

**ГЛАВНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО
ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА**
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БУДА-КОШЕЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДЕНО

Зам.директора по учебной работе

_____ В.С.Лахмаков

«_____» _____ 2020 г.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Методические указания

По изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для
учащихся заочной формы обучения

Специальность: 2-74 0631-01 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного
производства (электроэнергетика)»

Автор: Никитенко Д.М., преподаватель первой категории.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

электротехнических дисциплин

Протокол № «__» _____ 2020 г.

Председатель _____ М.В.Азарушкина

Согласовано

Методист отделения заочного обучения

«__» _____ 2020г.

_____ Л.А.Ярош

Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ
№1,2 для учащихся заочного отделения по специальности 2-74 0631-01 «Энергетическое
обеспечение сельскохозяйственного производства (электроэнергетика)»:/
Н.М.Тимошенко- Буда-Кошелево:МК,2020.-42

УО «Буда-Кошелевский государственный аграрно-технический колледж»,2020

Городинец О.М.,2020



СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Тематический план	5
3. Содержание программы	6
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы	8
5. Методические рекомендации по выполнению практических заданий контрольной работы	12
6. Рекомендуемая литература	23



1. Пояснительная записка

Электробезопасность — система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества (ГОСТ 12.1.009—76 ССБТ «Электробезопасность. Термины и определения»).

Повышение степени электрификации в различных отраслях агропромышленного комплекса: растениеводстве, животноводстве, переработке сельскохозяйственного производства является основным фактором технического прогресса. Грамотное и технически обоснованное выполнение работ по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования способствует успешному решению производственных задач, стабильной работе технологического оборудования, экономии энергии и электроэнергии в частности.

Электробезопасность способствует достижению социального эффекта, т.е. обеспечению безопасности труда, сохранению жизни и здоровья работающих, сокращению количества несчастных случаев и заболеваний на производстве. Таким образом, можно выделить следующие категории значения электробезопасности в современных условиях: экономические, социальные, моральные и научно-прогрессивные. Экономические категории значения связаны с экономическим эффектом от соблюдения требований электробезопасности. Например, исправность средств защиты от поражения электрическим током способствует сохранности электрооборудования. Социальные категории значения электробезопасности обуславливают необходимость создания безопасных условий производства работ в электроустановках. Например, правильное обучение персонала вопросам электробезопасности способствует повышению его квалификации, уровню интеллектуального развития. Моральные категории значения электробезопасности связаны с воспитанием в ходе изучения электробезопасности личной ответственности персонала за качество выполненной работы. Знания электробезопасности стимулируют и научно-технический прогресс — усовершенствование средств защиты от поражения электрическим током.

Предметом дисциплины «Электробезопасность» являются организационные мероприятия, технические средства и технические мероприятия по обеспечению защиты людей от воздействия электрического тока и электрической дуги.

После изучения дисциплины учащийся:

- знает основные требования безопасности при обслуживании электроустановок потребителей;
- организует безопасное производство работ в электроустановках;
- выполняет технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ;
- применяет средства защиты людей от поражения электрическим током;
- перечисляет виды ответственности при производстве работ в действующих электроустановках и последствия нарушения правил электробезопасности;
- освобождает пострадавшего от действия электрического тока и оказывает доврачебную помощь.

Изучение дисциплины основывается на знаниях, получаемыми учащимися при изучении физики, электротехники, электроники, автоматики, технологии электромонтажных работ, электроснабжения, охраны труда, электрооборудования и др.



2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН учебной дисциплины «Электробезопасность»

по специальности 2-74 06 31-01 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства»

Раздел, тема	Количество часов			
	Всего по дневной форме обучения	В том числе на ОЗО		
		на лекции и др., теорети- ческие за- нятия	На лабора- торные и практичес- кие занятия	На само- стоя- тельную работу учащихся
1	2	3	4	5
Введение	1			1
тема 1. Основы электробезопасности. Электротравматизм.	5			5
тема 2. Организация электробезопасности при эксплуатации электроустановок.	6		2	4
тема 3. Меры и средства защиты в электроустановках.	6	2	2	2
тема 4. Безопасность обслуживания и эксплуатации электроустановок.	6			6
тема 5. Расследование производственного электротравматизма.	4			4
тема 6. Пожарная безопасность в электроустановках.	2			2
ВСЕГО	30	2	4	24



3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Цели изучения темы	Содержание разделов и тем	Результат
1	2	3
Сформировать представление о целях, задачах и значении дисциплины.	ВВЕДЕНИЕ Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с общеобразовательными и специальными дисциплинами, роль и значение в системе подготовки специалиста среднего звена.	Называет цели и задачи дисциплины, осознает важность ее изучения.
ТЕМА 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ. ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ		
Дать понятие о действии электрического тока на организм человека и факторах, влияющих на исход поражения электрическим током. Сформировать понимание необходимости технических способов и средств защиты, организационно-технических мер обеспечения электробезопасности на предприятии. Дать понятие о классификации помещений по степени опасности поражения электрическим током. Дать понятие о необходимости, порядке проведения, периодичности обязательных медицинских осмотров персонала электротехнической службы предприятия.	Действия электрического тока на организм человека. Виды поражения: термическое, электролитическое, биологическое. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Явления при стекании тока в землю: напряжение прикосновения и шага. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Обеспечение электробезопасности конструкций электроустановок техническими способами и средствами защиты, а также организационными и техническими мероприятиями (изучается в дисциплине «Охрана труда»). Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Медицинские осмотры персонала электротехнической службы предприятия. Первая медицинская помощь пострадавшим от электрического тока.	Описывает виды воздействия электрического тока на организм человека и факторы, определяющие исход поражения электротоком. Излагает способы и средства защиты, меры обеспечения электробезопасности. Описывает классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током. Объясняет необходимость, порядок проведения и периодичности обязательных медицинских осмотров персонала электротехнической службы предприятия.
ТЕМА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК		
Дать понятие о требованиях к электротехническому персоналу, группам по электробезопасности, порядке присвоения и оформлении документации по присвоению группы по электробезопасности. Сформировать знания об ответственности и надзоре за выполнение правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.	Требования к электротехническому персоналу. Группа по электробезопасности. Оформление документации по проверке знаний правил техники безопасности. Ответственность и надзор за выполнение правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.	Формулирует требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Излагает порядок оформления документации по проверке знаний правил техники безопасности. Излагает вопросы ответственности и надзора за выполнение правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.



Цели изучения темы	Содержание разделов и тем	Результат
1	2	3
Научить оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим от электрического тока. Научить оформлять документацию по проверке знаний правил техники безопасности.	Практическая работа № 1 Первая медицинская помощь пострадавшим от электрического тока. Оформление документации по проверке знаний правил техники безопасности.	Оказывает первую медицинскую помощь пострадавшему от электрического тока. Оформляет документацию по проверке знаний правил техники безопасности.
ТЕМА 3. МЕРЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ		
Дать понятие о защитных средствах, используемых в электроустановках, их классификации, конструкции, правилах применения и испытания.	Защитные средства, используемые в электроустановках. Классификация и конструкция средств защиты. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках. Комплектование защитными средствами и их хранение.	Описывает защитные средства, используемые в электроустановках, их классификацию, конструкцию, правила применения и испытания защитных средств.
Сформировать знания о защитных мерах в электроустановках.	Защитные меры в электроустановках. Применение малых напряжений. Защита от случайного прикосновения в электроустановках. Типы систем заземления. Зануление. Защитное отключение.	Раскрывает особенности применения защитных мер в электроустановках.
ТЕМА 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК		
Дать понятие об оперативном обслуживании и производстве работ в электроустановках, организационно-технических мероприятиях, обеспечивающих безопасность работ, технике безопасности при проведении отдельных видов работ.	Оперативное обслуживание и производство работ в электроустановках. Организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Техника безопасности при проведении отдельных видов работ.	Излагает требования по оперативному обслуживанию и производству работ в электроустановках. Раскрывает содержание организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ. Объясняет безопасные приемы работы.
Научить оформлять наряд-допуск на производство работ в действующих электроустановках.	Практическая работа № 2 Оформление наряда-допуска на производство работ в действующих электроустановках.	Оформляет наряд-допуск на производство работ в действующих электроустановках.
ТЕМА 5. РАССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА		
Дать понятие о видах несчастных случаев, о порядке расследования, оформления и учета случаев производственного электротравматизма.	Методика расследования производственного электротравматизма.	Описывает виды несчастных случаев производственного травматизма, порядок их расследования и оформления актов.



Цели изучения темы	Содержание разделов и тем	Результат
1	2	3
ТЕМА 6. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ		
Сформировать понятие о взрыво- и пожароопасных зонах производственных помещений и особых требованиях к электрооборудованию для них. Дать понятие об основных противопожарных мерах, методах и средствах тушения пожаров в электроустановках	Условия эксплуатации электрооборудования в пожаро- и взрывоопасных помещениях. Классификация зон помещений в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Требования к электрооборудованию для этих зон (изучается в дисциплине «Охрана труда»). Основные противопожарные мероприятия в электроустановках. Тушение пожаров в электроустановках	Излагает классификацию взрыво- и пожароопасных зон производственных помещений и требования к электрооборудованию. Излагает основные противопожарные меры, методы и средства тушения пожаров в электроустановках

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы №1

Дисциплина «Электробезопасность» является дисциплиной специального цикла и входит в профессиональный компонент учебного процесса.

Программой дисциплины предусматривается изучение организации работы электротехнического персонала, производства работ в электроустановках, организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках, техники безопасности при обслуживании действующих электроустановок.

В период лабораторно-экзаменационной сессии проводятся обзорные и практические занятия. На обзорных занятиях освещаются наиболее сложные вопросы, а также даются сведения, недостаточно полно изложенные или отсутствующие в рекомендованных учебных пособиях.

Домашняя контрольная работа проводится с целью текущего контроля за самостоятельной работой учащихся заочной формы обучения и координации их работы над учебным материалом в межсессионный период.

Выполненные в соответствии с заданием домашние контрольные работы высылаются в учебное заведение на рецензирование в сроки, установленные учебным графиком.

Методические указания и задания на контрольную работу составлены по типовой программе «Электробезопасность». Задание для контрольной работы состоит из теоретических вопросов и двух практических работ.

Вопросы по вариантам распределены в таблице 1, практические задания в таблице №2.

На вопросы отвечайте кратко, конкретно. Большинство ответов сопровожайте схемами, эскизами, несложными чертежами. Схемы следует вычерчивать при помощи чертёжных приспособлений, карандашом или черной гелиевой ручкой с соблюдением графического обозначения, выполняя их по ходу описания или после ссылки в тексте, ксерокопии схем в контрольной работе приводить нельзя, допускается ксерокопирование только сложных рисунков.

В каждой контрольной работе таких схем должно быть не менее 3-4. При изложении материала приводите ссылки на используемую литературу. После записи отчетов по практическим заданиям приводится список источников, которыми учащийся пользовался при написании контрольной работы.



Таблица 1- Распределение теоретических вопросов по вариантам контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,26,51	67,73,49	3,28,53	69,75,55	5,30,55	71,80,56	7,32,57	73,18,58	9,34,59	75,11,60
1	11,36,61	12,37,62	13,38,63	79,15,64	15,40,65	80,47,16	17,42,52	18,43,53	19,44,54	20,45,55
2	21,46,56	22,47,57	23,48,58	70,12,49	25,50,60	72,28,49	2,48,62	3,47,63	4,46,64	7,45,65
3	6,44,61	7,43,51	8,42,52	80,26,53	10,40,54	72,38,11	12,37,56	13,36,57	14,35,58	15,34,64
4	16,33,75	17,32,61	18,31,62	70,28,63	20,29,64	72,41,21	22,27,66	23,26,51	24,1,52	1,27,53
5	2,28,54	3,29,55	4,30,56	80,8,51	6,32,58	72,9,27	8,34,60	9,35,61	10,36,62	11,37,63
6	12,38,64	13,39,65	14,40,66	72,18,51	16,42,52	74,1,17	18,44,54	19,45,55	20,46,56	21,47,57
7	22,48,58	23,49,59	24,50,60	2,37,61	1,28,62	4,29,63	3,30,64	4,31,65	5,32,51	6,33,52
8	7,34,53	8,35,54	9,36,55	71,27,10	11,38,57	12,39,58	13,40,59	14,41,60	15,42,61	16,43,62
9	17,44,63	18,45,64	19,46,65	8,70,20	21,48,52	22,49,72	23,50,54	24,51,55	25,1,56	1,29,57

Таблица 2- Распределение практических заданий по вариантам контрольной работы №1

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1.1а;1.2а	1.1б;1.2б	1.1в;1.2в	1.1г;1.2г	1.1д;1.2д	1.1е;1.2е	1.1а;1.2ж	1.1б;1.2з	1.1в;1.2и
1	1.1г;1.2а	1.1д;1.2б	1.1е;1.2в	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1г;1.2ж	1.1д;1.2з	1.1е;1.2и	1.1а;1.2б
2	1.1е;1.2з	1.1б;1.2а	1.1в;1.2б	1.1г;1.2в	1.1д;1.2г	1.1е;1.2д	1.1е;1.2е	1.1а;1.2з	1.1б;1.2и	1.1в;1.2а
3	1.1в;1.2б	1.1а;1.2г	1.1г;1.2и	1.1д;1.2ж	1.1е;1.2в	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1а;1.2ж	1.1б;1.2д
4	1.1г;1.2в	1.1д;1.2г	1.1г;1.2д	1.1е;1.2в	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1а;1.2ж	1.1б;1.2д	1.1а;1.2г
5	1.1е;1.2д	1.1е;1.2е	1.1а;1.2з	1.1б;1.2и	1.1г;1.2а	1.1д;1.2б	1.1е;1.2в	1.1г;1.2и	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д
6	1.1б;1.2а	1.1в;1.2б	1.1г;1.2в	1.1д;1.2г	1.1е;1.2в	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1г;1.2ж	1.1д;1.2з
7	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1а;1.2ж	1.1б;1.2д	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1г;1.2ж	1.1д;1.2з	1.1д;1.2и
8	1.1г;1.2г	1.1д;1.2д	1.1е;1.2е	1.1а;1.2ж	1.1г;1.2в	1.1д;1.2г	1.1б;1.2ж	1.1а;1.2а	1.1б;1.2б	1.1в;1.2в
9	1.1д;1.2в	1.1е;1.2в	1.1а;1.2г	1.1б;1.2д	1.1в;1.2е	1.1е;1.2д	1.1е;1.2е	1.1в;1.2б	1.1г;1.2в	1.1д;1.2а

Теоретические вопросы к контрольной работе

1. Укажите предмет, цели и задачи дисциплины.
2. Опишите действия электрического тока на организм человека.
3. Опишите виды поражений электрическим током: термическое, электролитическое, биологическое.
4. Опишите факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
5. Опишите условия и основные причины поражения человека электрическим током.
6. Опишите явления при стекании тока в землю: напряжение прикосновения и шага.
7. Опишите процесс возникновения напряжения прикосновения.
8. Опишите процесс возникновения напряжения шага.
9. Охарактеризуйте классы помещений по степени опасности поражения электрическим током. Приведите примеры помещений всех классов.



10. Дайте определение: «Что называется первой доврачебной помощью». Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи пострадавшему от действия электрическим током.
11. Опишите способы освобождения пострадавшего от действия электрическим током.
12. Опишите порядок вывода пострадавшего из состояния клинической смерти.
13. Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи при артериальном кровотечении.
14. Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи при открытом переломе.
15. Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи при закрытом переломе.
16. Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи при венозном кровотечении.
17. Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи при ожогах различной степени.
18. Опишите порядок оказания первой доврачебной помощи при ушибах и вывихах.
19. Обеспечение электробезопасности конструкций электроустановок техническими способами и средствами защиты.
20. Обеспечение электробезопасности конструкций электроустановок организационными и техническими мероприятиями.
21. Опишите классификацию электротехнического персонала.
22. Опишите требования к электротехническому персоналу первой и второй квалификационной группы по электробезопасности.
23. Опишите требования к электротехническому персоналу третьей квалификационной группы по электробезопасности.
24. Опишите требования к электротехническому персоналу четвертой квалификационной группы по электробезопасности.
25. Опишите требования к электротехническому персоналу пятой квалификационной группы по электробезопасности.
26. Опишите порядок организации медицинских осмотров персонала электротехнической службы предприятия.
27. Опишите порядок проведения обучения по охране труда электротехнического персонала.
28. Опишите порядок оформления документации при проверке знаний правил техники безопасности у электротехнического персонала.
29. Охарактеризуйте виды ответственность и порядок осуществления надзора за выполнение правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
30. Дайте определение, что называется электрозащитными средствами. Охарактеризуйте и приведите примеры основных, дополнительных, оградительных и предохранительных электрозащитных средств.
31. Опишите конструкцию и требования, предъявляемые к изолирующим штангам на различное напряжение.
32. Опишите конструкцию, требования и порядок применения электроизмерительных клещей.
33. Опишите конструкцию, требования и порядок применения указателей напряжения.
34. Опишите требования и порядок применения диэлектрических перчаток, галош, бот, ковриков и подставок.
35. Опишите конструкцию, требования и порядок применения временного переносного защитного заземления.
36. Опишите конструкцию, требования и порядок применения временного переносного ограждения.
37. Опишите конструкцию, требования и порядок применения монтерского пояса, монтерских когтей-лазов.
38. Опишите требования и порядок использования лестниц в действующих электроустановках.
39. Опишите порядок испытания средств защиты, используемых в электроустановках.
40. Опишите порядок комплектования электротехнической службы защитными средствами. Опишите порядок хранения электрозащитных средств и надзора за их исправным состоянием и правильным применением.
41. Опишите требования и порядок применения плакатов и знаков безопасности, применяемых в электроустановках.



42. Опишите классификацию защитных мер от поражения электрическим током в электроустановках.
43. Охарактеризуйте метод применения малых напряжений.
44. Приведите классификацию и порядок применения блокировок, используемых в электроустановках.
45. Опишите назначение, принцип действия и область применения защитного заземления.
46. Опишите порядок контроля исправности защитного заземления.
47. Приведите классификацию и обозначение систем заземления различных типов.
48. Опишите назначение, принцип действия и область применения зануления.
49. Опишите порядок контроля эффективности зануления.
50. Опишите назначение и порядок применения защитного отключения.
51. Приведите принципы действия устройств защитного отключения.
52. Опишите порядок выбора устройств защитного отключения.
53. Опишите классификацию работ в действующих электроустановках.
54. Охарактеризуйте организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
55. Охарактеризуйте технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
56. Охарактеризуйте различные группы лиц, ответственных за безопасность работ в действующих электроустановках. Приведите их права и обязанности.
57. Приведите порядок оформления наряда-допуска на производство работ в действующих электроустановках.
58. Приведите порядок проведения допуска бригады к работе в действующих электроустановках.
59. Приведите порядок проведения надзора за работой в действующих электроустановках.
60. Приведите порядок оформления перерывов и перевода на новое рабочее место при работе в действующих электроустановках.
61. Приведите порядок оформления окончания работы, сдачи-приемки рабочего места, закрытия наряда и включения оборудования в работу в действующей электроустановке.
62. Опишите выполнение работ по распоряжению в порядке текущей эксплуатации.
63. Опишите порядок производства отключения напряжения в действующих электроустановках.
64. Опишите порядок вывешивания предупредительных плакатов и установки ограждений в действующих электроустановках.
65. Опишите порядок проверки отсутствия напряжения на токоведущих частях в действующих электроустановках.
66. Опишите порядок установки и снятия защитного переносного заземления.
67. Опишите требования безопасности при обслуживании электродвигателей и пускозащитной аппаратуры.
68. Опишите безопасные приемы работ при монтаже и обслуживании воздушных линий электропередач.
69. Опишите безопасные приемы работ при монтаже и обслуживании кабельных линий электропередач.
70. Опишите безопасные приемы монтажа и эксплуатации измерительных приборов, устройств релейной защиты, вторичных цепей, устройств автоматики, телемеханики и связи.
71. Опишите безопасные приемы монтажа и эксплуатации оборудования распределительных устройств.
72. Опишите безопасные приемы монтажа и эксплуатации оборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ.
73. Опишите требования безопасности при работах вблизи действующих воздушных и кабельных линий электропередачи.
74. Условия эксплуатации электрооборудования в пожаро- и взрывоопасных помещениях. для этих зон.



75. Опишите классификацию взрыво- и пожароопасных зон помещений в соответствии с Правилами устройства электроустановок.
76. приведите требования к электрооборудованию в пожаро- и взрывоопасных помещениях.
77. Приведите описание основных противопожарные мероприятия в электроустановках.
78. Опишите порядок тушения пожаров в электроустановках.
79. Опишите виды несчастных случаев производственного травматизма.
80. Опишите порядок расследования электротравматизма на производстве и порядок оформления актов.

5.Методические рекомендации по выполнению практических заданий контрольной работы.

Практическое задание №1.

Тема: МЕРЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ.

Цель: НАУЧИТЬ РАССЧИТЫВАТЬ И ВЫБИРАТЬ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

Последовательность выполнения работы.

1. Ознакомьтесь с содержанием задания.
2. Повторите учебный материал.
3. Установите вариант учебного задания, согласно таблицы 2.
4. Запишите условие практического задания (задание №1.1; задание 1.2).
5. Из таблиц 3 и 4(согласно учебного задания), запишите исходные данные для решения задач.
6. Выполните расчет согласно методических указаний по работе.

Методические указания по выполнению практического задания.

Защитные меры электробезопасности

1. Заземление и защитные меры электробезопасности электроустановок должны выполняться в соответствии с требованиями настоящего раздела и подраздела 4.3 настоящего ТКП-339.

2. В помещениях зданий металлические корпуса однофазных переносных электроприборов и настольных средств оргтехники класса I по ГОСТ 12.2.007.0 необходимо присоединять к защитным проводникам трехпроводной групповой линии по 8.4.5. ТКП-339.

К защитным проводникам должны подсоединяться металлические каркасы перегородок, дверей и рам. используемых для прокладки кабелей.

3. В помещениях без повышенной опасности допускается применение подвесных светильников, не оборудованных зажимами для подключения защитных проводников, при условии, что крюк для их подвески изолирован. Требования данного пункта не отменяют требований 8.4.5 и не являются основанием для выполнения электропроводок двухпроводными.

4. На групповых линиях, питающих штепсельные розетки для переносных электрических приборов, рекомендуется предусматривать устройства защитного отключения с номинальным дифференциальным током срабатывания не более 30 мА.

Установка УЗО обязательна:

- если устройство защиты от сверхтоков (автоматический выключатель, предохранитель) не обеспечивает нормируемого времени автоматического отключения по ГОСТ 30331.3 - 0,4 с при номинальном напряжении 230В и электроустановка не охвачена системой уравнивания потенциалов;
- для групповых линий, питающих штепсельные розетки, которые находятся вне помещений и в помещениях, особо опасных или с повышенной опасностью;
- для мобильных (инвентарных) зданий из металла или с металлическим каркасом для уличной торговли и бытового обслуживания населения по ГОСТ 30339, а также жилых вагончиков; (заочное отделение)



- для групповых линий, питающих светильники класса защиты I общего освещения, устанавливаемых в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных при высоте установки менее 2,5 м над полом или площадкой обслуживания;
- для групповых линий, питающих штепсельные розетки на столах в лабораториях общеобразовательных учреждений;
- для групповых линий, питающих светильники местного стационарного освещения напряжением свыше 25 В, устанавливаемых в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных;
- для питания установок распределенного электрообогрева поверхностей;
- для питания установок световой рекламы и архитектурного освещения зданий.

5. Установка УЗО рекомендуется:

- в линиях, питающих стационарно установленное электрооборудование и светильники в ванных и душевых помещениях;
- при подключении бытовой техники - стиральных и посудомоечных машин, электроплит и электроводоподогревателей;
- в групповых линиях, питающих демонстрационные и проверочные стенды.

Необходимость выполнения рекомендаций по установке УЗО определяется проектной организацией по условиям обеспечения электро- и пожаробезопасности с учетом требований заказчика.

6. В зоне действия УЗО нулевой рабочий проводник не должен иметь соединений с заземленными элементами и нулевым защитным проводником.

7. Во всех случаях УЗО должно обеспечивать надежную коммутацию цепей нагрузки с учетом возможных перегрузок.

8. Следует использовать преимущественно УЗО, являющееся единым аппаратом с автоматическим выключателем, обеспечивающим защиту от сверхтоков.

Не допускается использование УЗО в групповых линиях, не имеющих защиты от сверхтоков, без дополнительного аппарата, который обеспечивает эту защиту

При использовании УЗО, не имеющих защиты от сверхтоков, должна быть проведена расчетная проверка УЗО в режиме сверхтоков с учетом защитных характеристик вышестоящего аппарата защиты от сверхтоков.

9. В жилых зданиях не допускается использование УЗО, автоматически отключающих потребителей от сети при исчезновении или недопустимом падении напряжения сети. В этих случаях УЗО должно сохранять работоспособность на время не менее 5 с при снижении напряжения до 50 % от номинального.

10. В зданиях могут использоваться УЗО типа «А», которые реагируют как на переменные, так и на пульсирующие токи повреждений, или «АС», которые реагируют только на переменные токи утечки.

Источником пульсирующего тока являются, например, стиральные машины с регуляторами скорости, регулируемые источники света, телевизоры, видеомэгагнитофоны, персональные компьютеры и др.

11. Для защиты от поражения электрическим током УЗО, как правило, должны применяться в отдельных групповых линиях. Допускается присоединение к одному УЗО нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители).

Установка УЗО в линиях, питающих стационарное оборудование и светильники, а также в общих сетях освещения не обязательна.

12. В жилых зданиях УЗО рекомендуется устанавливать на щитках, установленных в квартирах, допускается их установка на щитках, установленных на этажах.

13. Запрещается установка УЗО для электроприемников, отключение которых может привести к ситуациям, опасным для потребителей (отключение противопожарной сигнализации и других устройств).

14. Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО должен быть не менее чем в три раза больше суммарной величины тока утечки защищаемой сети с учетом подключенных стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы.



Для электроприемников с номинальным током, превышающим 32 А, при отсутствии данных о токе утечки электроприемников величину его следует принимать из расчета 0,4 мА на 1 А тока нагрузки, а величину тока утечки сети - из расчета 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

15. Уставку УЗО для каждого случая применения следует выбирать с учетом фактического значения отключающего дифференциального тока УЗО, которое согласно требованиям СТБ ГОСТ Р 50807 должно находиться в диапазоне от половины до целого значения номинального отключающего тока.

16. Для повышения уровня защиты от возгорания при замыканиях на заземленные части, если величина тока недостаточна для срабатывания максимальной токовой защиты, рекомендуется установка УЗО с током срабатывания до 300 мА.

17. Для жилых зданий при выполнении требований 8.7.17 функции УЗО по 8.7.17 и 8.7.19 могут выполняться одним аппаратом с током срабатывания не более 30 мА.

18. Если УЗО предусмотрено для защиты от поражения электрическим током и для защиты от возгорания или только для защиты от возгорания, то оно должно отключать как фазный, так и нулевой рабочие проводники. В этих случаях защита от сверхтоков в нулевом рабочем проводнике не требуется.

19. Рекомендуется выполнять дополнительную систему уравнивания потенциалов по 4.3.5.8. К дополнительной системе уравнивания потенциалов следует подключать все доступные прикосновению открытые токопроводящие части стационарных электроустановок, сторонние токопроводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования (в том числе штепсельные розетки).

20. Для саун, ванных и душевых помещений дополнительная система уравнивания потенциалов является обязательной и должна выполняться по ГОСТ 30331.11 и с учетом следующих требований.

21. При использовании металлопластовых труб для оборудования ванных и душевых помещений, в зависимости от технологии выполнения соединений труб, возможно образование непрерывной проводящей цепи, образованной трубами и арматурой.

Проводящие элементы водопроводной системы (краны, смесители, полотенцесушители, вентили и другие детали, выполненные из металла) в этом случае рассматриваются как сторонние проводящие части, подлежащие включению в дополнительную систему уравнивания потенциалов.

Для включения водопроводной арматуры в дополнительную систему уравнивания потенциалов при использовании металлопластовых труб рекомендуется на трубах подачи холодной и горячей воды установить токопроводящие вставки и подключить их к дополнительной системе уравнивания потенциалов. В этом случае сами элементы водопроводной системы (краны, смесители, полотенцесушители, вентили и другие детали, выполненные из металла) отдельно подключать к дополнительной системе уравнивания потенциалов не требуется.

Токопроводящая вставка устанавливается перед входным вентилем со стороны стояка с целью недопущения повреждения электрических соединений при проведении сантехнических ремонтных работ.

В случае использования для стояков металлических труб и прохождения их в сантехническом коробе соответствующих помещений установка токопроводящих вставок не требуется, достаточно подключения проводников дополнительного уравнивания потенциалов непосредственно к металлическим трубам стояков.

22. В индивидуальных жилых домах при устройстве автономной системы канализации существует вероятность заноса потенциала локальной земли со стороны канализационных стоков. Для обеспечения безопасности в этом случае необходимо установить специальную токопроводящую вставку в фановой трубе (трубе стока), подключенную к системе уравнивания потенциалов, и/или подключить к системе уравнивания потенциалов проводящие части накопителя канализационных стоков.

23. При выполнении водопроводных сетей зданий в трубах, изготовленных из изолирующих материалов, для обеспечения эффективной работы основной системы уравнивания потенциалов неза-



висимо от качества подаваемой воды следует обеспечить электрическую связь воды с основной системой уравнивания потенциалов непосредственно на вводе водопровода в здание и внутри здания.

24. Сопротивление проводников дополнительного уравнивания потенциалов, соединяющих любые две доступные одновременно прикосновению сторонние и/или открытые проводящие части, должно быть не более рассчитанного по формуле $R = U / I_{\Delta}$,

где U - уровень безопасного напряжения, $U = 12$ В, I_{Δ} - значение тока, обеспечивающее срабатывание защиты от сверхтока за время не более 5 с в системе TN (при отсутствии данных принимается ток отсечки), или номинальный отключающий дифференциальный ток вводного аппарата для устройства дифференциальной защиты в системе TT.

25. Соединения проводящих частей дополнительной системы и главных проводников основной системы уравнивания потенциалов могут выполняться: по радиальной схеме, по магистральной схеме с помощью ответвлений, по магистральной схеме без ответвлений (присоединение к общему неразрывному проводнику) и по смешанной схеме.

26. Требования к нагревательным элементам, предназначенным для обогрева и замоноличиваемым в пол ванных и душевых помещений, должны соответствовать 701.55 ГОСТ 30331.11.

Задание 1.1

Составьте расчётную схему подключения токоприемников (применить схему зануления TN-C-S). На вводе установите, рассчитайте и выберите дифференциальный автоматический выключатель. В зависимости от токоприемника установите, рассчитайте и выберите устройство защитного отключения. Исходные данные приведены в таблице 3. (Длину линий примите: для осветительной сети $L=50$ м, для однофазных бытовых потребителей $L=15$ м. для линий освещения 80м).

Таблица 3- варианты задания №1.1

№ задания	токоприемник					
	наименование	марка	Мощность P , кВт	Напряжение U , В	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Количество, шт
а	водонагреватель	Timberk	1,5	230	-	1
	групповые розетки	-	0,8	230	0,9	7
	электрическая плита	gefest	5,5	400	-	1
	группа светильников №1	ЛПО 1x36	0,036	230	0,92	28
	группа светильников №2	ЛПО 1x18	0,018	230	0,92	45
б	групповые розетки №1	-	0,6	230	0,9	5
	групповые розетки №2	-	0,8	230	0,9	12
	электрическая плита	gefest	5,5	400	-	1
	группа светильников №1	ЛПО 1x36	0,036	230	0,92	41
в	водонагреватель	ЭПВ	5,5	400	-	1
	групповые розетки	-	0,4	230	0,9	10
	группа светильников №1	ЛПО 1x36	0,036	230	0,92	67
	группа светильников №2	ЛПО 1x18	0,018	230	0,92	75



Продолжение таблицы 3

Г	групповые розетки	-	0,5	230	0,9	12
	групповые розетки	-	0,7	230	0,9	12
	электрическая плита	gefest	1,5	230	-	2
	группа светильников №1	ЛПО 1x36	0,036	230	0,92	70
	группа светильников №2	ЛПО 1x18	0,018	230	0,92	56
Д	водонагреватель	Timberk	3,0	230	-	1
	групповые розетки №1	-	0,7	230	0,9	15
	групповые розетки №2	-	0,4	230	0,9	25
	группа светильников №1	ЛПО 1x36	0,036	230	0,92	18
	группа светильников №2	ЛПО 1x18	0,018	230	0,92	105
е	групповые розетки	-	1,0	230	0,9	5
	электрическая плита	gefest	1,5	230	-	1
	группа светильников №1	ЛПО 1x36	0,036	230	0,92	95
	группа светильников №2	ЛПО 1x18	0,018	230	0,92	55

Задание 1.2.

Составьте расчётную схему подключения токоприемников (применить схему зануления TN-C). Произведите проверку эффективности зануления на отключающую способность для токоприемников, корпус которых оказался под напряжением.

Таблица 4- варианты задания №1.2.

Номер варианта	Источник питания		Линия 1 источник питания-ВРУ		Линия 2 ВРУ-ПР		Линия 3 ПР-ШУ		Линия 4 ШУ- токоприемник		токопри- емник	Аппарат защиты
	тип	Схема со- единения обмоток	марка	длина	марка	длина	марка	длина	марка	длина		
А	ТМ -25	Y/Y _н	АВВГ 4x25	120	ВВГ 4x10	25	ВВГ 4x2,5	50	КГН 4x2,5	7	Сверлиль- ный станок P=0,55 кВт, cosφ=0,78	Автоматический выключатель
									ВВГ 4x2,5	10	Водонагре- ватель P=7 кВт	Предо- хранитель
Б	ТМ -25	Y/Z _н	ААШв 4x35	150	АВВГ 4x16	15	АВВГ 4x4	35	КПГ 4x2,5	6	Токарный станок P=1,5 кВт, cosφ=0,8	Авт.выкл ючатель
									КПГ 4x2,5	3	Электрока- лорифер P=7 кВт	Предо- хранитель
В	ТМ -40	Y/Y _н	ААБЛ 3x25+1 x16	70	ВВГ 4x10	45	ВВГ 4x4	19	ПВС 4x2,5	12	Вентилятор P=1,1 кВт, cosφ=0,81	Авт.выкл ючатель
									АВВГ 4x2,5	12	Эл.плита, P=5,5кВт	Предо- хранитель



Продолжение таблицы 4												
Г	ТМ -40	Y/Z _н	3xA- 35+A- 16	230	АВВГ 4x6	17	АВВГ 4x4	37	АВВГ 4x2,5	5	Заточной станок P=2,2 кВт, cosφ=0,84	Автоматический выключатель
									АВВГ 4x4	13	Сушильный шкаф P=9 кВт	Предохранитель
Д	ТМ -63	Y/Y _н	3xA- 16+A- 16	180	АВВГ 4x10	34	АВВГ 4x6	50	АВВГ 4x2,5	7	Компрессорная установка P=5,5 кВт, cosφ=0,78	Автоматический выключатель
									АВВГ 4x2,5	9	Холодильная установка P=2,2 кВт, cosφ=0,80	Автоматический выключатель
Е	ТМ -63	Y/Z _н	СИП-2 3x16+1 x25	250	ВВГ 4x10	25	ВВГ 4x6	45	ВВГнг 4x2,5	19	Холодильная установка P=4,0 кВт, cosφ=0,80	Автоматический выключатель
									ВВГнг 4x2,5	8	Водонагреватель P=4,0 кВт	Предохранитель
Ж	ТМ -100	Y/Y _н	СИП-2 3x35+1 x50	175	ВВГ 4x25	65	ВВГ 4x4	24	АВБб Шп 4x2,5	7	Сверлильный станок P=2,2 кВт, cosφ=0,78	Автоматический выключатель
									ПВС 4x2,5	11	Водонагреватель P=1,5 кВт	Предохранитель
З	ТМ -100	Y/Z _н	ВВГ4x 25	85	ВВГ4x 10	36	ВВГ 4x6	28	КГН4x 2,5	7	Фрейзерный станок P=1,5 кВт, cosφ=0,78	Автоматический выключатель
									КГН4x 2,5	12	Водонагреватель P=5,5 кВт	Предохранитель
И	ТМ -25	Y/Z _н	АВВГ4 x16	190	ВВГ 4x10	25	ВВГ 4x4	31	КГН4x 2,5	8	Токарный станок P=7,5 кВт, cosφ=0,78	Автоматический выключатель
									КГН4x 1,5	17	Водонагреватель P=1,5 кВт	Предохранитель



Методика расчета проверки эффективности зануления на отключающую способность:

ТП10/0,4 кВ

$$S_{H.m.}=160\text{кВА}$$




Зануление считается эффективным при выполнении условия:

$$\frac{I_{\text{к.з.}}^{(1)}}{I_{\text{н.т.}} \cdot K_{\text{эм}}} \geq 1,4 \quad (1)$$

где $I_{\text{к.з.}}^{(1)}$ - ток однофазного короткого замыкания на линии у электроприемника, А;

$I_{\text{н.т.}}$ - номинальный ток расцепителя, А;

$K_{\text{эм}}$ - кратность тока срабатывания электромагнитного расцепителя, (принимается в зависимости от серии автоматического выключателя);

Если защиту от короткого замыкания в схеме управления электроприводами осуществляют предохранители зануление считается эффективным при выполнении условия:

$$\frac{I_{\text{к.з.}}^{(1)}}{I_{\text{н.пл.}} \cdot K_{\text{пл.вст.}}} \geq 3 \quad (8)$$

где $I_{\text{к.з.}}^{(1)}$ - ток однофазного короткого замыкания на линии у электроприемника, А;

$I_{\text{н.пл.}}$ - номинальный ток плавкой вставки, А;

$K_{\text{пл.вст.}}$ - максимальная кратность тока срабатывания плавкой вставки, (принимается в зависимости от класса плавкой вставки) /9/;

ток однофазного короткого замыкания определяется по формуле:

$$I_{\text{к.з.}}^{(1)} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\text{п}} + \frac{Z_{\text{т}}}{3}}, \text{ А} \quad (9)$$

где U_{ϕ} - фазное напряжение, В;

$Z_{\text{п}}$ - полное сопротивление петли фаза-ноль, Ом;

$\frac{Z_{\text{т}}}{3}$ - сопротивление фазы трансформатора току однофазного короткого замыкания, Ом /9/;

$$Z_{\text{п}} = \sum_{i=1}^n Z_{\text{п}i}, \text{ Ом} \quad (4)$$

где $\sum_{i=1}^n Z_{\text{п}i}$ - сумма полных сопротивлений петли фаза-ноль на участках силовой сети, Ом (количество участков определяется по рис.6);

$$Z_{\text{п}i} = \sqrt{(R_{\phi i} + R_{\text{н}i})^2 + X_{\text{пп}i}^2}, \text{ Ом} \quad (10)$$

где $R_{\phi i}, R_{\text{н}i}$ - активные сопротивления фазного и нулевого проводов, i -ого участка силовой сети соответственно, Ом;

$X_{\text{пп}}$ - индуктивное сопротивление петли фаза-ноль i -ого участка силовой сети, Ом;

$$R_{\phi i} = \rho \cdot \frac{L_i}{S_{\phi i}}, \text{ Ом} \quad (11)$$

$$R_{\text{н}i} = \rho \cdot \frac{L_i}{S_{\text{н}i}}, \text{ Ом} \quad (12)$$

где ρ - удельное электрическое сопротивление материала жилы, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

$\rho = 0,018 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ - для медной жилы кабеля (провода); /10/

$\rho = 0,028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ - для медной жилы кабеля (провода); /10/

L_i - длина i -ого участка силовой сети, м

$S_{\phi i}$ - длина i -ого участка фазного провода силовой сети, мм^2



S_{ni} - длина i -ого участка нулевого провода силовой сети, мм^2

$X_{ппi}$ - индуктивное сопротивление петли фаза-ноль i -ого участка силовой сети, Ом;

$$X_{ппi} = X_{\phi i} + X_{ni} + X_{ii}, \text{ Ом} \quad (13)$$

где $X_{\phi i}$ - индуктивное сопротивление фазного провода i -ого участка силовой сети, Ом;

X_{ni} - индуктивное сопротивление нулевого провода i -ого участка силовой сети, Ом.;

X_{ii} - удельное внешнее индуктивное сопротивление петли проводников фаза-ноль: для воздушных линий ориентировочно 0,6 Ом/км; для проводки на изоляторах внутри помещений 0,5 Ом/км; для проводки на роликах 0,4 Ом/км; для проводки в трубах 0,15 Ом/км; для кабелей – 0,11/

Если проводники выполнены из цветных металлов $X_{\phi i}$ и X_{ni} можно считать равными нулю/11/.

Сопротивление фазы трансформатора току однофазного короткого замыкания определяем по формуле:

$$\frac{Z_T}{3} = \frac{K_i}{S_{н.т.}}, \quad (14)$$

где K_i - эмпирический коэффициент, для схемы соединения «звезда-звезда с нулем» $K_i = 26 / 11$; $K_i = 26$ при схеме трансформатора звезда-звезда с нулем и номинальном первичном напряжении $U_{н1} = 6...35 \text{ кВ}$; $K_i = 7,5$ при схеме звезда-зигзаг с нулем и $U_{н1} = 6...10 \text{ кВ} / 11$

$S_{н.т.}$ - номинальная полная мощность трансформатора, кВА

Методика расчета и выбор УЗО:

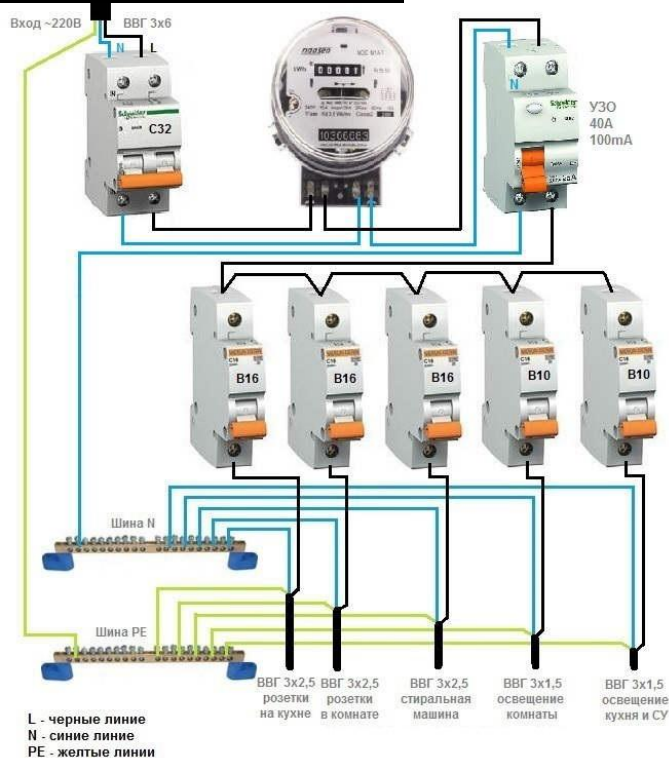


Рисунок 1- Схема подключения токоприемников

Напряжение УЗО должно быть больше или равно напряжению сети:

$$U_n \geq U_{\text{сети}}, \text{ В} \quad (1)$$

где U_n – напряжение УЗО, В ($U_n = 400\text{В}$ для четырехполюсных УЗО; $U_n = 230\text{В}$ для двухполюсных УЗО)

