

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол
от «26» апреля 2023 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от «26» апреля 2023 г.
№872/149а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

| Форма обучения | очная | |
|---|---------------|----------------|
| | на базе 9 кл. | на базе 11 кл. |
| Группа | ДН-31 | - |
| Курс | 2 | - |
| Семестр | 3,4 | - |
| Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | 72 | - |
| - лекции, уроки, час. | 60 | - |
| - практические занятия, час. | 6 | - |
| - лабораторные занятия, час. | 4 | - |
| - курсовой проект/работа, час. | 0 | - |
| - промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час. | 2 | - |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч | - | - |
| - самостоятельная работа, час. | - | - |
| - консультации, час. | - | - |
| - экзамен, час. | - | - |
| Самостоятельная работа, час. | 0 | - |
| Итого объём образовательной программы, час. | 72 | - |

2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №44 от 23.01.2018 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
ЦК №12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№1 от «26» апреля 2023 г.

Содержание

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Общая характеристика программы | 4 |
| 1.1 | Цели и планируемые результаты освоения программы | 4 |
| 1.2 | Использование часов вариативной части образовательной программы | 5 |
| 2 | Структура и содержание программы | 7 |
| 2.1 | Структура и объём программы | 8 |
| 2.2 | Распределение нагрузки по курсам и семестрам | 8 |
| 2.3 | Тематический план и содержание программы | 9 |
| 3 | Условия реализации программы | 14 |
| 3.1 | Материально-техническое обеспечение программы | 15 |
| 3.2 | Информационное обеспечение программы | 15 |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения программы | 16 |
| | Приложение 1 Комплект оценочных средств | |

1 Общая характеристика программы

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы

Цели дисциплины: дать студентам основные научно-практические знания в области электрических измерений, необходимые для решения задач, монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Задачи дисциплины: в результате изучения обучающийся должен

Уметь:

У1- составлять измерительные схемы;

У2 выбирать средства измерений;

У3 измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;

У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений.

Знать:

31 - основные методы и средства измерения электрических величин;

32 основные виды измерительных приборов и принципов их работ;

33 о влиянии измерительных приборов на точность измерения;

34 принципы автоматизации измерений

35 условные обозначения и маркировки измерений;

36- о назначении и области применения измерительных устройств

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

Общие компетенции.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции.

ПК1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК1.2 Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий .

ПК1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий

ПК 2.1 Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2 Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3 Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 5.1 Подготовка к монтажу и ремонту элементов электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В.

ПК 5.2 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и предусматривает введение часов за счет вариативной части.

| Знания и умения, которые углубляются | Наименование раздела, темы | Количество часов | Обоснование включения в рабочую программу |
|--|---|------------------|---|
| З1 основные методы и средства измерения электрических величин; У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений | Раздел 1 . Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений Тема 1.3 Виды Измерений | 6 | Для более расширенного изучения темы о видах измерений . |
| З2 основные виды измерительных приборов и принципов их работ; У2 выбирать средства измерений; | Раздел 2 Средства измерений электрических величин Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления. | 6 | Для более расширенного изучения темы об измерительных механизмах приборов непосредственной оценки. их использования на практике . |
| З1 основные методы и средства измерения электрических величин; У3 измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; | Раздел 3 Радиоизмерительные приборы. Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов. | 6 | Для более расширенного изучения темы о приборах для измерения частоты и формы сигналов. их использования на практике. |
| З6 о назначении и области применения измерительных устройств У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений | Раздел 4 Измерение неэлектрических величин Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи | 5 | Для более расширенного изучения темы об первичных электрических преобразователях. |

| Знания и умения, которые углубляются | Наименование раздела, темы | Количество часов | Обоснование включения в рабочую программу |
|--|---|------------------|--|
| З6 о назначении и области применения измерительных устройств У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений | Раздел 4 Измерение неэлектрических величин Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи | 5 | Для более расширенного изучения темы об электромеханических, электромагнитных и тепловых преобразователях. |
| Итого | | 28 | |

2 Структура и содержание программы

2.1 Структура и объем программы

| Наименование разделов и (или) тем | Итого объем образовательной программы, час. | Самостоятельная работа, час. | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час. | | | | | |
|---|---|------------------------------|---|---------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--|
| | | | Всего | в том числе | | | | |
| | | | | лекции, уроки | практические занятия | лабораторные занятия | курсовой проект/ работа | промежуточная аттестация в форме диф. зачета |
| Введение | 2 | | 2 | 2 | | | | |
| Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений | 18 | | 18 | 16 | 2 | - | | |
| Раздел 2 Средства измерений электрических величин | 20 | | 20 | 14 | 4 | 2 | | |
| Раздел 3 Радиоизмерительные приборы. | 18 | | 18 | 16 | - | 2 | | |
| Раздел 4 Измерение неэлектрических величин | 12 | | 12 | 12 | | | | |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | 2 | | 2 | | | | | 2 |
| Итого объем образовательной программы | 72 | | 72 | 60 | 6 | 4 | | 2 |

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

| № п/п | Учебный год | 2023/2024 | | 2024/2025 | | 2025/2026 | | 2026/2027 | | ИТОГО |
|----------|---|-----------|---|-----------|----|-----------|---|-----------|---|-------|
| | Курс | I | | II | | III | | IV | | |
| | Семестр | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1. | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | | | 30 | 42 | | | | | 72 |
| | - лекции, уроки, час. | | | 28 | 32 | | | | | 60 |
| | - практические занятия, час. | | | 2 | 4 | | | | | 6 |
| | - лабораторные занятия, час. | | | | 4 | | | | | 4 |
| | - курсовой проект/работа, час. | | | | | | | | | |
| | - промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час. | | | | | 2 | | | | 2 |
| 2. | Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.: | | | | - | | | | | - |
| | - самостоятельная работа, час. | | | | - | | | | | - |
| | - консультации, час. | | | | - | | | | | - |
| | - экзамен, час. | | | | - | | | | | - |
| 3. | Самостоятельная работа, час. | | | | - | | | | | - |
| 4. | Итого объём образовательной программы, час. | | | 30 | 42 | | | | | 72 |

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|---|---------------|---|--|--|
| | Семестр 3 | | | | |
| 1 | Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, место и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами. Краткий исторический обзор развития метрологии. Приоритетные направления науки и техники в области метрологии. Структура метрологического обеспечения измерений. Входной контроль знаний: тест по предмету | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр3-5 Д1 стр262-263 | ОК1–ОК7, ОК9-ОК10. ЛР 14 |
| | Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений | 18 | | | |
| 2. | Тема 1.1 Измерения физических величин. 1.1.1 Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений. | 4 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр5-6 Д1 стр262-263 | ОК01–ОК07, ОК09-ОК10 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2 |
| 3. | 1.1.2 Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Воспитательный компонент. Беседа «Всемирный День без автомобиля» | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр6-8 Д1 стр263-267 | ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 5.2 ЛР 14 |
| 4. | Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности. 1.2.1 Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности | 8 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр10-15 Д1 стр269-273 | ОК1–ОК7, ОК9-ОК10. ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, |
| 5. | 1.2.2 Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр15-20 Д1 стр273-276 | ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2 ЛР27 |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|--|-------------------|---|-------------------------------------|---|
| 6. | 1.2.3 Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр18-24 Д1 стр276-278 | ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2 ЛР27 |
| 7. | Практическая работа №1 Вычисление погрешностей средств измерений. | 2 | Методическое указание по выполнению практической работы | | |
| 8. | Тема 1.3 Виды измерений 1.3.1 Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей. | 6 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр25-28 Д1 стр278-279 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.4, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 |
| 9. | 1.3.2 Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Подготовка к контрольной работе №1 по разделу 1. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр28-30 Д1 стр279-281 | ОК1–ОК7, ОК9–ОК10 ЛР27 |
| 10. | Контрольная работа №1 по разделу 1 Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр29-31 Д1 стр280-281 | |
| | Раздел 2 Средства измерений электрических величин | 20 | | | |
| | Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления. | 12 | | | |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|---|-------------|---|-------------------------------------|---|
| 11. | 2.1.1 Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр31-32 Д1 стр282-284, | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР27 |
| 12. | 2.1.2 Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр32-34 Д1 стр285-287 | |
| 13. | 2.1.3 Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. | 2 | Презентация по | О1 стр34-36 Д1 стр288-290 | |
| 14. | 2.1.4 Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. | 2 | теме занятия Презентация по | О1 стр36-38 Д1 стр290-294 | |
| 15. | 2.1.5 Принцип работы цифровых измерительных приборов. | 2 | теме занятия Презентация по теме занятия | О1 стр40-42 Д1 стр294-297 | |
| | Всего за 4семестр | 30 | | | |
| | Семестр 4 | | | | |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|---|-------------|---|-------------------------------------|---|
| 16 | Практическая работа №2 Определение инструментальной составляющей погрешности измерения | 2 | Методическое указание по выполнению практической работы | | |
| 17. | Лабораторная работа № 1. Измерение сопротивления с помощью мультиметра | 2 | Методическое указание по выполнению лабораторной работы | | |
| 18. | Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока 2.2.1 Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. | 8 | Презентация по теме занятия | О1 стр 50-52 Д1 стр 318-327 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 |
| 19. | 2.2.2 Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерени | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр 52-54 Д1 стр 318-327 | ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 |
| 20. | Практическая работа №3 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений | 2 | Методическое указание по выполнению практической работы | | |
| | Раздел 3 Радиоизмерительные приборы. | 18 | | | |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|--|--------------------|---|-------------------------------------|--|
| 21. | Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов. Контрольная работа №2 «Радиоизмерительные приборы» по разделу 3. 3.1.1 Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы. RC – генераторы. | 16 2 | Презентация по теме занятия | O1 стр 58-64 D1 стр 348-357 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9–ОК10 ЛР27,31 |
| 22. | 3.1.2 Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. | 2 | Презентация по теме занятия | O1 стр 64-68 D1 стр 350-353 | |
| 23. | 3.1.3 Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. | 2 | Презентация по теме занятия | O1 стр 68-72 D1 стр 353-357 | |
| 24. | 3.1.4 Гетеродинный метод. | 2 | Презентация по | O1 стр 72-74 D1 стр 357-359 | |
| 25. | 3.1.5 Принцип действия цифрового частотомера. | 2 | теме занятия | O1 стр 74-76 D1 стр 359-363 | |
| 26. | 3.1.6 Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры | 2 | Презентация по | O1 стр 74-76 D1 стр 363-365 | |
| 27. | 3.1.7 Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры. | 2 | теме занятия Презентация по | D1 стр 367-370 O1 стр 76-78 | |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|--|-------------|---|-------------------------------------|---|
| 28. | 3.1.8 Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры. | 2 | теме занятия Презентация по теме занятия | Д1 стр 372-374 О1 стр 78-80 | |
| 29. | Лабораторная работа № 2. Измерение мощности и электроэнергии в цепях постоянного и переменного токов | 2 | Методическое указание по выполнению лабораторной работы | | |
| | Раздел 4 Измерение неэлектрических величин | 12 | | | |
| 30. | Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи 4.1.1 Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин | 4 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр123-125 Д1 стр298-301 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, |
| 31. | 4.1.2 Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр141-144 Д1 стр311-318 | ПК 4.2, ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9–ОК10 ЛР27,31 |
| 32. | Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи Контрольная работа №3 «Измерение неэлектрических величин» по разделу 4 4.2.1 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических. | 8 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр144-147 Д1 стр321-328 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1 |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. Домашнее задание | Коды формируемых компетенций |
|------------------|--|--------------------|--|--|---|
| 33. | 4.2.2 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: пьезоэлектрических . | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр150-157 Д1 стр338-332 | ПК 4.3, ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР27,31 |
| 34. | 4.2.3 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: фотоэлектронных. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр157-167 Д1 стр338-342 | ПК 4.3, ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР27,31 |
| 35. | 4.2.4 Особенности конструкции вторичных приборов | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр150-157 Д1 стр346-352 | ПК 4.3, ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР27,31 |
| 36 | Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта. | 2 | | | |
| | Всего за 4 семестр | 42 | | | |
| | Итого объем образовательной программы | 72 | | | |

