


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

Кафедра электротехники и автоматики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Электротехники и автоматики

Афоничев Д.Н. 

«30» августа 2017 г.

Фонд оценочных средств
по дисциплине **Б1.В.17 Конструкция электроустановок** для направления
35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» –
прикладной бакалавриат

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+	+		+	+	+
ПК-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	+	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p>- знать: сущность процессов в электрических цепях постоянного, синусоидального и трехфазного токов;</p> <p>- уметь: применять теоретические знания для понимания принципов устройства и действия электрических машин и аппаратов, элементов электроустановок;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: решения общеинженерных задач, имеющих место при расчете и выборе параметров электрооборудован</p>	1-2, 4-6	Сформированные знания необходимы для понимания сущности процессов в основных электротехнических устройствах, а также решения общеинженерных задач	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-4, 6, 7, 15-21) Тесты: 1-69 из раздела 3.2)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-4, 6, 7, 15-21) Тесты: 1-69 из раздела 3.2)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-4, 6, 7, 15-21) Тесты: 1-69 из раздела 3.2)

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	ия.							
ПК-8	<p>знать: назначение и устройство электрических машин, коммутационной и защитной аппаратуры, реле; особенности эксплуатации наиболее распространенных универсальных и специальных электротехнических устройств простой и средней сложности; методические, нормативные и руководящие документы по основам эксплуатации электроустановок;</p> <p>- уметь: выбирать электрооборудование с помощью справочной и</p>		<p>Сформированные знания необходимы для знания конструкции электрических машин, коммутационной и защитной аппаратуры, реле, наиболее распространенных универсальных и специальных электротехнических устройств, а также для высокоэффективной их эксплуатации при самостоятельной работе</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 8-14, 50-54)</p> <p>Тесты 1-106 из раздела 3.2</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 8-14, 50-54)</p> <p>Тесты 1-106 из раздела 3.2</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 8-14, 50-54)</p> <p>Тесты 1-106 из раздела 3.2</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	специальной литературы в соответствии с назначением, условиями эксплуатации электроустановки и требованиями нормативных документов; - иметь навыки и /или опыт деятельности: подбора и эффективного использования электрооборудования, поддержания заданных режимов работы электроустановок.							

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> - знать: сущность процессов в электрических цепях постоянного, синусоидального и трехфазного токов; - уметь: применять теоретические знания для понимания принципов устройства и действия электрических машин и аппаратов, элементов электроустановок; - иметь навыки и /или опыт деятельности: решения общеинженерных задач, имеющих место при расчете и выборе параметров электрооборудования. 	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-58)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-58)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-58)

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-8	<p>знать: назначение и устройство электрических машин, коммутационной и защитной аппаратуры, реле; особенности эксплуатации наиболее распространенных универсальных и специальных электротехнических устройств простой и средней сложности; методические, нормативные и руководящие документы по основам эксплуатации электроустановок;</p> <p>- уметь: выбирать электрооборудование с помощью справочной и специальной литературы в соответствии с назначением, условиями эксплуатации электроустановки и требованиями нормативных документов;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: подбора и эффективного использования электрооборудования, поддержания заданных режимов работы электроустановок.</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 35-58)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 35-58)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 35-58)

2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«Хорошо», повышенный уровень	обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты
«Удовлетворительно», пороговый уровень	обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«Неудовлетворительно»	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам основного учебно-программного материала, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

2.8 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Вопросы к экзамену

1. Назначение, устройство машин постоянного тока.
2. Способы возбуждения машин постоянного тока.
3. Назначение, устройство коллектора.
4. Назначение, устройство главных и добавочных полюсов машины постоянного тока.
5. Назначение, устройство, синхронных машин.
6. Способы возбуждения синхронных машин.
7. Режимы работы синхронных машин.
8. Устройство синхронного генератора.
9. Назначение, классификация, конструкция токоограничивающих реакторов. Схемы включения.
10. Особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов.
11. Способы охлаждения генераторов.
12. Назначение, устройство асинхронных машин. Обозначение выводов и схемы подключения.
13. Категории исполнения и характеристики первой единой серии асинхронных электродвигателей.
14. Конструкция статора и ротора асинхронного электродвигателя, форма пазов статора и ротора, способы крепления обмоток.
15. Режимы работы асинхронных машин.
16. Схемы пуска двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Короткозамкнутые АД с улучшенными пусковыми характеристиками.
17. Способы регулирования частоты вращения АД.
18. Однофазные и конденсаторные АД.
19. Индукционный регулятор и фазорегулятор.
20. Асинхронные машины автоматических устройств: исполнительные двигатели и тахогенераторы.
21. Асинхронные машины автоматических устройств: сельсины и поворотные трансформаторы.
22. Асинхронный генератор. Основные типы серийно выпускаемых АД.
23. Назначение, классификация и устройство трёхфазных силовых трансформаторов.
24. Устройство магнитопровода, обмоток, вводов, бака, расширителя.
25. Назначение автотрансформаторов, их конструкции, преимущества и недостатки автотрансформаторов, условия применения автотрансформаторов.
26. Классификация магнитных систем и способов соединения обмоток трёхфазных трансформаторов.
27. Группы соединения обмоток трансформаторов.
28. Способы регулирования напряжения силовых трансформаторов: трансформаторы с переключением ответвлений без возбуждения, схемы переключения без возбуждения; регулирование под нагрузкой, принципиальное выполнение устройств РПН, основные схемы устройств РПН.
29. Особенности эксплуатации трансформаторного масла, изоляционные материалы, применяемые в трансформаторостроении.
30. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их типы, класс точности, устройство, выбор трансформаторов тока и напряжения.
31. Схемы соединения цепей трансформаторов тока и напряжения.

