

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики и
автоматизированных систем

С.И. Лукьянов

«27» сентября 2019 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в магистратуру по направлению
13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Профиль «Electric Grid Management»

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой и вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», вошедших в содержание тестов вступительных испытаний в магистратуру по направлению 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Составитель: заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий, д-р техн. наук, профессор Корнилов Г.П.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем.*

«25» сентября 2019 г., протокол №1

Председатель _____  С.И. Лукьянов

Согласовано:

Руководитель ООП _____  Г.П. Корнилов

заведующий кафедрой электроснабжения
промышленных предприятий _____  Г.П. Корнилов

Перечень тем к вступительным испытаниям по направлению подготовки магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Grid Management (Управление электроэнергетическими системами)

Электрические цепи. Цепи постоянного и переменного тока. Эквивалентирование электрических цепей. Источники тока и ЭДС. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Мощность в электрической цепи.

Измерение электрических величин. Погрешность. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: конструкция, номинальные параметры, режимы работы, схемы соединения, погрешность.

Баланс мощности в системе электроснабжения. Потребители электроэнергии и электроприемники. Режимы работы электроприемников. Компенсация реактивной мощности. Расчет электрических нагрузок. Системы заземления в электроустановках. Графики электрических нагрузок и коэффициенты их характеризующие.

Электрические машины. Двигатели постоянного тока. Синхронные и асинхронные двигатели. Синхронные генераторы.

Силовые трансформаторы: принцип действия, регулирование напряжения, параллельная работа.

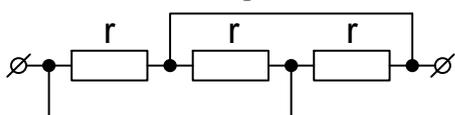
Воздушные и кабельные линии электропередачи. Конструктивное исполнение.

Электрические аппараты. Термическая стойкость электрических аппаратов.

Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до и выше 1 кВ.

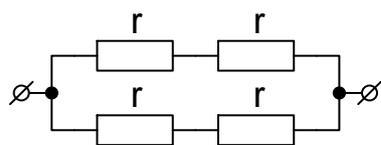
Пример тестовых заданий.

Эквивалентное сопротивление цепи, представленной на схеме, равно:



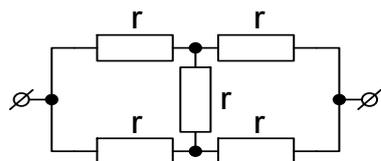
1. $3r$
2. $\frac{r}{3}$
3. $\frac{2}{3}r$
4. Нулю
5. r

Эквивалентное сопротивление цепи, представленной на схеме, равно:



1. $2r$
2. r
3. $4r$
4. $\frac{r}{2}$
5. $\frac{r}{4}$

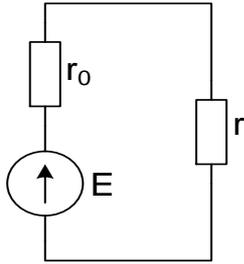
Эквивалентное сопротивление цепи, представленной на схеме, равно:



1. r
2. $5r$
3. $\frac{4}{5}r$
4. $\frac{1}{5}r$
5. $2r$

Для цепи, изображенной на схеме, задано: $E = 204 \text{ В}$; $r_0 = 1 \text{ Ом}$; $r = 50 \text{ Ом}$.

Параллельно сопротивлению r подключается идеальный амперметр ($r_a = 0$). Что он покажет?



1. Нуль
2. Бесконечность
3. 204 А
4. 4 А
5. 4,08 А

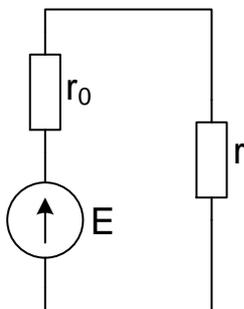
Можно ли вычислить внутренне сопротивление источника постоянного тока, проделав одно измерение амперметром и одно измерение – вольтметром? Если можно, то что нужно измерить?

1. Нельзя.

Можно, если измерить:

2. Ток в цепи и напряжение на зажимах источника при его нагрузке произвольным сопротивлением.
3. Ток в цепи и напряжение на зажимах источника при режиме холостого хода.
4. Ток в цепи и напряжение на зажимах источника при режиме короткого замыкания.
5. Ток в источнике при режиме короткого замыкания и напряжение на его зажимах при режиме холостого хода.

