

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Ленингорский политехнический колледж»

## **КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для оценки освоения профессионального модуля

### **ПМ.01 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

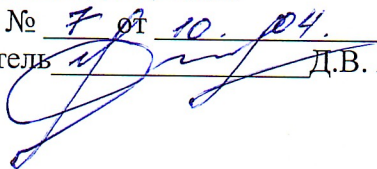
основной профессиональной образовательной программы  
по профессии/специальности СПО

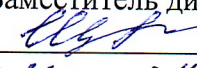
#### **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Квалификация (и): техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения ОПОП: 3 года 10 мес.  
на базе основного общего образования

Рассмотрена на заседании ПЦК  
электротехнических  
и строительных дисциплин  
Протокол № 7 от 10.04. 2024 г.  
Председатель  Д.В. Арсланова

*Утверждаю*  
Заместитель директора по НМР  
 Н.Б.Щербакова  
«11» 04 2024 г.

Комплект контрольно-оценочных средств профессионального модуля разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности (профессии) 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) укрупненной группы 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика и программы модуля

Организация – разработчик: ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»

Разработчик: Валеева Флора Раилевна, преподаватель специальных дисциплин ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

<b>I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)</b>	4
1.1 Область применения	4
1.2 Формы контроля и оценивания элементов ПМ	4
1.3 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке	5
1.4 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ	7
1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных процедур	8
<b>II Комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов</b>	9
<b>III Комплект материалов для оценки учебной и производственной практики</b>	71
<b>IV Комплект материалов для экзамена (квалификационного)</b>	74
<b>Лист согласования</b>	80

## I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)

### 1.1 Область применения

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля и программы модуля ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

КОС разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) укрупненной группы 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования;
- Положением О создании комплекта контрольно – оценочных средств по профессиональному модулю (учебной дисциплине);
- учебным планом ГАПОУ «ЛПК»;
- рабочей программой ПМ 01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

### 1.2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы текущего (рубежного) контроля	Формы промежуточной аттестации
1	2	3
МДК.01.01 Электрические аппараты	Защита практических работ; тестирование; защита самостоятельных работ; устный опрос; контрольная работа	дифференцированный зачёт
МДК. 01.02 Электроснабжение	Защита практических работ; тестирование; защита самостоятельных работ; устный опрос; контрольная работа	дифференцированный зачёт
МДК. 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	Защита практических работ; тестирование; защита самостоятельных работ; устный опрос; контрольная работа.	экзамен
МДК. 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование	Защита практических работ; тестирование; защита самостоятельных работ; устный опрос; контрольная работа	экзамен
УП 01	Ведение дневника, устный	дифференцированный зачёт

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы текущего (рубежного) контроля	Формы промежуточной аттестации
1	2	3
	опрос	
ПП 01	Ведение дневника, составление отчёта	дифференцированный зачёт
ПМ 01		Экзамен (квалификационный)

### 1.3 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

#### 1.3.1 Профессиональные и общие компетенции

Таблица 2

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата
1	2
ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирает технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>- эффективно использует материалы и оборудование.</li> </ul>
ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;</li> <li>- проводит анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>- эффективно использует оборудование для диагностики и технического контроля;</li> <li>- оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- осуществляет технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- осуществляет метрологическую поверку изделий;</li> <li>- производит диагностику оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>- прогнозирует отказы и обнаруживает дефекты</li> </ul>

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата
1	2
	электрического и электромеханического оборудования.
<p>ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;</li> <li>- подбирает технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>- организовывает и выполняет наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- проводит анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>- эффективно использует материалы и оборудование;</li> <li>- заполняет маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- осуществляет технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- осуществляет метрологическую поверку изделий;</li> <li>- производит диагностику оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>- прогнозирует отказы и обнаруживает дефекты электрического и электромеханического оборудования.</li> </ul>

1.3.2 В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использования основных измерительных приборов;

**уметь:**

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- читать и составлять схемы электрические принципиальные;
- анализировать и выбирать аппараты управления и защиты;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**знать:**

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- условные обозначения элементов на схемах электрических принципиальных;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- методы расчетов электрического и электромеханического оборудования;
- выбор электродвигателей и схем управления;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- условия эксплуатации электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

#### **1.4 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ**

Основной целью оценки теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний. Текущий контроль успеваемости - проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении

семестра. Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устного опроса (группового или индивидуального); проверки выполнения письменных домашних и аудиторных заданий; защиты практических работ; тестирования (письменного или компьютерного).

Рубежный контроль - проверка уровня усвоения очередного раздела (темы) курса. Рубежный контроль проводится в форме устного индивидуального опроса, формой контроля по ПМ является экзамен (квалификационный) который проверяет готовность студента к выполнению соответствующего профессиональному модулю вида профессиональной деятельности и сформированности у него компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы» федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования.

Квалификационный экзамен по ПМ может проводиться в форме экзамена, выполнения комплексного практического задания, защиты курсового проекта, решения проблемной ситуации.

Квалификационный экзамен по ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования проводится в форме ответов на теоретические вопросы и выполнения практических заданий для проверки сформированности отдельных компетенций.

письменной контрольной работы, тестирования (письменного или компьютерного), защиты самостоятельных работ по разделу (теме).

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра и проводится в дифференцированного зачёта, форме экзамена, зачёта, защиты курсового проекта (в соответствии с учебным планом).

Итоговой

### **1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных процедур**

<b>Форма контроля</b>	<b>Перечень средств</b>
Текущий	Модели, макеты, смарт доска, тренажеры, таблицы, лабораторные стенды
Рубежный	Дидактические материалы, таблицы
Итоговый	Дифференцированный зачет, экзамен

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.



## II. Комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов

### МДК 01.01 Электрические аппараты

#### Тест № 1

##### *Вариант 1*

1. Какой цифрой маркируется категория размещения электрических аппаратов в помещениях с искусственным регулированием климатических условий?

- А) 1;                      Б) 2;                      В) 3;                      Г) 4;                      Д) 5.

2. Электрические аппараты, особенностью которых является частое включение и отключение, относятся к

- А) аппаратам защиты;                      Б) аппаратам управления;  
В) аппаратам контроля;                      Г) датчикам.

3. Слаботочные аппараты коммутируют токи

- А) до 5 А;                      Б) до 10 А;                      В) до 15А;  
Г) до 20 А;                      Д) до 25 А.

4. Температура окружающей среды при тепловом расчете электрических аппаратов принимается равной

- А)  $+10^{\circ}\text{C}$                       Б)  $+20^{\circ}\text{C}$                       В)  $+30^{\circ}\text{C}$                       Г)  $+40^{\circ}\text{C}$

5. Найдите правильное утверждение о потерях активной мощности

- А) потери прямо пропорциональны току  
Б) потери прямо пропорциональны напряжению  
В) потери прямо пропорциональны квадрату тока  
Г) потери прямо пропорциональны квадрату напряжения  
Д) потери прямо пропорциональны реактивному сопротивлению

6. Автоматический выключатель предназначен для

- А) управления;                      Б) контроля;  
В) защиты;                      Г) все выше перечисленное.

7. Способность электрического аппарата срабатывать при минимальных отклонениях воздействующей величины называется

- А) надежностью;                      Б) чувствительностью;  
В) универсальностью;                      Г) быстродействием.

8. Допустимый ток для аппарата при коротком замыкании длительностью 5 секунд составляет 3500 А. Какова допустимая сила тока при длительности короткого замыкания 10 секунд?

- А) 7000 А;                      Б) 2475 А;                      В) 3500 А;                      Г) 1685 А.

9. Основная функция датчиков это
- А) управление электрическими машинами, станками, механизмами;
  - Б) коммутация электрических цепей;
  - В) защиты электрических цепей от сверхтоков;
  - Г) контроль за заданными электрическими и неэлектрическими величинами.
10. Найдите правильную маркировку степени защиты электроаппарата, соответствующую защите от брызг и твердых тел диаметром более 2,5 мм
- А) IP 23;
  - Б) IP 34;
  - В) IP 45;
  - Г) IP 64;
  - Д) IP 43.

*Вариант 2*

1. При увеличении поперечного сечения проводника его сопротивление
- А) Увеличивается.
  - Б) Уменьшается.
  - В) Не изменяется.
  - Г) Может увеличиваться или уменьшаться.
2. Тепловой режим, при котором аппарат не нагревается до установившейся температуры и не охлаждается до температуры окружающей среды, называется
- А) Длительным.
  - Б) Продолжительным.
  - В) Кратковременным.
  - Г) Повторно-кратковременным.
  - Д) Кратковременным или повторно-кратковременным.
3. По какому закону происходит процесс охлаждения?
- А)  $\tau = \tau_y \cdot e^{-t/T}$
  - Б)  $\tau = \tau_y \cdot (1 - e^{-t/T})$
  - В)  $\tau = \tau_y \cdot (1 - e^{-t/T}) + \tau_y \cdot e^{-t/T}$
  - Г)  $\tau = \tau_y \cdot (1 - e^{-t/T}) + \tau_n \cdot e^{-t/T}$
4. Как определяется направление силы Ампера в простых контурах?
- А) По правилу буравчика.
  - Б) По правилу левой руки.
  - В) По правилу правой руки.
  - Г) Сила перпендикулярна магнитной индукции.
5. Электродинамические силы в однофазных цепях переменного тока колеблются с частотой
- А)  $1/2\omega t$ .
  - Б)  $\omega t$ .
  - В)  $2\omega t$ .
  - Г)  $4\omega t$ .
6. При увеличении площади охлаждения токоведущей части аппарата  $\tau_y$
- А) Увеличивается.
  - Б) Уменьшается.
  - В) Не изменяется.

- Г) Может увеличиваться или уменьшаться.
7. Условие существования длительного режима работы  
А)  $t_p < 4T$ . Б)  $t_p > 4T$ . В)  $t_p < 4T, t_n < 4T$ .  
Г)  $t_p > 4T, t_n < 4T$ . Д)  $t_p > 4T, t_n > 4T$ .
8. Потери активной мощности на гистерезис можно снизить применением  
А) Применением магнитомягких материалов.  
Б) Применением магнитотвердых материалов.  
В) Уменьшением сечения сердечника.  
Г) Разделением сердечника на отдельные пластины.
9. Кварц как изоляционный материал длительно выдерживает температуру  
А) Выше  $120^{\circ} \text{C}$ . Б) Выше  $130^{\circ} \text{C}$ .  
В) Выше  $155^{\circ} \text{C}$ . Г) Выше  $180^{\circ} \text{C}$ .
10. Чему равна плотность электрического тока, если сила тока равна 2 А, а площадь поперечного сечения токоведущей части равна  $50 \text{ мм}^2$   
А)  $0,4 \text{ А/мм}^2$  Б)  $0,04 \text{ А/см}^2$  В)  $0,4 \text{ А/см}^2$   
Г)  $0,04 \text{ А/мм}^2$  Д)  $4 \text{ А/мм}^2$

### Перечень вопросов к защите лабораторной работы №1

- 1) Что такое магнитный пускатель?
- 2) Объясните принцип действия магнитного пускателя?
- 3) Как работает магнитный пускатель?
- 4) Какие пускатели называются реверсивными?
- 5) Какие пускатели называются нереверсивными?
- 6) Для чего предназначены магнитные пускатели?
- 7) Как осуществляется выбор магнитного пускателя?

### Перечень вопросов к защите лабораторной работы №2

- 1) Для чего предназначены реле максимального тока?
- 2) Устройство реле максимального тока РТ-40.
- 3) Принцип работы реле максимального тока РТ-40.
- 4) Что характеризует коэффициент возврата реле и почему он меньше единицы?

### Перечень вопросов к защите лабораторной работы №3

- 1) Для чего предназначены различные виды автоматических выключателей?
- 2) Из чего состоит автоматический выключатель?
- 3) Когда используется дугогасительная камера?
- 4) В каких состояниях могут находиться контакты?
- 5) Какие встречаются виды расцепителей и для чего они предназначены?
- б) Как ориентировочно определить, на каких токах работает

автоматический выключатель?

7) Сработает ли автоматический выключатель, если схему задействовать через один контакт. Почему?

8) Как работает дугогасительная камера?

9) Какими способами можно управлять положениями контактов автоматического выключателя?

10) Какие серии автоматических выключателей получили наибольшее применение?

11) Какие достоинства и недостатки имеют автоматические выключатели в сравнении с плавкими предохранителями?

### **Перечень вопросов к устному опросу:**

1) Что такое разъединитель, отделитель и короткозамыкатель?

2) Работа электрических контактов в нормальном режиме и при коротком замыкании.

3) Что такое рубильники, переключатели, котроллеры, командоаппараты?

4) Высоковольтные выключатели: назначение, классификация, область применения, технические характеристики?

5) Выбор и проверка автоматических выключателей и плавких предохранителей.

6) Какие требования предъявляются к электрическим аппаратам?

7) Что такое токоограничивающие реакторы?

8) Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики высоковольтных аппаратов?

### **Задания к техническому диктанту:**

#### *Вариант 1*

1) Что собой представляют датчик температуры?

2) В чем отличие датчиков уровня от датчиков давления?

3) Поясните принцип работы оптоэлектронных датчиков.

4) Каковы достоинства и недостатки датчиков скорости?

5) Как работает датчик Холла?

#### *Вариант 2*

1) Приведите примеры использования датчиков пути.

2) Поясните принцип работы фотодатчика.

3) Какие датчики могут использоваться в термореле?

4) Устройство и принцип действия датчика Холла.

5) Что такое герконы, описать принцип работы датчика (достоинства и недостатки)

## Тест № 2

### Вариант 1

1. Выберите правильный ответ, характеризующий контактор:

- 1) Это электрический аппарат (ЭА) с контактами.
- 2) Это ЭА, предназначенный для включения и отключения электрической цепи.
- 3) Это ЭА, предназначенный для отключения электрической цепи при перегрузке.
- 4) Это аппарат с дистанционным управлением для многократных включений и отключений электрической нагрузки.
- 5) Это электромагнит с контактами.

2. Выберите правильный ответ, характеризующий пускатель:

- 1) Это электрический аппарат (ЭА) с контактами.
- 2) Это аппарат, предназначенный только для включения и отключения силового электрооборудования.
- 3) Это ЭА, предназначенный для отключения электрической цепи при токе короткого замыкания.
- 4) Это электромагнит с контактами.
- 5) Это электромеханическое устройство для пуска электродвигателей.

3. Выберите правильный ответ, характеризующий автоматический выключатель:

- 1) Это электрический аппарат (ЭА) с контактами.
- 2) Это электромагнит с контактами.
- 3) Это ЭА для пуска электродвигателей.
- 4) Это ЭА для многократных включений в цепи номинального тока.
- 5) Это защитный аппарат, автоматически отключающий электрическую цепь при возникновении аварийных режимов (короткое замыкание, понижение напряжения, перегрузка).

4. Выберите правильный ответ, характеризующий реле управления (реле тока, напряжения, времени, промежуточное и т.д.):

- 1) Это реле, включаемое в электрическую цепь последовательно с каким-либо устройством.
- 2) Это реле, включаемое в электрическую цепь параллельно какому-либо устройству.
- 3) Это реле, реагирующее на время.
- 4) Это реле, реагирующее на промежуточное состояние какого-либо электрооборудования.
- 5) Это реле, выполняющие функции, связанные с режимами работы установки.

5. Выберите правильный ответ, характеризующий селективную избирательную защиту:

- 1) Совокупность электрических аппаратов (ЭА) защиты.
- 2) Совокупность ЭА защиты, объединенных общей электрической цепью.
- 3) Совокупность ступеней защиты по току и времени при возникновении короткого замыкания.
- 4) Совокупность автоматических выключателей.
- 5) Совокупность плавких предохранителей.

6. Выберите правильный ответ, характеризующий тепловое реле

- 1) Это электрический аппарат (ЭА) с контактами.
- 2) Это электромагнит с контактами.
- 3) Это аппарат, осуществляющий защиту силового электрооборудования от токов перегрузки и непосредственно реагирующий на температуру нагрева элемента, обтекаемого током защищаемой цепи.
- 4) Это ЭА, осуществляющий защиту электрической цепи при понижении напряжения.
- 5) Это ЭА для пуска электродвигателей.

7. Общее условие отключения цепи аппаратом можно сформулировать так: аппарат отключает цепь и коммутирующий элемент приобретает свойства диэлектрика, если его электрическая прочность в процессе отключения:

- 1) Выше напряжения на нем.
- 2) Меньше напряжения на нем.
- 3) Равна напряжению на нем.

8. Для чего применяют контактное нажатие в электрических контактах электрических аппаратов?

- 1) Уменьшения вибрации контактов.
- 2) Увеличения прочности контактов.
- 3) Уменьшения времени срабатывания контактов.
- 4) Увеличения механической износостойчивости.
- 5) Уменьшения электрического сопротивления контактирующих элементов.

9. Для каких материалов контактов в месте контактирования допускается наибольшая температура?

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) Медь.            | 2) Серебро.         |
| 3) Сплавы металлов. | 4) Металлокерамика. |

10. Какие муфты управления обладают большим ресурсом работы?

- |                   |                 |                     |
|-------------------|-----------------|---------------------|
| 1) Гистерезисные. | 2) Фрикционные. | 3) Ферропорошковые. |
|-------------------|-----------------|---------------------|

11. Что такое геркон?

- 1) Это герметизированный контакт.

- 2) Это магнитоуправляемый контакт.
- 3) Это контакт из плоских ферромагнитных пружин с инертным газом, управляемый собственным или внешним магнитным потоком.

12. Для чего нужна дугогасительная камера в контакторе?

- 1) Для охлаждения электрической дуги.
- 2) Для гашения электрической дуги.
- 3) Для удлинения длины дуги под воздействием электромагнитной силы.
- 4) Для удлинения и охлаждения электрической дуги.

13. Что такое позистор?

- 1) Это терморезистор из сегнетоэлектрических растворов на основе титаната бария с положительным температурным коэффициентом сопротивления.
- 2) Это терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления.
- 3) Это терморезистор, имеющий две ветви зависимости сопротивления от температуры, соответствующие разным температурным коэффициентам сопротивления, пересечение которых соответствует предельной температуре нагрева, при которой защищаемое электрооборудование отключается.

14. Для чего нужна система магнитного дутья в контакторе?

- 1) Для охлаждения электрической дуги.
- 2) Для гашения электрической дуги.
- 3) Для разрыва силовой электрической цепи.
- 4) Для удлинения длины дуги под воздействием электромагнитной силы от взаимодействия тока дуги с магнитным полем обмотки системы.
- 5) Для разрыва электрической цепи управления контактором.

15. Какие дугогасительные камеры наиболее эффективны?

- 1) С широкой щелью.
- 2) С узкой щелью.
- 3) Многократные щелевые.
- 4) Лабиринтные.

16. Для предотвращения обратного «забрасывания» дуги в контакторе переменного тока необходимо:

- 1) Уменьшать число витков обмотки системы.
- 2) Уменьшать сечение магнитопровода системы.
- 3) Уменьшать воздушный зазор магнитопровода системы.
- 4) Увеличивать щель дугогасительной камеры.

5) Уменьшать потери в стали магнитопровода системы магнитного дутья.

17. Какую роль выполняет немагнитная прокладка на якоре электромагнита контактора постоянного тока?

- 1) Смягчает удар якоря о неподвижный магнитопровод.
- 2) Уменьшает воздушный зазор.
- 3) Уменьшает ход якоря.
- 4) Уменьшает залипание якоря.

18. Какую роль выполняют большие контакты в контакторе?

- 1) Коммутируют цепь управления.
- 2) Коммутируют силовую цепь.
- 3) Коммутируют цепи управления и силовую.

19. Какой командоаппарат имеет большее количество контактов?

- 1) Кнопка.
- 2) Путьевой выключатель.
- 3) Блокировочный выключатель.
- 4) Контроллер.

20. В контакторах и пускателях при малых воздушных зазорах целесообразно применять электромагниты типов:

- 1) Броневой (соленоидный).
- 2) Клапанный.
- 3) Ш-образный.

### *Вариант 2*

1. В чем основное преимущество жидкометаллического контактора перед электромеханическим?

- 1) Отпадает необходимость в создании контактного нажатия для обеспечения малого переходного сопротивления.
- 2) Отсутствие дуги.
- 3) Отсутствие возвратной пружины.
- 4) Проще устройство.

2. В чем основной недостаток жидкометаллического контактора перед электромеханическим?

- 1) Сложность конструкции.
- 2) Необходимость резервуара для жидкого металла.
- 3) Ослабление мероприятий по гашению электрической дуги.
- 4) Критичность к низким температурам и пространственному положению.

3. Что такое синхронный контактор?

- 1) Это устройство, имеющее главные контакты и вспомогательные.
- 2) Это устройство, в котором вспомогательные контакты приводятся в движение главными.
- 3) Это контактор, в котором вспомогательные контакты разрывают силовую электрическую цепь после размыкания главных контактов перед нулевым значением переменного тока разрываемой цепи.



4. Что такое гибридный контактор?

1) Это контактный аппарат с полупроводниковой приставкой, шунтирующей главные контакты и предназначенной для улучшения процессов коммутации тока.

