

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ОП.13 Электротехнические измерения
для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)
Форма обучения – очная

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Электротехнические измерения» для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Электротехнические измерения» разработан на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	6
3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств дисциплины «Электротехнические измерения» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Электротехнические измерения» может быть использован в профессиональной подготовке студентов по квалификации – техник-мехатроник.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина «Электротехнические измерения» входит в профессиональный учебный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- 31. основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- 32. принцип действия и устройство электроизмерительных приборов;
- 33. основные правила применения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин;
- 34. виды и способы определения погрешностей измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1. подбирать электроизмерительные приборы по назначению;
- У2. выполнять подключение электроизмерительных приборов и проводить электротехнические измерения;
- У3. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1.	У3. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.	31. основные понятия об измерениях и единицах физических величин; 33. основные правила применения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин;
ПК 1.3.	У1. подбирать электроизмерительные приборы по назначению; У2. выполнять подключение электроизмерительных приборов и проводить электротехнические измерения;	33. основные правила применения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин; 34. виды и способы определения погрешностей измерений. 33. основные правила применения

		электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин; 34. виды и способы определения погрешностей измерений.
--	--	---

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

п/п	Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра	Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений	Наименование оценочного средства (с указанием количество вариантов, заданий и т.п.)
Раздел 1. Основы теории и практики измерений			
	Тема 1.1. Основные виды и методы измерений Тема 1.2. Эргономические условия измерений. Тема 1.3. Погрешности измерений	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34., У1., У3	Практическое задание: Выполнить описание предоставленного прибора, заполнив таблицу.
Раздел 2. Методы и средства электротехнических измерений			
	Тема 2.1. Электромеханические измерительные приборы Тема 2.2 Аналоговые электронные и цифровые вольтметры Тема 2.3. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34., У1., У2. , У3	Контрольная работа (4 варианта по 5 заданий)
Раздел 3. Измерение параметров сигналов			
3.	Тема 3.1. Осциллографы Тема 3.2. Генераторы сигналов Тема 3.3. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов Тема 3.4. Измерение амплитудно-частотных характеристик	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34., У1., У2., У3	Тестовое задание с ответами (два варианта, 10 заданий). Практическое задание №1 Анализ характеристик фильтра; Практическое задание №2 Анализ характеристик сигнала; Практическое задание №3 Строение ЭЛТ осциллографа.
4.	Промежуточная аттестация в 2 семестре	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34.,	Дифференцированный зачет: Тестовое задание из

		У1., У2. , У3	24 вопросов с ответами
--	--	---------------	------------------------

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы теории и практики измерений Тема 1.1. Основные виды и методы измерений Тема 1.2. Эргономические условия измерений. Тема 1.3. Погрешности измерений	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34., У1., У3
---	---

Расчетно-тестовое задание (два варианта, 13 заданий)

Практическое задание

Выполнить описание предоставленного прибора, заполнив таблицу.

1.	Название прибора	
2.	Обозначение на схеме	
3.	Единица (цы) измерения	
4.	Подключение в цепь	
5.	Количество пределов измерения	
6.	Запишите пределы измерения прибора	
7.	Цена деления каждого предела измерения прибора	
8.	Чувствительность прибора на каждом пределе измерения прибора	
9.	Класс точности	
10.	Абсолютная погрешность прибора при измерении на каждом пределе	
11.	Род тока	
12.	Рабочее положение	
13.	Система прибора	
14.	Параметры элементов конструкции прибора	

Примеры приборов



Раздел 2. Методы и средства электротехнических измерений Тема 2.1. Электромеханические измерительные приборы Тема 2.2. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры Тема 2.3. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34., У1., У2., У3
---	--

Контрольная работа (4 варианта по 5 заданий)

Вариант 1

- 1) Общие сведения об измерительных механизмах.
- 2) Включение амперметра в электрическую цепь.
- 3) Магнитоэлектрические измерительные механизмы.
- 4) Физические процессы, создающие вращающий момент и перемещение подвижной системы приборов.
- 5) Омметр последовательного типа.

