**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ**

**ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Государственное автономное профессиональное

образовательное учреждение Чувашской Республики

«Цивильский аграрно-технологический техникум»

Министерства образования и молодежной политики

Чувашской Республики

**Обеспечение электробезопасности**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

 **Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

***основной профессиональной образовательной программы***

**Профессиональный учебный цикл**

**Цивильск 2015**

**Поляков Г.П.**

Методические указания и контрольные задания по обеспечению электробезопасности для студентов заочной формы обучения/ Поляков Г.П – Цивильск, 2014.-18 с.

Рецензент: Моисеев Иван Николаевич, заведующий отделением заочного обучения

Составитель: Поляков Г.П., преподаватель

Методические указания составлены в соответствии с характеристикой профессиональной деятельности выпускников и требований к минимуму результатов освоения дисциплины и адресованы студентам заочной формы обучения в помощь для организации самостоятельной работы по изучению материалов курса.

Методические указания содержат рекомендации по изучению теоретического блока, перечень лабораторных практических занятий, задания для выполнения контрольных работы, а также включает вопросы по промежуточной аттестации.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии транспортных средств, механизации и электрификации сельского хозяйства Цивильского аграрно-технологического техникума Минобразования Чувашии, протокол № \_\_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Председатель УМК\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Прокопьев

 ©Г.П. Поляков 2015

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. Введение | 4 |
| 2. Тематический план  | 6 |
| 3. Контрольная работа | 8 |
| 4. Информационное обеспечение дисциплины | 16 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент! Самостоятельная работа при заочной форме обучения является основным видом учебной деятельности. Ваша самостоятельная работа по дисциплине предполагает следующее:

− самостоятельное изучение теоретического материала;

− выполнение практических работ;

− выполнение контрольной работы;

Методические указания по дисциплине **Обеспечение электробезопасности** являются частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 35.02.08 "**Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**" разработанной в соответствии с ФГОС СПО третьего поколения.

Содержание дисциплины **Обеспечение электробезопасности** разбито на смысловые блоки (разделы), которые изучаются по темам. Структура каждой темы представлена следующим образом:

* **Основные понятия и термины по теме** - Их нужно знать!
* **План изучения темы** (вопросы, необходимые для изучения).
* **Практическая работа** (если предусмотрена в теме) оформляется в виде инструкционных карт.

Выполнение практических работ обязательно!

* **Основные и дополнительные источники по теме.** Из всего перечня рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

Для того чтобы Вы успешно прошли итоговую форму контроля, Вам необходимо, помимо освоения теоретического материала и отчета по практическим работам, выполнить домашнюю контрольную работу, предусмотренную учебным планом.

Определив свой вариант контрольной работы по присвоенному Вам шифру, вы должны:

* внимательно ознакомиться с вопросами (теоретическими и практическими) своего варианта;
* подобрать соответствующие учебно-методические пособия, изданные в техникуме, учебную литературу, нормативные и нормативно-правовые документы;
* ознакомиться с подобранной информацией;
* выполнить задания по теоретическим вопросам, составив, в зависимости от задания, конспект, таблицу, схему, план ответа и др.

Если Вами не освоен теоретический материал или у Вас возникают трудности при выполнении практических работ, а также при выполнении контрольной работы, необходимо обратиться за помощью к преподавателю или попытаться ещё раз самостоятельно с помощью данных методических указаний пройти весь образовательный маршрут по проблемному разделу.

В Цивильском аграрно-технологическом техникуме Минобразования Чувашии на дисциплину **Обеспечение электробезопасности** по специальности 32.02.08 **Электрификация и автоматизация сельского хозяйства** отводится **60 часа**, в том числе **12 часа** аудиторной нагрузки и **48 часов** самостоятельной работы студентов. Освоение дисциплины требует обязательного выполнения студентами **1** контрольной работы, **4 часа** л.п.з*.* По итогам изучения дисциплины проводится **зачет** (на основании оценок за практические работы и контрольную работу).