32. Системы охлаждения трансформаторов, принципиальные схемы масляного охлаждения трансформаторов, вопросы выбора систем охлаждения.
33. Особенности конструкции сухих силовых трансформаторов.
34. Технические данные трансформаторов и тенденции развития.
35. Классификация электрических аппаратов в зависимости от назначения, выбор электрических аппаратов в зависимости от условий эксплуатации.
36. Классификация электрических аппаратов по принципу действия.
37. Классификация электрических аппаратов по характеру работы, роду тока, требованиям, предъявляемые к электрическим аппаратам.
38. Режимы работы электротехнических устройств.
39. Исполнение электрических аппаратов по степени защиты. Обозначение степеней защиты.
40. Категории размещения электрических аппаратов. Выбор электрических аппаратов в зависимости категории размещения.
41. Назначение, устройство, типы предохранителей, условия выбора предохранителей.
42. Гашение дуги в предохранителях. Материалы и форма плавких вставок. Металлургический эффект.
43. Назначение, устройство, типы рубильников, выбор параметров рубильников.
44. Назначение, устройство, типы автоматических выключателей, критерии выбора автоматических выключателей.
45. Назначение, устройство, типы контакторов, условия выбора электромагнитных контакторов.
46. Назначение, устройство, типы магнитных пускателей, отличие контакторов и магнитных пускателей, критерии выбора магнитных пускателей.
47. Устройство воздушных линий электропередачи: опоры и их типы, провода, линейная арматура, изоляторы, фундаменты опор, система грозозащиты, заземляющие устройства.
48. Устройство кабельных линий электропередачи, соединительные и концевые муфты, строительные конструкции, элементы крепления, преимущества и недостатки кабельных линий по сравнению с воздушными.
49. Назначение, устройство, типы разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, конструктивные особенности разъединителей для внутренней и наружной установки.
50. Назначение, устройство, типы масляных выключателей, требования к масляным выключателям, дугогасительные устройства, приводы масляных выключателей, недостатки масляных выключателей, критерии выбора выключателей.
51. Назначение, устройство, типы воздушных выключателей, их преимущества и недостатки, конструкция дугогасительных устройств с продольным и поперечным дутьем, приводы воздушных выключателей, состав дополнительного оборудования, критерии выбора выключателей.
52. Отличительные особенности выключателей и разъединителей открытых и закрытых распределительных устройств.
53. Назначение, устройство, типы вакуумных выключателей, устройство вакуумной дугогасительной камеры. Достоинства вакуумных выключателей перед другими типами высоковольтных коммутационных устройств. Критерии выбора вакуумных выключателей.
54. Назначение, устройство, типы элегазовых выключателей. Классификация дугогасительных устройств по принципу гашения дуги, приводы элегазовых выключателей. Достоинства и недостатки элегазовых выключателей. Критерии выбора.
55. Назначение, устройство, типы разрядников, условия выбора.
56. Назначение, устройство, типы нелинейных ограничителей перенапряжений, особенности схем защиты, условия выбора.

57. Конструкция устройств защиты линий электропередачи от атмосферных и коммутационных перенапряжений.
58. Конструкция устройств защиты оборудования подстанций от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Практические задачи

1. Первичная обмотка автотрансформатора имеет w_1 витков, коэффициент трансформации трансформатора k . Определите число витков вторичной обмотки w_2 .

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w_1	600	1200	300	1000	1500	1800	2000	800	900	1400
k	20	30	10	5	30	60	40	25	15	40

2. По результатам испытания однофазного двухобмоточного трансформатора в режиме холостого хода и получили следующие данные: номинальное напряжение $U_{1н}$, ток холостого хода I_0 , потери холостого хода P_{xx} . Определите коэффициент мощности $\cos \varphi$ трансформатора при холостом ходе.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{1н}, В$	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
$I_0, А$	0,25	0,22	0,20	0,21	0,23	0,20	0,24	0,26	0,27	0,24
$P_{xx}, Вт$	6	7	8	6	9	10	8	11	12	9

3. Определите число витков W_2 вторичной обмотки трансформатора напряжения, если первичная обмотка рассчитана на напряжение U_1 и имеет w_1 витков, а вторичная – на напряжение U_2 .

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1, В$	3000	3300	6000	6300	6600	6900	10000	10500	11000	35000
$U_2, В$	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
w_1	6000	6600	12000	12600	13200	13800	20000	21000	22000	70000

4. Определите число витков вторичной обмотки трансформатора тока w_2 , если первичная обмотка рассчитана на ток I_1 и имеет $w_1 = 1$ виток, а вторичная на ток I_2 .

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$I_1, А$	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
$I_2, А$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
w_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

5. Номинальная частота работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, питающегося от промышленной сети переменного тока, n_n , об/мин. Определите число пар полюсов p статорной обмотки данного двигателя и величину номинального скольжения S_n .

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n_n , об/мин	950	960	940	970	980	990	955	945	965	975

6. Трехфазный асинхронный двигатель подключен к сети переменного тока с фазным напряжением U_1 . При номинальной нагрузке активная мощность, потребляемая двигателем из сети P_1 , а фазный ток при этом равен I_1 . Определите $\cos \varphi$ двигателя при номинальной нагрузке.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1, В$	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
$I_1, А$	0,25	0,40	0,55	0,80	1,20	1,55	2,10	2,75	3,95	5,40
$P_1, Вт$	110	180	250	370	550	750	1100	1500	2200	3000

