

Министерство образования Республики Карелия
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Карелия
«Сортавальский колледж»

Одобен цикловой методической комиссией
специальных дисциплин сельскохозяйственного
направления на заседании «31» августа 2018 г.
Протокол № 1
Председатель ЦМК Н.Б. Крылова
Разработчик С.В. Грязнов, преподаватель высшей
квалификационной категории

ПАСПОРТ
комплекта оценочных средств

ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

основной образовательной программы (ОПОП)
по специальности СПО

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Сортавала 2018

Комплект контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства и рабочей программы профессионального модуля

Тест 1. Основы электромонтажных работ

1. Рассчитать по длительно допустимой токовой нагрузке сечение токопроводящих жил для прокладки осветительной проводки в ауд. №17. При расчёте исходить из того, что:
 - а) источники света - экономичные или люминесцентные лампы;
 - б) токопроводящая жила - медная;
 - в) проводка - трёх проводная;
 - г) напряжение питания - 220 В;
 - д) мощность точки освещения - 35 Вт для однолампового светильника и 125 Вт для люстры.
2. Выбрать автоматический выключатель для защиты линии освещения в ауд. №17. Автомат рекомендуется выбирать однополюсный широкого применения.
3. Подобрать проводниковую продукцию и способ прокладки для монтажа линии освещения.
4. Рассчитать по длительно допустимой токовой нагрузке сечение токопроводящих жил для прокладки силовой проводки в ауд. №17. При расчёте исходить из того, что:
 - а) токопроводящая жила - медная;
 - б) проводка - трёх проводная;
 - в) напряжение питания - 220 В;
 - г) мощность точки питания - 400 Вт для одного гнезда
5. Выбрать автоматический выключатель для защиты силовой линии в ауд. №17. Автомат рекомендуется выбирать однополюсный широкого применения.
6. Подобрать проводниковую продукцию и способ прокладки для монтажа силовой линии.
7. Подобрать вспомогательные монтажные, крепёжные и изоляторные изделия, необходимые для монтажа осветительной и силовой проводки в вашей квартире. Выбрать способ монтажа контактных соединений. Перечислить, какие виды операций будут выполняться при монтаже и какие инструменты при этом будут необходимы.
8. В однолинейном исполнении на плане ауд. №17 начертить схему осветительной и силовой цепи. Для удобства чтения схемы осветительную и силовую часть рекомендуется выполнить разным цветом.
9. Перечислить меры безопасности, которые необходимо предпринять при выполнении электромонтажных работ в ауд. №17

Ответ 1

В ауд. №17 установлены 18 двухламповых светильников KGJ46-2*36 с линейными люминесцентными лампами низкого давления мощностью 36 Вт. Суммарная мощность линии

$$\text{освещения: } P = P_{\text{л}} \times 2 \times X \text{ } U I_{\text{св}} = 36 \times 2 \times 18 = 1296 \text{ Вт}$$

Ток линии освещения определим из формулы:

$$I = U \cos \varphi$$

$$\text{Тогда ток } I = \frac{P}{U \cos \varphi} = 8,79 \text{ А}$$

$$220 \times 0,67$$

Сечение выбираем по таблице длительно допустимых токовых нагрузок для трёхжильного кабеля с поливинилхлоридной изоляцией и медной жилой:

Сечение токопроводящей жилы, 2 мм	Ток, А, для проводов, проложенных					
	открыто	В одной трубе				
		Двух одно-	Трех одно-	Четырех одно-	Одного двух	Одного трех
0,5	11	-	-	-	-	-
0,75	15	-	-	-	-	-
1	17	16	15	14	15	14
1,2	20	18	16	15	16	14,5
1,5	23	19	17	16	18	15
2	26	24	22	20	23	19
2,5	30	27	25	25	25	21
3	34	32	28	26	28	24
4	41	38	35	30	32	27
5	46	42	39	34	37	31
6	50	46	42	40	40	34
8	62	54	51	46	48	43
10	80	70	60	50	55	50

Согласно расчёта подойдёт кабель сечением 1 ММ □□. Согласно требований ПУЭ линии освещения жилых и общественных зданий должны выполняться проводом с двойной изоляцией, медной жилой,

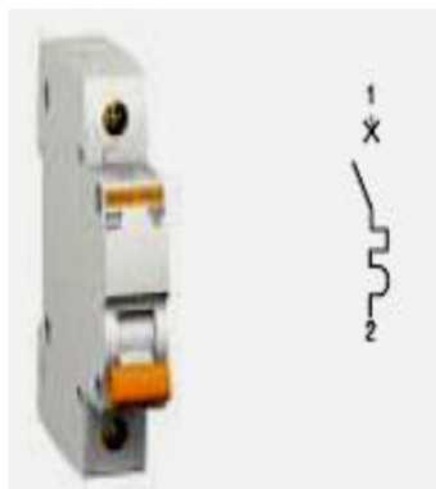
сечением не менее 1,5 ММ. Окончательно принимаем: проводка будет выполняться кабелем ВВГЗХ15-1кВ

Ответ 2

Автоматический выключатель для защиты линии освещения будем выбирать, исходя из расчётного тока линии освещения / - 8,79.4

Ток тепловой уставки $I_{m y} = (1,2-5-1,3)/n = (1,2-5-1,3)8,79 = 10,5-5-11,4$ А Стандартные тепловые расцепители для автоматов серий АЕ1031, ВА63, С60, ВА47 –

Кол-во полюсов	Кол-во модулей	Ном. ток (А)
1	1	6
1	1	10
1	1	16
1	1	20
1	1	25
1	1	32
1	1	40
1	1	50
1	1	63
1+N	2	6
1+N	2	10
1+N	2	16
1+N	2	20
1+N	2	25
1+N	2	32
1+N	2	40



Выбираем ближайшее: $I_{mv} = 10A$ Электромагнитный расцепитель (ток трёхсекундного расцепления)

$$I_{,y} = (3 * 4)/n = (3 * 4)8,79 = 26,4 \text{ 35,2 A}$$

Ближайший стандартный: / = 25 A

По этим параметрам подходит, например, автомат серии С-10 Ответ 3:

Так, как здание старое, наиболее простым и экономичным способом замены проводки будет монтаж её в кабель-канале 16x12 мм.

Ответ 4: 31

В аудитории №17 установлены 12 розеток на 2 гнезда для питания оргтехники и одна - для питания прочих

нагрузок. Итого, общая расчётная потребляемая мощность по кабинету:

$$P = 400 \times 2 \times 13 = 10400 \text{ Вт}$$

Розетки поделены на четыре группы: 4,4,4,1. Мощности по группам распределяются:

$$p_1 = p_2 = p_3 = 400 \times 2 \times 4 = 3200 \text{ Вт}, P_A = 400 \times 2 \times 1 = 800 \text{ Вт}$$

$$\text{токи линий } I_1 = I_2 = P/U = 3800/220 = 14,5 \text{ А } I_p = 800/220 = 3,6 \text{ А}$$

По таблице длительно допустимых токовых нагрузок выбираем $S=1,5 \text{ мм}^2$. С учётом требований ПУЭ для силовых цепей общественных и жилых зданий принимаем $S=2,5 \text{ мм}^2$.

