

Номер варианта соответствует номеру шифра учащегося

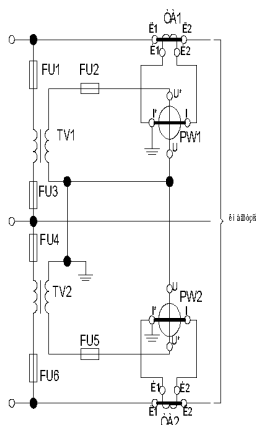
Вариант №1

Дайте ответы на вопросы:

1. Изложите историю развития электрических измерений. Раскройте роль и значение измерений в науке и техники. Опишите задачи развития электроизмерительной техники.
2. Опишите устройство и принцип действия измерительного механизма электромагнитной системы. Запишите и объясните выражение для расчета вращающего момента и величины угла отклонения подвижной части. Охарактеризуйте достоинства и недостатки, область применения приборов электромагнитной системы.
3. Опишите структурную схему электронно-лучевого осциллографа и назначение основных его узлов.

Решите задачи:

1. Для определения электрической мощности, выделяемой в активном сопротивлении, были измерены: напряжение 148 В вольтметром с номинальным напряжением 150 В класса точности $K_v=1,5$ и сопротивление нагрузки 20 Ом одинарным мостом с погрешностью 0,2 %. Найти мощность в нагрузке и наибольшую относительную погрешность при её измерении.
2. Для измерения напряжения $U=3000$ В вольтметр с конечными значениями шкалы $U_n=75, 150, 300$ В включен через измерительный трансформатор напряжения И510. Шкала вольтметра имеет $\lambda=150$ делений. Определить цену деления вольтметра C_u на всех пределах измерения, если коэффициент трансформации $K_U=6000/100$ В.
3. Ваттметры с пределами измерения $I_n=5$ А и $U_n=150$ В при $\lambda=150$ делений шкалы включены в схему (рис 1) через трансформаторы напряжения и тока с коэффициентами трансформации соответственно $K_U=500/100$ В и $K_I=50/5$ А. Определить мощность, потребляемую данной трехфазной цепью, если ваттметр в фазе А показал $\lambda=150$ делений шкалы, а ваттметр в фазе С - 42 деления.



Вариант №2

Дайте ответы на вопросы:

1. Охарактеризуйте причины возникновения погрешностей при измерении. Дайте определение и приведите формулы для вычисления абсолютной, относительной, приведённой погрешностей, поправки, вариации показаний.
2. Изложите общие сведения о цифровых измерительных приборах. Опишите обобщенную функциональную схему цифровых измерительных приборов и назначение её основных узлов.
3. Опишите компенсационный метод измерения ЭДС. Приведите схему измерения ЭДС с помощью компенсатора, объясните порядок выполнения измерений.

Решите задачи:

1. Электродинамический ваттметр имеет два предела измерения тока: $I_n=2,5$ А; 5 А и три по напряжению: $U_n=75, 150, 300$ В. Шкала ваттметра односторонняя с числом деления $\lambda=150$. Определить цену деления прибора.
2. Определить сопротивление шунта к миллиамперметру, рассчитанному на 500 мА, со шкалой на 100 делений, если требуется измерить ток 25 А. Каков ток в цепи, если стрелка амперметра с этим шунтом отклонилась на 30 делений? Сопротивление миллиамперметра $R_A=0,2$ Ом.
3. Для измерения реактивной мощности симметричной активно-индуктивной нагрузки ваттметр ($U_{nw}=150$ В, $I_{nw}=5$ А, $\lambda=150$ делений) включен по схеме (рис 1). Отклонение стрелки ваттметра составило $\lambda=100$ делений. Определить реактивную мощность нагрузки.

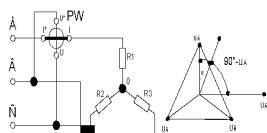


Рис. 1

Вариант №3

Дайте ответы на вопросы:

1. Приведите классификацию методов измерения, объясните каждый из методов, дайте их сравнительную оценку.
2. Объясните принцип действия, свойства и область применения измерительных преобразователей для измерения температуры.
3. Приведите схему и опишите, каким образом определяется место повреждения изоляции кабеля методом петли Муррея.

Решите задачи:

1. Миллиамперметр магнитоэлектрической системы рассчитан на ток $I=500$ мА. Определить чувствительность прибора и число делений шкалы, если цена деления прибора 5 мА/дел.
2. В цепи постоянного тока включены приборы: РА2-амперметр класса точности $K_{A2}=1,5$ с пределом измерения $I_{н2}=20$ А и РА1 – амперметр класса точности $K_{A1}=1,0$ с пределом измерения $I_{н1}=7,5$ А. Определить наибольшую возможную относительную погрешность измерения тока I_2 и возможные пределы его действительного значения, если приборы показали: $I=8$ А, $I_1=6$ А.
3. При подключении катушек индуктивности к источнику постоянного тока амперметр показал $I=12$ А, вольтметр $U=24$ В. При подключении к сети переменного тока показания стали: $I=2$ А, $U=24$ В. Частота сети $f=50$ Гц. Определить индуктивность катушки.

