

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 19.07.2023 17:26:52
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ
по дисциплине «Электробезопасность»
для студентов направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

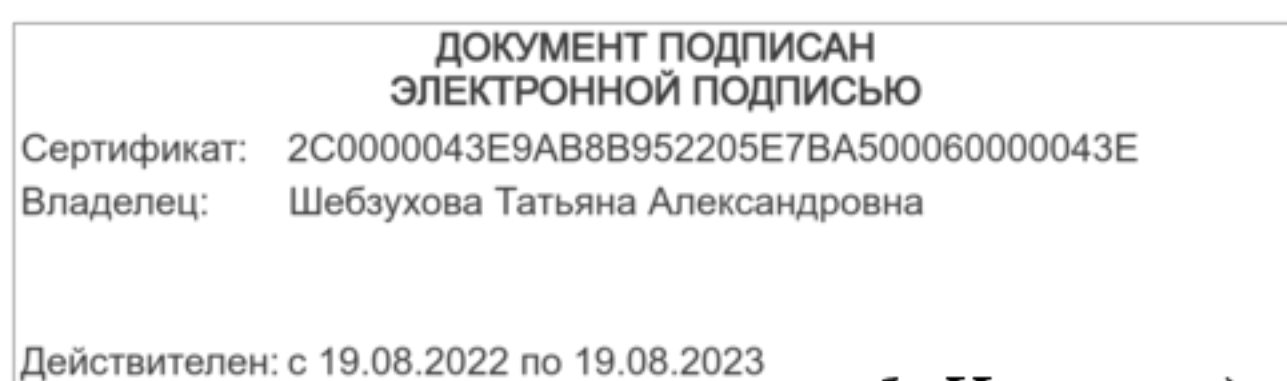
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

СОДЕРЖАНИЕ

№	Стр.
п/п	
Введение	
1 Цель и задачи изучения дисциплины	
2 Оборудование и материалы	
3 Наименование практических работ	
4 Содержание практических работ	
4.1 Практическая работа №1. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	
4.2 Практическая работа №2 Выбор средств коллективной защиты	
4.3 Практическая работа №3 Методы и средства обеспечения электробезопасности	
4.4 Практическая работа №4 Средства защиты от статического электричества	
4.5 Практическая работа №5 Вычисление напряжения прикосновения и шагового напряжения	
4.6 Практическая работа №6 Расчет защитного заземления	
5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	



1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к производственной деятельности в сфере передачи и распределения электрической энергии, обслуживания, диагностики и мониторинга электроэнергетического оборудования в соответствии с профилем подготовки с соблюдением требований защиты окружающей среды, обеспечения здоровья персонала и безопасности производства.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение дисциплины на уровне, позволяющем ориентироваться в средствах защиты от поражения электрическим током при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации электроустановок энергосистем;
- знать основные режимы работы электроустановок и связанные с ними опасности для персонала;
- иметь навыки практического расчета средств защиты от электропоражения, область их практического применения;
- приёмы освобождения пострадавшего от токоведущих частей и оказания первой помощи.

В учебной дисциплине «Электробезопасность» рассматриваются вопросы безопасного взаимодействия человека с электричеством и электромагнитными полями промышленной частоты. Изучение студентами дисциплины позволяет сформировать у будущих специалистов специальные знания в области электробезопасности. Реализация на практике этих знаний обеспечит сохранение работоспособности, здоровья и жизни человека.

2. Оборудование и материалы

Аппаратные средства: переносной ноутбук, проектор, интерактивная доска.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрены следующие практические работы: Практическая работа №6 Расчет защитного заземления и Практическая работа № 3. Методы и средства обеспечения электробезопасности

3 Наименование практических работ

№ Темы дисци- плин- ы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7	Практическая работа № 1. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	1,5	
7	Практическая работа № 2. Выбор средств коллективной защиты	1,5	
6	Практическая работа № 3. Методы и средства обеспечения электробезопасности	1,5	
8	Практическая работа № 4. Средства защиты от статического электричества	1,5	
3	Практическая работа № 5. Определение напряжения прикосновения и шагового напряжения	1,5	
5	Практическая работа №6 Расчет защитного заземления	1,5	
Итого за 8 семестр:		9,0	

Сертификат:
Владелец:

2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Шебазхова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

4. Содержание практических работ

Практическая работа № 1
Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты

Основы теории:

Основные понятия:

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) работающих – средства индивидуального использования для предохранения работающего от действия опасных и вредных производственных факторов.

Средства индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011-89) в зависимости от назначения подразделяют на классы:

- Костюмы изолирующие;
- средства защиты органов дыхания;
- одежда защитная специальная;
- средства защиты ног;
- костюмы изолирующие;
- средства защиты органов дыхания;
- одежда защитная специальная;
- средства защиты ног;
- средства защиты рук;
- средства защиты головы;
- средства защиты лица;
- средства защиты глаз;
- средства защиты органа слуха;
- средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства;
- средства дерматологической защиты;
- средства защиты комплексные.

Средства индивидуальной защиты следует применять в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

Классификация средств индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011-89):

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

4. Средства защиты ног:

- сапоги;
- сапоги с удлиненным голенищем;
- сапоги с укороченным голенищем;
- полусапоги;
- ботинки;
- полуботинки;
- туфли;
- бахилы;
- галоши;
- боты;
- тапочки (сандалии);
- унты, чувяки;
- щитки, ботфорты, наколенники, портянки.

5. Средства защиты рук:

- рукавицы;
- перчатки;
- полуперчатки;
- напальчники;
- наладонники;
- напульсники;
- нарукавники, налокотники.

6. Средства защиты головы:

- каски защитные;
- шлемы, подшлемники;
- шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

7. Средства защиты глаз:

- очки защитные.

8. Средства защиты лица:

- щитки защитные лицевые.

9. Средства защиты органа слуха:

- противошумные шлемы;
- противошумные вкладыши;
- противошумные наушники.

10. Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства:

- предохранительные пояса, тросы;
- ручные захваты, манипуляторы;
- наколенники, налокотники, наплечники.

11. Средства дерматологические защитные:

- защитные средства;
- очистители кожи;
- репаративные средства.

12. Средства защиты комплексные

ЭЛЕКТРОННОЕ ПОДПИСАНИЕ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 200000043E5A59B332209279746000600000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Таблица № 1.

Наименование профессии (должности)	Наименование производственного фактора	Средства индивидуальной защиты

Лицевая сторона личной карточки

ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА № Учета выдачи СИЗ

Фамилия _____
Имя _____ Отчество _____
Табельный номер _____
Структурное подразделение _____
Профессия (должность) _____
Дата поступления на работу _____
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение _____

Пол _____
Рост _____
Размер одежды _____
Обуви _____
Головного убора _____
Противогаза _____
Респиратора _____
Рукавиц _____
Перчаток _____

Предусмотрена выдача: _____
(Наименование типовых (типовых отраслевых) норм

Наименование СИЗ	Пункт типовых норм	Единица измерения	Количество на год

Руководитель структурного подразделения _____ (Фамилия, инициалы)

(подпись)

Оборотная сторона личной карточки

Наименование СИЗ	Сертификат соответствия №	Выдано				Возвращено				
		дата	Кол-во	% износа	Расписка в получении	дата	Кол-во	% износа	Расписка сдавшего	Расписка в приеме
1	2	3	4	5	6					

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ-С 1984)» при работах в электроустановках следует при необходимости применять такие средства
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

индивидуальной защиты, как очки, каски, противогазы, рукавицы, одежда специальная защитная (комплекты для защиты от электрической дуги), предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются средства индивидуальной защиты работающих?
2. Назначение средств индивидуальной защиты работающих.
3. Классификация СИЗ по защитному назначению.
4. Как подобрать средства индивидуальной защиты при эксплуатации электроустановок потребителей?

Практическая работа № 2 ***Выбор средств коллективной защиты***

Цель: закрепить знания по выбору средств коллективной защиты работающих с учетом наличия опасных и вредных производственных факторов.

Основы теории:

Материально-техническое обеспечение практической работы:

Наглядные пособия относящиеся к средствам защиты при работе с электроустановками: знаки безопасности, оградительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения.

Использование наглядности, ТСО и дидактического материала:

ПК, проектор, экран. Презентация PowerPoint «Средства коллективной защиты на предприятиях», справочная литература, раздаточный материал.

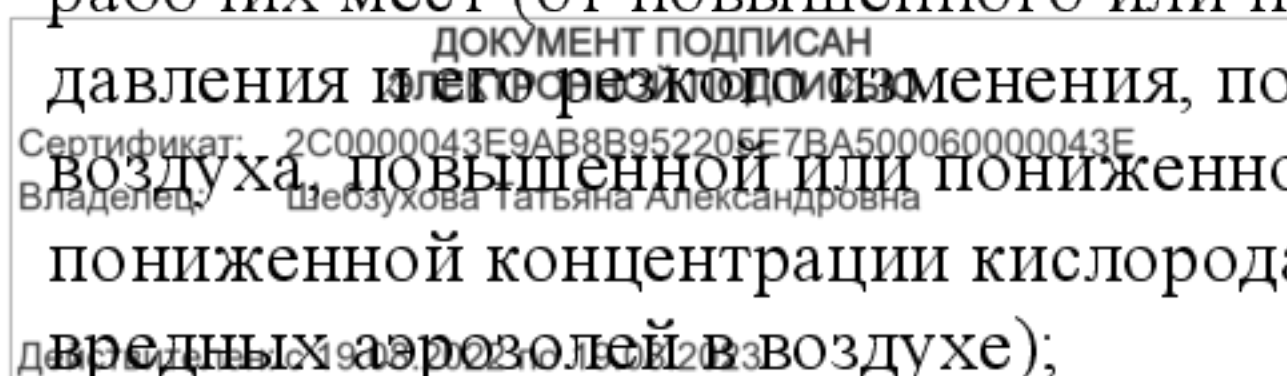
Основные понятия

Средства защиты работающих – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов, а также защиты от загрязнения.

Выбор средств коллективной защиты должен происходить в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89.

Средства коллективной защиты в зависимости от назначения подразделяют на классы:

- средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест (от повышенного или пониженного барометрического давления и его резкого изменения, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной ионизации воздуха, повышенной или пониженной концентрации кислорода в воздухе, повышенной концентрации вредных аэрозолей в воздухе);



**Средства коллективной защиты
(ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие
требования и классификация)**

1. К средствам нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест относятся устройства для:

поддержания нормируемой величины барометрического давления;
вентиляции и очистки воздуха;
кондиционирования воздуха;
локализации вредных факторов;
отопления;
автоматического контроля и сигнализации;
дезодорации воздуха.

2. К средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест относятся:

источники света;
осветительные приборы;
световые проемы;
светозащитные устройства;
светофильтры.

3. К средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся:

оградительные устройства;
предупредительные устройства;
герметизирующие устройства;
защитные покрытия;
устройства улавливания и очистки воздуха и жидкостей;
средства дезактивации;
устройства автоматического контроля;
устройства дистанционного управления;
средства защиты при транспортировании и временном хранении радиоактивных веществ;
знаки безопасности;
емкости радиоактивных отходов.

4. К средствам защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства:

оградительные;
герметизирующие;
теплоизолирующие;
вентиляционные;

автоматического контроля и сигнализации;

дистанционного управления;

знаки безопасности.

5. К средствам защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства:

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 230005013E9AD8B952206E7B435595000043E
Владелец: Щербухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

оградительные;
для вентиляции воздуха;
автоматического контроля и сигнализации;
дистанционного управления;
знаки безопасности.

6. К средствам защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся:

оградительные устройства;
защитные покрытия;
герметизирующие устройства;
устройства автоматического контроля и сигнализации;
устройства дистанционного управления;
знаки безопасности.

7. К средствам защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей относятся:

оградительные устройства;
защитные заземления;
изолирующие устройства и покрытия;
знаки безопасности.

8. К средствам защиты от повышенного уровня лазерного излучения относятся:

оградительные устройства;
предохранительные устройства;
устройства автоматического контроля и сигнализации;
устройства дистанционного управления;
знаки безопасности.

9. К средствам защиты от повышенного уровня шума относятся устройства:

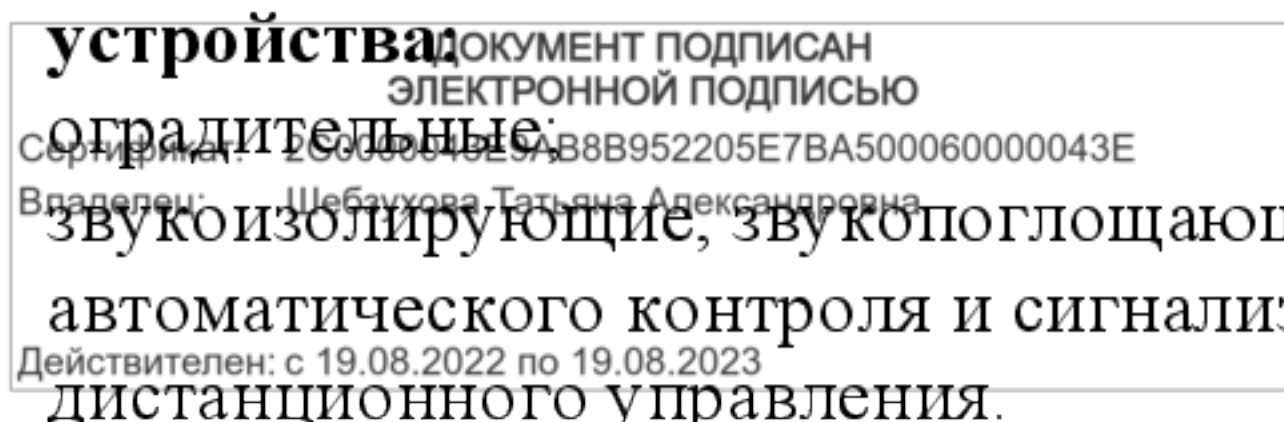
оградительные;
звукоизолирующие, звукопоглощающие;
глушители шума;
автоматического контроля и сигнализации;
дистанционного управления.

10. К средствам защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства:

оградительные;
виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие;
автоматического контроля и сигнализации;
дистанционного управления.

11. К средствам защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства:

оградительные;
звукоизолирующие, звукопоглощающие;
автоматического контроля и сигнализации;
дистанционного управления.



12. К средствам защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся:

оградительные устройства;
знаки безопасности.

13. К средствам защиты от поражения электрическим током относятся:

оградительные устройства;
устройства автоматического контроля и сигнализации;
изолирующие устройства и покрытия;
устройства защитного заземления и зануления;
устройства автоматического отключения;
устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения;
устройства дистанционного управления;
предохранительные устройства;
молниеотводы и разрядники;
знаки безопасности.

14. К средствам защиты от повышенного уровня статического электричества относятся:

заземляющие устройства;
нейтрализаторы;
увлажняющие устройства;
антиэлектростатические вещества;
экранирующие устройства.

15. К средствам защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства:

оградительные;
автоматического контроля и сигнализации;
термоизолирующие;
дистанционного управления.

16. К средствам защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов относятся устройства:

оградительные;
автоматического контроля и сигнализации;
термоизолирующие;
дистанционного управления;
для радиационного обогрева и охлаждения.

17. К средствам защиты от воздействия механических факторов относятся устройства:

оградительные;
автоматического контроля и сигнализации;

предохранительные;
дистанционного управления;

тормозные;
знаки безопасности.

Свидетельство об электронном подписании
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 230005043EAD8805220AE7B435000000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

18. К средствам защиты от воздействия химических факторов относятся устройства:

оградительные;
автоматического контроля и сигнализации;
герметизирующие;
для вентиляции и очистки воздуха;
для удаления токсичных веществ;
дистанционного управления;
знаки безопасности.

19. К средствам защиты от воздействия биологических факторов относятся:

оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции, стерилизации, дератизации;
оградительные устройства;
герметизирующие устройства;
устройства для вентиляции и очистки воздуха;
знаки безопасности.

20. К средствам защиты от падения с высоты относятся:

ограждения;
защитные сетки;
знаки безопасности.

Средства защиты в электроустановках

Электрозащитные средства — (предметы), которые служат для защиты людей от поражения электрическим током, воздействия электрической дуги или электромагнитного поля при работах в электроустановках.

Основные термины, принятые в Правилах

Термин	Определение
Средства защиты	Средство, применение которого предотвращает или уменьшает воздействие на одного или более работающих опасных и (или) вредных производственных факторов
Электрозащитные средства	Средства служащие для защиты людей, работающих с электроустановками, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля
Основные электрозащитные средства	Средства защиты, изоляция которых длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и которые позволяют прикасаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением
Дополнительные электрозащитные средства	Средства защиты, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить защиту от поражения

ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 200000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен до: 19-08-2022

- индивидуальные экранирующие комплекты;
- изолирующие подставки и накладки;
- диэлектрические колпаки;
- переносные заземления;
- оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

К **основным** электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 В, относятся:

- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения;
- диэлектрические перчатки;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками.

К **дополнительным** электрозащитным средствам в электроустановках напряжением до 1000 В относятся:

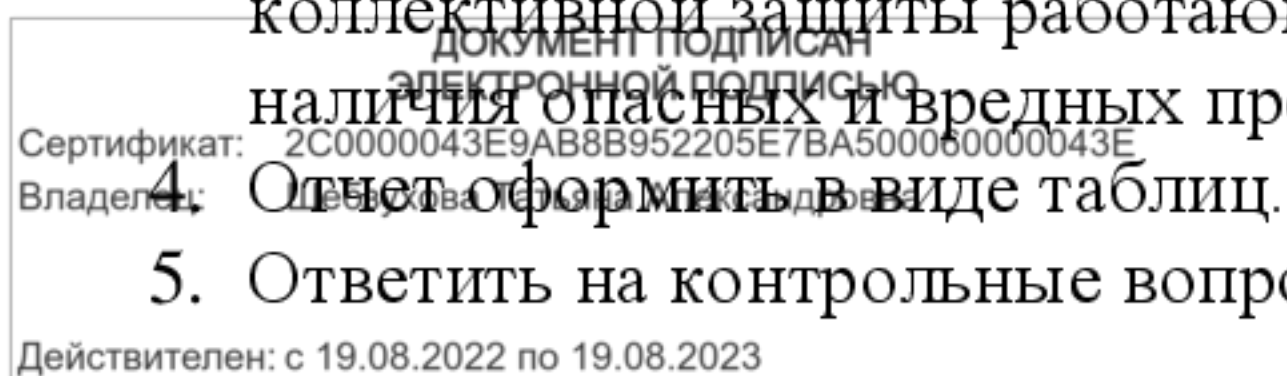
- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры;
- переносные заземления;
- изолирующие подставки и накладки;
- оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

Выбор необходимых средств защиты при оперативных переключениях и других работах регламентируется настоящими Правилами "ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей" и другими соответствующими нормативно-техническими документами, а также определяется местными условиями на основании требований этих документов.

При использовании основных средств защиты достаточно применения одного дополнительного, за исключением случаев освобождения пострадавшего от тока в электроустановках, когда для защиты от напряжения шага необходимо применять также боты или галоши. Средство защиты должно быть рассчитано на применение при наибольшем допустимом рабочем напряжении электроустановки (ГОСТ 1516.1-76 и 20690-75).

Порядок выполнения работы

1. Получить задание преподавателя.
2. Познакомиться с основными понятиями.
3. На основании ГОСТ 12.04.011-89 подобрать необходимые средства коллективной защиты работающих с электроустановками с учетом наличия опасных и вредных производственных факторов.
4. Ответ оформить в виде таблиц.
5. Ответить на контрольные вопросы.



В нормальном режиме сопротивление изоляции проводов Z много больше сопротивления тела человека R_h , которое примем равным нулю. Тогда при касании человеком, например, фазы А, потенциал этой фазы станет равным потенциалу земли, т.е. нулю, а потенциалы фаз В или С возрастут до векторной суммы напряжений фазы А и В или С. Сказанное поясняется рис. 2а, где U_A, U_B, U_C – исходные напряжения фаз А, В, С; $\varphi_{A1}, \varphi_{B1}, \varphi_{C1}$ – потенциалы фаз А, В, С при замыкании провода А на землю.

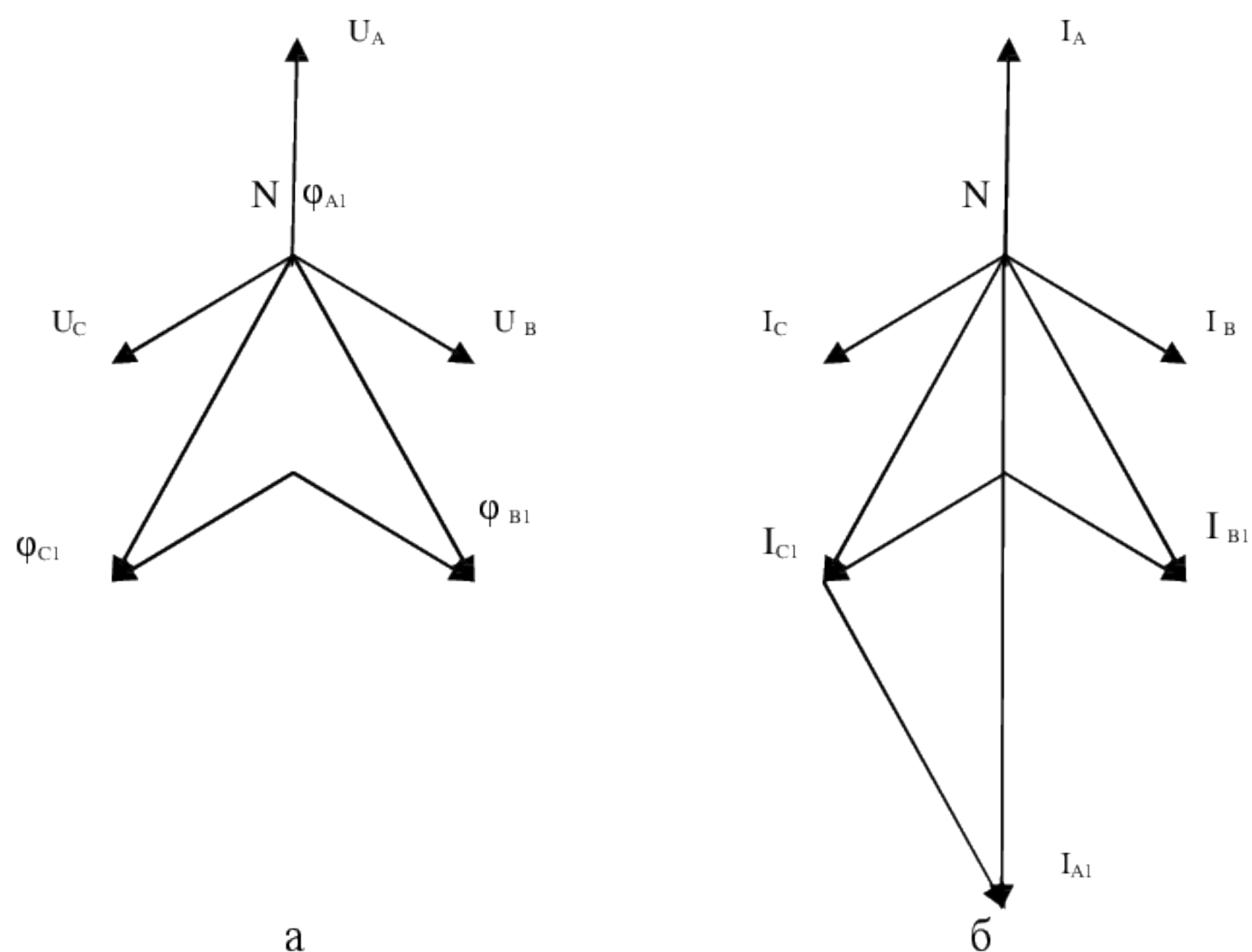


Рис. 2

Ом•м. Сеть TN-C, зануление опоры отсутствует. При повреждении изоляции светильника опора оказалась под напряжением $U_c=220\text{В}$. Определить напряжение прикосновения к опоре при расстоянии между ней и ногами человека 0,4м при наличии и отсутствии бетонного крепления опоры.

Решение. Сопротивление растеканию тока слоя бетона толщиной $(0,45-0,15)/2=0,15\text{м}$

$$R_6 = \frac{\rho_6}{2\pi l} \ln \frac{4l^2}{d_r} - \frac{\rho_6}{2\pi l} \ln \frac{4l^2}{d_3} = \frac{50}{6,28} \left(\ln \frac{4}{0,15} - \ln \frac{4}{0,45} \right) = 8,75 \text{ Ом},$$

Сопротивление растеканию тока земли

$$R_3 = \frac{\rho_3}{2\pi l} \ln \frac{4l^2}{d_3} = \frac{150}{6,28} \ln \frac{4}{0,45} = 52,2 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление растеканию тока

$$R_{\Sigma} = R_6 + R_3 = 8,75 + 52,2 = 60,95 \text{ Ом}$$

Пренебрегая сопротивлением заземления источника питания, определим $I_{кз}$ на землю:

$$I_{кз} = 220/60,95 = 3,61 \text{ А}.$$

Падение напряжения в слое бетона

$$\Delta U_6 = R_6 \cdot I_{кз} = 8,75 \cdot 3,61 = 31,59 \text{ В}.$$

Потенциал земли на расстоянии $r = 0,475\text{м}$ от центра опоры

$$\varphi_3 = I_{кз} \cdot R = I_{кз} \cdot \frac{\rho_3}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4l}{2\pi r} = 3,61 \cdot \frac{150}{6,28} \ln \frac{4}{6,28 \cdot 0,475} = 25,2 \text{ В}.$$

Напряжение прикосновения $U_{np} = U_c - \varphi_3 = 220 - 25,2 = 194,8 \text{ В}$. При отсутствии бетонного слоя сопротивление заземления опоры

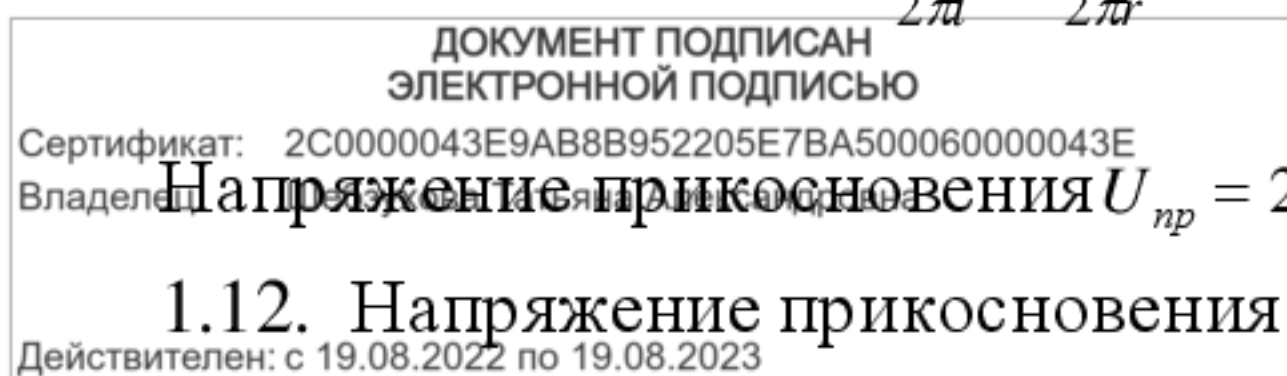
$$R_3 = \frac{\rho_3}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4l}{d_3} = \frac{150}{6,28} \ln \frac{4}{0,15} = 87,4 \text{ В}.$$

Ток короткого замыкания на землю $I_{кз} = 220/87,4 = 2,517 \text{ А}$. Потенциал земли на расстоянии 0,475м от центра опоры

$$\varphi_3 = I_{кз} \cdot \frac{\rho_3}{2\pi l} \cdot \ln \frac{4l}{2\pi r} = 2,517 \cdot \frac{150}{6,28} \ln \frac{4}{6,28 \cdot 0,475} = 17,58 \text{ В}.$$

Напряжение прикосновения $U_{np} = 220 - 17,58 = 202,42 \text{ В}$.

1.12. Напряжение прикосновения с учетом сопротивления основания



В приведенном выше примере напряжение прикосновения 202,42 В прикладывается между рукой человека и землей. Ток протекает как через тело человека, так и через основание, на котором стоит человек (обувь). Если принять сопротивление тела человека $R_h = 1$ кОм, а основания $R_{осн} = 5$ кОм, тогда ток через тело человека

$$I_h = U_{np} / (R_h + R_{осн}) = 202.42 / (1 + 5) = 33.73 \text{ мА}.$$

Фактическое значение напряжения прикосновения

$$U_{np.факт} = I_h \cdot R_h = 1 \cdot 33.73 = 33.73 \text{ В}.$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению лабораторных работ

по дисциплине «ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ»

для студентов направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

земленной нейтралью в период нормальной ее работы более опасно, чем прикосновение к фазе нормально работающей сети с изолированной нейтралью.

Перечень аппаратуры

Обозначение	Наименование	Тип
G1	Трехфазный источник питания	201.2
A1	Блок линейных дросселей	337
A2	Трехфазный трансформатор	302
A3	Модель участка электрической сети	303
A4	Модель человека	309
A5	Модель замыкания на землю	310
P1	Блок мультиметров	508.2

Указания по технике безопасности при выполнении лабораторной работы представлены в Приложении 1.

Указания по выполнению лабораторной работы:

- Заполненные таблицы с необходимыми расчетными формулами.
- Общие выводы по результатам сделанной работы.
- Результаты экспериментов заносятся в табл 1.1 и 1.2

Экспериментальная таблица

Таблица 1.1

Сопротивление изоляции	Сопротивление пола	Сопротивление обуви	Сила тока, А	Напряжение, В
R_A				
R_B				
R_C				

Таблица 1.2

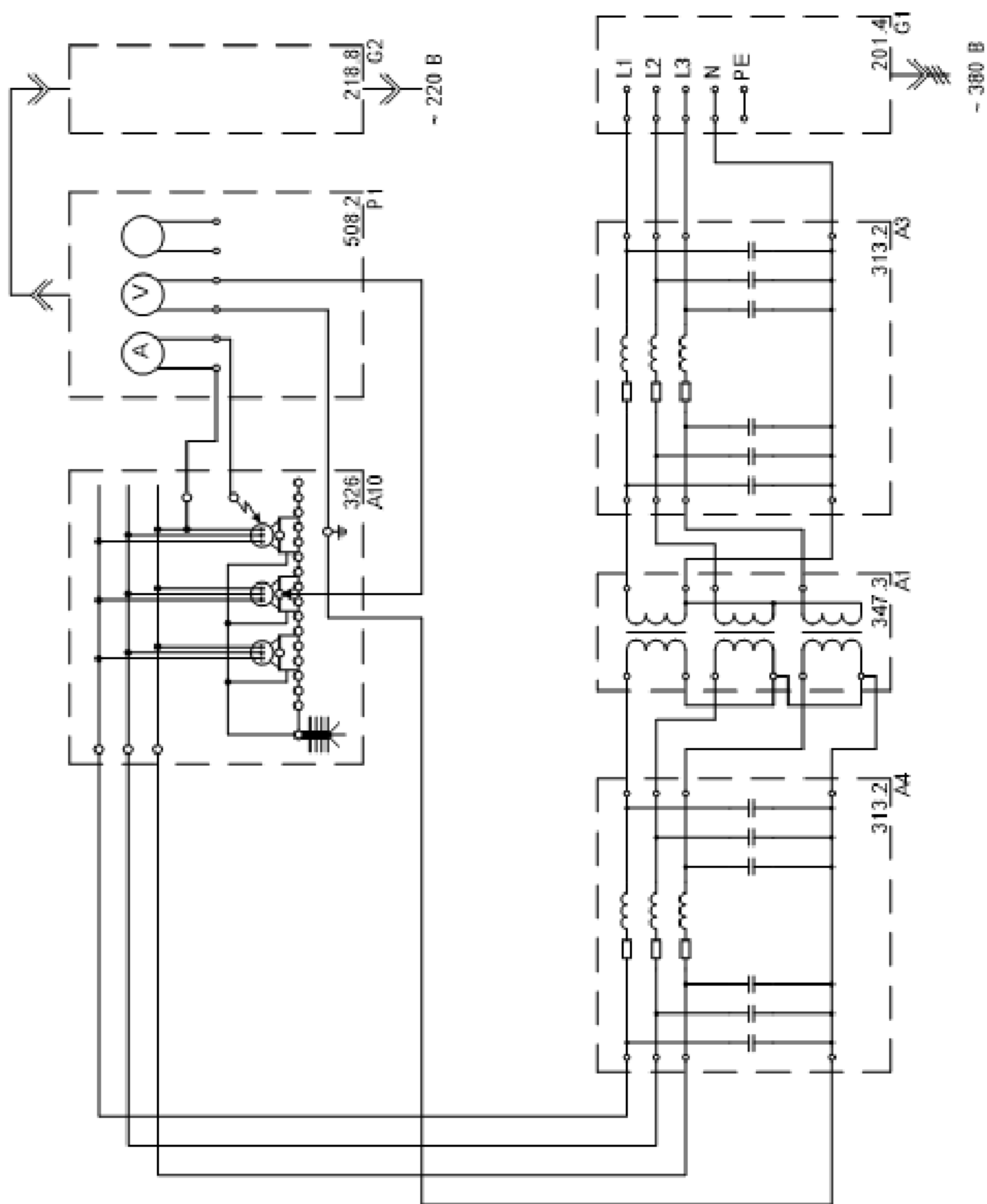
Экспериментальная таблица

Емкость фаз	Сопротивление на землю, $R_{\text{зам}}$	Сила тока, А	Напряжение, В
C_A			
C_B			
C_C			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023



Порядок проведения работы

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

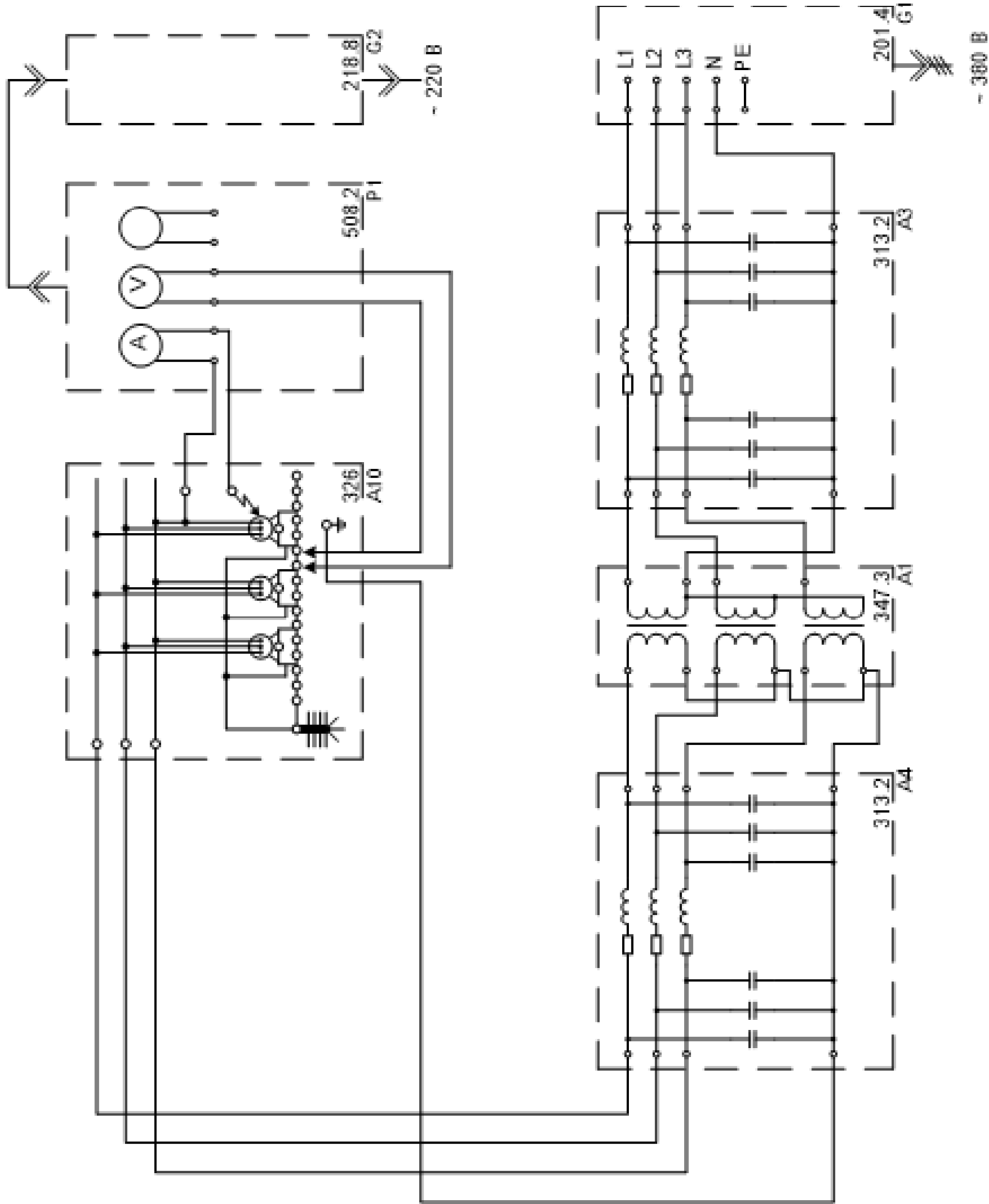
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

			$\leq 0...10\text{ A} /$ $0...20\text{ МОм}$
--	--	--	---

Электрическая схема соединений



Порядок проведения работы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

