



Научно-технический центр  
«Аксиома Электро»

**Маньков В.Д., Заграничный С.Ф.**

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для подготовки к проверке знаний правил  
работы в ЭУ и повышения квалификации  
по курсу:**

**«Устройство и безопасность эксплуатации ЭУ потребителей»  
с учетом *НОВЫХ* требований безопасности**

(для электротехнического, электротехнологического персонала,  
специалистов по ОТ и контролю учета электрической энергии)



**Санкт-Петербург, 2023 г.**

Утверждены учебно-методическим и инженерно-техническим советом  
ЧОУ ДПО «НТЦ «Аксиома Электро» (протокол № 3 от 14.03.2023 г.)

## Маньков В.Д., Заграничный С.Ф.

**Учебно-методические материалы для повышения квалификации и подготовки к проверке знаний правил работы в ЭУ по курсу: «Устройство и безопасность эксплуатации ЭУ потребителей» с учетом *НОВЫХ* требований безопасности** (для электротехнического, электротехнологического персонала, специалистов по ОТ и контролю учета электрической энергии). Четвертое издание, перераб. и доп. - СПб.: ЧОУ ДПО «НТЦ «Аксиома Электро», 2023. - 258 с.

**ISBN 978-5-906406-04-0.**

Брошюра содержит *краткий иллюстрационный и текстовый материал* по устройству ЭУ, порядку эксплуатации и контролю за техническим состоянием ЭУ, ПОТ при эксплуатации ЭУ, обеспечивающим безопасность проведения работ в ЭУ, по применению электротехнических средств и оказанию первой помощи при поражении электрическим током для повышения квалификации и подготовки к очередным и внеочередным проверкам знаний электротехнического, электротехнологического персонала, специалистов по ОТ и работников **ООО «ПетроЭнергоКонтроль»**.

Брошюра разработана на основе многолетнего опыта преподавания авторами в учебных заведениях Санкт-Петербурга дисциплин по «Устройству, эксплуатации и безопасности обслуживания ЭУ», личного участия в комиссии ФГУ «Балтгосэнергонадзор», а также *постоянного представления и консультирования обучаемых* при сдаче экзаменов на группу по электробезопасности в **комиссии Северо-Западного управления Ростехнадзора** по проверке знаний правил работы в ЭУ.

Авторы выражают благодарность **Главному Государственному инспектору Северо-Западного управления Ростехнадзора Свиринову В.В.** за высказанные рекомендации и пожелания, которые были учтены при подготовке данного пособия к печати.

**Учебно-методические материалы ВЫДАЮТСЯ электротехническому и электротехнологическому персоналу предприятий и учреждений, осуществляющему организацию эксплуатации и эксплуатирующему ЭУ, и другим лицам при обучении в ЧОУ ДПО «НТЦ «Аксиома Электро», при повышении квалификации, периодических проверках знаний правил работы в ЭУ в комиссии СЗУ Ростехнадзора или комиссиях Потребителей.**

Вычитка и корректура материалов произведены авторами.

ISBN 978-5-906406-04-0



Подписано в печать 12.04.2023.  
Гарнитура Times. Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 10,65. Заказ № 2-25.

**ЭЛЕКТРОННОЕ**  
справочно-методическое пособие –  
**обучаемым предоставляется БЕСПЛАТНО**

© Маньков В.Д., Заграничный С.Ф., 2023  
© ЧОУ ДПО «НТЦ «Аксиома Электро», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Комплект нормативно-технической и справочно-методической литературы, необходимый для организации безопасной эксплуатации ЭУ .....</b>	<b>8</b>
<b>Общие требования к устройству и обеспечению безопасности ЭУ .....</b>	<b>10</b>
Классификация электрических сетей .....	10
Системы заземления ЭУ напряжением до 1000 В .....	13
Классификация помещений по электробезопасности .....	19
Классификация помещений по характеру окружающей среды .....	19
Категории электроприемников по надежности электроснабжения .....	20
Обозначение классов электротехнических изделий по способу защиты от поражения электрическим током .....	21
Условия использования в работе электроинструмента (ЭИ) и ручных электрических машин (РЭМ) различных классов .....	22
<b>Технические средства и способы (меры) защиты от поражения электрическим током .....</b>	<b>23</b>
Основные определения .....	23
Трехуровневая система защиты от поражения электрическим током .....	25
<i>Основная защита</i> .....	25
<i>Защита при повреждении изоляции и неисправностях.</i>	27
<i>Дополнительная защита</i> .....	27
<b>Краткие характеристики и пояснения принципа действия наиболее применяемых мер защиты .....</b>	<b>29</b>
Общие пояснения .....	29
Заземление электрических сетей и электроустановок .....	34
<i>Естественные заземлители</i> .....	34
<i>Искусственные заземлители</i> .....	34
<i>Нормы сопротивления заземляющих устройств</i> .....	37
Автоматическое отключение питания .....	40
Классификация и основные технические характеристики АВ и УЗО на примере продукции Группы компаний ИЕК .....	41
Особенности применения УЗО-Д .....	55
<b>Учет электроэнергии .....</b>	<b>57</b>
Область применения, определения .....	57
Общие требования .....	57
Пункты установки средств учета электроэнергии .....	57
Требования к расчетным счетчикам .....	60
Учет с применением измерительных трансформаторов .....	61

