



ДНЕВНИК

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

производственно-технологическая

(вид практики: практика на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственно-технологическая, педагогическая, научно-исследовательская работа и др.)

Фамилия И.О. Якин Шамиль Рустамович

Институт ЦЭЭ курс 4 группа ЭС-3-16

Период практики 02.09.19 - 31.12.19

Способ проведения практики стационарная
в/в-домашняя/стационарная

Профильная организация ФГБОУ ВО «КГУ»

Подразделение Кафедра ЭСиС
наименование профильной организации

Рабочее место Кафедра ЭСиС, КГУ
наименование структурного подразделения профильной организации, кафедра
наименование и расположение места прохождения практики

ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ

Диплом является основным документом обучающегося по форме прохождения производственной практики. Без диплома проект не зачитывается.

В процессе специально доукомплекта и в строго записывается, что проделано обучающимся во время практики, как и записывается.

Диплом служит основой для зачисления в объект по производственной практике. В качестве протекции вместе с объектом по практике представляется на решение руководителем практики от организации.

Целью производственной практики обучающегося является получение навыков профессиональных компетенций, расширение и закрепление теоретических знаний, приобретение опыта работы в профессиональных условиях и приобретение навыков в области профессиональной подготовки, приобретение опыта работы в профессиональных условиях.

Цели научно-исследовательской практики достигаются формированием у обучающегося профессиональных компетенций, способствующих дальнейшему профессиональному развитию обучающегося по избранной научной специальности, использование научных методов при исследовании, анализе, обобщении и использовании полученных результатов.

Целью педагогической практики является освоение опыта работы и развитие компетенции в педагогической деятельности по освоению образовательным программам подготовки кадров высшей квалификации.

Содержание практики определяется рабочей программой практики и индивидуальными заданиями, одобренными методическими кафедрами с учетом специфики образовательной программы совместно с руководителем практики от профильной организации и согласованной по каждому обучающемуся.

Обучающиеся при выполнении практики обязаны:

- соблюдать дисциплину, посещать занятия индивидуально и в группе;
- соблюдать в строгом соответствии правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты (вместе со штатными работниками);
- представлять руководителю практики письменный отчет о выполнении работы и сдать отчет с оценкой.

Не осуществляемая в период практики распространяется общие правила поведения, правила охраны труда и внутреннего трудового распорядка действующие в профильной организации.

Курсовая работа по результатам выполнения индивидуальных заданий, и результатов отчитывания отчета с работы или результатов выполнения отчета при сдаче отчета наравляется в преподавательскую практику и автору.

Действия обучающихся:

Институт теплотехники: каб. В-409, тел. (843) 527-92-34
Институт электроэнергетики и электротехники: каб. В-201, тел. (843) 519-42-81
Институт цифровых технологий и автоматики: каб. В-207, тел. (843) 519-42-92

Центр практики в г. Краснодаре:
470 065, г. Краснодар, ул. Кривонозовская д. 51, каб. В-235, тел. (843) 527-92-59

Отдел государственного кадрового резерва:
470 065, г. Краснодар, ул. Кривонозовская д. 51, каб. Д-22-6, тел. (843) 519-42-19

Сведения о практике:

1. Приказ по КТЭУ от 25.08 2019 г. № 999-9с

2. С программой производственной практики ознакомлен Да

3. Прибыл в профильную организацию с 2.09 2019 г.

4. Руководителем практики от профильной организации назначен(а)

Доценко А.И. Кочнев О.В.
Подпись Подпись

5. Вводный инструктаж по технике безопасности прошел(а)

с 2.09 2019 г. Да

6. Руководителем практики на рабочем месте назначен(а)

Доценко А.И. Кочнев О.В.
Подпись Подпись

7. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте прошел(а)

с 2.09 2019 г. Да

8. Индивидуальное задание Типы конструкций электрических сетей. Электрические нагрузки на об. электротехнической сети. Расчеты электрической линии. Расчеты электрической сети. Способы присоединения подстанций и электрической сети

Краткие сведения о выполнении индивидуального задания:

Исследовать типы конфигураций электрических сетей, схемы размещения ВЛ и КЛ, способы присоединения потребителей к сетям

Результаты обучения по производственной практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ООП:

производственной практика освоено в полном объеме. Выполнили основные цели и задачи поставленные программой практики

Выводы, замечания и предложения по проведению производственной практики:

Замечаний по проведению производственной практики нет!

Оценки по практике от профильной организации хорошо

Подпись руководителя практики от профильной организации

М.П.