Ответ 5:

Кол-во модулей	Пом. ток Ш	Автоматический выключатель для защиты линий будем выбирать, исходя из расчётных токов линий
		$I_i = I_2 = I_B = 14,5 \text{ А}, I_p = 3,6 \text{ А}$
1	6	Ток тепловой уставки
1	10	$I_1 = (1,2 + 1,3)14,5 = 17,4 \text{ А}, I_2 = 18,9 \text{ А}$
1	16	$I_2 = (1,2 + 1,3)3,6 = 4,3 + 4,7 \text{ А}$
1	20	Стандартные тепловые расцепители для автоматов серий АЕ1031, ВА63, С60, ВА47 -
1	25	Нам подходят автоматы с тепловыми расцепителями 20 А и 6 А.
1	32	Электромагнитный расцепитель (ток трёхсекундного расцепления)
1	40	
1	50	$I_{гр1} = (3 * 4)14,5 = 43,5 \text{ А}$
1	60	$I_{гр2} = (3 - 4)3,6 = 10,8 * 14,4 \text{ А}$
2	6	Ближайшие стандартные магнитные расцепители: 40 А и 16 А.
2	10	По этим параметрам подходят автоматы С20 и С6.
2	16	<u>Ответ 6:</u>
2	20	Для монтажа силовой линии питания оргтехники подойдёт кабель ВВГ5 х 2,5
2	25	— 1 кВ и ВВГЗ х 2,5 — 1 кВ. Способ прокладки - в кабель-каналах 40 х 26
2	32	<u>Ответ 7:</u>
2	40	Для монтажа осветительной проводки потребуется:
2	50	1. кабель ВВГЗ х 1,5 - 1 кВ — 40 м
2	63	2. кабель-канал 16х12 - 30 м
		3. дюбель-гвозди распорные 40 х 6 - 100 шт

4. коробки соединительные КМ41001 92*40 - 4 шт
5. СИЗ-20 шт
6. дюбель-гвозди распорные 70 х 6 - 50 шт
7. гофрированные трубы ПВХ 015 мм
8. выключатели «Валентина» однополюсные - 3 шт

Для монтажа силовой проводки потребуется:

9. кабель ВВГ5 х 2,5 — 1 кВ — 20 м
10. кабель ВВГЗ х 2,5 — 1 кВ — 20 м
11. кабель-канал 40 х 26 - 10 м
12. дюбель-гвозди распорные 40 х 6 - 100 шт
13. коробки соединительные КМ41001 92*40 - 4 шт
14. СИЗ - 20 шт
15. дюбель-гвозди распорные 70 х 6 - 50 шт
16. гофрированные трубы ПВХ 015 мм
17. розетки «Валентина», евро, 2 гн - 13 шт

При выполнении монтажа будут производиться операции:

- демонтаж старых светильников и старой проводки
- разметка установки осветительной арматуры, выключателей, коробок и линий
- установка и крепёж новых светильников
- нарезка и крепление кабельных каналов
- прокладка кабельных линий
- подсоединение светильников, выключателей, коробок
- разметка линий силовой проводки
- нарезка и крепление кабельных каналов силовых линий
- монтаж розеток и коробок
- прокладка кабельных линий силовой проводки

Соединения будут производиться СИЗами

Для выполнения работ по монтажу потребуются: перфоратор, электродрель, шуруповёрт, стандартный набор электромонтажника, стремянка, ножовка по металлу или ножницы, шнур, рулетка.

Ответ 8:

Перед демонтажем осветительной проводки произвести отключение, убедиться в отсутствии напряжения,

отсоединить провода в соединительной коробке на вводе в помещение. Демонтаж старой проводки производить в строительной каске, рукавицах или перчатках и защитных очках. Стремянка должна устанавливаться на ровной поверхности и её положение должно надёжно фиксироваться. Демонтаж-монтаж должен производиться двумя лицами, из которых один производит основную работу, второй - фиксирует. Стремянки и лестницы должны быть вовремя испытаны и не должны иметь повреждений. Класс используемых электроинструментов должен соответствовать классу помещения, где производятся работы (рекомендуется электроинструмент с двойной изоляцией). Электроинструмент перед работой должен пройти проверку на исправность и пригодность. При выполнении соединений в монтируемой линии используется стандартная раскраска жил кабеля. По окончании монтажа производится пусконаладочные испытания. Подсоединение смонтированного участка проводки к питанию производится только по окончании работы на этом участке. При необходимости внести изменения в схему соединений на этом же участке, принимают меры предосторожности в соответствии с техническими мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках. При опробовании смонтированного участка проводки включение производится толчком. При пробном включении на вновь смонтированном участке людей оставаться не должно.

Тест 2. Монтаж и ремонт кабельных и воздушных линий, проводов и тросов

Образец деятельности при монтаже и ремонте кабельных линий

1. Назвать элементы силовых кабелей. Привести возможную марку.

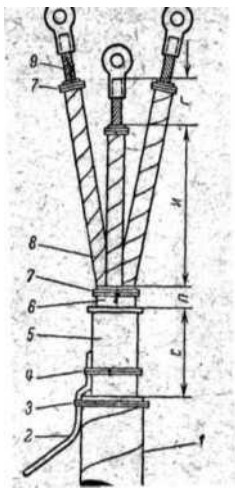
34



- а) броня
- б) токопроводящая жила
- в) оболочка
- г) защитный покров
- д) жильная изоляция
- е) наполнитель
- ж) поясная изоляция
- з) подушка под броню

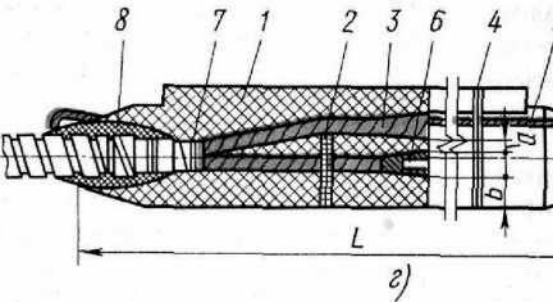
CU СКВ АСК А СU В

- 2. Оборудование и материалы для монтажа и ремонта кабельных линий при прокладке на тросе.
- 3. Методика прокладки кабелей на тросе.
- 4. Написать элементы. Описать методику монтажа эпоксидных концевых муфт



- а) жила
- б) оболочка
- в) бандаж из х/б нити
- г) киперная лента
- д) заземление
- е) проволочный бандаж
- ж) оболочка
- з) проволочный бандаж
- и) поясная изоляция
- к) проволочный бандаж
- л) броня

5. Написать элементы. Описать методику мон



- а) бандаж из проволоки
- б) соединение жил
- в) корпус муфты
- г) герметизирующая подмотка
- д) бандаж из суровых ниток
- е) распорка
- ж) Г С Д И С Ж И Ж И Д И
- з) провод заземления

6. Ремонт кабельных линий при прокладке на тросу.

Ответы:

1.

