

Бондаренко А.В. [alinacsqb@yandex.ru](mailto:alinacsqb@yandex.ru)

**101, 102, 151 группы**

**Информатика**

Выполнить практические задания из методического пособия: 2,3,8,10,11

**102 группа**

**Физика**

1. Теория: учебник, Мякишев Г.Е. Физика 10 класс Классический курс, 2007 г.  
§ 84, конспект
2. Практические задания: Упражнение 15 (2-4,9,10), страница учебника 240  
Решение практической работы по теме «Термодинамика»

**123 группа**

**Физика**

1. Теория: учебник, Мякишев Г.Е. Физика 10 класс Классический курс, 2007 г.  
конспект параграфов: 86, 88,89,90 (ответы на вопросы после параграфа)  
§ 87 презентация (минимум 10 слайдов).
2. Практические задания: Упражнение 16 (1,2), страница учебника 254

**Астрономия**

1. Теория: учебник, Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс, 2018 г.  
§§ 15-16, заполнить таблицы

Сравнительная таблица основных показателей планет земной группы и планет-гигантов

Показатель	Группа планет	
	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Масса		
Размер (экваториальный диаметр)		
Плотность		
Химический состав		
Наличие атмосферы		
Наличие твёрдой поверхности		
Количество спутников		
Наличие колец		
Скорость обращения вокруг собственной оси		

Проведите качественное сравнение свойств планет земной группы и планет-гигантов. Используйте при этом слова: «высокая», «низкая», «большая» и т. п. В выводе укажите принципиальное отличие планет земной группы от планет-гигантов.

Характеристики	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Расстояние от Солнца		
Размер		
Масса		
Плотность		
Атмосфера		
Спутники / кольца		

### 121 группа

#### Физика

1. Теория: учебник, Мякишев Г.Е. Физика 10 класс Классический курс, 2007 г.  
§ 84, конспект
2. Практические задания: Упражнение 15 (2-4,9,10), страница учебника 240  
Решение практической работы по теме «Термодинамика»

#### Астрономия

1. Теория: учебник, Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс, 2018 г.  
§ 8, стр. 34 презентация (минимум 10 слайдов)  
§ 9, стр. 9 конспект
2. Практические задания

#### Примеры:

**Задание 1.** За какое время Марс, находящийся от Солнца примерно в полтора раза, чем Земля, совершает полный оборот вокруг Солнца?

**Задание 1.** Для решения задачи используем третий закон Кеплера:  $\frac{T_1^2}{T_{\odot}^2} = \frac{a_1^3}{a_{\odot}^3}$

Дано:

$$a_1 = 1,5 \text{ а.е.}$$

$$a_{\odot} = 1 \text{ а.е.}$$

$$T_{\odot} = 1 \text{ г.}$$

Найти:

$$T_1 - ?$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{T_{\odot}^2 \cdot a_1^3}{a_{\odot}^3}} = \frac{T_{\odot} \cdot a_1}{a_{\odot}} \sqrt{a_1}$$

$$T_1 = \frac{1 \cdot 1,5}{1} \sqrt{\frac{1,5}{1}} = 1,5 \sqrt{1,5} \approx 1,9 \text{ г.}$$

Ответ: Марс совершает полный оборот вокруг Солнца примерно за 1,9 года.

**Задание 2.** Вычислить массу Юпитера, зная, что его спутник Ио совершает оборот вокруг планеты за 1,77 суток, а большая полуось его орбиты – 422 тыс. км

**Задание 2.** Для решения задачи используем формулу  $M_{\text{П}} = \frac{T_{\text{Д}}^2}{T_1^2} \cdot \frac{a_1^3}{a_{\text{Д}}^3} \cdot M_{\text{З}}$

Дано:  $M_{\text{П}} = \frac{(27,32)^2 \cdot (4,22 \cdot 10^5)^3}{(1,77)^2 \cdot (3,84 \cdot 10^5)^3} \cdot M_{\text{З}} \approx 317 M_{\text{З}}$

$M_{\text{З}} = 1$

$T = 27,32$  сут.

$a = 3,84 \cdot 10^5$  км

$T_1 = 1,77$  сут.

$a_1 = 4,22 \cdot 10^5$  км

Ответ: Масса Юпитера составляет примерно 317 масс Земли.

Найти:

$M_{\text{П}} - ?$

**Задание 3.** Противостояния некоторой планеты повторяются через 2 года. Чему равна большая полуось её орбиты?

**Задание 3.** Большую полуось орбиты можно определить из третьего закона Кеплера:

Дано:  $\frac{T^2}{T_{\text{З}}^2} = \frac{a^3}{a_{\text{З}}^3}$  отсюда:  $a^3 = a_{\text{З}}^3 \cdot \frac{T^2}{T_{\text{З}}^2}$

$S = 2$  года

Звёздный период  $T$  найдём из соотношения

$T_{\text{З}} = 1$  г.  $\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\text{З}}} - \frac{1}{T}$ ,  $T = \frac{T_{\text{З}} \cdot S}{S - T_{\text{З}}}$ ,  $T = 2$  года

Найти:  $a - ?$   $a = \sqrt[3]{\frac{(1 \text{ а.е.})^3 \cdot (2 \text{ года})^2}{(1 \text{ год})^2}} \approx 1,59 \text{ а.е.}$

$a_{\text{З}} = 1$  а.е.