Заданы параметры источника напряжения (E, r_0) и сопротивление нагрузки r . Выразить через эти величины мощность P , выделяющуюся в нагрузке.



$$1. P = \frac{E^2 r}{(r_0 + r)^2}$$

$$2. P = \frac{E^2}{r}$$

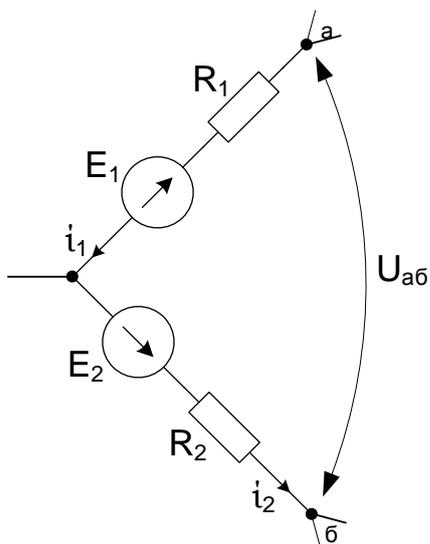
$$3. P = \frac{E^2 r_0}{(r_0 + r)^2}$$

$$4. P = \frac{E^2 (r_0 + r)^2}{r^2}$$

$$5. P = \frac{E^2 r}{(r + r_0)^2}$$

На рисунке показана часть сложной цепи. Задано: $I_1 = 3 \text{ А}$; $I_2 = 2,4 \text{ А}$; $E_1 = 70 \text{ В}$; $E_2 = 20 \text{ В}$; $R_1 = 8 \text{ Ом}$; $R_2 = 5 \text{ Ом}$.

Найти напряжение U_{ab} .



1. $U_{a\bar{b}} = 14 \text{ B}$
2. $U_{a\bar{b}} = -14 \text{ B}$
3. $U_{a\bar{b}} = -86 \text{ B}$
4. $U_{a\bar{b}} = -62 \text{ B}$
5. $U_{a\bar{b}} = 86 \text{ B}$

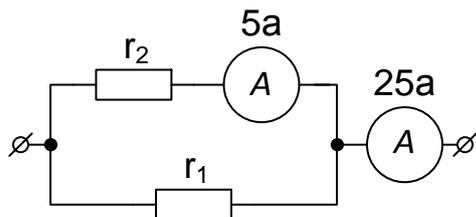
Амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 1,0 А имеет внутренне сопротивление 0,5 Ом. Определить сопротивление шунта, с тем, чтобы прибором можно было измерять токи до 5 А.

1. 0,1 Ом.
2. 2,5 Ом.
3. 0,05 Ом.
4. 0,125 Ом.
5. 4,5 Ом.

Во сколько раз изменится величина активной мощности, если симметричную нагрузку, соединенную звездой без нейтрали, пересоединить в треугольник при неизменном линейном напряжении?

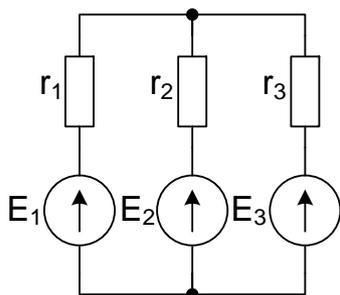
1. Увеличится в $\sqrt{3}$ раз.
2. Уменьшится в $\sqrt{3}$ раз.
3. Увеличится в три раза.
4. Уменьшится в три раза.
5. Не изменится.

Определить сопротивление r_2 , если $r_1 = 3 \text{ Ом}$, а показания амперметров указаны на схеме.



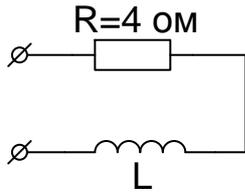
1. 15 Ом
2. 12 Ом
3. 20 Ом
4. $\approx 1,12 \text{ Ом}$
5. 30 Ом

Определить какие из трех источников э.д.с. генерируют энергию, а какие - потребляют, если $r_1 = 6 \text{ Ом}$; $r_2 = 8 \text{ Ом}$; $r_3 = 3 \text{ Ом}$; $E_1 = 10 \text{ B}$; $E_2 = 20 \text{ B}$; $E_3 = 30 \text{ B}$.



