

Иванов

Контрольная работа по дисциплине «Электрические измерения»

Первая буква фамилии	Вопросы
А	1. Основные тенденции развития электрических измерений. 2. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока.
Б	1. Виды и классификационные признаки средств электрических измерений. 2. Преобразователи амплитудного, среднего и действующего значений переменного напряжения.
В	1. Нормируемые свойства и характеристики электроизмерительных приборов. 2. Электронные омметры, частотометры и компенсаторы. Структурные схемы. Устройство, принцип действия.
Г	1. Классификация и принципы маркировки электроизмерительных приборов. 2. Назначение и классификация регистрирующих приборов.
Д	1. Основы теории приборов электромеханической группы. Конструктивные особенности, узлы и детали приборов электромеханической группы. 2. Самопишущие приборы. Светолучевые и электронно-лучевые осциллографы.
Е-Ж	1. Магнитоэлектрические измерительные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение преобразования и характер шкалы. 2. Основы теории и конструкции ЦИП. Принципы преобразования дискретных сигналов.
З-И	1. Основные типы магнитоэлектрических приборов, их характеристики и область применения. 2. Аналого-цифровые преобразователи.
К	1. Магнитоэлектрические логометры и приборы на их основе. 2. Основные узлы и элементарная база современных ЦИП.
Л	1. Магнитоэлектрические гальванометры. 2. Цифровые вольтметры, мультиметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотометры, мосты постоянного и переменного тока.
М	1. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями. 2. Микропроцессорные ЦИП.
Н	1. Электромагнитные механизмы: устройство и принцип действия, уравнение преобразования и характер шкалы. 2. Устройства для расширения диапазонов измерения: шунты, добавочные резисторы, измерительные трансформаторы тока и напряжения.
О	1. Основные типы электромагнитных приборов, их характеристики и область применения. 2. Измерительные усилители и генераторы Средства регулирования тока и напряжения. Блоки питания. Вспомогательные элементы и устройства. Устройства сопряжения.
П	1. Астатические приборы. 2. Измерение тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока промышленной и повышенной частоты.

Р	<p>1. Электромагнитные логометры и приборы на их основе.</p> <p>2. Измерение мощности и учет электрической энергии в цепях постоянного и переменного тока промышленной частоты. Измерение активной и реактивной мощности.</p>
С	<p>1. Электродинамические измерительные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение преобразования и характер шкалы.</p> <p>2. Учет активной и реактивной энергии в трехфазных цепях переменного тока. Включение ваттметров и счетчиков через измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p>
Т	<p>1. Устройство и принцип действия электродинамических амперметров, вольтметров и ваттметров.</p> <p>2. Измерение сопротивлений приборами прямого действия. Измерение сопротивлений изоляции электроустановок и заземляющих устройств.</p>
У	<p>1. Ферродинамические приборы.</p> <p>2. Измерение емкости, индуктивности и взаимной индуктивности.</p>
Ф	<p>1. Электростатические измерительные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение преобразования и характер шкалы. Достоинства и недостатки.</p> <p>2. Измерение коэффициента мощности приборами прямого действия.</p>
Х-Ц	<p>1. Индукционные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение вращающего момента.</p> <p>2. Измерение частоты переменного тока.</p>
Ч	<p>1. Устройство и принцип действия счетчиков электрической энергии. Характеристики счетчиков.</p> <p>2. Косвенные измерения параметров схем электрических цепей постоянного и переменного тока.</p>
Ш	<p>1. Одинарные мосты постоянного тока: принцип действия, условия равновесия, область применения.</p> <p>2. Общие вопросы измерения неэлектрических величин электрическими средствами. Структурная схема измерительной цепи.</p>
Щ	<p>1. Двойные мосты постоянного тока: принцип действия, условия равновесия, область применения.</p> <p>2. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Средства обработки сигналов, получаемых с измерительных преобразователей.</p>
Э	<p>1. Одинарные мосты переменного тока: принцип действия, условия равновесия, область применения.</p> <p>2. Средства измерений линейных и угловых размеров.</p>
Ю	<p>1. Устройство и принцип действия компенсаторов постоянного и переменного тока. Применение компенсаторов.</p> <p>2. Методы и средства измерений технологических параметров сельскохозяйственного производства.</p>
Я	<p>1. Автоматические мосты и компенсаторы. Устройство и принцип действия. Применение автоматических мостов и компенсаторов.</p> <p>2. Автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов</p>

Список задач к контрольной работе

Каждый вариант предусматривает решение пяти задач, выдаваемых студенту индивидуально; на основе использования следующей формулы:

$$X=5Y+1,$$

где X — номер первой из пяти смежных задач, Y — последняя цифра в шифре студента. Если Y = 0, то X=1 и студент решает задачи с первой по пятую включительно, если Y=8, то X=41=4+1=5, тогда студент решает задачи с пятой по тринадцатую включительно и т. д.