Установка счетчиков и электропроводка к ним .....	62
Технический учет .....	63
<b>Учет электроэнергии в электроустановках жилых, общественных, административных и бытовых зданий .....</b>	<b>64</b>
<b>Правила учета электрической энергии .....</b>	<b>65</b>
1. Введение .....	65
2. Общие положения .....	65
3. Организация учета электроэнергии .....	66
4. Организация эксплуатации средств учета электроэнергии .....	66
<b>Организация эксплуатации ЭУ Потребителей .....</b>	<b>67</b>
<b>Категории персонала Потребителя и их определения .....</b>	<b>67</b>
<b>Извлечения из «Правил технической эксплуатации ЭУ Потребителей» электрической энергии (ПТЭЭП ЭЭ) (текст глав 1 - 4 приведен полностью) .....</b>	<b>68</b>
Глава 1. Общие положения .....	68
Глава 2. Общие требования к организации и осуществлению эксплуатации электроустановок потребителей .....	69
Глава 3. Техническая документация .....	78
Глава 4. Требования к персоналу .....	82
<b>Примерный перечень технической документации по эксплуатации электроустановок .....</b>	<b>85</b>
<b>Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации .....</b>	<b>91</b>
I. Общие положения .....	91
II. Общие требования к организации работы с персоналом в организациях .....	93
III. Подготовка по новой должности (рабочему месту) в организациях .....	98
IV. Стажировка в организациях .....	100
V. Предэкзаменационная подготовка. Проверка знаний работников в организациях .....	102
VI. Дублирование .....	111
VII. Допуск к самостоятельной работе .....	112
VII <sup>1</sup> . Подготовка к самостоятельной работе по техническому обслуживанию устройств РЗА и допуск к осуществлению технического обслуживания устройств РЗА определенного уровня сложности .....	114
VIII. Производственный инструктаж .....	116
VIII <sup>1</sup> . Инструктаж по охране труда .....	118
IX. Противоаварийные и противопожарные тренировки ....	123
X. Специальная подготовка .....	124
XI. Дополнительное профессиональное образование (повышение квалификации) .....	126
XII. Обходы и осмотры рабочих мест .....	126

Приложение № 1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, используемые в Правилах работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации .....	128
Приложение № 7. ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИНСТРУКТАЖЕЙ .....	130
<b>Основные термины и определения, применяемые в «Правилах по охране труда при эксплуатации ЭУ» .....</b>	<b>131</b>
<b>Извлечения из «Правил по охране труда при эксплуатации ЭУ» (ПОТ при эксплуатации ЭУ) (текст разделов с I по XXIII, а также разделов XXXIX и с XLII по XLVII приведен полностью) .....</b>	<b>135</b>
I. Общие положения .....	135
II. Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в ЭУ .....	136
III. Охрана труда при осмотрах, оперативном обслуживании и технологическом управлении электроустановок) .....	140
IV. Охрана труда при производстве работ в действующих ЭУ.	144
V. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках .....	147
VI. Организация работ в ЭУ с оформлением наряда-допуска .....	152
VII. Организация работ в ЭУ по распоряжению .....	162
VIII. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации .....	165
IX. Охрана труда при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках .....	166
X. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в ЭУ по наряду-допуску и распоряжению .....	167
XI. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в ЭУ .....	169
XII. Перевод на другое рабочее место .....	171
XIII. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в ЭУ .....	171
XIV. Сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда-допуска, распоряжения после окончания работы в ЭУ .....	172
XV. Охрана труда при включении ЭУ после полного окончания работ .....	173
XVI. Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения .....	174
XVII. Охрана труда при выполнении отключений в ЭУ .....	175
XVIII. Вывешивание запрещающих плакатов .....	178