№№ вопросов	1	2	3	4	5	6	7	8
№№ ответов	б	д	е	ж	в	з	а	г

АСКВ

2. При прокладке кабельной линии на тросе требуется:

- ✓ кабель в резиновой или ПВХ оболочке
- ✓ вышка телескопическая
- ✓ натяжные муфты
- ✓ вспомогательные раскаточные блоки ST26
- ✓ устройство для раскатки кабеля
- ✓ пряжки или крепёжные металлические скобы
- ✓ машина грузовая
- ✓ лить длиной 25-50 м
- ✓ монтажный чулок ST103
- ✓ вертлюг СТ104
- ✓ ручная лебедка ST116 и СТ116
- ✓ инструменты электромонтажника
- ✓ трос Ø 5-6 мм

3. На земле раскатывается трос и кабель. Кабель крепится к тросу пряжками или металлическими скобами. К тросу крепятся крепёжные и натяжные узлы. На одной опоре закрепляется конец троса, на другой устанавливается раскаточный блок. С помощью линия, монтажного чулка, вертлюга и лебёдки поднимается и натягивается пролёт между соседними опорами. Монтаж производится от опоры к опоре.

№№ вопросов	1	2	3	4	5	6	7	8	9
№№ ответов	л	д	е	з	б	и	в	г	а

Измеряются размеры корпуса и проходных изоляторов муфты. Разделяется конец кабеля в соответствии с полученными измерениями. Поверх изоляции жил делается подмотка лентой

ПВХ или киперной. Надевается корпус муфты, места соединений с бронёй и изоляторами уплотняются подмоткой и пластилином. Устанавливаются на герметике изоляторы. На незащищённые места жил надеваются резиновые трубки. Устанавливаются наконечники жил. Трубки герметизируются на наконечниках с помощью герметика и хомутиков. Подготавливается, подогревается и заливается эпоксидный компаунд. Изоляторы сверху заглушаются пробками и герметизируются пластилином. Время полимеризации - до полного остывания, но не менее 2 часов. После полимеризации пластилин удаляется с помощью ветоши.

№№ вопросов	1	2	3	4	5	6	7	8
№№ ответов	в	е	ж	а	з	б	д	г

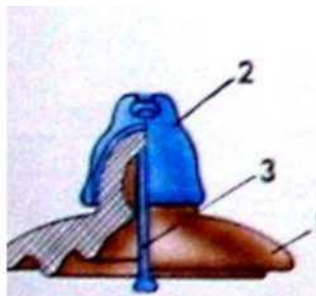
Отмеряются концы кабелей для разделки. Защитный покров схватывается проволочными бандажми. Удаляют защитный покров под разделку. На броню устанавливают проволочные или из ленточной брони бандажки. Срезают ненужную броню и удаляют. На расстоянии 25-30 мм по оболочке делается два кольцевых надреза и два продольных на расстоянии 10 мм. Удаляется сначала лента между продольными резами, а затем и вся ненужная оболочка до первого кольцевого надреза. Срезается и удаляется поясная изоляция. По шаблону выгибаются жилы кабеля. Поверх жильной изоляции ставятся бандажки из х/б нити и подмотка из киперной или ПВХ ленты. Из свинцового листа отрезается заготовка, сворачивается в трубу и пропаявается по шву, прорезается литьевое отверстие. Заготовка надевается на кабель и сдвигается в сторону. Между жилами ставятся распорки, производится соединение жил пайкой, опрессовкой или сваркой. Изолируются места соединения бумажными роликами. Муфта надвигается на место соединения, торцы зафальцовываются деревянной колотушкой и припаиваются к оболочке. Заливается маслосканифольный компаунд. Запаявается литьевое отверстие. Припаивается заземляющий провод. Поверх муфты устанавливается защитный стальной кожух.

6. Определяется место повреждения. Производится прожигание кабеля. Если место повреждения невозможно заплавить, устанавливается соединительная муфта. Для выполнения незапланированных соединений кабеля на опорах оставляется ремонтный запас кабеля. Место повреждения разрезается, кабель натягивается и устанавливается резиновая или термоусадочная соединительная муфта ПСтнг. Муфта крепится к тросу с двух сторон. Работы производятся с телескопической вышки. По окончании ремонтных работ измеряется сопротивление изоляции мегомметром соответствующего напряжения, после чего линия ставится под напряжение сначала на холостом ходу, а затем и под нагрузку.
7. При выполнении земляных работ остерегаться попадания под ковш экскаватора и в траншею. При такелажных работах остерегаться попадания под груз. При раскатке и укладке кабеля работы выполнять в защитных рукавицах. При укладке кабеля в траншею на поворотах траншеи
8. находиться с внешней стороны угла. Монтаж муфт и концевых заделок выполнять в перчатках, защитных очках. При ремонте линия должна быть отключена, короткозамыкающие ножи разъединителя замкнуты, привод разъединителя закрыт на замок или заблокирован. Производится прокол кабеля, чтобы убедиться в отсутствии напряжения на нём. На месте повреждения надевают очки, диэлектрические перчатки, заземляют ножовку или труборез и перерезают кабель по месту повреждения. При заливке соединительных муфт избегать термических воздействий.

Образец деятельности при монтаже и ремонте воздушных линий

1. Назначение и параметры линий напряжением 1 МВ.
2. Выбрать инструменты, приспособления, технику для монтажа линий напряжением 1 МВ.
 3. Выбрать материалы для монтажа линий напряжением 1 МВ: а/ опоры б/ изоляторы в/ провода г/ сцепную и линейную арматуру
 4. Выбрать способ и периодичность дефектации линий напряжением 1 МВ.
 5. Описать методику монтажа линий 1 МВ.
 6. Описать меры безопасности при монтаже линий напряжением 500 кВ.

- a) шапка
- b) изолирующий элемент
- c) стержень



7. Описать устройство узла подвеса провода воздушной линии (на каждую цифру найти свою букву).

Ответ №1

Линии с напряжением 1МВ передают мощность более 2,5 млн. кВт на расстояние 2000...10000 км и служат для объединения отдельных энергетических систем в единую энергосистему страны или нескольких стран.

Длина пролёта для этих линий - от 500 м до 2 км, габарит для ненаселённой местности - до 25-30 м.

Ответ №2

Для монтажа линий 1 МВ потребуются:

Тяжелые гусеничные трактора, 3-6 шт.;

Тяжелые самоходные подъемные краны повышенной проходимости, вертолёт;

Тягачи и большегрузные автомобили;

Падающая стрела;

Миксеры-бетоновозы, экскаваторы или сваи и дизель-бабы;

Передвижные сварочные станции;

Раскаточные тележки или прицепы;

Раскаточные ролики, ключи динамометрические, гайковёрты пневматические или электрические;

Механические лебёдки;

Плав. средства и альпинистское снаряжение;

Телескопические вышки, тележки для перемещения по проводам;

Пояса монтажные, каски строительные, очки защитные, перчатки рабочие, спецодежда, переносные радиостанции, бинокли, нивелир;

Щётки кордовые, ножи монтерские, ножницы, переносные лебёдки, переносные закоротки - заземления, динамометры, вертлюги, клиновые зажимы, смазка SRL и др.