2) Это устройство с главными и жидкометаллическими вспомогательными контактами.

3) Это устройство с жидкометаллическими главными и вспомогательными металлическими контактами.

5. Что понимается под электродинамической стойкостью электрического аппарата (ЭА)?

1) Механическая износоустойчивость.

2) Электрическая износоустойчивость.

3) Максимальная электродинамическая сила, действующая на подвижную часть ЭА.

4) Максимальная электродинамическая сила, действующая на силовые контакты ЭА.

5) Максимально допустимый ток короткого замыкания.

6. Как отключают тиристорный пускатель?

1) Кнопкой в цепи включающего тиристора.

2) Шунтированием включающего тиристора.

3) Закрытием включающего тиристора противотоком предварительно заряженного конденсатора.

7. На каком принципе основано действие автомата защиты человека от поражения электрическим током?

1) На измерении электрического сопротивления человека.

2) На измерении электрического тока, идущего через человека.

3) На измерении электрического напряжения на человеке.

4) На появлении тока небаланса в однофазной или трехфазной системе.

8. В какой последовательности замыкаются разрывные и главные контакты в автоматическом выключателе при его включении?

1) Сначала разрывные, потом главные контакты.

2) Сначала главные, потом разрывные контакты.

3) Разрывные и главные контакты одновременно.

9. Какую роль играют электромагнитные, термомагнитные, полупроводниковые и другие расцепители в автоматическом выключателе (АВ)?

1) Помогают включать АВ при нормальном режиме работы цепи.

2) Помогают выключать АВ при нормальном режиме работы цепи.

3) Помогают выключать АВ при коротком замыкании цепи.

4) Помогают выключать АВ при понижении напряжения.

5) Помогают выключать АВ при аварийном режиме работы цепи.

10. Какую роль играет компенсатор электродинамических усилий в автоматическом выключателе (АВ)?

1) Увеличивает контактное нажатие главных контактов в нормальном режиме работы защищаемой цепи.

2) Увеличивает контактное нажатие разрывных контактов в нормальном режиме работы защищаемой цепи.

3) Увеличивает контактное нажатие главных контактов при коротком замыкании цепи.

4) Увеличивает контактное нажатие разрывных контактов при коротком замыкании цепи.

11. Какую роль выполняет механизм свободного расцепления в автоматическом выключателе (АВ)?

1) Помогает включать АВ при нормальном режиме работы цепи.

2) Помогает выключать АВ при коротком замыкании цепи.

3) Организует жесткую или нежесткую связь между приводом и главным рычагом АВ.

4) Помогает выключать АВ при понижении напряжения.

5) Помогает выключать АВ при аварийном режиме работы цепи.

12. Почему электродинамические автоматические выключатели быстродействующие?

1) Меньшее количество деталей по сравнению с АВ с расцепителями.

2) Контакты размыкаются под действием электродинамической силы, квадратично зависящей от большого тока короткого замыкания.

3) Проще конструкция.

4) Нет механизма свободного расцепления.

5) Отсутствуют расцепители.

13. Почему индукционно-динамические выключатели быстродействующие?

1) Контакты размыкаются под действием электродинамической силы, зависящей от произведения большого тока короткого замыкания и индукционного тока диска.

2) Меньшее количество деталей по сравнению с АВ с расцепителями.

3) Проще конструкция.

4) Имеется подвижный немагнитный диск.

5) Отсутствуют пружины.

14. Почему ферродинамический автоматический выключатель быстродействующий?

1) Большой магнитный поток в магнитопроводе.

2) Легкая подвижная катушка.

3) Отсутствуют пружины.

4) Контакты размыкаются под действием электродинамической силы, зависящей от произведения большого магнитного потока сердечника и большого тока короткого замыкания.

5) Меньшее количество деталей по сравнению с АВ с расцепителями

15. Что является чувствительным элементом в индукционно-динамическом АВ?

- 1) Обмотки.                                    2) Немагнитный диск.                    3) Контакт.

16. Что является чувствительным элементом в электродинамическом АВ?

- 1) Контакты.  
2) Близко расположенные токоведущие части.  
3) Рычаг-фиксатор.  
4) Пружины контактного нажатия.  
5) Пружины рычага-фиксатора.

17. Что является чувствительным элементом в ферродинамическом АВ?

- 1) Обмотки.  
2) Магнитопровод.  
3) Катушка в воздушном зазоре магнитопровода  
4) Контакт.

18. Какие вставки наиболее предпочтительны для плавких предохранителей?

- 1) Медные.                    2)        Алюминиевые. 3) Золотые.  
4) Серебряные.            5)        Цинковые

19. Какой плавкий предохранитель многоразового применения?

- 1) Открытый.                    2) Закрытый.                    3) Засыпной.  
Инерционный. 5) Жидкометаллический.

20. Почему плавкая вставка делается фигурной?

- 1) Для уменьшения перенапряжения при гашении дуги, уменьшения нагрева в номинальном режиме.  
2) Для уменьшения расхода металла.  
3) Из-за эстетических соображений.  
4) Для увеличения прочности.

### **Перечень вопросов к защите практической работы №5**

Почему автоматические выключатели проверяют на электродинамическую и термическую стойкость при коротком замыкании?

1) Отличаются ли друг от друга номинальный ток предохранителя и номинальный ток его плавкой вставки?

2) Почему при проверке на электродинамическую стойкость учитывается ударный ток трехфазного короткого замыкания?

3) Если продолжительность короткого замыкания окажется больше паспортного термического времени, то как изменится ток термической стойкости?

### **Вопросы к дифференцированному зачету**

- 1 Контроллеры, командоаппараты. Назначение, обозначение, схема включения.
- 2 Конечный и путевой выключатели. Назначение, обозначение, схема включения.
- 3 Устройства блокировки. Виды. Назначение.
- 4 Контактторы. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 5 Разъединитель. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 6 Отделитель. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 7 Бесконтактный двигатель постоянного тока
- 8 Короткозамыкатель. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 9 Электромагнитное реле. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 10 Ограничитель напряжения. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 11 Разрядник. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 12 Газовое реле. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 13 Заземление. Зануление. Назначение, принцип действия, схема включения.
- 14 Назначение устройство и принцип действия импульсного трансформатора.
- 15 Измерительные трансформаторы напряжения. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.
- 16 Изоляторы. Назначение, применение, виды.
- 17 Назначение устройство и принцип действия измерительного трансформатора напряжения.
- 18 Шины. Применение, виды, маркировка.
- 19 Реле контроля скорости. Назначение, устройство, принцип действия, обозначение, схема включения.

### **МДК. 01.02 Электроснабжение**

#### **Тесты**

1. Для зануления используют два нулевых провода, потому что:
  - а) Ток, протекая по двум проводам, уменьшается вдвое, что снижает удельные нагрузки и уменьшает вероятность аварии.

б) Во время работы в соединениях первого нулевого провода увеличивается переходное сопротивление. Ток замыкания мал, защита не срабатывает, но выручает второй нулевой провод.

в) При аварии два нулевых провода начинают выполнять роль делителя напряжения, что делает его для ремонтного персонала безопасным.

г) Ток замыкания мал, защита не срабатывает, но выручает второй нулевой провод.

2. Заземление предназначено для того чтобы:

а) Ток уходил в землю с корпуса заземленного устройства.

б) Ток растекался по корпусу заземленного устройства.

в) Напряжение изменило синусоидальную форму кривой на скачкообразную.

г) Напряжение на корпусе при прикосновении снизилось до безопасной величины.

3. Электрические сети низкого напряжения на предприятиях служат:

а) для распределения электрической энергии к электроприемникам при напряжении до 1000 В,

б) на напряжение 380 В,

в) для распределения электрической энергии к электроприемникам.

г) для распределения электрической энергии к электроприемникам при напряжении выше 1000 В.

4. Защита от КЗ осуществляется:

а) предохранителями,

б) плавкими предохранителями и расцепителями автоматических выключателей,

в) расцепителями выключателей.

г) изоляторами

5. Выбор сечения проводов и жил кабелей в распределительной сети напряжением 6—10 кВ осуществляется:

а) по напряжению,

б) по техническим и экономическим условиям,

в) по току.

г) по напряжению и мощности.

6. Кабели, защищаемые плавкими предохранителями, на термическую стойкость:

а) проверяют, так как кабель успевает нагреться до недопустимой температуры,

б) не проверяют, так как время перегорания вставки мало и кабель не успевает нагреться до недопустимой температуры,

в) проверяют, так как время перегорания вставки велико и кабель успевает нагреться до недопустимой температуры.

г) проверяют амперметром.

7. Молниезащита устанавливается:

- а) на самых высоких сооружениях,
- б) вытяжных трубах дымососов, крышах, по зданию.
- в) на дымовых трубах котельных, по периметру объекта.
- г) на дымовых трубах котельных

8. Защита людей от электромагнитного излучения осуществляется:

- а) применением экранирования с помощью алюминиевых или медных экранов,
- б) экранированием всех устройств низкой частоты,
- в) применением экранирования с помощью асбестовых экранов.
- г) применением стального экранирования

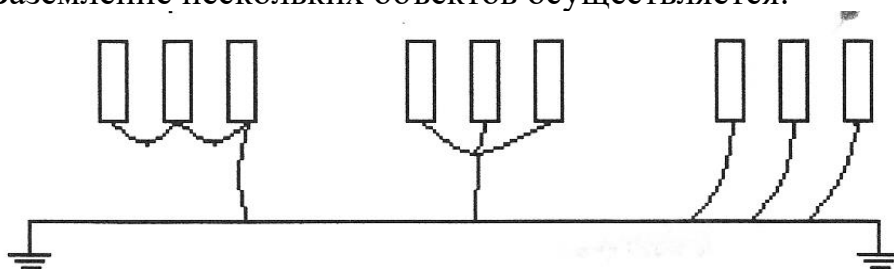
9. В городских электрических сетях в основном применяются:

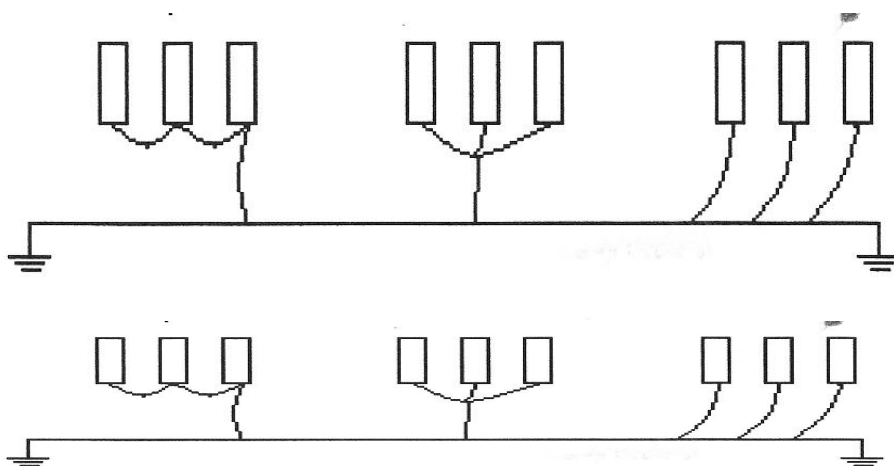
- а) отдельно стоящие закрытые подстанции, располагаемые внутри жилых кварталов,
- б) открытые подстанции,
- в) закрытые подстанции и распределительные устройства.
- г) КТП с ОРУ

10. Необходимость автоматического управления режимом реактивной мощности вызвана:

- а) уменьшением напряжения в узлах нагрузки, что отрицательно сказывается на режиме работы электроприемников, оставшихся в работе и в некоторых случаях может вывести их из строя,
- б) увеличением напряжения в узлах нагрузки отрицательно сказывается на режиме работы электроприемников, оставшихся в работе, и в некоторых случаях может вывести их из строя,
- в) уменьшением тока в узлах нагрузки, что может вывести электроприемники из строя.
- г) увеличением активной мощности в узлах нагрузки.

11. Заземление нескольких объектов осуществляется:





12. Если вертикальные заземлители в верхней части контура выполняются металлической полосой, то она приваривается к ним:

- а) Вертикально.
- б) Горизонтально
- в) Под углом



а) б) в)

13. Электрические сети напряжением до 1 кВ различаются:

- а) по числу применяемых проводников, способам их изоляции и конструктивному выполнению,
- б) по конструкции,
- в) неизолированные.
- г) мощностью.

14. Выбор защиты силовых трансформаторов зависит от:

- а) конструкции,
- б) мощности, назначения, места установки и условий эксплуатации,
- в) срабатывания релейной защиты.
- г) условий эксплуатации

15. Сечения проводов и жил кабелей в распределительной сети напряжением 6—10 кВ, выбранные по техническим и экономическим условиям, проверяются:

- а) по максимальному току,
- б) по потерям напряжения от центра питания до удаленного потребителя,
- в) по мощности нагрузки.
- г) по максимальному напряжению

16. Блуждающими токами называют:

- а) токи в земле, ответвляющиеся от рельсов электрифицированных железных дорог, трамваев, метро и других видов электротранспорта, работающих на переменном токе, где рельсы используются в качестве обратного провода,

- б) токи в земле, ответвляющиеся от рельсов электрифицированных железных дорог, трамваев, метро и других видов электротранспорта, работающих на постоянном токе, где рельсы используются в качестве обратного провода,
- в) токи в земле, ответвляющиеся от рельсов электрифицированных железных дорог, трамваев, метро и других видов электротранспорта.
- г) максимальные значения токов.

17. Защита от электромагнитного излучения персонала и устранение радиопомех осуществляется:

- а) экранированием,
- б) заземлением,
- в) занулением установки.
- г) установкой мониеотводов.

18. В сельской местности в основном применяются:

- а) отдельно стоящие закрытые подстанции, располагаемые внутри жилых домов,
- б) отдельно стоящие открытые подстанции,
- в) отдельно стоящие закрытые подстанции.
- г) закрытые подстанции.

19. Снижение потребления реактивной мощности в основном достигается:

- а) за счет применения специальных средств, которые компенсируют реактивную мощность с отстающим от напряжения током (емкостной характер нагрузки) реактивной мощностью с опережающим напряжением током (индуктивный характер нагрузки),
- б) за счет применения специальных средств, которые компенсируют реактивную мощность с отстающим от напряжения током (индуктивный характер нагрузки) реактивной мощностью с опережающим напряжением током (емкостной характер нагрузки),
- в) за счет применения специальных средств, которые компенсируют полную мощность с отстающим от напряжения током (индуктивный характер нагрузки) реактивной мощностью с опережающим напряжением током (емкостной характер нагрузки).
- г) применением электронных приборов.

20. Защита электродвигателей напряжением до 1 кВ предусматривается от следующих режимов:

- а) однофазных замыканий на землю; перегрузки, снижение тока,
- б) многофазных коротких замыканий; однофазных замыканий на землю; перегрузки; потери питания и снижения напряжения,
- в) коротких замыканий; включение других приемников и снижения напряжения.
- г) коротких замыканий и перенапряжений.



21. Трансформаторы с воздушным охлаждением мощностью до 1600кВ·А изготавливаются для установки:

- а) в открытых помещениях
- б) в сухих помещениях
- в) в закрытых помещениях
- г) во влажных помещениях

22. Для компенсации реактивной мощности в сетях применяются:

- а) резисторы
- б) реакторы
- в) компенсаторы
- г) батареи конденсаторов

23. Коротким замыканием называется

- а) непосредственное соединение фаз
- б) непосредственное соединение между любыми точками разных фаз, фазы и линейного провода и нулевого провода или фазы с землей, не предусмотренное нормальными условиями работы установки.
- в) непосредственное соединение между любыми точками разных фаз, фазы и линейного провода и линейного провода или фазы с землей, не предусмотренное нормальными условиями работы установки.
- г) непосредственное соединение между любыми точками разных фаз, фазы и нулевого провода и нулевого провода или фазы с землей, не предусмотренное нормальными условиями работы установки.

24. Трехфазное КЗ- это КЗ,

- а) при котором две фазы и нулевой провод замыкаются между собой
- б) при котором фазы последовательно замыкаются
- в) возникшее из-за перенапряжения в одной фазе.
- г) при котором все три фазы замыкаются между собой в одной точке

25. Суточный график нагрузки можно получить, если

- а) откладывать по оси абсцисс часы суток, а по оси ординат напряжение сети в каждый момент времени
- б) откладывать по оси абсцисс ток, а по оси ординат потребляемую в каждый момент времени мощность
- в) откладывать по оси абсцисс мощность в процентах от максимальной мощности, а по оси ординат время
- г) откладывать по оси абсцисс часы суток, а по оси ординат потребляемую в каждый момент времени мощность в процентах от максимальной мощности

26. Магистральные схемы питания находят широкое применение

- а) для питания электроприемников различных технологических агрегатов

- б) для питания большого числа приемников,
- в) для питания приемников, связанных единым технологическим процессом.
- г) не только для питания многих электроприемников одного технологического агрегата, но также большого числа сравнительно мелких приемников, не связанных единым технологическим процессом.

27. Выключатели выбирают

- а) по напряжению и стойкости при сквозных токах КЗ.
- б) по номинальному значению мощности, роду установки и условиям работы, конструктивному выполнению и коммутационной способности.
- в) по номинальным значениям напряжения и тока, роду установки и условиям работы, конструктивному выполнению и коммутационной способности.
- г) роду условиям работы установки.

28. Потребление электрической энергии предприятиями характеризуется:

- а) его мощностью
- б) стабильностью
- в) рабочим графиком
- г) графиком нагрузки

29. Недостаток магистральных схем, заключается в том,

- а) что в цехе отдельные крупные потребители, связаны единым непрерывным технологическим процессом.
- б) что при повреждении магистрали одновременно отключаются все питающиеся от нее электроприемники.
- в) что при повреждении магистрали отключается часть питающихся от нее электроприемников непрерывным технологическим процессом.
- г) что при повреждении магистрали поочередно отключаются все питающиеся от нее электроприемники

30. Какой вид КЗ является симметричным?

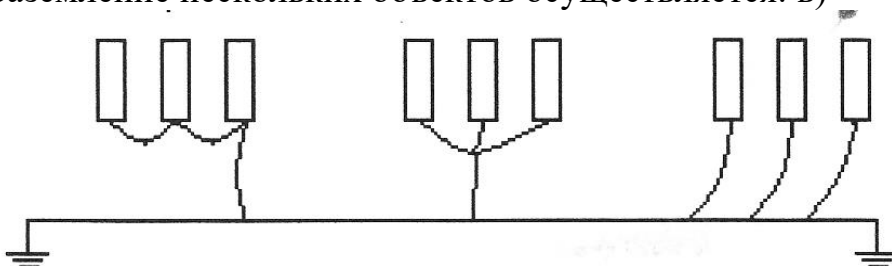
- а) однофазное
- б) двухфазное
- в) однофазное и двухфазное
- г) трехфазное КЗ

## **Ответы**

1. Для зануления используют два нулевых провода, потому что:

- в) При аварии два нулевых провода начинают выполнять роль делителя напряжения, что делает его для ремонтного персонала безопасным.

2. Заземление предназначено для того чтобы:
- в) Напряжение изменило синусоидальную форму кривой на скачкообразную.
3. Электрические сети низкого напряжения на предприятиях служат:
- а) для распределения электрической энергии к электроприемникам при напряжении до 1000 В,
4. Защита от КЗ осуществляется:
- б) плавкими предохранителями и расцепителями автоматических выключателей
5. Выбор сечения проводов и жил кабелей в распределительной сети напряжением 6—10 кВ осуществляется:
- б) по техническим и экономическим условиям.
6. Кабели, защищаемые плавкими предохранителями, на термическую стойкость:
- б) не проверяют, так как время перегорания вставки мало и кабель не успевает нагреться до недопустимой температуры.
7. Молниезащита устанавливается:
- а) на самых высоких сооружениях.
8. Защита людей от электромагнитного излучения осуществляется:
- а) применением экранирования с помощью алюминиевых или медных экранов.
9. В городских электрических сетях в основном применяются:
- а) отдельно стоящие закрытые подстанции, располагаемые внутри жилых кварталов
10. Необходимость автоматического управления режимом реактивной мощности вызвана:
- б) увеличением напряжения в узлах нагрузки отрицательно сказывается на режиме работы электроприемников, оставшихся в работе, и в некоторых случаях может вывести их из строя.
11. Заземление нескольких объектов осуществляется: в)



12. Если вертикальные заземлители в верхней части контура металлической полосой, то она приваривается к ним:

в) Под углом

13. Электрические сети напряжением до 1 кВ различаются:

а) по числу применяемых проводников, способам их изоляции и конструктивному выполнению,

14. Выбор защиты силовых трансформаторов зависит от:

б) мощности, назначения, места установки и условий эксплуатации

15. Сечения проводов и жил кабелей в распределительной сети напряжением 6—10 кВ, выбранные по техническим и экономическим условиям, проверяются:

б) по потерям напряжения от центра питания до удаленного потребителя.

16. Блуждающими токами называют:

б) токи в земле, ответвляющиеся от рельсов электрифицированных железных дорог, трамваев, метро и других видов электротранспорта, работающих на постоянном токе, где рельсы используются в качестве обратного провода.