1. E_1 и E_2 - генер., E_3 - потр.
2. E_1 и E_3 - генер., E_2 - потр.
3. E_2 и E_3 - генер., E_1 - потр.
4. E_1 - генер., E_2 и E_3 - потр.
5. E_3 - генер., E_1 и E_2 - потр.

Полное сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при частоте $f = 50$ Гц равно $z = 5$ Ом. Чему будет равно полное сопротивление этой же цепи при частоте $f = 150$ Гц?

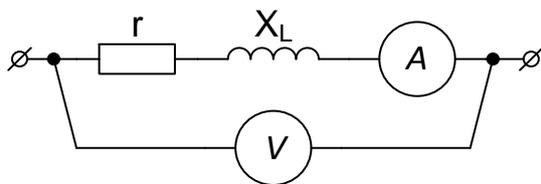


1. 9,85 Ом
2. 4,15 Ом
3. 97,0 Ом
4. 6,55 Ом
5. 25,0 Ом

Для измерения активной мощности в трехфазной линии без нейтрального провода при несимметричном режиме нужно иметь однофазных ваттметров:

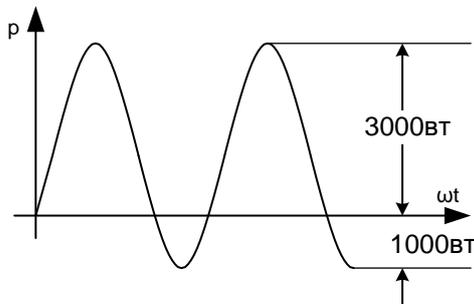
1. Один
2. Два
3. Три
4. Однофазными ваттметрами мощности измерить нельзя
5. Другой ответ

Как изменится показание амперметра в цепи, изображенной на рисунке, если вместо переменного тока через цепь пропустить постоянный ток при неизменном показании вольтметра? Известно, что $r = x_L$ (при переменном токе) и оба прибора - электромагнитной системы.



1. Не изменится.
2. Увеличится в $\sqrt{2}$ раз.
3. Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.
4. Увеличится в два раза.
5. Уменьшится в два раза.

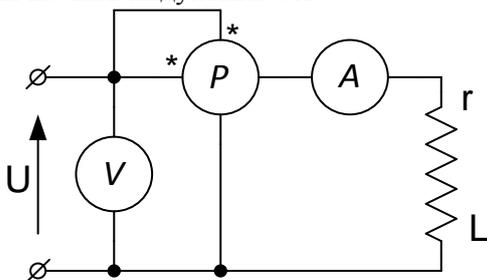
На рисунке приведена кривая изменения мгновенной мощности потребителя. Определить $\cos \varphi$ нагрузки.



1. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
2. 0,5
3. 1
4. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
5. 0,8

Индуктивность катушки находится экспериментально. Частота $f = 50$ Гц, показания приборов: $P = 40$ Вт, $U = 80$ В, $I = 2$ А.

Вычислить индуктивность.



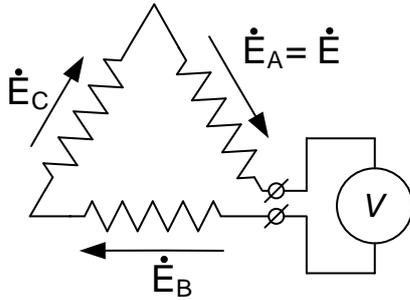
1. 123,5 Гн
2. 388 мГн
3. 123,5 мГн
4. 0,0823 мГн
5. 776 мГн

В ветвь электрической цепи включены последовательно три амперметра: магнитоэлектрической, индукционной и электромагнитной систем.

Первый амперметр показал 8 А, второй – 6 А. Что показывает амперметр электромагнитной системы?

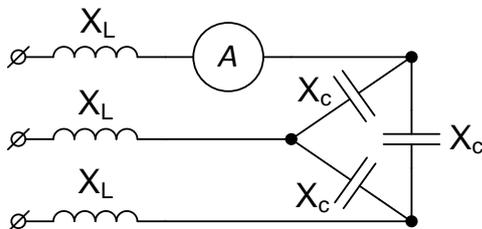
1. 14 А
2. 6 А
3. 8 А
4. 10 А
5. 2 А

Что покажет вольтметр электродинамической системы, включенный в разрыв обмотки трехфазного генератора, соединенного треугольником? В фазах генерируется симметричная система синусоидальных э.д.с.