Ответ №3

Для монтажа линий 1 МВ применяются сборные металлические опоры;

Провод - марки АС, АСУ, АКП, АСКС, АСКП;

Изоляторы ПС10А, ПФ10А, гирлянды стеклянных изоляторов ШН193, композитные натяжные изоляторы серии SDI90;

Серьги, скобы, ушки однолапчатые У1 и двухлапчатые У2, звенья ПТМ и звенья регулирующие ПРР, ПР, ПРП, ПРТ, коромысло одно-, двухрёберное и балансирующее, талрепы, кольца защитные для

поддерживающих гирлянд, разрядники и разрядные рога, гасители вибрации ГПГ (глухой) и ГПС (сбрасывающийся), зажимы болтовые, прессуемые, клиновые, натяжные НБН, поддерживающие ПГ, ПГН (глухой), поддерживающие ограниченной прочности ПО и ПОН, балласты, распорки, соединители плашечные ПАП, овальные СОМ, СОАС, СОС и др.

Ответ №4

Осмотры проводов и гирлянд изоляторов производятся с тележки по графику осмотров предприятия, обслуживающего системные линии. Осмотры фундаментов с окапыванием и опор на ржавление производится выборочно, визуальное, по графику эксплуатирующей организации. Дополнительные осмотры с удалением льда (механическим или методом короткого замыкания) производятся в районах повышенной гололёдности при объявлении гололёдной опасности.

Ответ №5

Размечается траса линии по нивелиру в соответствии с картой проекта, с указанием местоположения опор. Отливается фундамент или забиваются сваи под опоры. Монтируются крепёжные площадки точно в соответствии с расположением ног опоры. Собирается из готовых элементов с помощью болтовых соединений опоры, две ноги с помощью шарниров крепятся к фундаменту. Устанавливается падающая стрела, тросы от стрелы и опоры крепятся к мощным тракторам. Для предохранения от падения опоры на фундамент, с противоположной стороны от опоры крепится растяжка, которая идёт от вспомогательного трактора. Голова опоры приподнимается с помощью подъёмного крана, затем тракторами и падающей стрелой она ставится на фундамент и крепится окончательно.

Вспомогательный

трактор предохраняет от резкого падения опоры на фундамент. Телескопическими вышками и подъёмными кранами поднимаются и крепятся крепёжные узлы, гирлянды изоляторов, вспомогательные раскаточные ролики. Устанавливаются механические лебёдки, раскаточные прицепы с барабанами провода. Раскатываются и натягиваются в соответствии с проектом провода. С раскаточных роликов провода перекалываются в поддерживающие и натяжные прессуемые зажимы и крепятся. Натяжка проводов производится короткими участками по 10-12 км.

Ответ №6

При установке опор находится вблизи натяжных тросов или падающей стрелы не рекомендуется. Стропление опоры производить в перчатках или рукавицах. Находиться на линии движения натяжных тракторов не следует. Фиксацию опоры на фундаменте следует с осторожностью. Подвеску гирлянд производить с телескопических вышек с использованием временных такелажных блоков и звеньев ПТС. При натяжке проводов следует помнить, что при больших протяжённостях линии на проводах может быть значительная наводка статического напряжения, поэтому линии необходимо заземлить. При работах с телескопической вышки необходимо зафиксироваться в корзине монтажным поясом. При необходимости перемещения на опору вначале монтажный пояс фиксируется на опоре, а затем перемещается монтажник. При перемещении по проводам линии карабин пояса фиксируется на верхнем проводе фазы и перемещается по мере движения. На каждом сепараторе карабин переносится, затем движение возобновляется. При перемещении с провода на опору или в корзину телескопической вышки сначала уравниваются потенциалы, так же, как и при переходе из телевышки на землю.

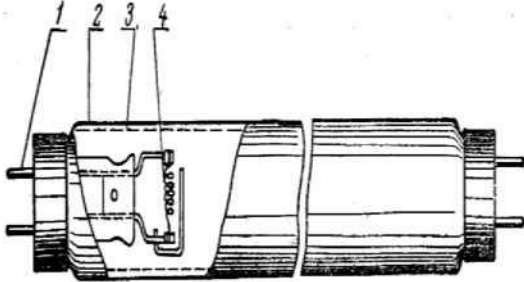
Ответ №7

№№ вопросов	1	2	3
Ответы	b	a	c

Тест 3.Образец деятельности при монтаже и ремонте линий освещения

1. Для своей квартиры выбрать источники света для каждого помещения. Выбор аргументировать. Описать принцип работы источника, его преимущества и недостатки.
2. Для своей квартиры рассчитать простейшим способом количество источников света, вычертить схему их расположения, выбрать осветительную арматуру.
3. Выбрать способ монтажа светильника НРБ, описать его назначение, перечислить основные элементы.
4. Описать способ и методику монтажа проводки к светильнику НРБ
5. Выбрать материалы, приспособления, инструменты для монтажа проводки к светильникам НРБ
6. Описать меры безопасности при выполнении монтажа и ремонта проводки со светильниками НРБ

7. Описать устройство лампы, привести её полную характеристику



- а) Спираль
- б) Стеклоная колба
- в) Люминофор
- г) Контактные выводы

Ответ 1

В моей квартире 2 жилых помещения, кухня, ванная, туалет, прихожая.

Для всех помещений выбираю лампы интегрированные экономичные люминесцентные Osram Dulux EL Classic различной мощности. Лампы эти в 5 раз экономичнее ламп накаливания, срок их службы достигает 60000 часов (примерно в 1000 раз больше, чем у ламп накаливания). Свет мягкий, не слепящий. В состав лампы входят: светонесущие трубки, в которых содержатся дозированные капли ртути, неон и люминофор, электронное зажигательное устройство постоянного тока и цоколь с резьбой. Зажигатель при включении лампы производит разогрев ртути и подаёт повышенное напряжение постоянного тока. Пары ртути ионизируются, возникает холодная дуга в парах ртути. Газ неон и люминофор исправляют спектр свечения лампы. Схема на постоянном токе повышает надёжность зажигания и светоотдачу ламп.

Ответ 2

В гостиной полезная площадь составляет 23 м² Используя упрощенный метод расчёта, по таблице выбираем:

Таблица расчета требуемой мощности ламп накаливания и люминесцентных ламп в светильниках в ватах

Требуемая освещенность, в люксах	Площадь помещения, м ²						
	10 м ²	25 м ²	50 м ²	100 м ²	150 м ²	200 м ²	300 м ²
200 лкс - вспомогательные помещения: фойе, рекреации, коридоры, кулуары, складские помещения	350	850	1650	3300	5100	6700	10000
	80	200	400	640	1000	1320	1960
350 лкс - помещения общего пользования: спортзалы, столовые, офисы, читальные залы	600	1450	2800	5900	8800	12000	17500
	120	280	560	1160	1880	2360	3300
500 лкс - помещения для точной работы: кабинеты, лаборатории, помещение ЭВМ, учебные кабинеты	850	2100	4200	8400	12800	18800	25000
	160	400	800	1640	2440	3240	4900
600 лкс - помещения для высокоточной работы: проектные залы, операционные, рекламные щиты	1000	2500	5400	10100	15200	20000	30000
	200	480	1000	1960	2920	3880	5840

Суммарная мощность ламп (Вт), обеспечивающая требуемую освещенность помещения с заданной площадью с помощью **ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ**



Суммарная мощность ламп (Вт), обеспечивающая требуемую освещенность помещения с заданной площадью с помощью **ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП**

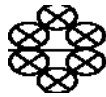
Для офисов и читальных залов с люминесцентным освещением суммарная мощность люминесцентных ламп 280 Вт.