3.2 Тестовые задания

Машины постоянного тока

1. В каком из ответов указано второстепенное назначение элемента конструкции машины постоянного тока?
 - 1) Основные полюсы служат для создания основного магнитного потока.
 - 2) **Ярмо (корпус) предназначено для крепления к нему основных и добавочных полюсов.**
 - 3) Сердечник якоря служит для обеспечения путей замыкания потоков основных и добавочных полюсов и размещения обмотки якоря.
 - 4) Щёточный аппарат обеспечивает контакт обмотки якоря при его вращении с внешней электрической цепью.
2. Назначение какой из частей машины постоянного тока указано не полностью?
 - 1) Основные полюсы служат для создания основного магнитного потока.
 - 2) Добавочные полюсы служат для обеспечения безискровой работы щёток на коллекторе.
 - 3) Станина служит для проведения магнитного потока основных и добавочных полюсов, для конструктивного оформления машины и для крепления её к фундаменту.
 - 4) **Коллектор и щёточный аппарат служат для соединения обмотки якоря с внешней цепью.**
3. Какой из основных элементов конструкции машины постоянного тока не может быть изготовлен из указанных материалов?
 - 1) Сердечник якоря – электротехническая сталь.
 - 2) Обмотка возбуждения – медь, алюминий.
 - 3) **Станина (корпус) – сталь, чугун, алюминий.**
 - 4) Подшипниковые щиты – сталь, чугун, алюминий.
4. Почему сердечник якоря машин постоянного тока собирается в осевом направлении из изолированных друг от друга листов электротехнической стали?
 - 1) Из технологических соображений.
 - 2) **Для уменьшения потерь в стали на вихревые токи.**
 - 3) Для улучшения условий охлаждения сердечника.
 - 4) Для уменьшения веса конструкции.
5. Существует несколько способов улучшения коммутации машин постоянного тока. Укажите неверный способ.
 - 1) Правильный выбор щёток.
 - 2) Сдвиг щёток с геометрической нейтральной оси, если направление вращения машины неизменно.
 - 3) Применение добавочных полюсов.
 - 4) **Увеличение числа витков в обмотке якоря.**
6. По какой схеме включается обмотка дополнительных полюсов в генераторе постоянного тока параллельного возбуждения.
 - 1) **Последовательно с обмоткой якоря.**
 - 2) Параллельно с обмоткой якоря.
 - 3) Последовательно с обмоткой возбуждения.
 - 4) Последовательно во внешнюю цепь.
7. Укажите наиболее распространённый способ возбуждения двигателей постоянного тока.
 - 1) **Параллельное.**
 - 2) Смешанное согласное.
 - 3) Последовательное.
 - 4) Смешанное встречное.

8. Основной магнитный поток машины постоянного тока создаётся...
- 1) **Обмоткой возбуждения.**
 - 2) Обмоткой якоря.
 - 3) Обмоткой добавочных полюсов.
 - 4) Компенсационной обмоткой.
9. У машины постоянного тока наименее надёжной частью является...
- 1) Коллектор.
 - 2) Полюса.
 - 3) Якорь.
 - 4) **Щёточно-коллекторный узел.**
10. Как уменьшить искрение щеток в коллекторных машинах постоянного тока малой мощности?
- 1) **Сдвигом щеток с геометрической нейтрали.**
 - 2) Постановкой дополнительных полюсов.
 - 3) Постановкой компенсационной обмотки.
 - 4) Сдвигом щеток и постановкой дополнительных полюсов.
 - 5)
11. Для чего в машинах постоянного тока предназначены дополнительные полюсы?
- 1) Для создания основного магнитного потока.
 - 2) **Для улучшения коммутации.**
 - 3) Для сглаживания пульсаций тока.
 - 4) Для регулирования частоты вращения.
12. Как уменьшить искрение щеток в коллекторных машинах постоянного тока средней мощности?
- 1) Сдвигом щеток с геометрической нейтрали за физическую.
 - 2) **Постановкой дополнительных полюсов (ДП).**
 - 3) Постановкой компенсационной обмотки (КО).
 - 4) Сдвигом щеток и постановкой ДП.
- Синхронные машины
13. Какое число полюсов характерно для синхронных генераторов основных типов? Укажите неправильный ответ.
- 1) Гидрогенераторы имеют $2p > 4$.
 - 2) Турбогенераторы – $2p = 2$.
 - 3) Турбогенераторы – $2p = 4$.
 - 4) **Гидрогенераторы – $2p = 2$; 4.**
14. Для какой из частей синхронной машины неправильно указан металл, из которого она должна быть изготовлена?
- 1) Обмотка возбуждения – медный провод.
 - 2) Обмотка статора – медный провод.
 - 3) **Сердечник статора – чугун.**
 - 4) Сердечник ротора – сталь.
15. В каком из приведённых определений, характеризующих синхронную машину, допущена ошибка?
- 1) **Синхронной называется такая машина переменного тока, у которой частота вращения не зависит от частоты тока в сети.**
 - 2) Неподвижная часть машины называется статором, вращающаяся часть – ротором. Как правило, обмотка возбуждения, питаемая постоянным током, располагается на роторе.
 - 3) В зависимости от конструкции ротора синхронные машины подразделяют на явнополюсные и неявнополюсные.
 - 4) Неявнополюсный ротор обычно выполняется в турбогенераторах, а гидрогенераторы – это явнополюсные машины.

16. В каком из приведённых определений, характеризующих синхронные генераторы, допущена ошибка?
- 1) Синхронные генераторы являются основным источником при производстве электрической энергии.
 - 2) **Ротор синхронного генератора вращается с частотой $n_1 = 60f_1p$ об/мин.**
 - 3) На тепловых электростанциях синхронные генераторы приводятся во вращение паровыми турбинами и называются турбогенераторами. Это машины с горизонтальным расположением вала ротора.
 - 4) На гидроэлектростанциях синхронные генераторы приводятся во вращение гидравлическими турбинами и называются гидрогенераторами. Это, как правило, машины с вертикальным расположением вала ротора.
17. Турбогенератор это –
- 1) Генератор постоянного тока.
 - 2) Синхронный явнополюсный генератор.
 - 3) **Синхронный неявнополюсный генератор.**
 - 4) Асинхронный генератор.
18. Гидрогенератор это –
- 1) Асинхронный генератор.
 - 2) Синхронный неявнополюсный генератор.
 - 3) Генератор постоянного тока.
 - 4) **Синхронный явнополюсный генератор.**
19. Обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины, подключается к источнику...
- 1) **Постоянного тока.**
 - 2) Прямоугольных импульсов.
 - 3) Трёхфазного напряжения.
 - 4) Однофазного синусоидального тока.
20. В синхронной машине в режиме двигателя статор подключается к...
- 1) **Трёхфазному источнику.**
 - 2) Источнику однофазного синусоидального тока.
 - 3) Источнику однофазных прямоугольных импульсов.
 - 4) Источнику постоянного тока.
21. Какой ток компенсирует синхронный компенсатор?
- 1) Емкостный.
 - 2) **Индуктивный.**
 - 3) Активно-индуктивный.
 - 4) Активно-емкостный.
22. Как называется перевозбужденный синхронный двигатель, работающий в режиме холостого хода и подключаемый параллельно активно-индуктивной нагрузке?
- 1) Возбудитель.
 - 2) Индуктивный компенсатор.
 - 3) Емкостный компенсатор.
 - 4) **Синхронный компенсатор.**
23. Какой ток потребляет из сети перевозбужденный синхронный двигатель, работающий в режиме холостого хода?
- 1) Активный.
 - 2) **Индуктивный.**
 - 3) Активно-индуктивный.
 - 4) Емкостный.
24. Имеется трехфазный синхронный двигатель с явнополюсным ротором с электромагнитным возбуждением без элементов запуска. Каким образом можно запустить двигатель в ход:
- 1) С помощью автотрансформатора.

