответ: -60 В; 0,6 м.

2.1.8. В чем заключается явление поляризации диэлектриков? Что называется электрическим моментом диполя, как его определить?

2.1.9. Сравните характеристики изоляции фарфора и резины, сделайте вывод.

2.1.10. Опишите отличие электрического пробоя от теплового?



2.1.11. Электрическая прочность слюды 50- 103 кВ/м. При какой толщине она не будет пробита, если допускаемое напряжение на пробой должно быть в 2 раза меньше пробивного, а к слюде приложено напряжение 10000 В? Ответ: 0,1 мм.

2.1.12. От чего зависит емкость плоского конденсатора? Как изменится его емкость, если увеличить площадь его пластин в 4 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза? Ответ: увеличится в 8 раз.

2.1.13. Три конденсатора емкостью 10, 15 и 6 мкФ соединили сначала параллельно, а затем последовательно. Чему равна их общая емкость при каждом соединении? Ответ: 31 мкФ; 3 мкФ.

2.1.14. Чему равен заряд конденсатора емкостью 1 мкФ, если напряжение между его пластинами 50 В? Определить напряженность поля в диэлектрике, если его толщина 0,1 мм.

Ответ:  $5 \cdot 10^{-5}$  Кл; 500 кВ/м.

2.1.15. Покажите примеры применения волокнистых органических материалов в качестве изоляторов.

2.1.16. Покажите примеры применения изоляционных материалов группы эластомеров.

Укажите их свойства.

## *Тема 2.2. Электрические цепи постоянного тока*

2.2.1. Запишите условные элементы электрической цепи.

2.2.2. Покажите источники электрической энергии.

2.2.3. Через обмотку генератора протекает ток силой 75 А. Сечение проводника обмотки равно  $25 \text{ мм}^2$ , Определить плотность тока в обмотке.

2.2.4. Дайте определение ЭДС источника. Найдите отличие ЭДС от напряжения на выводах источника на примере аккумулятора.

2.2.5. Во внешнюю цепь источника с ЭДС,  $E$  и внутренним сопротивлением  $R_0$  включены последовательно резисторы  $R_1$  и  $R_2$ . Напишите закон Ома для резистора  $R_2$ . Сопротивлением проводов пренебречь.

2.2.6. Для электрической цепи, приведенной в вопросе 26, напишите закон Ома для всей цепи,

2.2.7. Приведите определение удельного сопротивления проводника. По замерам медного образца найдите его удельное сопротивление.

2.2.8. Удельная проводимость меди равна  $530 \text{ м}$ , чему равно удельное сопротивление меди?

2.2.9. Опытным исследованием определить температурный коэффициент сопротивления.

2.2.10. Определить напряжение на выводах электрической цепи в режимах холостого хода и короткого замыкания опытным путём

2.2.11. Три резистора сопротивление и 10, 15 и 3 Ом соединим сначала последовательно, а затем параллельно. Во сколько раз уменьшилось сопротивление цепи?

2.2.12. Выведите формулу для определения эквивалентного сопротивления цепи при параллельном соединении двух резисторов.

2.2.13. Во сколько раз увеличится количество выделяемой теплоты в электрической цепи при увеличении вдвое силы тока?

### *Тема 3.1. Магнитное поле, его характеристики*

3.1.1. Что называют магнитным полем? Начертите магнитное поле вокруг прямолинейного проводника с током, кольцевого тока и катушки с током.

3.1.2. Приведите определение основных магнитных величин и их единиц измерения: индукции, магнитного потока, напряженности, абсолютной штатной проницаемости

3.1.3. Определите магнитный шток в магнитопроводе, поперечное сечение которого равно  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$  магнитная индукция 0,8 Тл. Ответ:  $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}$ .

3.1.4. При внесении в магнитное поле стального бруска магнитная индукция в нем оказалась в 500 раз больше магнитной индукции, создаваемой тем же полем в воздухе. Чему равна абсолютная магнитная проницаемость стального бруска? Ответ:  $6,28 \cdot 10^{-4} \text{ Гн/м}$

3.1.5. Выведите формулу для определения напряженности магнитного поля на осевой линии кольцевой катушки.

3.1.6. Напишите формулу, связывающую магнитную индукцию, напряженность и абсолютную магнитную проницаемость.

3.1.7. Определите индукцию магнитного поля, если на помещенный в поле проводник длиной 1 м с сопротивлением 10 Ом, присоединенный к источнику с напряжением 50В, действует сила 0,5Н. Ответ: 0,7Тл.