17. Защита от электромагнитного излучения персонала и устранение радиопомех осуществляется:

а) экранированием.

18. В сельской местности в основном применяются:

б) отдельно стоящие открытые подстанции,

19. Снижение потребления реактивной мощности в основном достигается:

б) за счет применения специальных средств, которые компенсируют реактивную мощность с отстающим от напряжения током (индуктивный характер нагрузки) реактивной мощностью с опережающим напряжением током (емкостный характер нагрузки).

20. Защита электродвигателей напряжением до 1 кВ предусматривается от следующих режимов:

б) многофазных коротких замыканий; однофазных замыканий на землю; перегрузки; потери питания и снижения напряжения,

21. Трансформаторы с воздушным охлаждением мощностью до 1600кВ·А изготавливаются для установки:

в) в закрытых помещениях

22. Для компенсации реактивной мощности в сетях применяются:

г) батареи конденсаторов

23. Коротким замыканием называется

г) непосредственное соединение между любыми точками разных фаз, фазы и нулевого провода и нулевого провода или фазы с землей, не предусмотренное нормальными условиями работы установки.

24. Трехфазное КЗ- это КЗ,

г) при котором, все три фазы замыкаются между собой в одной точке

25. Суточный график нагрузки можно получить, если

г) откладывать по оси абсцисс часы суток, а по оси ординат потребляемую в каждый момент времени мощность в процентах от максимальной мощности

26. Магистральные схемы питания находят широкое применение

г) не только для питания многих электроприемников одного технологического агрегата, но также большого числа сравнительно мелких приемников, не связанных единым технологическим процессом.

27. Выключатели выбирают

в) по номинальным значениям напряжения и тока, роду установки и условиям работы, конструктивному выполнению и коммутационной способности.

28. Потребление электрической энергии предприятиями характеризуется:

г) графиком нагрузки

29. Недостаток магистральных схем, заключается в том,

б) что при повреждении магистрали одновременно отключаются все питающиеся от нее электроприемники.

30. Какой вид КЗ является симметричным?

г) трехфазное КЗ

## **МДК. 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

### **Тесты**

1. Рубильник это:

а) Коммутационное устройство для больших токов с автоматическим приводом.

б) То же, с дистанционным приводом.

в) То же, с ручным приводом.

г) с ручным и с дистанционным приводом.

2. Вводно-распределительное устройство используется для:

- а) Приема и распределения электрической энергии.
- б) Управления электропотребителями.
- в) Защиты электропотребителей от перегрузок и КЗ.
- г) Выполнения функций первых трех пунктов.

3. Люминесцентную лампу низкого давления включают в сеть только с пускорегулирующим аппаратом,

- а) так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно вдвое ниже напряжения сети.
- б) так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно вдвое выше напряжения сети,
- в) так как напряжение на лампе выше напряжения сети.
- г) так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно ниже напряжения сети.

4. Механическая надежность коммутационного аппарата проверяется:

- а) Десятикратным включением и выключением.
- б) То же двадцатикратным.
- в) То же, тридцатикратным.
- г) То же, двукратным.

5. Буквенные обозначения НЛ\_ - это:

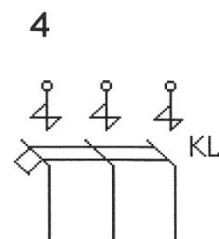
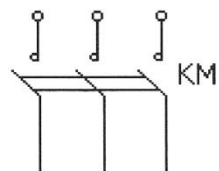
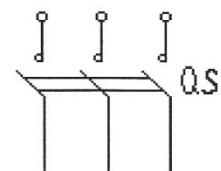
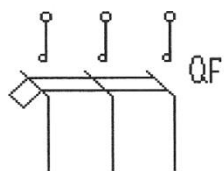
- а) Лампа аварийного освещения.
- б) Лампа общего освещения.
- в) Лампа сигнальная.
- г) Лампа местного освещения.

6. Отключающий элемент теплового реле - это:

- а) Ток, протекающий по его воспринимающей части.
- б) Биметаллическая пластина.
- в) Размыкающий контакт.
- г) Температурный компенсатор.
- г) Вольфрамовая пластина.

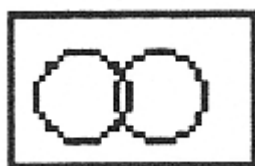
7. Выберите контакты магнитного пускателя

- а) б)



в)

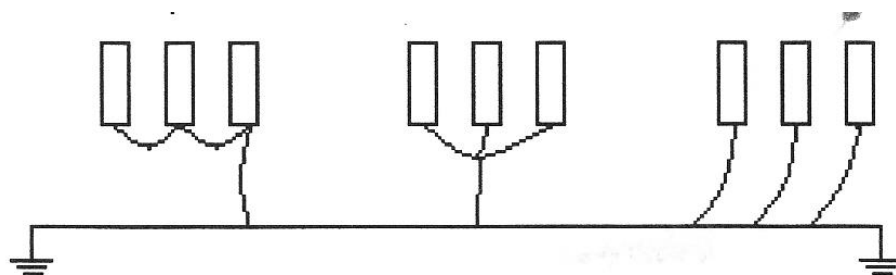
г)



8. Графическое обозначение

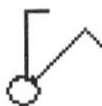
это:

- а) Устройство с двумя двигателями.
- б) Устройство с трансформатором.
- в) Устройство двигатель - генератор.
- г) Устройство с генератором.



9. Выбери выключатель двухполюсный:

а) б) в)



10. Основным оборудованием лифтов является:

- а) кабина, подъемная лебедка, канаты, направляющие, противовес, ограничитель скорости, буфера или упоры, двигатель, электромеханическое тормозное устройство и аппараты управления,
- б) тележка, крюк, ограничитель скорости, буфера или упоры, двигатель, электромеханическое тормозное устройство и аппараты управления,
- в) насадки, сигнализатор, щетки, сопла, кабина, подъемная лебедка.
- г) генератор, кабина, подъемная лебедка.

11. Панели вводно-распределительного устройства, не закрытые с боков и сверху крышками, устанавливаются в помещениях:

- а) Производственных.
- б) Электротехнических.
- г) Сельскохозяйственных.

12. Защитный угол светильника характеризует:

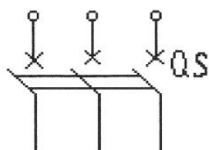
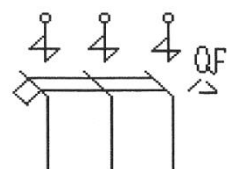
- а) Его свойства предотвращать попадание света в глаз.
- б) Его свойства обеспечивать полное отражение света от стен.
- в) Угол между плоскостью крепления и кронштейном светильника.
- г) Его свойства обеспечивать световой поток.

13. Магнитный пускатель предназначен для: (выберете 5 правильных ответа).

- а) Дистанционного управления электродвигателем.
- б) Предотвращения несанкционированного включения.
- в) Защиты от малых токов.
- г) Защиты от снижения напряжения ниже допустимого.
- д) Защиты от длительной перегрузки.
- ж) Возможности повышения мощности в цепи.
- з) Реверсирования.

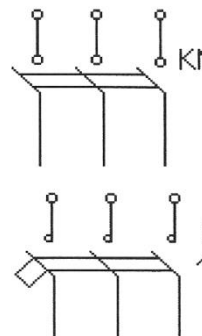
14. Выберите контакты автоматического выключателя без схемы дугогашения

а)



в)

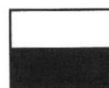
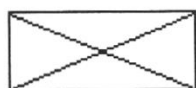
б)



г)

15. Выбери щиток аварийного освещения:

а) б) в)



16. В системе автоматического управления датчик это:

- а) Элемент, непосредственно воспринимающий изменения контролируемого параметра



- б) Элемент, трансформирующий параметр контролируемого процесса в сигнал понятный исполнительному устройству
- в) Элемент, регулирующий контролируемый параметр
- г) Элемент, регулирующий на температуру

17. Термометры расширения, выполняющие роль датчиков температуры, основаны на:

- а) изменении размеров от температуры,
- б) изменении давления от температуры,
- в) изменении сопротивления от температуры.
- г) изменении удельного сопротивления от температуры.

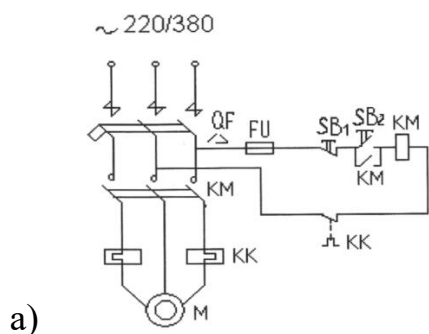
18. Асинхронный вентильный каскад выгодно применять в следующих механизмах:

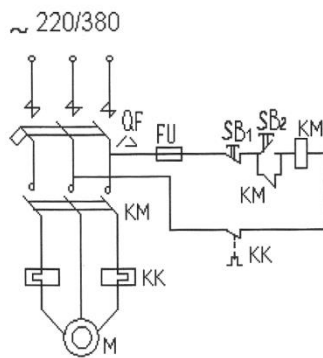
- а) в электроприводах мощных вентиляторов, насосов, компрессоров,
- б) в электроприводах лифтов,
- в) в электроприводах канатных дорог.
- г) в электроприводах кранов.

19. Различают следующие виды освещения:

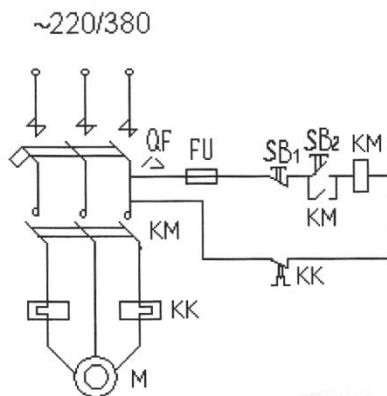
- а) естественное, искусственное и совмещенное освещение,
- б) боковое, верхнее и комбинированное,
- в) производственное, верхнее и искусственное.
- г) настольное.

20. Одна из этих схем рабочая:





б)



в)

21. Магнитный пускатель — это

- а) электрический аппарат, предназначенный для блокировки установки
- б) электрический аппарат, предназначенный для защиты трансформаторов
- в) электрический аппарат, предназначенный для пуска, остановки и защиты генераторов.
- г) электрический аппарат, предназначенный для пуска, остановки, реверсирования и защиты электродвигателей.

22. В крановых механизмах двигатели малой и средней мощности обычно управляются

- а) командоконтроллерами.
- б) реакторами
- в) магнитными пускателями
- г) контроллерами

23. Контроллер представляет собой аппарат, с помощью которого осуществляются необходимые переключения

- а) в цепях двигателей трехфазного тока.
- б) в цепях двигателей однофазного тока.
- в) в цепях с трансформаторами.
- г) в цепях двигателей переменного и постоянного тока.

24. Одной из распространенных схем, применяемых на крановых приводах механизмов подъема мощностью двигателей 11... 180 кВт и механизмов передвижения мощностью 3,5... 100 кВт, является

- а) схема с асинхронным двигателем и магнитным пускателем
- б) схема с реверсивным двигателем
- в) схема с вентильным устройством
- г) схема с асинхронным двигателем и магнитным контроллером

25. Применение люминесцентных ламп по сравнению с лампами накаливания оказывается значительно экономичнее вследствие

- а) стабильного светового потока.
- б) освещенности.
- в) его конструкции.
- г) высокой световой отдачи и большого срока службы.

26. Основные технические параметры, по которым выбирают контроллеры -

- а) допустимое напряжение в главной цепи при заданной продолжительности включения.
- б) допустимая мощность главной цепи при заданной продолжительности включения и допустимое число включений в час.
- в) допустимое число включений в час.
- г) допустимый ток главной цепи при заданной продолжительности включения и допустимое число включений в час.

27. Магнитный пускатель отличается от контактора наличием

- а) устройством блокировки
- б) переключающим устройством
- в) устройством останова
- г) устройством защиты (теплового реле).

28. Особенности люминесцентных ламп являются:

- а) включение в сеть только с пускорегулирующим аппаратом (ПРА), так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно вдвое выше напряжения сети.
- б) включение в сеть только с пускорегулирующим аппаратом (ПРА), так как ток на лампе при горении должен быть примерно вдвое ниже тока в сети.
- в) включение в сеть только с пускорегулирующим аппаратом (ПРА), так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно вдвое ниже напряжения сети.

г) включение в сеть только с пускорегулирующим аппаратом (ПРА), так как ток на лампе при горении должен быть примерно вдвое выше тока в сети.

29. В дуговых ртутных лампах высокого давления для преобразования ультрафиолетового излучения в красное используются

- а) лампы накаливания
- б) трубчатые кварцевые лампы
- в) горелки и лампы накаливания
- г) дроссели

30. В положениях подъема в крановых приводах механизмов пуск и регулирование скорости осуществляются

- а) изменением сопротивлений резисторов, включенных в цепь обмотки короткозамкнутого ротора двигателя.
- б) изменением мощности в цепи обмотки ротора двигателя.
- в) изменением напряжения
- г) изменением сопротивлений резисторов, включенных в цепь обмотки фазного ротора двигателя.

### Ответы на тестовые задания

1.Рубильник это:

**в) То же, с ручным приводом.**

2. Вводно-распределительное устройство используется для:

**в) Защиты электропотребителей от перегрузок и КЗ.**

3. Люминесцентную лампу низкого давления включают в сеть только с пускорегулирующим аппаратом,

**а) так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно вдвое ниже напряжения сети.**

4.Механическая надежность коммутационного аппарата проверяется:

**в) То же, тридцатикратным.**

5.Буквенные обозначения НЛ\_ - это:

**в) Лампа сигнальная.**

6.Отключающий элемент теплового реле -это:

**в) Размыкающий контакт.**

**б) Предотвращения несанкционированного включения.**

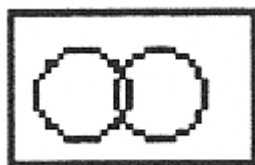
**г) Защиты от снижения напряжения ниже допустимого.**

**д) Защиты от длительной перегрузки.**

**з) Реверсирования.**

7.Выберите контакты магнитного пускателя

**в)**



8. Графическое обозначение

это:

**в) Устройство двигатель - генератор.**

9. Выбери выключатель двухполюсный: **в)**

10. Основным оборудованием лифтов является:

**а) кабина, подъемная лебедка, канаты, направляющие, противовес, ограничитель скорости, буфера или упоры, двигатель, электромеханическое тормозное устройство и аппараты управления.**

11. Панели вводно-распределительного устройства, не закрытые с боков и сверху крышками, устанавливаются в помещениях:

**б) Электротехнических.**

12. Защитный угол светильника характеризует:

**в) Угол между плоскостью крепления и кронштейном светильника.**

13. Магнитный пускатель предназначен для: (выберите 5 правильных ответа).

**а) Дистанционного управления электродвигателем.**

14. Выберите контакты автоматического выключателя без схемы дугогашения: **в)**

15. Выбери щиток аварийного освещения: **в)**

16. В системе автоматического управления датчик это:

**в) Элемент, регулирующий контролируемый параметр**

17. Термометры расширения, выполняющие роль датчиков температуры, основаны на:

**в) Изменении сопротивления от температуры.**

18. Асинхронный вентильный каскад выгодно применять в следующих механизмах:

**а) в электроприводах мощных вентиляторов, насосов, компрессоров.**

19. Различают следующие виды освещения:

**а) естественное, искусственное и совмещенное освещение.**

20. Одна из этих схем рабочая: **в)**

21. Магнитный пускатель — это

**г) электрический аппарат, предназначенный для пуска, остановки, реверсирования и защиты электродвигателей.**

22. В крановых механизмах двигатели малой и средней мощности обычно управляются

**г) контроллерами**

23. Контроллер представляет собой аппарат, с помощью которого осуществляются необходимые переключения

**г) в цепях двигателей переменного и постоянного тока.**

24. Одной из распространенных схем, применяемых на крановых приводах механизмов подъема мощностью двигателей 11... 180 кВт и механизмов передвижения мощностью 3,5... 100 кВт, является

**г) схема с асинхронным двигателем и магнитным контроллером**

25. Применение люминесцентных ламп по сравнению с лампами накаливания оказывается значительно экономичнее вследствие

**г) высокой световой отдачи и большого срока службы.**

26. Основные технические параметры, по которым выбирают контроллеры -

**г) допустимый ток главной цепи при заданной продолжительности включения и допустимое число включений в час.**

27. Магнитный пускатель отличается от контактора наличием

**г) устройством защиты (теплового реле).**

28. Особенности люминесцентных ламп являются:

**в) включение в сеть только с пускорегулирующим аппаратом (ПРА), так как напряжение на лампе при горении должно быть примерно вдвое ниже напряжения сети.**

29. В дуговых ртутных лампах высокого давления для преобразования ультрафиолетового излучения в красное, используются

**б) трубчатые кварцевые лампы**

30. В положениях подъема в крановых приводах механизмов пуск и регулирование скорости осуществляются

**г) изменением сопротивлений резисторов, включенных в цепь обмотки фазного ротора двигателя.**

## **МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование**

### **Ситуационное задание № 1.**

На КТП-342 10/0,4 кВ, должно производиться ТО, но не было вовремя проведено, из-за того, что на складе не было вазелиновой смазки, так как она вовремя не доставлена на склад. Последствие: От плохого контакта перегорели предохранители.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Выговор зав. складом.
2. Уволить электромонтеров за несвоевременное ТО.
3. Никто не виноват.
4. Выговор мастеру, за то, что он не проконтролировал работу электромонтеров.
5. Электромонтеру выплатить 20% от з/п на замену предохранителей.
6. Составит следственную комиссию, из-за чего перегорели предохранители, есть ли в этом вина электромонтера.

### **Ситуационное задание № 2.**

Во время проведения инвентаризации на складе была обнаружена пропажа 75 м кабеля АПВ,

и 6 изоляторов маркой ШФ-20, но в журнале учета все это числилось.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Было взято на проведение работ, но не записано в журнале учета электроматериалов.
2. Зав. складом взял и забыл списать.

3. Электромонтер взял без разрешения, и не сказал ничего об этом зав. складом.
4. Руководитель взял себе на строительство дачи.
5. Зав. складом во время получения электроматериалов неверно записал в журнал количество метров кабеля, и количество штук изоляторов.

### **Ситуационное задание № 3.**

На подстанции 35/10 кВ дежурил электромонтер 4 разряда. Он попросил своего друга проследить за электрооборудованием, пока он сходит пообедать. В журнале записан электромонтер 4 разряда. В это время по высшей стороне перегорел трансформатор. Приехала бригада электромонтеров, а на месте дежурного сидит его друг.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Уволить электромонтера с возмещением ущерба.
2. Составить комиссию, в следствии чего вышло оборудование из строя.
3. Понизить в должности, выговор, проведение курсов по ТБ и выплачивать из з/п 20%.
4. Осудить электромонтера и его друга на 2 года.
5. Уволить электромонтера с ПС, и перевести его на малооплачиваемую работу, и выплачивать стоимость электрооборудования, если это было по его вине.

### **Ситуационное задание № 4.**

Главный энергетик составил график проведения ТО и ТР участка ВЛ, но в связи с проверяющей комиссией, график сместился и ВЛ протяженностью 13 км. не была вовремя осмотрена, вследствие чего было перегорание контактов разъединителя.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Виноват мастер, в том, что группа электромонтеров не выехала на объект.
2. Виновен гл. энергетик, из-за того, что не перенес график ТО и ТР.
3. Никто не виновен, т. к. была комиссия.
4. Электромонтеры халатно относились к осмотру ВЛ.
5. Отправить электромонтеров на курсы повышения квалификации.
6. Директор должен сделать выговор: гл. энергетика, электромонтерам и мастеру бригады.
7. Уволить электромонтеров, а мастеру выплатить 20% от з/п в течении 6 мес.

### **Ситуационное задание № 5.**

Во время установки в квартире счетчика электрической энергии, электромонтеры не установили пломбу и не записали показания счетчика, через месяц пришли проверяющие и обнаружили, что на счетчике нет пломбы и выписали штраф 1000 рублей.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Виновата хозяйка квартиры, т. к. она не проконтролировала работу электромонтеров.
2. Виноваты электромонтеры, т. к. не установили пломбу.
3. Электромонтерам выговор, и выплатить 50% от суммы штрафа.
4. Отрезать квартиру от электроэнергии, за хищение электричества.
5. Подать в суд на хозяйку квартиры, что она крадет электроэнергию у ООО «Сургутские городские сети».

### **Ситуационное задание № 6.**

Сургутскими электрическими сетями было подано электроэнергии Первомайскому РЭС 1000000 кВт, после чего пришел счет, чтобы РЭС оплатил сумму. РЭС заявил СЭС, что они ничего не получали. Когда была комиссия на ПС 35/10 кВ, счетчики были опломбированы, но № пломбы не соответствовал № в журнале.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Виноваты все дежурные, которые дежурили на ПС.
2. Уволить дежурных на ПС с соответствующей характеристикой.
3. Простить всем работникам случившееся.
4. Заменить счётчик на новый и установить несколько пломб.
5. Уволить начальника РЭС, главного инженера и всех дежурных ПС.
6. Объявить выговор начальнику РЭС.