Подпись руководителя практики от КГЗУ

Примечание: в случае пролонгации практики в КГЗУ студент руководствуется правилами и требованиями каталога

ОТЗЫВ

№ Ясена Шамалова Ристамовна

проходящего (его) производственной технико-технологической практики

в период с 02.08.19 по 31.11.19

в корпусе ЭСИС, ИГЗУ

За время прохождения практики Ясена Ш. Р. (ученица) волевым исполнением

- Типы конфигураций эл. сетей
- Проектирование эл. сетей
- Схемы размещения линий ВЛ и КЛ
- Способы присоединения потребителей к сетям
- Эл. нагрузки узлов эл. сетей

При прохождении практики Ясена Ш. Р. показала в вопросе ответственности выполнения возложенной в учебные сроки и качества исполнения поставленных

университетская организация в деле производственной практики и отзыва

Практика может быть оценена на хорошо

Подпись руководителя практики от профильной организации Рашидов О.В. доцент к.т.н.

М.П.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭС и С

В.В. Машинов И.О. Фамилия
 "18" января 2020 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
 на производственно-технологическую практику*

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника Образовательная программа Электроэнергетические системы и сети
 Выпускающая кафедра Электроэнергетические системы и сети
 Место прохождения практики ФГБОУ ВО «КГЭУ»
(наименование предприятия, организации, учреждения)
 Обучающийся Якин Михаил Русланович, 4 курс, ЭС-3-16
(ФИО полностью, курс, группа)
 Период прохождения практики 02.09.19-31.12.19

Руководитель практики от Университета Наумов Олег Витальевич, доцент к.т.н.
(ФИО полностью, должность)

Индивидуальное задание на практику Типы конфигураций Эл. сетей, схемы соединения Эл. нагрузок узлов Эл. сетей. Схемы соединения ВЛчКЛ

График проведения практик с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения (график)
1.	Изучение типов конфигураций Эл. сетей	с 02.09 по 23.09.
2.	Изучение Эл. нагрузок узлов Эл. сетей	с 24.09 по 02.11
3.	Изучение схем соединения Эл. сети	с 03.11 по 06.12
4.	Изучение способов присоединения подстанций к линии	с 07.12 по 31.12.

Руководитель практики от университета

[Подпись] Наумов О.В.
(подпись) (расшифровка)

Руководитель практики от предприятия

[Подпись] Наумов О.В.
(подпись) (расшифровка)

С индивидуальным заданием ознакомлен

[Подпись] Якин М.Р.
(подпись) (ФИО обучающегося)



Институт ИЭЭ _____
Кафедра ЭЭС _____

ОТЧЕТ

по производственно-технологической практике

Ясина Шакиля Рустамовича _____
Фамилия И.О. обучающегося в род. надежде

обучающего(ей)ся в группе Э-3-16 по образовательной программе

Электроэнергетические системы и сети _____
указывается наименование направленности ОП

направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____
указывается код и наименование направления подготовки

ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ

Руководитель практики

Наушев О.В. (Ф.И.О.)
« 18 » января 2020 г.

ОЦЕНКА при защите отчета:

хорошо

Председатель комиссии

Наушев О.В. (Ф.И.О.)

Члены комиссии
Магомедов В.В. (Ф.И.О.)

Шамидин А.В. (Ф.И.О.)
(Ф.И.О.)

« 18 » января 2020 г.

Казань, 2020 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КТЭУ

Кафедра ЭСиС

Доклад по теме

«Типы конфигураций электрических сетей. Электрические нагрузки узлов электрических сетей, схемы замещения линий. Схемы соединения электрической сети. Способы присоединения подстанций к электрической сети»

Выполнил: студент гр.ЭС-3-16

Яхин Ш.Р.

Проверил: Наумов О.В.

Казань, 2020 г.

Оглавление

Типы конфигураций электрических сетей.....	3
Электрические нагрузки узлов электрических сетей.....	5
Графики нагрузки.....	6
Схемы замещения линий.....	9
Способы присоединения подстанции к сети:.....	13
Список литературы:.....	15

Типы конфигураций электрических сетей

Многообразие усилий работы различных объектов (в том числе и военных) обуславливает многообразие схем их электроснабжения.

Принято различать два основных направления развития схем электроснабжения:

1. Классическое, которое развивается в основном в тех районах, где рост нагрузки потребителей только предполагается или развивается одновременно со строительством электроэнергетических сетей.
2. Вынужденное, где электроэнергетические сети уже построены и рассчитаны на определенную нагрузку и категоричность, но в последствии возникает необходимость в или увеличении способности сети, или в строительстве новых отпаяк от существующей сети, или вообще изменении их конфигурации.

Такие сети, как правило, носят названия или простых замкнутых, или сложно замкнутых конфигураций электроэнергетических сетей.

Схемы питания потребителей зависят от удаленности источников энергии, общей схемы электроснабжения данного района, территориального размещения потребителей и их мощности, требований, предъявляемых к надежности, живучести и т.п.

