

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 24 апреля 2024 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от 24 апреля 2024 г.
№803/132а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.05 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-41	-
Курс	2	-
Семестр	3,4	-
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	68	-
- лекции, уроки, час.	54	-
- практические занятия, час.	6	-
- лабораторные занятия, час.	4	-
- курсовой проект/работа, час.	0	-
- промежуточная аттестация, час.	4	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч	-	-
- самостоятельная работа, час.	-	-
- консультации, час.	-	-
- экзамен, час.	-	-
Самостоятельная работа, час.	0	-
Итого объём образовательной программы, час.	68	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Дифференцированный зачет	

2024 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 №845 от 09.11.2023 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
ЦК №2 «Общепрофессиональные дисциплины»
Протокол № 8 от 13 марта 2024 г.

Председатель ЦК Петропавловская Е.Н.

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 27 марта 2024 г.

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

Акт согласования с работодателем
№1 от 24 апреля 2024 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	Учебно-методическое 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:

З1 - основные методы и средства измерения электрических величин;

З2 - основные виды измерительных приборов и принципов их работ;

З3 - о влиянии измерительных приборов на точность измерения;

З4 - принципы автоматизации измерений;

З5 - условные обозначения и маркировки измерений;

З6 - 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 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции.

ПК.1.1. Выполнять работы по вводу домовых силовых систем в эксплуатацию.

ПК.1.2. Выполнять работы по вводу домовых слаботочных систем в эксплуатацию.

ПК.1.3. Организовывать поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

ПК.1.4. Обеспечивать соблюдение организационно-технических мероприятий при поставке электрической энергии потребителям.

ПК.1.5. Обеспечивать контроль, учет и регулирование бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

ПК.2.1. Проверять техническое состояние муниципальных линий электропередач.

ПК.2.2. Выполнять работы по эксплуатации муниципальных линий электропередачи.

ПК.2.3. Контролировать правила внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

ПК.3.1. Выполнять монтаж питающих и распределительных пультов и щитов осветительных сетей и светильников.

ПК.3.2. Выполнять работы по прокладке проводов и кабелей осветительных сетей и светильников.

ПК.3.3. Выполнять проверку и наладку электрооборудования на объектах электроснабжения в промышленном и гражданском строительстве, в том числе с различными видами релейных защит.

ПК.3.4. Выполнять наладку электроприводов.

ПК.4.1. Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса.

ПК.4.2. Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

ПК.4.3. Выполнять ремонт электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

ПК.4.4. Выполнять ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 10 кВ, устранение неисправностей в них.

ПК. 4.5. Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления.

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
31 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.
32 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.
Итого		12	

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
Введение	2		2	2				
Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений	16		16	14	2			
Раздел 2 Средства измерений электрических величин	20		20	14	4	2		
Раздел 3 Радиоизмерительные приборы.	14		14	12		2		
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин	12		12	12				
Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля и дифференцированного зачета	4		4					4
Итого объем образовательной программы	68	0	68	54	6	4	0	4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Учебный год	2024/2025		2025/2026		2026/2027		2027/2028		ИТОГО
Курс	I		II		III		IV		
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:			30	38					68
- лекции, уроки, час.			26	28					54
- практические занятия, час.			2	4					6
- лабораторные занятия, час.				4					4
- курсовой проект/работа, час.									
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.			2	2					4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:									
- самостоятельная работа, час.									
- консультации, час.									
- экзамен, час.									
Самостоятельная работа, час.									
Итого объём образовательной программы, час.			30	38					68