3.1.8. От каких величин зависит электромагнитная сила, действующая на проводник с током в магнитном поле? Как определить направление этой силы? В каких единицах выражают все величины, входящие в формулу для электромагнитной силы?

3.1.9. Определите напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой, имеющей 3 витков, если через нее проходит ток 15А, а длина средней силовой линии магнитного поля 2 м. Ответ 750 А/м.

3.1.10. В чем сущность намагничивания ферромагнитных материалов? Начертите начальную кривую намагничивания стали. Почему ее последний участок называют участком магнитного насыщения?

3.1.11. Какой характер имеет петля гистерезиса для магнитомягких и магнитотвердых материалов? Как зависят потери на гистерезисе от площади петли?

3.1.12. Сформулируйте принцип электромагнитной индукции. Почему при движении проводника в магнитном поле происходит разделение зарядов в проводнике?

3.1.13. Как определить значение и направление ЭДС, наведенной в проводнике, движущемся в магнитном поле?

3.1.14. Сформулируйте принцип Ленца, применительно к контуру.

3.1.15. Выведите формулу для определения ЭДС в контур при его перемещении в магнитном поле. О чем говорит знак минус в этой формуле?

3.1.16. Определите ЭДС в катушке с числом витков 250, если пронизывающий ее магнитный поток растет со скоростью 0,01 Вб/с.

3.1.17. Поясните сущность явления самоиндукции. От каких факторов зависит ЭДС самоиндукции? Какое направление имеет она при возрастании и убывании тока в цепи?

3.1.18. Найдите ЭДС самоиндукции в обмотке с индуктивностью 0,1 Гн, если ток в обмотке равномерно возрастает со скоростью 20 А/с. Ответ: -2В.

3.1.19. Поясните принцип возникновения вихревых токов в стальных магнитопроводах электрических машин и трансформатор. Какое влияние оказывают эти токи на работу машин?

#### *Тема 4.1. Электрические цепи переменного тока*

4.1.1. Почему переменный ток получил в настоящее время широкое распространение?

4.1.2. Поясните работу простейшего генератора переменного тока.

4.1.3. Выведите формулу для мгновенного значения переменной ЭДС.

4.1.4. Назовите основные параметры переменного тока,

4.1.5. Покажите на вольтметре, включенного в цепь переменного тока на 220 В под каким наибольшим напряжением окажетесь вы, случайно попавший под напряжение?

4.1.6. Из двух ЭДС, сдвинутых по фазе, какая считается опережающей? Покажите на графике.

4.1.7. Начертите волновые и векторные диаграммы напряжения и тока в цепи с активным сопротивлением. Чему равна средняя мощность в такой цепи за период?

4.1.8. Начертите волновые и векторные диаграммы, напряжения, тока и ЭДС самоиндукции для цепи с индуктивностью. Чему равна мощность в такой цепи за период? Какая мощность называется реактивной?

4.1.9. Начертите волновые и векторные диаграммы напряжения и тока для цепи с емкостью. Чему равна средняя мощность за период в такой цепи? Какой знак имеет ее реактивная мощность?

4.1.10. Для неразветвленной цепи с R, XL и XC начертите схему цепи и векторную диаграмму, из которой получите треугольник сопротивлений. Чему равно полное сопротивление цепи?

4.1.11. Дайте определение резонанса напряжения в электрической цепи. Приведите пример его использования.

4.1.12. Цепь переменного тока содержит две параллельные ветви. В первой ветви включено активное сопротивление R<sub>1</sub>, во второй - активное сопротивление R<sub>2</sub> и индуктивное XL.

4.1.13. К цепи приложено напряжение U. Начертите схему цепи и постройте для неё векторную диаграмму.

4.1.14. Каковы преимущества трехфазных электрических цепей?

4.1.15. Начертите несвязанную шестипроводную трехфазную цепь.

4.1.16. Какие соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами имеют место при соединении потребителей звездой и треугольником?

4.1.17. .

#### *Тема 4.2. Трехфазные цепи*

4.2.1. Как определяется, активная, реактивная и полная мощности в трехфазной сети при симметричной нагрузке?

4.2.2. Каждая фаза обмотки электродвигателя рассчитана на напряжение 220 В. Покажите соединение обмоток при линейном напряжении 380 В?

