

Министерство общего и профессионального образования  
Свердловской области  
ГАПОУ СО «Режевской политехникум»

Утверждаю  
Директор С.А. Дрягилева  
от « 8 »            20 16 г.



**Комплект оценочных средств**  
**для проведения промежуточной аттестации**  
**ОП 04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**  
для специальности  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**Разработчики:**

Лебедева Г.Ф. –преподаватель специальных дисциплин, высшая квалификационная категория

## **I. Паспорт комплекта оценочных средств**

### **1. Область применения комплекта оценочных средств**

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов **ОП электротехнические измерения**

Дисциплина направлена на формирование и освоение общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации.

ПК 2.1. Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.

ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование подключение периферийных устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;

- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищённости информационных объектов;
- знать:
  - основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
  - основные виды средств измерений и их классификацию;
  - методы измерений;
  - метрологические показатели средств измерений;
  - виды и способы определения погрешностей измерений;
  - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
  - персональное влияние измерительных приборов на точность измерений;
  - измерений тока, напряжения, мощности.
- методы и способы автоматизации

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации и (в соответст вии с учебным планом)
Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• классифицировать основные виды средств измерений;</li> <li>• применять основные методы и принципы измерений;</li> <li>• применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>• применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;</li> <li>• применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-умение классифицировать основные виды средств измерений;</li> <li>-умение применять основные методы и принципы измерений;</li> <li>-умение применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>-умение применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;</li> <li>-умение применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные</li> </ul>	Выполнение тестового задания	<i>Экзамен</i>

<p>вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методические оценки защищённости информационных объектов;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>• основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>• методы измерений;</li> <li>• метрологические показатели средств измерений;</li> <li>• виды и способы определения погрешностей измерений;</li> <li>• принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>• персональное влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> <li>• измерений тока, напряжения, мощности.</li> <li>• методы и способы автоматизации</li> </ul>	<p>микрофоны, вибродатчики;</p> <p>- умение применять методические оценки защищённости информационных объектов;</p> <p>- знание основных понятий об измерениях и единицах физических величин;</p> <p>- знание основных видов средств измерений и их классификацию;</p> <p>- знание методы измерений</p> <p>- знание метрологических показателей средств измерений;</p> <p>- знание видов и способов определения погрешностей измерений;</p> <p>- знание принципа действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</p> <p>- знание персонального влияние измерительных приборов на точность измерений;</p> <p>- знание способов измерения тока, напряжения, мощности.</p> <p>- знание методов и способов автоматизации</p>		
---	---	--	--

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1. Задания для проведения экзамена (теоретическое задание)

## Примерные тестовые задания

### Тест 1

В задании 1- 6 выберите один ответ:

1. Шкала амперметра 0 - 50 А. Прибором измерены токи 3А и 30 А. Какое из измерений точнее?

- 1) Задача не определена, так как не известен класс точности прибора.
- 2) Точность измерений одинакова.
- 3) Первое измерение точнее, чем второе.
- 4) Второе измерение точнее, чем первое.

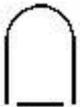
2. Укажите наибольшую приведенную погрешность для прибора класса точности 1,0

- 2) 1%
- 3)  $\pm 1\%$

3. В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Найдите относительную погрешность измерения.

- 1) 0,1 А
- 2) 0,5 А
- 3) 0,5 %
- 4) 0,2 %

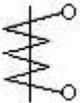
4. На шкале прибора изображен знак:



К какой системе относится этот прибор?

- 1) Прибор магнитоэлектрической системы
- 2) Прибор электромагнитной системы
- 3) Прибор электродинамической системы

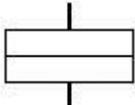
5. На шкале прибора изображен знак:



К какой системе относится этот прибор?

- 1) Прибор магнитоэлектрической системы
- 2) Прибор электромагнитной системы
- 3) Прибор электродинамической системы

6. На шкале прибора изображен знак:

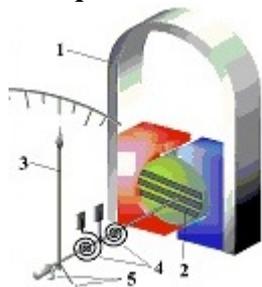


**К какой системе относится этот прибор?**

- 1) Прибор магнитоэлектрической системы
- 2) Прибор электромагнитной системы
- 3) Прибор электродинамической системы

**7. Укажите части электроизмерительного прибора**

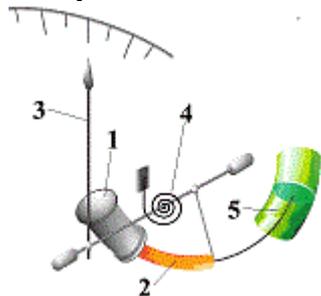
*Изображение:*



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**8. Укажите части электроизмерительного прибора**

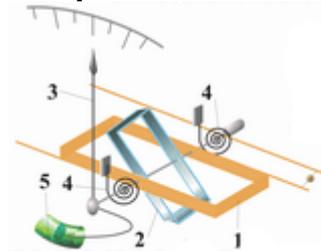
*Изображение:*



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**9. Укажите части электроизмерительного прибора**

*Изображение:*



- 1 \_\_\_\_\_

- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**В заданиях 10-12 выберите 4 правильных ответа:**

**10. Укажите основные детали прибора электромагнитной системы, без которых работа прибора невозможна**

- 1) катушка
- 2) сердечник
- 3) стрелка
- 4) шкала
- 5) пружина
- 6) демпфер

**11. Укажите основные детали прибора электродинамической системы, без которых работа прибора невозможна**

- 1) неподвижная катушка
- 2) подвижная катушка
- 3) стрелка
- 4) шкала
- 5) пружина
- 6) демпфер

**12. Укажите основные детали прибора магнитоэлектрической системы, без которых работа прибора невозможна**

- 1) катушка
- 2) магнит
- 3) стрелка
- 4) шкала
- 5) пружина
- 6) демпфер

**В заданиях 13-21 выберите 1 правильных ответа:**

**13. На чем основан принцип действия прибора электромагнитной системы?**

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии постоянного магнита и рамки, по которой протекает ток.
- 3) На взаимодействии проводников, по которым протекает ток.
- 4) На взаимодействии электрически заряженных тел.

**14. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?**

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии постоянного магнита и рамки, по которой протекает ток.
- 3) На взаимодействии проводников, по которым протекает ток.
- 4) На взаимодействии электрически заряженных тел.

**15. На чем основан принцип действия прибора электродинамической системы?**

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии постоянного магнита и рамки, по которой протекает ток.
- 3) На взаимодействии проводников, по которым протекает ток.
- 4) На взаимодействии электрически заряженных тел.