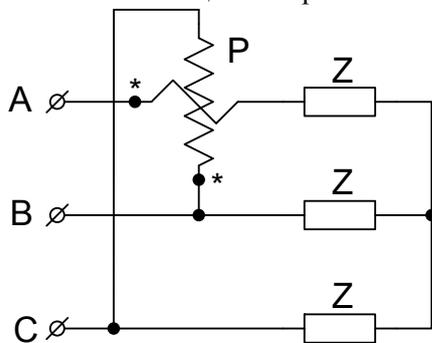
1. $U = 3E$
2. $U = \sqrt{3}E$
3. $U = 3\sqrt{2}E$
4. $U = 0$
5. $U = \frac{\sqrt{3}}{2}E$

К трехфазной цепи, изображенной на рисунке, приложена симметричная система линейных напряжений $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 220 \text{ В}$. $x_L = 10 \text{ Ом}$; $x_C = 60 \text{ Ом}$ - идеальные реактивные сопротивления x_L . Определить показание амперметра тепловой системы.



1. 22 А
2. 12,7 А
3. 4,23 А
4. 7,33 А
5. Другой ответ

Каково по характеру сопротивление z симметричного трехфазного потребителя, если несмотря на наличие питающего напряжения ваттметр показывает нуль?



1. Чисто активное.
2. Чисто реактивное.
3. Активно-реактивное.
4. На вопрос ответить нельзя.

С изменением показаний амперметра с 5А до 2,5 А относительная погрешность измерения тока

1. не изменится

2. увеличится в 2 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. уменьшится на 2,5 А

Включение измерительного шунта параллельно прибору магнитоэлектрической системы позволяет

1. расширить предел измерения по напряжению
2. расширить предел измерения по току
3. расширить предел измерения по мощности
4. измерить действующее значение переменного тока

Номинальные данные амперметра – 5А, 75 мВ и параллельно присоединенного шунта – 100 А, 75 мВ. Определить ток нагрузки, если показания амперметра 2 А:

1. 40 А
2. 42 А
3. 45 А
4. 52,5 А

Вольтметр с внутренним сопротивлением 100 кОм включен по схеме с добавочным сопротивлением $R_{доб} = 300$ кОм. Определить измеряемое напряжение, если показания вольтметра 55 В

1. 165 В
2. 13,75 В
3. 73,33 В
4. 220 В

На постоянном токе для расширения пределов измерения вольтметра к нему присоединяют добавочное сопротивление следующим образом:

1. параллельно
2. последовательно
3. через трансформатор тока
4. через трансформатор напряжения

Укажите тип измерительного механизма, имеющего линейную характеристику:

1. электромагнитный
2. магнитоэлектрический
3. электродинамический
4. индукционный

Какие типы измерительных механизмов возможно использовать в ваттметрах

1. магнитоэлектрический и электромагнитный
2. электромагнитный и электродинамический
3. электродинамический и ферродинамический
4. ферродинамический и электромагнитный

Что покажет амперметр магнитоэлектрической системы с ценой деления 0,25 А/дел., включенный в цепь переменного тока с частотой 50 Гц

1. 2,5 А
2. 0 А
3. 12,5 А
4. 5А

Какие достоинства имеет схема включения магнитоэлектрического амперметра в цепь переменного тока через выпрямительный диодный мост по сравнению с непосредственным включением электромагнитного амперметра

1. схема позволяет расширить предел измерения по току
2. шкала прибора будет практически линейной с рабочим начальным участком
3. схема позволяет измерять амплитудные значения тока
4. схема позволяет расширить предел измерения по напряжению

Прибор магнитоэлектрического типа, включенный в цепь переменного тока через выпрямительный диодный мост, будет показывать

1. нулевое значение
2. действующее значение
3. средневывпрямленное значение
4. амплитудное значение

Нормальными режимами работы измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН) являются следующие