Ответ:  $a \approx 1,59$  а.е.

### **Решить самостоятельно:**

1. Определите массу планеты Уран (в массах Земли), если известно, что спутник Урана Титания обращается вокруг него с периодом 8,7 сут. на среднем расстоянии 438 тыс. км. для луны эти величины равны соответственно 27,3 сут. и 384 тыс. км.

2. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет около 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера от Солнца?

3. Определите афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты  $a = 2,88$  а. е., а эксцентриситете  $e = 0,24$ .

4. Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца  $T = 5,6$  года. Определите большую полуось ее орбиты.

5. Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты  $a = 160$  млн км, а эксцентриситет  $e = 0,83$ .

### **131 группа**

#### **Физика**

1. Теория: учебник, Мякишев Г.Е. Физика 10 класс Классический курс, 2007 г.  
§§ 79,80,84 конспект
2. Практические задания: Упражнение 15 (2-4,9,10), страница учебника 240  
Решение практической работы по теме «Термодинамика»

### **132 группа**

#### **Физика**

1. Теория: учебник, Мякишев Г.Е. Физика 10 класс Классический курс, 2007 г.  
§§ 81, 84 конспект
2. Практические задания: Упражнение 15 (2-4,9,10), страница учебника 240  
Решение практической работы по теме «Термодинамика»

### **223 группа**

#### **Электротехника**

1. Теория: учебник, Немцов М.В. Электротехника и Электроника, 2015 г.  
Глава 13, конспект, стр. 340
2. Практические задания: стр. 374, задачи для самостоятельного решения

### **322 группа**

#### **Электротехника**

1. Теория: конспект лекции на тему «Классификация электрических сетей»
2. Практические задания: решить тест по теме

## Лекция: *Классификация электрических сетей*

Электрические сети классифицируются:

- по роду тока;
- по номинальному напряжению;
- по конструктивному исполнению;
- по расположению;
- по конфигурации;
- по степени резервированности;
- по выполняемым функциям;
- по характеру потребителей;
- по назначению в схеме электроснабжения;
- по режиму работы нейтрали.

**По роду тока** различают сети *переменного* и *постоянного* тока. Основное распространение получили сети трехфазного переменного тока.

Однофазными выполняются внутриквартирные сети. Они выполняются как ответвление от трехфазной четырехпроводной сети.

Сети постоянного тока используются в промышленности (электрические печи, электролизные цеха) и для питания городского электротранспорта.

Постоянный ток используется для передачи энергии на большие расстояния. Но, на постоянном токе работает только ЛЭП: в начале и конце ЛЭП строятся преобразовательные подстанции, на которых происходит преобразование переменного тока в постоянный и обратно. Использование постоянного тока обеспечивает устойчивую параллельную работу генераторов ЭС.

Постоянный ток используется для организации связи электроэнергетических систем. При этом отклонение частоты в каждой системе практически не отражается на передаваемой мощности.

Существуют передачи пульсирующего тока. В них электроэнергия передается по общей линии одновременно переменным и постоянным токами. У такой передачи увеличивается пропускная способность по отношению к ЛЭП переменного тока и облегчается отбор мощности по сравнению с ЛЭП постоянного тока.

**По напряжению** согласно ГОСТ сети делятся на сети напряжением до 1000 В и сети напряжением выше 1000 В.

В литературе встречается и такое деление:

- сети низких напряжений (220 – 660 В);
- сети средних напряжений (6 – 35 кВ);
- сети высоких напряжений (110 – 220 кВ);
- сети сверхвысоких напряжений (330 – 750 кВ);
- сети ультравысоких напряжений (более 1000 кВ).

**По конструктивному исполнению** различают воздушные и кабельные сети, проводки и токопроводы.

Токопровод – это установка для передачи и распределения электроэнергии, которая используется на промышленных предприятиях. Состоит из неизолированных или изолированных проводников, изоляторов, защитных оболочек и опорных конструкций.

Электропроводки предназначены для выполнения сетей в зданиях.

**По расположению** сети делятся на *наружные* и *внутренние*. Наружные выполняются неизолированными (голыми) проводами и кабелями. Внутренние выполняются изолированными проводами.

**По конфигурации** сети делятся на *разомкнутые* (см. рис. 2.1) и *замкнутые* (см. рис. 2.2).

Разомкнутые сети питаются от одного источника питания и передают электроэнергию к потребителям только в одном направлении.