Вариант №4

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите устройство и принцип действия измерительного механизма магнитоэлектрической системы. Запишите и объясните выражения для расчета вращающего момента и величины угла отклонения подвижной части. Охарактеризуйте достоинства и недостатки, область применения приборов магнитоэлектрической системы.
2. Опишите особенности измерения активной энергии в трёхфазной цепи. Объясните устройство и принцип действия двухэлементных и трёхэлементных счётчиков активной энергии. Охарактеризуйте схемы их включения в сеть.
3. Объясните назначение, конструктивное исполнение и схемы включения шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения.

Решите задачи:

1. Показания амперметра $I_1=20$ А, его верхний предел $I_n=50$ А. Показания образцового прибора, включенного последовательно, $I=20,5$ А. Определить относительную и приведенную погрешность амперметра.
2. Определить добавочное сопротивление к вольтметру с пределом измерения $U_n=3$ В и сопротивлением $R_v=300$ Ом для измерения напряжений 6; 15; 30; 300 В –рис.1.
3. Рассчитать шунт к амперметру с пределами измерения 5 А при измерении постоянного тока $I=50$ А и определить цену деления до и после включения шунта. Шкала имеет 20 делений, сопротивление амперметра $R_a=0,015$ Ом.

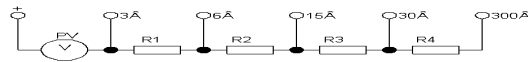


Рис.1

Вариант №5

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите устройство и принцип действия измерительного механизма электродинамической системы. Запишите и объясните выражения для расчета вращающего момента и величины угла отклонения подвижной части. Охарактеризуйте достоинства и недостатки, области применения приборов электродинамической системы.
2. Опишите способы измерения потерь в стали ваттметровым методом.
3. Изложите цель и задачи метрологии.

Решите задачи:

1. Шкала амперметра с пределом измерения 1 А разбита на 100 делений. Определить цену деления и ток в цепи, если показания амперметра 55 делений.
2. Амперметр с двумя пределами измерения 2,5; 5 А и односторонней шкалой на 100 делений включен во вторичную обмотку трансформатора. Определить цену деления амперметра C_A , если коэффициент трансформации $K=50/5$ А.
3. По показаниям двух ваттметров (тип Д 129, $K_w=1$, $U_{HW} = 150$ В, $I_{HW}=5$ А) $P_1=113,5$ Вт, $P_2=286,5$ Вт, включенных по схеме (рис. 1), определить активную P , реактивную Q и полную S мощность симметричной нагрузки, а также характер нагрузки и её коэффициент мощности, наибольшую возможную погрешность.

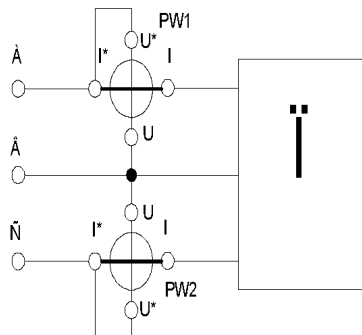


Рис. 1

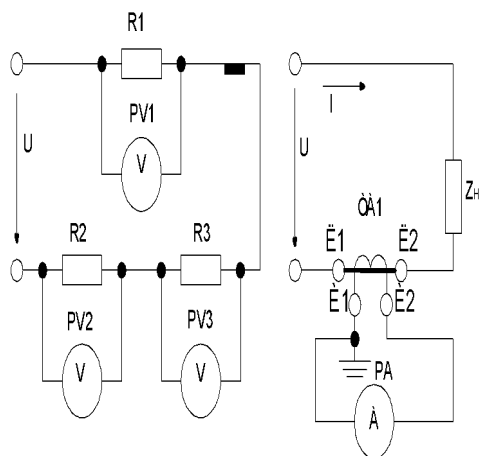
Вариант №6

Дайте ответы на вопросы

1. Объясните устройство и принцип действия индукционного счётчика активной энергии. Приведите и объясните схему включения счётчика активной энергии в однофазную сеть.
2. Приведите две схемы измерения сопротивлений методом амперметра и вольтметра, сделайте вывод о применении этих схем.
3. Охарактеризуйте кодирующие преобразователи в цифровых измерительных приборах.