- 2) **С помощью внешнего двигателя.**
- 3) **Путем плавного повышения от нуля частоты питающего напряжения.**
- 4) С помощью реакторов (дросселей), включаемых последовательно с синхронным двигателем.

Асинхронные машины

- 25.** Для создания кругового вращающегося магнитного поля в трёхфазной ЭМ переменного тока необходимо обеспечить определённый сдвиг между осями фазных обмоток.
- 1) На 180 геометрических градусов.
 - 2) **На 120 электрических градусов.**
 - 3) На 60 электрических градусов.
 - 4) На 90 электрических градусов.
- 26.** Как изменить направление вращения магнитного поля трёхфазной ЭМ?
- 1) При соединении обмоток в звезду надо поменять местами друг с другом выводы каждой обмотки.
 - 2) При соединении обмоток в треугольник надо поменять местами друг с другом выводы одной обмотки.
 - 3) **Независимо от схемы соединений надо поменять местами друг с другом любые две точки подключения обмоток машины к фазам сети питания.**
 - 4) Независимо от схемы соединений надо выполнить круговую перестановку всех трёх точек подключения машины к фазам сети питания.
- 27.** Какая из частей асинхронного двигателя не может быть изготовлена из указанных материалов?
- 1) Обмотка статора – медь, алюминий.
 - 2) Сердечник статора – электротехническая сталь.
 - 3) **Сердечник ротора – электротехническая сталь, алюминий.**
 - 4) Обмотка ротора – медь, алюминий, латунь.
- 28.** Как соединить обмотку статора трёхфазного асинхронного двигателя для работы при номинальном напряжении, если линейное напряжение питающей сети $U_1 = 380$ В, а на паспорте двигателя указано номинальное напряжение 380/220 В?
- 1) **Звездой (Y).**
 - 2) Треугольником (Δ).
 - 3) Безразлично Y или Δ .
 - 4) Данных недостаточно, чтобы определить способ соединения.
- 29.** В каком из перечисленных способов пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором пусковой момент наибольший?
- 1) **Прямое включение в сеть.**
 - 2) Реакторный пуск.
 - 3) Автотрансформаторный пуск.
 - 4) Пуск при переключении обмотки со «звезды» на «треугольник».
- 30.** В каких пределах изменяется скольжение при работе асинхронной машины в режиме двигателя?
- 1) $s = 1 \dots \infty$.
 - 2) $s = 0 \dots -\infty$.
 - 3) **$s = 0 \dots 1$.**
 - 4) $s = 0,02 \dots 0,05$.
- 31.** Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет $n_{ном} = 1420$ об/мин, то частота вращения магнитного поля составит...
- 1) 3000 об/мин.
 - 2) 600 об/мин.
 - 3) **1500 об/мин.**
 - 4) 750 об/мин.

32. Чем отличается двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором?

- 1) **Наличием контактных колец и щёток.**
- 2) Наличием пазов для охлаждения.
- 3) Числом катушек статора.
- 4) Схемой подключения обмотки статора.

33. Направление вращения магнитного поля асинхронного двигателя зависит от...

- 1) Величины подводимого тока.
- 2) Величины подводимого напряжения.
- 3) **Порядка чередования фаз напряжения статора.**
- 4) Частоты питающей сети.

34. Максимальная частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя при промышленной частоте 50Гц составляет...

- 1) 1000 об/мин.
- 2) 6000 об/мин.
- 3) **3000 об/мин.**
- 4) 1500 об/мин.

35. Для создания вращающегося магнитного поля асинхронного двигателя необходимы следующие условия...

- 1) Наличие одной обмотки и включение её в сеть однофазного переменного тока.
- 2) **Пространственный сдвиг обмоток и фазовый сдвиг токов в них.**
- 3) Пространственный сдвиг обмоток и включение их в цепь постоянного тока.
- 4) Включение статора в сеть трёхфазного тока, а ротора – в цепь постоянного тока.

36. Выберите наиболее распространенный вариант конструктивного исполнения сердечника ротора асинхронной машины.

- 1) Массивный в виде отливки из чугуна.
- 2) **Шихтованный из листов электротехнической стали.**
- 3) Массивный из стали.
- 4) Как шихтованный, так и массивный.

Трансформаторы

37. Какое ограничение устанавливает ГОСТ на группы соединений обмоток трёхфазного трансформатора?

- 1) Нулевая и первая.
- 2) **Нулевая и одиннадцатая.**
- 3) Только одиннадцатая.
- 4) Нулевая, одиннадцатая и шестая.

38. Если на щитке трёхфазного понижающего трансформатора изображено Δ/Y , то обмотки соединены по следующей схеме...

- 1) Обмотки высшего напряжения соединены последовательно, обмотки низшего напряжения – параллельно.
- 2) Первичные обмотки соединены звездой, вторичные – треугольником.
- 3) Обмотки низшего напряжения соединены треугольником, обмотки высшего напряжения – звездой.
- 4) **Первичные обмотки соединены треугольником, вторичные – звездой.**

39. Если w_1 – число витков первичной обмотки, а w_2 – число витков вторичной обмотки, то однофазный трансформатор является понижающим, когда...