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы предусмотрены учебные помещения.

1) Кабинет «Электротехники», оснащённый:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.

2) Лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащённая:

- рабочие места преподавателя и обучающихся;
- лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;
- мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор, экран

3.2 Информационное обеспечение программы

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

О1. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование).

О2. Прокофьев В.А. Методические рекомендации по выполнению практических работ. СПб. АТТ, 2023.

О3. Прокофьев В.А. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. СПб.: АТТ, 2020.

Дополнительная литература:

Д1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 345 с. — (Профессиональное образование).

4 Контроль и оценка результатов освоения программы

| Результаты освоения | Показатели оценки | Формы и методы оценки |
|---|--|--|
| Уметь: | | |
| У1 Составлять измерительные схемы; | Уметь собирать измерительные схемы | Практическая работа. Контрольная работа. Диф. зачет. |
| У2 Выбирать средства измерений. | Уметь выбирать средства измерений. | Практическая работа. Контрольная работа. Диф. Зачет |
| У3 Измерять с заданной точностью различные электротехнические величины. | Уметь измерять с заданной точностью различные электротехнические величины. | Лабораторная работа. Контрольная работа. . |
| У4 Определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; | Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; | Практическая работа. Контрольная работа. |
| Знать: | | |
| 31 Основные методы и средства измерения электрических величин; | Знать основные методы и средства измерения электрических величин | Контрольная работа. |
| 32. Основные виды измерительных приборов и принципов их работы | Знать основные виды измерительных приборов и принципы их работы; | Контрольная работа. Лабораторная работа. . |
| 33 Влияния измерительных приборов на точность измерения; | Знать влияния измерительных приборов на точность измерения; | Контрольная работа. Практическая работа. |
| 34 Принципы автоматизации измерений; | Знать принципы автоматизации измерений | Контрольная работа. . |
| 35 Условные обозначения и маркировки измерений; | Знать условные обозначения и маркировку измерений | Контрольная работа. . |
| 36 Назначения и область применения измерительных устройств. | Знать назначения и область применения измерительных устройств. | Контрольная работа. . |

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий

| Форма обучения | очная | |
|--------------------------------|--------------------------|----------------|
| | на базе 9 кл. | на базе 11 кл. |
| Группа | ДН-31 | - |
| Курс | 2 | - |
| Семестр | 4 | - |
| Форма промежуточной аттестации | дифференцированный зачёт | - |

2023 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№1 от «26» апреля 2023 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от «26» апреля 2023 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 872/149а от «26» апреля 2023 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОП.06 Электрические измерения.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

| Содержание учебного материала по программе | Тип контрольного задания | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 | З3 | З4 | З5 | З6 |
| Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1 Измерения физических величин. | | В1,3-4,7 | В15,17 | | | В24,26 | | | В49-50 | В53 |
| Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности. | | В5,8 | В20 | В48 | | В55-56 | В80 | | В25 | В16 |
| Тема 1.3 Виды измерений | | В9-10 | В18-19 | В27 | В57-60 | В66-67 | В74,76 | | | |
| Раздел 2 Средства измерений электрических величин. | | | | | | | | | | |
| Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.. | | В2,6 | В21-23 | В28-30 | В35-36 | В40-43 | В52,54 | | В61-62 | В63 |
| Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока. | | В32 | В31 | В33 | В34 | В37 | В38 | В39 | | |
| Раздел 3 Радиоизмерительные приборы. | | | | | | | | | | |
| Тема 3.1 . Приборы для измерения частоты и формы сигналов. | В65 | В11-12 | | | | В13-14 | В44 | | | В45-46 |
| Раздел 4 Измерение неэлектрических величин | | | | | | | | | | |
| Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи. | В11-14 | | | В44 | | | | В45-46 | | В65 |
| Тема . 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи | | В64 | В68-69 | | | | | | | В70-71 |

Условные обозначения: В – вопрос.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условия проведения: Дифференцированный зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Условия приема: студент допускается до сдачи дифференцированного зачёта/экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- двух контрольных работ;
- двух лабораторных работ;
- трех практических работ.

Время проведения: 60 минут.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: В тесте содержится 20 вопросов по материалам четвертого семестра. Тест содержит 12 теоретических вопросов, 4 расчетных задания и 4 аналитических задания.

Оборудование: не используется

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты ознакомятся на первом занятии по дисциплине, перечень вопросов выдаётся студентам на первом занятии.

Порядок проведения: преподаватель проводит инструкцию о действиях студента при использовании программы компьютерного тестирования. Студент предъявляет зачетную книжку, берет номер компьютерного теста, ручку, бумагу и садится за компьютер. Разрешается пользоваться калькулятором.

2.2 Критерии и система оценивания

При ответе на тест студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ.

| Процент правильных ответов | Оценка |
|----------------------------|----------------------|
| 90 – 100% | отлично |
| 80 – 89% | хорошо |
| 60 – 79% | удовлетворительно |
| менее 60% | не удовлетворительно |

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачёту

1. На каком явлении основано действие приборов магнитоэлектрической системы?

- 1) На взаимодействии проводников с током и магнитного поля;
- 2) На явлении электромагнитной индукции;
- 3) На взаимодействии проводников с током;
- 4) На явлении самоиндукции;
- 5) На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;

2. Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?

- 1) Магнитоэлектрической;
- 2) Электромагнитной;
- 3) Электродинамической;

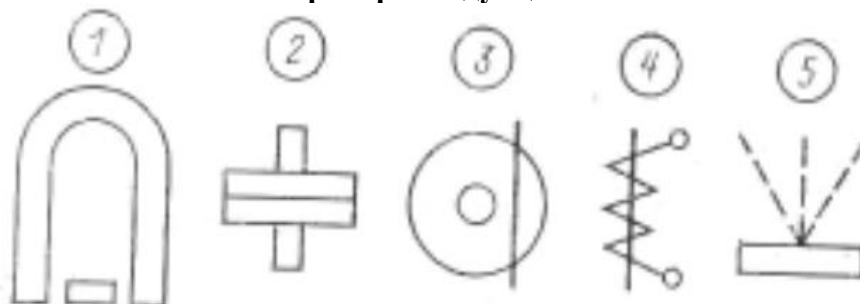
3. Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно?

- 1) Противодействующие пружины необходимы для создания противодействующего момента и подвода к катушке напряжения или тока;
- 2) Ферромагнитный сердечник нужен для создания радиально-однородного магнитного поля в воздушном зазоре;
- 3) Противовесы нужны для того, чтобы получить центр тяжести подвижной системы, совпадающим с осью вращения;
- 4) Для уменьшения амплитуды и времени колебаний подвижной системы прибора;
- 5) Для повышения точности прибора;

4. На каком явлении основано действие приборов электродинамической системы?

- 1) На взаимодействии проводников с токами;
- 2) На взаимодействии проводников с током и магнитного поля;
- 3) На явлении электромагнитной индукции;
- 4) На явлении самоиндукции;
- 5) На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;

5. Как обозначаются приборы индукционной системы?



6. Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер?

- 1) Электромагнитной;
- 2) Электродинамической;
- 3) Магнитоэлектрической;

7. Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу.

В какой части шкалы отсчет, практически, не возможен?

- 1) В середине шкалы;
- 2) В начале шкалы;

3) В конце шкалы;

8. В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерения будет наибольшей?

1) В начале шкалы;

2) В середине шкалы;

3) В конце шкалы;

9. Максимальные значения абсолютных погрешностей измерения с помощью приборов А и Б одинаковы, а верхний предел измерения прибора А больше.