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 умений и знаний, 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	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
	Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений	16			
2.	Тема 1.1 Измерения физических величин. Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Воспитательный компонент. Беседа «Всемирный День без автомобиля»	2	Презентация по теме занятия	О1 стр5-6 Д1 стр262-263	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
3.	Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности. Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности	2	Презентация по теме занятия	О1 стр10-15 Д1 стр269-273	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
4.	Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр15-20 Д1 стр273-276	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
5.	Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр18-24 Д1 стр276-278	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
6.	Практическая работа№1 Вычисление погрешностей средств измерений.	2	Методическое указание по выполнению практической работы		У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
7.	Тема 1.3 Виды измерений Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр25-28 Д1 стр278-279	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
8.	Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Подготовка к контрольной работе №1 по разделу 1.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр28-30 Д1 стр279-281	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
9.	Контрольная работа №1 по разделу 1 Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения	2			У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
	Раздел 2 Средства измерений электрических величин	20			
10.	Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления. 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	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
11.	Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр32-34 Д1 стр285-287	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
12.	Мегомметры, измерители сопротивления изоляции.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр34-36 Д1 стр288-290	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
13.	Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр36-38 Д1 стр290-294	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
14.	2.1.5 Принцип работы цифровых измерительных приборов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр40-42 Д1 стр294-297	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
15.	Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля	2			
	Всего за 3 семестр	30			
	Семестр 4				
1.	Практическая работа №2 Определение инструментальной составляющей погрешности измерения	2	Методическое указание по выполнению практической работы		У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
2.	Лабораторная работа № 1. Измерение сопротивления с помощью мультиметра	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
3.	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.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 50-52 Д1 стр 318-327	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
4.	2.2.2 Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерения	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 52-54 Д1 стр 318-327	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
5.	Практическая работа №3 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2	Методическое указание по выполнению практической работы		У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
	Раздел 3 Радиоизмерительные приборы.	16			

№ 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 умений и знаний, компетенций
6.	<p>Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.</p> <p>Контрольная работа №2</p> <p>«Радиоизмерительные приборы» по разделу 3.</p> <p>Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы. RC – генераторы.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 58-64 Д1 стр 348-357	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
7.	Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 64-68 Д1 стр 350-353	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
8.	3.1.4 Гетеродинный метод.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 72-74 Д1 стр 357-359	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
9.	3.1.5 Принцип действия цифрового частотомера.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 74-76 Д1 стр 359-363	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
10.	3.1.6 Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры	2	Презентация по теме занятия	О1 стр 74-76 Д1 стр 363-365	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
11.	3.1.7 Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры.	2	Презентация по теме занятия	Д1 стр 367-370 О1 стр 76-78	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
12.	Лабораторная работа № 2. Измерение мощности и электроэнергии в цепях постоянного и переменного токов	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
	Раздел 4 Измерение неэлектрических величин	12			
13.	Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи 4.1.1 Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин	2	Презентация по теме занятия	О1 стр123-125 Д1 стр298-301	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
14.	4.1.2 Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии	2	Презентация по теме занятия	О1 стр141-144 Д1 стр311-318	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
15.	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.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр144-147 Д1 стр321-328	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
16.	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	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
17.	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	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2

№ 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 умений и знаний, компетенций
18.	4.2.4 Особенности конструкции вторичных приборов	2	Презентация по теме занятия	О1 стр150-157 Д1 стр346-352	У1-4 31-6 ОК 01-04 ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5, 5.1-5.2
19.	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.	2			
	Всего за 4 семестр	38			
	Итого объем образовательной программы	68			

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

- 1) Кабинет «Электрических измерений и электрических цепей», оснащённый:
- посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - комплект учебно-методической документации;
 - технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

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). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452> (дата обращения: 22.01.2024). – Режим доступа: по подписке.

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, 2023. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515336> (дата обращения: 22.01.2024).

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.
У2 - выбирать средства измерений;	Уметь выбирать средства измерений.	Практическая работа. Контрольная работа.
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:		
З1 - основные методы и средства измерения электрических величин;	Знать основные методы и средства измерения электрических величин	Контрольная работа.
З2 - основные виды измерительных приборов и принципов их работ;	Знать основные виды измерительных приборов и принципы их работы;	Контрольная работа. Лабораторная работа.
З3 - о влиянии измерительных приборов на точность измерения;	Знать влияния измерительных приборов на точность измерения;	Контрольная работа. Практическая работа.
З4 - принципы автоматизации измерений;	Знать принципы автоматизации измерений	Контрольная работа.
З5 - условные обозначения и маркировки измерений;	Знать условные обозначения и маркировку измерений	Контрольная работа.
З6 - о назначении и области применения измерительных устройств.	Знать назначения и область применения измерительных устройств.	Контрольная работа.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.05 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-41	-
Курс	2	-
Семестр	3,4	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Дифференцированный зачёт	-

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 2 «Общепрофессиональные дисциплины»
Протокол № 8 от 13 марта 2024 г.