- 1) **$w_1 > w_2$.**
- 2) $w_1 < w_2$.
- 3) $w_1 + w_2 = 0$.
- 4) $w_1 = w_2$.

40. На каком законе основан принцип действия трансформатора?

- 1) На законе Ампера.
- 2) На принципе Ленца.

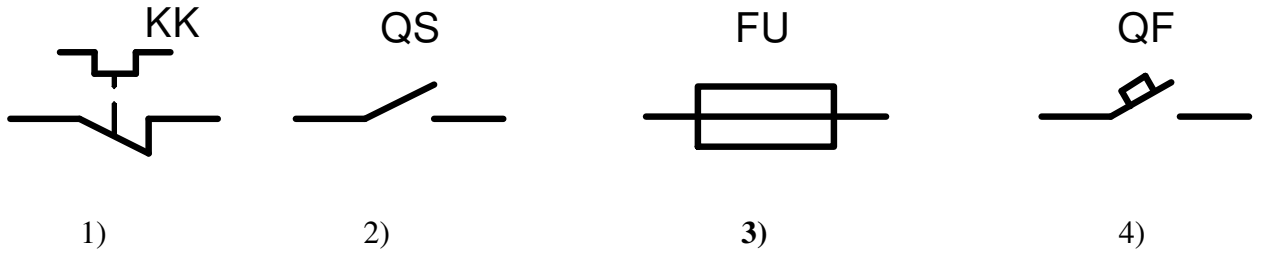
- 3) **На законе электромагнитной индукции.**
 4) На первом законе Кирхгофа.
41. Магнитопровод трансформатора выполняется из электротехнической стали для...
 1) Уменьшения ёмкостной связи между обмотками.
 2) **Увеличения магнитной связи между обмотками.**
 3) Повышения жёсткости конструкции.
 4) Удобства сборки.
42. Основными элементами конструкции трансформатора являются...
 1) Каркас из неферромагнитного материала, на котором располагаются обмотки – первичная и вторичная, образующие делитель напряжения.
 2) Каркас из неферромагнитного материала, на котором располагается одна обмотка.
 3) Неподвижные обмотки – первичная и вторичная, связанные посредством электрического поля из-за ёмкостной связи между ними.
 4) **Магнитопровод из листовой электротехнической стали и обмотки – первичная и вторичная, связанные индуктивно при помощи магнитного потока.**
43. Сердечник силового трансформатора выполняется из...
 1) Алюминия.
 2) Любого материала.
 3) Электротехнической меди.
 4) **Электротехнической стали.**
44. Почему сердечник трансформатора выполняют из электрически изолированных друг от друга пластин электротехнической стали?
 1) Для уменьшения массы сердечника.
 2) Для увеличения электрической прочности сердечника.
 3) **Для уменьшения вихревых токов.**
 4) Для упрощения конструкции трансформатора.
45. Как обозначаются начала первичной обмотки трехфазного трансформатора?
 1) a, b, c
 2) x, y, z
 3) **A, B, C**
 4) X, Y, Z
46. Что произойдет с трансформатором, если его включить в сеть постоянного напряжения той же величины?
 1) Ничего не произойдет.
 2) **Может сгореть.**
 3) Уменьшится основной магнитный поток.
 4) Уменьшится магнитный поток рассеяния первичной обмотки.
47. Как передается электрическая энергия из первичной обмотки автотрансформатора во вторичную?
 1) Электрическим путем.
 2) Электромагнитным путем.
 3) **Электрическим и электромагнитным путем.**
 4) Как в обычном трансформаторе.
48. В каком режиме работает измерительный трансформатор напряжения?
 1) **В режиме холостого хода.**
 2) В режиме, близком к режиму холостого хода.
 3) В номинальном режиме.
 4) В режиме короткого замыкания.

Электрические аппараты

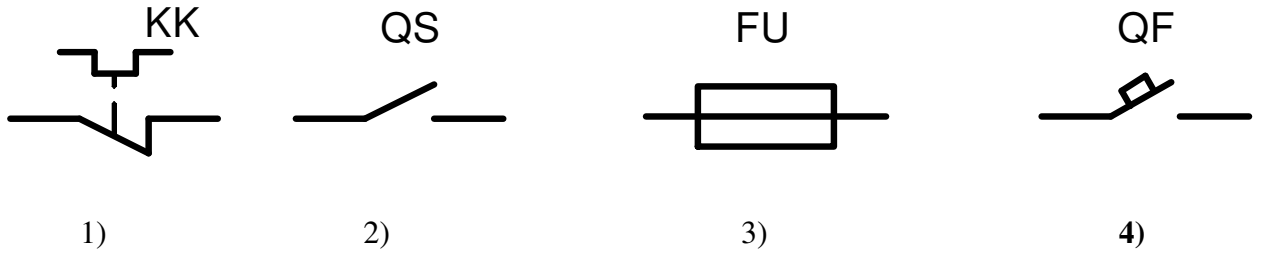
49. Выберите правильный ответ, характеризующий контактор:
 1) Это электрический аппарат (ЭА) с контактами.
 2) Это ЭА, предназначенный для включения и отключения электрической цепи.
 3) Это ЭА, предназначенный для отключения электрической цепи при перегрузке.

- 4) Это аппарат с дистанционным управлением для многократных включений и отключений электрической нагрузки.
- 5) Это электромагнит с контактами.
50. 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.
51. 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).
52. 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.
53. 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.
54. 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.
55. Выберите правильный ответ, характеризующий плавкий предохранитель:
- 1) Это электрический аппарат (ЭА), отключающий электрическую цепь при перегрузке или (и) коротком замыкании путем расплавления плавкой вставки.
- 2) Это ЭА, защищающий электрическую цепь от токов короткого замыкания.
- 3) Это ЭА, защищающий электрическую цепь от перегрузки.
- 4) Это ЭА, защищающий электрическую цепь при перенапряжении.
- 5) Это ЭА, защищающий электрическую цепь при асимметрии напряжения трехфазной цепи.
56. Какой из перечисленных электрических аппаратов относится к аппаратам защиты:

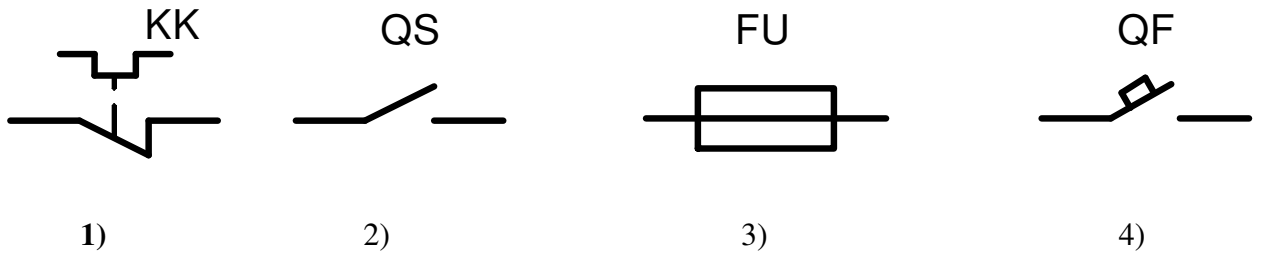
- 1) **Автоматический воздушный выключатель**
 - 2) Рубильник.
 - 3) Магнитный пускатель.
 - 4) Контактор
57. Из каких материалов изготавливаются контактирующие элементы электрических аппаратов?
- 1) **Металлов с малым удельным электрическим сопротивлением.**
 - 2) Металлов с большим удельным электрическим сопротивлением.
 - 3) Керамики.
 - 4) Диэлектрических материалов.
 - 5) Полупроводниковых материалов.
58. 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 износоустойчивости.
 - 5) **Уменьшения электрического сопротивления контактирующих элементов.**
59. Для каких материалов контактов в месте контактирования допускается наибольшая температура?
- 1) Медь.
 - 2) Серебро.
 - 3) Сплавы металлов.
 - 4) **Металлокерамика.**
60. Что такое геркон?
- 1) Это герметизированный контакт.
 - 2) Это магнитоуправляемый контакт.
 - 3) **Это контакт из плоских ферромагнитных пружин, управляемый собственным или внешним магнитным потоком.**
61. При защите внутренних проводок от токов К.З. должно выполняться следующее соотношение между длительно – допустимым током данного сечения I_d и током плавкой вставки предохранителя $I_{п.в.}$:
- 1) $I_d \geq 1,25 I_{п.в.}$;
 - 2) $I_d \geq 1,0 I_{п.в.}$;
 - 3) **$I_d \geq 0,33 I_{п.в.}$;**
 - 4) $I_d \geq 0,25 I_{п.в.}$
62. Какой аппарат не защищает сеть от перегрузок:
- 1) предохранитель;
 - 2) автомат с тепловым расцепителем;
 - 3) **автомат с электромагнитным расцепителем;**
 - 4) автомат с комбинированным расцепителем.
63. Для защиты электродвигателя от перегрузки применяют:
- 1) **тепловое реле;**
 - 2) рубильник;
 - 3) реле напряжения;
 - 4) контактор.
64. Укажите условное обозначение предохранителя на принципиальных электрических схемах: (ответ 3):



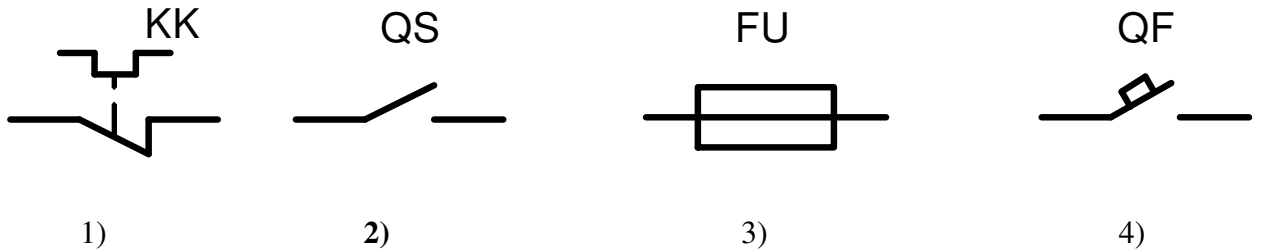
65. Укажите условное обозначение автоматического выключателя на принципиальных электрических схемах: (ответ 4)



66. Укажите условное обозначение теплового реле на принципиальных электрических схемах: (ответ 1):



67. Укажите условное обозначение рубильника на принципиальных электрических схемах: (ответ 2):



68. Укажите уровень напряжения, до которого электрические аппараты считаются аппаратами низкого напряжения:

- 1) до 100 В;
- 2) до 380 В;
- 3) до 500 В;
- 4) до **1000 В.**

69. Укажите уровень напряжения, до которого электрические аппараты считаются аппаратами высокого напряжения:

- 1) свыше 100 В;
- 2) свыше 380 В;
- 3) свыше 500 В;
- 4) свыше **1000 В.**

Линии электропередачи

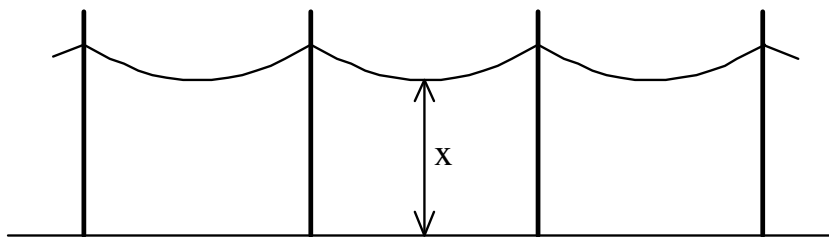
70. Какие опоры ВЛ в нормальном режиме работы испытывают минимальные горизонтальные механические нагрузки

- 1) анкерные;
- 2) **промежуточные;**
- 3) концевые;
- 4) угловые.

71. Для проводников ВЛ сельского типа используют материал:

- 1) медь
- 2) **алюминий**
- 3) сталь
- 3) никель

72. Размер x для воздушной линии называется:



- 1) стрела провеса;
- 2) **габарит линии;**
- 3) пролет линии;
- 4) анкерный пролет.