Выбрать тип и конфигурацию сети очень сложно, т.к. они должны удовлетворять условиям надежности, экономичности, удобства в эксплуатации, безопасности и возможности развития.

Конфигурация сети определяется взаимным расположением элементов линий, а тип сети зависит от категории потребителей и степени их надежности и живучести.

Потребители 1 категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников питания по двум отдельным линиям. Они допускают перерыв в электроснабжении на время автоматического включения резервного источника питания.

Для потребителей 2 категории в большинстве случаев также предусматривается питание по двум отдельным линиям, либо по двухцепной линии. Так как аварийный ремонт воздушных линий непродолжителен, правила допускают электроснабжение потребителей 2 категории и по одной линии.

Для потребителей 3 категории достаточно одной линии. В связи с этим применяют не резервированные и резервированные схемы.

Не резервированные – без резервных линий и трансформаторов. К ним относятся радиальные схемы (рис. 1., а), питающие потребители 3 категории (иногда 2 категории). Резервированные схемы питают потребителей 1 и 2 категории. К ним относятся кольцевые (рис. 1., б), с двухсторонним питанием (рис. 1., г) и сложно замкнутая с узловыми точками I, II, III, IV (рис. 1., д).

1. Капитальный и текущий ремонт вакуумных выключателей ВВ/TEL-6(10)
2. Ремонт и обслуживание ЛЭП 220 кВ
3. Неисправности элементов средств автоматизации на подстанциях и способы их обнаружения
4. Ремонт и диагностика оборудования ЗРУ
5. Замена и наладка РПН трансформаторов под нагрузкой
6. Ремонт кабельных линий 6кВ
7. Технология обслуживания, ремонт силовых трансформаторов
8. Транспортировка силовых трансформаторов
9. Ремонт и обслуживание разрядников и ОПН
10. Способы определения работоспособности воздушных линий с помощью проведения обходов и осмотров
11. Виды ремонтов маслонаполненного трансформатора напряжением 10/0,4 кВ и мощностью до 1000 кВА
12. Вопросы обслуживания маслонаполненного трансформатора напряжением 10/0,4 кВ и мощностью до 1000 кВА
13. Современные методы определения мест обрыва и короткого замыкания на воздушных линиях электропередачи
14. Ремонт ЛЭП с газовой изоляцией
15. Задачи работников оперативно-выездной бригады по обслуживанию ВЛЭП
16. Ремонт и обслуживание распределительных устройств 35-110 кВ
17. Вопросы обслуживания и ремонта батарей статических конденсаторов
18. Особенности эксплуатации заземляющих устройств распределительных подстанций
19. Особенности эксплуатации и ремонта устройств грозозащиты на подстанциях
20. Организация технического обслуживания и ремонтов измерительных трансформаторов напряжения
21. Организация технического обслуживания и ремонтов измерительных трансформаторов тока
22. Ремонт и обслуживание металлических, железобетонных и деревянных опор
23. Обеспечение персонала специальной одеждой при проведении ремонтных работ ВКЛ и подстанций
24. Чистка и замена изоляторов при ремонте воздушных линий электропередач
25. Переключения в ОРУ 110-220кВ при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта
26. Ремонт и обслуживание кабельных линий 10 кВ
27. Ремонт и обслуживание разъединителей 110 кВ
28. Методики испытаний и измерений силовых трансформаторов
29. Профилактические испытания, проверки и измерения ВКЛ.
30. Обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций БКТП

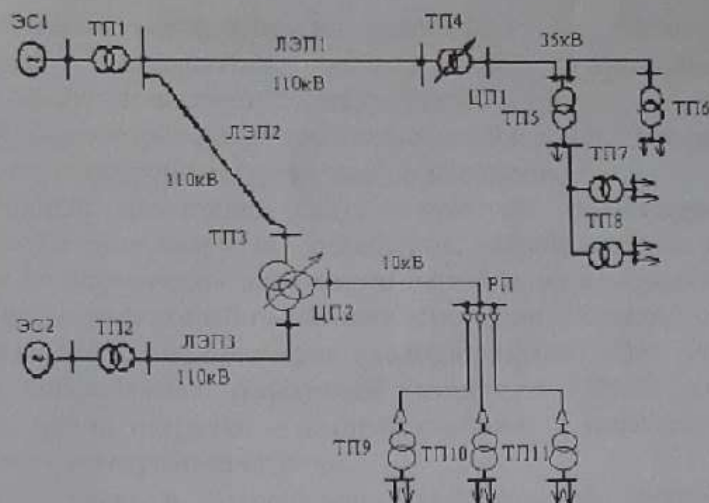


Рис.2. Схема электрической сети

На принципиальных схемах электрической сети применяют условные обозначения.

