

Задания для выполнения расчетно-графических работ

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

Задание 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.

Задание 3. В цепь переменного тока включен ваттметр на ток 5А 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.

Задание 4. На электростанции установлены счетчики активной и реактивной энергии. За год работы показания счетчиков увеличились соответственно на 110000 кВт·ч и 70000 кВАр·ч. Определить среднегодовой коэффициент мощности.

Задание 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.

Задание 6. Счетчик активной энергии на напряжение 220В 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 месяца — 1478,5 кВт·ч. Определить энергию, израсходованную за месяц. Изобразить схему включения измерительных приборов.

Задание 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.

Задание 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.

Задание 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.

Задание 10. Определить активную и полную мощности трехфазной сети, если измерение производится методом двух ваттметров на $P=300\text{Вт}$ 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.

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

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

Задание 13. В симметричную сеть трехфазного тока включены в треугольник три одинаковых потребителя у каждого из них $R=20\text{ Ом}$, $X_L=30\text{ Ом}$. Определить показания ваттметра и потребляемую активную мощность, если $U = 220\text{ В}$. Подобрать ваттметр для измерения мощности. Изобразить схему включения измерительных приборов.

Задание 14. Предел измерения электростатического вольтметра 1кВ. Его необходимо расширить до 10 кВ. Какова должна быть емкость добавочного конденсатора, если емкость вольтметра $2 \cdot 10^{-5}\text{ мкФ}$?

Задание 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.

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

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

Задание 18. Амперметр, имеющий верхний предел измерения 1 А и сопротивление 0,1 Ом подключен шунт сопротивлением 0,01 Ом. Каков верхний предел измерения амперметра с шунтом?

Задание 19. При измерении взаимной индуктивности двух катушек по показаниям амперметра, вольтметра и ваттметра, приборы показали соответственно 3,3 А, 240 В, 300 Вт при согласном включении катушек и 5,2 А, 230 В, 744 Вт при встречном

включении катушек. Определить взаимную индуктивность катушек, если измерение производилось при частоте 70 Гц.

Задание 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.

Задание 21. При поверке 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?

Задание 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.

Задание 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.

Задание 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.

Задание 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 2,8А. Определить сопротивление шунта.

Задание 26. Однофазный ваттметр, рассчитанный на напряжение 220В и ток 5А, 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.

Задание 27. Температура металла спая (сварки) термопары 820 С, а температура ее свободных концов 20°С. Определить температурный коэффициент материалов, если ЭДС термопары составляет 8 мВ.

Задание 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?

Задание 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.

Задание 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.

Задание 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.

Задание 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.

Задание 33. Показания счетчиков активной и реактивной энергии на 0 часов 1 октября составили: $W_{\text{акт}0} = 06830 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$; $W_{\text{реакт}0} = 09740 \text{ кВАр}\cdot\text{ч}$ На 24 часа тех же суток показания счетчиков стали: $W_{\text{акт}24} = 06852 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$; $W_{\text{реакт}24} = 09751 \text{ кВАр}\cdot\text{ч}$ 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 $\cos(\varphi)$

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

Задание 35. Определить предел измерений и чувствительность вольтметра со шкалой на 150 делений и ценой деления 0,3 В/дел.