В замкнутых сетях электроприемники получают по меньшей мере с двух сторон. Различают простые замкнутые сети и сложнзамкнутые сети. Простые замкнутые сети имеют один замкнутый контур, сложнзамкнутые – несколько. К простым замкнутым сетям относятся кольцевая сеть и сеть с двухсторонним питанием.

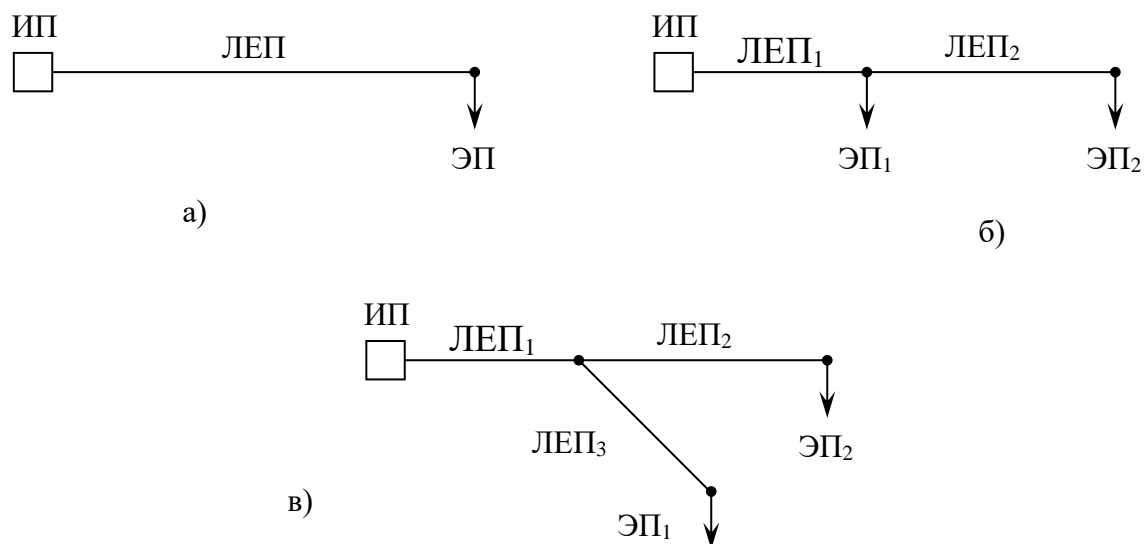


Рисунок 2.1 – разомкнутые сети:

- а) – радиальная;
- б) – магистральная;
- в) – магистральная с ответвлением

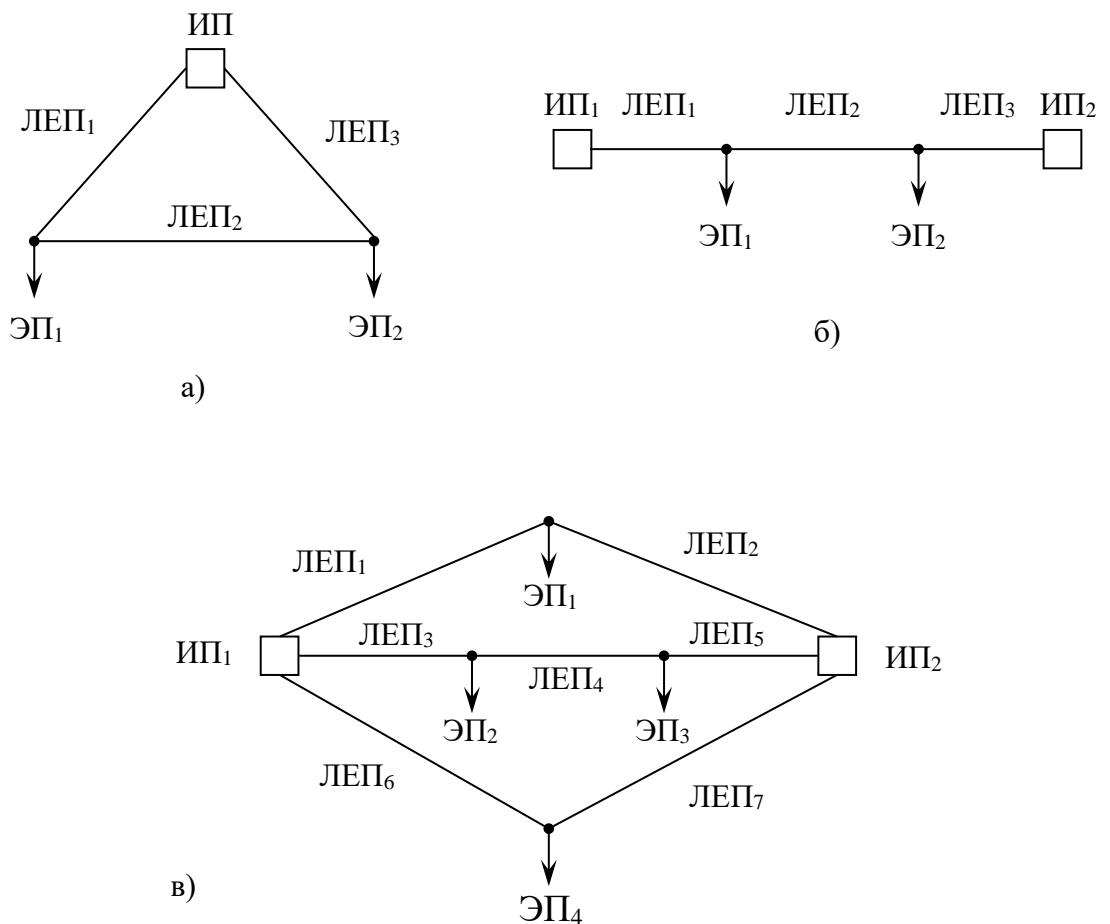


Рисунок 2.2 – Замкнутые сети:

- а) – кольцевая;
- б) – с двухсторонним питанием;
- в) - сложнзамкнутая

*По степени резервированности* сети делятся на *нерезервированные* и *резервированные*. Замкнутые сети всегда резервированные, потому что при отключении любой ЛЕП или любого источника питания ни один из потребителей не потеряет питание. Магистральные сети, выполненные одной цепью, являются нерезервированными, так как часть или все потребители теряют питание в зависимости от места повреждения и мест установки коммутационной аппаратуры. Магистральные сети, выполненные двумя цепями, являются резервированными.

*По выполняемым функциям* различают *системообразующие*, *питающие* и *распределительные* сети.

Системообразующие сети – это сети напряжением 330 кВ и выше. Выполняют функцию формирования энергосистем, объединяя мощные ЭС и обеспечивая их функционирование как **единого** объекта управления. Эти сети характеризуются большим радиусом охвата, значительными нагрузками. Сети

выполняются по сложноразомкнутым многоконтурным схемам с несколькими ИП.

Питающие сети предназначены для передачи электроэнергии от подстанций системообразующей сети и от шин 110 – 220 кВ ЭС к районным подстанциям. Питающие сети обычно разомкнуты. Их напряжение – 110 – 220 кВ.

Распределительная сеть предназначена для передачи электроэнергии на не-большие расстояния от шин низшего напряжения районных ПС непосредственно к потребителям. Такие сети выполняются по разомкнутым схемам. Различают распределительные сети высокого напряжения (более 1000 В) и низкого напряжений (до 1000В).

***По характеру потребителей*** сети делятся на *городские, промышленные и сельские*.

Городские сети характеризуются высокой плотностью электрических нагрузок (до 12 МВ·А/км<sup>2</sup>) и большим количеством разнородных потребителей.

К промышленным сетям относятся сети промышленных предприятий. Эти сети делятся на сети внешнего и внутреннего электроснабжения. Напряжение зависит от близости к питающей ПС. Если она расположена вблизи предприятия, то напряжение внешнего электроснабжения – 6 - 10 кВ, а внутреннего – до 1000 В. Если питающая ПС расположена далеко, то напряжение внешнего электроснабжения повышается. Для промышленных сетей существует понятие “глубокого ввода”, когда высокое напряжение (220 – 330 кВ) заводится на территорию завода, минуя дополнительные трансформации. В этом случае в схеме внутреннего электроснабжения используется напряжение 6 – 35 кВ.

Сельские сети – сети напряжением 0,4 – 110 кВ. Они предназначены для питания небольших населенных пунктов, сельскохозяйственных предприятий. Отличаются большой протяженностью и малой плотностью нагрузки (до 15 кВ·А/км<sup>2</sup>). Сельские сети выполняются, в основном, воздушными ЛЭП по разомкнутым схемам.

***По назначению в схеме электроснабжения*** сети делятся на *местные и районные*.

Местные сети охватывают площади радиусом до 30 км. Они имеют малую плотность нагрузки и напряжение до 35 кВ включительно. Это сельские, коммунальные и фабрично-заводские сети. К местным сетям относятся “глубокие вводы” напряжением 110 кВ.

Районные сети охватывают большие районы и имеют напряжение 110 кВ и выше. По районным сетям осуществляется передача электроэнергии от ЭС в места ее потребления. К районным сетям относятся основные сети системы, магистральные ЛЭП внутрисистемной связи и межсистемные связи.

***По режиму работы нейтрали*** сети делятся:

- на сети с изолированной нейтралью;



- на сети с компенсированной нейтралью;
- на сети с эффективно – заземленной нейтралью;
- на сети с глухозаземленной нейтралью.