Вариант 2

- 1) Электромагнитные измерительные механизмы.
- 2) Включение вольтметра в электрическую цепь.
- 3) Электромеханические приборы.
- 4) Измерение мощности косвенным методом.
- 5) Измерение сопротивления.

Вариант 3

- 1) Электродинамические измерительные механизмы.
- 2) Шунты.
- 3) Противодействующий механический момент.
- 4) Вольтметры с времяимпульсным преобразованием.
- 5) Функциональная схема омметра.

Вариант 4

- 1) Электростатические измерительные механизмы.
- 2) Добавочные резисторы.
- 3) Общие элементы электромеханических приборов.
- 4) Мост постоянного тока.
- 5) Измерение мощности ваттметром.

Раздел 3. Измерение параметров сигналов Тема 3.1. Осциллографы Тема 3.2. Генераторы сигналов Тема 3.3. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов Тема 3.4. Измерение амплитудно-частотных характеристик	ПК 1.1., ПК 1.3., 31., 32., 33., 34., У1., У2., У3
--	--

Тестовое задание (два варианта, 15 заданий).

ТЕСТ

Вариант 1.

1. Приборы типов Д539 и Д558 предназначены для измерения:

1. синусоидальных переменных напряжений
2. синусоидального переменного тока

3. активной мощности в цепях однофазного переменного тока
4. реактивной мощности Задание №3

2. Осциллографами называют приборы, предназначенные для:

1. измерения емкости
2. измерения индуктивности
3. измерения сопротивления
4. наблюдения быстро изменяющихся электрических процессов Задание №4

3. Для измерения электрической энергии применяют:

1. частотомер
2. ваттметр
3. индукционный счетчик
4. омметр Задание №5

4. Структурная схема осциллографа состоит из:

1. четырёхполюсника
2. электронно-лучевой трубки
3. указателя уровня помех
4. анализатора гармоник

5. Основными техническими характеристиками осциллографа являются:

1. постоянная мощность
2. постоянная длительность колебаний
3. виды развёртки пилообразного напряжения
4. постоянное сопротивление

6. Приборы С1-49, С1-68, С1-70 применяются в качестве:

1. вольтметров
2. ваттметров
3. амперметров
4. осциллографов

7. Емкость конденсаторов измеряется методом:

1. точным
2. совокупным
3. комбинированным
4. косвенным

8. При измерении малых значений емкости конденсаторов с большим сопротивлением вольтметр присоединяют:

1. до амперметра
2. после амперметра
3. до источника питания
4. последовательно с конденсатором

9. Точность измерения индуктивности катушки косвенным методом:

1. высокая
2. переменная
3. недостаточно высокая
4. постоянная

10. Для определения равновесия мостовой схемы в диагональ моста переменного тока включают:

1. дроссель
2. трансформатор
3. нулевой индикатор
4. реле

Вариант 2.**1. Дать определение понятию «Сигнал»?**

1. Процесс изменения одного из параметров несущего сигнала по закону первичного.
2. Физический процесс, отображающий (несущий) передаваемое сообщение
3. Процесс перехода из одной формы сигнала в другую
4. Информация в определенной форме

2. Какие существуют формы представления сигнала?

1. Временные, аналоговые, дискретные
2. Спектральные, цифровые, непрерывные
3. Временные, спектральные, векторные, математическая модель
4. Зрительные, слуховые

3 В каком устройстве системы электросвязи получают первичные и вторичные сигналы?

1. Приемник
2. Передатчик
3. Преобразователь «сообщение-сигнал»
4. Динамик

4. Какой сигнал называется цифровым?

1. Сигнал, который можно представить в виде последовательности дискретных значений.
2. Сигнал, повторяющийся через определенные промежутки времени
3. Сигнал математически описывается заранее известной функцией времени
4. Сигнал, имеющий код

5. Перечислите числовые характеристики сигналов?