Отдельные участки электрической сети, в которых передача и распределение электрической энергии производится на одном напряжении, изображают в виде упрощенных схем. На них начало сети со стороны источника питания обозначают кружком, электроприемники – стрелками, подразумевающими направление передачи энергии, а распределительные пункты – узловыми точками (рис. 3.).

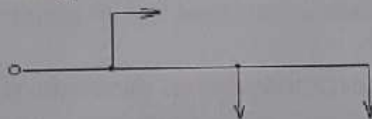


Рис. 3. Расчетная схема участка электрической энергии

На планах отдельные элементы электрической сети обозначают согласно ГОСТ 2.754-72.

Электрические нагрузки узлов электрических сетей

Одной из первых и основополагающих частей проекта электроснабжения объекта является определение ожидаемых электрических нагрузок на всех ступенях электрических сетей. От характера нагрузки и ее уровня зависят требования, предъявляемые к электрической сети, технические характеристики элементов электрических сетей – сечения и марки проводников, мощности и типы трансформаторов, электрических аппаратов и другого электротехнического оборудования.

Потребители электроэнергии различны по своему характеру: промышленные предприятия, жилые дома, коммунально-бытовые учреждения, электротранспорт, с/х потребители и т.д.

Самый распространенный вид потребителей – АД. Они различаются по мощности, всегда потребляют реактивную мощность.

Синхронные двигатели (СД) генерируют реактивную мощность. Коммунально-бытовая нагрузка - освещение, нагревательные приборы и т.д. Потребление электрической энергии на бытовые нужды растёт (вследствие увеличения числа двигателей пылесосов, стиральных машин, электробритв, а также телевизоров, кондиционеров, холодильников). Всё это приводит к увеличению потребления реактивной мощности. Растёт удельный вес специальных видов нагрузки – выпрямительной и инверторной, нагрузки электрохимии и электрометаллургии.

Существенную часть в потреблении электрической энергии составляют потери в сетях.

Характерный примерный состав комплексной нагрузки, %:

Мелкие АД-34%, крупные АД-14, освещение-25%, выпрямители, инверторы, печи, нагревательные приборы-10%, синхронные двигатели-10%, потери в сетях 7-9%.

Графики нагрузки

Характеристикой нагрузки является величина потребляемой активной и реактивной мощности. Мощность зависит от числа и режима работы разных электроприёмников. В течение суток мощность может изменяться в широких пределах.

Характеристика потребителей по потребляемой мощности будет полной лишь тогда, когда известна вся совокупность возможных значений мощности необходимой данным потребителям. Эта характеристика даётся графиками нагрузки, которые представляют собой плавные, ломаные или ступенчатые кривые, построенные в прямоугольных осях координат (по оси ординат откладываются мощности нагрузки, а по оси абсцисс- время, в течение которого рассматривается её изменение).

График нагрузки, характеризующий изменение мощности, потребляемой за одни сутки, называется суточным графиком.

Графики различных потребителей существенно отличаются друг от друга. Но в графиках имеются некоторые общие количественные показатели. К ним относятся наибольшее ($P_{\text{нб}}$) и наименьшее ($P_{\text{нм}}$) значения мощности нагрузки. Очертания графиков меняются в зависимости от того – рабочие сутки это или выходные дни.

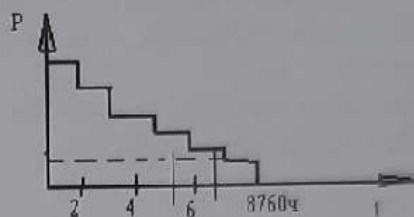
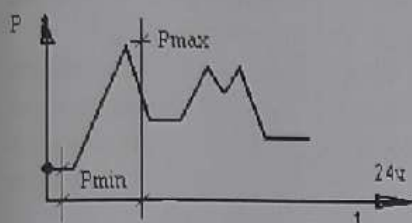
Суточные графики одного потребителя в различные времена года отличаются друг от друга. Поэтому для представления о потреблении мощности пользуются суточными графиками для трёх характерных периодов работы потребителей: зимнего, летнего и весенне-осеннего. Соответственно

различают наибольшую и наименьшую нагрузки для этих периодов. Для большинства районов России зимний график характеризуется максимальным значением наибольшей мощности $P_{\text{ноб}}$, а летний – минимальным значением наименьшей мощности $P_{\text{лнм}}$.

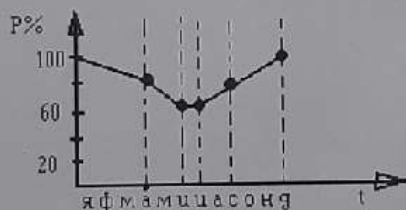
Суточные графики для отмеченных периодов и их число суток в году, позволяют получить годовые нагрузки.

Также широко используются годовые графики по продолжительности нагрузки.

Эти графики представляют собой диаграммы постепенно убывающих значений мощности, каждому из которых соответствует время, в течение которого данная мощность в продолжение года требуется потребителю.