В спальне, по аналогии, при площади 12 м - 120 Вт.

В кухне - 120 Вт.

В остальных помещениях (вспомогательных) - 20-35 Вт.

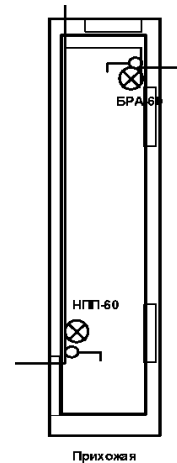
EL1-EL6



§

Освещение в гостиной EL1-EL6 - люстра

EL7 - настольная лампа НКП03-60



Ответ 3

Светильник НРБ обычно используется как переносной и предназначен для освещения рабочих мест в подсобных помещениях. Источник света - лампа накаливания 220 В, 40-100 Вт. Патрон смонтирован на пластмассовом корпусе из АВ S - пластмассы, к нему через узел уплотнения (резиновая прокладка, кольцо) специальными крепёжными элементами присоединён плафон с рассеивателем. Для защиты плафона имеет металлическую решетку, для подвеса - крюк. Шнур питания длиной от 5 до 12 метров. Поскольку является переносным, монтажа не требует.

Ответ 4

Проводка для питания светильников НРБ не требуется. Подключение к питающей сети - через розетку 220 В и собственный шн

Ответ 5

Дополнительных материалов, инструментов и приспособлений для монтажа светильников НРБ не требуется

Ответы:

Ответ 6

Подключение переносных светильников к питающей сети производится только после его подвеса и раскладки шнура питания. Шнур питания не должен пересекаться с путями прохода персонала или проезда транспорта. Ввод шнура в светильник и в вилку должен быть заводского изготовления или загерметизирован. Светильник должен быть надёжно закрыт специальными крепёжными изделиями. Разборка и ремонт производятся только в условиях мастерской специально обученным персоналом.

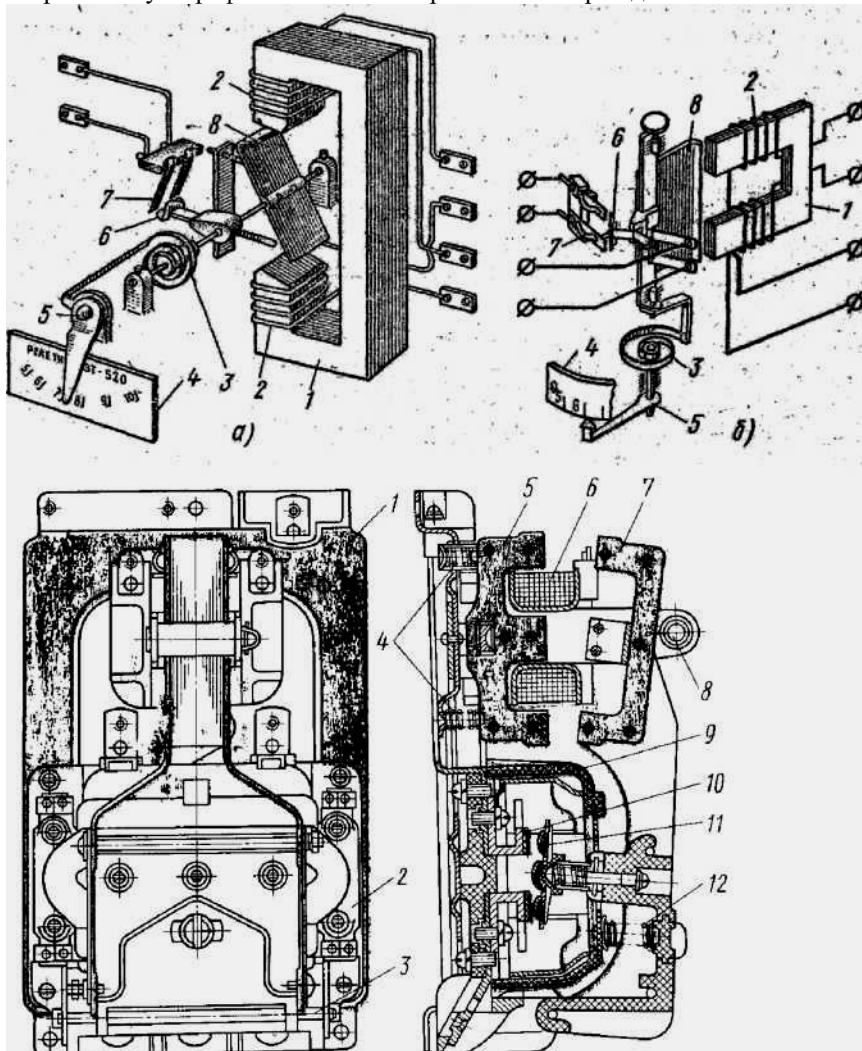
Ответ 7

Лампа люминесцентная, низкого давления, линейная.

Состоит:

- Колба стеклянная
- Люминофор
- Дозированная капля ртути
- Газ неон
- Спирали
- Цоколи
- Контактные выводы

За счёт спиралей разогреваются пары ртути и подаётся повышенное напряжение. Происходит пробой паров, возникает холодный электрический разряд и свечение паров ртути. Неон и люминофор исправляют ультрафиолетовый спектр свечения паров до почти белого.



- а) поодвижные к
- б) магнитопровод
- в) шкала
- г) рычаг
- д) обмотки
- е) неподвижные контакты
- ж) пружина
- з) якорь

- а) неподвижный контакт
- б) блокконтакты
- в) основание
- г) пружина возврата якоря
- д) ось якоря
- е) подвижный контакт
- ж) якорь
- з) упор
- и) амортизирующие пружины
- к) сердечник
- л) катушка
- м0 дугогасительная камера

1. На слайде элементы обозначены цифрами, в аннотации — буквами. Указать буквы, соответствующие каждой цифре.

2. Какие приспособления и оборудование потребуются при демонтаже- монтаже аппаратов?

3. О чём может говорить повышенный гул в реле тока?

4. Описать объём работ при текущем ремонте магнитных пускателей.