73. Величина сечения проводов электропередачи в большей степени влияет на:

- 1) **активное сопротивление;**
- 2) индуктивное сопротивление;
- 3) емкостную проводимость;
- 4) зарядную мощность.

74. Расшифруйте аббревиатуру РПН для силового трансформатора:

- 1) работа под напряжением;
- 2) **регулирование под нагрузкой;**
- 3) режим полной нагрузки;
- 4) ремонт произвести невозможно.

75. С увеличением сечения проводов линии потеря напряжения:

- 1) увеличивается;
- 2) **уменьшается;**
- 3) не изменится.

76. На ВЛ–0,4 кВ используются изоляторы:

- 1) опорно-стержневой;
- 2) подвесные тарельчатые;
- 3) **штыревые;**
- 4) проходные.

77. На ВЛ–35; 110; 220 кВ используются изоляторы:

- 1) опорно-стержневой;
- 2) **подвесные тарельчатые;**
- 3) штыревые;
- 4) проходные.

78. Для ввода в здания и сооружения используются изоляторы:

- 1) опорно-стержневой;
- 2) подвесные тарельчатые;
- 3) штыревые;
- 4) **проходные.**

79. Основным материалом для опор сельских ВЛ в Европейской части РФ является:

- 1) сталь;
- 2) **ж/бетон;**
- 3) дерево;
- 4) другие материалы.

80. Один из наружных слоев кабеля 10(6) кВ из витков стальной ленты называют:

- 1) защита;
- 2) изоляция;
- 3) оболочка;
- 4) **броня.**

81. Номинальное напряжение сельских распределительных электрических сетей:

- 1) 5 кВ;
- 2) **10 кВ;**
- 3) 15 кВ;
- 4) 35 кВ.

Коммутационные аппараты напряжением выше 1 кВ

82. Для отключения токов нагрузки используют:

- 1) отделитель;
- 2) разъединитель;
- 3) **выключатель;**
- 4) короткозамыкатель.

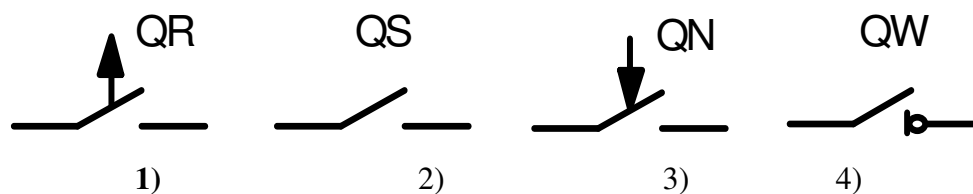
83. Для отключения токов к.з. используют:

- 1) отделитель;
- 2) разъединитель;
- 3) **выключатель;**
- 4) короткозамыкатель.

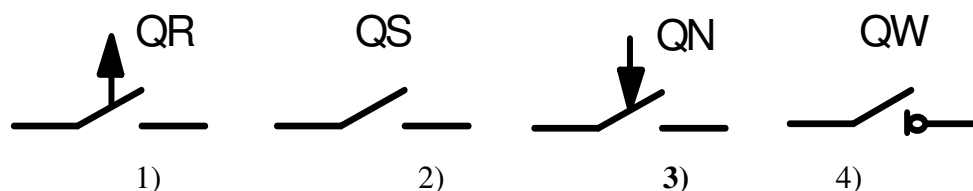
84. Для включения и отключения цепи без тока, а также для создания видимого разрыва используют:

- 1) отделитель;
- 2) **разъединитель;**
- 3) выключатель;
- 4) короткозамыкатель.

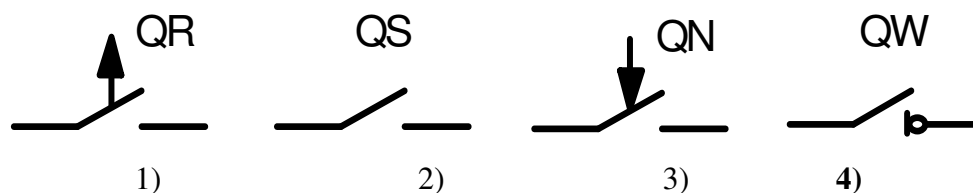
85. Укажите условное обозначение отделителя на схемах:



86. Укажите условное обозначение короткозамыкателя на схемах:



87. Укажите условное обозначение выключателя нагрузки на схемах:



88. Для защиты отходящих линий 0,4 кВ на КТП при перегрузках и межфазных к.з. применяют:

- 1) трубчатый разрядник;
- 2) **автоматический воздушный выключатель;**
- 3) вентильный разрядник;
- 4) трансформатор тока.

89. Для отключения цепи в бестоковую паузу применяют:

- 1) предохранитель;
- 2) короткозамыкатель;
- 3) **отделитель;**
- 4) выключатель;

90. Для ограничения токов короткого замыкания используют:

- 1) **реакторы;**
- 2) короткозамыкатели;
- 3) отделители;
- 4) выключатели.

91. Можно использовать для отключения рабочих токов, но не токов КЗ:

- 1) отделитель;
- 2) разъединитель;
- 3) **выключатель нагрузки;**
- 4) короткозамыкатель.

Измерительные трансформаторы

92. В каком режиме работает измерительный трансформатор напряжения?

- 1) **В режиме холостого хода.**
- 2) В режиме, близком к режиму холостого хода.
- 3) В номинальном режиме.
- 4) В режиме короткого замыкания.

93. Укажите номинальное значение тока вторичной обмотки трансформатора тока:

- 1) 2 А.
- 2) **5 А;**
- 3) 10 А;
- 4) 20 А.

94. Укажите номинальное значение напряжения вторичной обмотки трансформатора напряжения:

- 1) 220 В.
- 2) **100 В;**
- 3) 24 В;
- 4) 12 В.