4.2.3. Начертите трехфазную сеть и присоедините к ней электродвигатель, рассчитанный на напряжение 380 В и три лампы на напряжение 220 В.

4.2.4. Начертите векторную диаграмму напряжений и токов потребителя при неравномерной нагрузке и соединении в звезду и найдите графически ток в нулевом проводе.

4.2.5. Начертите диаграмму напряжений и токов потребителя при симметричной нагрузке в соединении в треугольник

#### *Тема 4.3. Измерительные приборы*

4.3.1. Покажите знаки обозначения приборов: магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.

4.3.2. Дайте определения погрешностей: Абсолютной, Относительной и Приведенной.

4.3.3. Истинное значение тока в цепи 5,23 А. Амперметр с верхним пределом измерения 10А показал ток...5,3 А. Определите абсолютную и относительную погрешности измерения. Ответ: 0.07А; 1,34 %.

4.3.4. В резисторе, истинное сопротивление которого 8 Ом, проходит ток 2,4А. При измерении напряжения на этом резисторе вольтметр показал напряжение. 19,3В. Определите абсолютную и относительную погрешности измерения. Ответ: 0,1 В; 0,52%.

4.3.5. Покажите приборы каких систем - магнитоэлектрической, электромагнитной или электродинамической - можно использовать для измерений в цепях постоянного и переменного тока?

4.3.6. Составьте таблицу, поясняющую принцип действия, характер шкалы» род измеряемого тока, преимущества и недостатки основных систем электроизмерительных приборов.

4.3.7. Поясните работу воздушного и магнитного успокоителей подвижной системы.

4.3.8. Начертите схему включения ваттметра для измерения мощности в однофазной цепи.

4.3.9. Поясните принцип работы индукционного счетчика. Объясните назначение постоянного магнита М.

4.3.10. Начертите схему включения однофазного счетчика в сеть.

4.3.11. Объясните назначение параметрических преобразователей. Приведите примеры таких преобразователей.

*Тема 5.1. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока*

5.1.1. Классифицируйте назначение трансформаторов в энергосистеме при передаче и распределении электрической энергии?

5.1.2. Поясните назначение и устройство отдельных элементов трансформатора: магнитопровода, обмоток, расширителя, изоляторов. Зачем в бак трансформатора заливают минеральное масло?

5.1.3. Почему стальной магнитопровод должен иметь по возможности небольшие воздушные зазоры?

5.1.4. Поясните принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?

5.1.5. При прохождении токов по обмоткам в магнитопроводе возникает основной магнитный поток, замыкающийся по магнитопроводу, и потоки рассеяния, замыкающиеся вокруг обмоток. Какие ЭДС наводят эти потоки в обмотках?

5.1.6. Что называется коэффициентом трансформации? Какой опыт нужно провести, чтобы практически определить его?

5.1.7. Какие формулы позволяют определить ЭДС  $E_1$  и  $E_2$ , наводимые в обмотках трансформатора?

5.1.8. Число витков первичной обмотки 100, вторичной - 500. Определить напряжение холостого хода вторичной обмотки, если к первичной подведено напряжение 220 В. Какой ток будет протекать через активную нагрузку, присоединенную ко вторичной обмотке, если в первичной ток 10 А? Ответ: 1100 В; 2 А.

5.1.9. Амплитудное значение магнитной индукции в магнитопроводе  $B_m=1,0$  Тл; его сечение  $Q=15\text{см}^2$ . Число витков вторичной обмотки  $N_2=20$ . Трансформатор включен в сеть с напряжением  $U_{ном1}=220\text{В}$ . Определить его коэффициент трансформации, если частота тока в сети  $f_1=50\text{Гц}$ . Ответ: 32.

5.1.10. Объясните почему магнитный шток в магнитопроводе остается практически неизменным?

5.1.11. Поясните каждое из основных номинальных параметров трансформатора: номинальную мощность, напряжения и токи в обмотках.

5.1.12. Однофазный трансформатор с номинальной мощностью  $S_{ном} = 10$  кВА работает с нагрузкой 70 %. Номинальные напряжения обмоток равны:  $U_{ном1} = 6000$  В,  $U_{ном2} = 220$  В. Определить токи в обмотках. Ответ:  $I_1 = 1,17$  А;  $I_2 = 31,8$  А.

5.1.13. Какие электроизмерительные приборы надо иметь для проведения опыта холостого хода трансформатора? Какие величины можно получить из этого опыта?