Другим важным графиком считается годовой график максимумов нагрузки.



По оси абсцисс откладываются дни года или месяцы в календарном порядке, а на оси ординат – максимальные значения нагрузки за данные дни или месяцы. Для такого графика характерен спад в летние месяцы из-за осветительной нагрузки и возрастание к концу года из-за присоединения новых потребителей.

Суточный и годовой графики позволяют определить энергию, получаемую потребителем, соответственно, за сутки и за год. При известной мощности нагрузки P_H получаемая потребителем энергия за малый промежуток времени.

$$\Delta W = P_H \cdot \Delta t$$

или при переходе к пределам:

$$dW = P_H \cdot dt \quad (1)$$

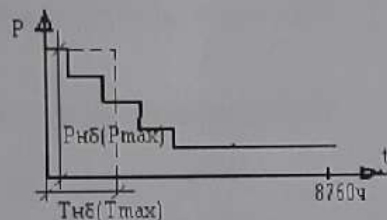
Энергия, получаемая за время t при изменяющейся во времени мощности определяется при интегрировании уравнения (1):

$$W_0 = \int_0^t P_n(t) \cdot dt \quad (2)$$

Это выражение характеризует площадь, ограниченную осями координат и графиком нагрузки. Вычисление её не представляет труда, если график имеет вид ступенчатой линии.

Когда очертание графика имеет иной вид, его заменяют ступенчатым, сохраняя характерные точки исходного графика (наибольшие и наименьшие нагрузки и отдельные закономерные повышения и понижения мощности) и выдерживая равенство площадей исходного и ступенчатого графиков.

Графики нагрузок удобно характеризовать временем использования наибольшей (максимальной) нагрузки $T_{нб}$ (T_{max}). Этим показателем определяется время, в течение которого потребитель, работая с наибольшей нагрузкой, получил бы из сети то же количество энергии, что и при работе по действительному графику.



На рис. приведен график, поясняющий определение времени $T_{нб}$. Энергия, полученная за год, определяется площадью, ограниченной этим графиком и равной при 8760 часах в году.

$$\Delta W = \int_0^{8760} P_n(t) \times dt$$

Та же площадь, при неизменной нагрузке, равной наибольшей мощности м.б. вычислена:

$$W = P_{нб} \cdot T_{нб}$$

т.е. время использования наибольшей нагрузки определяется отношением площади, ограниченной действительным графиком нагрузки, к ординате, отвечающей наибольшей мощности нагрузки.

$$T_{нб} = \frac{\int_0^{8760} P_n(t) dt}{P_{нб}}$$

Время $T_{\text{нб}}$ может вычисляться применительно как к годовому, так и к суточному графику.

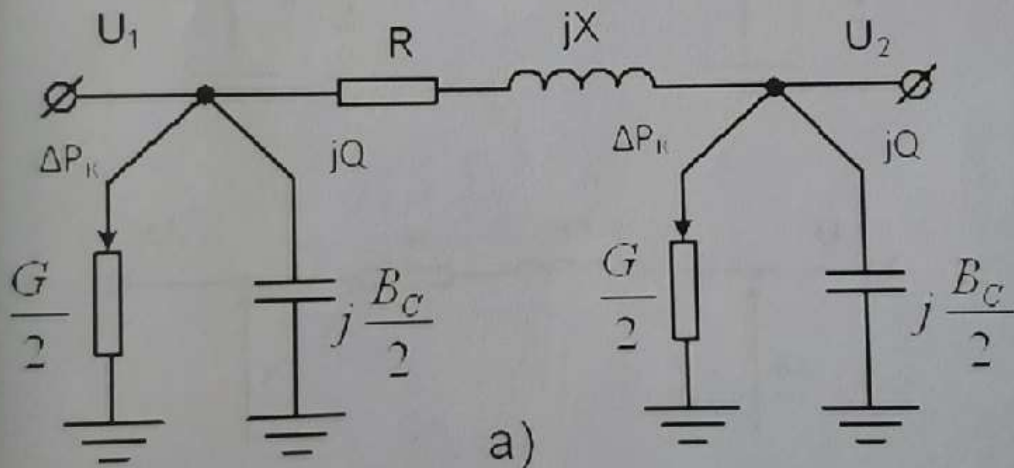
Продолжительность использования наибольших активных нагрузок в течение года в зависимости от числа и продолжительности смен:

Продолжительность смены, ч	Годовое число часов работы при числе смен, ч		
	одна	две	три
8	2250	4500	6400
7	2000	3950	5870

Потребители потребляют кроме активной мощности ещё и реактивную мощность. Поэтому необходимо знание графиков реактивной мощности. Они могут быть получены аналогично графикам активной мощности.