1. Динамический диапазон, ширина спектра, время передачи
2. Период, частота, фаза
3. Длительность, скважность, период
4. Энергия, длительность

6. Дать определение понятию «четырёхполюсник»?

1. Это участок электрической цепи, имеющий один зажим на входе и один зажим на выходе
2. Это участок электрической цепи, имеющий два зажима на входе и два зажима на выходе
3. Это электрическая цепь, используемая для получения сигналов определенной формы
4. Это электрическая цепь, используемая для получения сигналов определенной громкости

7. Какое устройство относится к активным четырехполюсникам?

1. Генератор
2. Трансформатор
3. Преобразователь частоты
4. Преобразователь напряжения

8. Как называется четырехполюсник, который содержит активное сопротивление?

1. Удлинитель
2. Фильтр
3. Модулятор
4. Выпрямитель

9. При каком условии Т-образный четырехполюсник будет симметричным?

1. $Z_1 > Z_3$
2. $Z_1 < Z_3$

3. $Z_1=Z_3$ 4. $Z_1 \approx Z_3$ **10. 1. Дать определение понятию «частотный фильтр»?**

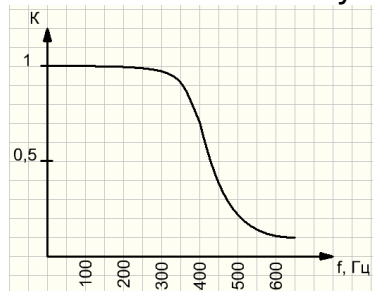
1. Устройство для выделения желательных компонентов спектра электрического сигнала и подавления нежелательных
2. Устройство, формирующее первичный и вторичный сигналы
3. Устройство, предназначенное для сосредоточения электромагнитной энергии в замкнутом пространстве
4. Устройство, предназначенное для сглаживания сигнала

Ответы

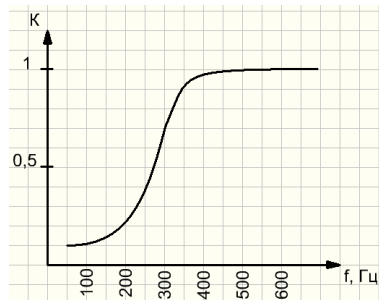
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	4	3	1	2	4	1	2	3	4	3
Вариант 2	2	3	4	3	1	2	3	1	3	1

Практическое задание №1
Анализ характеристик фильтра

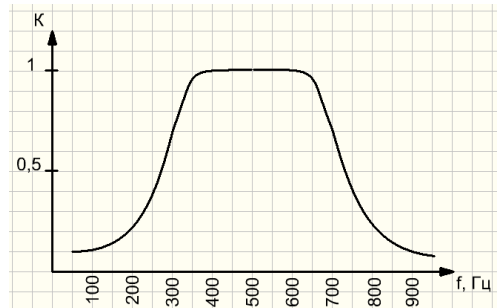
2.1 Укажите частоту среза фильтра, АЧХ которого показана на рисунке.