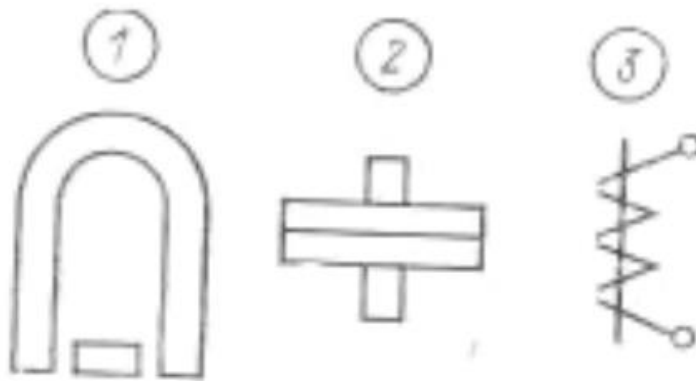
В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ)

1) Класс точности приборов одинаковы;

2) Класс точности прибора А выше;

3) Класс точности прибора А ниже.

10. Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей?



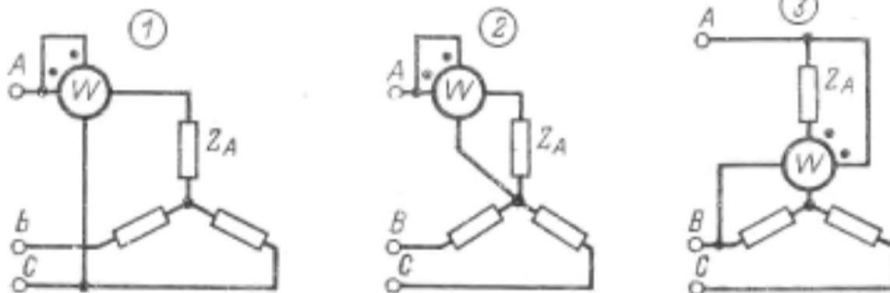
11. Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров?

1) Электромагнитной;

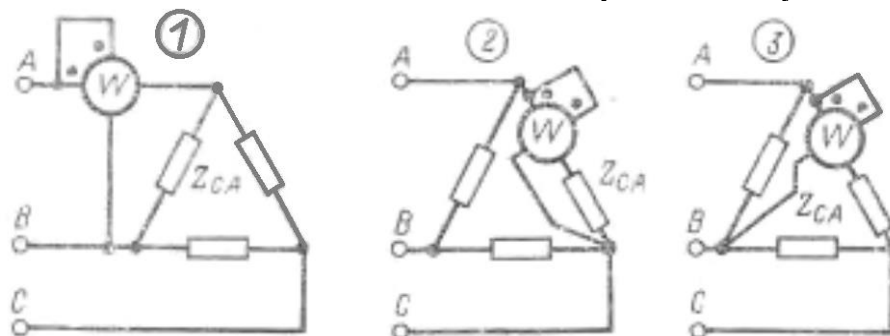
2) Электродинамической;

3) Магнитоэлектрической;

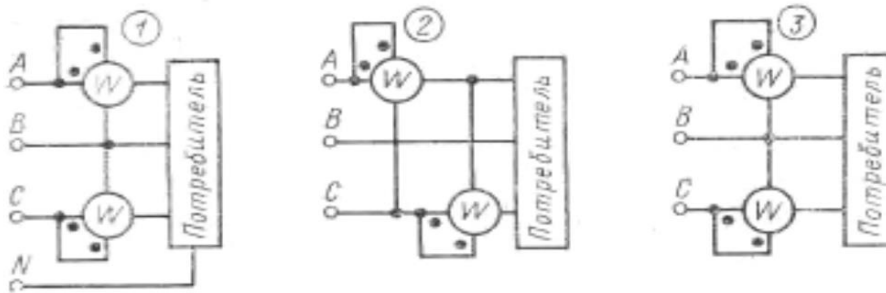
12. С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А?



13. С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы СА?



14.Какая схема позволяет измерить активную мощность потребителя трехфазного тока с помощью двух ваттметров?



15.Для какой из систем приборов неправильно указано явление, на котором основан принцип ее действия?

- 1) *Магнитоэлектрическая* - на взаимодействии проводников с током и магнитного поля;
- 2) *Электродинамическая* - на взаимодействии проводников с токами;
- 3) *Электромагнитная* - на взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;
- 4) *Индукционная* - на явлении самоиндукции;

16.Какого класса точности нужен измерительный прибор для того, чтобы в середине шкалы погрешность измерения не превышала 1%?

- 1) 0,5;
- 2) 1,5;
- 3) 2,5;
- 4) 4;

17.Назначение электрических измерений?

- 1) Определение механических параметров;
- 2) Определение электрических параметров;
- 3) Использование материальной техники;
- 4) Определение величины токов;

18. Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов:

- 1) Косвенное;
- 2) Прямое;
- 3) Косвенное;
- 4) Непосредственным;

19. Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения это –

- 1) Искажение измерений;
- 2) Отклонение;
- 3) Ошибка прибора;
- 4) Погрешность измерения;

20.Назначение корректора в измерительном приборе:

- 1) Защита от электромагнитных полей;
- 2) Установка стрелки на нулевое положение перед измерением;
- 3) Создание вращающего момента;
- 4) Изменение погрешности;

21. Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают:

- 1) Трансформатор;
- 2) Резистор;
- 3) Шунт;
- 4) Конденсатор;

22. Для расширения пределов измерения вольтметра применяют:

- 1) Усилитель;
- 2) Диод;

- 3) Шунт;
- 4) Добавочное сопротивление;

23. Для чего используется омметр?

- 1) Для измерения частоты тока;
- 2) Для измерения сопротивления;
- 3) Для измерения $\cos \varphi$;
- 4) Такого прибора не существует;

24. Разность между номинальным и истинным значениями меры это –

- 1) Погрешность меры;
- 2) Основная погрешность;
- 3) Динамическая погрешность;
- 4) Погрешность прибора;

25. Нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств, это –

- 1) Метрология;
- 2) Измерение;
- 3) Замер;
- 4) Стандартизация;

26. Что представляет собой измерительный механизм – логометра?

- 1) Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные встречно;
- 2) Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные

параллельно;

27. В схеме для контроля изоляции один из вольтметров показал напряжение меньше других, что это значит?

- 1) Изоляция в этой фазе ухудшилась;
- 2) Изоляция в этой фазе увеличилась;

28. При измерении сопротивления мостом на 4 декадах выставлены следующие значения: $R \cdot 1000 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 10 \gg 2$; $R \cdot 1 \gg 3$. Соотношение $R_1/R_2 = 0.1$.

Определить R_x ?

- 1) 8523;
- 2) 852,3;
- 3) 85,23;
- 4) 8,523;

29. Какие недостатки у омметров и мегомметров? Чем это объясняется?

- 1) Неравномерная шкала, так как уравнение шкалы $\alpha = k \cdot 1/R$;
- 2) Неравномерная шкала, так как измерение зависит от напряжения;

30. Для определения изоляции вольтметром с сопротивлением $R_v = 40$ кОм измерены напряжения $U_1 = 40$ В и $U_2 = 40$ В. Напряжение сети 380 В. Определить R_1 и R_2 ?

- 1) $R_1 = R_2 = 80$ кОм;
- 2) $R_1 = 240$ кОм, $R_2 = 96$ кОм;
- 3) $R_1 = 96$ кОм, $R_2 = 240$ кОм;

31. На каком свойстве мостовой схеме основано применение измерительных мостов?

- 1) При равенстве накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали 1 равен нулю;
- 2) При равенстве произведений накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали равен нулю;

32. Что позволяет расширить диапазон измерения сопротивлений при помощи измерительных мостов от тысячных Ом до сотен килоОм?

- 1) Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста;
- 2) Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов;

33. При измерении сопротивления мостов на четырех декадах выставлены следующие значения; $R \cdot 1000 \gg 3$; $R \cdot 10 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 1 \gg 4$. Соотношение R_1/R_2 составляет 0,01. Определить R_x ?

- 1) 3584;
- 2) 358,4;
- 3) 35,84;
- 4) 3,584;

34. Какие измерительные механизмы используются в создании омметров и мегомметров?

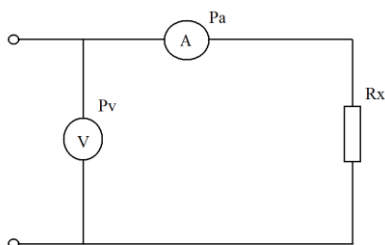
- 1) Электромагнитные, так как они наиболее просты и надежны;
- 2) Магнитоэлектрические, как наиболее точные и чувствительные;
- 3) Электромагнитные, так как работают при любом роде тока;

35. Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе?

- 1) Это позволяет использовать приборы МЭ системы, как наиболее точные и исключить влияние частоты;
- 2) На переменном токе нельзя использовать МЭ приборы;

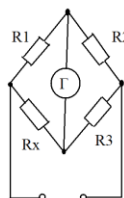
36. Для измерения каких сопротивлений применяется данная схема?

$$\gamma R = R_a / R_x \cdot 100\%$$



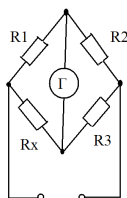
- 1) Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R_x \gg R_a$;
- 2) Для измерения малых сопротивлений, так как R_a - сопротивление малое;
- 3) Для измерений больших сопротивлений, так как R_a - сопротивление малое;

37. Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100$ Ом; $R_2=125$ Ом; $R_3=375$ Ом. Определить R_x ?



- 1) 33,3 Ом;
- 2) 300 Ом;
- 3) 468,75 Ом;
- 4) 600 Ом;

38. Известны: $R_1=150$

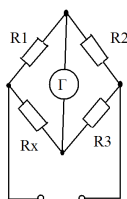


Ом; $R_2=100$ Ом; $R_3=50$ Ом. Определить R_x ?

