Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«**Южно-Уральский государственный технический колледж**»

Методические рекомендации

по выполнению практических работ по учебной дисциплине

**«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

для специальности

**09.02.06 Сетевое и системное администрирование**

квалификация: Сетевой и системный администратор

Челябинск, 2020

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации составлены в соответствии с утвержденной программой учебной дисциплины «Основы электротехники». | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией 09.02.06.  протокол № \_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Кобзева | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

## *Составитель:* ***Василенко И.Н.,*** *преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа.*

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Пояснительная записка | стр. 4 |
| Перечень практических работ | стр. 4 |
| Требования к содержанию отчета | стр. 5 |
| Критерии оценивания практических работ | стр. 5 |
| **Практическая работа №1.**«Расчёт цепей со смешанным соединением конденсаторов» | стр. 6 |
| **Практическая работа №2.**«Расчёт цепей со смешанным соединением резисторов» | стр. 9 |
| **Практическая работа №3.** «Расчёт неразветвленной цепи переменного тока» | стр. 14 |
| **Практическая работа №4. «**Расчёт симметричной трёхфазной цепи» | стр. 18 |
| ***Информационное обеспечение*** | стр. 22 |
| Приложение А. Образец титульного листа | стр. 23 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации предназначены для выполнения практических работ по учебной дисциплине «Основы электротехники» студентами специальности **09.02.06 Сетевое и системное администрирование**,квалификация: Сетевой и системный администратор.

В методических рекомендациях приведён перечень практических работ по дисциплине, методические указания к выполнению каждой работы и задания по вариантам.

Методические рекомендации составлены в соответствии с утвержденной программой общепрофессиональной учебной дисциплины «Основы электротехники».

В результате выполнения практических работстудент должен **сформировать умения:**

* *применять основные определения и законы электротехники;*
* *производить расчёт электростатической цепи постоянного тока;*
* *производить расчёт цепи постоянного тока, выполнять его проверку;*
* *производить расчёт неразветвлённой цепи переменно и строить векторные диаграммы токов и напряжений;*
* *производить расчёт симметричной трёхфазной цепи.*

**систематизировать и закрепить знания**:

* *основные законы электротехники;*
* *методы расчета электрических цепей;*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ и название практической работы** | **Часы на выполнение работы** |
| **Практическая работа №1.** «Расчёт цепи со смешанным соединением конденсаторов».  **Практическая работа №2.** «Расчёт цепи со смешанным соединением резисторов».  **Практическая работа №3.** «Расчёт неразветвленной цепи переменного тока».  **Практическая работа №4. «**Расчёт симметричной трёхфазной цепи» | 2 часа  2 часа  2 часа  2 часа |

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА**

**Каждая отчетная работа должна содержать:**

1. Номер и название практической работы.

2. Цель работы.

3. Задание, согласно варианту

3. Электрические схемы для расчётов.

4. Название методики расчёта и расчётные формулы.

5. Расчеты с необходимыми пояснениями.

6. Графики и диаграммы, построенные по результатам расчетов, если это требуется по заданию.

7. Выводы по работе.

Каждая отчетная работа должна быть аккуратно оформлена и вложена в папку с файлами. Схемы вычерчиваются в соответствии с требованиями ГОСТа с помощью условных обозначений. Графическая часть отчета (схемы, диаграммы, графики) выполняются карандашом с применением чертежных инструментов. Отчет можно выполнять в рукописном варианте или с применением ПК. Первый файл в папке должен содержать титульный лист установленного образца (приложение А). Каждая отчетная работа подписывается преподавателем после её защиты и хранится в папке у студента до конца текущего семестра. В конце семестра студент обязан сдать папку со всеми подписанными работами преподавателю.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

*оценка «отлично»* выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;

*оценка «хорошо»* выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;

*оценка «удовлетворительно»* выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);

*оценка «неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

**Расчёт цепи со смешанным соединением конденсаторов**

**Цель работы:**

1. Освоить метод эквивалентной ёмкости.