При проектировании требующаяся реактивная мощность учитывается приближённо, используется коэффициент мощности ($\cos \varphi_n$), значение которого либо принимается неизменным, либо задаётся применительно к периодам наибольшей и наименьшей активной мощности нагрузки (при этом $\cos \varphi_n$ может принимать разные числовые значения).

Схемы замещения линий



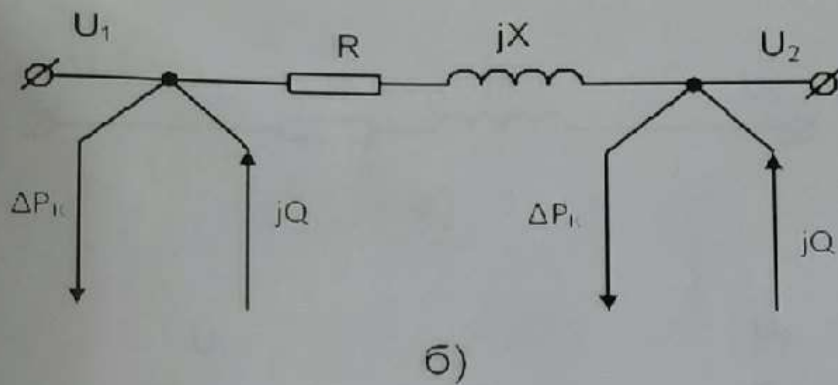


Рисунок №4 Схема замещения ВЛ 330(220)-500кВ и КЛ 110-550кВ:
 А-полная с поперечными проводимостями
 Б-расчетная

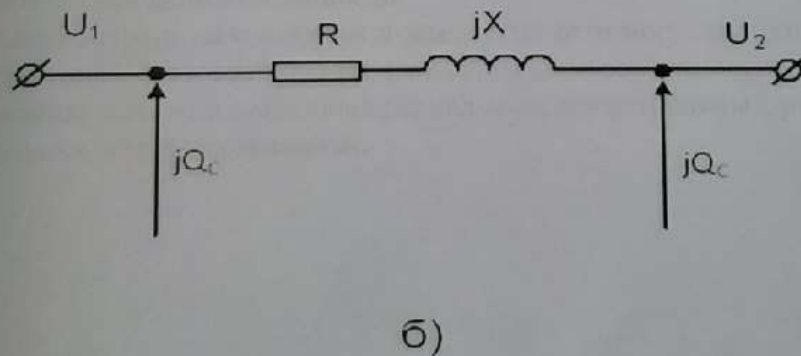
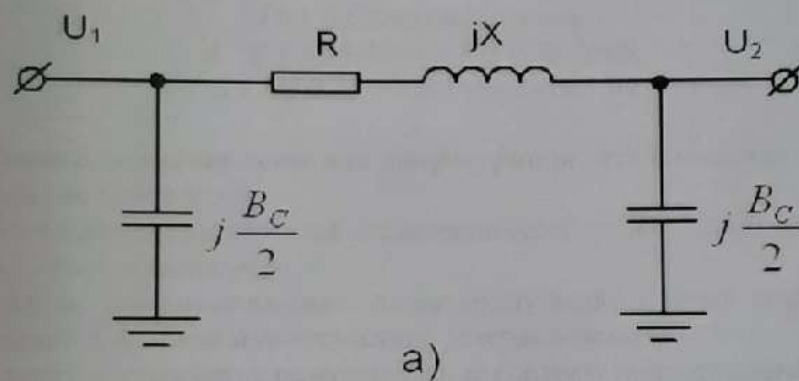
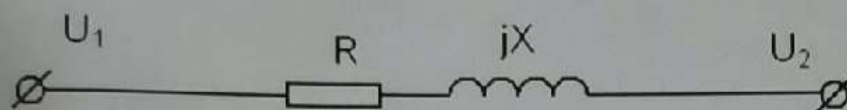
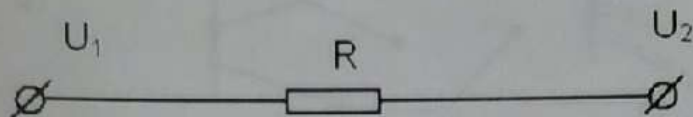


Рис. 5 Схема замещения ВЛ 110-220кВ и КЛ 35кВ:
 А – с емкостными проводимостями
 Б- с зарядной проводимостью вместо проводимостей



a)



б)

Рис. 6 Схема замещения:
 А - ВЛ 0,38-35кВ и КЛ 0,38-20кВ;
 Б - КЛ 0,38-10кВ малых сечений

Схема соединения сети или конфигурация сети определяет соединение ветвей и узлов.

Наиболее общим является разделение сетей по их схемам соединения на разомкнутые и замкнутые.

Вторым важным признаком, по которому делятся схемы соединения сетей, является наличие или отсутствие резервирования.