95. Для защиты отходящих линий 0,4 кВ на КТП от однофазного к.з. в удаленной точке применяют:

- 1) трубчатый разрядник;
- 2) автоматический воздушный выключатель;
- 3) вентильный разрядник;
- 4) **максимальное токовое реле.**

Устройства защиты от перенапряжений

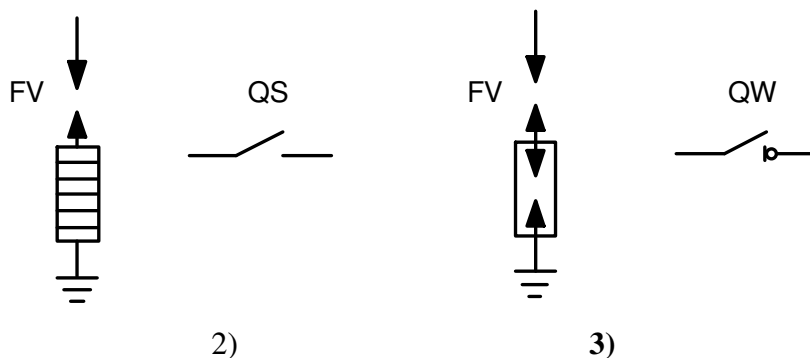
96. К внешней изоляции относится:

- 1) изоляция кабелей;
- 2) **воздушные промежутки между проводами разных фаз ЛЭП и внешние поверхности твердой изоляции (изоляторов);**
- 3) герметизированная изоляция вводов.

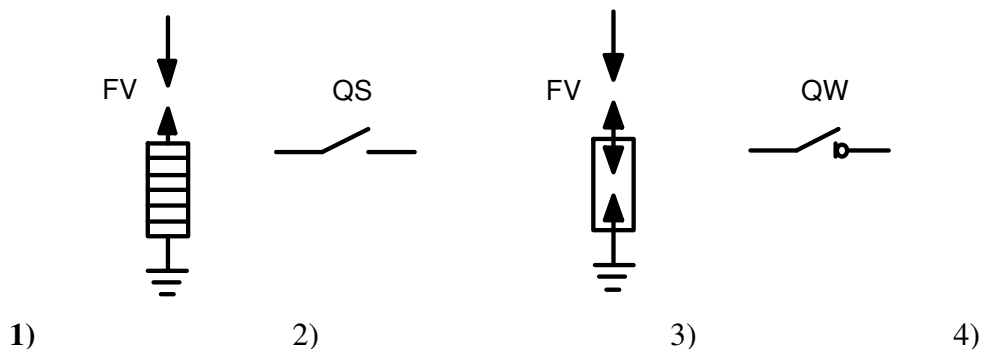
97. К внутренней изоляции относится:

- 1) **изоляция кабелей, трансформаторов, электрических машин и т.д.;**

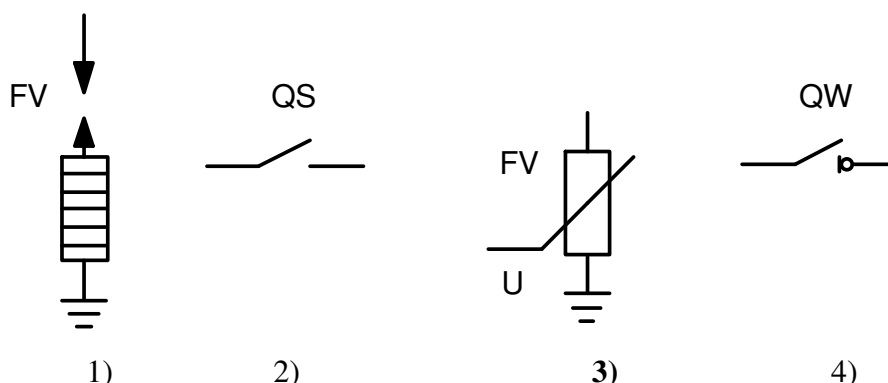
- 2) промежутки воздуха между контактами разъединителя;
3) внешние поверхности твердой изоляции.
98. *Особенностью внутренней изоляции является:*
- 1) дешевизна;
 - 2) зависимость электрических свойств от атмосферных условий;
 - 3) **необратимость пробоя.**
99. *Основной характеристикой перенапряжения является:*
- 1) **кратность перенапряжений;**
 - 2) частота воздействия;
 - 3) длительность воздействия.
100. *Электрической прочностью изоляции называется:*
- 1) **напряженность электрического поля, при которой происходит пробой диэлектрика;**
 - 2) величину напряжения, при котором происходит пробой диэлектрика;
 - 3) максимальное значение электрического тока через изоляцию при ее пробое.
101. *Перекрытием изоляции называется:*
- 1) **разряд по поверхности изолятора;**
 - 2) разряд через тело изолятора;
 - 3) разряд по границе раздела двух сред.
102. *Защищенный подход к подстанции выполняется в виде:*
- 1) дополнительного заземляющего контура, установленного вокруг территории подстанции на расстоянии $8 \div 10$ м и электрически соединенного с заземляющим устройством подстанции;
 - 2) дополнительных стержневых молниеотводов, расположенных по периметру подстанции на расстоянии $6 \div 10$ м от ее территории и электрически соединенных с заземляющим устройством подстанции;
 - 3) **тросовых молниеотводов, установленных на участках линии длиной $1 \div 4$ км, примыкающих к подстанции.**
103. *Укажите условное обозначение трубчатого разрядника на принципиальных электрических схемах:*



104. *Укажите условное обозначение вентиляционного разрядника на принципиальных электрических схемах:)*



105. Укажите условное обозначение нелинейного ограничителя перенапряжений на принципиальных электрических схемах:



106. Ограничитель перенапряжения нелинейный отличается от вентильного разрядника:

- 1) Наличием искровых промежутков.
- 2) Отсутствием искровых промежутков.

Отсутствием искровых промежутков и наличием металлоксидных резисторов с высоконелинейной ВАХ.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся II ВГАУ 1.1.01 – 2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных занятиях
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Черников Виталий Александрович
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Черников Виталий Александрович
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

Рецензент:

Начальник оперативно-диспетчерской службы филиала ОАО
«Системный оператор Единой энергетической системы»
Воронежское РДУ Нестеров С.А.