2. Рассчитать энергию электрического поля батареи конденсаторов.

*В результате выполнения практической работы студент должен:*

**уметь: -** производить расчёт электростатической цепи постоянного тока.

**знать: -** основные законы электротехники, и методики расчёта, применяемые при расчёте электростатической цепи постоянного тока

**Краткие теоретические сведения**

Конденсатор – это пассивный элемент, характеризующийся емкостью.

Электрическая емкость **-** характеристика диэлектрика, оценивающая его способность накапливать электрический заряд

Для определения ёмкости конденсатора необходимо рассчитать электрическое поле в конденсаторе. Емкость определяется отношением заряда **Q** на обкладках конденсатора к напряжению **U** между ними:

Электрическая емкость зависит от геометрии обкладок и свойств диэлектрика, находящегося между ними. Большинство диэлектриков, используемых на практике, линейны. У них относительная диэлектрическая проницаемость  **= const**.



Для получения заданной ёмкости конденсаторы соединяют в батареи: параллельно, последовательно или смешанно.

Формулы для расчёта ёмкости, напряжения и заряда батареи при параллельном и последовательном соединении конденсаторов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Параллельное соединение**  **конденсаторов** | **Последовательное соединение**  **конденсаторов** |
|  |  |

При смешанном соединении конденсаторов применяется метод эквивалентной ёмкости. При этом в цепи конденсаторов выделяются участки с параллельным и последовательным соединениями и цепь постепенно «сворачивается», определяется **Сэ** цепи. Затем, используя формулы, связывающие ёмкость, заряд и напряжение на конденсаторе, определяют напряжение и заряд каждого участка и всей батареи конденсаторов:

**Qі = Cі∙Uі**или **Uі = Qі/Cі**

Энергия батареи конденсаторов, независимо от способа их соединения определяется по формуле:

**WЭ = Cэ2∙U/2**

**Варианты заданий к практической работе № 1**

В цепи со смешанным соединением конденсаторов (рис. 1.1) определить эквивалентную ёмкость, напряжение и заряд каждого конденсатора и всей батареи. Определить энергию батареи конденсаторов. Варианты заданий приведены в таблице 1.2.

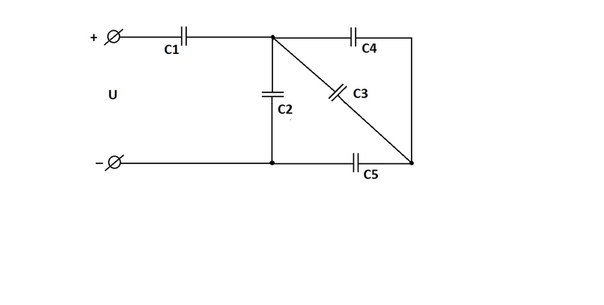


Рис.1.1

Таблица 1.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Дано:** | | | | | | |
| **С1, мкФ** | **С2, мкФ** | **С3, мкФ** | **С4, мкФ** | **С5, мкФ** | **Сэ, мкФ** | **напряжение** |
| **1** | **50** | **30** | **20** | **40** | **30** | **?** | **U2=15В** |
| **2** | **?** | **16** | **10** | **30** | **60** | **8** | **U1=40В** |
| **3** | **120** | **?** | **2** | **18** | **60** | **30** | **U=120В** |
| **4** | **160** | **32** | **15** | **25** | **10** | **?** | **U3=20В** |
| **5** | **90** | **40** | **80** | **20** | **25** | **?** | **U5=80В** |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Расчёт цепи со смешанным соединением резисторов**

**Цель работы:**

1. Освоить метод эквивалентного сопротивления при расчёте цепи постоянного тока

2. Выполнить проверку расчёта при помощи законов Кирхгофа и баланса мощностей.