В разомкнутых сетях резервирование соответствует применению двух параллельных или двухцепных линий, нерезервированные разомкнутые сети выполняются одноцепными линиями.

В свою очередь разомкнутые и замкнутые сети могут выполняться по различным типам схем соединения, имеющим свои особенности.

Разомкнутые цепи делятся на радиальные, магистральные, радиально-магистральные или разветвленные.

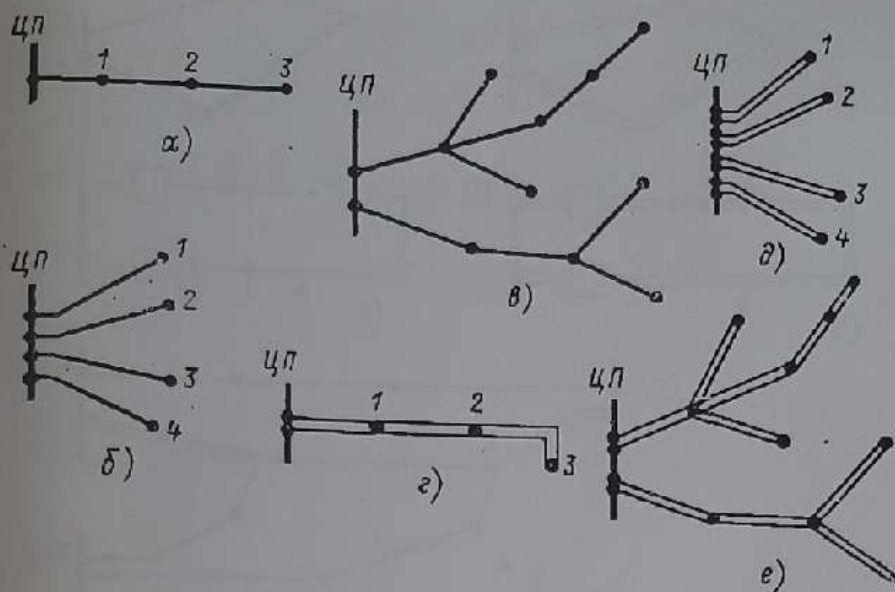


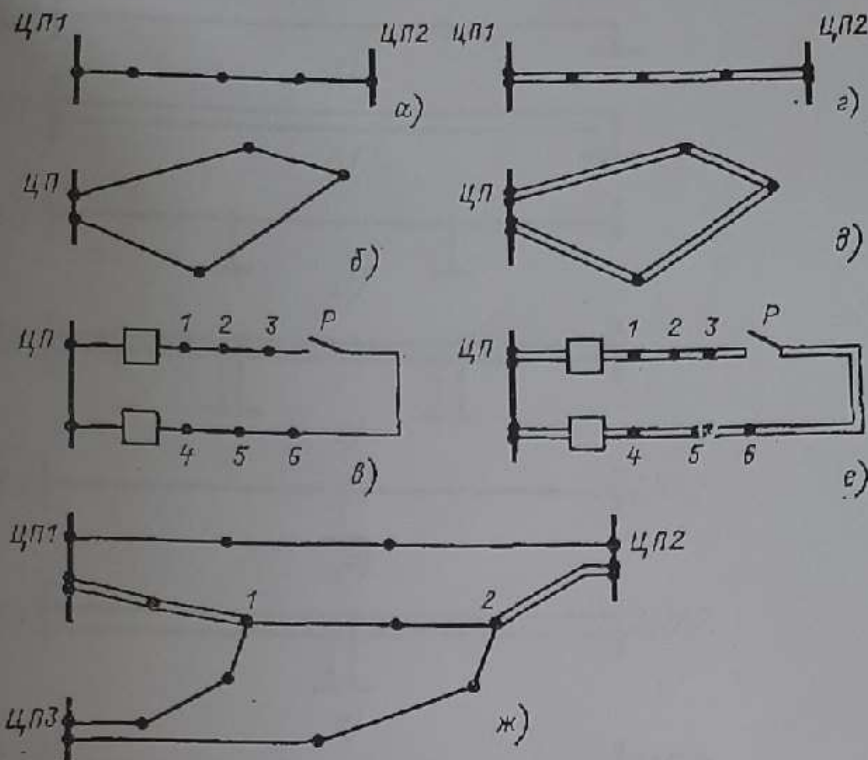
Рис. 9 Типы схем соединения электрических сетей

Схемы разомкнутых сетей:

а, б, в — магистральная, радиальная и радиально-магистральная нерезервированные; г, д, е — магистральная, радиальная и радиально-магистральная резервированные

Замкнутые сети — это резервированные сети. Здесь потребитель получает питание не менее чем по двум ветвям. Замкнутые сети делятся на простые замкнутые и сложнзамкнутые.