### **Ситуационное задание № 7.**

При доставке Японского электродвигателя в комплекте не оказалось инструкционной карты и пособий к электродвигателю. При установке, его запусках и остановках в режиме холостого хода, неполадок не произошло, но через 10 мин. после запуска электродвигатель вышел из строя. В результате чего неполадки установить не удалось, т. к. нет инструкции.

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Виноватая компания, которая производит электродвигатели.
2. Вернуть оборудование по гарантийному талону.
3. Виноваты электромонтеры, которые не умеют разбираться в иностранной технике.
4. Сделать выговор мастеру, в том, что он не проверил комплектующие оборудования.
5. Никто не виноват в случившемся.
6. Заказать новый электродвигатель, а данный списать.
7. Попробовать заменить или произвести ремонт электродвигателя, который находится на гарантии.

### **Ситуационное задание № 8.**

На участке по диагностике электродвигателей поставили новое японское оборудование и провели инструктаж работнику по эксплуатации и ТБ этого оборудования. Во время работы работник отлучился и попросил его заменить, но заменявший работник не был ознакомлен с работой оборудования, и оно вышло из строя (оборудование находится на гарантии).

Решение: Выберите правильный ответ.

1. Выговор двум работникам.
2. Виновато начальство, которое не ознакомило персонал с новым оборудованием.
3. Виноват начальник цеха, который не проконтролировал работников.
4. Отдать оборудование по гарантии.
5. Снять работника с объекта и поставить другого.
6. Списать оборудование, а поставить другое.
7. Выплатить этим работникам премии.



8. Попробовать самим восстановить оборудование.

#### **Ситуационное задание № 9.**

По дну реки (поперёк) проложен кабель. Под его наружной защитной оболочкой скрыто 49 жил - 49 изолированных проводов. Все жилы имеют изоляцию одного цвета, поэтому определить их по цвету изоляции, какой из концов проводов, торчащих из кабеля на одном берегу реки, соответствует тому или иному концу провода на другом берегу реки, невозможно. Электромонтер должен, определив концы проводов, прикрепить к ним бирки и соответствующие концы перенумеровать одинаковыми числами. Для этого в его распоряжении имеются: вдоль берега реки линия электропередачи, пробник-индикатор (пробник позволяет определить, находится ли данный провод под напряжением) и лодка. Сколько раз придётся электрику переправиться через реку, чтобы решить задачу?

Примечание: река довольно широкая и электрик вряд ли захочет лишний раз переправляться через нее.

#### **Ситуационное задание № 10.**

После удара молнии в линию электропередачи, стоявший под ней электромонтер, упал. У пораженного молнией левая рука черная, обожженная по локоть; зрачки широкие, не реагируют на свет; пульса на сонной артерии нет.

Решение: Выберите правильные ответы и расположи их в порядке очередности.

1. Закопать пораженного молнией в землю.
2. Нанести прекардинальный удар и приступить к сердечно-легочной реанимации.
3. Накрыть обожженную поверхность чистой тканью.
4. Поручить, кому-нибудь вызвать «Скорую помощь».
5. Повернуть пострадавшего на живот и ждать прибытие врача.
6. Убедиться в отсутствии реакции зрачков на свет.
7. Поднести ко рту зеркальце, ватку или перышко – по запотеванию стекла и движению ворсинок определить наличие дыхания.
8. Положить холод на голову.
9. Положить холод на место ожога.
10. Поднести к носу ватку с нашатырным спиртом.

#### **Ситуационное задание № 11.**

Во время осмотра ВРУ произошел сильный разряд электрического тока. Электромонтер потерял сознание и упал, продолжая крепко сжимать пучок проводов. Лицо поражено судорогой.

Решение: Выберите правильные ответы и расположите их в порядке очерёдности выполнения.

1. Вызвать «Скорую помощь».
2. Позвать кого-нибудь на помощь.
3. Как можно скорее нанести прекардинальный удар и приступить к непрямому массажу сердца.
4. Перебить провода топором одним ударом.
5. Перерезать каждый провод по отдельности на разных уровнях.

6. Подложить пострадавшему под голову подушку.
7. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии, ударить пострадавшего по груди, приступить к непрямому массажу сердца.
8. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и после прекардинального удара начать сердечно-легочную реанимацию.
9. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и повернуть пострадавшего на бок.

### Ситуационное задание № 12.

Широкое использование электроэнергии облегчает труд, но при неумелом обращении представляет опасность.

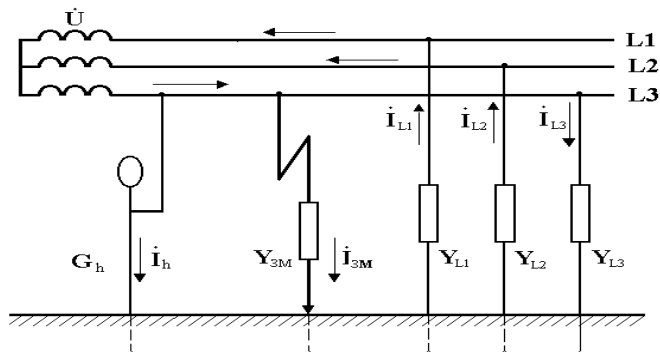
Докажите, что вы знаете правила безопасного обращения с электроэнергией.

Решение: Выберите правильный вариант ответа, соответствующий правилам электробезопасности.

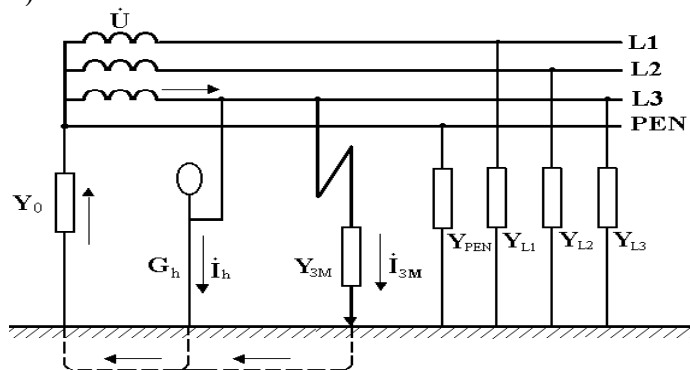
1. Порядок включения электроприборов в сеть - шнур сначала подключить к прибору, а затем к сети.
2. Лампа накаливания светила очень ярко. Уборщица взяла лист бумаги и приложила к плафону лампы. Свет стал мягким, удобнее было выполнять работу.
3. Посмотрите, пожалуйста, нагревается ли электрочайник?  
Вы открыли крышку и опустили палец в воду.

В каком случае прикосновение опаснее. Объясните ответ:

А)



Б)



Варианты ответа: А; Б; Одинаково опасны

### Ситуационное задание № 14.

Нужно ли продолжать массаж сердца и искусственное дыхание после появления признаков жизни у пораженного электрическим током человека?

Решение: Варианты ответа:

1. Не нужно
2. Нужен массаж сердца еще 5-10 минут, искусственное дыхание не нужно
3. Нужно искусственное дыхание еще 5-10 минут, массаж сердца не нужен
4. Массаж прекратить, искусственное дыхание продолжать до появления у пострадавшего полноценного самостоятельного дыхания
5. Массаж и искусственное дыхание продолжать до начала оказания помощи врачом «Скорой помощи»

#### **Ситуационное задание № 15.**

Какую помощь следует оказывать при поражении человека электрическим током, если человек находится в состоянии клинической смерти?

Решение: Варианты ответа:

1. Освободить пострадавшего от воздействия тока, ослабить стесняющую одежду, сделать искусственное дыхание и наружный массаж сердца, вызвать врача
2. Сделать искусственное дыхание и доставить в медпункт
3. Освободить пострадавшего от воздействия тока, сделать искусственное дыхание или дать понюхать нашатырный спирт
4. Освободить пострадавшего от воздействия тока, ослабить стесняющую одежду, вызвать врача

#### **Тесты**

#### **Вариант 1**

- 1 Укажите возможность увеличения световой величины  $E$  в данном помещении
  1. Нужно увеличить площадь помещения
  2. Нужно увеличить световой поток
  3. Нужно увеличить освещенность
  4. Нужно увеличить свес светильника
- 2 Определить коэффициент поглощения материала отражающего 70% и пропускающего 5% падающего светового потока
  1. 75%
  2. 65%
  3. 35%
  4. 25%
- 3 Укажите, тип источника света имеющий наиболее средний срок службы
  1. Б215-225-100
  2. ДнаТ 700
  3. ЛБ 80
  4. ДКсТ 400
- 4 Подберите из числа предложенных, допустимый по условию заменяемости источник света для светильника НП002-100-002-У3
  1. ДРЛ 125
  2. Б 215-225-200
  3. ЛХБ 65
  4. Б215-225-60
- 5 Выберите осветительный прибор для установки в торговом зале магазина
  1. ЛПП 01-2x80-001-У3
  2. РСР 02x250-003-У1
  3. ЛСО 03-2x40-002-У3
  4. НСБ -5x60-003-У3
- 6 Укажите, в зависимости, от каких условий выбирается коэффициент запаса по СНиП 23-05-95
  1. От уровня запыленности в помещении
  2. От материалов, из которых

- изготовлен светильник
3. От типа ламп      4. От всех перечисленных
- 7 Укажите, при какой системе освещения СНиП 23-05-95 устанавливает наибольшую нормированную освещенность
1. Общее равномерное с ЛН      2. Комбинированное с ЛН  
3. Локализованное с ЛН      4. Местное с ЛН
- 8 Определите, в каких случаях необходимо устройство аварийного освещения
1. В помещениях, где имеется опасность травматизма      2. Во всех помещениях  
3. Только в помещениях гражданских зданий      4. Только в бытовых помещениях
- 9 Укажите, какие источники света можно использовать для аварийного освещения
1. Лампы накаливания      2. Лампы накаливания и люминесцентные  
3. Любые источники света      4. Только лампы ДРЛ
- 10 Укажите наиболее экономичные точки зрения потерь мощности способ регулирования производительности компрессорных установок
1. Дросселированием      2. Изменением числа работающих агрегатов  
3. Изменением скорости двигателя      4. Изменением конструкции рабочего органа
- 11 Определите, почему в большинстве типов компрессоров применяется многоступенчатое сжатие воздуха
1. Для экономии электроэнергии      2. Для повышения КПД  
3. Для повышения производительности      4. Для повышения уровня давления
- 12 Выберите элемент автоматики, преимущественно используемый в схемах автоматизации компрессоров
1. Электроконтактный манометр      2. Датчик уровня электродный  
3. Регулятор давления      4. Регулятор температуры
- 13 Определите вид рабочих основных движений в станке модели 2Н62 (сверлильный)
1. Вращательное движение инструмента и заготовки  
2. Вращательное и поступательное движение инструмента и заготовки  
3. Вращательное движение заготовки и поступательное движение инструмента  
4. Вращательное и поступательное движение инструмента
- 14 Определите назначение привода подач в станке модели 1К 62
1. Приведение в движение заготовки  
2. Обеспечение поступательного движения режущего инструмента  
3. Привод насоса смазочно-охлаждающей жидкости  
4. Быстрое перемещение режущего инструмента
- 15 Укажите способ регулирования скорости, используемый в главном приводе станка модели 16К20 (токарный)
1. Электрический      2. Электромеханический      3. Бесступенчатый      4. Механический

- 16 Укажите, для чего в приводе крановых механизмов служит редуктор
1. Для уменьшения потерь в передаче
  2. Для сглаживания скорости ходовых колес или подъемной лебедки со скоростью двигателя
  3. Для реверсирования механизма
  4. Для уменьшения подъемной силы механизма
- 17 Охарактеризуйте, какая связь существует между диапазоном регулирования скорости и точностью остановки крановых механизмов
1. При увеличении диапазона регулирования точность остановки увеличивается
  2. При увеличении диапазона регулирования скорости точность остановки уменьшится
  3. При увеличении диапазона регулирования скорости точность остановки повышается
  4. При уменьшении диапазона регулирования скорости точность остановки повышается
- 18 Выберите, при каком способе обеспечивается возможность автоматизации управления крановым механизмом
1. При контроллерном
  2. При любом способе
  3. При контакторном
  4. При кнопочном
- 19 Укажите, для чего рабочее пространство в некоторых электрических печах сопротивлению заполняют защитным газом
1. Для электробезопасности
  2. Для защиты нагреваемого металла от окисления
  3. Для регулирования температуры
  4. Для всего выше названного
- 20 Определите, назначение электродвигателя постоянного тока в схеме регулятора мощности дуговой сталеплавильной печи
1. Перемещение свода печи
  2. Перемещение расплавленного металла
  3. Перемещение ванны
  4. Перемещение электродов
- 21 Назовите, какие электропечи используют для выплавки стали
1. ЭПС и ДЭП
  2. ДЭП и ИЭП
  3. ИЭП и ЭПС
  4. Все выше перечисленные
- 22 Определите, какое явление электротехники лежит на основе работы дуговых электропечей
1. Явление электромагнитной индукции
  2. Явление теплового действия вихревых токов
  3. Явление теплового действия электрического тока
  4. Явление взаимодействия проводников с током и магнитного поля
- 23 Поясните, какая из электрических схем станка позволяет определить только основные части электрооборудования
1. Принципиальная
  2. Монтажная
  3. Функциональная
  4. Структурная
- 24 Поясните по предложенной схеме станка модели 1К62, какие электродвигатели могут быть включены независимо от других
1. М1 и М32. М
  2. М3, М4
  3. М1 и М4
  4. Все
- 25 Поясните по той же схеме, какой из электродвигателей не защищен от

- длительных тепловых перегрузок
1. М1                      2. М2                      3. М3                      4. М4
- 26 По той же схеме определите назначение элемента РВ
1. Своевременно выключить двигатель М1    2. Ограничить работу в холостую М1
3. Ограничить время действия двигателя    4. Обеспечить автоматический пуск М1 в функции времени
- 27 Поясните по той же схеме её состояние если в двигателе М2 произойдет обрыв фазы А в обмотке статора
1. Схема потеряет питание    2. Сработает РТО    3. Сгорит предохранитель Пр3
4. Отключится ВП2
- 28 По схеме сварочного трансформатора укажите характер измерения сварочного тока при удалении обмоток 5 и 1 друг от друга
1. Увеличится    2. Уменьшится    3. Не изменится    4. Зависит от толщины свариваемого материала
- 29 Укажите, какой из перечисленных элементов электрооборудования не типичен для дуговой электросварки переменным током
1. Сварочный трансформатор    2. Сварочный выпрямитель    3. Сварочный осциллятор
4. Сварочный регулировочный реостат
- 30 Укажите наиболее характерные значения токов и напряжения для источников однопостовой дуговой электросварки
1. Десятки ампер и вольт    2. Сотни ампер и десятки вольт
3. Сотни ампер и единицы вольт    4. Тысячи ампер и единицы вольт

# ВАРИАНТ 1

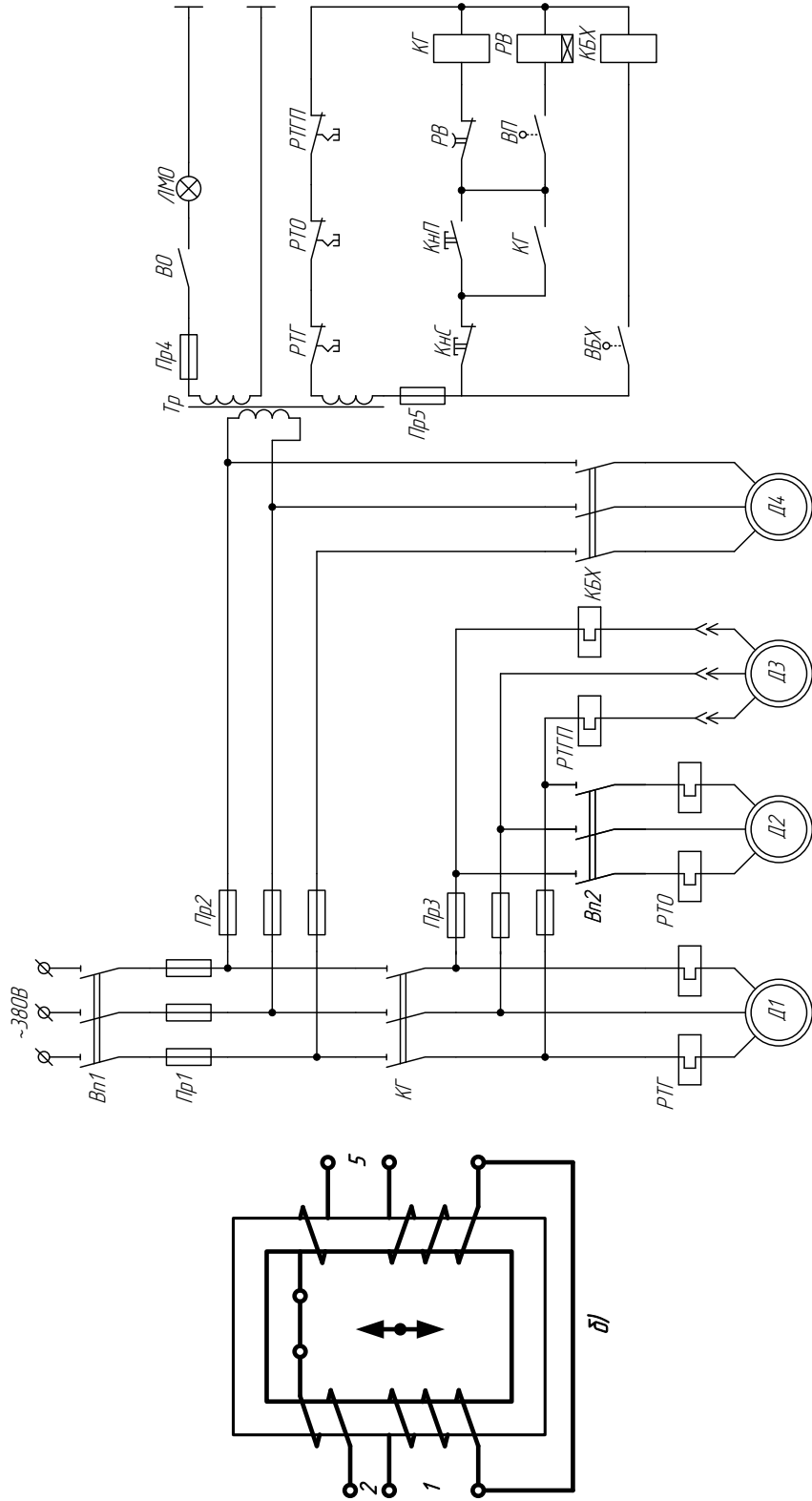


Рис. 7-5. Электрическая схема токарно – винторезного станка модели КБ2.

5.