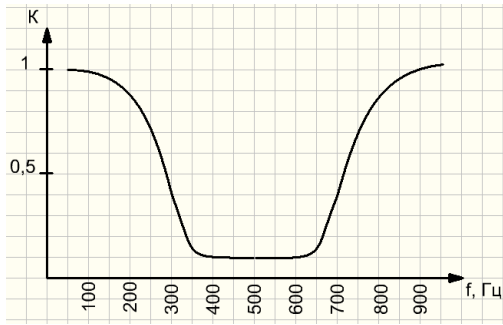
2.2



2.3



2.4



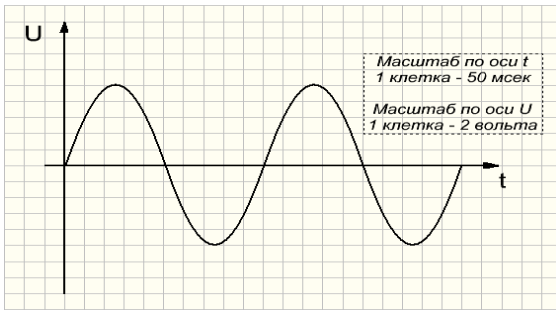
Выполните расчет

5. Рассчитайте полосу пропускания колебательного контура, имеющего резонансную частоту 10 МГц и добротность 200.
6. Рассчитайте резонансную частоту колебательного контура, имеющего полосу пропускания 10 кГц и добротность 300.
7. Рассчитайте добротность колебательного контура, имеющего резонансную частоту 1 МГц и полосу пропускания 5 кГц.
8. Рассчитайте сопротивление катушки с индуктивностью 10 мкГн на частоте 1 МГц.
9. Рассчитайте сопротивление конденсатора с емкостью 1 пФ на частоте 1 МГц.
10. Рассчитайте частоту собственных колебаний контура, состоящего из катушки с индуктивностью 3 мкГн и конденсатора с емкостью 27 пФ.
11. Рассчитайте индуктивность катушки, которую необходимо подключить к конденсатору с емкостью 200 пФ, чтобы получить колебательный контур с частотой собственных колебаний 3 МГц.
12. Рассчитайте емкость конденсатора, который надо подключить к катушке с индуктивностью 10 мкГн, чтобы получить колебательный контур с частотой собственных колебаний 5 МГц.
13. Рассчитайте волновое сопротивление колебательного контура, настроенного на частоту 100 кГц, если катушка контура имеет индуктивность 200 мкГн.
14. Рассчитайте собственную частоту колебательного контура, имеющего волновое сопротивление 400 Ом и содержащего катушку с индуктивностью 8 мкГн.
15. Рассчитайте частоту среза RC-фильтра, состоящего из резистора с сопротивлением 10 кОм и конденсатора с емкостью 10 нФ.
16. Рассчитайте частоту среза RL-фильтра, состоящего из резистора с сопротивлением 20 кОм и катушки с индуктивностью 10 мГн.
17. Рассчитайте сопротивление резистора RC-фильтра, в котором емкость конденсатора равна 1 мкФ, для получения частоты среза 10 кГц.
18. Рассчитайте емкость конденсатора RC-фильтра, в котором сопротивление резистора равно 160 Ом, для получения частоты среза 10 кГц.
19. Рассчитайте сопротивление резистора RL-фильтра, в котором индуктивность катушки равна 16 мГн, для получения частоты среза 10 кГц.
20. Рассчитайте индуктивность катушки RL-фильтра, в котором сопротивление резистора равно 1 кОм, для получения частоты среза 10 кГц.

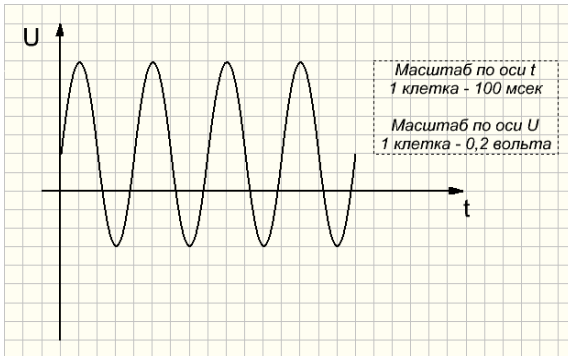
Практическое задание №2 Анализ характеристик сигнала

Перечислите основные параметры электрического сигнала, график которого изображен на рисунке. Определите по графику численные значения всех перечисленных параметров.