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Таблица 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Формы отчетности, обязательные для сдачи** | **Количество** |
| Практические работы Л.П.З | 4 |
| Контрольная работа  | 1 |
| Промежуточная аттестация  | зачет |

**Желаем Вам удачи!**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

*Таблица 2*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Количество часов |
| Обязательных по очной форме | Аудиторные занятия | Самостоятельная работа |
|  |  |  | - |
| Общие вопросы электробезопасности. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения. Классификация помещения по степени опасности поражения электрическим током | 10 | 2 | 8 |
| Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения | 20 | 2 | 18 |
| Технические способы и средства обеспечивания электробезопасности. Знаки и плакаты, используемые в электроустановках.Средства защиты, используемые в электроустановках. Оказание первой помощи пострадавшим от действия электрического тока.  | 206 | 2  2 | 18 4 |
| Лабораторная работа №1.Защитное отключение и расчет естественных заземлителей. | 2 | 2 | - |
| Лабораторная работа №2.Измерение сопротивления заземлителей. | 2 | 2 | - |
| Всего | 60 | 12 | 38 |

Таблица распределения контрольных вопрос и задач по вариантам.

|  |  |
| --- | --- |
| Предпоследняяцифра шифра | Последняя цифра шифра |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 10,31,79110,140141 | 9,32,78109,139142 | 8,33,77108,138143 | 7,34,76107,137144 | 6,35,75106,136145 | 5,36,74105,135146 | 4,37,73104,134147 | 3,38,72103,133148 | 2,38,72102,132149 | 1,40,80101,131150 |
| 1 | 4,41,100120,131142 | 5,42,92119,132141 | 6,43,92118,133145 | 10,44,93117,134144 | 9,45,94116,138147 | 7,46,95115,136146 | 8,47,96114,137143 | 1,48,97113,138148 | 3,49,98112,139150 | 2,50,99111,140149 |
| 2 | 15,79,101115,132143 | 13,78,102117,133145 | 12,77,103118,131145 | 11,76,104119,134147 | 16,75,105120,135142 | 17,74,106111,136149 | 18,71,107112,137150 | 19,70,108113,138148 | 20,72,109114,139141 | 14,73,110129,140144 |
| 3 | 11,55,81130,139147 | 12,56,82129,137143 | 13,54,86128,137148 | 14,5384127136144 | 15,52,83126,135147 | 16,51,90125,134145 | 17,50,89124,133146 | 18,57,88123,132149 | 19,58,86122,131142 | 20,60,87121,140141 |
| 4 | 1,39,6989,133149 | 2,38,6888,134150 | 3,37,6787,132148 | 4,36,6686,131147 | 5,35,6585,135146 | 6,34,6484,136145 | 7,33,6383,140144 | 8,32,6282,137143 | 9,40,6181,138141 | 10,31,7080,139142 |
| 5 | 12,21,4879,137150 | 11,22,4978,136149 | 19,23,47 76,135148 | 20,24,4677,140147 | 18,25,4575,139146 | 17,26,4474,138145 | 16,27,4373,134144 | 15,28,4172,133143 | 14,29,4170,131142 | 13,30,5071,132141 |
| 6 | 31,79,91100,131141 | 32,71,92101,132142 | 33,72,93102,133143 | 34,73,94103,134144 | 35,74,95104,135145 | 36,75,96105,136146 | 37,76,97108,137147 | 38,77,98107,138148 | 39,78,99108,139149 | 40,80,101109,140150 |
| 7 | 18,39,6191,135144 | 19,40,6292,136142 | 20,41,6393,137141 | 17,42,6994,138143 | 16,43,7095,139145 | 15,44,6196,140146 | 14,45,6597,134147 | 13,46,6698,133148 | 12,47,6899,131149 | 11,48,67100,132150 |
| 8 | 7,29,39112,133149 | 6,28,41113,132150 | 8,27,42114,131148 | 9,26,43115,134147 | 10,25,61116,135146 | 5,33,67117,136145 | 4,34,62118,140143 | 3,35,77119,137142 | 1,19,78120,138144 | 2,21,79111,139141 |
| 9 | 44,65,99130,140142 | 47,77,105129,139141 | 14,49,99128,138143 | 15,55,98127,137144 | 33,49,73126,136145 | 48,71,101125,135146 | 34,66, 93124,134147 | 17,25,76123,133148 | 25,35,87120,131149 | 19,39,79121,132150 |