Решите задачи:

1. Определите суммарное напряжение U на зажимах цепи и наибольшую возможную относительную погрешность при его измерении на схеме (рис. 5), если напряжение на резисторах R_1, R_2, R_3 соответственно равны $U_1=110$ В, $U_2=80$ В, $U_3=30$ В. Напряжения на резисторах R_1 и R_2 измерялись вольтметрами на $U_{H1,H2}=150$ В класса точности $K_{V1,V2}=2,5$, а напряжение на резисторе R_3 -вольтметром на $U_{H3}=50$ В класса точности $K_{V3}=1,5$.



2. Сопротивление изоляции двухпроводной линии, работающей под напряжением 120 В, измерялось вольтметром с внутренним сопротивлением 36 кОм. Напряжение между проводами и землёй сказались: $U_1=45$ В, $U_2=60$ В. Определить значение сопротивления на землю и оценить качество изоляции.
3. В цепи трехфазного тока мощность измеряется по схеме двух ваттметров, нагрузка фаз равномерная, линейный ток 5 А, линейное напряжение 120 В, активная мощность, измеренная ваттметрами, составляет 807 Вт. Определить показания каждого ваттметра.

Вариант №7

Дайте ответы на вопросы:

1. Объясните назначение, применение, устройство, схемы включения и режим работы измерительного трансформатора напряжения. Объясните векторную диаграмму измерительного трансформатора напряжения.
2. Охарактеризуйте особенности измерения реактивной мощности в трёхфазных трёхпроводных и четырёхпроводных цепях. Приведите и опишите схемы включения приборов и векторные диаграммы.
3. Объясните устройство, принцип действия и структурные схемы электронных вольтметров.

Решите задачи:

1. Определите добавочное сопротивление к вольтметру с пределом измерения $U_n = 3$ В и сопротивлением $R_v = 300$ Ом для измерения напряжений 6; 15; 30 и 300 В (рис. 6)

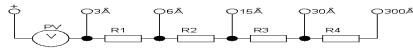


Рис. 6

2. Поясните, как измерить переменный ток $I = 90$ А пятиамперным амперметром типа Э-30 (рис. 7). Шкала амперметра 100 делений. Определите цену деления амперметра.
3. На щитке счетчика написано: 120 В, 5 А, 1 гВт ч = 500 оборотов диска. Определить погрешность счетчика, если при его проверке при постоянном напряжении 120 В и токе 4 А диск сделал 42 оборота за 1 мин.

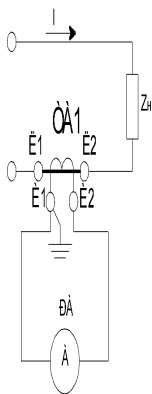


Рис. 7

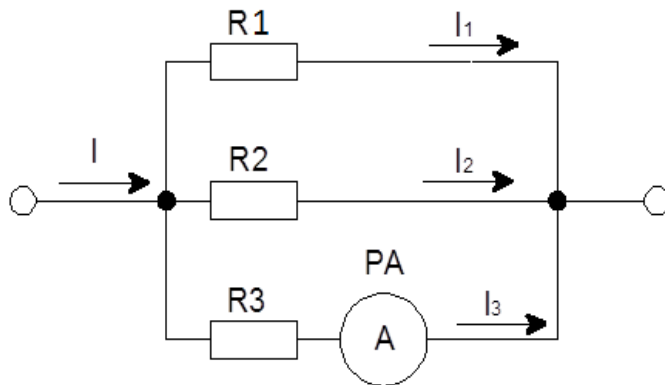
Вариант №8

Дайте ответы на вопросы:

1. Объясните схему включения двух одноэлементных ваттметров для измерения активной мощности в цепях трехфазного тока.
2. Опишите устройство, схему включения и принцип действия омметра.
3. Объясните назначение и устройство электромеханических аналоговых приборов.

Решите задачи:

1. Сопротивления включены по схеме. Ток в неразветвленной части цепи $I=12$ А, в сопротивлениях $I_1=3$ А, $I_2=5$ А. Чему равны абсолютная и относительная погрешности амперметра, указанного на схеме, если его показания $I_3=3,8$ А?



2. Шкала миллиамперметра магнитоэлектрической системы с сопротивлением $R_A = 2$ Ом разбита на 150 делений, цена деления $C = 0,2$ мА/дел. Определите сопротивление шунта, если этим прибором необходимо измерить ток 15 А и величину добавочного сопротивления, если необходимо измерить напряжение 150 В.
3. Амперметр с двумя пределами измерений 2,5; 5 А и односторонней шкалой на 100 делений включен во вторичную обмотку измерительного трансформатора тока. Определить цену деления амперметра C_A , если коэффициент трансформации $K_N = 50/5$ А.