ЗАДАЧА 1. Показания амперметра 20А, вольтметра 120 В, ваттметра 1500 Вт, частотомера 50 Гц. Определить активное сопротивление и индуктивность катушки. Изобразить схему включения приборов.

ЗАДАЧА 2. Каким образом из магнитоэлектрического вольтметра на 2,5 В с добавочным сопротивлением 245 Ом и сопротивлением рамки 5 Ом можно сделать амперметр на 1,5 А? Составить схему прибора.

ЗАДАЧА 3. В цепь переменного тока включен ваттметр на ток 5 А и напряжение 300 В со шкалой на 150 делений через трансформаторы тока 200/5 и напряжения 6000/100. Определить потребляемую мощность, если показания ваттметра 53 деления. Дать схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 4. На электростанции установлены счетчики активной и реактивной энергии. За год работы показания счетчиков увеличились соответственно на 110000 кВт·ч и 70 000 кВАр·ч. Определить среднегодовой коэффициент мощности.

ЗАДАЧА 5. Измерение сопротивления изоляции электродвигателя производится с помощью магнитоэлектрического вольтметра с сопротивлением 50 кОм. Определить сопротивление изоляции, если напряжение сети 220 В, показания вольтметра при последовательном его включении с сопротивлением изоляции 20 В.

ЗАДАЧА 6. Счетчик активной энергии на напряжение 220 В и ток 5 А, подключенный к сети через измерительные трансформаторы тока 50/5 и

напряжения 3000/100, в начале месяца имел показания 1234,2, кВт-ч., а в конце — 1478,5 кВт-ч.- Определить энергию, израсходованную за месяц. Изобразить схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 7. Счетчик активной энергии в начале месяца показал 6852 кВт-ч, в конце — 9156 кВт-ч, счетчик реактивной энергии соответственно 972,5 кВАр-ч и 1123 кВАр-ч. Определить среднемесячный, коэффициент мощности.

ЗАДАЧА 8. Для измерения тока в цепи использован амперметр на 5 А, имеющий сопротивление 0,8 Ом. Определить ток, протекающий по цепи, и коэффициент, на который нужно умножить показания амперметра, если последний включен с шунтом $R_{ш}=0,02$ Ом, а его стрелка остановилась на делении 2,2. А.

ЗАДАЧА 9. В цепи трехфазного тока мощность измеряется по схеме двух ваттметров, нагрузка фаз равномерная, фазный ток 10 А, линейное напряжение 220 В. активная мощность, измеренная ваттметрами, составляет 2000 Вт. Определить показания каждого ваттметра.

ЗАДАЧА 10. Определить активную и полную мощности трехфазной сети, если измерение производится методом двух ваттметров на $P = 300$ Вт со шкалой на 150 делений, включенных через трансформаторы тока 25/5 и напряжения 500/100. Ваттметры показывают 100 и 130 делений. Изобразить схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 11. По показаниям амперметра $I = 20$ А, вольтметра $U = 120$ В и ваттметра $P = 2,0$ кВт, определить активное и индуктивное сопротивление катушки. Дать схему включения приборов и построить векторную диаграмму.

ЗАДАЧА 12. На счетчике написано «1 кВт-ч — 2500 оборотов диска». Определить потребляемую мощность, если диск счетчика сделал за 40 секунд 20 оборотов.

ЗАДАЧА 13. В симметричную сеть трехфазного тока включены в треугольник три одинаковых потребители у каждого из них $R = 20$ Ом, $X_L =$

30 Ом. Определить показания ваттметра и потребляемую активную мощность, если $U = 220$ В. Подобрать ваттметр для измерения мощности. Изобразить схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 14. Предел измерения электростатического вольтметра 2 кВ. Его необходимо расширить до 10 кВ. Какова должна быть емкость добавочного конденсатора, если емкость вольтметра $2 \cdot 10^{-5}$ мкФ?

ЗАДАЧА 15. Миллиамперметр рассчитан на ток 100 мА и имеет чувствительность по току 0,1 дел/мА. Определить число делений шкалы, цену деления и ток, если стрелка миллиамперметра отклонилась на 7 делений.

ЗАДАЧА 16. Определить взаимную индуктивность катушек, если при согласном их включении показания приборов 1, ток 3 А, мощность 250 Вт, при встречном включении: ток 5 А, мощность 200 Вт. Напряжение в обоих случаях 200 В, частота 50 Гц.