**Контрольные вопросы и задачи**

1. Организация технического обслуживания и ремонта электроустановок промышленных предприятий
2. Организация электроремонтных цехов
3. Оборудование электроремонтных цехов
4. Требования безопасности при организации электроремонтных цехов
5. Требования безопасности при организации эксплуатации электроустановок административных, бытовых и общественных зданий
6. Особенности организации системы TN – C – S в системе TN – C
7. Устройство системы уравнивания потенциалов
8. Основные термины и определения электробезопасности, используемые при эксплуатации электроустановок
9. Нормативные документы
10. Краткая характеристика производственного электротравматизма
11. Виды электротравм
12. Факторы. Влияющие на исход поражения человека электрическим током
13. Классификация производственных помещений и причин электротравматизма
14. Система стандартов безопасности труда
15. Краткая характеристика стандартов ССБТ на требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов
16. Стандарты ССБТ на требования безопасности к электрическому оборудованию
17. Стандарты ССБТ на требования электробезопасности к производственным процессам
18. Стандарты ССБТ на требования к средствам электрощиты
19. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки
20. Обучение персонала правилам электробезопасности
21. Организация рабочего места
22. Конструктивные особенности электротехнических изделий
23. Общие сведения о способах элекрозащиты
24. Защитное заземление
25. Зануление
26. Защитное отключение
27. Расчет заземляющих устройств
28. Выбор коммутационной аппаратуры, изоляторов и проводников
29. Типовые зоны для размещения электрооборудования и электрических сетей
30. Блокировки безопасности
31. Осмотр электроустановок
32. Переключения в схемах электрических установок
33. Категории работ в действующих электроустановках
34. Оформление наряда
35. Порядок выдачи наряда
36. Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе
37. Окончание работы, сдача – приемника рабочего места, закрытие наряда
38. Выполнение работ по расположению и в порядке текущей эксплуатации
39. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работ
40. Вывешивание предупредительных плакатов и ограждение места
41. Проверка отсутствия напряжения
42. Наложение и снятие заземления
43. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидаций их последствий
44. Классификация электрозащитных средств
45. Плакаты и знаки электробезопасности
46. Контроль за состоянием средств электрозащиты
47. Испытание средств электрозащиты
48. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов
49. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей
50. Работы на коммутационных аппаратах
51. Меры безопасности при обслуживании конденсаторных установок
52. Меры безопасности при обслуживании комплектных распределительных устройств
53. Меры безопасности при работах на кабельных линиях
54. Меры безопасности при работах в цепях измерительных приборов, релейной защиты и электросчетчиков
55. Работы в электроустановках, связанные с подъемом на высоту
56. Работы с электроинструментом и переносимыми электрическими светильниками
57. Обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств
58. Испытания электрической прочности изоляции
59. Такелажные работы
60. Общие требования
61. Способы оказания первой доврачебной помощи
62. Какие вы знаете особенности электротравматизма по сравнению с другими видами травматизма?
63. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека при прохождении через тело? Имеет ли значение путь прохождения точка?
64. Какие факторы влияют на степень поражения человека тока?
65. Что такое электрический удар? При каких величинах тока не проявляться?
66. Как классифицируются помещения и электротехнического персонала?
67. Какие применяются меры защиты от прикосновения к токоведущим частям электроустановок?
68. На чем основаны принципы защиты людей и животных от поражения электрическим током при использовании защитного заземления и зануления?
69. Почему в электроустановках до 1000В глухозаземленной нейтралью необходимо использовать зануление и заземление токоприемников?
70. На чем основан принцип выравнивания потенциалов?
71. Что такое напряжение шага и напряжение прикосновения? Каковы пути их снижения?
72. Как, где и для чего выполняются повторные заземления нулевого провода?
73. Какие организационные и технические мероприятия проводят при производстве работ в электроустановках до и выше 1000В?
74. Кто должен осуществлять оперативное обслуживание электроустановок?
75. Обязанности лиц, выдающих наряд?
76. За что несет ответственность допускающий?
77. Для каких целей назначают наблюдающего и каковы его основные обязанности?
78. Какой установлен порядок выдачи наряда и оформление наряда?
79. Какие правила безопасности необходимы при работе на высоте?
80. Какие требования предъявляются к лестницам, лесам, подмосткам, монтерским поясам, когтям, лазам?
81. Какие меры безопасности необходимо соблюдать: а) при выполнении земляных работ и установке опор; б) при производстве монтажных в близи действующих воздушных линий; в) при переходе через шоссейные и железные дорог, водные преграды; г) при работе на телескопических вышках; д) при антисептировании опор и при работе на этих опорах; е) при прокладке кабельных линий, при монтаже кабельных муфт, при работе в колодцах, траншеях, туннелях; ж) при эксплуатации паяльных ламп; з) при монтаже электрических машин, аппаратов, приборов и внутренних электропроводок?
82. Как выполняют ВЭП на фермах КРС?
83. Чем обеспечиваются ВЭП на свино- и овцеводческих фермах?
84. Назначение изолирующей вставки, ее длина.
85. Какие способы электрозащиты необходимы в помещениях животноводческих ферм?
86. Какое электрооборудование животноводческих ферм подлежит занулению?
87. Как освободить пострадавшего от действия электрического тока при напряжении до и выше 1000 В?
88. В каком состоянии может находиться пострадавший после освобождения его от тока?
89. Как правильно подготовить пострадавшего для непрямого массажа сердца и исскуственного дыхания?
90. На каком принципыпе работает дефибриллятор, кто может пользоваться этим прибором и в каких случаях?
91. Как оказывать доврачебную помощь пострадавшему: а) при ранении; б) при кровотечении; в) от электрических и химических ожогов; г) при обморожении; д) при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок; е) при обмороке, солнечном ударе?
92. Общие указания по устройству электроустановок
93. Категории электрприемников и обеспечение надежности электроснабжения
94. Уровни и регулирование напряжения, компенсаця реактивной мощности
95. Меры защиты от прямого прикосновения
96. Меры защиты от прямого и косвнного прикосновений
97. Меры защиты при косвенном прикосновении
98. Заземляющие устройства электроуствановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью
99. Зазеляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухзаземлнной нейралью
100. Заземляющие устройства в районах с большим удельным сопротивлением земли
101. Заземлители
102. Заземляющие проводники
103. Главная заземляющая шина
104. Защитные проводники (РЕ – проводники)
105. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (РEN – проводники)
106. Проводники системы уравнивания потенциалов
107. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов
108. Переносные элетроприемники
109. Передвижные электроустановки
110. Электроустановки помещений для содержания животных
111. Аварийное освещние
112. Выполнение и защита осветительных сетей
113. Защитные меры безопасности
114. Питающая осветительная сеть
115. Групповая сеть
116. Источники света , установка осветительных приборов и опор
117. Питание установок наружного освещения
118. Выполнение и защита сетей наружного освещения
119. Управление внутренним освещением
120. Управление наружным освещением
121. Осветительные приборы
122. Электроустановочные устройства
123. Общие требования. Электроснабжение
124. Вводные устройства, распределительные щиты, распределительные пункты, гурпповые щитки
125. Электропроводки и кабельные линии
126. Внутренне электрообордование
127. Учет электроэнергии
128. Защитные меры безопасности
129. Область примерения. Определения по электробезопасности
130. Общие требования. Электроснабжение