5.1.14. Начертите и поясните векторную диаграмму трансформатора в режиме холостого хода.

5.1.15. Какие физические явления могут одновременно происходить в магнитопроводе трансформатора? Какие потери, вызванные этими явлениями,

преобладают в режиме холостого хода, короткого замыкания, при нагрузке трансформатора?

5.1.16. Начертите и поясните векторную диаграмму трансформатора при нагрузке.

5.1.17. В трансформаторе с номинальной мощностью 15 кВА мощность потерь в стали 200Вт, а в обмотках - 500 Вт (при номинальной нагрузке). Определить коэффициент нагрузки, если коэффициент мощности нагрузки  $\cos\phi_1 = 0,8$ , а КПД трансформатора равен 97%. Ответ: 0,63.

5.1.18. Напишите формулу для определения КПД трансформатора при любой нагрузке. Почему в формулу коэффициент нагрузки входит как в первой, так и во второй степени?

5.1.19. Каковы особенности магнитопровода трехфазного трансформатора? Покажите пути замыкания магнитных потоков трех фаз в магнитопроводе при нагрузке.

5.1.20. Начертите схему однофазного автотрансформатора. В чем его отличие от трансформатора?

5.1.21. Каковы особенности сварочного трансформатора? Почему такой трансформатор должен обладать крутопадающей характеристикой?

5.1.22. Нарисуйте схемы измерительных трансформаторов тока и напряжения. Начертите схему включения амперметра и вольтметра через измерительные трансформаторы.

5.1.23. Каковы особенности включения трансформаторов тока?

5.1.24. Почему недопустимо размыкание их вторичных обмоток при работе?

5.1.25. Каково назначение основных частей машины постоянного тока: станины, полюсов, якоря, коллектора, обмоток?

5.1.26. Напишите формулу для ЭДС генератора. Каким образом можно регулировать значение ЭДС?

5.1.27. Определите ЭДС четырехполюсного генератора, если частота вращения якоря равна 1500 об/мин., магнитный поток полюса составит 0,01 Вб, а отношение числа активных проводников обмотки якоря равно числу пар параллельных ветвей равно 450. Ответ: 225 В.

5.1.28. Напишите формулу для электромагнитного момента мешай постоянного тока.

5.1.29. Определите сопротивление нагрузки генератора с независимым возбуждением, если ток якоря равен 40 А. При ЭДС 240В в сопротивлении обмотки якоря 0,5 Ом. Ответ: 5,5 Ом.

5.1.30. Поясните принцип самовозбуждения машины постоянного тока. В каких случаях машина может не возбудиться?

5.1.31. Начертите схемы генератор постоянного тока с параллельным возбуждением и поясните назначение каждого элемента схемы.

5.1.32. Укажите три причины снижения напряжения генератора с параллельным возбуждением при увеличении нагрузки.

5.1.33. Найдите полезную мощность генератора, если при напряжении на выводах 110В ток нагрузки равен 50 А. Ответ: 5,5 кВт.

5.1.34. Поясните принцип действия электродвигателя постоянного тока. Каково назначение коллектора двигателя?

5.1.35. Какова роль противо ЭДС, наводимой в якоре электродвигателя. Почему в момент пуска велик пусковой ток?

5.1.36. Начертите схему электродвигателя с параллельным возбуждением. Каково назначение обоих реостатов?

5.1.37. Начертите и объясните механическую характеристику двигателя с параллельными возбудителями.

5.1.38. К двигателю с параллельным возбуждением подведено напряжение 220 В. Чему равна подводимая мощность, если ток якоря равен 25 А, а сопротивление обмотки возбуждения 80 Ом? Ответ 6,1 кВт.

5.1.39. Поясните принцип значительного увеличения тока, потребляемого двигателем при пуске.

5.1.40. Приведите классификацию машин переменного тока. Каковы их преимущества и недостатки?

5.1.41. Поясните получение трехфазного вращающегося магнитного поля. Какие синхронные скорости можно получить при частоте тока в сети 50 Гц?

5.1.42. Поясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Каково назначение контактных колец и щеток у двигателя с фазным ротором?

5.1.43. Напишите формулу для определения скольжения. В каких пределах может изменяться это значение? Из формулы напишите выражение для определения частоты вращения ротора.

5.1.44. Номинальная частота вращения ротора 730 об/мин. Чему равно его скольжение, если частота тока в сети 50 Гц? Ответ: 2,7%.