*В результате выполнения практической работы студент должен:*

**уметь: -** производить расчёт цепи постоянного тока и выполнять его проверку.

**знать: -** основные законы электротехники, и методики расчёта, применяемые при расчёте цепи постоянного тока

**Краткие теоретические сведения**

Выполнение практической работы требует знаний закона Ома для всей цепи и ее участков, законов Кирхгофа, методики определения эквивалентного сопротивления цепи при смешанном соединении резисторов, а также умения вычислять мощность электрического тока. Для освоения методики расчёта следует рассмотреть типовой пример

**Пример2.** В цепи со смешанным соединением резисторов (рис.2,а)

**г1 = 25 Ом,г2=40 Ом, г3=100 Ом, г4=150 Ом, U=100 В**. Определить **гэкв*,*I,I1,I2,I3,I4***.* Составить баланс мощностей.

***Решение.*** Обозначаем на схеме узлы А, В, С.Определяем, как соединены между собой резисторы, указываем направления токов и обозначаем каждый ток на схеме. Определяем эквивалентные сопротивления каждого участка цепи и, постепенно упрощая схему, определяем эквивалентное сопротивление всей цепи. Резисторы **г3** и **г4** соединены параллельно (между узлами Ви С), их эквивалентное сопротивление

**г34  = г3∙г4 / (г3 + г4) = 100 ∙ 150 / (100 + 150) = 60 Ом**

Чертим эквивалентную упрощенную схему (рис. 2,б), заменяя **r3**и **r4**эквивалентным сопротивлением **r34**.Из этой схемы видно, что резисторы

**г2**и **г34** соединены последовательно (между ними нет узлов), поэтому через них протекает ток **I2**.Определяем эквивалентное сопротивление резисторов **г2** и **г34:**

**г2-4 = г2+ г34 = 40+60 = 100 Ом**

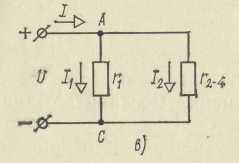
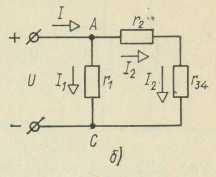
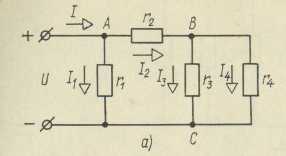


Рис 2.1

Чертим упрощенную схему цепи (рис.2,в), заменяя **г2**и **г34** эквивалентным сопротивлением **г2-4**, по которому протекает тот же ток **I2*.***Из схемы видно, что резисторы **г1**и **г2-4** соединены параллельно (между узлами А и С) и подключены к зажимам источника. Определяем эквивалентное сопротивление всей цепи

г**экв  = г1∙г2-4 / (г1 + г 2-4) = 25 ∙ 100 / (25 + 100) = 20 Ом**

Определяем токи, начиная с самой простой схемы (см. рис. 2,в*),* из которой видно, что вся цепь и каждая из параллельных ветвей с сопротивлениями **г1**и **г2-4** включены на одинаковое напряжение, равное напряжению источника.

**I = U/r = 100/20 = 5 A;**

**Il = U/rl = 100/25 = 4 А;**

**I2 =U/г2-4 = 100/100 = 1 А.**

Для проверки правильности решения общий ток **I** можно определить по первому закону Кирхгофа

**I= I1 + I2= 4+1 =5 А**.

Чтобы определить токи **I3**и **I4**(см. рис. 2,а), нужно знать напряжение **U34** на параллельно соединенных резисторах **г3**и **г4*.***Это напряжение можно узнать из схемы, изображенной на рис.2,б, где резисторы **г3** и **г4** заменены эквивалентным **г34**, по которому течет ток **I2.**

Таким образом,

**U34 = I2r34*=* 1∙ 60 = 60 В;**

**I3= U34/r3 = 60/100 = 0,6 А;**

**I4 = U34/r4 = 60/150 = 0,4 А,**

или**I4 = I2 – I3 = 1—0,6 = 0,4 А.**

Составляем баланс мощностей:

**Ри = Р1 + Р2+Р3 + Р4;**

**Ри = U ∙I–** мощность источника энергии;

**Р1 + Р2+Р3 + Р4 –** сумма мощностей приёмников, где

**Р**i **= I**i**2 ∙ г**i

i – номер приёмника

**100 ∙ 5 = 42 ∙ 25+12 ∙ 40+0,62 ∙ 100+0,42 ∙ 150;**

**500 = 400 + 40 + 36 + 24;**

**500 Вт = 500 Вт.**

**Варианты заданий к практической работе № 2**

В электрической цепи со смешанным соединением резисторов (Таблица 2). Вычислить токи, напряжения и мощности каждого участка цепи и всей цепи, определить ЭДС источника. Составить баланс мощностей.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант**  **№** | **Данные для расчётов** | **Схема электрической**  **цепи** |
| **1** | Ι1 = 5 А; R1 = 19 Ом;  R2 =70 Ом;  R3 = 30 Ом; R4 = 60 Ом;  R5 = 30 Ом; R6 = 5Ом;  R0 = 1 Ом |  |
| **2** | Ι6 = 100 А; R1 = 15 Ом;  R2 =2 Ом; R3 = 13,3 Ом;  R4 = 10 Ом; R5 = 10 Ом;  R6 =3,9 Ом;R0 = 0,1 Ом; |  |
| **3** | 4 = 6 А; R1 = 40 Ом;R2 =86 Ом; R3 = 10 Ом; R4 = 14Ом;  R5 =50 Ом; r = 0,4 Ом;  U5 = 100В. |  |
| **4** | R1 = 4,8 Ом, R2 = 6,25 Ом, R3 = 60 Ом, R4 = 5 Ом,  R5 = 15 Ом, R6 = l5 Ом,  R0 = 0,2 Ом, I1 = 5 А. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант**  **№** | **Данные для расчётов** | **Схема электрической**  **цепи** |
| **5** | R1 = 20 Ом;R2 =5 Ом; R3 = 30 Ом; R4 = 10 Ом;  R5 = 25 Ом;  R6 = 100 Ом; R0 = 0,5 Ом;  Е = 210 В. |  |
| **6** | R1 = 10 Ом, R2 = 80 Ом,  R3 = 26,6 Ом, R4 = 60 Ом,  R5 = 50 Ом, R6 = 10 Ом,  R0 = 1 Ом, E = 32 В. |  |
| **7** | R1 = 2.5Ом;R2 =10 Ом;  R3 = 50Ом; R4 =50 Ом;  R5 = 10Ом; R6 = 40Ом;  R0= 1 Ом; U2= 10 В. |  |
| **8** | I6 = 20 А, R1 =30 Ом,  R2 = 4 Ом, R3 = 26,6 Ом,  R4 = R5 = 20 Ом,  R6 = 7,8 Ом, R0 = 0,2 Ом. |  |
| **9** | Е = 200В; 6 = 10А; R1 = 10 Ом;  R2 =15 Ом; R3 = 30 Ом;  R4 = 20Ом; R5 = 40Ом; R6 = 11 Ом. |  |
| **10** | R1 = 20 Ом, R2 = 9 Ом,  R3 = 60 Ом, R4 = 5 Ом,  R5 = R6 = 50 Ом,  R01 = 1 Ом, напряжение U3 = UAB = 40 В. |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

**Расчёт неразветвленной цепи переменного тока**

**Цель работы:**

1. Освоить методику расчёта неразветвленной цепи переменного тока

2. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

*В результате выполнения практической работы студент должен:*

**уметь:** производить расчёт неразветвлённой цепи переменного тока и строить векторные диаграммы токов и напряжений.

**знать:** основные законы электротехники и методы расчёта, применяемые при расчёте неразветвлённой цепи переменного тока.