Задача 1.

Определить размеры искусственного заземлителя подстанции напряжением 10/0.4 кВ в виде замкнутого контура с вертикальными стержнями каждый длиной lв, выполненными из равнобокой угловой стали с шириной полки В и забитыми со дна траншеи глубиной t. Горизонтальный контур выполнен из круглой стали диаметром d, продолженной на той же глубине. Задано: удельное сопротивление для вертикальных P p,в и P p,г для горизонтальных элементов. Необходимое сопротивление искусственного заземлителя ТП 10/04 кВ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | НаибольшееДопустимоеСопротивление заземлителя, R3, Ом | Расчетные значения удельного сопротивления, Ом.м | Длина стержней Lв ,м | Ширина полки угловой стали для стерж. Вертик., м | Горизонтальные элементы |
| Для вертикальных стержней, Pp,г | Для горизонтальных элементов, Pp,г | Глубина заложения t, м  | Диаметр d,m |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 131132133134135136137138139140 | 86104912107115 | 15080200601005030013015060 | 400240500120300100400300100150 | 3,53,05,02,54,54,53,23,24,83,0 | 0,040,0450,0500,0550,0350,0600,0650,040,060,055 | 0,750,80,700,600,650,550,500,70,550,6 | 0,0120.0100,0160,0200,0180,0140,0160.0120,0140,020 |

Примечание. При решении задачи используйте материал л-1, с.112, гл.9.6

Задача2

Расчитать ток замыкания на землю, напряжение прикосновения и величину тока, протекающего через тело человека при его касании электродвигателя.