Режим работы нейтрали определяется способом соединения нейтрали с землей. В сетях с изолированной нейтралью электроустановки не имеют связи с землей. В сетях с компенсированной нейтралью имеется связь через дугогасительную катушку. В сетях с глухозаземленной нейтралью – непосредственная связь с землей. В сетях с эффективно-заземленной нейтралью – часть нейтралей трансформаторов заземлена, часть – разземлена (в нейтраль включены разъединитель и разрядник).

Выбор режима работы нейтрали в сети до 1000 В определяется безопасностью работ. В сети выше 1000 В – двумя причинами:

- стоимостью изоляции оборудования;
- величиной токов однофазного короткого замыкания на землю.

В соответствии с “Правилами устройства электроустановок” электроустановки до 1000 В работают либо с глухозаземленной, либо с изолированной нейтралью.

В первом случае имеем четырехпроводную сеть. Замыкание любой фазы на землю приводит к короткому замыканию в сети (ток повреждения большой). Предохранитель поврежденной фазы перегорает, а две здоровые фазы остаются в работе при фазном напряжении.

Во втором случае имеем трехпроводную сеть. В такой сети замыкание фазы на землю не приводит к значительному росту тока в месте повреждения, фаза не отключается. Фазные напряжения неповрежденных фаз возрастают до линейных значений, т.е. возрастают в  $\sqrt{3}$  раз.

В обоих случаях изоляция рассчитывается на линейное напряжение.

Сети напряжением 6 - 35 кВ считаются сетями с малыми токами замыкания на землю (до 500 А). Работают такие сети либо с изолированной, либо с компенсированной нейтралью.

В сети с изолированной нейтралью при касании фазы землю напряжение этой фазы становится равным нулю, а на здоровых фазах возрастает до линейного значения (см. рис. 2.1 а). Поэтому изоляция должна быть рассчитана на линейное напряжение. Емкостный ток в поврежденной фазе равен нулю, а в неповрежденных фазах увеличивается в  $\sqrt{3}$  раз (см. рис. 2.1 б). Суммарный емкостный ток, равный  $3 I_0$ , будет протекать через место замыкания фазы на землю и источник питания. Если величина этого тока в сети 6 – 10 кВ превышает 30 А, а в сети 35 кВ – 10 А, то в нейтраль трансформаторов необходимо включить дугогасительную катушку. Ее индуктивный ток складывается с емкостным током замыкания на землю, который может быть скомпенсирован частично или полностью.

Сети 6 – 35 кВ не требуют немедленного отключения и могут работать несколько часов. Но повреждение можно обнаружить только при поочередном отключении потребителей.

Сети напряжением 110 кВ и выше считаются сетями с большими токами замыкания на землю (свыше 500 А). Они не могут работать с изолированной нейтралью, так как изоляция в этом случае должна рассчитываться на

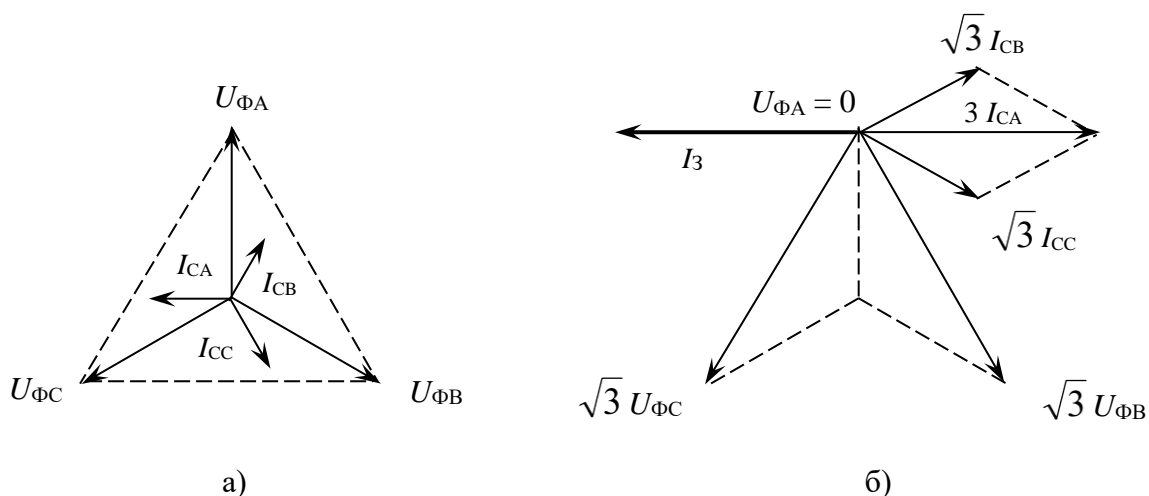


Рисунок 2.1 – Векторные диаграммы напряжений и токов:  
 а) нормальный режим;  
 б) замыкание фазы а на землю.

линейное напряжение. А это дорого. Сети работают с заземленной нейтралью. При этом ток однофазного короткого замыкания может превышать ток трехфазного к.з. В этом случае коммутационная аппаратура должна выбираться по большему току, т.е. однофазному.