5.1.45. Чему равно скольжение ротора при пуске двигателя?

5.1.46. Напишите формулу для частоты тока  $f_2$  в роторе. Чему равна частота  $f_2$  при синхронной скорости и при неподвижном роторе?

5.1.47. Почему намагничивающие силы обмоток статора и ротора вращаются в пространстве с одинаковыми скоростями?

5.1.48. Напишите формулы для ЭДС  $E_1$  и  $E_2$ , наводимых в фазах обмоток статора и неподвижного ротора. В какой теме вы уже встречались с подобными формулами?

5.1.49. Как определяется ЭДС /Тог. наводимая в фазе возвращающегося ротора?

5.1.50. Напишите формулу для определения индуктивного сопротивления фазы вращающегося ротора.

5.1.51. ЭДС между кольцами неподвижного фазного ротора 250В. Обмотки ротора соединены в звезду. Определить ЭДС фазы ротора, вращающегося с частотой 720 об/мин.

Ответ:

5,78 В.

5.1.52. Индуктивное сопротивление фазы обмотки неподвижного ротора 1,2 Ом. Определить значение этой величины при вращении ротора со скольжением 4%. Ответ: 0,048 Ом.

5.1.53. Напишите формулу для определения силы тока в фазе вращающегося и неподвижного ротора.

5.1.54. Активное и индуктивное сопротивления фазы обмотки неподвижного ротора соответственно 0,5 и 2,0 Ом. При вращении ротора со скольжением 5% в фазе обмотки ротора наводится ЭДС 15В. Определить ток в фазе ротора при пуске двигателя и при работе со скольжением 5%. Ответ: 146 А; 29,4 А.

5.1.55. От каких величин зависит вращающий электромагнитный момент асинхронного электродвигателя?

5.1.56. Начертите график зависимости вращающего момента двигателя от скольжения. Почему двигатель не может работать на правой части характеристики?

5.1.57. Какими методами можно осуществить пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором? В чем заключается недостаток прямого пуска?

5.1.58. В каждую фазу двигателя с фазным ротором включили реостат. Как отразится такое включение на пусковых свойствах двигателя?

5.1.59. Поясните методы регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя.

5.1.60. Поясните принцип действия частотного метода регулирования скорости двигателя.

5.1.61. Поясните устройство, принцип действия и область применения однофазного асинхронного двигателя. Почему такой двигатель сам не может выйти из состояния покоя?

5.1.62. Какие потери мощности имеют место в асинхронном двигателе? Для ответа используйте энергетическую диаграмму.

5.1.63. Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?

5.1.64. Изложите принцип действия и устройство синхронного двигателя. Каким образом осуществляются его пуск и регулирование частоты вращения

### *Тема 5.2 Основы электропривода*

5.2.1. Ротор асинхронного двигателя вращается с частотой  $n_2=1450$  об/мин. Номинальная мощность двигателя 22кВт. Определить номинальный вращающий момент. Ответ: 145 Н.м.

5.2.2. Номинальный момент, развиваемый двигателем, равен 100 Н.м. Способность двигателя к перегрузке равна 1,8; кратность пускового момента составляет 1,2. Определить максимальный и пусковой моменты. Ответ: 180 Н-м; 120 Н-м.

5.2.3. Перечислите способы регулирования частоты вращения двигателя с параллельным возбуждением. Какой способ применяется наиболее часто?

### *Тема 5.3 Передача и распределение электрической энергии*

5.3.1. Какие напряжения используются при передаче электроэнергии от энергетической системы к потребителям?



- 5.3.2. Каково назначение понижающих подстанций на предприятии?
- 5.3.3. Как устроена трансформаторная подстанция? Каковы ее основные элементы и их назначение?
- 5.3.4. Перечислите преимущества комплектных подстанций.
- 5.3.5. Поясните устройство воздушных и кабельных линий и их основные элементы.
- 5.3.6. Какие типы проводов и кабелей и способы их прокладки применяются для сетей промышленных предприятий?
- 5.3.7. Как определить сечение проводников по допустимой токовой нагрузке? От каких факторов зависит такая нагрузка?
- 5.3.8. Как проверяют проводники по допустимой потере напряжения? Какая потеря напряжения допускается в линиях до 1000 В?
- 5.3.9. Каковы назначение, устройство и принцип действия защитного заземления?
- 5.3.10. В каких случаях устраивают защитное зануление?