Дать заключение об опасности протекающего тока. Рассчитать ток однофазного короткого замыкания при замыкании проводки на корпус двигателя 1 при наличии защитного зануления. Рассчитать, сработает ли защита, если электродвигатели 1 и 2 одинаковы по мощности, защищаются одинаковыми установками и находятся на одинаковом расстоянии от распределительного щита управления.

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Данные Ед. изм |  |
| 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| Uф, ВRо, ОмR3, Ом Rчел., ОмZmp – pa Ом 3Zф, ОмZо, Ом | 2203310000,420,380,41 | 22543015000,360,350,41 | 2203251800 0,260,320,35 | 23022020000,160,30,35 | 22511850000,1650,280,33 | 23041560000,320,250,3 | 22051045000,20,280,3 | 23061930000,0650,350,38 | 22572228000,50,350,40 | 22082835000,160,340,40 |
| Тип электродвигателя | АИР100L6CУ1 | АИР112МА6СУI | АИР112МВ6СУI | АИР132S6СУAI | АИР132M6CУI | АИР160S6CУI | АИР160S4CУI | АИР160M4CУI | АИР80ВУСУI | АИР132М4СУI |

Условные обозначения: Uф. – фазное напряжение , В; Ro – сопротивление заземления нейтрали, Oм; R3 – сопротивление заземления электродвигателя, Ом; Rчел. – сопротивление человека, Ом; Zmp – pa - сопротивление одной обмотки силового трансформатора, Ом; Zф – сопротивление

 3

фазного провода электродвигателя; Zо – сопротивление нулевого провода электродвигателя, Ом.

Примечание. При определении тока замыкания на землю, напряжения прикосновения, величины тока, протекающего через тело человека, сопротивление проводов не учитывать, коэфициэнт прикосновения принять равным 1.

**Методические указания по выполнению задачи 2**

1. Определяют ток замыкания на землю для 2 – ого двигателя

I3=Uф

 R3+Rо

Где I3 – замыкания, А; R3 – сопротивление заземления электродвигателя, Ом, Rо – сопротивление заземления нейтрали, Ом; Uф – фазное напряжение, В.

1. Проверяют условие срабатывания защиты для 2 – ого двигателя предварительно выбрав автоматический выключатель для защиты электродвигателя:

 I3<3Iн.тр

где Iн.тр – ток теплового расцепителя автомата.

1. Если условие не выполняеться, то на корпусе электродвигателя 2 длительное время существует напряжение, величину которого можно определить:

U3=Uк=I3\*R3

Такое же напряжение будет на корпусе электродвигателя в момент срабатывания электродвигателя

1. Определяют ток, протекающей через человека, при его касании к корпусу второго электродвигателя

Iчел.= Uк

 Rчел.

где Uк – напряжение прикосновения, В; Rчел. – сопротивление человека, Ом

1. Определяют ток однофазного короткого замыкания двигателя I, пользуясь формулой

Iк.з= Uф

 Zп+ Zmp – pa

 3

Где Zп – сопротивление петли проводов фазный – нулевой, Ом;

Zmp – pa – сопротивление одной обмотки силового трансформатора.

1. Проверяют эффективность срабатывания защиты у первого двигателя

Iк.з>3Iн.mp

1. Делают вывод способах защиты электродвигателей.

 **Литература**

**Основные источники:**

1. Ю.И. Акимцев, Б.С. Веялис. электроснабжение с/х. М. Колос 2008 г.

2. Лешинская Т.Б. электроснабжение с/х М. «КолоС» 2006г.

3. Будзко И.А., Зуль Н.М. электроснабжение с/х М. «КолоС» 2007г.

4. В.Б. Атабеков, К.Д. Пакровский монтаж электрических сетей и силового электрооборудование М. «Высшая школа» 2007 г.

5. В.А. Воробьев. Эксплуатация и ремонт электрооборудование и средств автоматизации. М. «Колос» 2008 г.

**Дополнительные источники:**

1. Бочаров В.В. и др. Рекомендуемые материалы для ответственного за электрохозяйства предприятия, организации, учреждения. С-Пб. Центр охраны труда, промышленной безопасности и социального партнерства. 2006г.

2. А.П. Коломиец и др. Устройства ремонт и обслуживание электрооборудования в с/х производстве. М. Издательский центр «Академия» 2008г.

3. Лаленков В.Н. Монтаж электрооборудования промышленных предприятий и установок. Харьков ХГУ. 2008г.

Ресурсы сети Интернет:

1. Электротехнические материалы:

<http://www.saranskkabel.ru>;