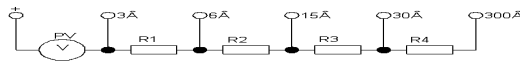
Вариант №9

Дайте ответы на вопросы

1. Охарактеризуйте измерительно-информационные системы (ИИС), объясните их структуру.
2. Объясните, как выполняется измерение сопротивления изоляции установки, находящейся под рабочим напряжением. Опишите схемы включения измерительных приборов.
3. Объясните устройство, назначение и принцип действия электродинамического и ферродинамического частотомеров.

Решите задачи

1. Определить добавочное сопротивление к вольтметру с пределом измерения $U_n = 3 \text{ В}$ и сопротивлением $R_v = 300 \text{ Ом}$ для измерения напряжений 6; 15; 30 и 300 В.



2. При включении двух последовательно соединенных катушек в цепь постоянного тока напряжением $U = 12 \text{ В}$ сила тока $I = 2 \text{ А}$. При согласном включении их в цепь переменного тока частотой 50 Гц напряжением 120 В амперметр показал 5 А, при встречном - 6 А. Определить взаимную индуктивность катушек.
3. На щитке счетчика написано: $U = 120 \text{ В}$; $I = 5 \text{ А}$; $1 \text{ кВт} = 500 \text{ оборотов диска}$. Определить погрешность счетчика, если при его поверке при постоянном напряжении 120 В и токе 4 А, диск сделал 42 оборота за 1 минуту.

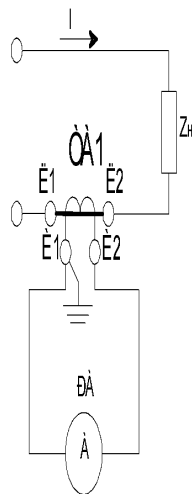
Вариант №10

Дайте ответы на вопросы.

1. Опишите метод амперметра и вольтметра для измерения сопротивления заземления.
2. Объясните назначение, устройство, схемы включения и режим работы измерительного трансформатора тока. Охарактеризуйте погрешности измерительного трансформатора тока и его векторную диаграмму.
3. Объясните структурную схему регистрирующего прибора и назначение основных узлов. Охарактеризуйте методы регистрации измеряемой величины. Опишите принципы работы регистрирующих устройств.

Решите задачи

1. Определить сопротивление шунта к миллиамперметру, рассчитанному на 0,5 А, со шкалой 100 делений, если требуется измерить ток 25 А. Чему равен ток в цепи, если стрелка амперметра с этим шунтом отклонилась на 30 делений? Сопротивление миллиамперметра $R_A = 0,2 \text{ Ом}$.
2. Определите силу тока I в цепи переменного тока, если в цепи амперметра РА, подключенного через измерительный трансформатор тока, протекает тока 3 А. Коэффициент трансформации трансформатора 400/5.



3. В цепи переменного тока с конденсатором при напряжении 240 В протекает ток 20 А. Определить ёмкость конденсатора, если частота сети 50 Гц.

Вариант №11

Дайте ответы на вопросы.

1. Охарактеризуйте значение электрических измерений в эксплуатации электрооборудования.
2. Объясните принципиальную схему и принцип действия электрического одинарного моста постоянного тока.
3. Изложите устройство двухэлементных и трехэлементных ваттметров. Объясните их схемы включения в трехфазную цепь.

Решите задачи.

1. Шкала амперметра с пределом измерений 1 А разбита на 100 делений. Определите цену деления и ток в цепи, если показания амперметра 55 делений.
2. Рассчитать шунт к амперметру с пределами измерений 5 А при измерении постоянного тока $I = 50$ А и определить цену деления до и после присоединения шунта. Шкала амперметра имеет 100 делений, его внутреннее сопротивление $R = 0,015$ Ом.
3. При включении двух последовательно соединенных катушек в цепь постоянного тока, показания приборов были $I = 2$ А, $U = 12$ В. При согласном включении их в цепь переменного тока частотой 50 Гц напряжением 120 В амперметр показал 5 А, при встречном – 6 А. Определить взаимную индуктивность катушек.

Вариант №12

Дайте ответы на вопросы.

1. Охарактеризуйте виды средств измерений.
2. Объясните принцип действия, конструкцию, схемы включения и назначение мостов переменного тока.
3. Объясните схемы включения ваттметров в трёхфазную трёхпроводную цепь при симметричной и несимметричной нагрузке.

Решите задачи.

1. Определите предел измерений и чувствительность вольтметра со шкалой 150 делений и ценой 0,1 В/дел.
2. Электродинамический ваттметр со шкалой на $\alpha=150$ делений и с пределом измерений по току $I_n=5$ А и по напряжению $U_n=75$ В включён в схему постоянного тока и показывает 102 деления. Какую мощность он измерил?
3. Для измерения реактивной мощности симметричной активно-индуктивной нагрузки ваттметр ($U_{HW}=150$ В, $I_{HW}=5$ А, количество делений шкалы - 150) включен по схеме на рис.1. Отклонение стрелки ваттметра составило $\lambda=100$ делений. Определить реактивную мощность нагрузки.