**16. Чему пропорционален противодействующий момент в приборах магнитоэлектрической системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**17. Чему пропорционален противодействующий момент в приборах электромагнитной системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**18. Чему пропорционален вращающий момент в приборах электромагнитной системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**19. Чему пропорционален вращающий момент в приборах магнитоэлектрической системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**20. Чему пропорционален угол отклонения стрелки в приборах магнитоэлектрической системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**21. Чему пропорционален угол отклонения стрелки в приборах электромагнитной системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**В задании 22 выберите 4 правильных ответа**

**22. Укажите преимущества электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**В задании 23,24 выберите 2 правильных ответа**

**23. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**24. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**В задании 25 выберите 5 правильных ответа**

**25. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

**В задании 26 выберите 2 правильных ответа**

**26. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы

8) работает только на постоянном токе

**В задании 27 выберите 3 правильных ответа**

**27. Укажите недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

## Тест 2

**В заданиях 1-14 выберите один правильный ответ**

**1. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Отсчёт невозможен в...**

- а) в конце шкалы
- б) в середине шкалы
- в) во второй половине шкалы
- г) в начале шкалы

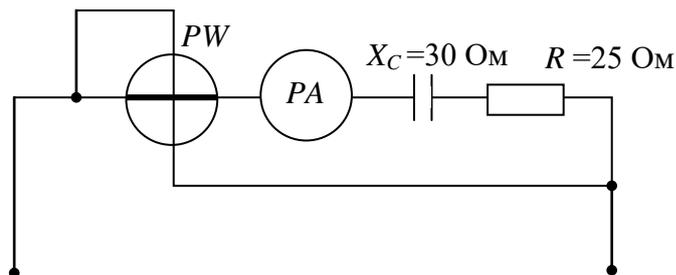
**2. Относительной погрешностью называется...**

- 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

**3. Если измеренное значение тока  $I_u = 1,9A$ , действительное значение тока  $I_d = 1,8A$ , то относительная погрешность равна...**

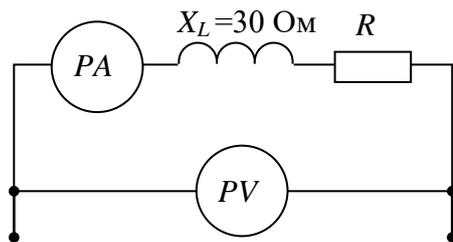
- а) 10%
- б) -0,1%
- в) 0,1%
- г) 5,6%

**4. Если амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины в цепях постоянного тока, показывает 2А, то показания ваттметра составят...**



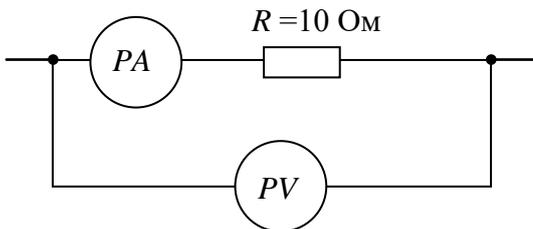
- а) 100 Вт
- б) 110 Вт
- в) 220 Вт
- г) 120 Вт

5. Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В в цепях постоянного тока, то величина  $R$  составит...



- а) 50 Ом      б) 200 Ом      в) 30 Ом      г) 20 Ом

6. Если показания вольтметра составляет  $PV=50$  В, то показание амперметра  $PA$  при этом будет...

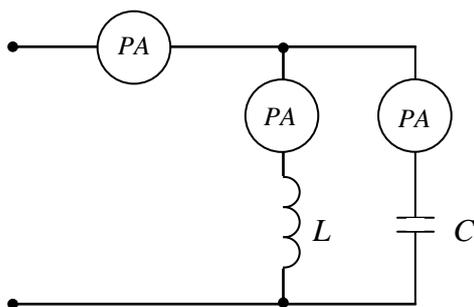


- а) 60 А      б) 5 А      в) 20 А      г) 0,2 А

7. В цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показал 0,5 А, тогда амплитуда этого тока  $I_m$  равна...

- а) 0,5 А      б) 0,7 А      в) 0,9 А      г) 0,33 А

8. Амперметры в схеме показали:  $I_2=3$  А,  $I_3=4$  А, если токи имеют разные направления. Показания амперметра  $A_1$  равно...



- а) 5 А      б) 1 А      в) 3,5 А      г) 7 А

9. Формула абсолютной погрешности измерения, где  $x_u$  – измеренное значение,  $x_d$  – действительное, имеет вид ...

- а)  $\Delta = \frac{x_d}{x_u} \times 100\%$       б)  $\Delta = x_d - x_u$       в)  $\Delta = x_u - x_d$       г)  $\Delta = x_u \times x_d$

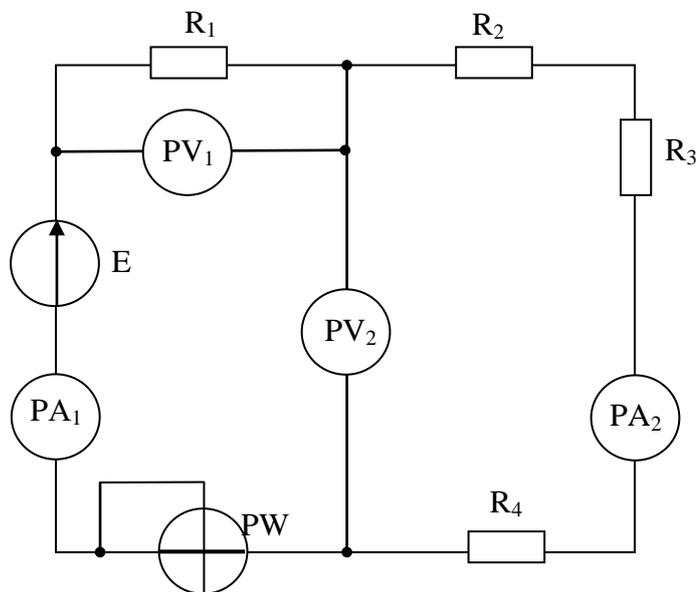
10. Формула, определяющая класс точности электроизмерительного прибора, имеет вид ...

- а)  $k = \frac{\Delta a \cdot a_n}{100\%}$       б)  $k = \frac{a_n}{\Delta a} 100\%$       в)  $k = \frac{\Delta a}{a_n} 100\%$       г)  $k = \frac{0,5 \cdot \Delta a}{a_n} 100\%$

11. Абсолютная погрешность прибора в зависимости от класса точности определяется по формуле ...

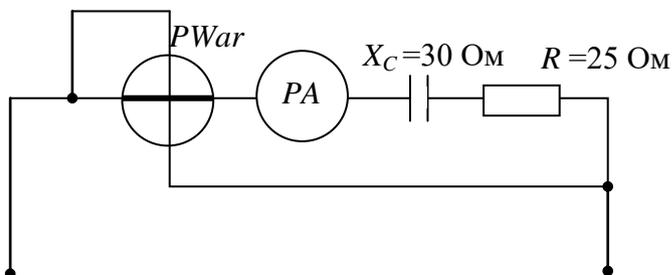
- а)  $\Delta a = \pm k \frac{a_n}{100}$       б)  $\Delta a = \pm k \frac{a_n}{10}$       в)  $\Delta a = k \frac{a_n}{100}$       г)  $\Delta a = \pm L \frac{a_n}{100}$

12. В приведённой схеме неправильно включён прибор ...