## **Раздел ЭЛЕКТРОНИКА**

### *Тема 6.1 Полупроводниковые приборы*

- 6.1.1. Что называют собственной и примерной проводимостью полупроводников?
- 6.1.2. Нарисуйте электронно-дырочный переход и объясните его свойства и характеристики.
- 6.1.3. Как устроен полупроводниковый диод? Почему его используют как выпрямитель переменного тока?
- 6.1.4. Начертите вольтамперную характеристику полупроводникового диода и покажите, как по ней определить основные параметры диода. Для чего нужно знать параметры диода?
- 6.1.5. Начертите структурную схему устройства транзистора и объясните, почему он используется как усилительный элемент. Какие возможны способы включения транзистора?
- 6.1.6. Какие основные характеристики имеет транзистор? Как по характеристикам определить его основные параметры?
- 6.1.7. Объясните электрофизические свойства полупроводников с четырехслойной структурой. Как устроен тиристор и для чего он применяется?
- 6.1.8. Объясните принципиальное различие между биполярными и полевыми транзисторами; назовите разновидности полевых транзисторов. *Тема 6.2 Электронные импульсные устройства, электронные цифровые устройства.*

6.2.1. Как устроены выпрямители и где они применяются?

6.2.2. Начертите схемы одно- и двухполупериодного однофазного выпрямителя на полупроводниковых диодах и поясните их работу графиками выпрямленного напряжения.

6.2.3. Какие имеются соотношения между переменными и выпрямленными токами и напряжениями для различных схем выпрямления?

6.2.4. Для чего в схемах выпрямителей применяют сглаживающие фильтры? Какие виды фильтров вы знаете?

6.2.5. Для чего в схемах выпрямителей диоды иногда соединяют между собой последовательно или параллельно?

6.2.6. Объясните принцип работы полупроводникового стабилизатора.

6.2.7. Дайте определение коэффициенту стабилизации по напряжению.

*Тема 6.3 Микропроцессоры, микроЭВМ, элементы микроэлектроники, электронные измерительные приборы*

6.3.1. Объясните, почему микропроцессоры имеют важное значение для развития современной вычислительной техники.

6.3.2. Перечислите состав и назначение типичных функциональных блоков микропроцессора.

6.3.3. Объясните разницу между микропроцессорами с «жестким» управлением и микропрограммируемыми процессорами.

6.3.4. Дайте определение назначению и принципу работы стековой памяти микропроцессора.

6.3.5. Объясните устройство и принцип действия полупроводникового запоминающего устройства.

6.3.6. Чем отличаются БИС от обычных интегральных микросхем?

6.3.7. Объясните назначение и принцип действия интерфейса.

6.3.8. Из каких элементов состоит структурная схема микроЭВМ на основе микропроцессоров?

6.3.9. Приведите характеристику и возможности одной из серийно выпускаемых микроЭВМ.

## **2.3 ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ**

**1. Как правильно называется светодиод?**

- Светоизлучающий дисплей
- Низкоэнергетический дисплей
- Светоизлучающий диод
- Светоизлучающий детектор

**2. Назовите три электрода транзистора**

- Коллектор Смещение Омметр
- База Коллектор Корпус
- Эмиттер Коллектор Уклон
- Коллектор База Эмиттер

**3. Если подключить у батареи отрицательной провод к положительному будет:**

- Цепь высокого сопротивления
- Короткое замыкание
- Маленький ток
- Обрыв цепи

**4. Если два резистора спаяны последовательно, какое будет окончательное сопротивление:**

- Больше их номиналов
- Меньше их номиналов
- То же самое
- Неизвестно

**5. Если маленькие электролиты подключены параллельно, на выходе емкость будет...**

- Такой же
- Больше
- Меньше

**6. Если напряжение на базе биполярного транзистора возрастает, происходит:**

- Включение
- Выключение

- Не достаточно информации - Смотря какой тип PNP или NPN!
- Перегрев

**7. 100n конденсатор параллельно подключен с 10n, каков будет результат:**

- 90n
- 100n
- 1
- 1
- 0
- n
- Н
- е
- з
- н
- а
- ю

**8. В биполярном транзисторе стрелкой отмечается:**



- Коллектор
- База
- Эмиттер
- Сток

**9. Подключенные параллельно резисторы 10k имеют сопротивление:**

- 10k
- 5k
- 20k
- 1k

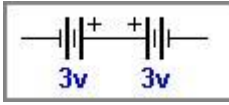
**10. Так обозначают:**

NPN транзистор

PNP транзистор

- 
- 
- Фототранзистор
- p-канальный Полевой транзистор

11. Две 3v батареи соединены, как показано. Выходное напряжение будет:

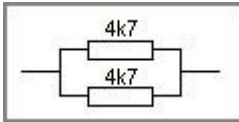


- 3v
- 0v
- 6v

12. Отметьте 4 резистора идущих в порядке возрастания:

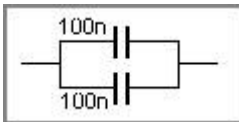
- 22R 270k 2k2 1M
- 4k7 10k 47R 330k
- 3R3 4R7 22R 5k6
- 100R 10k 1M 3k3

13. Какое примерное значение будет у этого соединения



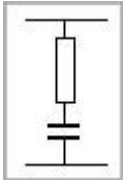
- 4k7
- 2k3
- 9k4

14. Какая емкость получится на выходе;



- 100n
- 200n
- 50n

15. Такое подключение резистора и конденсатора называется:



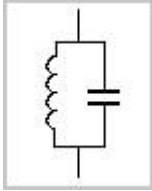
- Импульсная цепь
- Цепь синхронизации/Цепь задержки
- Генераторная цепь/частотная цепь
- Цепь Шмитта

16. Чтобы получить более высокое значение сопротивления, резисторы подключаются:

- 
-

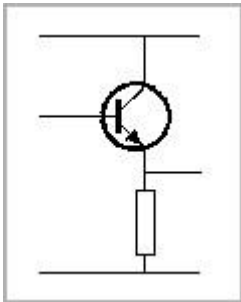
- Обрато  Вперед  Параллельно  Последовательно

**17. Включение конденсатора и катушки параллельно называют:**



- Колебательным контуром  
 Временной задержкой  
 Генератором частот  
 Цепью Шмитта

**18. В цепи базы ток поднимается, на эмиттере он:**



- Повышается  
 Падает  
 Останется неизменным  
 Будет колебаться

**19. Какому значению будет равна емкость в 1000pf ?**

- 0.01n  0.0001u  0.1n  1n

**20. Ток в цепи 45 мА. это будет:**

- 0.045A  0.00045A  0.0045A  0.45A

**21. 100п конденсатор может быть выражен как (u -микрофард) :**

- 0.1u  0.01u  0.001u  Все неправильно

**22. 1 мА равен:**

- 0.001A  0.00001A  0.01A  0.1A

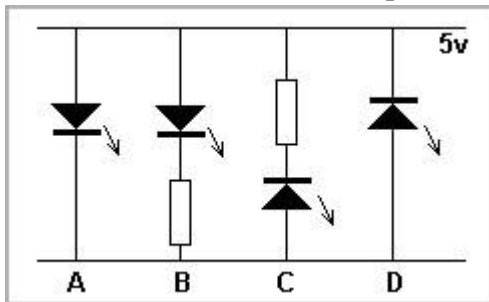
**23. 1200mV будетравно:**

- 12v  1.2v  0.12v  0.0012v

**24. Если 10k резистор помещен перед источником 10В, ток будет:**

- 10mA  1mA  0.01mA  0.1mA

25. Какой диод подключен правильно



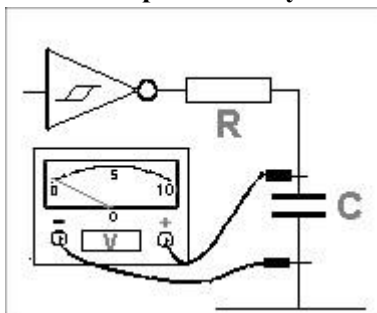
- A     B     C     D

26. Определите правильное утверждение:



- Вывод катода больше. Идет к отрицательному питанию.  
 Вывод катода короче. Идет к отрицательному питанию.  
 Катодный вывод короче. Идет к положительному питанию  
 Катодный вывод больше. Идет к положительному питанию

27. Что определяет мультиметр :



- Выходное напряжение триггера Шмитта  
 Задержку на конденсаторе  
 Напряжение на конденсаторе  
 Ток через конденсатор

28. Для элемента исключаящее -ИЛИ- (оба входа в высоком состоянии) какой уровень будет на выходе?



- Высокий
- Низкий
- Может быть высоким или низким
- Не определяются