В месте повреждения в таких сетях возникает электрическая дуга с большим током. Дуга гасится при отключении повреждения. Так как большинство к.з являются самоустраивающимися, то для проверки линия включается вновь под действием АПВ. Если к.з. самоустранилось, то ЛЕП остается в работе, если нет, то повреждение отключается вновь. В переходном режиме и при коммутациях в сети возникают внутренние перенапряжения. Величина перенапряжения влияет на выбор изоляции. Величину перенапряжения стараются ограничить. Для этого заземляют нейтрали оборудования. Но чем больше заземленных нейтралей, тем меньше величина перенапряжения, но тем больше величина тока однофазного к.з.

В сетях 110 кВ поступают следующим образом. Часть нейтралей разземляют, чтобы величина токов однофазного к.з. не превышала величину токов трехфазного к.з. Заземляют нейтрали трансформаторов на электростанциях, узловых подстанциях и на тупиковых потребительских подстанциях. Напряжение на неповрежденных фазах по отношению к земле в установившемся режиме не должно быть больше  $0,8 U_{ном}$  (линейного). Такие сети называются сетями с эффективно-заземленной нейтралью.

В сетях 220 кВ и выше применяют глухое заземление нейтрали всех трансформаторов. В этом напряжении на неповрежденных фазах по отношению к земле в установившемся режиме не превышает фазное. Коммутационная аппаратура выбирается по большему току к.з.

### **Критерии оценок тестовых заданий.**

*Оценку 5* (отлично) получает студент, ответив правильно на 50-55 вопросов. Ответы на вопросы теста оцениваются по 1 баллу за каждый правильный (общее количество – 50-55 баллов).

*Оценку 4* (хорошо) получает студент, ответив правильно на 36 - 49 вопросов. Ответы на вопросы теста оцениваются по 1 баллу за каждый правильный (общее количество – 36-49 баллов).

*Оценку 3* (удовлетворительно) получает студент, ответивший на 25-35 вопросов. Ответы на вопросы теста оцениваются по 1 баллу за каждый правильный (общее количество – 25 - 35 баллов).

*Оценку 2* (неудовлетворительно) получает студент, ответивший правильно на менее чем 25 вопросов, или не давший не один правильный ответ.

**01. Линия из кабелей, предназначенная для передачи электроэнергии на расстояние называется**

- 1) кабельный канал
- 2) кабельная линия
- 3) кабельная траншея
- 4) кабельная эстакада

**02. Преднамеренное электрическое соединение с заземляющим устройством какой-либо части электроустановки**

- 1) заземлитель
- 2) заземляющий проводник
- 3) заземляющее устройство
- 4) заземление

**03. Проводник или группа электрически соединенных между собой проводников, располагаемых в земле или имеющих назначение создать электрическое соединение**

- 1) заземлитель
- 2) заземляющий проводник
- 3) заземляющее устройство
- 4) заземление

**04. Совокупность заземлителя и заземляющих проводников**

- 1) заземлитель
- 2) заземляющий проводник
- 3) заземляющее устройство
- 4) заземление

**05. Проводник, соединяющий заземляемые части аппаратуры с заземлителем**

- 1) заземлитель
- 2) заземляющий проводник
- 3) заземляющее устройство
- 4) заземление

**06. Электроприемники, для которых не требуется резервирования электропитания, относятся к**

- 1) I категории
- 2) II категории
- 3) III категории
- 4) 0 категории

**07. Электроприемники, перерыв в электроснабжении которых связан с нарушением нормальной деятельности значительного количества жителей, относятся к**

- 1) I категории
- 2) II категории
- 3) III категории
- 4) 0 категории

**08. Электроприемники, перерыв в электроснабжении которых влечет за собой опасность для жизни людей и нарушения работы особо важных элементов городского хозяйства, относятся к**

- 1) I категории
- 2) II категории
- 3) III категории
- 4) 0 категории

**09. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электроэнергии и преобразования**

- 1) электроустановка
- 2) электростанция
- 3) подстанция
- 4) электрическая сеть

**10. Промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее её передачу потребителям по электрической сети**

- 1) электроустановка
- 2) электростанция
- 3) подстанция
- 4) электрическая сеть

**11. Совокупность воздушных и кабельных ЛЭП и подстанций, работающих на определенной территории**

- 1) электроустановка
- 2) электростанция

- 3) подстанция
- 4) электрическая сеть

**12. Электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электроэнергии**

- 1) электроустановка
- 2) электростанция
- 3) подстанция
- 4) электрическая сеть

**13. Механическая энергия водного потока реки (гидравлическая энергия) преобразуется в электрическую энергию на**

- 1) АЭС
- 2) ТЭС
- 3) ГЭС
- 4) КАЭС

**14. Тепловые паротурбинные станции, использующие в качестве топлива ядерное горючее**

- 1) АЭС
- 2) ТЭС
- 3) ГЭС
- 4) КАЭС

**15. Энергия, выделяемая при сгорании каменного угля, торфа, газа, нефти и других видов топлива, преобразуется в электрическую энергию на**