- а) PA<sub>1</sub>      б) PA<sub>2</sub>      в) PV<sub>2</sub>      г) PW

13. Если амперметр в цепях постоянного тока, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то показания варметра составят...



- а) 100 ВАр      б) 110 ВАр      в) 220 ВАр      г) 120 ВАр

14. Относительная погрешность измерения определяется по формуле ...

№ задания	характеристика аналого- цифровых преобразователей	Буква ответа	Определение
1	Длина шкалы L	A	число двоичных разрядов (бит)
2	Разрядность n	B	характеризует число возможных уровней преобразования (ступеней характеристики преобразования) АЦП
3	Разрешающая способность R	B	важное понятие цифровой измерительной техники. Это разница между реальной ступенчатой характеристикой преобразования и

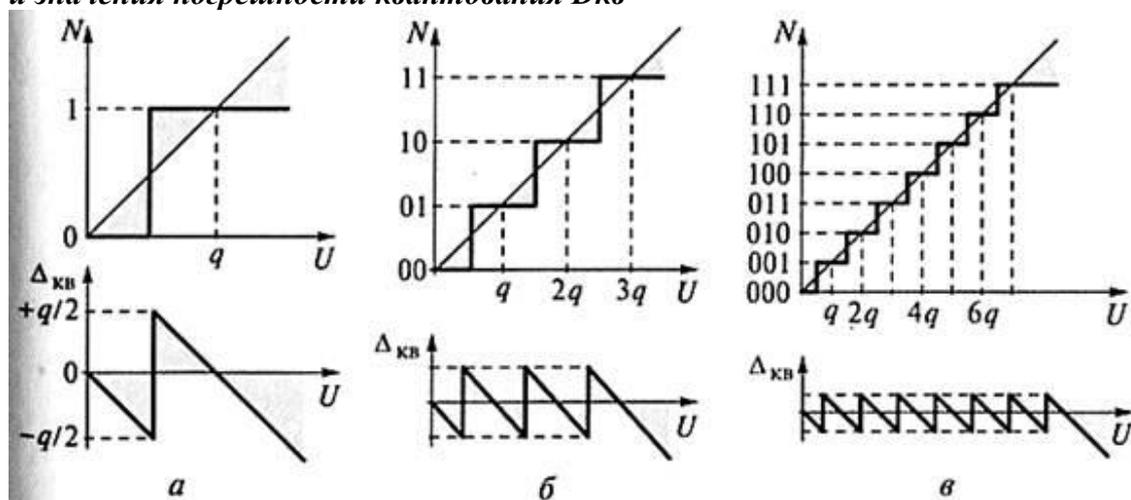
			идеальной линейной
4	Погрешность квантования $\Delta_{\text{кв}}$	$\Gamma$	величина, обратная длине шкалы $L$ и характеризующая чувствительность АЦП.
5	Значение кванта $q$	$\Delta$	единицы младшего значащего разряда определяется отношением номинального $U_{\text{ном}}$ значения входного напряжения (или верхнего значения диапазона измерения) к длине шкалы $L$ :

а)  $\delta = \frac{\Delta}{X_H} \times 100\%$     б)  $\delta = \frac{X_H}{\Delta} \times 100\%$     в)  $\delta = \Delta \times X_N \times 100\%$     г)  $\delta = \frac{\Delta}{X_N} \times 100\%$

### Тест 3

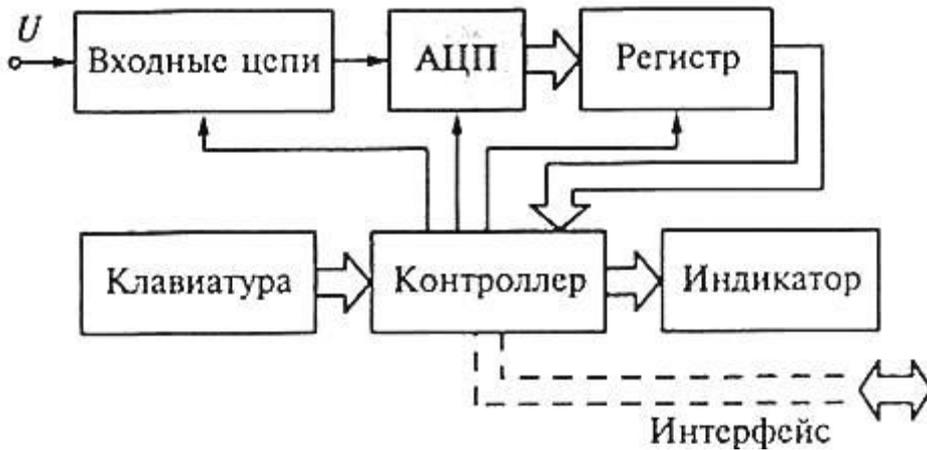
В заданиях с 1 по 4 установите соответствие между характеристиками аналого-цифровых преобразователей и их определением

В заданиях с 6 по 8 установите соответствие между графическим изображением зависимости выходного кода  $N$  АЦП от значения входного напряжения  $U$  и основных понятий: разрядности  $n$ , длины шкалы  $L$ , разрешающей способности  $R$ , веса кванта  $q$  и значения погрешности квантования  $\Delta_{\text{кв}}$



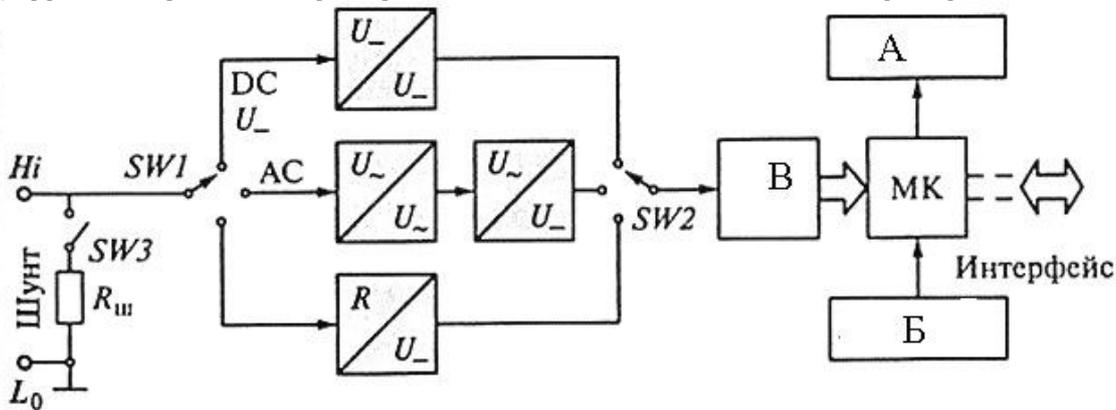
№ задания	разрядности $n$ , длины шкалы $L$ , разрешающей способности $R$ , веса кванта $q$ и значения погрешности квантования $\Delta_{\text{кв}}$	Буква ответа
6	$n=2$ бита, $L=2^2=4$ , $R=1:4$	<i>A</i>
7	$n=3$ бита, $L=2^3=8$ , $R=1:8$	<i>B</i>
8	$n=1$ бит, $L=2^1=2$ , $R=1:2$	<i>B</i>

В задании 9 представлена структурная схема цифрового вольтметра. Укажите назначение всех составляющих элементов этой схемы.