- 1) 75 Ом;
- 2) 300 Ом;
- 3) 33,3 Ом;

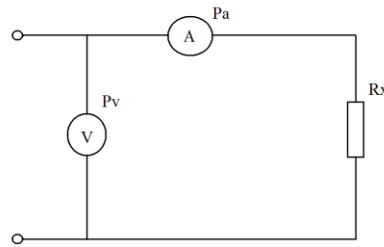
39. По какой формуле определяется неизвестное сопротивление R_x ?

- 1) $R_x = R_1 \cdot R_2 / R_3$;
- 2) $R_x = R_1 \cdot R_3 / R_2$;
- 3) $R_x = R_2 \cdot R_3 / R_1$;



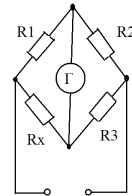
40. Для измерения каких сопротивлений применяется данная схема?

средних



$$\gamma R = R_x / (R_x + R_y) * 100\%$$

- 1) Для измерения, больших и сопротивлений, когда $R \ll R_v$;
- 2) Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$;
- 3) Для измерений больших сопротивлений;



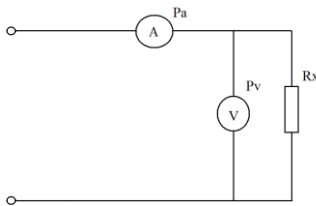
41. Известны: $R_1=150 \text{ Ом}$; $R_2=50 \text{ Ом}$; $R_3=300$

Ом. Определить R_x ?

- 1) 25 Ом;
- 2) 100 Ом;
- 3) 900 Ом;

42. Измерены $I=5 \text{ А}$; $V=100 \text{ В}$. Сопротивление приборов: $R_a=0.1 \text{ Ом}$; $R_v=10 \text{ кОм}$.

Определить погрешность.



- 1) $R=20 \text{ Ом}$; $\gamma=0.5\%$;
- 2) $R=20 \text{ Ом}$; $\gamma=0.2\%$;
- 3) $R=5 \text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$;

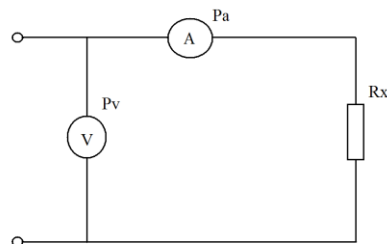
43. Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1 \text{ Ом}$, вольтметр $R_v=10 \text{ кОм}$; показание приборов:

$$I=0.2 \text{ А};$$

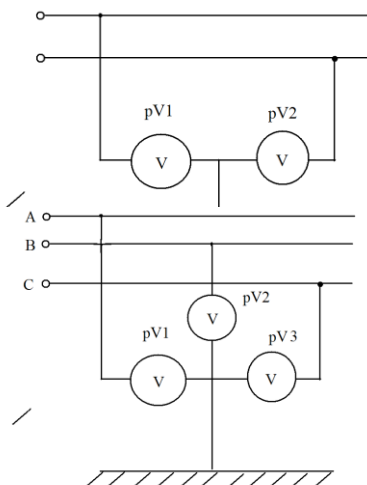
$$U=120 \text{ В}$$

Определить сопротивление и относительную погрешность.

- 1) $R=600 \text{ Ом}$; $\gamma=0.017\%$;
- 2) $R=600 \text{ Ом}$; $\gamma=5.66\%$;
- 3) $R=24 \text{ Ом}$; $\gamma=2.4\%$;



44. Для какой цели применяется данная схема?



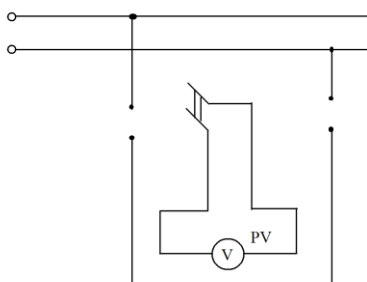
- 1) Для измерения напряжения в однофазной цепи;
- 2) Для измерения изоляции в однофазной цепи;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;

45. Для чего применяется данная схема?

- 1) Для измерения напряжений;

- 2) Для измерения сопротивлений изоляций;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции;

46. Для чего применяется данная схема?



- 1) Для измерения напряжений;
- 2) Для измерения сопротивления изоляции проводов;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции проводов;

47. Какая погрешность определяет действительную ошибку прибора?

- 1) Приведённая;
- 2) Абсолютная;

- 3) Относительная;
- 4) Действительная;

48. Что влияет на приведённую погрешность прибора?

- 1) Абсолютная погрешность;
- 2) Относительная погрешность;
- 3) Предельное значение измеряемой величины;
- 4) Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора;

49. Назовите единицу измерения напряженности:

- 1) Вольт на метр;
- 2) Вебер;
- 3) Тесла;
- 4) Ампер на метр;

50. Назовите единицу измерения магнитного потока индукции:

- 1) Тесла;
- 2) Кулон;
- 3) Вебер;
- 4) Люмен;

51. Каким прибором измеряется мощность?

- 1) Ваттметр;
- 2) Вольтметр;
- 3) Амперметр;
- 4) Счетчик киловатт-часов;

52. Каким прибором измеряется электрическая энергия?

- 1) Ваттметром;
- 2) Счетчиком киловатт-часов;
- 3) Счетчиком ампер-часов;
- 4) Вольтметром;

53. Назовите единицу измерения магнитной индукции:

- 1) Тесла;
- 2) Вебер;
- 3) Ампер на метр;
- 4) Генри;

54. Назовите прибор для измерения количества электричества:

- 1) Ваттметр;
- 2) Счетчик киловатт-часов;
- 3) Фарадометр;
- 4) Счетчик ампер-часов;

55.Какая из систем эл. измерительных приборов имеет такое обозначение?

- 1) Магнитоэлектрическая;
- 2) Электродинамическая;
- 3) Электромагнитная;
- 4) Тепловая;

56.Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора?

- 1) Предел измерения;
- 2) Напряжение испытания;
- 3) Категория размещения;
- 4) Место выпуска;



57.Что значит этот знак на шкале прибора?

- 1) Работа на постоянном токе;
- 2) Применим для закрытых помещений;
- 3) Защищен от внешних магнитных полей;
- 4) Горизонтальное положение шкалы;

58.Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии:

- 1) Рамки с током и полем постоянного магнита;
- 2) Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника;
- 3) Магнитных полей и двух рамок с током;
- 4) Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника;

59.Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии:

- 1) Рамки с током и полем постоянного магнита;
- 2) Магнитного поля катушки и подвижного сердечника;
- 3) Магнитных полей и двух катушек с током;
- 4) Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника;

60.Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии:

- 1) Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника;
- 2) Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника;
- 3) Магнитных полей двух катушек с током;
- 4) Рамки с током и полем постоянного магнита;

61.Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы не влиять на режим цепи?

- 1) $R = R$;
- 2) $R < R$;
- 3) $R > R$;
- 4) $R < R$;

62.Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы не влиять на режим цепи?

- 1) $R = R$;
- 2) $R < R$;
- 3) $R > R$;
- 4) $R < R$;

63.Как изменится ток в цепи если вольтметр ошибочно включен последовательно?

- 1) Ток резко уменьшится;
- 2) Не изменится;
- 3) Станет равным 0;
- 4) Незначительно возрастёт;

64. Почему компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС наиболее точный?

- 1) Сложная схема;
- 2) Высокая точность;
- 3) Наличие вспомогательного источника;

65. Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых?

- 1) Процессом измерения;
- 2) Методом преобразования измеряемой величины;
- 3) Способом представления измеряемой величины;
- 4) Всеми перечисленными свойствами;

66. Что означает данный символ на шкале прибора?

- 1) Класс точности;
- 2) Предел измерения;
- 3) Напряжение испытания;
- 4) Место установки;

67. Для измерения каких параметров служит прибор типа М1103?

- 1) Сопротивление изоляции;
- 2) Сопротивление нагрузки;
- 3) Сопротивление заземления;
- 4) Магнитной индукции;

68. Для чего применяется трансформатор тока в схеме учета энергии в однофазной цепи?

- 1) Для учета потребления мощных потребителей;
- 2) Для снижения напряжения сети;
- 3) Для уменьшения тока в нагрузке;
- 4) Для уменьшения тока в цепи;

69. Для каких целей применяют трансформаторы напряжения?

- 1) Для уменьшения тока;
- 2) Для применения низковольтных приборов в целях высокого напряжения;
- 3) Для уменьшения напряжения;
- 4) Для согласования цепей;

70. Каким прибором измеряется коэффициент мощности?

- 1) Ваттметром;
- 2) омметром;
- 3) счетчиком реактивной энергии;
- 4) Фазометром;

71. На чем основан принцип действия реостатного преобразователя?

- 1) На измерении сопротивления реостата;
- 2) На изменении диаметра провода;
- 3) На изменении входного напряжения;
- 4) На изменении тока;

72. В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных?

- 1) Параметрический преобразователь требует источник тока;
- 2) Принципом действия;
- 3) Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС;
- 4) Всеми перечисленными свойствами;

73. Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?

- 1) электродинамической;

- 2) индукционной;
- 3) магнитоэлектрической;
- 4) вибрационной;

74. Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?

- 1) для установки стрелки в нулевое положение;
- 2) для повышения точности измерений;
- 3) для прекращения колебания подвижной части;
- 4) для указания измеряемой величины;
- 5) для создания противодействующего момента;

75. Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока?

- 1) электромагнитной;
- 2) индукционной;
- 3) электродинамической;
- 4) магнитоэлектрической;
- 5) ферродинамической;

76. При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?

- 1) электромагнитной;
- 2) индукционной;
- 3) электродинамической;
- 4) магнитоэлектрической;
- 5) выпрямительной;

77. При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются.