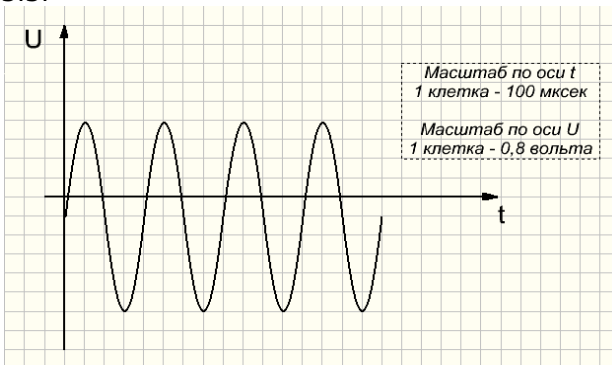
3.1.



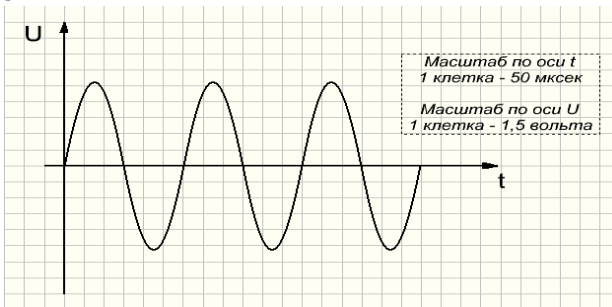
3.2.



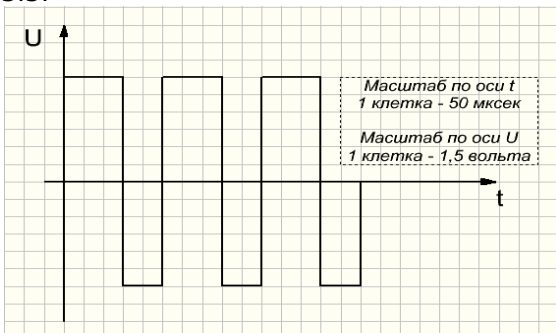
3.3.



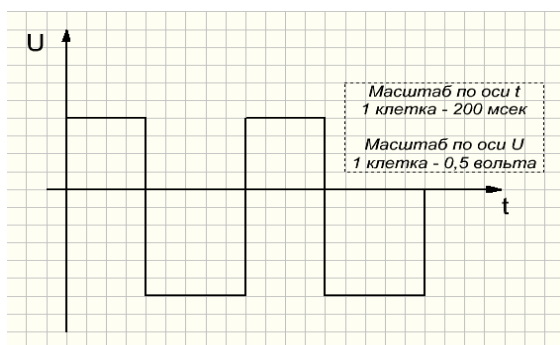
3.4.



3.5.



3.6

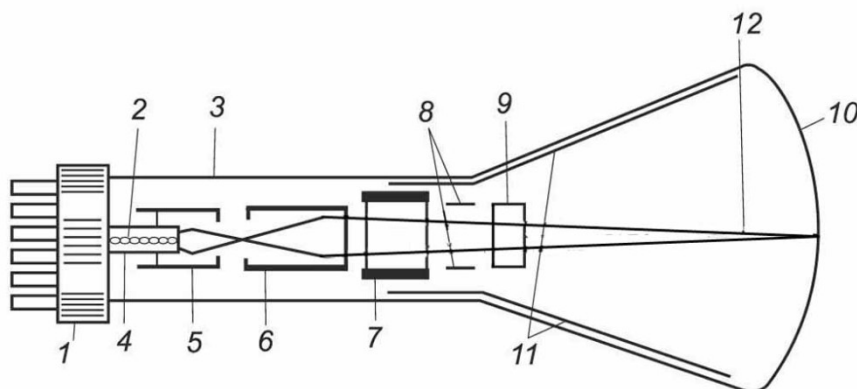


Практическое задание №3 Строение ЭЛТ осциллографа

1. Напишите по числовым обозначениям элементы электроннолучевой трубки.

2.

Укажите



назначение каждого элемента электроннолучевой трубки.