## Вариант №2

1 Охарактеризуйте возможность уменьшения световой величины I данного

- источника света
1. Нужно уменьшить световой поток 2. Нужно увеличить световой поток
  3. Нужно увеличить расстояние до освещаемого объекта
  4. Нужно увеличить мощность лампы
2. Определить, пропускает ли свет материал который отражает 70% и поглощает 20% падающего светового потока
    1. Не пропускает 2. Пропускает 50% 3. Пропускает 90% 4. Пропускает 10%
  3. Укажите, тип источника света имеющий наименьшей светоотдачей
    1. ЛБ 65 2. ДнаТ 1000 3. ДРЛ 700 4. БК 215-225-100
  4. Подберите из числа предложенных допустимый по условию заменяемости источник света для светильника ЛПО 03х40-001-УЗ
    1. Две лампы ЛБ – 20 2. ЛД – 30 3. ЛБ-65 4. ЛХБ 80
  5. Выберите осветительный прибор для установки в производственном помещении
    1. НСБ 03-3х60-001-УЗ 2. ЛПО 01-4х80-005-УЗ
    3. ЛСП 03-2х40 -003-УЗ 4. РКУ 05х700-001-У1
  6. Укажите, в зависимости, от каких условий определяется нормируемая освещенность рабочего освещения по СНиП 23-05-95
    1. От разряда и подразряда зрительной работы 2. От типа лампы
    3. От системы освещения 4. От всех перечисленных условий
  7. Выберите систему искусственного комбинированного освещения
    1. Рабочее + аварийное 2. Общее + местное 3. Охранное + эвакуационное 4. ЛН + ГРЛ
  8. Укажите, в каком случае рекомендуется применять комбинированное освещение рабочих мест
    1. При невозможности перестановки рабочих мест 2. При небольшой площади помещения
    3. При высокой точности выполняемых работ 4. Во всех случаях
  9. Укажите какие источники света можно использовать для местного освещения
    1. Лампы накаливания 2. Лампы дуговые ртутные
    3. Лампы накаливания галогенные 4. Лампы натриевые высокого давления
  10. Выберите используемый на практике чаще других способов регулирования производительности насосной установки
    1. Изменением числа одновременно работающих насосов
    2. Изменением скорости двигателя
    3. С помощью задвижки 4. Изменением конструкции рабочего органа
  11. Укажите назначение маховика в приводе компрессора
    1. Для повышения КПД 2. Для уменьшения ударных нагрузок
    3. для увеличения мощности двигателя 4. Для экономии электроэнергии
 Выберите элемент автоматики используемый наиболее часто в схемах
  12. автоматизации насосных установок
    1. Регулятор давления 2. Регулятор температуры
    3. Электронный датчик уровня 4. Электроконтактный манометр
  13. Определите виды рабочих (основных) движений в станке модели 16К20



- (токарный станок)
1. Вращательное движение заготовки и поступательное движение инструмента
  2. Вращательное движение инструмента и заготовки
  3. Вращательное и поступательное движение инструмента
  4. Вращательное и поступательное движение инструмента и заготовки
- 14 Определите назначение вспомогательного привода в станке модели 1П365 (токарный)
1. Привод заготовки
  2. Привод поступательного движения режущего инструмента
  3. Привод насоса смазочно – охлаждающей жидкости
  4. Привод вращательного движения режущего инструмента
- 15 Назовите способ регулирования скорости используемый в главном приводе станка модели 6Р13 (фрезерный)
1. Переключение обмотки статора двигателя
  2. С помощью реостата в цепи якоря двигателя
  3. С помощью тиристорного преобразователя
  4. С помощью коробки скоростей
- 16 Укажите, каким из названных аппаратов комплектуется крановая защитная панель ПЗКБ
1. Пускорегулировочные резисторы
  2. Максимальные токовые реле
  3. Тепловое реле
  4. Крановые контроллеры
- 17 Выберите, для какого режима работы кранового механизма по правилам Госгортехнадзора соответствует  $P_{ном} = 15-25\%$
1. Л (легкий)
  2. С (средний)
  3. Т (тяжелый)
  4. ВТ (весьма тяжелый)
- 18 В связи, с чем в приводе крановых механизмов вводят ограничение допустимых ускорений
1. Для уменьшения ударов в приводе
  2. Для обеспечения комфорта крановщика
  3. Для экономии электроэнергии
  4. Для предотвращения износа тормозов
- 19 Укажите, чем трансформаторы электрических печей сопротивления по устройству отличаются от трансформаторов общего назначения
1. Наличием газового реле
  2. Наличием устройства ступенчатого переключения вторичного напряжения
  3. Наличием устройства плавного регулирования вторичного напряжения
  4. Отсутствием масляного охлаждения
- 20 Определите назначение в схемах питания дуговых электрических печей специальных силовых трансформаторов
1. Для регулирования напряжения
  2. Для регулирования тока
  3. Для регулирования мощности
  4. Все выше перечисленное
- 21 Охарактеризуйте основное назначение электрических дуговых печей
1. Закалка металлических изделий
  2. Плавление металла
  3. Термохимическая обработка металла
  4. Все выше перечисленное
- 22 Укажите, какое явление электротехники лежит в основе работы индукционных закалочных устройств
1. Явление электромагнитной индукции
  2. Явление теплового действия

электрического тока

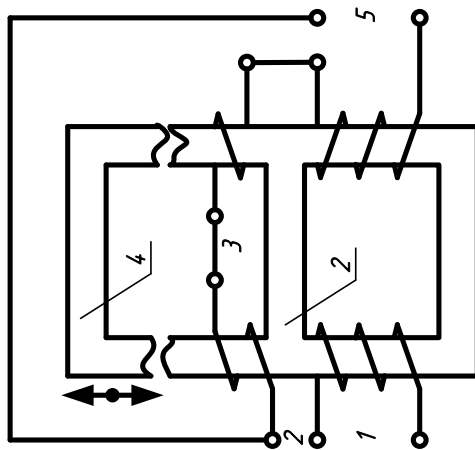
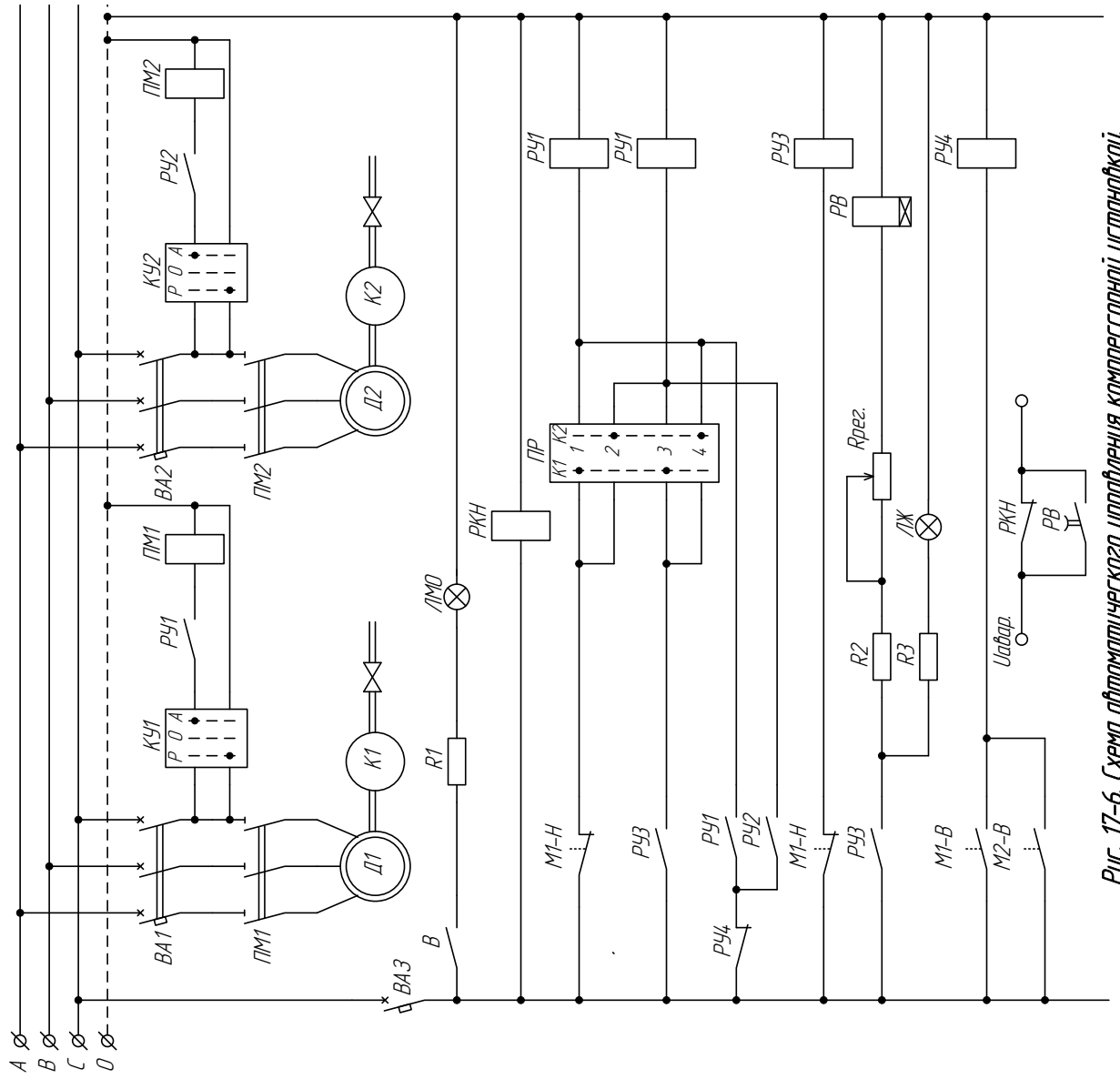
3. Явление

теплового действия вихревых токов

4. Явления взаимодействия проводников с током и магнитного поля

- 23 Поясните, какая из электрических схем станка позволяет определить полный состав элементов и связей между ними
1. Принципиальная
  2. Монтажная
  3. Функциональная
  4. Структурная
- 24 Поясните по предложенной схеме компрессорной установки назначение переключателя ПР
1. Устанавливать очередность
  2. Выключение двигателя М1 и М2
  3. Устанавливать минимальный уровень давления в системе
  4. Устанавливать максимальный уровень давления в системе
- 25 Поясните по схеме, при каких условиях возможно независимое включение в работу двигателя М1
1. Если КУ1 в положении А
  2. Если КУ1 в положении Р
  3. Если КУ2 в положении А
  4. Если КУ2 в положении Р
- 26 Поясните по схеме ее состояние, если давление в системе снизилось до уровня М2-Н (основной рабочий компрессор К1)
1. Включится М2
  2. Включится М1
  3. Сработает сигнализация
  4. Включится М1 и М2 одновременно
- 27 Поясните по схеме ее состояние, если произойдет короткое замыкание в катушке РУ1
1. Ничего не произойдет
  2. Отключится М1-М
  3. Отключится ВА1
  4. Отключится ВА3
- 28 Укажите характер изменения сварочного тока по схеме сварочного трансформатора при уменьшении зазора в магнитопроводе
1. Уменьшается
  2. Увеличивается
  3. Не изменяется
  4. Зависит от положения сварочного шва в пространстве
- 29 Укажите, какой из перечисленных элементов электрооборудования не типичен для установок дуговой сварки на постоянном токе
1. Сварочный генератор
  2. Сварочный выпрямитель
  3. Сварочный осциллятор
  4. Сварочный регулировочный реостат
- 30 Укажите наиболее характерные значения номинальной продолжительности работы ПР<sub>ном</sub> для источников ручной дуговой электросварки
1. Для однопостовой -60% Для многопостовых – 100%
  2. Для многопостовых – 60% Для однопостовых – 100%
  3. Для тех и других – 100%
  4. Номинальная продолжительность не нормируется

# ВАРИАНТ 2



a)

Рис. 17-6. Схема автоматического управления компрессорной установкой.

### Вариант №3

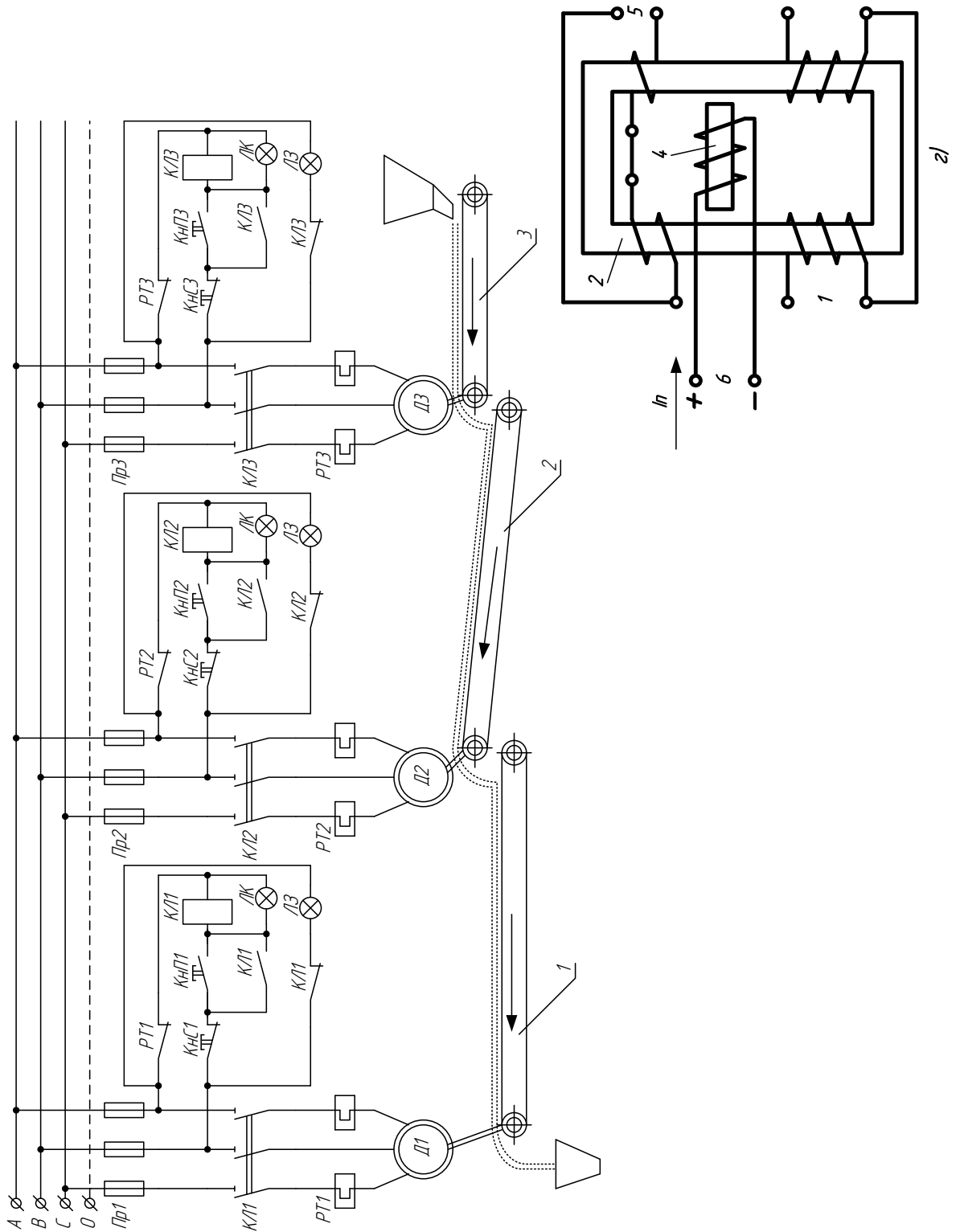
- 1 Укажите возможность увеличения светового потока  $\Phi$  осветительной установки
  1. Нужно уменьшить коэффициент отражения стен
  2. Нужно увеличить площадь помещения
  3. Нужно увеличить мощность лампы
  4. Нужно уменьшить напряжение сети
- 2 Определить коэффициент пропускания материала, поглощающего 30% и отражающего 70% падающего светового потока
  1. 0%
  2. 40%
  3. 35%
  4. 100%
- 3 Укажите, источник света, обладающего наибольшей светоотдачей
  1. Г 215-225-300
  2. ЛБ 40
  3. ДРЛ 250
  4. ДКсТ5000
- 4 Определите возможность установки светильник ЛСО 11х80-001-У3 ламп предложенных типов
  1. ЛД 65
  2. ДРЛ 80
  3. Две лампы ЛБ 40
  4. БК 220-60
- 5 Выберите осветительный прибор для установки в жилой комнате
  1. ЛПО 01-4х80-005-У3
  2. РСП 02х250-001-У1
  3. НСП 007х500-003-У1
  4. НСБ 03-5х60-003-У3
- 6 Укажите, в зависимости, от каких условий выбирается по СНиП 23-05-95 норма освещенности эвакуационного освещения в помещениях
  1. От нормы рабочего освещения
  2. От высоты установки светильников
  3. От условий 1 и 2
  4. Не зависит ни от одного из этих условий
- 7 Определите в каких условиях следует применять общее рабочее освещение рабочих мест
  1. Только при отсутствии естественного освещения
  2. Только при отсутствии аварийного освещения
  3. Во всех случаях не зависимо от наличия аварийного освещения
  4. Только при круглосуточной работе
- 8 Укажите, в каком случае для данной системе освещения нормируемая освещенность больше
  1. При одном общем освещении
  2. При одном местном освещении
  3. При аварийном освещении
  4. При комбинированном освещении
- 9 Укажите, какой тип источника света преимущественно рекомендуется использовать по СНиП 23-05-95 для общего освещения производственных помещений
  1. Лампы накаливания
  2. Лампы ксеноновые
  3. Любые газоразрядные
  4. Лампы дуговые
- 10 Выберите используемый наиболее часто на практике способ регулирования производительности вентиляционной установки
  1. Изменением конструкции рабочего органа
  2. С помощью заслонки
  3. Изменением скорости двигателя
  4. Изменением числа одновременно работающих вентиляторов

- 11 Определите, для какого типа компрессоров имеют места ударные нагрузки
  1. Центробежные
  2. Ротационные
  3. Поршневые
  4. Для всех типов
- 12 Выберите элемент автоматики, используемый наиболее часто для работы вентиляционных установок
  1. Регуляторы температуры
  2. Регуляторы давления
  3. Датчик уровня
  4. Электроконтактный манометр
- 13 Определите вид рабочих основных движений в станке модели 6Н13(фрезерный)
  1. Вращательное движение инструмента и заготовки
  2. Вращательное и поступательное движение инструмента и заготовки
  3. Вращательное движение инструмента и поступательное движение заготовки
  4. Вращательное и поступательное движение инструмента
- 14 Определите назначение главного привода модели 1К 62 (токарный)
  1. Вращение заготовки
  2. Поступательное движение детали
  3. Привод насоса смазочно-охлаждающей жидкости
  4. Ускоренное перемещение режущего инструмента
- 15 Назовите способ регулирования скорости, используемый в главном приводе станка модели 2Н55 (сверлильный)
  1. С помощью магнитного усилителя
  2. Переключение обмоток статора на схему УУ
  3. С помощью тиристорного преобразователя
  4. С помощью коробки скоростей
- 16 Укажите, отличие крановых серий электродвигателей от электродвигателей общепромышленных серий
  1. Обладают меньшим моментом инерции
  2. Имеют менее прочный корпус
  3. Обладают меньшей нагревостойкостью изоляции
  4. Обладают большим моментом инерции
- 17 Укажите, какова скорость механизма вспомогательного подъема крана по сравнению со скоростью механизма главного подъема
  1. Скорость вспомогательного подъема больше
  2. Скорость вспомогательного подъема меньше
  3. Скорости одинаковы
  4. Скорости независимы
- 18 Охарактеризуйте, к каким не желательным последствиям может привести превышение допустимых ускорений в приводе крановых механизмов
  1. Уменьшение производительности
  2. Усиление ударов в механических передачах
  3. Срабатывание аппаратов защиты минимального напряжения
  4. Срабатывание системы сигнализации
- 19 Определите, конечную цель расчета нагревательных элементов печей сопротивления
  1. Определение потребляемого тока печи
  2. Определение сопротивления
  3. Определение тепловых потерь и мощности
  4. Определение размеров нагревателей
- 20 Укажите, для чего необходимо регулирование напряжения на электродах

- дуговой плавильной печи
1. Для безопасности обслуживания 2. Для облегчения зажигания дуги
  3. Для регулирования коэффициента мощности 4. Для удобства обслуживания
- 21 Охарактеризуйте, основное назначение индукционных термических установок
1. Закалка изделий 2. Плавление металла 3. Термохимическая обработка изделий
  4. Все выше названное
- 22 Укажите, какое явление электротехники лежит в основе работы электрической печи сопротивления
1. Явление электромагнитной индукции 2. Явление теплового действия тока
  3. Явление взаимодействия проводников с током и магнитного поля
  4. Явление теплового действия индукционных токов
- 23 Поясните, какая из электрических схем станка позволяет определить соединение основных частей устройства, а также места соединений и ввода
1. Принципиальная 2. Монтажная 3. Функциональная 4. Структурная
- 24 По прилагаемой схеме конвейерной линии определите обязательное условие для пуска в работу конвейера 2
1. Пуск конвейера 1 2. Пуск конвейера 3 3. Остановка конвейера 1 4. Пуск конвейеров 1 и 3
- 25 По той же схеме определите, какую информацию несет включенная лампа ЛК
1. Конвейер работает 2. Конвейер не работает 3. Линейный контактор неисправен
  4. Перегорел плавкий предохранитель
- 26 По той же схеме определите состояние конвейеров после срабатывания максимальной токовой защиты двигателя ДЗ
1. Отключится конвейер 3 2. Отключатся все конвейеры
  3. Отключатся конвейеры 2 и 3 4. Отключатся конвейеры 1 и 2
- 27 По той же схеме определите, что произойдет с электродвигателями конвейеров при работе линии, если кратковременно нажать кнопку КнС 1
1. Кратковременно включится двигатель 2. Выключатся все двигатели
  3. Выключатся двигатели Д1 и Д2 4. Выключится двигатель Д1
- 28 По схеме сварочного трансформатора укажите характер измерения сварочного тока при уменьшении тока подмагничивания
1. Не изменяется 2. Уменьшится 3. Увеличится 4. Зависит от диаметра электрода
- 29 Укажите, какой из перечисленных элементов электрооборудования не типичен для ручной дуговой электросварки
1. Электродержатель 2. Осциллятор 3. Источник тока 4. Все выше перечисленные типичны
- 30 Укажите наиболее характерные значения токов и напряжения для контактной электросварки

1. Единицы ампер и сотни вольт
2. Десятки ампер и вольт
3. Сотни ампер и десятки вольт
4. Тысячи ампер и единицы вольт