XIX. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения ...	179
XX. Охрана труда при установке заземлений .....	181
XXI. Охрана труда при установке заземлений в распределительных устройствах .....	181
XXII. Охрана труда при установке заземлений на ВЛ .....	183
XXIII. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности .....	185
XXXIX. Охрана труда при проведении испытаний и измерений. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника .....	186
XLII. Охрана труда при выполнении работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики, со средствами измерений и приборами учета электроэнергии, вторичными цепями ....	191
XLIII. Охрана труда при выполнении работ в электрической части устройств тепловой автоматики, теплотехнических измерений и защит .....	193
XLIV. Охрана труда при работе с переносным электроинструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами .....	194
XLV. Охрана труда при выполнении работ в ЭУ с применением автомобилей, подъемных сооружений и механизмов, лестниц .....	197
XLVI. Охрана труда при организации работ командированного персонала .....	200
XLVII. Охрана труда при допуске персонала СМО к работам в действующих ЭУ и в охранной зоне ЛЭП .....	202
<b>Краткие сведения по эксплуатации основного ЭО</b>	
(Извлечения из ПТЭ ЭСт и С) .....	205
XXXII. Требования к эксплуатации электродвигателей .....	205
XXXIV. Требования к эксплуатации РУ .....	208
XXXV. Требования к эксплуатации аккумуляторных установок .....	212
XXXVIII. Требования к эксплуатации кабельных линий электропередачи .....	214
XLI. Требования к эксплуатации заземляющих устройств ...	218
XLIII. Требования к эксплуатации освещения объектов электроэнергетики .....	218
<b>Разъяснение Минэнерго РФ в связи с принятием ФЗ от 27.12.18 № 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в РФ» .....</b>	<b>220</b>
<b>Изменения в ФЗ от 26.03.03 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» .....</b>	<b>222</b>

<b>Средства защиты, применяемые в ЭУ</b> .....	229
Классификация средств защиты .....	229
Основные требования к средствам защиты, применяемым в ЭУ напряжением до 1000 В .....	230
<i>Порядок пользования средствами защиты</i> .....	230
<i>Порядок хранения средств защиты</i> .....	231
<i>Учет средств защиты и контроль за их состоянием</i> ....	231
Сроки проведения испытаний и осмотров электротранспортных средств, применяемых в ЭУ напряжением до 1000 В .....	233
Сроки проведения испытаний и осмотров электротранспортных средств, применяемых в ЭУ напряжением выше 1000 В .....	234
Нормы комплектования ЭУ средствами защиты .....	235
Требования к переносным заземлениям .....	237
Дополнительные требования к средствам защиты .....	239
<b>Порядок оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве</b> .....	240
Статья 31. Первая помощь (Федеральный закон РФ от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ») .....	240
Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь .....	240
Перечень мероприятий по оказанию первой помощи .....	240
Требования к комплектации изделиями медицинского назначения аптечек для оказания первой помощи работникам (Приложение к приказу Минздрава РФ от 15 декабря 2020 года № 1331н) .....	242
Новый алгоритм оказания первой помощи от Минздрава ...	246
Текстовый вариант алгоритма оказания первой помощи .....	247
<b>Порядок оказания первой помощи при электротравмах</b> .....	251
Первая помощь пострадавшему при несчастных случаях, сопровождающих эксплуатацию ЭУ .....	254
<i>Первая помощь при ранении</i> .....	254
<i>Первая помощь при кровотечении. Виды кровотечений</i> .....	255
<i>Остановка кровотечения</i> .....	255
<i>Первая помощь при ожогах</i> .....	255
<i>Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок</i> .....	256
<i>Первая помощь при обмороке</i> .....	256
<i>Перенос и перевозка пострадавшего</i> .....	257

**КОМПЛЕКТ**  
**нормативно-технической литературы, необходимой**  
**для организации безопасной эксплуатации ЭУ**

<b>Нормативно-техническая литература</b>	
1.	<b>ФЗ от 26.03.03 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»</b> (с изм. на 01.11.19)
2.	<b>Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»</b> (с изм. на 01.11.2019)
3.	<b>Правила противопожарного режима в Российской Федерации (ППР в РФ).</b> Введены ПП РФ с 25.04.2012 (с изм. на 01.11.2019)
4.	<b>Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям»</b> - ПП РФ от 27.12.2004, №861
5.	<b>Правила устройства электроустановок (ПУЭ),</b> изд. 6. - до 2000 г. <b>Правила устройства электроустановок (ПУЭ),</b> изд. 7. - 2000-2003 г.
6.	<b>Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (ПТЭ ЭПЭЭ).</b> Введены с 01.07.2019
7.	<b>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (ПТЭ ЭСИС РФ).</b> Введены с 30.06.2019
8.	<b>Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.</b> Введены с 04.08.2014 (с изм. от 19.10.2016 и от 25.01.2019)
9.	<b>Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ.</b> Введены с 30.11.2019
10.	<b>Правила по охране труда при работе на высоте.</b> Введены с 06.05.2015 (с изм. от 22.07.2015)
11.	<b>Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве (УТВ. ОАО РАО «ЕЭС России»</b> от 21.06.2007).
12.	<b>Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.</b> Введена с 30.06.2003
13.	<b>Правила переключений в электроустановках.</b> Введены с 23.05.2019
14.	<b>Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики.</b> Введены с 2018
15.	<b>Требования к объему и нормам испытаний электрооборудования.</b> Введены с 2019
16.	<b>Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87)</b>
17.	<b>Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.</b> Введена с 01.07.2003



## Справочно-методическая литература

из СЕРИИ КНИГ «Для электроэнергетиков» (рекомендуемая):

1. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Техническая документация электрохозяйств Потребителей.** Справочное пособие ответственному за электрохозяйство и электроэнергетикам по разработке технической документации с учетом «ПОТ при эксплуатации ЭУ» (с изм. 2016 г.) (представлено более 115 форм документов (шт.): положений - 4; программ - 5; приказов - 26; списков - 7; перечней - 13; инструкций - 11; актов - 6; графиков - 11; паспортов - 10; журналов - 19; бланков, удостоверений и др. - 5).

2. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Справочно-методическое пособие по электробезопасности.** Вопросы, билеты, ответы для подготовки к проверке знаний требований безопасности для работы в ЭУ на II, III, IV и V группы.

3. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Методическое пособие по изучению и применению «Правил по охране труда при эксплуатации ЭУ»** (с учетом и сравн. анализом измен., внесенных в них в 2016 г., и 42 доп. мат.).

4. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Справочно-методические рекомендации по изучению «Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках»** (с 12 доп. справ. мат.).

5. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Опасность поражения человека электрическим током, алгоритмы и порядок оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.** Практическое руководство.

6. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Инструктивно-методические материалы по оказанию первой помощи при поражении человека электрическим током и других несчастных случаях на производстве.**

7 - 9. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Виды (меры) защит, обеспечивающие безопасность эксплуатации электроустановок.** Спр. пос. (в 3 частях):

**Часть 1. Общие требования. Основная защита;**

**Часть 2. Защита при косвенном прикосновении. Дополнительная защита.**

**Часть 3. Защита при нарушении режимов работы ЭУ.**

10. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Средства защиты, используемые в ЭУ. Устройство, испытания, эксплуатация.** Справочное пособие.

11. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Устройство защитного отключения, реагирующие на разностный (дифференциальный) ток.** Справ. пос.

12. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Справочно-методические материалы по изучению *НОВЫХ* правил работы в ЭУ.** Краткий организованный конспект для подготовки к первичной и периодическим проверкам знаний.

13. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Основные положения по устройству, охране труда и эксплуатации электроустановок напряжением до и выше 1000 В.** Справочно-методическое пособие по подготовке к проверке знаний правил работы в ЭУ (с учетом *НОВЫХ* требований безопасности).

14. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Основные требования к устройству, охране труда и эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.** Справочное пособие для подготовки административно-технического персонала к проверке знаний *НОВЫХ* правил работы в ЭУ.

15 - 17. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. **Справочно-методические рекомендации по изучению и применению «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП)** (в трех частях).

**Часть 1. Раздел 1. Организация эксплуатации электроустановок** (с 33 доп. справ. материалами). - (*электронное издание*);

**Часть 2. Раздел 2. Электрооборудование и электроустановки общего назначения** (с 30 доп. справ. материалами). - (*электронное издание*);

**Часть 3. «Раздел 3. Электроустановки специального назначения** (с 33 доп. справ. материалами). - (*электронное издание*).