- 1) АЭС
- 2) ТЭС
- 3) ГЭС
- 4) КАЭС

**16. Механическая энергия воздушного потока преобразуется в электрическую энергию на**

- 1) АЭС
- 2) ТЭС
- 3) ГЭС
- 4) ВЭС

**17. Устройство для передачи и распределения электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе, вне зданий**

- 1) кабельные линии
- 2) воздушные линии
- 3) шинопроводы
- 4) электропроводка

**18. Устройство, предназначенное для защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений на ВЛ**

- 1) опоры
- 2) провода
- 3) изоляторы
- 4) разрядник

**19. Неавтоматический выключатель с ручным приводом**

- 1) магнитный пускатель
- 2) автоматический выключатель
- 3) рубильник
- 4) плавкий предохранитель

**20. Коммутационный аппарат, предназначенный для выявления и однократного отключения электрической цепи при коротких замыканиях и перегрузке**

- 1) магнитный пускатель
- 2) автоматический выключатель
- 3) рубильник
- 4) плавкий предохранитель

**21. Коммутационный аппарат, предназначенный для проведения тока в нормальных режимах и для автоматического отключения при перегрузках и токах КЗ, чрезмерных понижениях напряжения**

- 1) магнитный пускатель
- 2) автоматический выключатель
- 3) рубильник
- 4) плавкий предохранитель

**22. Коммутационный аппарат, предназначенный для дистанционного пуска, останова и защиты электродвигателя**

- 1) магнитный пускатель
- 2) автоматический выключатель
- 3) рубильник
- 4) плавкий предохранитель

**23. Устройство, предназначенное для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте**

- 1) трансформатор
- 2) электрический двигатель
- 3) генератор
- 4) измерительный трансформатор

**24. Устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в механическую энергию**

- 1) трансформатор
- 2) электрический двигатель
- 3) генератор
- 4) измерительный трансформатор

**25. Устройство, предназначенное для преобразования значений тока и напряжения до значений, наиболее удобных для измерительных приборов**

- 1) трансформатор
- 2) электрический двигатель

- 3) генератор
- 4) измерительный трансформатор

**26. Устройство, предназначенное для преобразования механической энергии в электрическую энергию**

- 1) трансформатор
- 2) электрический двигатель
- 3) генератор
- 4) измерительный трансформатор

**27. Электроустановка – это...**

- 1) установка, в которой производится, распределяется или потребляется электроэнергия;
- 2) установка, в которой производится, преобразуется, распределяется или потребляется электроэнергия;
- 3) установка, в которой производится, преобразуется, потребляется электроэнергия.

**28. Электроустановка, находящаяся на открытом воздухе – это...**

- 1) открытая;
- 2) закрытая;
- 3) внутренняя.

**29. Электроустановка, находящаяся в закрытом помещении – это...**

- 1) открытая;
- 2) закрытая;
- 3) внутренняя.

**30. Электрическая станция – это...**

- 1) электроустановка, производящая электрическую энергию;
- 2) электроустановка, производящая электрическую и тепловую энергию;
- 3) электроустановка, производящая электрическую или электрическую и тепловую энергию.

**31. Электрическая подстанция – это...**

- 1) электроустановка, предназначенная для приема и преобразования электрической энергии;
- 2) электроустановка, в которой производится, преобразуется, потребляется электроэнергия;
- 3) электроустановка, производящая электрическую и тепловую энергию.

**32. Электрическая линия – это...**

- 1) система проводов или кабелей, предназначенная для передачи электроэнергии от источника к потребителю;
- 2) система проводов или кабелей, предназначенная для распределения электроэнергии от источника к потребителю;
- 3) система проводов или кабелей, предназначенная для преобразования электроэнергии от источника к потребителю.

### **33. Электрическая сеть – это...**

- 1) совокупность электрических линий и подстанций;
- 2) трансформаторные подстанции, открытые и закрытые распределительные устройства, линии электропередачи;
- 3) трансформаторные подстанции, закрытые распределительные устройства, линии электропередачи.

### **34. Электрическая система – это...**

- 1) часть энергосистемы, участвующая в производстве, распределении и потреблении электрической энергии;
- 2) часть энергосистемы, участвующая в производстве, распределении и потреблении электрической и тепловой энергии;
- 3) часть энергосистемы, участвующая в производстве, распределении и потреблении тепловой энергии.

### **35. Выключатель Q служит для**

- 1) включения и отключения цепей в нормальных и аварийных условиях;
- 2) включения и отключения цепей в аварийных условиях;
- 3) включения и отключения цепей в нормальных условиях.