1. ТТ – режим холостого хода, ТН – режим короткого замыкания
2. ТТ – режим короткого замыкания, ТН – режим короткого замыкания
3. ТТ – режим холостого хода, ТН – режим холостого хода
4. ТТ – режим короткого замыкания, ТН – режим холостого хода

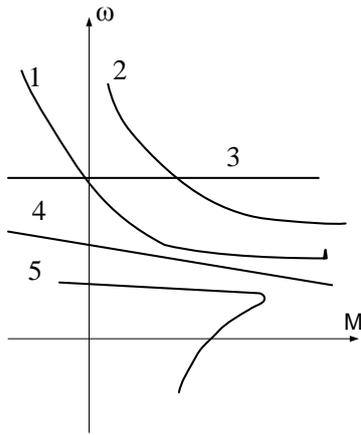
Укажите правильное соотношение между числами витков первичной w_1 и вторичной w_2 обмоток измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН)

1. ТТ $w_1 > w_2$, ТН $w_1 > w_2$
2. ТТ $w_1 < w_2$, ТН $w_1 < w_2$
3. ТТ $w_1 < w_2$, ТН $w_1 > w_2$
4. ТТ $w_1 > w_2$, ТН $w_1 < w_2$

Укажите правильную последовательность действий при отсоединении амперметра от вторичной обмотки трансформатора тока (первичная обмотка сохраняет рабочий режим)

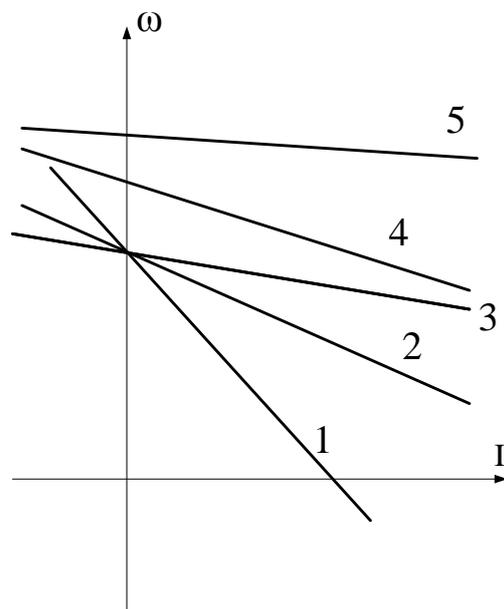
1. Отсоединить амперметр – закоротить вторичные клеммы с помощью перемычки
2. закоротить вторичные клеммы с помощью перемычки – отсоединить амперметр – оставить перемычку
3. закоротить вторичные клеммы с помощью перемычки – отсоединить амперметр – убрать перемычку
4. отсоединить амперметр – оставить вторичные клеммы разомкнутыми

Какая характеристика принадлежит двигателю постоянного тока, смешанного возбуждения?



1. Характеристика 1
2. Характеристика 2
3. Характеристика 3
4. Характеристика 4
5. Характеристика 5

Какая характеристика соответствует работе двигателя постоянного тока независимого возбуждения при ослаблении магнитного потока?



1. Характеристика 4
2. Характеристика 2
3. Характеристика 3
4. Характеристика 5

Какие условия соответствуют работе двигателя постоянного тока на естественной характеристике?

1. Напряжение номинальное и ток
2. Ток номинальный, скорость номинальная
3. Номинальный момент, номинальный поток
4. Номинальная скорость, номинальное напряжение
5. Номинальный магнитный поток, напряжение и отсутствие добавочных резисторов в якорной цепи

Выберите правильное определение назначения компенсационной обмотки (КО) машины постоянного тока.

1. КО размещена на главных полюсах машины и служит для улучшения условий коммутации
2. КО размещается на добавочных полюсах машины и служит для устранения реакции якоря машины
3. КО размещается в пазах основных полюсов машины и служит для устранения реакции якоря машины
4. КО размещается в пазах главных полюсов машины и служит для борьбы с искажением поля машины от реакции якоря и снижения напряжения между коллекторными пластинами

Какие зависимости соответствуют внешней и регулировочной характеристикам генератора постоянного тока параллельного возбуждения.

1. Зависимости $I_a = f(U)$, $U = f(i_f)$.
2. Зависимости $U = f(I_a)$, $i_f = f(I_a)$.