**Промежуточная аттестация в 2 семестре -
дифференцированный зачет**

ПК 1.1., ПК 1.3.,
31., 32., 33., 34.,
У1., У2., У3

Тестовое задание с ответами из 24 вопросов

Тест

1. Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки, но не поддающееся непосредственному восприятию наблюдателем

- А) аналоговый измерительный прибор
- Б) измерительный преобразователь
- В) цифровой измерительный прибор
- Г) электроизмерительный прибор

2. Измерительный прибор, показания которого являются непрерывной функцией измеряемой величины

- А) цифровой измерительный прибор

- Б) измерительный преобразователь
 - В) информационно-измерительная система
 - Г) аналоговый измерительный прибор
3. Обобщенная характеристика средства измерений, определяемая пределами допускаемых погрешностей
- А) схема измерительного прибора
 - Б) мера
 - В) эталон
 - Г) класс точности
4. Факторами, влияющими на эффективность приема информации, являются
- А) количество приборов
 - Б) организация информационного поля
 - В) размеры изобразительных сигналов
 - Г) количество органов управления
 - Д) контрастность изображения
5. Средствами отображения информации являются:
- А) стрелочные индикаторы
 - Б) счетчики
 - В) селекторные переключатели
 - Г) знаковые светящиеся индикаторы
 - Д) сигнализаторы звуковые
6. К органам управления не относятся
- А) включатели
 - Б) тумблеры
 - В) регуляторы
 - Г) клавиши
 - Д) штурвалы
7. Элементы электромеханических приборов
- А) катушка индуктивности, стрелка, шкала
 - Б) измерительный механизм, шкала, корпус
 - В) регуляторы, шкала, корпус
 - Г) измерительная цепь, измерительный механизм, шкала, корпус
8. Физические процессы, создающие вращающий момент и перемещение подвижной системы приборов:
- А) взаимодействие магнитного поля постоянного магнита и тока в катушке
 - Б) взаимодействие магнитных полей постоянных магнитов
 - В) взаимодействие магнитных полей катушек с токами
 - Г) взаимодействие электрически заряженных тел
9. Класс точности измерительного прибора -
- А) основная метрологическая характеристика прибора, определяющая допустимые значения основных и дополнительных погрешностей, влияющих на точность измерения
 - Б) характеристика прибора, обозначающая ошибку измерения
 - В) основная метрологическая характеристика прибора, определяющая допустимые значения основных погрешностей, влияющих на точность измерения

Г) характеристика прибора, обозначающая относительную погрешность измерений

10. Имеются два амперметра с одинаковыми пределами измерения. Класс точности первого прибора 1,0, класс точности второго прибора 1,5.

Выберите правильное утверждение.

- А) погрешность первого прибора меньше погрешности второго прибора
- Б) погрешность первого прибора больше погрешности второго прибора
- В) погрешность первого прибора равна погрешности второго прибора



11. Разность между показанием прибора и истинным значением измеряемой величины называется

- А) относительная погрешность
- Б) абсолютная погрешность
- В) аддитивная погрешность
- Г) случайная погрешность

12. Относительной погрешностью называется

- А) отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению шкалы прибора в процентах
- Б) отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора
- В) разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины
- Г) отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины в процентах

13. Назовите системы электроизмерительных приборов

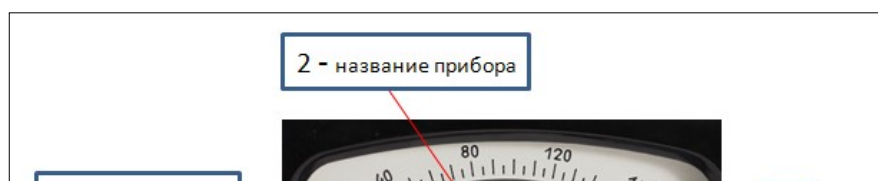
Обозначение	Система
1. 	
2. 	
3. 	