### **36. Разъединитель QS служит для**

- 1) снятия напряжения с обесточенных частей электроустановки и для создания видимого разрыва цепи при выполнении ремонтных работ;
- 2) снятия напряжения с обесточенных частей электроустановки;
- 3) для создания видимого разрыва цепи при выполнении ремонтных работ.

### **37. Сборные шины СШ служат для**

- 1) приема электроэнергии от источников;
- 2) распределения электроэнергии между потребителями;
- 3) приема электроэнергии от источников и распределения ее между потребителями.

### **38. Трансформатор служит для**

- 1) для распределения электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты);
- 2) для транспортировки электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты);
- 3) для преобразования электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты).

### **39. Генератор служит для**

- 1) преобразования механической энергии в электрическую энергию;
- 2) преобразования тепловой энергии в электрическую энергию;
- 3) преобразования химической энергии в электрическую энергию.

### **40. Тепловые электростанции (ТЭС) делятся на:**

- 1) ТЭЦ и ГРЭС;
- 2) ГРЭС и КЭС;
- 3) ТЭЦ и КЭС.



**41. В электрические сети промышленной энергетики входят электростанции:**

- 1) КЭС, ВЭС, АЭС;
- 2) ТЭС, СЭС, ПЭС;
- 3) ТЭС, АЭС, ГЭС.

**42. Какое из перечисленного электрооборудования на ТЭС входит в основное?**

- 1) трансформатор, насос, вентилятор, дымосос, турбина, котел, деаэратор;
- 2) генератор, насос, вентилятор, дымосос, турбина, котел, деаэратор;
- 3) трансформатор, ЛЭП, насос, вентилятор, дымосос, котел, деаэратор.

**43. Каким из перечисленных электрооборудований на ТЭС считается вспомогательным?**

- 1) трансформатор, ЛЭП, выключатель, измерительные приборы, деаэратор;
- 2) трансформатор, ЛЭП, насос, вентилятор, дымосос, котел, деаэратор;
- 3) выключатель, измерительные приборы и автоматика, разъединитель.

**44. Тепловая система – это...**

- 1) часть энергосистемы, участвующая в производстве, распределении и потреблении электрической энергии;
- 2) часть энергосистемы, участвующая в производстве, распределении и потреблении электрической и тепловой энергии;
- 3) часть энергосистемы, участвующая в производстве, распределении и потреблении тепловой энергии.

**45. Качество электроэнергии определяется по значению**

- 1) напряжения;
- 2) напряжения и частоты;
- 3) частоты.

**46. Традиционные электростанции это...**

- 1) КЭС, СЭС;
- 2) ПЭС, ГЕОТЭС;
- 3) АЭС, ГЭС, КЭС.

**47. Трансформатор, служит для преобразования тока до значения, удобного для измерения и для включения амперметров и токовых обмоток измерительных приборов**

- 1) силовой трансформатор;
- 2) трансформатор тока;
- 3) трансформатор напряжения.

**48. Трансформатор, служит для преобразования напряжения до значения, удобного для измерения и для включения вольтметров и обмоток напряжения измерительных приборов**

- 1) силовой трансформатор;
- 2) трансформатор тока;
- 3) трансформатор напряжения.

#### **49. Аппараты коммутации до 1 кВ**

- 1) силовой трансформатор, выключатель, генератор;
- 2) переключатель, рубильник, предохранитель, автоматический выключатель, контактор;
- 3) разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель.

#### **50. Аппараты коммутации выше 1 кВ**

- 1) силовой трансформатор, выключатель, генератор;
- 2) переключатель, рубильник, предохранитель, автоматический выключатель, контактор;
- 3) разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель.

#### **51. Электрический аппарат, предназначенный для отделения поврежденной подстанции, если головной выключатель сработал при к.з. и находится в безтоковой паузе (АПВ)**

- 1) отделитель;
- 2) короткозамыкатель;
- 3) разъединитель.

#### **52. Электрический аппарат, предназначенный для создания искусственного к.з. на питающей линии при повреждениях на подстанции с целью отключения головного выключателя в начале питающей линии**

- 1) отделитель;
- 2) короткозамыкатель;
- 3) разъединитель.

#### **53. Электрический аппарат, предназначенный для отключения и включения электрической цепи без тока или с незначительным током, который для обеспечения безопасности имеет между контактами в отключенном положении изоляционный промежуток**

- 1) отделитель;
- 2) короткозамыкатель;
- 3) разъединитель.

#### **54. Электроустановка, предназначенная для приема и распределения электроэнергии, содержащая электрические аппараты, шины и вспомогательные устройства**

- 1) РУ;
- 2) ЗРУ;
- 3) КРУ

#### **55. Распределительное устройство, состоящее из закрытых шкафов со встроенными в них аппаратами, измерительными и защитными приборами и вспомогательными устройствами.**

- 1) РУ; 2) ЗРУ; 3) КРУ.