3. Зависимости
4. Зависимости

Какую мощность (приблизительно) потребляет из сети двигатель постоянного тока, если момент на валу двигателя равен $M = 300/\pi$ Нм, напряжение питающей сети 220 В, скорость вращения равна 1000 об/мин, а КПД составляет $\eta = 95\%$.

1. 8,5 кВт
2. 10,5 кВт
3. 11,5 кВт
4. 12 кВт
5. 15,5 кВт

При параллельной работе двух генераторов постоянного тока независимого возбуждения ток нагрузки какого генератора будет больше, если $R_{a1} > R_{a2}$?

1. Ток первого будет больше, чем второго
2. Ток второго генератора будет больше, чем первого
3. Токи будут равными

Какое уравнение соответствует работе электрической машины в двигательном режиме?

1. $U = k\Phi\omega - E_a$
2. $U = k\Phi\omega + I_a R_a$
3. $I_a R_a = E_a + U$
4. $U = k\Phi\omega - I_a R_a$

Какие потери пропорциональны квадрату тока якоря?

1. Магнитные потери (потери в стали)
2. Механические потери
3. Электрические потери
4. Потери на возбуждение

Какие способы регулирования скорости вращения применяются для электродвигателя независимого возбуждения?

1. Изменением магнитного потока
2. Изменением подводимого напряжения якоря
3. Изменением величины резистора в якорной цепи
4. Применимы все перечисленные способы

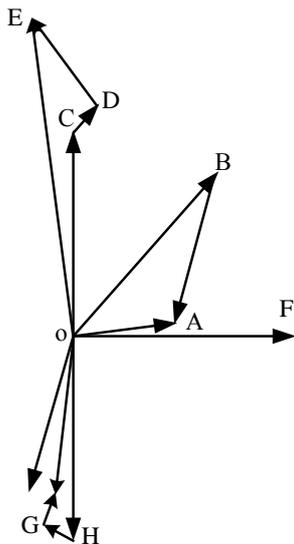
По какой формуле можно определить коэффициент трансформации трансформатора?

1. $K_{тр} = U_1/E_2$
2. $K_{тр} = U_2/U_1$
3. $K_{тр} = E_2/E_1$
4. $K_{тр} = U_1/U_2$

Как изменится величина магнитного потока трансформатора при увеличении частоты питающего напряжения?

1. Величина магнитного потока не изменится
2. Величина магнитного потока увеличится при увеличении частоты
3. Величина магнитного потока уменьшится при увеличении частоты
4. Величина магнитного потока уменьшится при уменьшении частоты

Какой вектор соответствует падению напряжения на индуктивном сопротивлении первичной обмотки трансформатора?



1. OA
2. OB
3. OC
4. CD
5. DE

Условия включения трехфазных трансформаторов на параллельную работу?

1. Равенство мощностей, равенство напряжений, равенство КПД
2. Равенство коэффициентов трансформации, равенство мощностей, равенство напряжений короткого замыкания
3. Равенство коэффициентов трансформации, одинаковые группы соединений обмоток, равенство напряжений короткого замыкания
4. Равенство коэффициентов трансформации, равенство КПД, равенство напряжений короткого замыкания

Определите скольжение трехфазного асинхронного двигателя, напряжением питания 380В, мощностью 50 кВт, номинальным током 75 А, вращающегося со скоростью 950 об/мин.

1. 0,025
2. 5%
3. 10%
4. 0,005
5. 0,5

Приемник электрической энергии (электроприемник) это...

1. аппарат, агрегат и др., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии;
2. совокупность электрических машин, механизмов и устройств, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории;
3. юридическое или физическое лицо, осуществляющее финансовые расчеты за потребленную электрическую энергию.