Входные цепи \_\_\_\_\_  
 АЦП \_\_\_\_\_  
 Регистр \_\_\_\_\_  
 Клавиатура \_\_\_\_\_  
 Контроллер \_\_\_\_\_  
 Индикатор \_\_\_\_\_  
 Интерфейс \_\_\_\_\_

*В задании 10 восстановите названия недостающих элементов структурной схемы цифрового мультиметра и укажите назначение аналоговых преобразователей.*

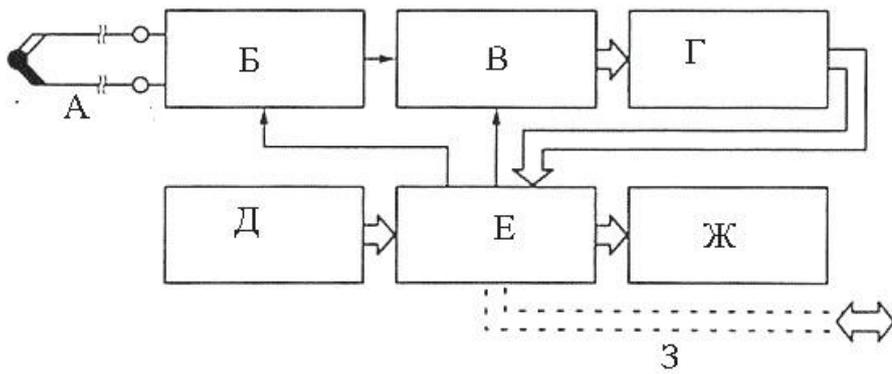


А \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_  
 $U_ / U_ -$  \_\_\_\_\_  
 $\bullet U_ / U_ -$  \_\_\_\_\_  
 $\bullet U_ / U_ -$  \_\_\_\_\_  
 $\bullet R / U_ -$  \_\_\_\_\_

*В задании 11 запишите формулы, определяющие характеристики аналого- цифровых преобразователей*

Длина шкалы L
Разрешающая способность R
Значение кванта q

*В задании 12 заполните структурную схему контактного цифрового термометра*



- А \_\_\_\_\_
- Б \_\_\_\_\_
- В \_\_\_\_\_
- Г \_\_\_\_\_
- Д \_\_\_\_\_
- Е \_\_\_\_\_
- Ж \_\_\_\_\_
- З \_\_\_\_\_

**Текст задания:**

Билет №1 (приложение №1)

Билет №2 (приложение №2)

Билет №3 (приложение №3)

Ответы на тестовые задания (приложение №4)

**Экзаменационный билет № 1**  
**Специальность 230113 Компьютерные системы и комплексы**

*В задании 1- 5 выберите один ответ:*

**28. Шкала амперметра 0 - 50 А. Прибором измерены токи 3А и 30 А. Какое из измерений точнее?**

- 1) Задача не определена, так как не известен класс точности прибора.
- 2) Точность измерений одинакова.
- 3) Первое измерение точнее, чем второе.
- 4) Второе измерение точнее, чем первое.

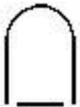
**29. Укажите наибольшую приведенную погрешность для прибора класса точности 1,0**

- 2) 1%
- 3)  $\pm 1\%$

**30. В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Найдите относительную погрешность измерения.**

- 1) 0,1 А
- 2) 0,5 А
- 3) 0,5 %
- 4) 0,2 %

**31. На шкале прибора изображен знак:**

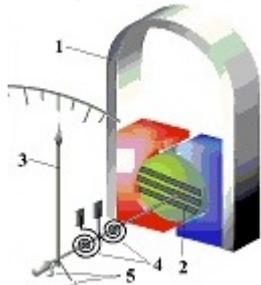


**К какой системе относится этот прибор?**

- 1) Прибор магнитоэлектрической системы
- 2) Прибор электромагнитной системы
- 3) Прибор электродинамической системы

**32. Укажите части электроизмерительного прибора**

**Изображение:**



1  
2

3

4

5

**В заданиях 6-выберите 4 правильных ответа:**

**33. Укажите основные детали прибора электромагнитной системы, без которых работа прибора невозможна**

- 1) катушка
- 2) сердечник
- 3) стрелка
- 4) шкала
- 5) пружина
- 6) демпфер

**В заданиях 7-9 выберите 1 правильных ответа:**

**34. На чем основан принцип действия прибора электромагнитной системы?**

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии постоянного магнита и рамки, по которой протекает ток.
- 3) На взаимодействии проводников, по которым протекает ток.
- 4) На взаимодействии электрически заряженных тел.

**35. Чему пропорционален противодействующий момент в приборах магнитоэлектрической системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**36. Чему пропорционален вращающий момент в приборах магнитоэлектрической системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**В задании 10 выберите 4 правильных ответа**

**37. Укажите преимущества электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**В задании 11,12 выберите 2 правильных ответа**

**38. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**39. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**В задании 13 выберите 5 правильных ответа**

**40. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

**В задании 14 выберите 2 правильных ответа**

**41. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

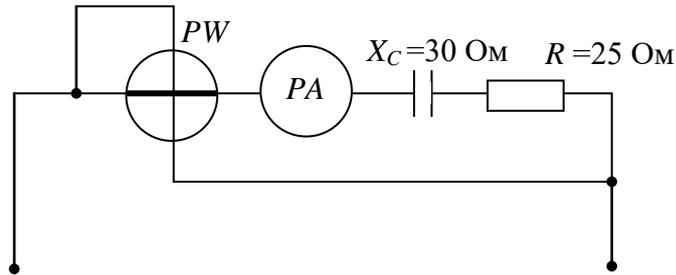
**В задании 15 выберите 3 правильных ответа**

**42. Укажите недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

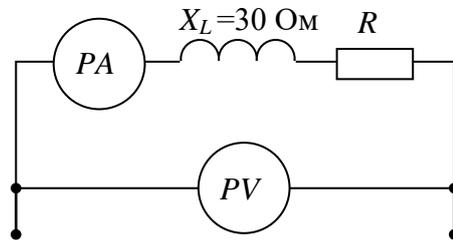
**В заданиях 16-22 выберите один правильный ответ**

43. Если амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины в цепях постоянного тока, показывает 2А, то показания ваттметра составят...