**ВАРИАНТ 3**



## Экзаменационные вопросы

1. Дайте определение электрической машины и приведите их классификацию. Назовите основные серии выпускаемых асинхронных двигателей. Для чего в каждой серии двигателей имеется ряд модификаций? Перечислите и охарактеризуйте типы синхронных машин..
2. Расскажите о назначении крановых электродвигателей? Какие различают основные режимы работы крановых двигателей. Поясните, почему необходимы специальные машины для крановых механизмов (приведите примеры)?
3. Поясните, что такое специальные конструкции двигателей? Объясните принцип работы конвейера с линейным двигателем. В чем заключаются особенности конструкции электродвигателей для приводов насосов артезианских скважин?
4. Объясните, каким образом выбирается двигатель по техническим условиям? На какие категории делятся двигатели по степени защиты? Объясните, каким образом выбирается двигатель по условиям окружающей среды?
5. Расскажите, зачем необходим пробный пуск двигателя? Как выполняют монтаж двигателя? Как изменить направление вращения асинхронного и синхронного двигателей?
6. Используя схему, поясните принцип действия тиристорного электропривода постоянного тока. Напишите уравнение электромеханической и механической характеристик ДПТ при его питании от ТП. Нарисуйте графики этих характеристик при разных углах управления ТП. Что необходимо сделать, чтобы электропривод постоянного тока тем питании от ТП работал во всех четырех квадрантах?
7. Используя схему, поясните, как работает система ТРН—АД? Нарисуйте характеристики АД при регулировании напряжения. Как будут изменяться механические характеристики при изменении угла управления ТРН? В каких пределах может изменяться момент сопротивления на валу электродвигателя в системе ТРН—АД?
8. Используя схему, поясните, каким образом должно изменяться напряжение на статоре АД в случае изменения частоты при различных моментах сопротивления? Какие механические характеристики имеет АД при частотном регулировании, если момент сопротивления не зависит от скорости?
9. Используя схему, поясните принцип работы асинхронного электропривода с импульсным регулированием добавочного сопротивления. Нарисуйте механические характеристики АД с импульсным регулированием добавочного резистора при разных значениях скважности коммутации тиристора.
10. Объясните принцип действия АВК (асинхронный вентильный каскад). В каких механизмах выгодно применять АВК? Почему?
11. Перечислите основные типы кранов, применяемых в народном хозяйстве и их назначение. Перечислите основные требования к электрооборудованию кранов? Объясните назначение основных узлов мостового крана.
12. Расскажите, какой тип защиты электрических цепей и двигателей применяется на крановых установках? Объясните, почему не используется тепловая



- защита? Перечислите основные требования к монтажу и размещению электрооборудования кранов. Объясните, какие параметры определяют выбор электропривода крановых механизмов?
13. Объясните смысл требуемых характеристик для электропривода крановых механизмов.
  14. Используя схему, поясните принцип работы асинхронного электропривода тельфера. Нарисуйте механические характеристики электропривода тельфера.
  15. Используя схему, объясните работу электропривода механизма подъема с магнитным контроллером.
  16. Поясните, смысл импульсно-ключевого управления. Расскажите, каким образом формируются требуемые характеристики при импульсно-ключевом управлении.
  17. Назовите основное оборудование лифтов. Перечислите, на какие категории делятся лифты по скорости движения? Поясните, зачем в некоторых конструкциях лифтов используется подвижный пол. Расскажите, что представляет собой ловитель и какие виды ловителя Вы знаете?
  18. Назовите условия формирования оптимальной диаграммы движения кабины пассажирского лифта? Скажите, как можно регулировать точность остановки подъёмных машин?
  19. Назовите требования к электроприводу лифтовых установок. Какие системы электропривода применяются для лифтов? Составьте структурную схему лифтовой установки.
  20. Объясните, для чего необходимо позиционно-согласующее устройство? Что такое селектор? Используя схему пояснить работу узла автоматического выбора направления движения на этажных переключателях.
  21. Назовите основные элементы и их назначение в схеме управления пассажирским лифтом с асинхронным двигателем.
  22. Используя схему пояснить принцип работы пассажирского лифта.
  23. Объясните назначение основных элементов в структурной схеме регулирования электропривода лифта по схеме тиристорный преобразователь—двигатель постоянного тока.
  24. Где применяются механизмы непрерывного транспорта? Назовите основные узлы ленточного конвейера и объясните их назначение. Как выбирается приводной двигатель конвейера?
  25. Сформулируйте основные требования к электроприводу механизмов непрерывного транспорта. Поясните, чем вызвано дополнительное упругое натяжение в конвейерах большой протяженности?
  26. Перечислите системы электропривода, которые применяются для механизмов непрерывного транспорта и дайте им характеристику. Почему АД с фазным ротором получили наибольшее распространение? Объясните устройство кольцевого транспортера с линейным асинхронным двигателем.
  27. Назовите основные средства автоматического контроля и защиты, применяемые при автоматизации конвейеров. В какой последовательности осуществляется пуск конвейерной линии?

28. Перечислите и дайте характеристику основным параметрам, которыми характеризуется работа насосов, вентиляторов, компрессоров. Каким образом можно осуществить регулирование подачи?
29. Назовите основные свойства механизмов для подачи жидкостей и определяющих требования к электроприводу.
30. Объясните работу синхронного двигателя в качестве генератора реактивной энергии.
31. Перечислите системы регулируемого электропривода, которые характерны для насосов, компрессоров, вентиляторов? Поясните принцип импульсного регулирования, используя схему. Начертите механические характеристики системы импульсного регулирования сопротивления в статорной цепи. Какой недостаток данного способа регулирования. Объясните, почему, при использовании асинхронного двигателя с фазным ротором, возможности регулируемого электропривода расширяются
32. Поясните устройство гидромолоты? Какие возникают потери при ее работе?
33. Расскажите о специальной аппаратуре, которая используется в схемах автоматического управления компрессорами. Используя рисунки, поясните устройство и принцип действия электроконтактного манометра.
34. Перечислите все элементы, входящие в схему компрессорной установки. Объясните работу схемы, показанной на рисунке.
35. Назовите специальные аппараты для автоматизации насосных установок. Объясните принцип действия каждого из них.
36. Перечислите все элементы, входящие в схему управления двигателем вентилятора. Объясните работу схемы, показанной на рисунке.
37. Перечислите все элементы, входящие в схему управления двумя насосами. Объясните работу схемы, показанной на рисунке.
38. Перечислите области применения асинхронных микродвигателей. Чем отличаются основные требования к бытовым асинхронным микродвигателям в зависимости от условий их применения? В каких бытовых приборах применяются универсальные коллекторные двигатели?
39. Назовите основные типы стиральных машин. В чем отличие стиральных машин барабанного и активаторного типов? Как работает стиральная машина барабанного типа? Чем отличаются автоматические стиральные машины? Что такое алгоритм технологического процесса стирки?
40. Назовите основные узлы холодильника компрессионного типа. Как он работает? Какие приборы автоматики и для чего используются в холодильниках?
41. Перечислите и дайте определения основным показателям и величинам, характеризующим свет. От каких параметров зависит яркость освещенных поверхностей?
42. Перечислите основные требования к производственному освещению.
43. Назовите виды и системы освещения и охарактеризуйте их. Что такое коэффициент естественной освещенности и как он измеряется? Нормы освещенности

44. Что называется осветительной установкой? Каким образом делятся источники света по способу генерирования ими оптического излучения? Какими основными параметрами характеризуются источники света?
45. Назовите, из каких элементов состоит лампа накаливания. Поясните принцип действия лампы.
46. Назовите, из каких элементов состоит люминесцентная лампа низкого давления . Поясните принцип действия лампы. Поясните, почему люминесцентную лампу низкого давления включают в сеть только с пускорегулирующим аппаратом? Как устроен пускорегулирующий аппарат со стартерным зажиганием?
47. Назовите, из каких элементов состоит дуговая ртутная лампа высокого давления. Поясните принцип действия лампы.

## Экзаменационные задачи

### Задача 1

Производительность компрессора  $10 \text{ м}^3/\text{мин}$ , давление  $8 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определить мощность двигателя компрессора. Работу, затрачиваемую на сжатие  $1 \text{ м}^3$  воздуха определить по таблице. КПД компрессора принимается равным  $0,6 - 0,8$ .

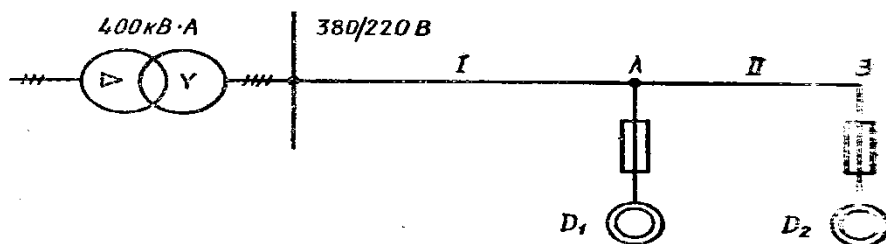
### Задача 2

Определить мощность двигателя насоса при следующих данных: производительность насоса -  $50 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; напор насоса -  $30 \text{ м}$ ; частота вращения ротора двигателя -  $1460 \text{ об/мин}$ ; КПД принять равным в пределах  $0,3 - 0,6$ .

### Задача 3

Для линии, изображенной на рисунке, повторные заземления нулевого провода выполнены в точках А и Б. Определить допустимые значения сопротивлений  $r_{\text{п}}$  исходя из длительно допустимого напряжения прикосновения.  $U_{\text{пр.доп.}} = 75 \text{ В}$  при следующих данных:

$n = 2$ ; сопротивление заземления нейтрали трансформатора  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ . Для участка I:  $R_{03} = 0,308 \text{ Ом}$ ,  $x_{03} = 0,184 \text{ Ом}$ ;  $x_{\text{п}} = 0,12 \text{ Ом}$ ;  $I_{\text{п01}} = 390 \text{ А}$ . Для участка I+II:  $R_{03} = 0,452 \text{ Ом}$ ,  $x_{03} = 0,272 \text{ Ом}$ ;  $x_{\text{п}} = 0,15 \text{ Ом}$ ;  $I_{\text{п01}} = 282 \text{ А}$



### Задача 4

Определить параметры однозвенного сглаживающего фильтра типа RC при следующих данных:

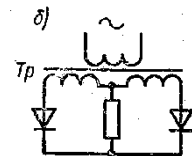
схема выпрямления — однофазная с нулевым выводом;

сопротивление нагрузки  $R_{\text{н}} = 800 \text{ Ом}$ ;

частота питающей сети  $f_c = 50 \text{ Гц}$ ;

выпрямленное напряжение  $U_d = 12 \text{ В}$ ;

коэффициент сглаживания фильтра  $q_I = 0,5$



### Задача 5

Определить добавочное сопротивление  $R_{\text{д}}$  в цепи лампы при следующих данных:

$P_{\Gamma}=15\text{Вт}$ ,  $U_{\text{н}}=220\text{В}$ ,  $U_{\Gamma}=0.75 U_{\text{н}}$ . В случае применения конденсатора, какова должна быть его ёмкость.

### Задача 6

Четырехполюсный двигатель параллельного возбуждения мощностью  $2,8\text{кВт}$  с номинальным напряжением  $U=220\text{В}$ , номинальной частотой вращения  $n = 1000$  об/мин необходимо перемотать для работы с частотой вращения  $1500$  об/мин.

Данные для якоря: сечение проводника  $S=1,539$  мм<sup>2</sup>, количество проводников в пазу  $N=6$

### Задача 7

Определить мощность водонагревателя, сечение и длину нагревательных элементов для нагрева воды до  $100^{\circ}\text{C}$ , если масса воды  $30$  кг. Время нагрева  $0,5$  ч. Принять, что водонагреватель подключен к сети однофазного тока напряжением  $220\text{В}$ , допустимая удельная поверхностная мощность  $\beta_{\text{доп}}=6 \cdot 10^4$  Вт/м<sup>2</sup>

### Задача 8

Определить мощность конденсаторной батареи  $Q_{\text{к}}$  для компенсации реактивной мощности при следующих данных: присоединенная мощность  $S_{\text{пр}}=630$  кВА; доля асинхронной и сварочной нагрузки составляет  $80\%$ ; коэффициент загрузки трансформатора  $k_3=0,8$

### Задача 9

Производительность компрессора  $12$  м<sup>3</sup>/мин, давление  $10 \cdot 10^5$  Па. Определить мощность двигателя компрессора. Работу, затрачиваемую на сжатие  $1$  м<sup>3</sup> воздуха определить по таблице. КПД компрессора принимается равным  $0,6 - 0,8$ .

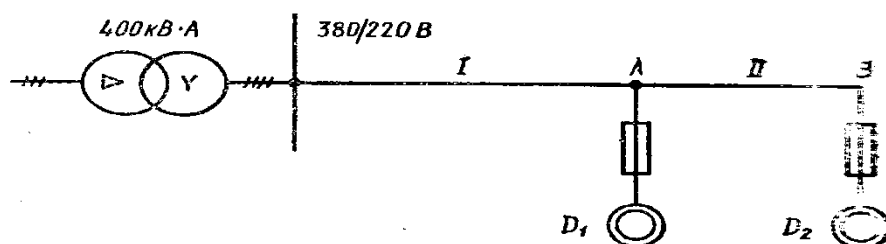
### Задача 10

Определить мощность двигателя насоса при следующих данных: производительность насоса -  $45$  м<sup>3</sup>/ч; напор насоса -  $25$  м; частота вращения ротора двигателя -  $1430$  об/мин; КПД принять равным в пределах  $0,3 - 0,6$ .

### Задача 11

Для линии, изображенной на рисунке, повторные заземления нулевого провода выполнены в точках А и Б. Определить допустимые значения сопротивлений  $r_{\text{п}}$  исходя из длительно допустимого напряжения прикосновения.  $U_{\text{пр,доп}}=100$  В при следующих данных:

$n = 2$ ; сопротивление заземления нейтрали трансформатора  $R_3=4\text{Ом}$ . Для участка I:  $R_{03}=0,38\text{Ом}$ ,  $x_{03}=0,284$  Ом;  $x_{\text{п}}=0,12\text{Ом}$ ;  $I_{\text{п01}}=387\text{А}$ . Для участка I+II:  $R_{03}=0,520\text{Ом}$ ,  $x_{03}=0,272$  Ом;  $x_{\text{п}}=0,15\text{Ом}$ ;  $I_{\text{п01}}=280\text{А}$



### Задача 12

Определить добавочное сопротивление  $R_d$  в цепи лампы при следующих данных:  $P_L=15\text{Вт}$ ,  $U_n=220\text{В}$ ,  $U_L= 0.75 U_n$ . В случае применения конденсатора, какова должна быть его ёмкость.

### Задача 13

Выбрать тиристорный преобразователь для питания обмотки возбуждения двигателя постоянного тока П-91;  $P_n= 14 \text{ кВт}$ ,  $I_n = 81 \text{ А}$ ,  $U_n = 220 \text{ В}$ ,  $U_{BH} = 110 \text{ В}$ ,  $I_{BH} = 10 \text{ А}$ . Выпрямитель выбран по однофазной схеме с нулевым выводом и питается от сети переменного тока  $U_c=220 \text{ В}$ . (для выбора данных см таблицу «Значения коэффициентов при различных схемах включения тиристоров»)

### Задача 14

Четырёхполюсный двигатель параллельного возбуждения мощностью  $2,8\text{кВт}$  с номинальным напряжением  $U=220\text{В}$ , номинальной частотой вращения  $n = 1000 \text{ об/мин}$  необходимо перемотать для работы с частотой вращения  $1500 \text{ об/мин}$ .

Данные для якоря: сечение проводника  $S=1,539 \text{ мм}^2$ , количество проводников в пазу  $N=6$

### Задача 15

Определить мощность водонагревателя, сечение и длину нагревательных элементов для нагрева воды до  $100^\circ\text{C}$ , если масса воды  $30 \text{ кг}$ . Время нагрева  $0,5 \text{ ч}$ . Принять, что водонагреватель подключен к сети однофазного тока напряжением  $220\text{В}$ , допустимая удельная поверхностная мощность  $\beta_{\text{доп}}=6 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$

### Задача 16

Определить мощность конденсаторной батареи  $Q_k$  для компенсации реактивной мощности при следующих данных: присоединенная мощность  $S_{\text{пр}} = 420 \text{ кВА}$ ; доля асинхронной и сварочной нагрузки составляет  $79\%$ ; коэффициент загрузки трансформатора  $k_z = 0,86$

### Задача 17

Производительность компрессора  $12 \text{ м}^3/\text{мин}$ , давление  $10 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определить мощность двигателя компрессора. Работу, затрачиваемую на сжатие  $1 \text{ м}^3$  воздуха определить по таблице. КПД компрессора принимается равным  $0,6 - 0,8$ .

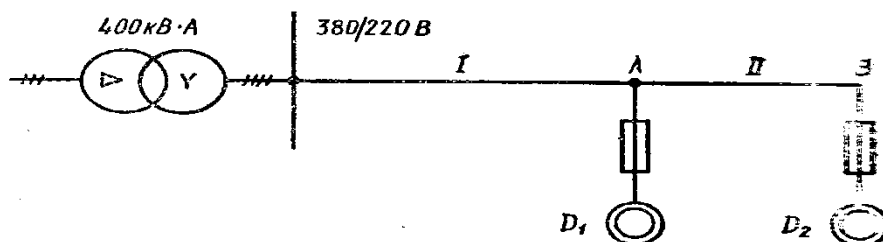
### Задача 18

Определить мощность двигателя насоса при следующих данных: производительность насоса -  $40 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; напор насоса -  $20\text{м}$ ; частота вращения ротора двигателя -  $1480 \text{ об/мин}$ ; КПД принять равным в пределах  $0,3 - 0,6$ .

### Задача 19

Для линии, изображенной на рисунке, повторные заземления нулевого провода выполнены в точках А и Б. Определить допустимые значения сопротивлений  $r_{\Pi}$  исходя из длительно допустимого напряжения прикосновения.  $U_{\text{пр.доп.}} = 50 \text{ В}$  при следующих данных:

$n = 2$ ; сопротивление заземления нейтрали трансформатора  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ . Для участка I:  $R_{03} = 0,29 \text{ Ом}$ ,  $x_{03} = 0,165 \text{ Ом}$ ;  $x_{\Pi} = 0,12 \text{ Ом}$ ;  $I_{\text{п01}} = 345 \text{ А}$ . Для участка I+II:  $R_{03} = 0,396 \text{ Ом}$ ,  $x_{03} = 0,272 \text{ Ом}$ ;  $x_{\Pi} = 0,15 \text{ Ом}$ ;  $I_{\text{п01}} = 282 \text{ А}$



### Задача 20

Выбрать тиристорный преобразователь для питания обмотки возбуждения двигателя постоянного тока П-91;  $P_{\text{н}} = 14 \text{ кВт}$ ,  $I_{\text{н}} = 81 \text{ А}$ ,  $U_{\text{н}} = 220 \text{ В}$ ,  $U_{\text{ВН}} = 110 \text{ В}$ ,  $I_{\text{ВН}} = 10 \text{ А}$ . Выпрямитель выбран по однофазной схеме с нулевым выводом и питается от сети переменного тока  $U_{\text{с}} = 220 \text{ В}$ . (для выбора данных см таблицу «Значения коэффициентов при различных схемах включения тиристоров»)

### Задача 21

Четырехполюсный двигатель параллельного возбуждения мощностью  $2,8 \text{ кВт}$  с номинальным напряжением  $U = 220 \text{ В}$ , номинальной частотой вращения  $n = 1000 \text{ об/мин}$  необходимо перемотать для работы с частотой вращения  $1500 \text{ об/мин}$ .