14. Определите соответствие принципа действия системе электромеханического прибора

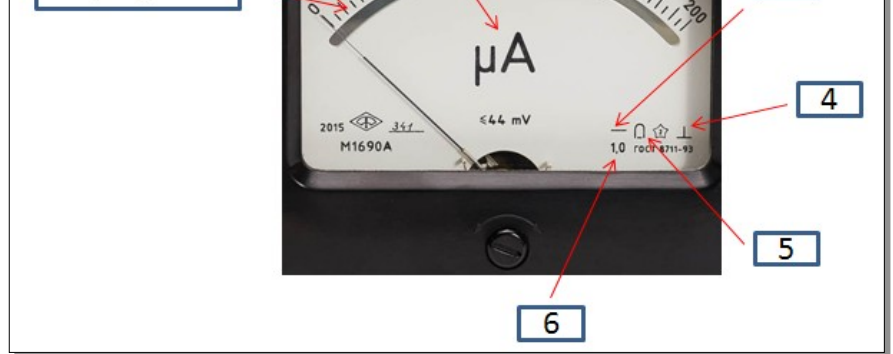
Система	Принцип действия
1.Магнитоэлектрическая система	А.вращающий момент создается при взаимодействии тока обмотки рамки, закрепленной на оси с магнитным полем, созданным неподвижной обмоткой
2.Электромагнитная система	Б.вращающий момент, передвигающий подвижную часть прибора, возникает в результате взаимодействия магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом и электрического тока, проходящего по виткам обмотки, расположенной в этом поле
3.Электродинамическая система	В.вращающий момент создается сердечником, втягиваемым в щель катушки при пропускании через обмотку тока

15. Напишите обозначение значков шкалы прибора

1 -



- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -



16. Указать вариант, в котором верно указана классификация электроизмерительных приборов по виду выдаваемой информации:
- А) аналоговые, цифровые
 - Б) измерительные генераторы, специальные
 - В) измерители параметров радиоэлементов
 - Г) электромеханические
17. Шкала амперметра 0 – 20 А. Ток в цепи может достигать 200 А. Сопротивление амперметра – 0,09 Ом. Сопротивление шунта равно
- А) 0,001 Ом
 - Б) 0,01 Ом
 - В) 0,1 Ом
 - Г) 1 Ом
18. Шкала вольтметра 0-60 В. Напряжение в цепи может достигать 600 В. Сопротивление вольтметра 1000 Ом. Добавочное сопротивление вольтметра составляет
- А) 900 Ом
 - Б) 6000 Ом
 - В) 9000 Ом
 - Г) 10000 Ом
19. Прибор для измерения коэффициент мощности называется
- А) ваттметр
 - Б) фарадометр
 - В) счетчик
 - Г) фазометр
20. Количество переменных резисторов в схеме моста постоянного тока равно
- А) 1
 - Б) 2
 - В) 3
 - Г) 4
21. Прибор для наблюдения на экране переменных во времени электрических процессов -
- А) мультиметр
 - Б) электронный вольтметр
 - В) осциллограф

- Г) частотомер
22. Прибор, являющийся источником регулируемых электрических сигналов -
 А) генератор
 Б) электронный вольтметр
 В) осциллограф
 Г) колебательный контур
23. Многофункциональный прибор для измерения постоянного, переменного напряжения, постоянной силы тока, сопротивления, тестирования диодов, транзисторов
 А) мультиметр
 Б) электронный вольтметр
 В) осциллограф
 Г) частотомер
24. Частотомер - измерительный прибор для определения частоты. Принцип действия основан
 А) на явлении резонанса внешнего и внутреннего сигналов
 Б) на подсчете количества импульсов, сформированных из периодического сигнала произвольной формы, за определенный интервал времени
 В) на преобразовании импульсов с внутреннего генератора
 Г) на модуляции сигнала

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Б	Г	Г	Г	В	А	Г	АВГ	А	А	Б	Г
13	14	15	16	17	18	1	20	21	22	23	24
						9					
	1-В 2-Б 3-А		А	Б	В	Г	Г	В	А	А	Б