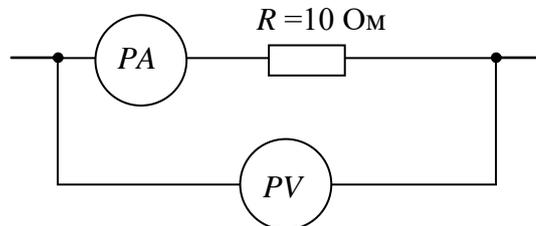
- а) 100 Вт      б) 110 Вт      в) 220 Вт      г) 120 Вт

44. Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В в цепях постоянного тока, то величина R составит...



- а) 50 Ом      б) 200 Ом      в) 30 Ом      г) 20 Ом

45. Если показания вольтметра составляет PV = 50 В, то показание амперметра PA при этом будет...

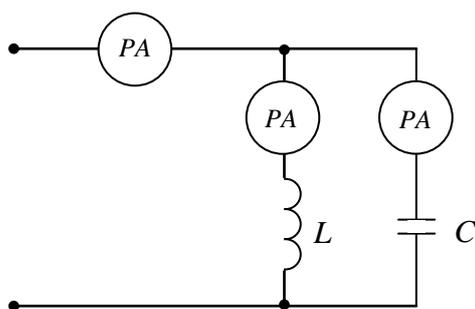


- а) 60 А      б) 5 А

46. В цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показал 0,5 А, тогда амплитуда этого тока  $I_m$  равна...

- а) 0,5 А      б) 0,7 А      в) 0,9 А      г) 0,33 А

47. Амперметры в схеме показали:  $I_2 = 3 А$ ,  $I_3 = 4 А$ , если токи имеют разные направления. Показания амперметра  $A_1$  равно...



- а) 5 А                      б) 1 А                      в) 3,5 А                      г) 7 А

21. Формула абсолютной погрешности измерения, где  $x_u$  – измеренное значение,  $x_d$  – действительное, имеет вид ...

- а)  $\Delta = \frac{x_d}{x_u} \times 100\%$                       б)  $\Delta = x_d - x_u$                       в)  $\Delta = x_u - x_d$                       г)  $\Delta = x_u \times x_d$

22. Формула, определяющая класс точности электроизмерительного прибора, имеет вид ...

- а)  $k = \frac{\Delta a \cdot a_n}{100\%}$                       б)  $k = \frac{a_n}{\Delta a} 100\%$                       в)  $k = \frac{\Delta a}{a_n} 100\%$                       г)  $k = \frac{0,5 \cdot \Delta a}{a_n} 100\%$

В заданиях с 23 по 27 установите соответствие между характеристиками аналого-цифровых преобразователей и их определением

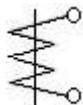
№ задания	характеристика аналого-цифровых преобразователей	Буква ответа	Определение
23	Длина шкалы L	А	число двоичных разрядов (бит)
24	Разрядность п	Б	характеризует число возможных уровней преобразования (ступеней характеристики преобразования) АЦП
25	Разрешающая способность R	В	важное понятие цифровой измерительной техники. Это разница между реальной ступенчатой характеристикой преобразования и идеальной линейной
26	Погрешность квантования Дкв	Г	величина, обратная длине шкалы L и характеризующая чувствительность АЦП.
27	Значение кванта q	Д	единицы младшего значащего разряда определяется отношением номинального Uном значения входного напряжения (или верхнего значения диапазона измерения) к длине шкалы L:

В задании 28 запишите формулы, определяющие характеристики аналого-цифровых преобразователей

Длина шкалы L
Разрешающая способность R
Значение кванта q

**Экзаменационный билет № 2**  
**Специальность 230113 Компьютерные системы и комплексы**

**1. На шкале прибора изображен знак:**

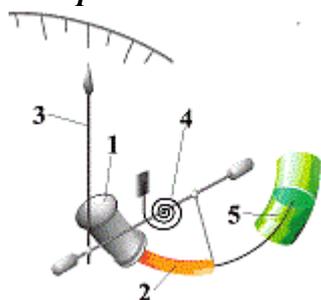


**К какой системе относится этот прибор?**

- 1) Прибор магнитоэлектрической системы
- 2) Прибор электромагнитной системы
- 3) Прибор электродинамической системы

**2. Укажите части электроизмерительного прибора**

**Изображение:**



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**3. Укажите основные детали прибора электродинамической системы, без которых работа прибора невозможна**

- 1) неподвижная катушка
- 2) подвижная катушка
- 3) стрелка
- 4) шкала
- 5) пружина
- 6) демпфер

**4. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?**

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии постоянного магнита и рамки, по которой протекает ток.
- 3) На взаимодействии проводников, по которым протекает ток.
- 4) На взаимодействии электрически заряженных тел.

**5. Чему пропорционален противодействующий момент в приборах электромагнитной системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**6. Чему пропорционален угол отклонения стрелки в приборах магнитоэлектрической системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**В задании 7, 8 выберите 2 правильных ответа**

**7. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**8. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**В задании 9 выберите 5 правильных ответа**

**9. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

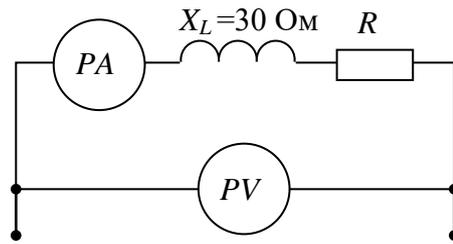
**В задании 10 выберите 2 правильных ответа**

**10. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

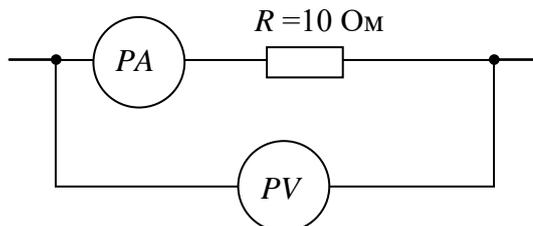


16. Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В в цепях постоянного тока, то величина  $R$  составит...



- а) 50 Ом      б) 200 Ом      в) 30 Ом      г) 20 Ом

17. Если показания вольтметра составляет  $PV=50$  В, то показание амперметра  $PA$  при этом будет...