Председатель ЦК Петропавловская Е.Н.

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 27 марта 2024 г.

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

Акт согласования с работодателем
№1 от 24 апреля 2024 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от 24 апреля 2024 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 803/132а от 24 апреля 2024 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.05 Электрические измерения.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения
- промежуточной аттестации в 3 семестре в форме семестрового контроля
промежуточной аттестации в 4 семестре в форме дифференцированного зачёта.

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы в виде выведения средней оценки за запланированные программой работы.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

Дифференцированный зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

1.2 Результаты освоения программы, подлежащие оценке

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 - составлять измерительные схемы;	Уметь собирать измерительные схемы	Практическая работа. Контрольная работа.
У2 - выбирать средства измерений;	Уметь выбирать средства измерений.	Практическая работа. Контрольная работа.
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:		
З1 - основные методы и средства измерения электрических величин;	Знать основные методы и средства измерения электрических величин	Контрольная работа.
З2 - основные виды измерительных приборов и принципы их работ;	Знать основные виды измерительных приборов и принципы их работы;	Контрольная работа. Лабораторная работа.
З3 - о влиянии измерительных приборов на точность измерения;	Знать влияния измерительных приборов на точность измерения;	Контрольная работа. Практическая работа.
З4 - принципы автоматизации измерений;	Знать принципы автоматизации измерений	Контрольная работа.
З5 - условные обозначения и маркировки измерений;	Знать условные обозначения и маркировку измерений	Контрольная работа.
З6 - о назначении и области применения измерительных устройств.	Знать назначения и область применения измерительных устройств.	Контрольная работа.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 - составлять измерительные схемы;	Уметь собирать измерительные схемы	Тест Вопрос №
У2 - выбирать средства измерений;	Уметь выбирать средства измерений.	Тест Вопрос №
У3 - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;	Уметь измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.	Тест Вопрос №
У4 - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений.	Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Тест Вопрос №
Знать:		
З1 - основные методы и средства измерения электрических величин;	Знать основные методы и средства измерения электрических величин	Тест Вопрос №
З2 - основные виды измерительных приборов и принципов их работ;	Знать основные виды измерительных приборов и принципы их работы;	Тест Вопрос №
З3 - о влиянии измерительных приборов на точность измерения;	Знать влияния измерительных приборов на точность измерения;	Тест Вопрос №
З4 - принципы автоматизации измерений;	Знать принципы автоматизации измерений	Тест Вопрос №
З5 - условные обозначения и маркировки измерений;	Знать условные обозначения и маркировку измерений	Тест Вопрос №
З6 - о назначении и области применения измерительных устройств.	Знать назначения и область применения измерительных устройств.	Тест Вопрос №

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Условия приема: до сдачи семестрового контроля допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- одной контрольной работы;
- одна практическая работа.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: дифференцированный зачёт включает все запланированные рабочей программой работы.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

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 знакомятся 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

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все запланированные рабочей программой работы в полном объеме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все запланированные рабочей программой работы в полном объеме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные рабочей программой работы в полном объеме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные рабочей программой работы в полном объеме и средняя оценка

составляет 2,9 и менее; если студент выполнил запланированные рабочей программой работы не в полном объёме или выполнил не все запланированные рабочей программой работы.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

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 запланированных рабочей программой работ

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

3.2 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

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;

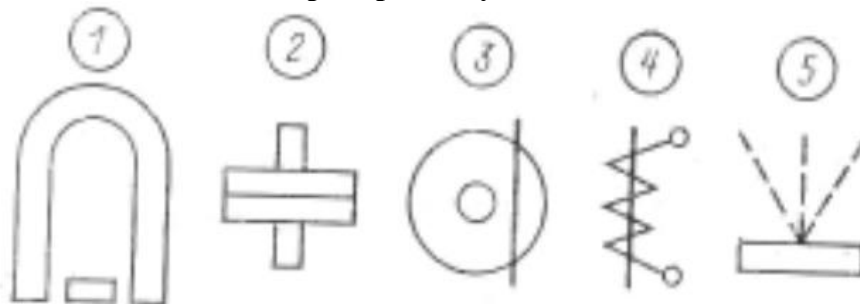
3. Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно?