- 1) амперметры магнитоэлектрической системы;
- 2) магнитоэлектрические гальванометры;
- 3) амперметры электрической системы;
- 4) амперметры соответствующей системы с трансформатором тока;
- 5) амперметры выпрямительной системы с трансформатором напряжения;

78. Цифровые приборы – это приборы

- 1) с непрерывным отсчетом;
- 2) с дискретным отсчетом;
- 3) с графическим изображением;
- 4) показывающие измерение величины во времени;

79. Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребляются приборы.

- 1) амперметр;
- 2) вольтметр;
- 3) ваттметр и амперметр;
- 4) вольтметр и омметр;
- 5) счетчик;

80. Для измерения прямым методом тока в цепи используют.

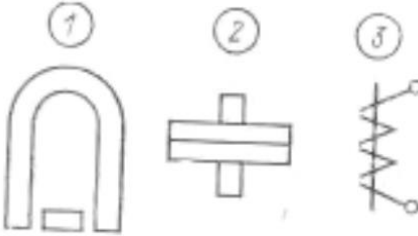
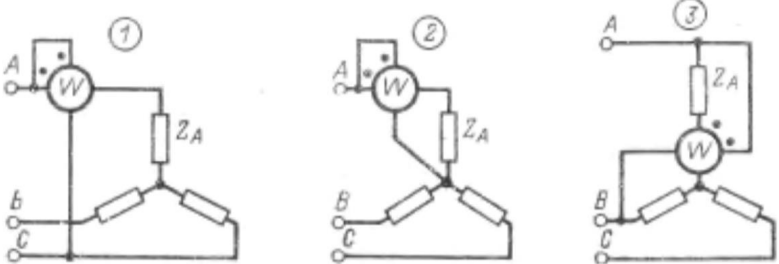
- 1) ваттметр;
- 2) вольтметр;
- 3) амперметр;
- 4) частотомер;
- 5) вольтметр и амперметр;

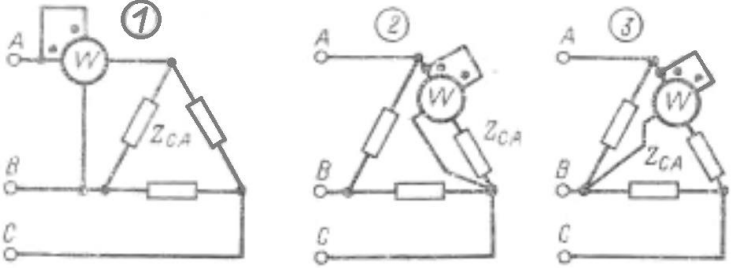
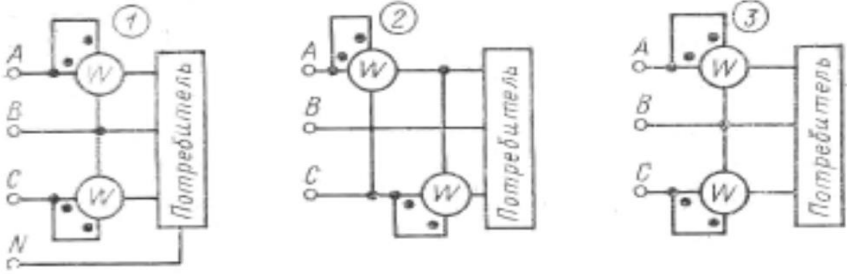
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
 электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №1

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|---|---|
| 1. | На каком явлении основано действие приборов магнитоэлектрической системы? | 1. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2. На явлении электромагнитной индукции; 3. На взаимодействии проводников с током; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем. |
| 2. | Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу? | 1. Магнитоэлектрической; 2. Электромагнитной; 3. Электродинамической. |
| 3. | Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно? | 1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем; |
| 4. | .Как обозначаются приборы индукционной системы? |  |
| 5. | На каком явлении основано действие приборов электродинамической системы? | 1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем. |
| 6. | Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер? | 1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической; |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|-----|---|--|
| 7. | Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу. В какой части шкалы отсчет, практически, не возможен? | 1. В середине шкалы; 2. В начале шкалы; 3. В конце шкалы; |
| 8. | В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерения будет наибольшей? | 1. В начале шкалы; 2. В середине шкалы; 3. В конце шкалы. |
| 9. | Максимальные значения абсолютных погрешностей измерения с помощью приборов А и Б одинаковы, а верхний предел измерения прибора А больше. В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ) | 1. Класс точности приборов одинаковы; 2. Класс точности прибора А выше; 3. Класс точности прибора А ниже. |
| 10. | Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей? |  |
| 11. | Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров? | 1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической; |
| 12. | С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А? |  |

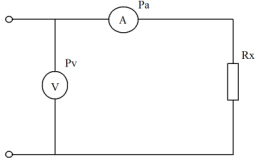
| № | Вопросы | Варианты ответов |
|-----|---|---|
| 13. | С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы CA ? |  |
| 14. | Какая схема позволяет измерить активную мощность потребителя трехфазного тока с помощью двух ваттметров? |  |
| 15. | Для какой из систем приборов неправильно указано явление, на котором основан принцип ее действия? | <p>1.Магнитоэлектрическая - на взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2.Электродинамическая - на взаимодействии проводников с токами; 3.Электромагнитная - на взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем; 4.Индукционная - на явлении самоиндукции;</p> |
| 16. | Какого класса точности нужен измерительный прибор для того, чтобы в середине шкалы погрешность измерения не превышала 1%? | <p>1.0,5; 2.1,5; 3.2,5; 4.4;</p> |
| 17. | Назначение электрических измерений? | <p>1.Определение механических параметров; 2.Определение электрических параметров; 3.Использование материальной техники; 4.Определение величины токов;</p> |
| 18. | Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов: | <p>1.Косвенное; 2.Прямое; 3.Косвенное; 4.Непосредственным;</p> |
| 19. | Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения это) | <p>1.Искажение измерений; 2.Отклонение; 3.Ошибка прибора; 4.Погрешность измерения;</p> |
| 20. | Назначение корректора в измерительном приборе | <p>1.Защита от электромагнитных полей; 2.Установка стрелки на нулевое положение перед измерением; 3.Создание вращающего момента; 4.Изменение погрешности;</p> |

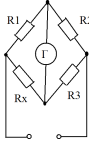
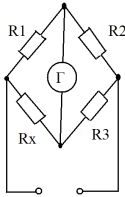
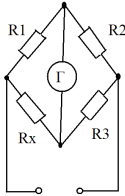
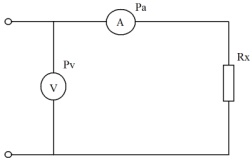
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №2

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|---|---|
| 1 | Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают | 1. Трансформатор; 2. Резистор; 3. Шунт ; 4. Конденсатор; |
| 2 | Для расширения пределов измерения вольтметра применяют | 1. Усилитель; 2. Диод; 3. Шунт; 4. Добавочное сопротивление |
| 3 | Для чего используется омметр? | 1. Для измерения частоты тока; 2. Для измерения сопротивления ; 3. Для измерения $\cos \varphi$; 4. Такого прибора не существует; |
| 4 | Разность между номинальным и истинным значениями меры это | 1. Погрешность меры ; 2. Основная погрешность; 3. Динамическая погрешность; 4. Погрешность прибора; |
| 5 | Нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств, это | 1. Метрология; 2. Измерение ; 3. Замер; 4. Стандартизация; |
| 6 | Что представляет собой измерительный механизм – логометра? | 1. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные встречно ; 2. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные параллельно. |
| 7 | В схеме для контроля изоляции один из вольтметров показал напряжение меньше других, что это значит? | 1. Изоляция в этой фазе ухудшилась ; 2. Изоляция в этой фазе увеличилась. |
| 8 | При измерении сопротивления мостом на 4 декадах выставлены следующие значения: $R \cdot 1000 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 10 \gg 2$; $R \cdot 1 \gg 3$. Соотношение $R_1/R_2 = 0.1$. Определить R_x ? | 1. 8523; 2. 852,3; 3. 85,23 ; 4. 8,523; |
| 9 | Какие недостатки у омметров и мегомметров? Чем это объясняется? | 1. Неравномерная шкала, так как уравнение шкалы $\alpha = k \cdot 1/R$; 2. Неравномерная шкала, так как измерение зависит от напряжения ; |
| 10 | Для определения изоляции вольтметром с сопротивлением $R_v = 40$ | 1. $R_1 = R_2 = 80$ кОм ; 2. $R_1 = 240$ кОм, $R_2 = 96$ кОм; 3. $R_1 = 96$ кОм, $R_2 = 240$ кОм; |

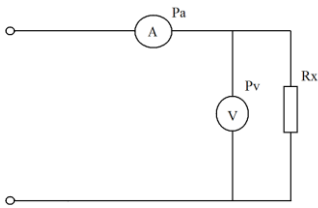
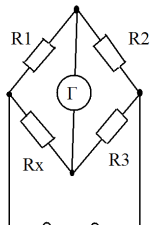
| | | |
|----|--|---|
| | кОм измерены напряжения $U_1=40$ В и $U_2=40$ В. Напряжение сети 380 В. Определить R_1 и R_2 ? | |
| 11 | На каком свойстве мостовой схеме основано применение измерительных мостов? | 1. При равенстве накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали 1 равен нулю; 2. При равенстве произведений накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали равен нулю. |
| 12 | Что позволяет расширить диапазон измерения сопротивлений при помощи измерительных мостов от тысячных Ом до сотен килоОм? | 1. Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста; 2. Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов. |
| 13 | При измерении сопротивление мостов на четырех декадах выставлены следующие значения; $R \cdot 1000 \gg 3$; $R \cdot 10 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 1 \gg 4$. Соотношение R_1/R_2 составляет 0,01. Определить R_x ? | 1. 3584; 2. 358,4; 3. 35,84; 4. 3,584. |
| 14 | Какие измерительные механизмы используется в создании омметров и мегомметров? | 1. Электромагнитные, так как они наиболее просты и надежны; 2. Магнитоэлектрические, как наиболее точные и чувствительные; 3. Электромагнитные, так как работают при любом роде тока. |
| 15 | Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе? | 1. Это позволяет использовать приборы МЭ системы, как наиболее точные и исключить влияние частоты; 2. На переменном токе нельзя использовать МЭ приборы. |
| 16 | Для измерение каких сопротивлений применяется данная схема? $\gamma R = R_a/R_x \cdot 100\%$  | 1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R_x \gg R_a$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое; 3. Для измерений больших сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое. |