- а) 60 А      б) 5 А

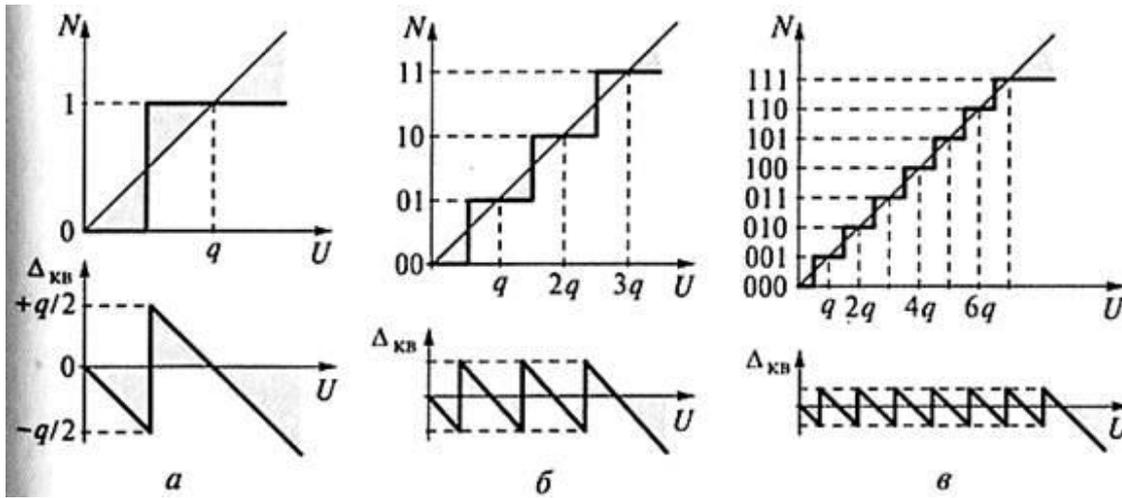
18. В цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показал 0,5 А, тогда амплитуда этого тока  $I_m$  равна...

- а) 0,5 А      б) 0,7 А      в) 0,9 А      г) 0,33 А

*В заданиях с 19 по 23 установите соответствие между характеристиками аналого- цифровых преобразователей и их определением*

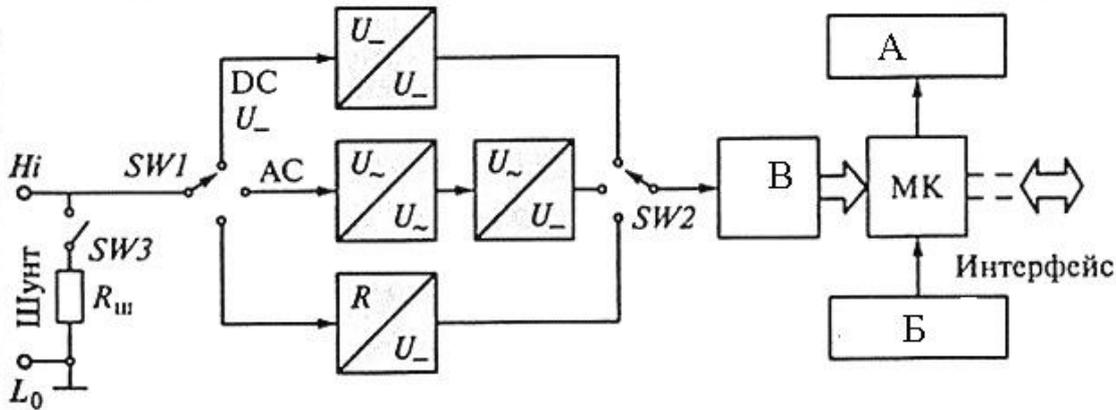
№ задания	характеристика аналого- цифровых преобразователей	Буква ответа	Определение
19	Длина шкалы $L$	<i>А</i>	число двоичных разрядов (бит)
20	Разрядность $n$	<i>Б</i>	характеризует число возможных уровней преобразования (ступеней характеристики преобразования) АЦП
21	Разрешающая способность $R$	<i>В</i>	важное понятие цифровой измерительной техники. Это разница между реальной ступенчатой характеристикой преобразования и идеальной линейной
22	Погрешность квантования $D_{кв}$	<i>Г</i>	величина, обратная длине шкалы $L$ и характеризующая чувствительность АЦП.
23	Значение кванта $q$	<i>Д</i>	единицы младшего значащего разряда определяется отношением номинального $U_{ном}$ значения входного напряжения (или верхнего значения диапазона измерения) к длине шкалы $L$ :

*В заданиях с 24 по 26 установите соответствие между графическим изображением зависимости выходного кода  $N$  АЦП от значения входного напряжения  $U$  и основных понятий: разрядности  $n$ , длины шкалы  $L$ , разрешающей способности  $R$ , веса кванта  $q$  и значения погрешности квантования  $D_{кв}$*



№ задания	разрядности $n$ , длины шкалы $L$ , разрешающей способности $R$ , веса кванта $q$ и значения погрешности квантования $\Delta_{кв}$	Буква ответа
24	$n=2$ бита, $L=2^2=4$ , $R=1:4$	A
25	$n=3$ бита, $L=2^3=8$ , $R=1:8$	B
26	$n=1$ бит, $L=2^1=2$ , $R=1:2$	B

В задании 27 восстановите названия недостающих элементов структурной схемы цифрового мультиметра и укажите назначение аналоговых преобразователей.



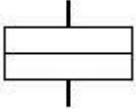
- А \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_  
 $U_-/U_-$  - \_\_\_\_\_  
 $U~/U_-$  - \_\_\_\_\_  
 $U~/U_-$  - \_\_\_\_\_  
 $R/U_-$  - \_\_\_\_\_

В задании 28 запишите формулы, определяющие характеристики аналого- цифровых преобразователей

Длина шкалы $L$
Разрешающая способность $R$
Значение кванта $q$

**Экзаменационный билет № 3**  
**Специальность 230113 Компьютерные системы и комплексы**

**1. На шкале прибора изображен знак:**

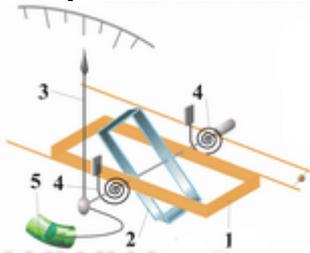


**К какой системе относится этот прибор?**

- 1) Прибор магнитоэлектрической системы
- 2) Прибор электромагнитной системы
- 3) Прибор электродинамической системы

**2. Укажите части электроизмерительного прибора**

*Изображение:*



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**3. Укажите основные детали прибора магнитоэлектрической системы, без которых работа прибора невозможна**

- 1) катушка
- 2) магнит
- 3) стрелка
- 4) шкала
- 5) пружина
- 6) демпфер

**4. На чем основан принцип действия прибора электродинамической системы?**

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии постоянного магнита и рамки, по которой протекает ток.
- 3) На взаимодействии проводников, по которым протекает ток.
- 4) На взаимодействии электрически заряженных тел.