- 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?

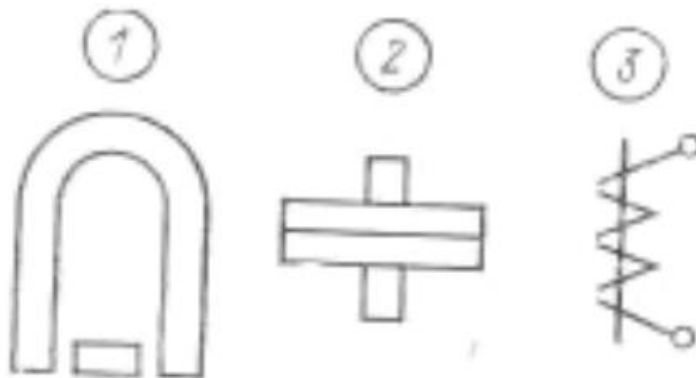
- 1) В начале шкалы;
- 2) В середине шкалы;
- 3) В конце шкалы;

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.

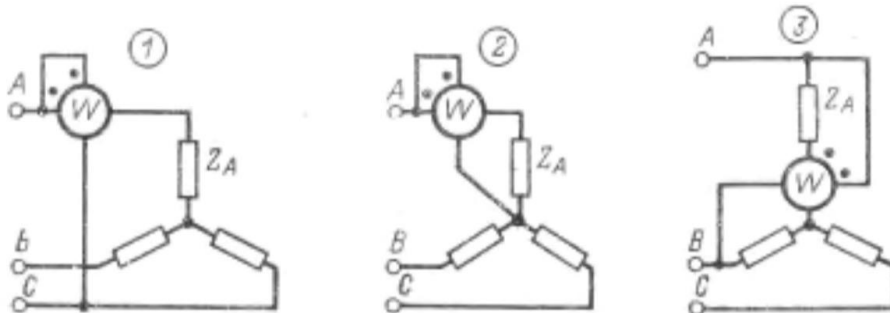
10. Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей?



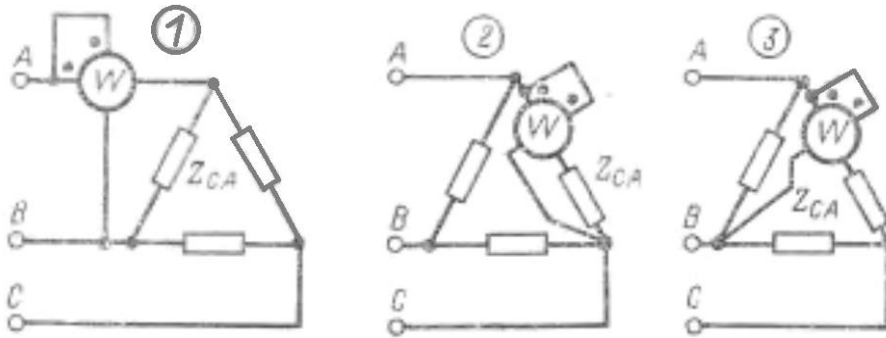
11. Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров?