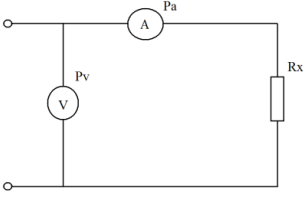
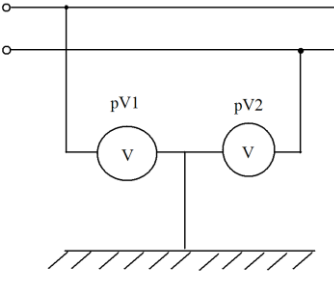
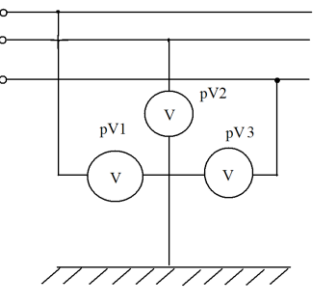
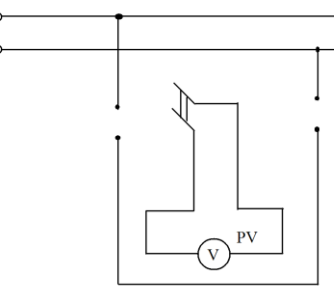
| | | |
|------------------|---|---|
| <p>17</p> | <p>Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100\ \text{Ом}$;</p>  <p>$R_2= 125\ \text{Ом}$; $R_3=375\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p> | <p>1. 33,3 Ом; 2. 300 Ом; 3. 468,75 Ом; 4. 600 Ом.</p> |
| <p>18</p> | <p>Известны: $R_1=150\ \text{Ом}$; $R_2=100\ \text{Ом}$; $R_3=50\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p>  | <p>1. 75 Ом; 2. 300 Ом; 3. 33,3 Ом.</p> |
| <p>19</p> | <p>По какой формуле</p>  <p>определяется неизвестное сопротивления R_x?</p> | <p>1. $R_x=R_1 \cdot R_2 / R_3$; 2. $R_x=R_1 \cdot R_3 / R_2$; 3. $R_x=R_2 \cdot R_3 / R_1$;</p> |
| <p>20</p> | <p>Для измерения каких сопротивлений</p>  <p>применяется данная схема?</p> | <p>1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R \ll R_v$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$; 3. Для измерений больших сопротивлений.</p> |


ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №3

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|---|--|--|
| 1 | <p>Измерены $I=5\text{ А}$; $V=100\text{ В}$. Сопротивление приборов: $R_a=0.1\text{ Ом}$; $R_v=10\text{ кОм}$.</p>  <p>Определить погрешность.</p> | <ol style="list-style-type: none">1. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.5\%$;2. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.2\%$;3. $R=5\text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$; |
| 2 | <p>Известны: $R_1=150\text{ Ом}$; $R_2=50\text{ Ом}$; $R_3=300\text{ Ом}$. Определить R_x?</p>  | <ol style="list-style-type: none">1. 25 Ом;2. 100 Ом;3. 900 Ом; |
| 3 | <p>Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1\text{ Ом}$, вольтметр $R_v=10\text{ кОм}$; показание приборов: $I=0.2\text{ А}$; $U=120\text{ В}$ Определить сопротивление и относительную погрешность.</p> | <ol style="list-style-type: none">1. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=0.017\%$;2. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=5,66\%$;3. $R=24\text{ Ом}$; $\gamma=2,4\%$; |

| | | |
|-----------------|---|---|
| |  | |
| <p>4</p> | <p>Для какой цели применяется данная схема?</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для измерение напряжения в одно фазной цепи; 2. Для измерение изоляции в однофазной цепи; 3. Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи; |
| <p>5</p> | <p>Для чего применяется данная схема?</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивлений изоляций; 3. Для контроля за состоянием изоляции; |
| <p>6</p> | <p>Для чего применяется данная схема?</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивления изоляции проводов; 3. Для контроля за состоянием изоляции проводов. |
| <p>7</p> | <p>Какая погрешность определяет</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведённая; 2. Абсолютная; |

| | | |
|----|--|--|
| | действительную ошибку прибора? | 3. Относительная; 4. Действительная; |
| 8 | Что влияет на приведённую погрешность прибора? | 1. Абсолютная погрешность; 2. Относительная погрешность; 3. Предельное значение измеряемой величины; 4. Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора. |
| 9 | Назовите единицу измерения напряженности? | 1. Вольт на метр; 2. Вебер; 3. Тесла; 4. Ампер на метр. |
| 10 | Назовите единицу измерения магнитного потока индукции? | 1. Тесла; 2. Кулон; 3. Вебер; 4. Люмен. |
| 11 | Каким прибором измеряется мощность? | 1. Ваттметр; 2. Вольтметр; 3. Амперметр; 4. Счетчик киловатт-часов; |
| 12 | Каким прибором измеряется электрическая энергия? | 1. Ваттметром; 2. Счетчиком киловатт-часов; 3. Счетчиком ампер-часов; 4. Вольтметром. |
| 13 | Назовите единицу измерения магнитной индукции? | 1. Тесла; 2. Вебер; 3. Ампер на метр; 4. Генри. |
| 14 | Назовите прибор для измерения количества электричества? | 1. Ваттметр; 2. Счетчик киловатт-часов; 3. Фарадометр; 4. Счетчик ампер-часов. |
| 15 | Какая из систем эл. измерительных приборов имеет такое обозначение? | 1. Магнитоэлектрическая; 2. Электродинамическая; 3. Электромагнитная; 4. Тепловая. |
| 16 | Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора?  | 1. Предел измерения; 2. Напряжение испытания; 3. Категория размещения; 4. Место выпуска. |
| 17 | Что значит этот знак на шкале прибора? | 1. Работа на постоянном токе; 2. Применим для закрытых помещений; 3. Защищен от внешних магнитных полей; 4. Горизонтальное положение шкалы; |
| 18 | Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии? | 1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух рамок с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного |

| | | |
|-----------|--|--|
| | | сердечника. |
| 19 | Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля катушки и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух катушек с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника. |
| 20 | Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника; 2. Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника; 3. Магнитных полей двух катушек с током; 4. Рамки с током и полем постоянного магнита. |

ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №4

| | | |
|----|--|---|
| 1 | Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы не влиять на режим цепи? | 1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$. |
| 2 | Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы не влиять на режим цепи? | 1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$. |
| 3 | Как изменяется ток в цепи если вольтметр ошибочно включен последовательно? | 1. Ток резко уменьшится; 2. Не изменится ; 3. Станет равным 0; 4. Незначительно возрастёт. |
| 4 | Почему компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС наиболее точный? | 1. Сложная схема; 2. Высокая точность; 3. Наличие вспомогательного источника. |
| 5 | Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых? | 1. Процессом измерения; 2. Методом преобразования измеряемой величины; 3. Способом представления измеряемой величины; 4. Всеми перечисленными свойствами. |
| 6 | Что означает данный символ на шкале прибора? | 1. Класс точности ; 2. Предел измерения; 3. Напряжение испытания; 4. Место установки. |
| 7 | Для измерения каких параметров служит прибор типа М1103? | 1. Сопротивление изоляции; 2. Сопротивление нагрузки; 3. Сопротивление заземления ; 4. Магнитной индукции. |
| 8 | Для чего применяется трансформатор тока в схеме учета энергии в однофазной цепи? | 1. Для учета потребления мощных потребителей ; 2. Для снижения напряжения сети; 3. Для уменьшения тока в нагрузке; 4. Для уменьшения тока в цепи. |
| 9 | Для каких целей применяют трансформаторы напряжения? | 1. Для уменьшения тока; 2. Для применения низковольтных приборов в целях высокого напряжения ; 3. Для уменьшения напряжения; 4. Для согласования цепей. |
| 10 | Каким прибором измеряется коэффициент мощности? | 1. Ваттметром; 2. Омметром; 3. Счетчиком реактивной энергии; 4. Фазометром. |
| 11 | На чем основан принцип действия реостатного преобразователя? | 1. На измерении сопротивления реостата ; 2. На изменении диаметра провода; 3. На изменении входного напряжения; 4. На изменении тока. |