**Краткие теоретические сведения**

Для пояснения методики расчёта неразветвлённой цепи переменного тока приведёны методические указания и типовой пример.

Если в неразветвлённой цепи с сопротивлением R, индуктивностью L и емкостью C (рис. 3.1) протекает синусоидальный ток i=ImSINωt, то мгновенное значение приложенного к цепи напряжения u=ua+uL+uc. Напряжение на активном сопротивлении Ua совпадает по фазе с током в цепи I, напряжение на индуктивности UL опережает ток на 90°, а напряжение на ёмкости UCотстает от тока на 90.

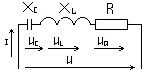


Рис.3.1

Действующие значения на участках цепи: Ua=IR; UL=IXL; UC=IXC. Действующее значение напряжения на зажимах цепи получим методом векторного сложения: **U=Ua+UL+UC**. Построим векторную диаграмму тока и напряжений. Сначала отложим вектор тока **I** (рис. 3.2). Вектор падения напряжения в активном сопротивлении **Ua** совпадает по фазе с вектором тока **I**, вектор индуктивного падения **UL** отложим вверх под углом 900, а вектор емкостного падения напряжения **UC** – вниз под углом 900 к вектору тока **I**. Сложив векторы напряжений **Ua, UL, UC**, получим вектор напряжения **U**, приложенного ко всей цепи. Векторная диаграмма построена для случая, когда XL>XC и цепь имеет активно- индуктивный характер.



Рис.3.2

При этом условии UL>UC, а напряжение U опережает по фазе ток I на угол φ=900.

Если XC>XL, то UC>UL и цепь имеет активно-ёмкостный характер. При этом напряжение U отстаёт по фазе от тока I на угол φ=900.

При равенстве реактивных сопротивлений (XL=XC) UL=UC (рис.3.3). При этом напряжение U совпадает по фазе с током I (φ=0) и цепь носит активный характер.



Рис 3.3

Этот режим в рассматриваемой цепи называется **резонансом напряжений**.

Рассмотрим треугольник напряжений на (рис. 3.4а). Один катет этого треугольника выражает активное напряжение Ua, другой – реактивное напряжение цепи UL-UC, а гипотенуза - полное напряжение U. Разделив стороны треугольника напряжений на ток I,получим треугольник сопротивлений (рис.3.4б), из которого следует, что полное сопротивление цепи равно:

Z=

Поэтому ток в цепи:

*I=U/Z=U/*

Если все стороны треугольника напряжений (рис. 3.4а) умножить на ток I, то получим треугольник мощностей (рис.3.4в).

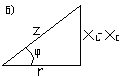
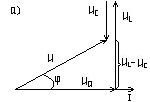


Рис. 3.4

Мощности:

Активная:

P=Ua×I=I2×R=U×I×COSφ, гдеCOSφ=Ua/U=R/Z;

Реактивная:

Q=(UL-UC)×I=I2×(XL-XC)=U×I×SINφ;

Полная:

S=U×I=

**Пример 3.** Неразветвленная цепь имеет сопротивления: R=4 Ом; XL=10Ом и XC=7Ом. Напряжение на зажимах цепи U=24В. Определить ток, активную, реактивную и полную мощности цепи.

Решение:

Полное сопротивление цепи **Z=****=****=**5 Ом.

Полный ток I=U/Z=24/5=4.8 А

Мощности:

*Активная* P=I2×R=4.82∙4=92.2 Вт;

*Реактивная*Q=I2× (XL-XC)=4.82× (10-7)=69.1 Вар;

*Полная*S =U×I=24×4.8=115.2 ВА.