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

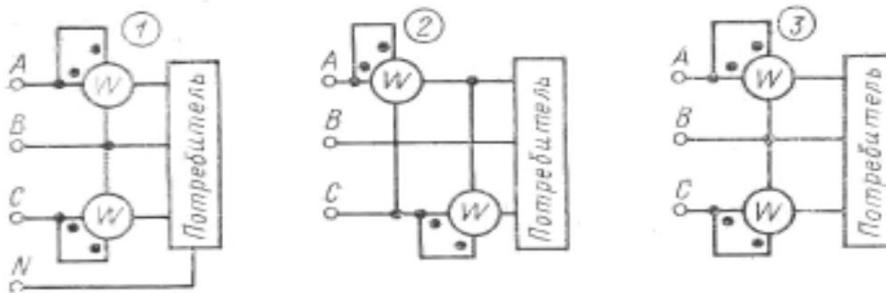
12. С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А?



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: $R^*1000 \gg 8$; $R^*100 \gg 5$; $R^*10 \gg 2$; $R^*1 \gg 3$. Соотношение $R1/R2=0.1$.

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 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 $R1/R2$ 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;

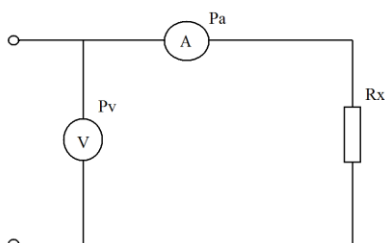
35. Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе?

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;

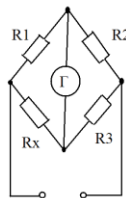
37. Известны сопротивления плечей моста: $R1=100$ Ом; $R2=125$ Ом; $R3=375$ Ом. Определить R_x ?

1) 33,3 Ом;

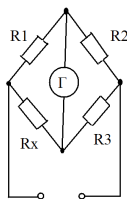
2) 300 Ом;

3) 468,75 Ом;

4) 600 Ом;



38. Известны: $R1=150$



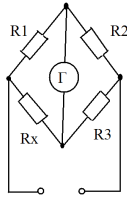
Ом; $R2=100$ Ом; $R3=50$ Ом. Определить R_x ?

1) 75 Ом;

2) 300 Ом;

3) 33,3 Ом;

39. По какой формуле определяется неизвестное сопротивление R_x ?



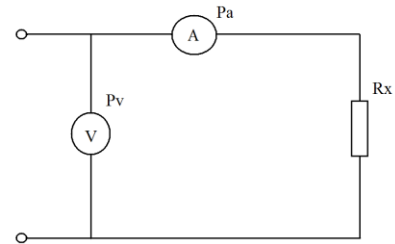
- 1) $R_x = R_1 \cdot R_2 / R_3$;
- 2) $R_x = R_1 \cdot R_3 / R_2$;
- 3) $R_x = R_2 \cdot R_3 / R_1$;

40. Для измерения каких сопротивлений

применяется данная схема?

$$\gamma_R = R_x / (R_x + R_v) \cdot 100\%$$

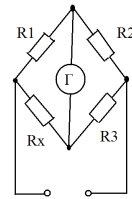
- 1) Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R \ll R_v$;
- 2) Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$;
- 3) Для измерений больших сопротивлений;



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;

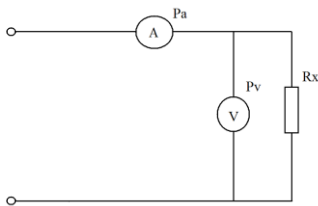


42. Измерены $I=5 \text{ А}$; $V=100 \text{ В}$.

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) $R=5 \text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$;

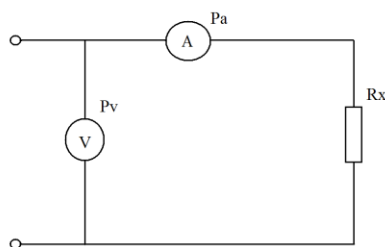


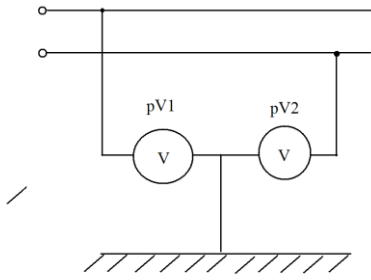
43. Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1 \text{ Ом}$, вольтметр $R_v=10 \text{ кОм}$; показание приборов:

$I=0.2 \text{ А}$; $U=120 \text{ В}$ 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?