**5. Чему пропорционален вращающий момент в приборах электромагнитной системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**6. Чему пропорционален угол отклонения стрелки в приборах электромагнитной системы?**

- 1) углу закручивания пружин
- 2) силе тока
- 3) квадрату силы тока

**В задании 7,8 выберите 2 правильных ответа**

**7. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**8. Укажите преимущества электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) высокая точность
- 2) высокая чувствительность
- 3) малое энергопотребление
- 4) невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям
- 5) работают на постоянном и переменном токе
- 6) выдерживают большие перегрузки

**В задании 9 выберите 5 правильных ответа**

**9. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

**В задании 10 выберите 2 правильных ответа**

**10. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

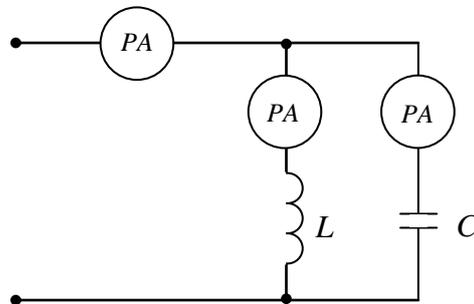
**В задании 11 выберите 3 правильных ответа**

**11. Укажите недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы**

- 1) малая чувствительность
- 2) зависимость от внешних магнитных полей
- 3) зависимость от температуры внешней среды
- 4) значительная потребляемая мощность
- 5) не допускают больших длительных перегрузок
- 6) большое энергопотребление
- 7) нелинейный характер шкалы
- 8) работает только на постоянном токе

**В заданиях 12-18 выберите 1 правильный ответ**

**12. Амперметры в схеме показали:  $I_2 = 3 \text{ А}$ ,  $I_3 = 4 \text{ А}$ , если токи имеют разные направления. Показания амперметра  $A_1$  равно...**



- а) 5 А                      б) 1 А                      в) 3,5 А                      г) 7 А

**13. Формула абсолютной погрешности измерения, где  $x_u$  – измеренное значение,  $x_d$  – действительное, имеет вид ...**

- а)  $\Delta = \frac{x_d}{x_u} \times 100\%$                       б)  $\Delta = x_d - x_u$                       в)  $\Delta = x_u - x_d$                       г)  $\Delta = x_u \times x_d$

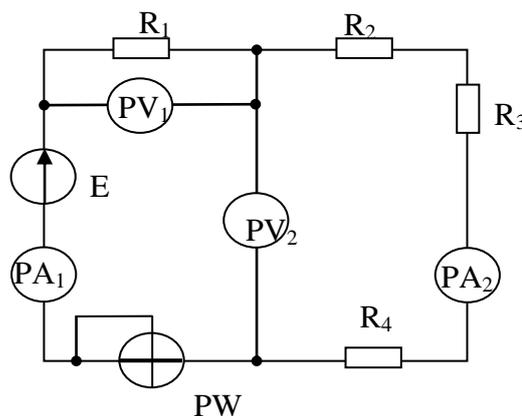
**14. Формула, определяющая класс точности электроизмерительного прибора, имеет вид ...**

- а)  $k = \frac{\Delta a \cdot a_n}{100\%}$                       б)  $k = \frac{a_n}{\Delta a} 100\%$                       в)  $k = \frac{\Delta a}{a_n} 100\%$                       г)  $k = \frac{0,5 \cdot \Delta a}{a_n} 100\%$

**15. Абсолютная погрешность прибора в зависимости от класса точности определяется по формуле ...**

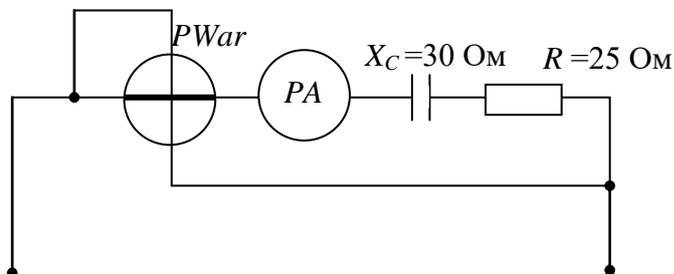
- а)  $\Delta a = \pm k \frac{a_n}{100}$                       б)  $\Delta a = \pm k \frac{a_n}{10}$                       в)  $\Delta a = k \frac{a_n}{100}$                       г)  $\Delta a = \pm L \frac{a_n}{100}$

**16. В приведённой схеме неправильно включён прибор ...**



- а)  $PA_1$       б)  $PA_2$       в)  $PV_2$       г)  $PW$

17. Если амперметр в цепях постоянного тока, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то показания варметра составят...



- а) 100 ВАр      б) 110 ВАр      в) 220 ВАр      г) 120 ВАр

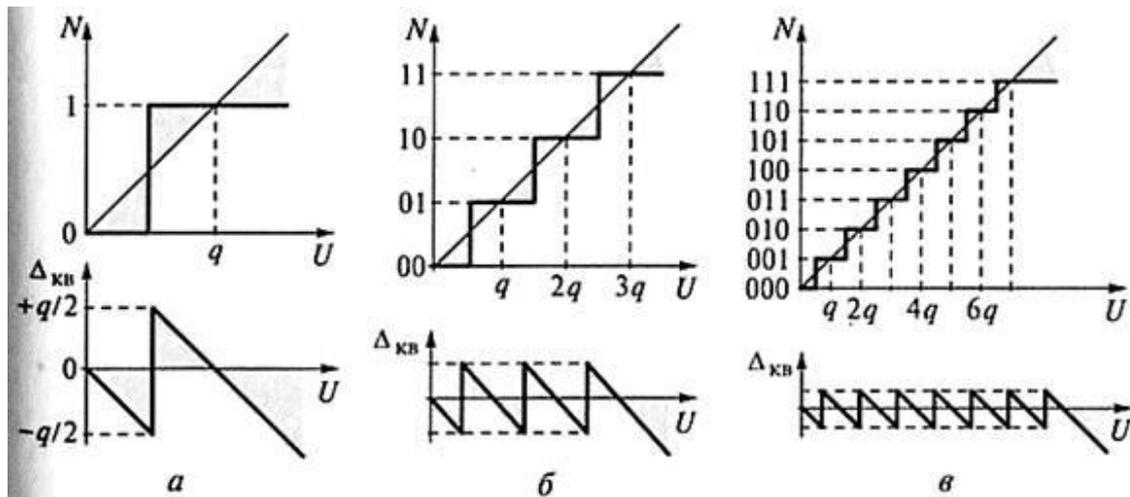
18. Относительная погрешность измерения определяется по формуле ...

- а)  $\delta = \frac{\Delta}{X_H} \times 100\%$       б)  $\delta = \frac{X_H}{\Delta} \times 100\%$       в)  $\delta = \Delta \times X_N \times 100\%$       г)  $\delta = \frac{\Delta}{X_N} \times 100\%$

В заданиях с 19 по 23 установите соответствие между характеристиками аналого-цифровых преобразователей и их определением

№ задания	характеристика аналого- цифровых преобразователей	Буква ответа	Определение
19	Длина шкалы L	A	число двоичных разрядов (бит)
20	Разрядность n	B	характеризует число возможных уровней преобразования (ступеней характеристики преобразования) АЦП
21	Разрешающая способность R	B	важное понятие цифровой измерительной техники. Это разница между реальной ступенчатой характеристикой преобразования и идеальной линейной
22	Погрешность квантования Dкв	Г	величина, обратная длине шкалы L и характеризующая чувствительность АЦП.
23	Значение кванта q	Д	единицы младшего значащего разряда определяется отношением номинального Uном значения входного напряжения (или верхнего значения диапазона измерения) к длине шкалы L:

В заданиях с 24 по 26 установите соответствие между графическим изображением зависимости выходного кода N АЦП от значения входного напряжения U и основных понятий: разрядности n, длины шкалы L, разрешающей способности R, веса кванта q и значения погрешности квантования Dкв

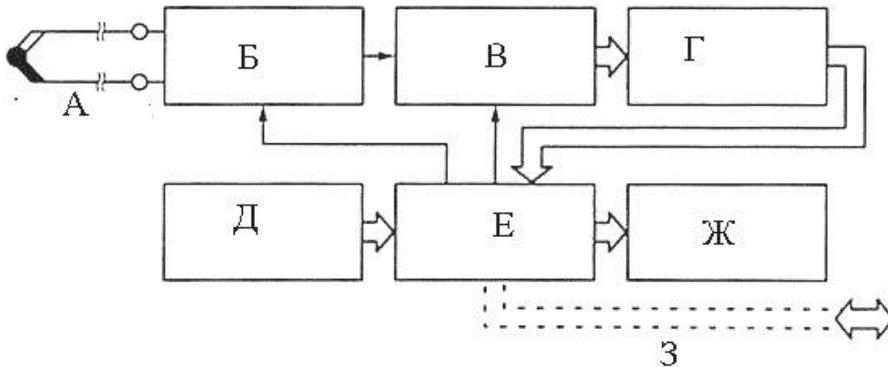


№ задания	разрядности $n$ , длины шкалы $L$ , разрешающей способности $R$ , веса кванта $q$ и значения погрешности квантования $\Delta_{кв}$	Буква ответа
24	$n=2$ бита, $L=2^2=4$ , $R=1:4$	<i>A</i>
25	$n=3$ бита, $L=2^3=8$ , $R=1:8$	<i>B</i>
26	$n=1$ бит, $L=2^1=2$ , $R=1:2$	<i>B</i>

**В задании 27 запишите формулы, определяющие характеристики аналого-цифровых преобразователей**

Длина шкалы $L$
Разрешающая способность $R$
Значение кванта $q$

**В задании 28 заполните структурную схему контактного цифрового термометра**



- А** \_\_\_\_\_
- Б** \_\_\_\_\_
- В** \_\_\_\_\_
- Г** \_\_\_\_\_
- Д** \_\_\_\_\_
- Е** \_\_\_\_\_
- Ж** \_\_\_\_\_
- З** \_\_\_\_\_

**Ответы билет №1 Электрические измерения и приборы**

1-4  
2-3  
3-3  
4-1  
5- 1 Постоянный магнит  
2 Подвижная катушка с сердечником  
3 Стрелка  
4 Спиральные пружины  
5 Противовесы  
6-1,2,5,6  
7-1  
8-1  
9-2  
10-1,2,3,4  
11-5,6  
12-1,5  
13-1,2,3,4,5  
14-1,6  
15-3,4,8

16 – а	17 – г	21 – в
	18 – б	22 – в
	19 – б	
	20 – б	

23-Б  
24-А  
25-Г  
26-В  
27- Д  
28.  $L=2^n$ ;  $R= 1/L$ ;  $q=U_{ном}/L$

**Ответы билет №2 Электрические измерения и приборы**

1-2  
2- 1 Постоянный магнит  
3-1,2,5,6  
4-2  
5-1  
6-2  
7-5,6  
8-1,5  
9-1,2,3,4,5  
10-1,6  
11-3,4,8

12 – г                      16 – г  
13 – г                      17 – б  
14 – г                      18 – б  
15 – а

19-Б

20-А

21-Г

22-В

23- Д

24-Б

25-В

26-А

27- А-индикатор, Б- клавиатура, В- АЦП.  $U_+/U_-$  - постоянного напряжения в постоянное (усилитель и делитель);

•  $U_+/U_-$  - переменного напряжения в переменное (усилитель, трансформатор, частотонезависимый делитель);

•  $U_+/U_-$  - переменного напряжения в постоянное (выпрямитель);

•  $R/U_-$  - сопротивления в постоянное напряжение.

28.  $L=2^n$ ;  $R= 1/L$ ;  $q=U_{ном}/L$

### Ответы билет № 3 Электрические измерения и приборы

1-3

2-1\_ Неподвижная катушка

\_2\_ Подвижная катушка

\_3\_ Стрелка

\_4\_ Спиральные пружины

\_5\_ Воздушный демпфер

3-1,2,5,6

4-3

5-3

6-3

7-5,6

8-1,5

9-1,2,3,4,5

10-1,6

11-3,4,8

12 – б                      13 – в                      16 – г  
                                  14 – в                      17 – г  
                                  15 – а                      18 – в

19-Б

20-А

21-Г

22-В

23- Д

24-Б

25-В

26-А

27.  $L=2^n$ ;  $R=1/L$ ;  $q=U_{ном}/L$

28. А- термопара; Б- усилитель; В- АЦП; Г-регистр; Д- клавиатура; Е- контроллер; Ж- индикатор; З- интерфейс.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_ группа № \_\_\_\_\_

Задание: Тест № \_\_\_\_\_

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата (в соответствии с разделом 1 «Паспорт комплекта контрольно- оценочных средств»)	Отметка о выполнении										
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать основные виды средств измерений;</li> <li>– применять основные методы и принципы измерений;</li> <li>– применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>– применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;</li> <li>– применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;</li> <li>– применять методические оценки защищённости информационных объектов;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>– основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>– методы измерений;</li> <li>– метрологические показатели средств измерений;</li> <li>– виды и способы определения погрешностей измерений;</li> <li>– принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>– персональное влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> </ul>	<p>Тест содержит 28 заданий, каждый правильный ответ задания оценивается в 1 балла, неправильный ответ – 0 баллов. Максимальное количество - 28 баллов.</p> <p><u>Оценка тестового задания проводится следующим образом:</u></p> <table border="1" data-bbox="1357 970 1832 1321"> <thead> <tr> <th>Количество баллов</th> <th>Полученная оценка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26-28 баллов</td> <td>отлично</td> </tr> <tr> <td>22-25 баллов</td> <td>хорошо</td> </tr> <tr> <td>18-21 баллов</td> <td>удовлетворительно</td> </tr> <tr> <td>Менее 18 баллов</td> <td>неудовлетворительно</td> </tr> </tbody> </table>	Количество баллов	Полученная оценка	26-28 баллов	отлично	22-25 баллов	хорошо	18-21 баллов	удовлетворительно	Менее 18 баллов	неудовлетворительно	
Количество баллов	Полученная оценка											
26-28 баллов	отлично											
22-25 баллов	хорошо											
18-21 баллов	удовлетворительно											
Менее 18 баллов	неудовлетворительно											

<ul style="list-style-type: none"><li>– измерений тока, напряжения, мощности.</li><li>– методы и способы автоматизации</li><li>–</li></ul>		
--	--	--

Подписи экзаменаторов: \_\_\_\_\_

Дата проведения « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