ЗАДАЧА 17. Ваттметр, вольтметр и амперметр, включенные в однофазную цепь, дали показания: $P = 2$ Вт, $U = 8$ В, $I = 0,3$ А. Определить величину угла между напряжением U и током I . Изобразить схему включения измерительных приборов и построить векторную диаграмму.

ЗАДАЧА 18. К амперметру на номинальный ток 5 А сопротивлением 0,1 Ом подключен шунт сопротивлением 0,01 Ом. Каков верхний предел измерения амперметра с шунтом?

ЗАДАЧА 19. Определить предел измерений и чувствительность вольтметра со шкалой на 150 делений и ценой деления 0,3 В/дел.

ЗАДАЧА 20. Приборы, включенные в однофазную цепь, дали показания: $P = 5$ Вт, $U = 60$ В, $I = 0,2$ А. Определить активную и реактивную составляющие сопротивления Z . Изобразить схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 21. При проверке счетчика переменного тока поддерживались неизменными: напряжение 220 В, ток 2 А. В течение 3 минут число оборотов счетчика, замеренное три раза, было: 123, 125, 124. Чему равна действительная постоянная счетчика?

ЗАДАЧА 22. К вольтметру сопротивлением 8 кОм подключено добавочное сопротивление $R_d=12$ кОм; в этом случае он измеряет напряжение до 500 В. Определить, какое напряжение можно измерить этим прибором, без добавочного сопротивления.

ЗАДАЧА 23. Магнитоэлектрический вольтметр с пределом измерений 100 В имеет сопротивление $R_0=10$ кОм. Число делений шкалы $n = 100$. Определить цену деления вольтметра, если его включить с добавочным резистором, сопротивление которого равно $R_d = 30$ кОм.

ЗАДАЧА 24. Ваттметр на 5 А и 150 В со шкалой на 150 делений включен через трансформатор тока 100/5 А и напряжения 6000/100 В для измерения мощности потребителя. Определить мощность цепи, если ваттметр показывает 120 делений. Дать схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 25. Амперметр со шкалой на 5 А и сопротивлением 0,8 Ом зашунтирован для измерения тока большой величины. При измерении тока в 70 А стрелка прибора остановилась против деления 2,8 А. Определить сопротивление шунта.

ЗАДАЧА 26. Однофазный ваттметр, рассчитанный на напряжение 220 В и ток 5 А, подключили через трансформатор тока 300/5 в трехфазную цепь с симметричной нагрузкой. Определить полную мощность трехфазной цепи, если ваттметр показывает 300 Вт. Дать схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 27. Температура металла спая (сварки) термопары 82°C , а температура ее свободных концов 20°C . Определить температурный коэффициент материалов, если ЭДС термопары составляет 8 мВ.

ЗАДАЧА 28. При измерении мощности цепи трехфазного переменного тока методом двух ваттметров показания одного из ваттметров равны нулю. Чему равен коэффициент мощности и активная мощность всей цепи?

ЗАДАЧА 29. По катушке, присоединенной к сети постоянного тока напряжением 110 В проходит ток 1,8 А. По той же катушке, присоединенной

к сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц, протекает ток 2,5 А. Определить индуктивность катушки.

ЗАДАЧА 30. Определить наибольшую возможную относительную погрешность измерения электрической энергии ваттметром на номинальную мощность 300 Вт класса точности 1,0 за 3 минуты, измеренные с точностью до 1 секунды, если ваттметр показывает 100 Вт.

ЗАДАЧА 31. Для измерения мощности в трехпроводной трехфазной цепи при равномерной нагрузке установлены два однофазных ваттметра. Определить коэффициент мощности установки, если показания ваттметров 380 Вт и 210 Вт. Изобразить схему включения измерительных приборов.

ЗАДАЧА 32. Два вольтметра с одинаковыми пределами измерения 300 В, но с разными сопротивлениями: $R_1 = 3 \text{ кОм}$, $R_2 = 2 \text{ кОм}$, соединены последовательно и подключены на напряжение 380 В. Определить показания каждого вольтметра.

ЗАДАЧА 33. Показания счетчиков активной и реактивной энергии на 0 часов 1 октября составили: $W_{\text{акт}}^0 = 06830 \text{ кВт.ч}$; $W_{\text{реакт}}^0 = 09740 \text{ квар.ч}$

На 24 часа тех же суток показания счетчиков стали: $W_{\text{акт}}^{24} = 06852 \text{ кВт.ч}$; $W_{\text{реакт}}^{24} = 09751 \text{ квар.ч}$

Счетчики подключены в трехфазную сеть с симметричной нагрузкой.