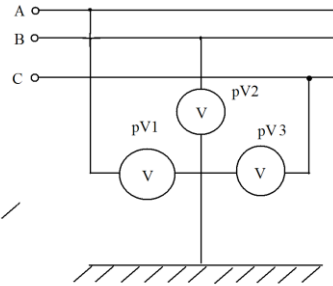




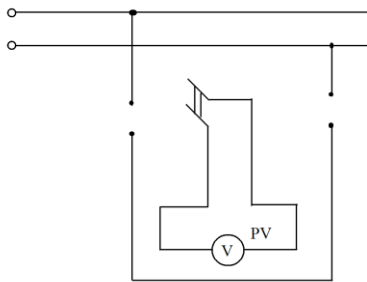
- 1) Для измерения напряжений;
- 2) Для измерения сопротивлений изоляций;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции;

- 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?



46. Для чего применяется данная схема?



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

данная

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;

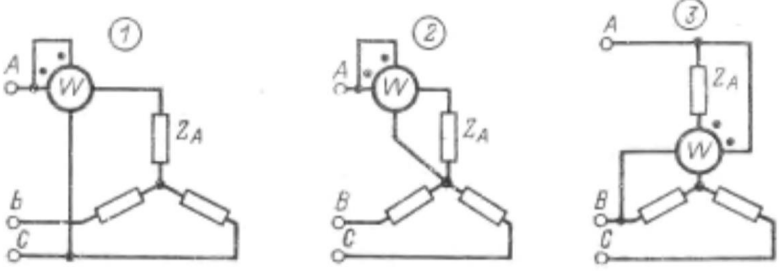
5) вольтметр и амперметр;

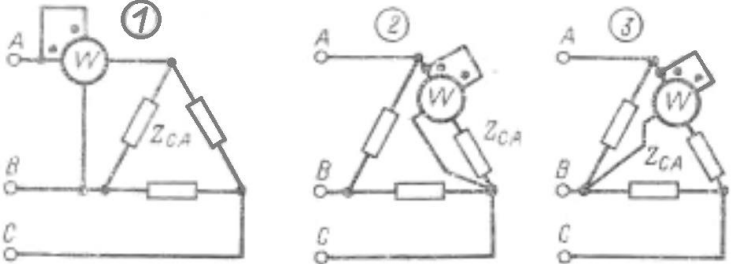
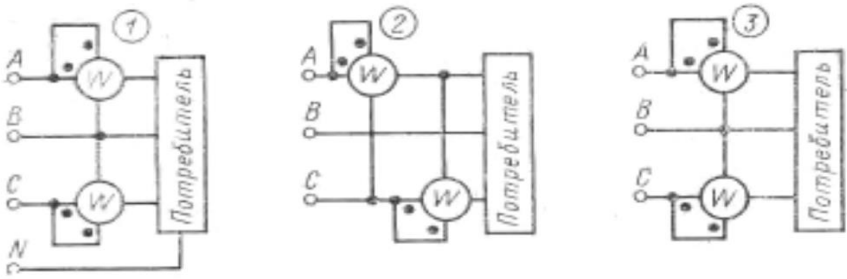
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.05 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?	<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;

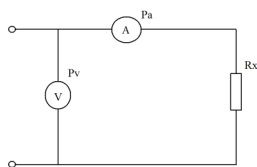
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

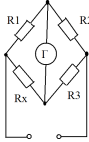
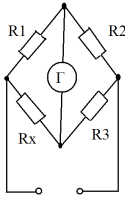
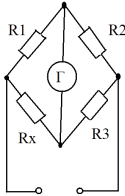
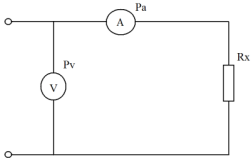
Дисциплина: ОП.05 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

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 Ома 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.