5. Написать периодичность выполнения обслуживания автоматов.
6. Какие виды испытания проводятся при капитальном ремонте магнитного пускателя?
7. Назвать меры безопасности, которые необходимо соблюдать при ремонте автомата
8. Выполнить монтаж конечного выключателя ВК 700
9. Расшифровать марку рубильника Р 35
10. Выбрать УЗИП для защиты квартиры

Тест 4 Неисправности защитной и пускорегулирующей аппаратуры

Задание 1

Повышенный гул в реле тока может говорить о:

- S Попадании грязи в магнитопровод
- S Реле постоянного тока включено в сеть

переменного тока Задание 2

При текущем ремонте магнитных пускателей:

- S Пускатель очищается пылесосом с пластиковой трубкой
- S Контакты очищаются щёткой или ветошью с бензином
- S Проверяется и регулируется работа магнитопровода

Задание 3

Обслуживание автоматов сводится к очистке внешних поверхностей пылесосом с пластиковой трубкой и производится по графику ответственного за электрохозяйство

Задание 4

При капитальном ремонте магнитного пускателя измеряется:

- S Сопротивление катушки постоянному току (на обрыв катушки)
- S Сопротивление изоляции катушки (мегаомметром на 250-500 В, сопротивление не менее 0,5 Мом)
- S Сопротивление изоляции между контактными пластинами и относительно корпуса
- S Качество ремонта проверяется 10-15 кратным включением-отключением без нагрузки

Задание 5

При ремонте автомата необходимо:

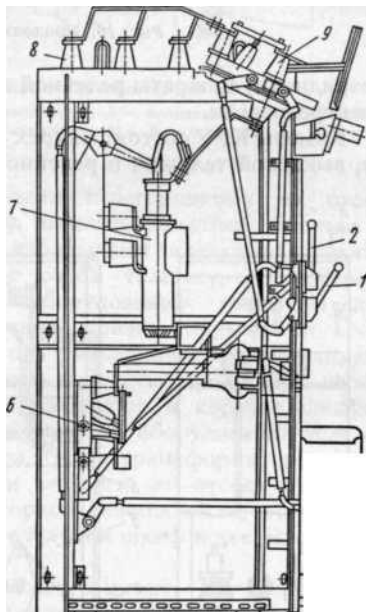
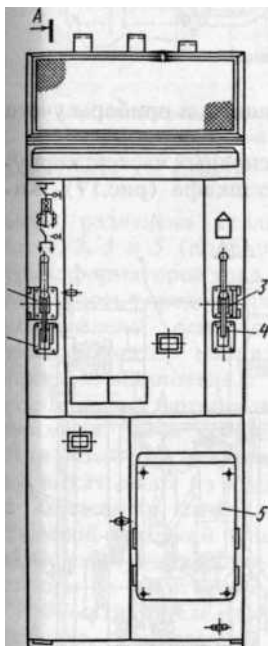
- S Отключить питающий рубильник или автомат
- S Повесить на нём запрещающий плакат
- S Отсоединить от автомата питающие провода, скрутить и

заземлить Задание 6

Обозначение Р35 означает:

- Р - рубильник
- 3 - трёх полюсный
- 5 - пятая величина по току (до 630 А)

Тест 5. Обслуживание и ремонт масляного выключателя



- а - масляный выключатель
- б - линейный разъединитель
- в - привод шинного разъединителя
- г - привод линейного разъединителя
- д - шинный разъединитель
- е - привод заземляющих ножей линейного разъединителя
- ж - привод заземляющих ножей шинного разъединителя
- з - сборные шины и пружинный привод ПП-67

КСО-2 72
о)

1. На слайде элементы камеры обозначены цифрами, на описании - буквами. Подберите к каждой цифре соответствующую букву.
 2. Объясните, почему ваша камера - не самая подходящая для установки в ЗРУ «Восточные электросети» предприятия «Алтайэнерго»
 3. Выберите инструменты и приспособления для монтажа камеры в помещении ЗРУ.
 4. Какие меры необходимо предпринять для безопасности ремонта масляного выключателя?
 5. Опишите порядок испытания масляного выключателя ВМГ-10
 6. Укажите периодичность и объём уходов и ремонтов выключателя ВВ/TEL.
 7. Напишите алгоритм ремонта камеры.
 8. Опишите порядок обслуживания камеры.
 9. Расшифруйте марку аппарата: КЗ-110
- Пробная работа: Выполните заземление вторичной обмотки трансформаторов тока.

Ответы на задание 1

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	в	ж	г	е	и	б	а	з	д

Оценка деятельности:

$$O = \frac{\text{„ кол. правильных ”}}{\text{общее кол}} \times 100\%$$

Оценка 5 - если более 90%

Оценка 4 - если более 80%

Оценка 3 - если более 70%

Ответ на задание 2

За последние десятилетия произошел рост количества потребителей. Значительно увеличились нагрузки на каждый фидер, усложнились схемы питания. Предприятие «Восточные электросети» испытывает насущную необходимость в увеличении количества ячеек в ЗРУ и коммутационной способности отключающих аппаратов в ячейках. Есть необходимость так же и в увеличении износостойкости коммутационной аппаратуры. Учитывая все перечисленные факторы больше подходят ячейки КСО «Онега» с вакуумными выключателями ВВ/TEL или КСО «Волга» с такими же выключателями.

Ответ на задание 3

Если в помещении ЗРУ нет собственных грузоподъемных механизмов, но есть достаточно прочная несущая конструкция, позволяющая закрепить подъемное устройство, то можно воспользоваться ручной талью, ручной или электрической лебедкой или полиспастом. Если таких конструкций нет, можно использовать ручной или аккумуляторный штабелёр.

Помимо этого потребуются:

Электроперфоратор

Электродрель

Электрогайковёрт

Дисковая отрезная машинка

Электрошлифовальная машинка

Набор ключей гаечных рожковых и торцевых

Набор инструментов электромонтажника

Оперативные штанги

Индикатор напряжения 10 кВ

Перчатки диэлектрические

Коврики диэлектрические

Переносные закоротки-заземления

Свёрла Q 12,2 мм

Материалы: Шины 120 *10 мм медные --100м Шины 60*8 мм медные --50 м Провод ПВС2-4-1000 --1000 м

Аккумуляторные батареи свинцово-кислотные 90 шт Болты, шайбы и гайки M12 500 шт

Ответ на задание 4

1. Отключить масляный выключатель ВМГ-10
2. Отключить шинный разъединитель
3. Включить короткозамыкающие ножи шинного разъединителя
4. Отключить линейный разъединитель
5. Включить короткозамыкающие ножи линейного разъединителя
6. Выкатить выкатную камеру масляного выключателя и установить её на транспортную тележку
7. Приступить к осмотру и ремонту выключателя

Ответ на задание 5

1. При отключенном выключателе измеряется сопротивление изоляции каждого маслonaполненного ввода относительно корпуса и относительно соседних вводов (должно быть не менее 1 Мом)
2. Измеряется сопротивление цепи заземления корпуса выключателя (должно быть не более 1 Ом).
3. Измеряется свободный ход привода выключателя.
4. Измеряется ход подвижных контактов
5. Измеряется вжатие контакта

Ответ на задание 6

Осмотры и текущие ремонты выключателя ВВ/TEL производятся при выполнении регламентных работ в ЗРУ. Капитальные ремонты - после 7000 циклов «включение-отключение» или после 2000 отключений токов, превышающих номинальный.

При текущем ремонте проверяется и отстраивается работа привода, при необходимости производится чистка привода. Производится внешняя чистка выключателя.

При капитальном ремонте вскрываются вакуумные камеры и производится восстановление или замена металлокерамических поверхностей, проверяется работа механизма. При необходимости производится замена или наплавка рычагов этого механизма. По окончании ремонта производится герметизация и вакуумирование полюсов. Качество ремонта проверяется 10-15 кратным включением и отключением при отсутствии тока нагрузки.