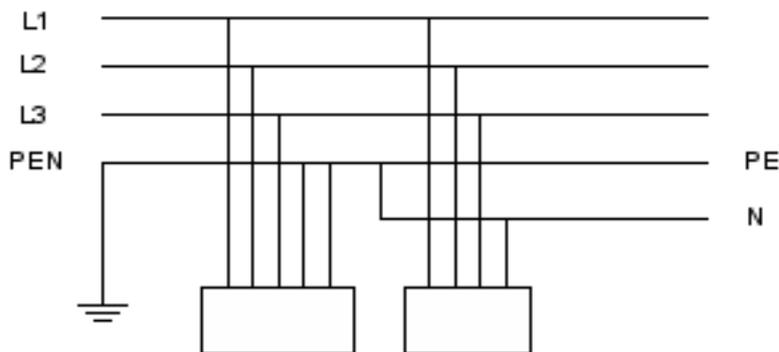
Под эффективным числом электроприемников n , принято понимать:

1. условное количество одинаковых по режиму работы и мощности электроприемников, которое формирует те же значения расчетной нагрузки, что и группа реальных различных по мощности электроприемников;
2. количество одинаковых по режиму работы и мощности электроприемников, работающих на предприятии (в цехе), за исключением вспомогательных и резервных агрегатов;
3. количество электроприемников цеха (предприятия), работающих в режиме наибольшей энергетической эффективности.

Какой материал изоляции используется в кабелях марки АВВГ?

1. поливинилхлоридный пластикат
2. резина
3. Бумажная пропитанная изоляция
4. голый проводник

Какая система заземления показана на схеме?



1. TN – S
2. TN – C – S
3. TN – C

Как влияет повышенное напряжение на работу электроприемников?

1. срок службы ламп накаливания увеличивается, роторы двигателей перегреваются;
2. срок службы ламп накаливания уменьшается, статоры двигателей перегреваются;
3. срок службы ламп накаливания уменьшается, роторы двигателей перегреваются;
4. срок службы ламп накаливания увеличивается, статоры двигателей перегреваются

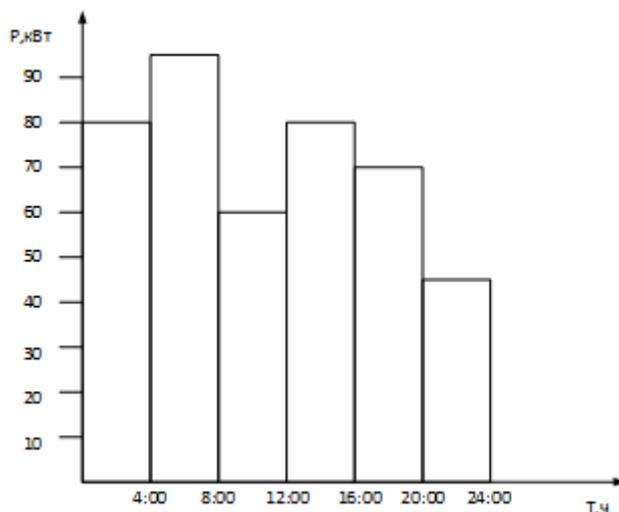
Выберете правильную формулу для расчета теплового импульса тока КЗ:

1. $B = I_{\text{П0}}^2 (t_{\text{откл}} + T_a)$
2. $B = \frac{I_{\text{П0}}^2}{t_{\text{откл}} + T_a}$
3. $B = I_{\text{П0}} (t_{\text{откл}} + T_a)^2$

Как называется сооружение для подземной закрытой прокладки кабеля?

1. Эстакада
2. Галерея
3. Тоннель
4. Траншея

По рис.1.1 определить коэффициент использования при номинальной мощности приемников 53,6 кВт



1. 1,1
2. 1,5
3. 2
4. другой ответ.

Фильтр высших гармоник L-C настроен на 3 гармонику, $C=100$ мкФ, $U=10$ кВ. Рассчитать индуктивность L , реактивную мощность Q .

1. $11,2$ мГн; $3,53$ МВар
2. $0,011$ Гн; $3,14$ МВар
3. $0,101$ Гн; $3,14$ МВар

Номинальная мощность трехфазного трансформатора $S_n=10500$ кВА, напряжения $U_{1n}=110$ кВ и $U_{2n}=6,3$ кВ, напряжение короткого замыкания $U_k=10,5\%$, ток холостого хода $I_0=3.3\%$, потери холостого хода $P_0=29.5$ кВт, потери короткого замыкания $P_k=81.5$ кВт. Определить ток короткого замыкания и номинальный ток

1. $I_{1n}=55,2$ А; $I_{k3}=525$ А
2. $I_{1n}=95,5$ А; $I_{k3}=909$ А
3. $I_{1n}=60$ А; $I_{k3}=585$ А