**Задание к практической работе № 3**

Активное сопротивление **R,** индуктивность **L** и емкость **C** соединены последовательно и подключены к источнику с напряжением **U**. Исходные данные приведены в таблице 3. Начертить электрическую схему, определить полное сопротивление цепи **Z** и коэффициент мощности COSϕ, ток **I**, напряжение, мощности цепи **P, QL,QC, S**. Построить в масштабе векторную диаграмму, треугольники сопротивлений и мощностей.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ варианта** | **R, Ом** | **XL, Ом** | **XC, Ом** | **U, В** |
| 1 | 6 | 3 | 4 | 35 |
| 2 | 5 | 4 | 2 | 30 |
| 3 | 4 | 6 | 3 | 40 |
| 4 | 5 | 3 | 5 | 40 |
| 5 | 6 | 8 | 4 | 45 |
| 6 | 6 | 5 | 4 | 45 |
| 7 | 4 | 3 | 2 | 50 |
| 8 | 2 | 5 | 4 | 30 |
| 9 | 6 | 3 | 3 | 60 |
| 10 | 6 | 5 | 4 | 3 |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4**

**Расчёт симметричной трёхфазной цепи**

**Цель работы:**

1. Освоить методику расчёта симметричной трёхфазной цепи

2. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

*В результате выполнения практической работы студент должен:*

**уметь:** - производить расчёт симметричной трёхфазной цепи и строить векторные диаграммы токов и напряжений

**знать: -** основные законы электротехники и методы расчёта, применяемые при расчёте симметричных трёхфазных цепей

**Краткие теоретические сведения**

Трехфазная система – это совокупность трех синусоидальных электрических токов (напряжений, ЭДС) одной частоты, сдвинутых по фазе относительно друг друга на 120градусов

Звезда – это такое соединение, когда к началам обмоток источника присоединяются линейные провода, а концы обмоток соединяются в одну точку, называемую нейтралью.

В четырехпроводной цепи к ней присоединяется нейтральный провод, в трехпроводной, он отсутствует.

При соединении в звезду:

Ток линейный равен току фазному

Iл=Iф, А.

Напряжения линейные отличаются от фазных в √3 раз.

UAB=UA-UB, В

UBC=UB-UC, В

UCA=UC-UA, В

Uл=√3Uф, В

Токи в нулевом проводе:

IN=IA+IB+IC, А

## Мощности определяются по формуле

## P=√3Uicosφ, Вт

Q=√3Uisinφ, вар

S=√3UI, ВА

Треугольник – это такое соединение, когда конец первой обмотки источника присоединяется к началу второй, конец второй – к началу третьей, конец третьей – к началу первой; линейные провода присоединяются к точкам соединения обмоток.

При соединении в треугольник:

Напряжения линейные и фазные равны

Uл=√3Uф, В

Токи линейные отличаются от фазных в √3 раз.

IA=IAB-ICA, А

IB=IBC-IAB, А

IC=ICA-IBC, А

Iл=√3Iф, А

## Мощности определяются по формуле

P=√3Uicosφ, Вт

Q=√3Uisinφ, вар

S=√3UI, ВА

Задача расчета трехфазной цепи состоит в определении токов в фазах приемника, в проводах линии, а также мощности приемника в каждой фазе и в целом, если заданы линейные напряжения и сопротивления фаз. В симметричной цепи сопротивления фаз приемника одинаковы, и на его зажимах действует симметричная система линейных напряжений. Для такой цепи достаточно провести расчет одной фазы, так как токи и мощности во всех фазах по величине одинаковы.

**Пример 4.** К генератору с линейным напряжением Uл =220 В подключен потребитель, соединенный треугольником,(рис.4.1). Активное сопротивление каждой фазы потребителя Rф=8 Ом, индуктивное XLф=6 Ом.   
Определить ток в каждой фазе генератора, отдаваемую им мощность и построить векторную диаграмму.