Ответ на задание 7

1. Отключить главный отключающий аппарат
2. Отключить шинный разъединитель и замкнуть короткозамыкающие ножи.
3. Отключить линейный разъединитель и замкнуть короткозамыкающие ножи.
4. Вывесить запрещающие плакаты на приводах шинного и линейного разъединителей
5. Заблокировать положение приводов разъединителей
6. Произвести ремонт главного отключающего аппарата, отладить его привод
7. Произвести ремонт или замену предохранителей, разрядников, опорных изоляторов главного отключающего аппарата
8. Снять напряжение с главных шин ЗРУ и заблокировать непреднамеренную подачу его на шины.
9. Произвести ремонт и обслуживание главных шин, отводов к ячейкам, линейных разъединителей и

короткозамыкателей.

10. Предотвратить подачу напряжения со стороны нагрузки через резервные источники питания

11. Произвести ремонт и обслуживание линейного разъединителя

12. Снять блокировки и восстановить схему питания

Ответ на задание 8

1. Снять блокировки и открыть двери модуля масляного выключателя и модуля привода

2. Бесконтактным способом измерить температуру разъёмных и неразъёмных контактов

3. Пылесосом с полимерной трубкой очистить оборудование от пыли

4. Проверить уровень масла в баках полюсов выключателя ВМГ 10

Ответ на задание 9

КЗ-110 - короткозамыкатель на 110 кВ, трёхполюсный, предназначен для создания искусственного короткого замыкания

Тема 7: Оценка деятельности по теме: «Монтаж и ремонт распределительных устройств и подстанций»

Монтаж и обслуживание воздушных линий электропередач

Текст задания

Вариант I

1. Поддерживающие зажимы подвешиваются на:
 1. на промежуточных опорах;
 2. на опорах анкерного типа

2. Расположите действия в порядке выполнения.
 1. Натягивание, визирование и закрепление проводов на опорах.
 2. Развозка опор по трассе к пикетам, металлоконструкций, вывозка проводов,
 3. Подготовительные работы изоляторов, сцепной арматуры и других материалов.
 4. Установка опор с выполнением земляных работ (бурение котлованов), их закрепление и монтаж заземления.
 5. Сборка опор, т.е. их оснастка траверсами, крюками или штырями, изоляторами, а также выполнение заземления.
 6. Раскатка проводов и подъем их на опоры, соединение проводов.

3. Для соединения зажимов с изоляторами, для подвески гирлянд на опорах и для соединения многоцепных гирлянд друг с другом служит:
 1. Сцепная арматура;
 2. Защитная арматура;

4. Промежуточные опоры устанавливают на:
 1. прямых участках трассы воздушной линии;
 2. на пересечениях с различными сооружениями.

5. В местах изменения направления трассы воздушной линии устанавливают – _____ .
 1. промежуточные опоры.
 2. угловые опоры.

6. Анкерные опоры устанавливают на:
 1. прямых участках трассы воздушной линии;
 2. пересечениях с различными сооружениями.

7. Концевые опоры устанавливают:
 1. в начале воздушной линии;
 2. в конце воздушной линии;
 3. в начале и конце воздушной линии.

8. Перекрестные опоры устанавливают:
 1. в местах пересечения воздушной линии в разных направлениях.
 2. в местах изменения направления трассы воздушной линии.

9. Промежуточный пролет –
 1. это расстояние по горизонтали между двумя концевыми опорами.
 2. это расстояние по горизонтали между двумя смежными промежуточными опорами.

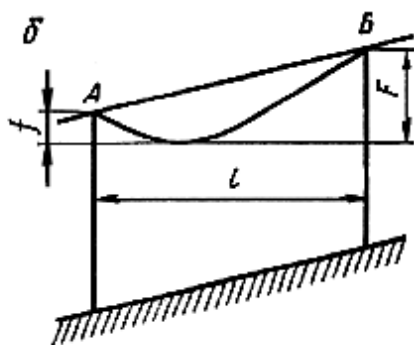
10. На воздушной линии до 1 кВ длина пролетов:
 1. от 30 до 50 м,
 2. от 100 до 250 м.

Ответы: 1. 1; 2. 3; 2; 5; 4; 6; 1; 3. 1; 4. 1; 5. 2; 6. 2; 7. 3; 8. 1; 9. 2; 10.1.

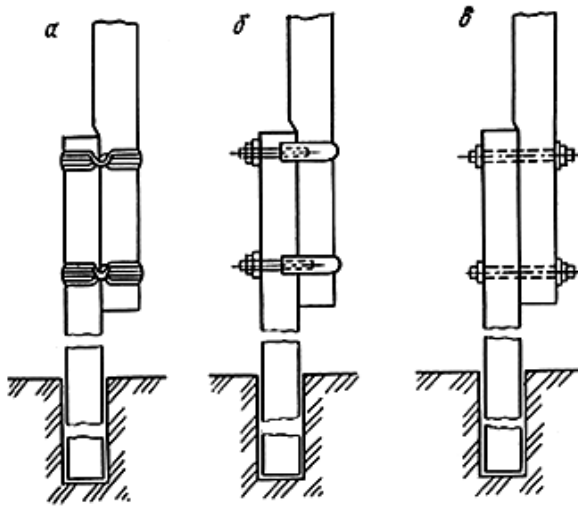
Текст задания

Вариант I

1. Буквой F обозначены:
 - А. стрела провеса провода;
 - Б. стрела провеса провода относительно высшей точки подвеса.



2. Воздушные линии имеют следующие конструктивные элементы:
 А.провода, изоляторы, арматуру для крепления проводов на изоляторах и изоляторов на опорах.
 Б.провода, опоры, изоляторы, арматуру для крепления проводов на изоляторах и изоляторов на опорах.
3. Воздушные линии бывают
 А. одноцепные ;
 Б. одноцепные и двухцепные;
 В. двухцепные.
4. Под одной цепью понимают:
 А. три провода одной трехфазной линии или два провода однофазной линии;
 Б. три провода одной трехфазной линии;
 В. два провода однофазной линии.
5. Для ВЛ применяют:
 А. алюминиевые, медные, сталеалюминиевые и стальные провода;
 Б. алюминиевые, сталеалюминиевые и стальные провода.
6. При изготовлении деталей деревянных опор применяют пиломатериалы:
 А. хвойных пород;
 Б. лиственных пород
7. Крепление проводов к опорам осуществляется:
 А. при помощи специальных подвесов и изоляторов;
 Б. при помощи специальной арматуры и изоляторов.
8. Изоляторы служат:
 А. для изоляции проводов от специальной арматуры;
 Б. для изоляции проводов от опоры и земли.
9. Изоляторы изготавливают из:
 А. фарфора и стекла;
 Б. фарфора;
 В. фарфора, стекла и пластмассы.
10. Распределите способы крепления деревянных стоек к железобетонным и деревянным приставкам:
 1. хомутами; 2. болтами; 3. проволочными бандажами.

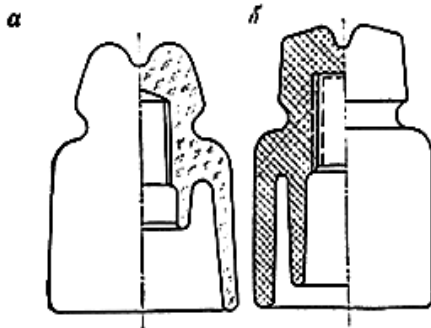


Ответы: 1.Б. 2.Б. 3.Б. 4.А. 5.Б. 6.А. 7.Б. 8.Б. 9.А. 10. 3;1;2.