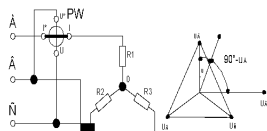


Рис. 1

Вариант №13

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните условные обозначения на шкалах электромеханических измерительных приборов.
2. Опишите конструктивное исполнение и назначение электростатических приборов. Объясните схемы расширения их пределов измерения.
3. Охарактеризуйте особенности измерения токов и напряжений повышенной и высокой частот.

Решите задачи.

1. Электродинамический ваттметр со шкалой на 150 делений и с пределами измерения по току $I_n = 5 \text{ А}$ и по напряжению $U_n = 75 \text{ В}$, включен в цепь постоянного тока. Отклонение стрелки 80 делений. Определите потребляемую мощность.
2. Шкала миллиамперметра магнитоэлектрической системы с сопротивлением $R_A = 2 \text{ Ом}$ разбита на 150 делений, цена деления $C = 0,2 \text{ мА/дел.}$ Определить: 1) сопротивление шунта, если этим прибором необходимо измерить ток 15 А; 2) величину добавочного сопротивления, если необходимо измерить напряжение 150 В.
3. Показания амперметра, вольтметра, ваттметра, частотомера соответственно 24 А, 120 В, 1728 Вт, 50 Гц. Определить активное сопротивление и индуктивность катушки.

Вариант №14

Дайте ответы на вопросы.

1. Опишите устройство, принцип действия и схемы включения приборов выпрямительной системы. Охарактеризуйте их область применения, достоинства и недостатки.
2. Объясните назначение, устройство, схемы включения и принцип действия термоэлектрических термометров.
3. Приведите схему и опишите, каким образом определяется место повреждения изоляции кабеля методом петли Мюрея.

Решите задачи.

1. Определить суммарное напряжение на зажимах цепи (Рис.1) и возможную наибольшую относительную погрешность при его измерении по схеме, если напряжение на резисторах R_1 , R_2 , R_3 , соответственно равны 110 В, 80 В, 70 В. Напряжение на R_1 , R_2 измерялись вольтметрами на $U_{н1н2}=150$ В класса точности $K_{v1v2}=2,5$, а падение напряжения на R_3 -вольтметром на $U_{н3}=150$ В класса точности $K_{v1}=1,5$.
2. Амперметр с двумя пределами измерения 2,5 А и 5 А и односторонней шкалой на 100 делений включен во вторичную обмотку трансформатора тока (Рис.2). Определить цену деления амперметра (C_A) если коэффициент трансформации $K_{н1}=50/5=10$.
3. В цепи с конденсатором без потерь при напряжении 240 В установился ток 20 А. Определить емкость конденсатора, если частота сети 50 Гц.

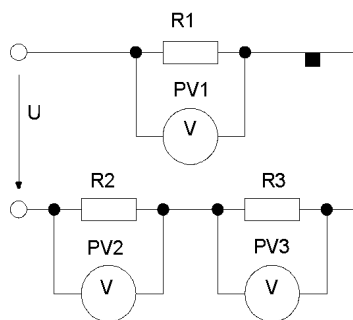


Рис.1

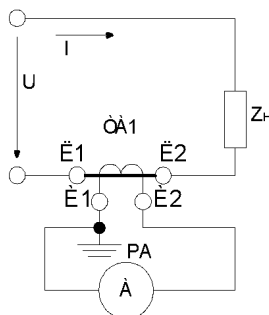


Рис.2

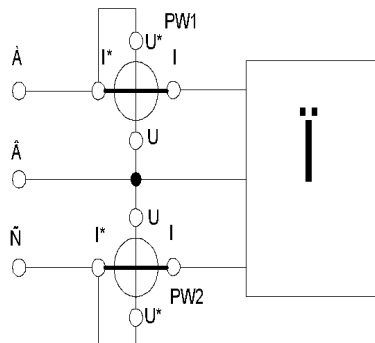
Вариант №15

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните назначение, устройство и принцип действия приборов для измерения магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
2. Охарактеризуйте достоинства и недостатки приборов индукционной системы.
3. Объясните, как производится измерение переменных токов и напряжений промышленной частоты. Начертите и поясните схемы включения измерительных приборов.

Решите задачи.

1. Миллиамперметр магнитоэлектрической системы на ток $I = 500$ мА. Определить чувствительность прибора и число делений шкалы, если цена деления прибора 5 мА/дел.
2. По показаниям двух ваттметров (тип Д129) $K_w = 1,0$, $U_{nw} = 150$ В, $I_{nw} = 50$ А, $P_1 = 113,5$ Вт, $P_2 = 288,5$ Вт включенных по схеме, определить активную P , реактивную Q и полную S мощности симметричной нагрузки, а также характер нагрузки, и её коэффициент мощности, наибольшую возможную относительную погрешность.