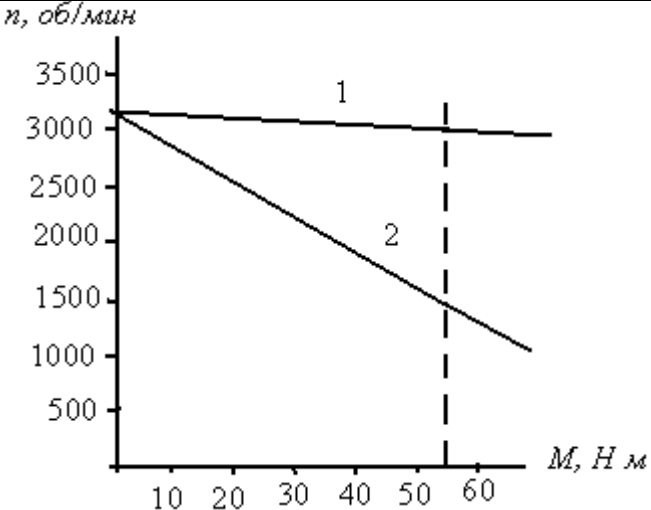
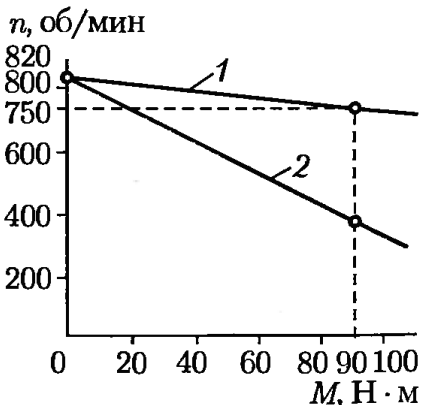
Данные для якоря: сечение проводника  $S = 1,539 \text{ мм}^2$ , количество проводников в пазу  $N = 6$

## Эталоны решения задач

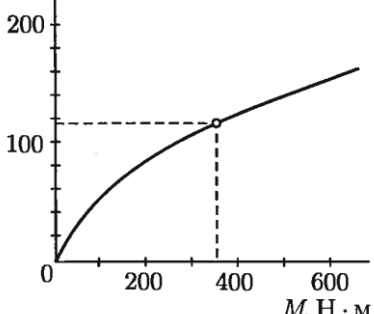
<p><b>Задача 1</b>  <math>U_1 = 380 \text{ В}</math>  <math>f_1 = 50 \text{ Гц}</math>  <math>M_c = 180 \text{ Н} \cdot \text{м}</math>  <math>\eta_{\text{ном}} = 82\%</math>  <math>2p = 6</math>  <math>S_{\text{ном}} = 4 \%</math>  <math>\cos \varphi_1 = 0,8</math></p>	<p>Решение:            1 Номинальная частота вращения  <math>n_{\text{ном}} = n_1(1 - S_{\text{ном}}) = 1000(1 - 0,04) = 960 \text{ об/мин}</math>            2 Полезная мощность двигателя  <math>P_{\text{ном}} = 0,105M_c \cdot n_{\text{ном}} = 0,105 \cdot 180 \cdot 960 = 18144 \text{ Вт}</math>            3 Потребляемая двигателем мощность  <math>P_1 = \frac{P_{\text{ном}}}{\eta_{\text{ном}}} = \frac{18144}{0,82} = 22126 \text{ Вт}</math></p>
<p>Определить:  <math>P_{\text{ном}}, P_{I_{\text{ном}}}, I_{I_{\text{ном}}}</math></p>	<p>4 Потребляемый двигателем ток статора  <math>I_{I_{\text{ном}}} = \frac{P_{1 \text{ ном}}}{m_1 \cdot U_1 \cdot \cos \varphi_1} = \frac{22126}{3 \cdot 220 \cdot 0,8} = 41,9 \text{ А}</math></p>
<p><b>Задача 2</b>  <math>U_I = 380 \text{ В}</math>  <math>f_I = 50 \text{ Гц}</math>  <math>P_{\text{ном}} = 12 \text{ кВт}</math>  <math>P_{I_{\text{ном}}} = 14,6 \text{ кВт}</math>  <math>2p = 4</math>  <math>S_{\text{ном}} = 3,5 \%</math>  <math>\cos \varphi_I = 0,78</math></p>	<p>Решение:            1 Номинальная частота вращения  <math>n_{\text{ном}} = n_1(1 - S_{\text{ном}}) = 1500(1 - 0,035) = 1448 \text{ об/мин}</math>            2 Статический нагрузочный момент на валу двигателя  <math>M_c = 9550 \frac{P_{\text{ном}}}{n_{\text{ном}}} = 9550 \cdot 12 / 1448 = 79,1 \text{ Н} \cdot \text{м}</math>            3 Коэффициент полезного действия двигателя  <math>\eta_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{P_{I_{\text{ном}}}} = \frac{12}{14,6} = 0,82</math></p>
<p>Определить:  <math>M_c, \eta_{\text{ном}}, I_{I_{\text{ном}}}</math></p>	<p>4 Потребляемый двигателем ток статора  <math>I_{I_{\text{ном}}} = \frac{P_{I_{\text{ном}}}}{m_1 \cdot U_1 \cdot \cos \varphi_1} = \frac{14,6 \cdot 10^3}{3 \cdot 220 \cdot 0,78} = 28,4 \text{ А}</math></p>
<p><b>Задача 3</b>  <math>r_m = 0,2 \text{ Ом}</math>  <math>I_{2\text{ном}} = 300 \text{ А}</math>  <math>t_{\text{раб}} = 5 \text{ с}</math></p>	<p>Решение:            1 Предварительно в качестве резистивного элемента принимаем элемент из константановой ленты размером <math>10 \times 1,0 \text{ мм}</math> с длительно допустимым током <math>42 \text{ А}</math> и постоянной времени нагревания <math>T_H = 222 \text{ с}</math>. Определяем коэффициент перегрузки (по таблицам и графикам для задачи 3)  <math>K_{\text{кр}} = 6,3</math>            2 Кратковременно допустимый ток элемента  <math>I_{\text{кр}} = K_{\text{кр}} \cdot I_{\text{прод}} = 6,3 \cdot 42 = 265 \text{ А}</math>            3 Т.к. кратковременный ток по условию задачи <math>300 \text{ А}</math> превышает допустимый ток (<math>265 \text{ А}</math>), то принимаем элемент из константановой ленты размером <math>10 \times 0,5 \text{ мм}</math>, сопротивлением <math>R = 0,4 \text{ Ом}</math>, с длительно допустимым током <math>30 \text{ А}</math> и постоянной времени нагревания <math>T_H = 132 \text{ с}</math>. Определяем коэффициент перегрузки (по таблицам и графикам для задачи 3)  <math>K_{\text{кр}} = 5,2</math>            Тогда, кратковременно допустимый ток элемента  <math>I_{\text{кр}} = 5,2 \cdot 30 = 156 \text{ А}</math>            4 В каждую фазу ротора включаем резистор из двух элементов и соединяем их параллельно, тогда <math>r_T = \frac{R}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ Ом}</math>, а допускаемый кратковременно ток <math>I_{\text{кр}} = 156 \cdot 2 = 312 \text{ А}</math>            Т.е. <math>I_{\text{доп}}(312 \text{ А}) &gt; I_2(300 \text{ А})</math></p>
<p><b>Задача 4</b></p>	<p>Решение:</p>



$r_m = 0,2 \text{ Ом}$ $I_{2\text{ном}} = 230 \text{ А}$ $t_{\text{раб}} = 10 \text{ с}$	<p>1 Предварительно в качестве резистивного элемента принимаем элемент из константановой ленты размером <math>10 \times 1,0 \text{ мм}</math> с длительно допустимым током <math>42 \text{ А}</math> и постоянной времени нагревания <math>T_H = 222 \text{ с}</math>. Определяем коэффициент перегрузки (по таблицам и графикам для задачи 3)</p> $K_{\text{кр}} = 5,2$
<p>Выбрать резистивные элементы</p>	<p>2 Кратковременно допустимый ток элемента</p> $I_{\text{кр}} = K_{\text{кр}} \cdot I_{\text{прод}} = 5,2 \cdot 42 = 218 \text{ А}$ <p>3 Т.к. кратковременный ток по условию задачи <math>230 \text{ А}</math> превышает допустимый ток (<math>218 \text{ А}</math>), то принимаем элемент из константановой ленты размером <math>10 \times 0,5 \text{ мм}</math>, сопротивлением <math>R = 0,4 \text{ Ом}</math>, с длительно допустимым током <math>30 \text{ А}</math> и постоянной времени нагревания <math>T_H = 132 \text{ с}</math>. Определяем коэффициент перегрузки (по таблицам и графикам для задачи 3)</p> $K_{\text{кр}} = 3,9$ <p>Тогда, кратковременно допустимый ток элемента</p> $I_{\text{кр}} = 3,9 \cdot 30 = 117 \text{ А}$ <p>4 В каждую фазу ротора включаем резистор из трех элементов и соединяем их параллельно, тогда <math>r_T = \frac{R}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ Ом}</math>, а допускаемый кратковременно ток <math>I_{\text{кр}} = 117 \cdot 2 = 234 \text{ А}</math>  Т.е. <math>I_{\text{доп}} (234 \text{ А}) &gt; I_2 (230 \text{ А})</math></p>
<p><b>Задача 5</b>  <math>P_{\text{ном}} = 17 \text{ кВт}</math>  <math>U_{\text{ном}} = 440 \text{ В}</math>  <math>n_{\text{ном}} = 3000 \text{ об/мин}</math>  <math>\eta_{\text{ном}} = 90 \%</math>,  <math>\Sigma r = 0,31 \text{ Ом}</math>  <math>n'_{\text{ном}} = 0,5 n_{\text{ном}}</math></p>	<p>Решение:</p> <p>1 Ток в цепи якоря в режиме номинальной нагрузки при <math>n_{\text{ном}} = 3000 \text{ об/мин}</math></p> $I_{\text{а.ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\eta_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}} = \frac{17 \cdot 10^3}{0,90 \cdot 440} = 42,9 \text{ А}$ <p>2 ЭДС в режиме номинальной нагрузки (падением напряжения в щеточном контакте пренебрегаем)</p> $E_{\text{ном}} = U_{\text{ном}} - I_{\text{а.ном}} \cdot \Sigma r = 440 - 42,9 \cdot 0,31 = 426,7 \text{ В}$
<p>Определить Рд.  Построить естественную и искусственную механические характеристики двигателя.</p>	<p>3 Частота вращения идеального холостого хода (пограничная частота вращения)</p> $n_{00} = n_{\text{ном}} \cdot \frac{U_{\text{ном}}}{E_{\text{ном}}} = 3000 \cdot \frac{440}{426,7} = 3092 \text{ об/мин}$ <p>4 Номинальный момент на валу двигателя</p> $M_{2\text{ ном}} = 9550 \frac{P_{\text{ном}}}{n_{\text{ном}}} = 9550 \cdot 17 / 3000 = 54,1 \text{ Н} \cdot \text{м}$ <p>По полученным данным строим естественную механическую характеристику</p>

	 <p>5 Частота вращения при включении резистора  <math>n'_{\text{НОМ}} = 0,5n_{\text{НОМ}} = 0,5 \cdot 3000 = 1500</math> об/мин          По вычисленным данным строим искусственную механическую характеристику двигателя          6 Сопротивление резистора  <math display="block">R_d = \frac{U_{\text{НОМ}}}{I_{\text{а.НОМ}}} \left[ 1 - \frac{n'_{\text{НОМ}}}{n_{00}} \right] - \Sigma r = \frac{440}{42,9} \left[ 1 - \frac{1500}{3092} \right] - 0,31 = 4,97 \text{ Ом}</math></p>
<p><b>Задача 6</b>  <math>P_{\text{НОМ}} = 7,1 \text{ кВт}</math>  <math>U_{\text{НОМ}} = 220 \text{ В}</math>  <math>n_{\text{НОМ}} = 750 \text{ об/мин}</math>  <math>\eta_{\text{НОМ}} = 83,5 \%</math>  <math>\Sigma r = 0,48 \text{ Ом}</math>  <math>n'_{\text{НОМ}} = 0,5n_{\text{НОМ}}</math></p>	<p>Решение:          1 Ток в цепи якоря в режиме номинальной нагрузки при <math>n_{\text{НОМ}} = 3000</math> об/мин  <math display="block">I_{\text{а.НОМ}} = \frac{P_{\text{НОМ}}}{\eta_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}} = \frac{7,1 \cdot 10^3}{0,835 \cdot 220} = 38,6 \text{ А}</math>          2 ЭДС в режиме номинальной нагрузки (падением напряжения в щеточном контакте пренебрегаем)  <math display="block">E_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} - I_{\text{а.НОМ}} \cdot \Sigma r = 220 - 38,6 \cdot 0,48 = 201,5 \text{ В}</math>          3 Частота вращения идеального холостого хода (пограничная частота вращения)  <math display="block">n_{00} = n_{\text{НОМ}} \cdot \frac{U_{\text{НОМ}}}{E_{\text{НОМ}}} = 750 \cdot \frac{220}{201,5} = 820 \text{ об/мин}</math>          4 Номинальный момент на валу двигателя  <math display="block">M_{2 \text{ НОМ}} = 9550 \frac{P_{\text{НОМ}}}{n_{\text{НОМ}}} = 9550 \cdot 7,1 / 750 = 90 \text{ Н} \cdot \text{м}</math>          По полученным данным строим естественную механическую характеристику</p>
<p>Определить <math>R_d</math>.          Построить естественную и искусственную механические характеристики двигателя.</p>	 <p>5 Частота вращения при включении резистора  <math>n'_{\text{НОМ}} = 0,5n_{\text{НОМ}} = 0,5 \cdot 750 = 375</math> об/мин          По вычисленным данным строим искусственную механическую характеристику двигателя          6 Сопротивление резистора</p>

	$R_d = \frac{U_{\text{ном}}}{I_{\text{а.ном}}} \left[ 1 - \frac{n'_{\text{ном}}}{n_{00}} \right] - \Sigma r = \frac{220}{38,6} \left[ 1 - \frac{375}{820} \right] - 0,48 = 2,61 \text{ Ом}$
<b>Задача 7, 8</b> $M_c = 45 \text{ Н м}$ $n = 1450 \pm 10$ об/мин $\eta_{\text{мех}} = 75 \%$ Исполнение двигателя IP44	Решение: 1 Расчетная мощность трехфазного асинхронного двигателя $P_{\text{ном}} = 0,105 \cdot 10^{-3} M_c \cdot \frac{n}{\eta_{\text{мех}}} = 0,105 \cdot 10^{-3} \cdot 45 \cdot \frac{1450}{0,75} = 9,14 \text{ кВт}$ По каталогу на асинхронные двигатели серии 4А выбираем двигатель 4А132М4У3 номинальной мощностью 11 кВт
Определить $P_{\text{расч}}$	
<b>Задача 9</b> $P_{\text{ном}} = 7,1 \text{ кВт}$ $U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$ $I_{\text{а.ном}} = 38,6 \text{ А}$ $\eta_{\text{ном}} = 83,5 \%$ $\Sigma r = 0,48 \text{ Ом}$ $K_I = \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{ном}}} = 2$	Решение: 1 Принимаем значение начального пускового тока $I_1 = 2,0 I_{\text{а.ном}} = 2 \cdot 38,6 = 77,2 \text{ А}$ значение тока переключений $I_2 = I_{\text{а. ном}} = 38,6 \text{ А}$ 2 Отношение токов $\lambda = \frac{I_1}{I_2} = \frac{77,2}{38,6} = 2$ 3 Сопротивление резистора третьей ступени пускового реостата $r_{\text{доб 3}} = \Sigma r (\lambda - 1) = 0,48 (2 - 1) = 0,48 \text{ Ом}$ 4 Сопротивление резистора второй ступени пускового реостата $r_{\text{доб 2}} = r_{\text{доб 3}} \cdot \lambda = 0,48 \cdot 2 = 0,96 \text{ Ом}$ 5 Сопротивление резистора первой ступени пускового реостата $r_{\text{доб 1}} = r_{\text{доб 2}} \cdot \lambda = 0,96 \cdot 2 = 1,92 \text{ Ом}$ 6 Сопротивление пускового реостата на первой ступени, когда все три резистора соединены последовательно $R_{\text{пр 1}} = r_{\text{доб 1}} + r_{\text{доб 2}} + r_{\text{доб 3}} = 1,92 + 0,96 + 0,48 = 3,36 \text{ Ом}$ 7 Сопротивление пускового реостата на второй ступени $R_{\text{пр 2}} = r_{\text{доб 2}} + r_{\text{доб 3}} = 0,96 + 0,48 = 1,44 \text{ Ом}$ 8 Сопротивление пускового реостата на третьей ступени $R_{\text{пр 3}} = r_{\text{доб 3}} = 0,48 \text{ Ом}$
Рассчитать трехступенчатый пусковой реостат	
<b>Задача 10</b> $P_{\text{ном}} = 17 \text{ кВт}$ $U_{\text{ном}} = 440 \text{ В}$ $I_{\text{а.ном}} = 42,9 \text{ А}$ $\eta_{\text{ном}} = 90,0 \%$ $\Sigma r = 0,31 \text{ Ом}$ $K_I = \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{ном}}} = 2$	Решение: 1 Принимаем значение начального пускового тока $I_1 = 2,0 I_{\text{а.ном}} = 2 \cdot 42,9 = 85,8 \text{ А}$ значение тока переключений $I_2 = I_{\text{а. ном}} = 42,9 \text{ А}$ 2 Отношение токов

<p>Рассчитать трехступенчатый пусковой реостат</p>	$\lambda = \frac{I_1}{I_2} = \frac{85,8}{42,9} = 2$ <p>3 Сопротивление резистора третьей ступени пускового реостата  <math>r_{\text{доб } 3} = \Sigma r(\lambda - 1) = 0,31(2 - 1) = 0,31 \text{ Ом}</math></p> <p>4 Сопротивление резистора второй ступени пускового реостата  <math>r_{\text{доб } 2} = r_{\text{доб } 3} \cdot \lambda = 0,31 \cdot 2 = 0,62 \text{ Ом}</math></p> <p>5 Сопротивление резистора первой ступени пускового реостата  <math>r_{\text{доб } 1} = r_{\text{доб } 2} \cdot \lambda = 0,62 \cdot 2 = 1,24 \text{ Ом}</math></p> <p>6 Сопротивление пускового реостата на первой ступени, когда все три резистора соединены последовательно  <math>R_{\text{ПР } 1} = r_{\text{доб } 1} + r_{\text{доб } 2} + r_{\text{доб } 3} = 1,24 + 0,62 + 0,31 = 2,17 \text{ Ом}</math></p> <p>7 Сопротивление пускового реостата на второй ступени  <math>R_{\text{ПР } 2} = r_{\text{доб } 2} + r_{\text{доб } 3} = 0,62 + 0,31 = 0,93 \text{ Ом}</math></p> <p>8 Сопротивление пускового реостата на третьей ступени  <math>R_{\text{ПР } 3} = r_{\text{доб } 3} = 0,31 \text{ Ом}</math></p>																														
<p><b>Задача 11, 12</b>  <math>P_{\text{НОМ}} = 22 \text{ кВт}</math>  <math>U_{\text{НОМ}} = 220 \text{ В}</math>  <math>n_{\text{НОМ}} = 575 \text{ об/мин}</math>  <math>\eta_{\text{НОМ}} = 85 \%</math>,</p>	<p>Решение:</p> <p>1 Зависимость между током нагрузки и моментом <math>I_a = \frac{M}{C_m \cdot \Phi}</math></p> <p>Для номинальных значений токов и моментов эта зависимость имеет вид</p> $I_{a \text{ ном}} = \frac{M_{\text{НОМ}}}{C_m \cdot \Phi_{\text{НОМ}}}$																														
<p>Рассчитать:  <math>M_{\text{НОМ}}, I_{a \text{ ном}}</math>          Построить график</p>	<p>Переходя к относительному значению тока нагрузки</p> $I_{a^*} = I_a / I_{a \text{ ном}} \text{ получим}$ $I_{a^*} = \frac{M / (C_m \cdot \Phi)}{M_{\text{НОМ}} / (C_m \cdot \Phi_{\text{НОМ}})} = \frac{M / \Phi}{M_{\text{НОМ}} / \Phi} = \frac{M}{M_{\text{НОМ}}} \cdot \frac{\Phi_{\text{НОМ}}}{\Phi} = \frac{M_*}{\Phi_*} \text{ или}$																														
	$I_{a^*} \cdot \Phi_* = M_*$ <p>Задавшись рядом относительных значений тока нагрузки <math>I_{a^*}</math> по графику <math>\Phi_* = f(I_{a^*})</math> определяют <math>\Phi_*</math>, а затем перемножив эти величины, получают значение <math>M_*</math>. Умножив относительные величины на номинальные, получают именованные значения тока и момента. Результаты вычислений заносят в таблицу, затем строят график</p> <table border="1" data-bbox="520 1491 1501 1760"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th colspan="4">Значения параметра</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>I_{a^*}</math></td> <td>0,20</td> <td>0,60</td> <td>1,0</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td><math>\Phi_*</math></td> <td>0,40</td> <td>0,80</td> <td>1,0</td> <td>1,08</td> </tr> <tr> <td><math>M_*</math></td> <td>0,08</td> <td>0,48</td> <td>1,0</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td><math>I_a, \text{ А}</math></td> <td>24,00</td> <td>71,00</td> <td>118,0</td> <td>142,00</td> </tr> <tr> <td><math>I_a, \text{ М, Н м}</math></td> <td>28,00</td> <td>175,00</td> <td>365,0</td> <td>475,00</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Номинальное значение тока</p> $I_{a \text{ ном}} = \frac{P_{\text{НОМ}}}{\eta_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}} = \frac{22 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 220} = 118 \text{ А}$ <p>Номинальное значение момента</p> $M_{2 \text{ ном}} = 9550 \frac{P_{\text{НОМ}}}{n_{\text{НОМ}}} = 9550 \cdot 21 / 575 = 365 \text{ Н} \cdot \text{м}$	Параметр	Значения параметра				$I_{a^*}$	0,20	0,60	1,0	1,20	$\Phi_*$	0,40	0,80	1,0	1,08	$M_*$	0,08	0,48	1,0	1,30	$I_a, \text{ А}$	24,00	71,00	118,0	142,00	$I_a, \text{ М, Н м}$	28,00	175,00	365,0	475,00
Параметр	Значения параметра																														
$I_{a^*}$	0,20	0,60	1,0	1,20																											
$\Phi_*$	0,40	0,80	1,0	1,08																											
$M_*$	0,08	0,48	1,0	1,30																											
$I_a, \text{ А}$	24,00	71,00	118,0	142,00																											
$I_a, \text{ М, Н м}$	28,00	175,00	365,0	475,00																											