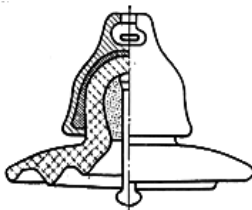
Тестовые задания Вариант 2

1. На воздушных линиях применяют высоковольтные штыревые изоляторы типов:
А. ШВ 20В, ШФ 10-Г и ШС 10А;
Б. НС, ПФ и ТФ.

2. На рисунке показаны:
А. высоковольтные изоляторы;
Б. низковольтные изоляторы.



3. На рисунке показан изолятор типа:
А. ПС;
Б. ПФ.



4. Диаметр штыревых изоляторов выбирают в зависимости от:
А. механических нагрузок, марки и сечения проводов и района по гололеду, а также в зависимости от конструкции опоры;
Б. электрических нагрузок, марки и сечения проводов и района по гололеду, а также в зависимости от конструкции опоры.

5. Штырь Ш служит для: А. крепления изолятора на траверсах, накладках промежуточных опор;
Б. штырь усиленный для крепления изолятора на накладках, траверсах и

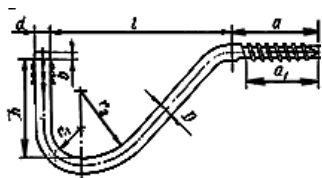
оголовках промежуточных, анкерных, угловых и концевых опор.

6. Штырь типа ШВ служит для:

- А. для крепления изолятора на накладках, траверсах и оголовках промежуточных, анкерных, угловых и концевых опор;
- Б. для крепления изолятора у стойки опоры.

7. На рисунке изображен высоковольтный крюк типа:

- А. КВ;
- Б. КН.



8. Скобы предназначены для:

- А. сопряжения различной арматуры между собой с целью изменения типа сопряжения или разворота сопрягаемых деталей на 90°;
- Б. соединения зажимов с изоляторами, для подвески гирлянд на опорах и для соединения многоцепных гирлянд друг с другом.

9. Штыревые изоляторы крепят:

- А. на стальных штырях и крюках при помощи специальных зажимов;
- Б. на стальных штырях и крюках при помощи специальных полиэтиленовых колпачков,

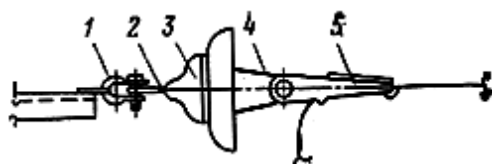
10. Подвесные изоляторы к металлоконструкциям-траверсам опор крепят с помощью:

- А. специальной линейной арматуры - скоб, серег, ушек, промежуточных звеньев и др.
- Б. специальной крепежной арматуры - скоб, серег, ушек, промежуточных звеньев и др.

Ответы: 1.А, 2.Б, 3.Б, 4. А, 5.А, 6.Б, 7.А, 8.А, 9.Б, 10.А.

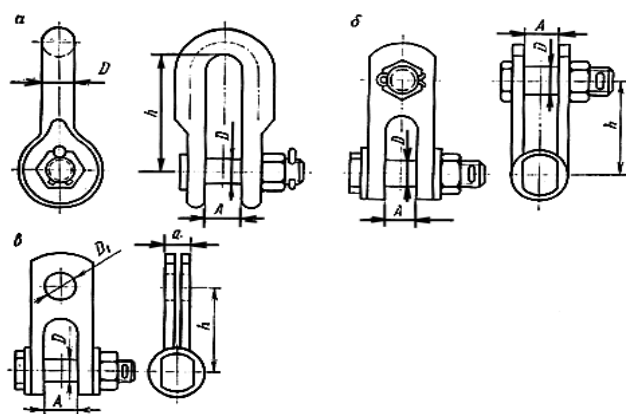
Тестовые задания Вариант 3

1. На рисунке показано крепление подвесных изоляторов. Цифрой 3 обозначен:



- 1. скоба;
- 2. серьга;
- 3. изолятор;
- 4. однолапчатое ушко;
- 5. натяжной зажим.

2. Двойная скоба показана на рисунке:

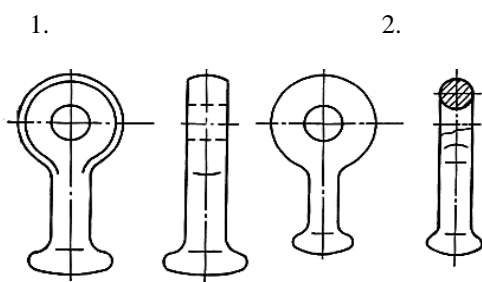


1. а
2. б.
3. в

3. Серьги предназначены для:

- А. непосредственного сопряжения шапки подвешного изолятора с деталью крепления гирлянды изоляторов;
- Б. сопряжения различной арматуры между собой с целью изменения типа сопряжения или разворота сопрягаемых деталей на 90° .

4. На рисунке 1. Показаны серьги типа СР-6 :



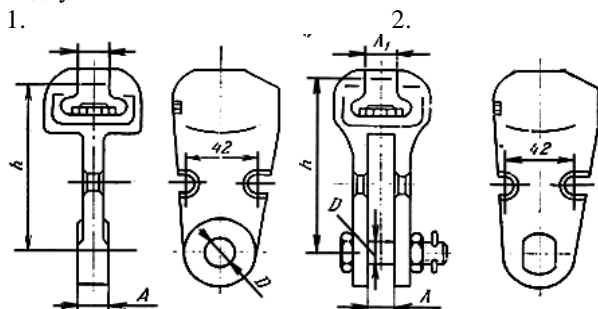
1. с цилиндрическим отверстием в проушине;
- 2 - с круглой проушиной

5. Ушки предназначены :

- А. для сопряжения стержня подвешного изолятора с последующей деталью гирлянды изоляторов или с зажимом, несущим провод.
- Б. для соединения стержня подвешного изолятора с последующей деталью гирлянды изоляторов или с зажимом, несущим провод.

6. На рисунке 2 показаны ушки:

1. однолапчатые,
2. двухлапчатые



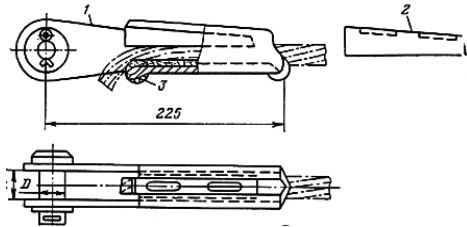
7. Для прикрепления проводов к гирляндам изоляторов применяют зажимы:

1. натяжные и поддерживающие;
2. натяжные;
3. поддерживающие.

8. Натяжные зажимы, используемые для крепления проводов к натяжным гирляндам, выпускаются:
А. болтовыми и прессуемыми;
Б. клиновыми, типа "клин-коуш", болтовыми и прессуемыми.

9. На рисунке изображен натяжной зажим:

1. клин-коуш;
2. клиновой;
3. болтовой.



10. Поддерживающие зажимы используют для:

- А. крепления проводов к поддерживающим гирляндам изоляторов.
- Б. крепления проводов к натяжным гирляндам изоляторов.

Ответы: 1.3. 2.2. 3.А. 4.1. 5.А. 6.2. 7.1. 8.Б. 9.2. 10.А.