3. Истинное значение тока в цепи 5,23 А. Амперметр с верхним пределом измерения 10 А показал ток 5,3. Определите абсолютную и относительную погрешность измерения.

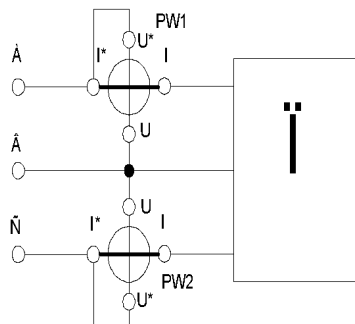
Вариант №16

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните общие сведения об измерениях и построении системы единиц измерений.
2. Объясните назначение, устройство и принцип действия приборов для измерения магнитного потока.
3. Объясните назначение и устройство электронного вольтметра переменного тока. Начертите и объясните структурную схему электронного вольтметра переменного тока.

Решите задачи.

1. Номинальное напряжение вольтметра 10 В, внутреннее сопротивление его 5 кОм. Какое допустимое напряжение может быть в измеряемой цепи, если к вольтметру подключен добавочный резистор с сопротивлением 15 кОм.
2. Определить в каких пределах находится действительное значение измеряемого тока, если амперметр с номинальным показателем 20 А и классом точности 2,5, показывает величину тока в цепи 16 А.
3. По показаниям двух ваттметров (тип Д129) $K_w = 1,0$, $U_{nw} = 150$ В, $I_{nw} = 50$ А, $P_1 = 113,5$ Вт, $P_2 = 288,5$ Вт включенных по схеме, определить активную P , реактивную Q и полную S мощности симметричной нагрузки, а также характер нагрузки, и её коэффициент мощности, наибольшую возможную относительную погрешность.



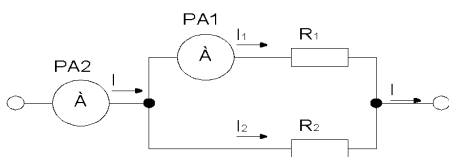
Вариант №17

Дайте ответы на вопросы.

1. Охарактеризуйте погрешности измерений (абсолютная, относительная, приведенная, основная, дополнительная, методическая, инструментальная, статистическая, динамическая).
2. Объясните назначение и устройство электронного вольтметра постоянного тока. Начертите и объясните структурную схему электронного вольтметра постоянного тока.
3. Начертите и объясните схемы включения амперметров и вольтметров в цепях постоянного тока.

Решите задачи.

1. Многопредельный вольтметр имеет четыре предела измерения: 3, 15, 75 и 150 В. Номинальный ток прибора 30 мА. Определить добавочные сопротивления R_1 , R_2 , R_3 и R_4 , включенные последовательно с прибором, если его внутреннее сопротивление 10 Ом
2. В цепи постоянного тока включены приборы: PA1 - амперметр класса точности $K_A=1,5$ с пределами измерений $I_n=10$ А и амперметр PA1 класса точности $K_{A1}=1,0$ с пределом измерения $I_{n1}=7,5$ А. Определить наибольшую возможную относительную погрешность измерения тока I_2 и возможные пределы его действительного значения, если приборы показали $I=8$ А, $I_1=6$ А.



3. Счётчик активной энергии в начале месяца показал 7 561,3 кВт·ч, в конце 9 832,5 кВт·ч. Счётчик реактивной энергии в начале месяца показал 1 213,5 квар·ч., в конце 1 610,0 квар·ч. Определить среднemesячный коэффициент мощности.

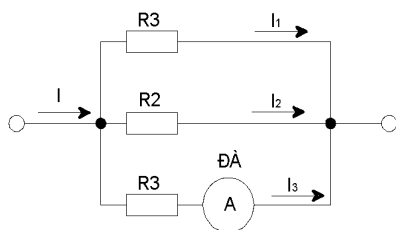
Вариант №18

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните устройство и принцип действия параметрических преобразователей для измерения угловых и линейных размеров.
2. Объясните способы и методы измерения емкости и индуктивности. Поясните, что такое добротность и как её измеряют.
3. Объясните классификацию, назначение и устройство измерительных генераторов. Начертите и объясните структурную схему измерительного генератора низкой частоты.

Решите задачи.

1. Сопротивления включены параллельно. Ток в неразветвлённой части цепи $I = 12 \text{ А}$, а в резисторах $I_1 = 3 \text{ А}$, $I_2 = 5 \text{ А}$. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешности измерения силы тока амперметром РА в цепи резистора R_3 , если по результатам измерения $I_3 = 3,8 \text{ А}$.