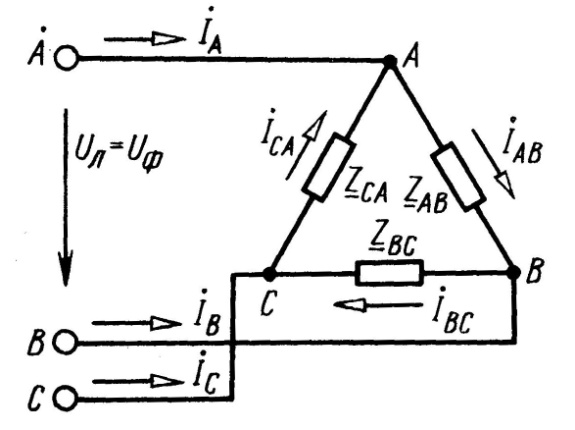


Рис. 4.1

**Решение.** Напряжение на каждой фазе потребителя Uф равно линейному напряжению генератора Uл, так как потребитель соединён треугольником.

Uф= Uл= 220 В

Сопротивление фазы:

Zф = √ Rф2+ XLф2 = √82 + 62 = 10 Ом.

Ток каждой фазы потребителя (нагрузка равномерная):

Iф = Uф/ Zф = 220 /10 = 22 А.

Линейный ток потребителя, соединенного треугольником:

Iл =√3Iф=1,73∙22=38 А.

Отдаваемая генератором мощность (активная мощность):

Р =√3 Uл ∙ Iл ∙соsφ = 1,73 ∙ 220 ∙ 38 ∙ 0,8 =11570 Вт,

Так как

соsφ = Rф/ Zф = 8/10 = 0,8; то φ = 37о

т. е. ток фазы потребителя отстает от напряжения на угол φ =37°, нагрузка индуктивного характера. Вычисленные величины легли в основу построения векторной диаграммы (рис.4.2).

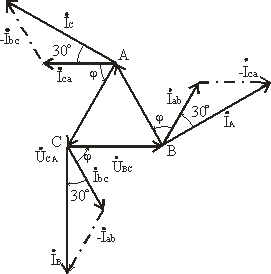


Рис. 4.2

**Задание к практической работе № 4**

В сеть трёхфазного тока с линейным напряжением Uл включен симметричный приёмник энергии. Способ соединения фаз приёмника – треугольник. Сопротивления его фаз приведены в таблице вариантов 4.1. Начертить схему цепи. Определить фазные и линейные токи, активную, реактивную и полную мощности, фазы и всей системы, коэффициент мощности. Построить векторную диаграмму линейных и фазных токов и напряжений.

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант №** | **Uл,В** | **Rф, Ом** | **XСф, Ом** | **XLф, Ом** |
| 1 | 380 | 8 | - | 8 |
| 2 | 220 | 60 | - | 90 |
| 3 | 380 | 16 | 12 | - |
| 4 | 660 | 16 | - | 12 |
| 5 | 660 | 120 | 160 | - |
| 6 | 660 | 16 | - | 12 |
| 7 | 380 | 8 | 6 | - |
| 8 | 220 | 8 | - | 6 |
| 9 | 660 | 30 | 40 | - |
| 10 | 380 | 60 | 80 | - |

**Информационное обеспечение**

*Основные источники:*

*литература*

1. Прянишников, В.А. Теоретические основы электротехники./ В.А. Пряшников: Курс лекций. – СПб: КОРОНА принт, 2018. – 368 с., ил.
2. Алехин, В.А. Электротехника и электроника. / В.А. Алехин: Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2014. – 208 с.: ил.

*Дополнительные источники:*

*Интернет-ресурс*

1. Немцов, М.В. Электротехника и электроника/ М.В. Немцов: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 480 с.

***Приложение А.*** *Образец титульного листа*

Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«**Южно-Уральский государственный технический колледж**»

**Отчёт**

по практическим работам

по учебной дисциплине

**«Основы электротехники»**

**Выполнил:** *студент группы СА-284/б*

*Петров В. И.*

**Проверил:** *преподаватель*

*Василенко И.Н.*

**Челябинск, 2019/20 г.**