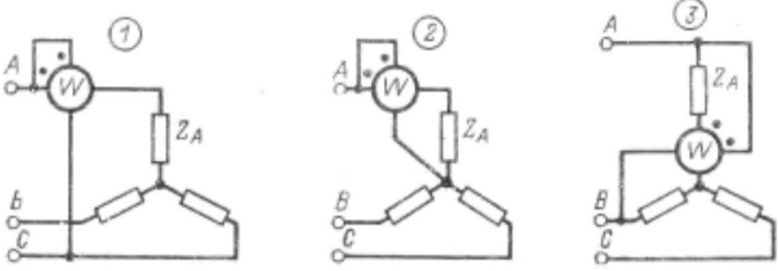
| | | |
|----|--|---|
| 12 | В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных? | 1.Параметрический преобразователь требует источник тока; 2. Принципом действия; 3. Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС; 4. Всеми перечисленными свойствами. |
| 13 | Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии? | 1.электродинамической; 2. индукционной; 3.магнитоэлектрической; 4.вибрационной. |
| 14 | Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка? | 1.для установки стрелки в нулевое положение; 2.для повышения точности измерений; 3.для прекращения колебания подвижной части; 4. для указания измеряемой величины; 5.для создания противодействующего момента. |
| 15 | Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока? | 1.электромагнитной; 2.индукционной; 3.электродинамической; 4. магнитоэлектрической; 5. ферродинамической. |
| 16 | При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током? | 1.электромагнитной; 2.индукционной; 3. электродинамической; 4.магнитоэлектрической; 5.выпрямительной. |
| 17 | При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются? | 1.амперметры магнитоэлектрической системы; 2.магнитоэлектрические гальванометры; 3.амперметры электрической системы; 4. амперметры соответствующей системы с трансформатором тока; 5.амперметры выпрямительной системы с трансформатором напряжения. |
| 18 | Цифровые приборы – это приборы? | 1.с непрерывным отсчетом; 2. с дискретным отсчетом; 3. с графическим изображением; 4. показывающие измерение величины во времени. |
| 19 | Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребляются приборы. | 1.амперметр; 2.вольтметр; 3. ваттметр и амперметр; 4. вольтметр и омметр; 5. счетчик. |
| 20 | Для измерения прямым методом тока в цепи используют? | 1.ваттметр; 2.вольтметр; 3. амперметр; 4.частотометр; 5. вольтметр и амперметр. |

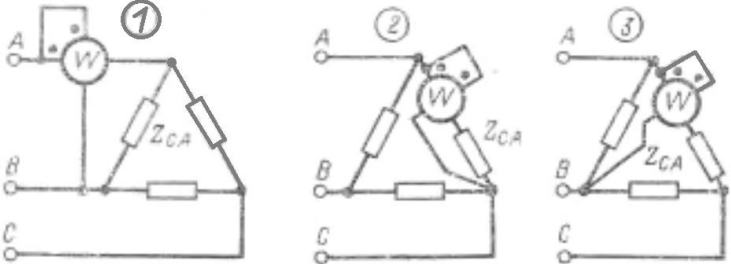
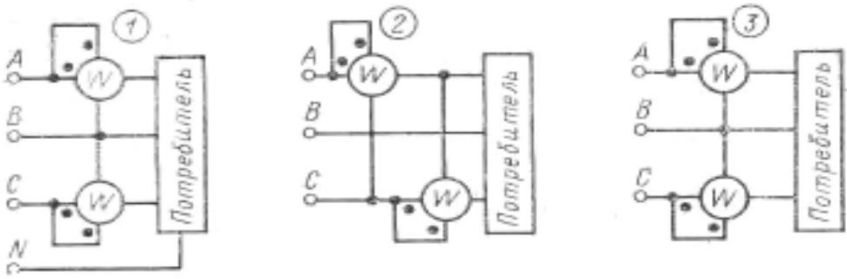
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №5

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|---|---|---|
| 1 | На каком явлении основано действие приборов магнитоэлектрической системы? | 1. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2. На явлении электромагнитной индукции; 3. На взаимодействии проводников с током; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем. |
| 2 | Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу? | 1. Магнитоэлектрической; 2. Электромагнитной; 3. Электродинамической. |
| 3 | Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно? | 1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем; |
| 4 | Как обозначаются приборы индукционной системы? |  |
| 5 | На каком явлении основано действие приборов электродинамической системы? | 1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем. |
| 6 | Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер? | 1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической; |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|---|--|
| 7 | Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу. В какой части шкалы отсчет, практически, не возможен? | 1. В середине шкалы; 2. В начале шкалы; 3. В конце шкалы; |
| 8 | В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерения будет наибольшей? | 1. В начале шкалы; 2. В середине шкалы; 3. В конце шкалы. |
| 9 | Максимальные значения абсолютных погрешностей измерения с помощью приборов А и Б одинаковы, а верхний предел измерения прибора А больше. В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ) | 1. Класс точности приборов одинаковы; 2. Класс точности прибора А выше; 3. Класс точности прибора А ниже. |
| 10 | Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей? |  |
| 11 | Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров? | 1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической; |
| 12 | С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А? |  |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|---|--|
| 13 | С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы CA ? |  |
| 14 | Какая схема позволяет измерить активную мощность потребителя трехфазного тока с помощью двух ваттметров? |  |
| 15 | Для какой из систем приборов неправильно указано явление, на котором основан принцип ее действия? | <ol style="list-style-type: none"> 1.Магнитоэлектрическая - на взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2.Электродинамическая - на взаимодействии проводников с токами; 3.Электромагнитная - на взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем; 4.Индукционная - на явлении самоиндукции; |
| 16 | Какого класса точности нужен измерительный прибор для того, чтобы в середине шкалы погрешность измерения не превышала 1%? | <ol style="list-style-type: none"> 1.0,5; 2.1,5; 3.2,5; 4.4; |
| 17 | Назначение электрических измерений? | <ol style="list-style-type: none"> 1.Определение механических параметров; 2.Определение электрических параметров; 3.Использование материальной техники; 4.Определение величины токов; |
| 18 | Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов: | <ol style="list-style-type: none"> 1.Косвенное; 2.Прямое; 3.Косвенное; 4.Непосредственным; |
| 19 | Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения это) | <ol style="list-style-type: none"> 1.Искажение измерений; 2.Отклонение; 3.Ошибка прибора; 4.Погрешность измерения; |
| 20 | Назначение корректора в измерительном приборе | <ol style="list-style-type: none"> 1.Защита от электромагнитных полей; 2.Установка стрелки на нулевое положение перед измерением; 3.Создание вращающего момента; 4.Изменение погрешности; |

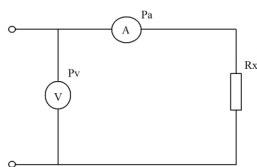
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

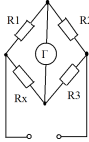
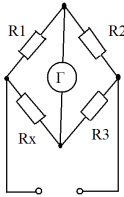
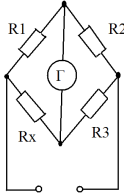
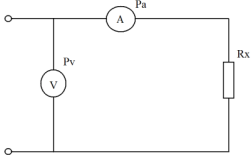
Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №6

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|---|---|
| 1 | Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают | 1. Трансформатор; 2. Резистор; 3. Шунт ; 4. Конденсатор; |
| 2 | Для расширения пределов измерения вольтметра применяют | 1. Усилитель; 2. Диод; 3. Шунт; 4. Добавочное сопротивление |
| 3 | Для чего используется омметр? | 1. Для измерения частоты тока; 2. Для измерения сопротивления ; 3. Для измерения $\cos \varphi$; 4. Такого прибора не существует; |
| 4 | Разность между номинальным и истинным значениями меры это | 1. Погрешность меры ; 2. Основная погрешность; 3. Динамическая погрешность; 4. Погрешность прибора; |
| 5 | Нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств, это | 1. Метрология; 2. Измерение ; 3. Замер; 4. Стандартизация; |
| 6 | Что представляет собой измерительный механизм – логометра? | 1. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные встречно ; 2. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные параллельно. |
| 7 | В схеме для контроля изоляции один из вольтметров показал напряжение меньше других, что это значит? | 1. Изоляция в этой фазе ухудшилась ; 2. Изоляция в этой фазе увеличилась. |
| 8 | При измерении сопротивления мостом на 4 декадах выставлены следующие значения: $R \cdot 1000 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 10 \gg 2$; $R \cdot 1 \gg 3$. Соотношение $R_1/R_2 = 0.1$. Определить R_x ? | 1. 8523; 2. 852,3; 3. 85,23 ; 4. 8,523; |
| 9 | Какие недостатки у омметров и мегомметров? Чем это объясняется? | 1. Неравномерная шкала, так как уравнение шкалы $\alpha = k \cdot 1/R$; 2. Неравномерная шкала, так как измерение зависит от напряжения ; |
| 10 | Для определения изоляции вольтметром с сопротивлением $R_v = 40$ | 1. $R_1 = R_2 = 80$ кОм ; 2. $R_1 = 240$ кОм, $R_2 = 96$ кОм; 3. $R_1 = 96$ кОм, $R_2 = 240$ кОм; |

| | | |
|----|--|---|
| | кОм измерены напряжения $U_1=40$ В и $U_2=40$ В. Напряжение сети 380 В. Определить R_1 и R_2 ? | |
| 11 | На каком свойстве мостовой схеме основано применение измерительных мостов? | 1. При равенстве накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали 1 равен нулю; 2. При равенстве произведений накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали равен нулю. |
| 12 | Что позволяет расширить диапазон измерения сопротивлений при помощи измерительных мостов от тысячных Ом до сотен килоОм? | 1. Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста; 2. Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов. |
| 13 | При измерении сопротивление мостов на четырех декадах выставлены следующие значения; $R \cdot 1000 \gg 3$; $R \cdot 10 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 1 \gg 4$. Соотношение R_1/R_2 составляет 0,01. Определить R_x ? | 1. 3584; 2. 358,4; 3. 35,84; 4. 3,584. |
| 14 | Какие измерительные механизмы используются в создании омметров и мегомметров? | 1. Электромагнитные, так как они наиболее просты и надежны; 2. Магнитоэлектрические, как наиболее точные и чувствительные; 3. Электромагнитные, так как работают при любом роде тока. |
| 15 | Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе? | 1. Это позволяет использовать приборы МЭ системы, как наиболее точные и исключить влияние частоты; 2. На переменном токе нельзя использовать МЭ приборы. |
| 16 | Для измерения каких сопротивлений применяется данная схема? $\gamma R = R_a/R_x \cdot 100\%$ | 1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R_x \gg R_a$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое; 3. Для измерений больших сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое. |