<p><b>Задача 13</b>  <math>S_{\text{потр}} = 1,6 \text{ МВА}</math>  <math>U_c = 6 \text{ кВ}</math>  <math>\cos \varphi = 0.70</math>  <math>\cos \varphi' = 0.95</math></p>	<p>Решение:  1 Ток нагрузки в сети  <math display="block">I_c = \frac{S}{\sqrt{3}U_c} = \frac{1600}{1.73 \cdot 6} = 154 \text{ А}</math></p>
<p>Определить мощность <math>Q_{\text{СК}}</math>  На сколько при этом уменьшатся потери энергии в сети, если величина этих потерь пропорциональна квадрату тока в этой сети.</p>	<p>2 Активная составляющая этого тока  <math display="block">I_{ca} = I_c \cdot \cos \varphi = 154 \cdot 0.70 = 108 \text{ А}</math></p> <p>3 Реактивная мощность сети до подключения синхронного компенсатора  <math display="block">Q = S \cdot \sin \varphi = 1600 \cdot 0.70 = 1120 \text{ кВАр}</math></p> <p>4 Реактивная мощность сети после подключения синхронного компенсатора  <math display="block">Q' = S \cdot \sin \varphi' = 1600 \cdot 0.312 = 499 \text{ кВАр}</math></p> <p>5 Для повышения коэффициента мощности до <math>\cos \varphi' = 0,95</math>. Требуется включение параллельно нагрузке <math>Z</math> синхронного компенсатора мощностью  <math display="block">Q_{\text{СК}} = Q - Q' = 1120 - 499 = 621 \text{ кВАр}</math></p> <p>6 При включении синхронного компенсатора активная составляющая тока в сети не изменится (<math>I_{ca} = 108 \text{ А}</math>), а реактивная - станет равной  <math display="block">I'_{c.p} = \frac{Q'}{\sqrt{3} \cdot U_c} = \frac{499}{1,73 \cdot 6,0} = 48 \text{ А}</math></p> <p>7 Ток в сети после подключения синхронного компенсатора  <math display="block">I'_c = \sqrt{I_{ca}^2 + I'_{c.p}{}^2} = \sqrt{108^2 + 48^2} = 118 \text{ А}</math></p> <p>8 Потери в сети после подключения синхронного компенсатора составят  <math display="block">\Delta P'_c = \frac{I_c'^2}{I_c^2} \cdot 100 = \frac{118^2}{154^2} \cdot 100 = 59 \% \text{ от их значения до подключения синхронного компенсатора } \Delta P, \text{ т.е. потери в сети уменьшатся на } 41 \%. </math></p>
<p><b>Задача 14</b>  <math>S_{\text{потр}} = 4,5 \text{ МВА}</math>  <math>U_c = 10 \text{ кВ}</math>  <math>\cos \varphi = 0.72</math>  <math>\cos \varphi' = 0.95</math></p>	<p>Решение:  1 Ток нагрузки в сети  <math display="block">I_c = \frac{S}{\sqrt{3}U_c} = \frac{4500}{1.73 \cdot 10} = 260 \text{ А}</math></p>
<p>Определить мощность <math>Q_{\text{СК}}</math>  На сколько при этом уменьшатся потери энергии в сети, если величина этих потерь пропорциональна квадрату тока в этой сети.</p>	<p>2 Активная составляющая этого тока  <math display="block">I_{ca} = I_c \cdot \cos \varphi = 260 \cdot 0.72 = 187 \text{ А}</math></p> <p>3 Реактивная мощность сети до подключения синхронного компенсатора  <math display="block">Q = S \cdot \sin \varphi = 4500 \cdot 0.69 = 3123 \text{ кВАр}</math></p> <p>4 Реактивная мощность сети после подключения синхронного компенсатора  <math display="block">Q' = S \cdot \sin \varphi' = 4500 \cdot 0.312 = 1404 \text{ кВАр}</math></p> <p>5 Для повышения коэффициента мощности до <math>\cos \varphi' = 0,95</math>. Требуется включение параллельно нагрузке <math>Z</math> синхронного компенсатора мощностью  <math display="block">Q_{\text{СК}} = Q - Q' = 3123 - 1404 = 1719 \text{ кВАр}</math></p> <p>6 При включении синхронного компенсатора активная составляющая тока в сети не изменится (<math>I_{ca} = 108 \text{ А}</math>), а реактивная - станет равной</p>

	$I'_{c.p} = \frac{Q'}{\sqrt{3} \cdot U_c} = \frac{1404}{1,73 \cdot 10,0} = 81 \text{ A}$ <p>7 Ток в сети после подключения синхронного компенсатора</p> $I'_c = \sqrt{I_{ca}^2 + I_{c.p}^2} = \sqrt{187^2 + 81^2} = 204 \text{ A}$ <p>8 Потери в сети после подключения синхронного компенсатора составят</p> $\Delta P'_c = \frac{I_c'^2}{I_c^2} \cdot 100 = \frac{204^2}{260^2} \cdot 100 = 61,6 \% \text{ от их значения до подключения синхронного компенсатора } \Delta P, \text{ т.е. потери в сети уменьшатся на } 38,4 \%$
<p><b>Задача 15, 16</b>  <math>M_c = M_0 = 0,4 M_{ном.}</math>  <math>n = 2910 \text{ об/мин}</math>  <math>M_{ном} = 65,5 \text{ Нм}</math>  <math>M_{кр} = 2,7 M_{ном}</math>  <math>M_n = 1,3 M_{ном}</math>  <math>J = 0,125 \text{ кг м}^2</math></p>	<p>Решение:</p> <p>1 Среднее значение момента асинхронного двигателя в режиме пуска</p> $M_{cp} = \frac{M_{max} + M_n}{2} = \frac{2,7 \cdot 65,5 + 1,3 \cdot 65,5}{2} = 131 \text{ Н м}$ <p>2 Время разгона</p> $t_p = \frac{J}{9,55} \cdot \frac{n}{M_{cp} - M_0} = \frac{0,125}{9,55} \cdot \frac{2910}{131,5 - 26,6} = 0,364 \text{ с}$
Оценить время разгона	
<p><b>Задача 17</b>  <math>P_{ном} = 3 \text{ кВт}</math>  <math>U_{ном} = 220 \text{ В}</math>  <math>n_{ном} = 1130 \text{ об/мин}</math>  <math>I_{a.ном} = 19 \text{ А}</math>  <math>\eta_{ном} = 0,72</math>  <math>\Sigma r = 2,43 \text{ Ом}</math>  <math>R_{ном} = 11,6 \text{ Ом}</math>  <math>n_{оп} = 0,5 n_{ном}</math>  <math>I_{a.оп} = 1,4 I_{a.ном}</math></p>	<p>Решение:</p> <p>1 По универсальным механическим характеристикам определяем частоту вращения <math>n^* = 0,8</math>, соответствующую току якоря <math>I^* = 1,4</math> в режиме естественной характеристики:</p> $n_c = n^* \cdot n_{ном} = 0,8 \cdot 1130 = 904 \text{ об/мин}$ <p>2 ЭДС якоря в режиме торможения противовключением при опускании груза</p> $E_{a.ном} = \frac{n_{оп}}{n_c} \cdot (U - I_{a.оп} \cdot \Sigma r) = \frac{0,5 \cdot 1130}{904} \cdot (220 - 1,4 \cdot 19 \cdot 2,43) = 97 \text{ В}$ <p>3 Сопротивление резистора, включаемого в цепь якоря при опускании груза в режиме торможения противовключением</p> $r_T = \frac{U_{ном} + E_{a.оп}}{I_{a.оп}} - \Sigma r = \frac{220 + 97}{1,4 \cdot 19} - 2,43 = 9,48 \text{ Ом}$
Определить сопротивление резистора $r_T$	
<p><b>Задача 18</b>  <math>P_{ном} = 7,1 \text{ кВт}</math>  <math>U_{ном} = 220 \text{ В}</math>  <math>n_{ном} = 724 \text{ об/мин}</math>  <math>I_{a.ном} = 38 \text{ А}</math>  <math>\eta_{ном} = 0,835</math>  <math>\Sigma r = 1,48 \text{ Ом}</math>  <math>R_{ном} = 10,5 \text{ Ом}</math>  <math>n_{оп} = 0,5 n_{ном}</math>  <math>I_{a.оп} = 1,4 I_{a.ном}</math></p>	<p>Решение:</p> <p>1 По универсальным механическим характеристикам определяем частоту вращения <math>n^* = 0,85</math>, соответствующую току якоря <math>I^* = 1,4</math> в режиме естественной характеристики:</p> $n_c = n^* \cdot n_{ном} = 0,85 \cdot 724 = 615 \text{ об/мин}$ <p>2 ЭДС якоря в режиме торможения противовключением при опускании груза</p> $E_{a.ном} = \frac{n_{оп}}{n_c} \cdot (U - I_{a.оп} \cdot \Sigma r) = \frac{0,5 \cdot 724}{615} \cdot (220 - 1,4 \cdot 38 \cdot 1,48) = 83 \text{ В}$ <p>3 Сопротивление резистора, включаемого в цепь якоря при опускании груза в режиме торможения противовключением</p> $r_T = \frac{U_{ном} + E_{a.оп}}{I_{a.оп}} - \Sigma r = \frac{220 + 83}{1,4 \cdot 38} - 1,48 = 4,22 \text{ Ом}$
Определить сопротивление резистора $r_T$	

### III. Комплект материалов для оценки учебной и производственной практики

#### 3.1 Учебная практика

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, ПО, У, З)
1	2
Вводное занятие	ПК 1.1, ОК 01 - ОК 03, У1, У3, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Безопасность труда и пожарная безопасность при слесарных работах	ПК 1.1, ОК 03 - ОК 05, У1, У3, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Сборка схем для регулирования постоянных и переменных токов и напряжений;	ПК 1.2, ОК 06 - ОК 05, У1, У13, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Проверка пределов регулирования постоянных и переменных токов и напряжений;	ПК 1.3, ОК 07 - ОК 09, У4, У8, У9, У7, 31, 32, 33, 34
Сборка схем однопредельных и многопредельных шунтов и добавочных сопротивлений;	ПК 1.2, ОК 01 - ОК 09, У1, У3, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Сборка схем включения и определение параметров измерительных трансформаторов тока и напряжения	ПК 1.3, ОК 01 - ОК 09, У1, У4, У5, У7, 31, 32, 33, 312
Поверка аналоговых измерительных приборов	ПК 1.3, ОК 01-ОК 03, У1, У13, У5, У7, 31, 312, 313, 314
Настройка цифровых измерительных приборов	ПК 1.2, ОК 01-ОК 05, У2, У3, У5, У7, 310, 32, 33, 34
Исследование форм и параметров электрических сигналов	ПК 1.2, ОК 01 - ОК 03, У1, У12, У5, У7, 39, 38, 37, 34
Измерения аналоговыми и цифровыми приборами	ПК 1.2, ОК 01 - ОК 03, У11, У13, У10, У7, 35, 32, 313, 314
Ознакомление с электромонтажным инструментом	ПК 1.3, ОК 01-ОК 03, У1, У7, У8, У9, 31, 32, 33, 34
Разделка, лужение, пайка и соединение проводов	ПК 1.3, ОК 01-ОК 03, У11, У12, У13, У7, 31, 32, 33, 34
Устройство и монтаж осветительных проводок	ПК 1.2, ОК 01-ОК 03, У1, У4, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Заземление и зануление электрооборудования	ПК 1.3, ОК 01-ОК 03, У11, У10, У8, У7, 31, 32, 33, 34
Монтаж электрических цепей со скрытой проводкой и в трубах	ПК 1.2, ОК 05-ОК 09, У3, У4, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Монтаж и разделка кабеля	ПК 1.3, ОК 01-ОК 09, У1, У3, У9, У10, 31, 32, 33, 34
Монтаж распределительных щитов	ПК 1.2, ОК 01-ОК 09, У6, У9, У11, У13, 31, 32, 33, 34
Монтажи ремонт пускорегулирующей защитной аппаратуры, аппаратуры управления и сигнализации, счетчиков электроэнергии	ПК 1.3, ОК 01-ОК 09, У1, У3, У5, У7, 31, 32, 33, 34
Монтаж, ремонт и текущее обслуживание электрических машин	ПК 1.1, ОК 01-ОК 03, У9, У10, У11, У7, 38, 37, 36, 34

### 3.2 Производственная практика (по профилю специальности)

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, ПО)
1	2
Вводное занятие	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Безопасность труда и пожарная безопасность	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Электробезопасность	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Наладка, регулировка и проверка электрического и электромеханического оборудования	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Организация и выполнение технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Амперметры и вольтметры электромагнитной и магнитоэлектрической систем – проверка в специальных условиях	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Аппаратура пускорегулирующая: реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики и т.п. – разборка, ремонт и сборка с зачисткой подгоревших контактов, щеток или смена их	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Аппараты тормозные и конечные выключатели – ремонт и установка	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Осветительные сети и источники света- разборка, ремонт, сборка и испытание	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Воронки, концевые муфты – разделка и монтаж на кабеле	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Гирлянды из электроламп – изготовление при параллельном и последовательном включении	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Детали сложной конфигурации для электроаппаратуры: фиксаторы, рубильники, пальцы и ящики сопротивления – изготовление	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Кабели – проверка состояния изоляции мегомметром, контроль за нагрузкой и температурой, диагностика и прогнозирование отказов	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Котроллеры станций управления буровой установки – проверка, ремонт и установка.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Краны порталные, контейнерные перегружатели – разборка, ремонт, сборка контакторов, командоаппаратов, реле рубильников, выключателей	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Подшипники скольжения, качения электродвигателей – смена, заливка.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Потенциометры электронные автоматики регулирования температуры прокаточных печей и сушильного оборудования – монтаж, ремонт с заменой.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Приборы автоматического измерения температуры и давления – устранение простых неисправностей, замена датчиков.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2



<b>Виды работ</b>	<b>Проверяемые результаты (ПК, ОК, ПО)</b>
1	2
Провода кабелей электропитания – подводка и испытание	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Реле – проверка, настройка уставок и замена.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Рубильник, разъединители – регулирование контактов на одновременное включение и отключение.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Щиты силовой или осветительной сети со сложной схемой (более восьми групп) – изготовление и отключение.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Электродвигатели асинхронные с фазовым ротором мощностью до 500 кВт – разборка, мелкий, средний ремонт и сборка.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Электродвигатели короткозамкнутые мощностью до 1000 кВт – разборка мелкий, средний ремонт и сборка	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью до 50 кВт – разборка, ремонт и сборка	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Электроинструмент –разборка, ремонт и сборка.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Якоря, магнитные катушки, щеткодержатели электромашин – ремонт и замена.	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Силовые трансформаторы разборка мелкий, средний ремонт и сборка	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Провода, кабели, трансформаторные подстанции, распределительные устройства, электрические машины, заземления, средства защиты, автоматики и прочее- организация и выполнение технического обслуживания	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Провода, кабели, трансформаторные подстанции, распределительные устройства, электрические машины, заземления, средства защиты, автоматики и прочее- организация и выполнение технического обслуживания	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Провода, кабели, трансформаторные подстанции, распределительные устройства, электрические машины, заземления, средства защиты, автоматики и прочее- организация и выполнение технического обслуживания	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Диагностика и технический контроль электрического оборудования	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Диагностика и технический контроль электромеханического оборудования	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2
Составление отчётной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	ПК 1.1 – ПК 1.2 ,ОК 01 – ОК 09, ПО 1 – ПО 2

#### **IV. Комплект материалов для экзамена (квалификационного)**

Условием допуска к квалификационному экзамену по ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования является успешное освоение студентом междисциплинарных курсов, включая выполнение практических и самостоятельных внеаудиторных работ; учебной и производственной практик (по профилю специальности).

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

При принятии решения об итоговой оценке по профессиональному модулю учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу студента.

#### ***I. ПАСПОРТ***

##### **1.1 Назначение**

Комплект материалов для экзамена (квалификационного) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ 01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования по специальности СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

##### **1.2 Оцениваемые профессиональные компетенции**

ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.

##### **1.3 Объекты и процедура оценивания**

Объектом оценивания на экзамене выступает профессиональная квалификация студентов, допущенных к экзамену или ее часть (совокупность профессиональных компетенций). Предметом оценивания является соответствие освоенных профессиональных компетенций студентов требованиям ФГОС.

ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3 – оценка практической деятельности в реальной обстановке.

#### 1.4 Методы и технологии оценивания

ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3 – сопоставление с эталонным алгоритмом в ходе структурированного (формализованного) наблюдения в режиме реального времени.

#### 1.5 Форма экзамена (квалификационного)

Комбинированный экзамен, включающий фактическое и косвенное оценивание профессиональных компетенций, а также оценка владением ПК и ОК на основе анализа материалов учебной и производственной практик.

Экзамен включает теоретические вопросы и практическое задание.

#### 1.6 Требования к процедуре оценивания

Помещение (место проведения):	Электромонтажная мастерская ГАПОУ «ЛПК»
Оборудование:	Лабораторные стенды
Инструменты:	Отвёртка, плоскогубцы
Расходные материалы:	нет
Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам:	Инструкции по эксплуатации приборов
Норма времени:	45 минут
Количество вариантов:	10
Деление на подгруппы:	Не предусмотрено

#### 1.7 Требования к кадровому обеспечению

Эксперты:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

## II ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Образец

ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»	
Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	
ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	
Одобрено на заседании цикловой комиссии электротехнических и строительных дисциплин Председатель цикловой комиссии _____ Д.В. Арсланова	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> Зам. директора по УПР ГАПОУ «ЛПК» _____ Л.В. Гараева «___» _____ 202_ г.
<b>Билет № 1</b>	
<b>Теоретические вопросы:</b> 1. Автоматические выключатели. 2. Понятие о системах электроснабжения 3. Эксплуатация силовых электрических сетей. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации.	

### Практическое задание по компетенции «Электромонтаж».

#### Оцениваемые компетенции:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования

Преподаватель \_\_\_\_\_

#### Члены квалификационного экзамена:

_____	_____
должность	Ф.И.О.
_____	_____
должность	Ф.И.О.
_____	_____
должность	Ф.И.О.
_____	_____
должность	Ф.И.О.

### **III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

#### **3.1 Рекомендации**

1. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых, оцениваемыми профессиональными компетенциями и показателями оценки.
2. Изучите инструмент оценивания профессиональных компетенций.
3. Ознакомьтесь с оборудованием для каждого задания.
4. Оцените работу обучающихся и заполните экзаменационную ведомость.

#### **3.2 Варианты заданий для экзаменуемых**

Количество вариантов задания для экзаменуемых – 10.

Содержания билетов приведены в разделе 2 данного паспорта.

Полный комплект билетов приведён в приложении 3.

#### **3.3 Критерии оценки**

Оценка владением ПК и ОК на основе анализа материалов учебной и производственной практики и самостоятельной внеаудиторной работы

Таблица 3.1

Коды проверяемых компетенций или их сочетаний	Доказательства овладением ПК	Оценка (да / нет)
ПК 1.1-ПК 1.3, ОК 1 - ОК 9	Наличие аттестационного листа по учебной практике по ПМ с указанием уровня освоения ПК и видов работ на практике.	
	Наличие характеристики с учебной практики о освоении общих компетенций	
	Наличие аттестационного листа по производственной практике по ПМ с указанием уровня освоения ПК и видов работ на практике.	
	Наличие характеристики с производственной практики о освоении общих компетенций	
	Наличие дневника практики с указанием видов работ на практике, заверенного руководителем практики от организации прохождения практики.	
	Наличие отчета по практике.	
	Наличие отчетов по выполненным лабораторным и практическим работам в соответствии с КТП междисциплинарных курсов профессионального модуля.	
	Наличие и качественное выполнение докладов, сообщений и рефератов, содержание которых соответствует выданному заданию	
	Оформление докладов, сообщений и рефератов в соответствии с требованиями Положения об оформлении текстовых документов	

## Оценка владением ПК и ОК теоретических вопросов

Таблица 3.2

Коды проверяемых компетенций или их сочетаний	Доказательства овладением ПК	Оценка (да / нет)
ПК 1.1- ПК 1.3, ОК 1 - ОК 9	Объяснение принципа действия, устройства, конструктивных особенностей электрического и электромеханического оборудования и организации их технического обслуживания и ремонта.	
	Обоснование выбора измерительной техники для диагностики, контроля технического состояния, обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования, составление отчётной документации.	
	Защита и обоснование предложенного решения поставленной задачи	
	Рациональное распределение времени на все этапы выполнения задания	
	Эффективное использование и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной задачи	
	Активность, инициативность, заинтересованность в процессе выполнения задания и представления результатов	

### 3.4 Оценочная ведомость по профессиональному модулю

## ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

(название ПМ)

(Ф.И.О. обучающегося)

обучающаяся (щийся) на \_\_\_\_\_ курсе по специальности СПО  
освоил(а) программу профессионального модуля в  
объеме \_\_\_\_\_ час. с « » 20 \_\_\_\_ г. по « » 20 \_\_\_\_ г.

Результаты промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля

Элементы модуля (код и наименование МДК, код практик)	Формы промежуточной аттестации	Оценка
МДК		
МДК		
УП		
ПП		

Результат выполнения и защиты курсового проекта (работы):

Тема:

Оценка:

Итоги экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 1		
ПК n		
ОК 1		
ОК n		



Решение экзаменационной комиссии:

вид профессиональной деятельности - освоен/не освоен с оценкой \_\_\_\_\_

(оценка)



Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Подписи членов  
экзаменационной комиссии

## Лист согласования

### Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по ПМ (УД)

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол №\_\_\_\_.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /