

УДК 631.31  
ББК 31.29н  
П75

**Рецензенты:**

кандидат технических наук, доцент *В. Н. Шемякин*;  
кандидат технических наук, доцент *И. К. Шарипов*  
(электроэнергетический факультет СтГАУ)

**Привалов, Е. Е.**

П75      **Электробезопасность. В 3-х ч. Ч. II. Заземление электроустановок :**  
учебное пособие / Е. Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 140 с.

Даны основные определения, классификация электроустановок в отношении мер электробезопасности, приведены определения искусственного и естественного заземлителей, рассмотрено явление стекания тока в землю через одиночные и групповые заземлители. Указано назначение, состав, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения и направления совершенствования систем заземления TN, IT, TT электроустановок напряжением до и выше 1 кВ. Даны контрольные вопросы для самопроверки знаний и ответы на экзаменационные вопросы второй модульной части.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 110800.62 «Агроинженерия» и 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», а также электротехнического персонала, лаборантов, мастеров производственного обучения, аспирантов и преподавателей.

УДК 631.31  
ББК 31.29н

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4

### ГЛАВА 1. ЗАЩИТА ЗАЗЕМЛИТЕЛЯМИ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

1. ОДИНОЧНЫЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛИ	5
1.1. Стеkanie тока в землю через одиночный заземлитель	6
1.2. Распределение потенциалов по поверхности земли	6
1.2.1. Шаровой заземлитель в земле на большой глубине	7
1.2.2. Шаровой заземлитель вблизи поверхности земли	9
1.2.3. Шаровой заземлитель на поверхности земли	10
1.3. Стержневой заземлитель у поверхности земли	13
1.4. Дисковый заземлитель на поверхности земли	14
1.5. Сопротивление заземлителя растеканию тока	15
1.5.1. Сопротивление растеканию тока шарового заземлителя	15
1.5.2. Сопротивление растеканию тока стержневого заземлителя	16
1.5.3. Определение сопротивления растеканию тока с заземлителей	16
2. ГРУППОВЫЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛИ	19
2.1. Распределение потенциала заземлителя по поверхности земли	19
2.2. Потенциальная кривая группового заземлителя	20
2.3. Потенциал группового заземлителя	21
2.4. Сопротивление группового заземлителя	24
2.5. Сопротивление сложного заземлителя	26
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	28

### ГЛАВА 2. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

1. Классификация систем заземления электроустановок	29
2. Режимы работы систем заземления сетей напряжением до 1000В	30
3. Оценка опасных факторов в однофазных сетях с системами TN	35
4. Системы заземления ТТ и IT электроустановок напряжением до и выше 1000В	39
5. Оценка опасных факторов в трехфазных сетях с системами заземления IT и ТТ	44
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	53

### ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ МОДУЛЯ

Практическое занятие № 4	
Порядок и условия производства работ в электроустановках	54
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	60
Практическое занятие № 5	
Средства защиты используемые в электроустановках	61
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	69
Практическое занятие № 6	
Плакаты и знаки безопасности	71
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	76
Практическое занятие № 7	
Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках	77
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	87
Практическое занятие № 8	
Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках	89
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	98

### ГЛАВА 4. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

1. Вопрос. Что означает термин «Электроснабжение»?	102
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	134
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ	135