В простых замкнутых каждый узел питается не более чем по двум ветвям, в сложнзамкнутых сетях — несколько контуров.



Простые замкнутые и сложнзамкнутые сети:

а — одноцепная линия с двухсторонним питанием; *б* — одноцепная кольцевая; *в* — одноцепная петлевая; *г* — двухцепная линия с двухсторонним питанием; *д* — двухцепная кольцевая; *е* — двухцепная петлевая; *ж* — сложнзамкнутая

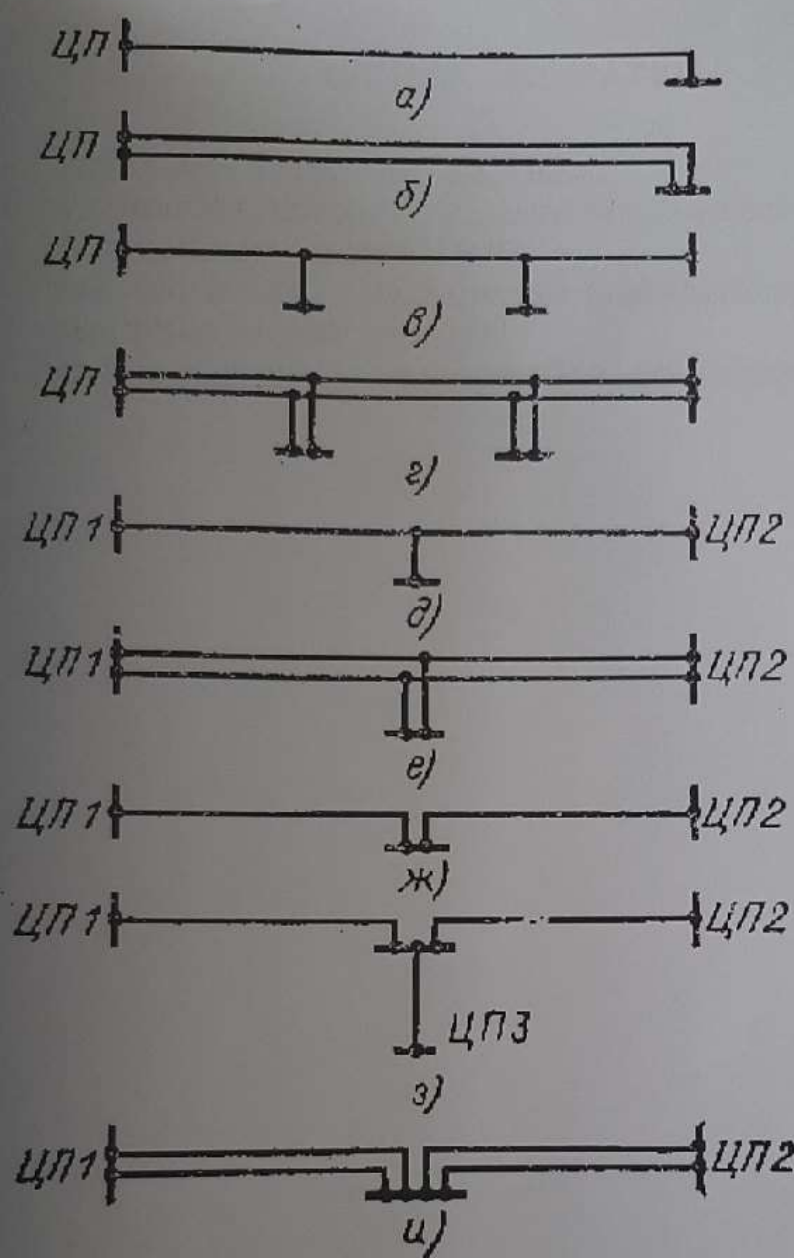
Способ присоединения подстанции к сети определяет схема подстанции.

СПОСОБЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ К СЕТИ:

По способу присоединения к сети подстанции делятся на:

- тупиковые, т.е. присоединенные в конце сети;
- ответвительные, т.е. питающиеся от ответвлений;
- проходные, т.е. присоединенные по схеме заход-выход (заход на нее линии с двухсторонним питанием);
- узловыe, т.е. присоединенные к сети не менее, чем по трем линиям.

Транзитные ПС — это те подстанции, через которые осуществляется переток мощности между отдельными точками сети.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <https://studfile.net/preview/4120854/page:3/>
2. <http://treugoma.ru/electric-energy/shema-zameshenia-linii-elektroperedach/>
3. <https://studfile.net/preview/4614428/>
4. <https://docplayer.ru/29133676-Osnovnye-harakteristiki-nagruzok-uzlov-elektricheskikh-setey-lekciya-14.html>
5. <http://electricalschool.info/main/elsnabg/642-tipy-konfiguracii.html>