Определить по показаниям счетчиков:

1. Расход активной и реактивной энергии за сутки;
2. Средние за сутки активную, реактивную и полную мощности;
3. Средний за сутки $\cos\varphi$

ЗАДАЧА 34. Измерительный прибор без шунта с сопротивлением $R_{\text{им}} = 0,195 \text{ Ом}$ имеет шкалу 150 делений, цена деления $S_{\text{им}} = 0,01 \text{ А/дел}$. Определить предельную величину измеряемого тока и цену деления этого прибора при подключении его в измеряемую цепь через шунт с $R_{\text{ш}} = 0,005 \text{ Ом}$.

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Электрические измерения»

1. Основные тенденции развития электрических измерений.
2. Виды и квалифицированные признаки средств электрических измерений.
3. Нормируемые свойства и характеристики электроизмерительных приборов.
4. Квалификация и принципы маркировки электроизмерительных приборов.
5. Основы теории приборов электромеханической группы. Конструктивные особенности, узлы и детали приборов электромеханической группы.
6. Магнитоэлектрические измерительные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение преобразования и характер шкалы.
7. Основные типы магнитоэлектрических приборов, их характеристики и область применения.
8. Магнитоэлектрические логометры и приборы на их основе.
9. Магнитоэлектрические гальванометры.
10. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями.
11. Электромагнитные механизмы: устройство и принцип действия, уравнение преобразования и характер шкалы.
12. Основные типы электромагнитных приборов, их характеристики и область применения.
13. Астатические приборы.
14. Электромагнитные логометры и приборы на их основе.
15. Электродинамические измерительные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение преобразования и характер шкалы.
16. Устройство и принцип действия электродинамических амперметров, вольтметров и ваттметров.
17. Ферродинамические приборы.
18. Электростатические измерительные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение преобразования и характер шкалы. Достоинство и недостатки.
19. Индукционные механизмы: принцип действия, устройство, уравнение вращающего момента.
20. Устройство и принцип действия счетчиков электрической энергии. Характеристики счетчиков.
21. Одинарные мосты постоянного тока: принцип действия, условия равновесия, область применения.
22. Двойные мосты постоянного тока: принцип действия, условия равновесия, область применения.
23. Одинарные мосты переменного тока: принцип действия, условия равновесия, область применения.
24. Устройство и принцип действия компенсаторов постоянного и переменного тока. Применение компенсаторов.
25. Автоматические мосты и компенсаторы. Устройство и принцип действия. Применение автоматических мостов и компенсаторов.
26. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока.

27. Преобразователи амплитудного, среднего и действующего значений переменного напряжения.
28. Электронные омметры, частотометры и компенсаторы. Структурные схемы. Устройство, принцип действия.
29. Назначение и классификация регистрирующих приборов.
30. Самопишущие приборы. Светолучевые и электронно-лучевые осциллографы.
31. Основы теории и конструкции ЦИП. Принципы преобразования дискретных сигналов.
32. Аналого-цифровые преобразователи.
33. Основные узлы и элементарная база современных ЦИП.
34. Цифровые вольтметры, мультиметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотометры, мосты постоянного и переменного тока.
35. Микропроцессорные ЦИП.
36. Устройства для расширения диапазонов измерения: шунты, добавочные резисторы, измерительные трансформаторы тока и напряжения.
37. Измерительные усилители и генераторы Средства регулирования тока и напряжения. Блоки питания. Вспомогательные элементы и устройства. Устройства сопряжения.
38. Измерение тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока промышленной и повышенной частоты.
39. Измерение мощности и учет электрической энергии в цепях постоянного и переменного тока промышленной частоты. Измерение активной и реактивной мощности.
40. Учет активной и реактивной энергии в трехфазных цепях переменного тока. Включение ваттметров и счетчиков через измерительные трансформаторы тока и напряжения.
41. Измерение сопротивлений приборами прямого действия. Измерение сопротивлений изоляции электроустановок и заземляющих устройств.
42. Измерение емкости, индуктивности и взаимной индуктивности.
43. Измерение коэффициента мощности приборами прямого действия.
44. Измерение частоты переменного тока.
45. Косвенные измерения параметров схем электрических цепей постоянного и переменного тока.
46. Общие вопросы измерения неэлектрических величин электрическими средствами. Структурная схема измерительной цепи.
47. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Средства обработки сигналов, получаемых с измерительных преобразователей.
48. Средства измерений линейных и угловых размеров.
49. Методы и средства измерений технологических параметров сельскохозяйственного производства.
50. Автоматизированная система контроля и учёта энергоресурсов