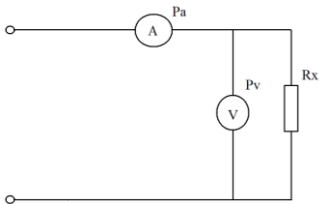
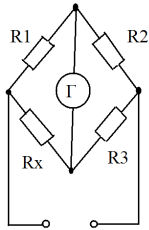
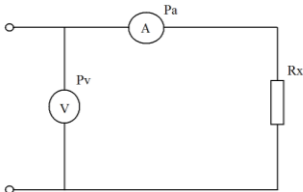


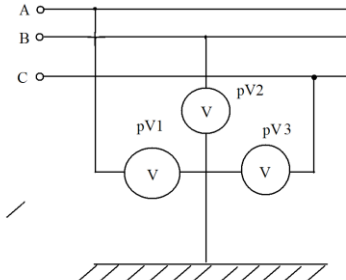
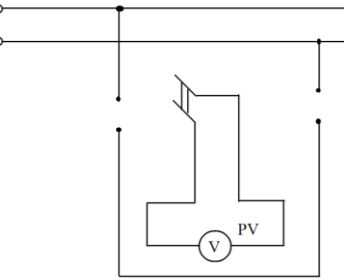
| | | |
|------------------|--|--|
| <p>17</p> | <p>Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100\ \text{Ом}$;</p>  <p>$R_2=125\ \text{Ом}$; $R_3=375\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p> | <p>1. 33,3 Ом; 2. 300 Ом; 3. 468,75 Ом; 4. 600 Ом.</p> |
| <p>18</p> | <p>Известны: $R_1=150\ \text{Ом}$; $R_2=100\ \text{Ом}$; $R_3=50\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p>  | <p>1. 75 Ом; 2. 300 Ом; 3. 33,3 Ом.</p> |
| <p>19</p> |  <p>По какой формуле определяется неизвестное сопротивление R_x?</p> | <p>1. $R_x=R_1 \cdot R_2 / R_3$; 2. $R_x=R_1 \cdot R_3 / R_2$; 3. $R_x=R_2 \cdot R_3 / R_1$;</p> |
| <p>20</p> | <p>Для измерения каких сопротивлений</p>  <p>применяется данная схема?</p> | <p>1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R \ll R_v$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$; 3. Для измерений больших сопротивлений.</p> |


ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
 электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №7

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|---|--|---|
| 1 | <p>Измерены $I=5\text{A}$; $V=100\text{ В}$. Сопротивление приборов: $R_a=0.1\text{ Ом}$; $R_v=10\text{ кОм}$. Определить погрешность.</p>  | <p>1. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.5\%$; 2. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.2\%$; 3. $R=5\text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$;</p> |
| 2 | <p>Известны: $R_1=150\text{ Ом}$; $R_2=50\text{ Ом}$; $R_3=300\text{ Ом}$. Определить R_x?</p>  | <p>1. 25 Ом; 2. 100 Ом; 3. 900 Ом;</p> |
| 3 | <p>Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1\text{ Ом}$, вольтметр $R_v=10\text{ кОм}$; показание приборов: $I=0.2\text{ А}$; $U=120\text{ В}$ Определить сопротивление и относительную погрешность.</p>  | <p>1. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=0.017\%$; 2. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=5,66\%$; 3. $R=24\text{ Ом}$; $\gamma=2,4\%$;</p> |
| 4 | <p>Для какой цели применяется данная схема?</p> | <p>1. Для измерение напряжения в одно фазной цепи; 2. Для измерение изоляции в однофазной цепи; 3. Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;</p> |

| | | |
|----|---|--|
| |  | |
| 5 | <p>Для чего применяется данная схема?</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивлений изоляций; 3. Для контроля за состоянием изоляции; |
| 6 | <p>Для чего применяется данная схема?</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивления изоляции проводов; 3. Для контроля за состоянием изоляции проводов. |
| 7 | <p>Какая погрешность определяет действительную ошибку прибора?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведённая; 2. Абсолютная; 3. Относительная; 4. Действительная; |
| 8 | <p>Что влияет на приведённую погрешность прибора?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютная погрешность; 2. Относительная погрешность; 3. Предельное значение измеряемой величины; 4. Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора. |
| 9 | <p>Назовите единицу измерения напряженности?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Вольт на метр; 2. Вебер; 3. Тесла; 4. Ампер на метр. |
| 10 | <p>Назовите единицу измерения магнитного потока индукции?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Тесла; 2. Кулон; 3. Вебер; 4. Люмен. |
| 11 | <p>Каким прибором измеряется мощность?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ваттметр; 2. Вольтметр; 3. Амперметр; |

| | | |
|----|---|--|
| | | 4. Счетчик киловатт-часов; |
| 12 | Каким прибором измеряется электрическая энергия? | 1. Ваттметром; 2. Счетчиком киловатт-часов; 3. Счетчиком ампер-часов; 4. Вольтметром. |
| 13 | Назовите единицу измерения магнитной индукции? | 1. Тесла; 2. Вебер; 3. Ампер на метр; 4. Генри. |
| 14 | Назовите прибор для измерения количества электричества? | 1. Ваттметр; 2. Счетчик киловатт-часов; 3. Фарадометр; 4. Счетчик ампер-часов. |
| 15 | Какая из систем эл. измерительных приборов имеет такое обозначение? | 1. Магнитоэлектрическая; 2. Электродинамическая; 3. Электромагнитная; 4. Тепловая. |
| 16 | Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора?  | 1. Предел измерения; 2. Напряжение испытания; 3. Категория размещения; 4. Место выпуска. |
| 17 | Что значит этот знак на шкале прибора? | 1. Работа на постоянном токе; 2. Применим для закрытых помещений; 3. Защищен от внешних магнитных полей; 4. Горизонтальное положение шкалы; |
| 18 | Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии? | 1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух рамок с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника. |
| 19 | Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии? | 1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля катушки и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух катушек с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника. |
| 20 | Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии? | 1. Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника; 2. Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника; 3. Магнитных полей двух катушек с током; 4. Рамки с током и полем постоянного магнита. |

ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №8

| | | |
|----|--|---|
| 1 | Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы не влиять на режим цепи? | 1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$. |
| 2 | Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы не влиять на режим цепи? | 1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$. |
| 3 | Как изменяется ток в цепи если вольтметр ошибочно включен последовательно? | 1. Ток резко уменьшится; 2. Не изменится ; 3. Станет равным 0; 4. Незначительно возрастёт. |
| 4 | Почему компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС наиболее точный? | 1. Сложная схема; 2. Высокая точность; 3. Наличие вспомогательного источника. |
| 5 | Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых? | 1. Процессом измерения; 2. Методом преобразования измеряемой величины; 3. Способом представления измеряемой величины; 4. Всеми перечисленными свойствами. |
| 6 | Что означает данный символ на шкале прибора? | 1. Класс точности ; 2. Предел измерения; 3. Напряжение испытания; 4. Место установки. |
| 7 | Для измерения каких параметров служит прибор типа М1103? | 1. Сопротивление изоляции; 2. Сопротивление нагрузки; 3. Сопротивление заземления ; 4. Магнитной индукции. |
| 8 | Для чего применяется трансформатор тока в схеме учета энергии в однофазной цепи? | 1. Для учета потребления мощных потребителей ; 2. Для снижения напряжения сети; 3. Для уменьшения тока в нагрузке; 4. Для уменьшения тока в цепи. |
| 9 | Для каких целей применяют трансформаторы напряжения? | 1. Для уменьшения тока; 2. Для применения низковольтных приборов в целях высокого напряжения ; 3. Для уменьшения напряжения; 4. Для согласования цепей. |
| 10 | Каким прибором измеряется коэффициент мощности? | 1. Ваттметром; 2. Омметром; 3. Счетчиком реактивной энергии; 4. Фазометром. |
| 11 | На чем основан принцип действия реостатного преобразователя? | 1. На измерении сопротивления реостата ; 2. На изменении диаметра провода; 3. На изменении входного напряжения; |

| | | |
|----|--|---|
| | | 4. На изменении тока. |
| 12 | В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных? | 1. Параметрический преобразователь требует источник тока; 2. Принципом действия; 3. Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС; 4. Всеми перечисленными свойствами. |
| 13 | Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии? | 1. электродинамической; 2. индукционной; 3. магнитоэлектрической; 4. вибрационной. |
| 14 | Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка? | 1. для установки стрелки в нулевое положение; 2. для повышения точности измерений; 3. для прекращения колебания подвижной части; 4. для указания измеряемой величины; 5. для создания противодействующего момента. |
| 15 | Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока? | 1. электромагнитной; 2. индукционной; 3. электродинамической; 4. магнитоэлектрической; 5. ферродинамической. |
| 16 | При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током? | 1. электромагнитной; 2. индукционной; 3. электродинамической; 4. магнитоэлектрической; 5. выпрямительной. |
| 17 | При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются? | 1. амперметры магнитоэлектрической системы; 2. магнитоэлектрические гальванометры; 3. амперметры электрической системы; 4. амперметры соответствующей системы с трансформатором тока; 5. амперметры выпрямительной системы с трансформатором напряжения. |
| 18 | Цифровые приборы – это приборы? | 1. с непрерывным отсчетом; 2. с дискретным отсчетом; 3. с графическим изображением; 4. показывающие измерение величины во времени. |
| 19 | Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребляются приборы. | 1. амперметр; 2. вольтметр; 3. ваттметр и амперметр; 4. вольтметр и омметр; 5. счетчик. |
| 20 | Для измерения прямым методом тока в цепи используют? | 1. ваттметр; 2. вольтметр; 3. амперметр; 4. частотомер; 5. вольтметр и амперметр. |

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.06 Электрические измерения
для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Рабочая программа разработана Прокофьевым В.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.06 Электрические измерения составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ №44 от 23.01.2018 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.

В общей характеристике дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение дисциплины.

Условия реализации дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.06 Электрические измерения способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Елецкая М.Е.