2. Электродинамический ваттметр со шкалой на $\alpha_n = 150$ делений и с пределами измерения по току $I_n = 5 \text{ А}$ и по напряжению $U_n = 75 \text{ В}$, включён в схему постоянного тока и показывает $\alpha = 102$ деления. Какую мощность он измерил?
3. Определить сопротивление приёмника по способу амперметра и вольтметра, если известно, что показания вольтметра 110 В , показания амперметра 4 А , сопротивление вольтметра $20\,000 \text{ Ом}$, сопротивление амперметра $0,01 \text{ Ом}$. Задачу решить для двух случаев: а) не учитывая тока протекающего через вольтметр; б) с учётом этого тока.
- 4.

Вариант №19

Дайте ответы на вопросы.

1. Охарактеризуйте общие узлы и элементы конструкции аналогового измерительного прибора.
2. Объясните назначение, устройство и принцип действия цифровых вольтметров.
3. Объясните устройство и принцип действия оптико-электрических преобразователей (пирометры, лазерные дальномеры).

Решите задачи.

1. Электродинамический ваттметр имеет два предела измерения по току: $I_n = 2,5; 5 \text{ А}$ и три - по напряжению: $U_n = 75; 150; 300 \text{ В}$. Шкала ваттметра односторонняя с числом делений $\alpha = 150$. Определите цену деления ваттметра для всех возможных вариантов включения прибора.
2. Определить в каких пределах находится действительное значение измеряемого тока, если амперметр с номинальным показателем 20 А и классом точности $2,5$, показывает величину тока в цепи 16 А .
3. Электродинамический ваттметр с пределами измерений на токе $I_n = 5 \text{ А}$ и по напряжению $U_n = 150 \text{ В}$ со шкалой на $\alpha = 150$ делений включен в цепь переменного тока с трансформаторами тока, коэффициент трансформации $K_{H1} = 50/5 \text{ А}$ и добавочным сопротивлением, рассчитанным на $U = 300 \text{ В}$ (рис. 1). Определите пределы измерения и цену деления ваттметра.

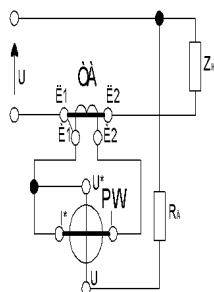


Рис. 1

Вариант №20

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните устройство и принцип действия преобразователей для измерения температуры электрическими термометрами сопротивления.
2. Объясните назначение, устройство и структурную схему электронно-лучевого осциллографа.
3. Начертите и объясните схемы расширения пределов измерения токов и напряжения в цепях переменного тока.

Решить задачи.

1. Показания амперметра $I = 20$ А, его верхний предел $I_n = 50$ А. Показания образцового прибора, включенного последовательно $I = 20,5$ А. Определить относительную и приведенную погрешность измерения.
2. Определить сопротивление шунта и миллиамперметру, рассчитанному на 0,5 А. со шкалой на 100 делений, если требуется измерить ток 25 А. Каков ток в цепи, если стрелка амперметра с этим шунтом отклонилась на 30 делений. Сопротивление миллиамперметра $R_a = 0,2$ Ом.
3. Амперметр, включенный с трансформатором тока 400/5, показывает ток 4,5 А. Вычислить действительный ток цепи.

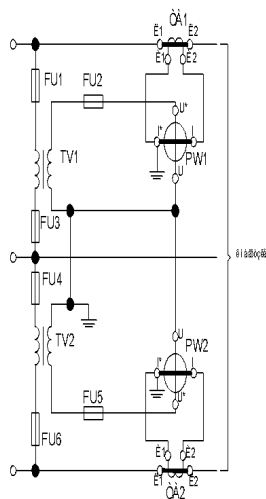
Вариант №21

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните назначение, устройство и принцип действия компенсаторов постоянного тока.
2. Объясните назначение, устройство и принцип действия цифровых частотомеров и фазометров.
3. Перечислите и объясните основные технико - экономические характеристики измерительных преобразователей.

Решите задачи

1. Определить класс точности магнитоэлектрического миллиамперметра с конечным значением диапазона измерения тока $I_n = 0,5 \text{ мА}$, если предельное значение абсолютной погрешности измерений постоянно и равно 0.0015 мА .
2. Шкала амперметра с пределами измерений 1 А разбита на 100 делений. Определить цену деления и ток цепи, если показания амперметра 55 делений.
3. Ваттметры с пределами измерения $I_n = 5 \text{ А}$ и $U_n = 150 \text{ В}$ при 150 делений шкалы включены в схему через трансформаторы напряжения и тока с коэффициентами трансформации соответственно $K_n = 500/100 \text{ В}$ и $K_t = 50/5 \text{ А}$. Определить мощность, потребляемую данной трехфазной цепью, если ваттметр в фазе А показал $\lambda = 150$ делений шкалы, а ваттметр в фазе С = 42 деления.