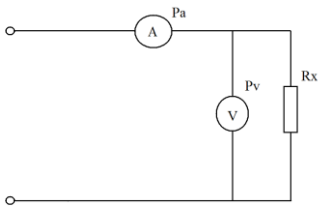
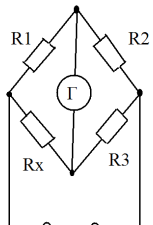


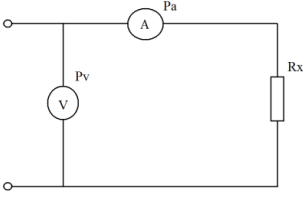
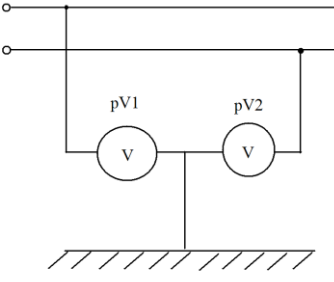
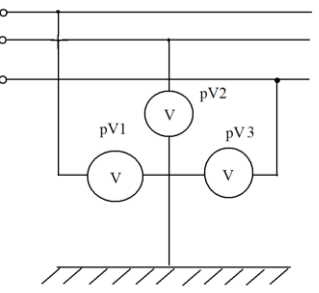
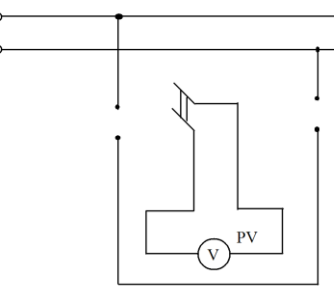
<p>17</p>	<p>Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100\ \text{Ом}$;</p>  <p>$R_2= 125\ \text{Ом}$; $R_3=375\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p>	<p>1. 33,3 Ом; 2. 300 Ом; 3. 468,75 Ом; 4. 600 Ом.</p>
<p>18</p>	<p>Известны: $R_1=150\ \text{Ом}$; $R_2=100\ \text{Ом}$; $R_3=50\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p> 	<p>1. 75 Ом; 2. 300 Ом; 3. 33,3 Ом.</p>
<p>19</p>	<p>По какой формуле</p>  <p>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.05 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.05 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.

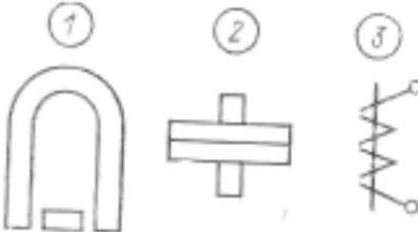
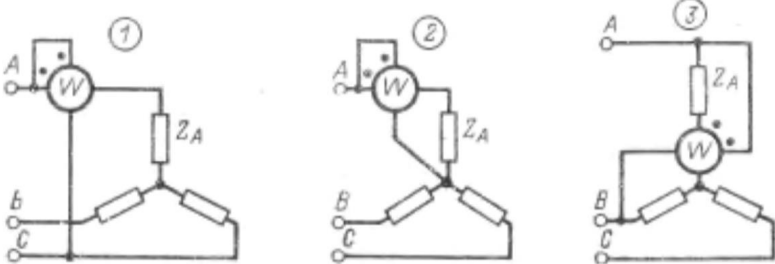
12	В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных?	1.Параметрический преобразователь требует источник тока; 2. Принципом действия; 3. Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС; 4. Всеми перечисленными свойствами.
13	Прибор какой системы можно использовать для измерения количества 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.