$U_{\text{сети}}$ – номинальное напряжение сети, В



Номинальный ток УЗО должно быть больше номинального тока потребителя (номинальных токов потребителей) на участке сети:

$$I_n > I_c, \text{ А} \quad (2)$$

где I_n – номинальный ток УЗО, А

I_c – номинальный ток потребителя, А

Определяем ток утечки электроприемника $I_{\text{ут.эп.}}$:

$$I_{\text{ут.эп.}} = 0,4 \cdot I_c, \text{ мА} \quad (3)$$

Определяем ток утечки сети $I_{\text{ут.сети}}$:

$$I_{\text{ут.сети}} = 0,01 \cdot L, \text{ мА} \quad (4)$$

где L – длина проводника, м

Определяем суммарный ток утечки:

$$I_{\Delta} = I_{\text{ут.эп.}} + I_{\text{ут.сети}}, \text{ мА} \quad (5)$$

Номинальный дифференциальный отключающий ток должен быть как минимум в три раза больше суммарного тока утечки защищаемой цепи электроустановки I_{Δ} :

$$I_{\Delta n} \geq 3I_{\Delta}, \text{ мА} \quad (6)$$

Дифференциальные **автоматические выключатели** состоят из двух (АД-12) или четырехполюсного (АД-14) автоматического выключателя типа ВА47-29 по ТУ2000 АГИЕ.641235.003 и жестко соединенного с ним модуля защиты от поражения током.

Конструкция дифференциальных автоматов предусматривает их установку на монтажной din-рейке.

Дифференциальные автоматы реагируют на дифференциальный (остаточный) ток на землю и предназначены: для повышения уровня безопасности при эксплуатации людьми бытовых и аналогичных электроприборов; для автоматического отключения участка электрической сети (в том числе квартирной) при возникновении сверхтока (короткого замыкания или перегрузки); для предотвращения пожаров из-за возгорания изоляции токоведущих частей электроприборов от дифференциального тока на землю.

Благодаря высокому быстродействию (меньше 0,04с) дифференциальные автоматы с уставкой срабатывания $I_{\Delta n} = 10$ и 30 мА обеспечивают эффективную защиту человека от поражения током в случае его прикосновения к токоведущим частям или оказавшимся под напряжением в результате повреждения изоляции нетоковедущим частям.



Таблица 6- Основные характеристики АД-12 и АД-14.

Параметры	АД-12	АД-14
Номинальное рабочее напряжение, В	230	230/400
Рабочая частота, Гц	50	50
Максимальное сечение провода, присоединяемого к зажимам, мм	25	25
Количество коммутируемых полюсов	2	4
Номинальный коммутируемый ток, А	10, 16, 25,32, 40, 63	16, 25, 32,40, 63
Уставка срабатывания по дифференциальному току (мА)	10, 30	30, 100, 300
Номинальная отключающая способность, А	4500	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20	
Диапазон рабочих температур, °С	-5... +40	
Рабочая характ. при наличии дифференц. тока с составляющими постоянного тока	АС	
Срок службы не менее, лет	15	
Число механических циклов переключения, не менее	1000	
Число срабатываний от дифференциального тока, не менее	4500	

Таблица 7-Технические характеристики УЗО-01

Количество полюсов	2,4
Номинальное напряжение, Un, В	230/400В
Номинальная частота сети, fn, Hz	50
Ток нагрузки, In, А	16,25,32,40,63,80,100
Отключающий дифференциальный ток IΔn, мА	10,30,100,300
Коммутационная износостойкость циклов	2500
Номинальный условный ток короткого замыкания Inc, А	3000
Время отключения при нормальном токе утечки, с	не более 0,05
Сечение подключаемого провода, мм ²	1 : 25
Механическая износостойкость, циклов	10000



Рекомендуемая литература

1. Куценко, Г.Ф. Электробезопасность: практ. пособие / Г.Ф. Куценко. – Мн.; Дизайн ПРО, 2006.- 240 с.: ил.
2. Федорчук, А.И. Охрана труда при эксплуатации электроустановок: учеб. Пособие / А.И. Федорчук, Л.П. Филянович, Е.А. Милаш; Под общ. ред. А.И. Федорчука. – Мн.: ЗАО «Техно-перспектива», 2003.- 259 с.: ил.
3. Куценко, Г.Ф. Охрана труда в электроэнергетике: практ. пособие / Г.Ф. Куценко. – Мн.; Дизайн ПРО, 2005.- 784 с.: ил.
4. Система противопожарного нормирования и стандартизации. Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий. ППБ РБ 1.01-94.
5. ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
6. ТКП 339-2011 (02230) Наименование. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний.
7. Инструкция по тушению пожаров в электроустановках организаций Республики Беларусь, утвержденная Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерством энергетики Республики Беларусь в редакции 27.03.2006 № 13/25.
8. ТКП 290-2010 (02230) Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках.
9. Гурин, В.В., Бабаева, Е.В. Электропривод. ч1. Проектирование нерегулируемого электропривода. Уч-мет. пособие. Мн: БАТУ. 2006.- 257с.
10. Никулин, А.В. Электроматериаловедение. М.: Высшая школа, 1989. -191с.
11. Безопасность жизнедеятельности : метод. указ. / Л.В. Мисун [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 28 с.
1. Пястолов А.А. и др. Эксплуатация и ремонт электроустановок. – М.: Колос, 1984. 271с.