Вариант №22

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.
2. Объясните назначение, устройство и принцип действия компенсаторов переменного тока.
3. Перечислите основные узлы структурной схемы электронных вольтметров и объясните принцип действия электронных вольтметров.

Решите задачи

1. Рассчитать шунт к амперметру с пределами измерения 5А при измерении постоянного тока $I = 50\text{А}$ и определить цену деления до и после присоединения шунта. Шкала амперметра имеет 100 делений, а его внутреннее сопротивление $R_{\text{и}} = 0,015\text{ Ом}$.
2. В цепи с конденсатором при напряжении 240 В установился ток 20 А. Определите ёмкость конденсатора, если частота сети 50 Гц.
3. Электродинамический ваттметр со шкалой на $\alpha=150$ делений и с пределами измерения по току $I_{\text{н}} = 5\text{ А}$ и по напряжению $U_{\text{н}} = 75\text{ В}$ включен в цепь постоянного тока и показывает $\alpha=102$ деления. Определите мощность нагрузки.

Вариант №23

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните назначение, устройство и структурную схему электронно-лучевого осциллографа.
2. Начертите и объясните схемы включения амперметров и вольтметров в цепях постоянного тока.
3. Начертите и объясните схему измерения сопротивлений омметром.

Решите задачи

1. Шкала амперметра с пределом измерения 10 А разбита на 100 делений. Определить цену деления и ток в цепи, если показания амперметра 55 делений.
2. Показания амперметра $I = 20$ А его верхний предел $I_n = 50$ А. Показания образцового прибора включенного последовательно $I = 20,5$ А. Определите относительную и приведенную погрешности амперметра.
3. При включении двух последовательно соединенных катушек в цепь постоянного тока, показания приборов были $I = 2$ А, $U = 12$ В. При согласном включении их в цепь переменного тока частотой 50 Гц напряжением 120 В амперметр показал 5 А, при встречном – 6 А. Определить взаимную индуктивность катушек.

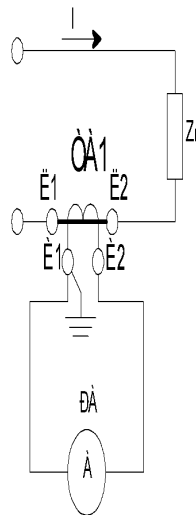
Вариант №24

Дайте ответы на вопросы.

1. Начертите и объясните схему включения ваттметра электродинамической системы.
2. Объясните назначение, устройство и принцип действия приборов для измерения магнитного потока.
3. Объясните принцип действия и устройство электромагнитных приборов.

Решите задачи

1. Показания амперметра $I_n = 24$ А, вольтметра $U = 120$ В, ваттметра $P = 1728$ Вт и частотомера $f = 50$ Гц. Определите активное сопротивление и индуктивность катушки.
2. Электродинамический ваттметр имеет два предела измерения по току $I_n = 2,5; 5$ А и три – по напряжению: $U_n = 75; 150; 300$ В. Шкала прибора односторонняя с числом делений $\alpha_n = 150$. Определить цену деления ваттметра для всех возможных вариантов включения прибора.
3. Амперметр с двумя пределами измерения $2,5; 5$ А и односторонней шкалой на 100 делений включен во вторичную обмотку измерительного трансформатора тока. Определите цену деления амперметра C_A , если коэффициент трансформации $K_n = 50/5$ А.



Вариант №25

Дайте ответы на вопросы.

1. Объясните принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы.
2. Начертите и объясните схемы расширения пределов измерения токов и напряжения в цепях постоянного тока.
3. Объясните назначение, устройство и принцип действия приборов для измерения магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

Решите задачи.

1. Миллиамперметр магнитоэлектрической системы рассчитан на ток $I = 500 \text{ мА}$. Определите чувствительность прибора и число делений шкалы, если цена деления прибора 5 мА/дел .
2. Шкала милливольтметра магнитоэлектрической системы с сопротивлением $R_A = 2 \text{ Ом}$ разбита на 150 делений, цена деления $C_1 = 0.2 \text{ мВ/дел}$. Определите:
 - 1) сопротивление шунта, если этим прибором необходимо измерить ток 15 А ;
 - 2) величину добавочного сопротивления, если необходимо измерить напряжение 150 В .
3. Ваттметры с пределами измерения $I_n = 5 \text{ А}$ и $U_n = 150 \text{ В}$ при 150 делений шкалы включены в схему через трансформаторы напряжений и тока с коэффициентами трансформации соответственно $K_n = 500/100 \text{ В}$ и $K_t = 50/5 \text{ А}$. Определить мощность, потребляемую данной трехфазной цепью, если ваттметр в фазе А показал $\lambda = 150$ делений, а ваттметр в фазе С – $\lambda = 42$ деления.