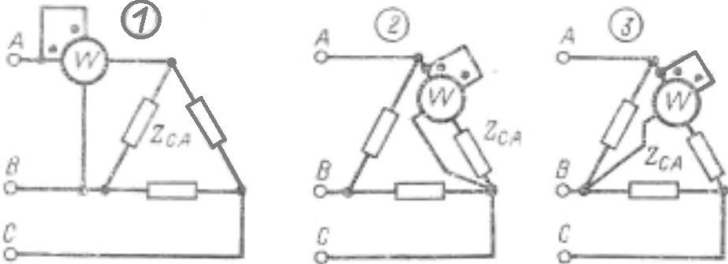
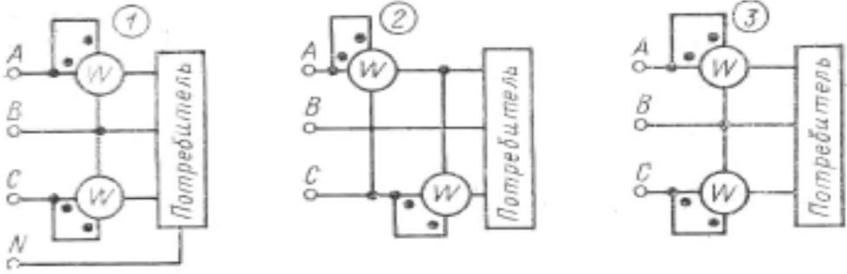
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.05 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;

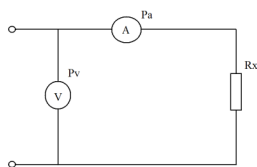
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

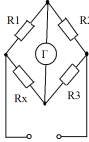
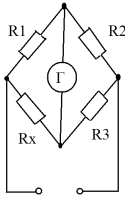
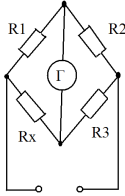
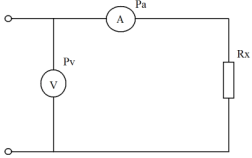
Дисциплина: ОП.05 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

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 Ома 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.

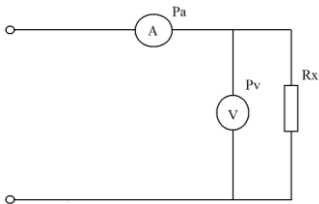
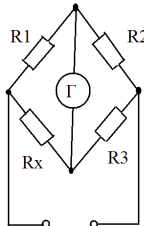
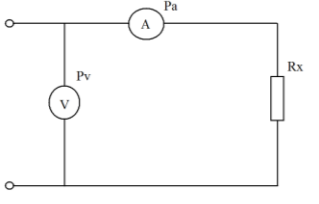


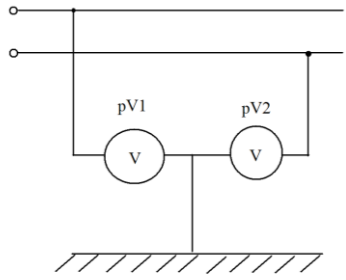
<p>17</p>	<p>Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100\ \text{Ом}$;</p>  <p>$R_2=125\ \text{Ом}$; $R_3=375\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p>	<p>1. 33,3 Ом; 2. 300 Ом; 3. 468,75 Ом; 4. 600 Ом.</p>
<p>18</p>	<p>Известны: $R_1=150\ \text{Ом}$; $R_2=100\ \text{Ом}$; $R_3=50\ \text{Ом}$. Определить R_x?</p> 	<p>1. 75 Ом; 2. 300 Ом; 3. 33,3 Ом.</p>
<p>19</p>	 <p>По какой формуле определяется неизвестное 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.05 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
 электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Вариант №7

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Измерены $I=5\text{A}$; $V=100\text{ В}$. Сопротивление приборов: $R_a=0.1\text{ Ом}$; $R_v=10\text{ кОм}$. Определить погрешность. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	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	Известны: $R_1=150\text{ Ом}$; $R_2=50\text{ Ом}$; $R_3=300\text{ Ом}$. Определить R_x ? <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	1. 25 Ом ; 2. 100 Ом ; 3. 900 Ом ;
3	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. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	1. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=0.017\%$; 2. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=5,66\%$; 3. $R=24\text{ Ом}$; $\gamma=2,4\%$;
4	Для какой цели применяется данная схема?	1. Для измерение напряжения в одно фазной цепи; 2. Для измерение изоляции в однофазной цепи; 3. Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;

		
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.05 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.05 Электрические измерения
для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Рабочая программа разработана Петропавловской Е.Н., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.05 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, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ №845 от 09.11.2023 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.05 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» Давыдов С.В.