

**В.Н. Харечко**

**Электроустановки  
индивидуальных  
жилых домов**

**МОСКВА  
ЭНЕРГОСЕРВИС  
2004**

ББК 38.48  
Х 20  
УДК 621.316.98

**В.Н. Харечко.** Электроустановки индивидуальных жилых домов. Справочник. — М.: ЗАО «Энергосервис», 2004. — 496 стр.

ISBN 5-900835-77-4

Справочник содержит основные данные, необходимые для создания надежных, долговечных и безопасных электроустановок индивидуальных жилых домов, коттеджей, дачных (садовых) домов и других частных сооружений.

Автором предлагаются технические решения на основе действующих нормативно-технических документов, обеспечивающих выполнение современных, постоянно возрастающих требований к электроустановкам в части их надежности, электро- и пожарной безопасности.

Справочник станет настольной книгой специалистов, занимающихся проектированием, монтажом и эксплуатацией электроустановок, а также необходимым пособием застройщикам для контроля за реализацией требований к надежности и соответствию проекта электроустановки целям долговечности, электро- и пожарной безопасности.

Справочник служит пособием для студентов ВУЗов и техникумов электротехнических специальностей и работников служб, эксплуатирующих электроустановки жилого фонда.

Все предложения и замечания по настоящему изданию прошу направлять по адресу: 109147, Москва, а/я №3, ЗАО «Энергосервис».

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть напечатана или переведена на любой язык или воспроизведена в какой бы то ни было иной форме любыми средствами копирования или сохранения информации без письменного разрешения издательства ЗАО «Энергосервис».

ISBN 5-900835-77-4

© ЗАО «Энергосервис», 2004

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
<b>Раздел 1. Общие требования к электроустановкам жилых домов</b>	<b>5</b>
1.1. Ответвления от ВЛ (ВЛИ) к вводам, вводы и внутриобъектные электропроводки .....	5
1.2. Вводные устройства, распределительные групповые щитки ..	9
1.3. Внутренние электропроводки .....	11
1.4. Внутреннее электрооборудование .....	14
1.5. Учет электроэнергии .....	17
1.6. Защитные меры безопасности .....	19
<b>Раздел 2. Требования к безопасности электроустановок жилых домов .....</b>	<b>23</b>
2.1. Общие требования .....	23
2.2. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновения .....	26
2.3. Заземлители .....	33
2.4. Заземляющие проводники .....	35
2.5. Главная заземляющая шина .....	35
2.6. Защитные проводники (РЕ-проводники) .....	36
2.7. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN-проводники) .....	37
2.8. Проводники системы уравнивания потенциалов .....	38
2.9. Соединения и присоединения заземляющих, защитных про- водников и проводников системы уравнивания потенциалов ..	39
2.10. Переносные электроприемники .....	41
2.11. Требования к помещениям для содержания животных .....	43
<b>Раздел 3. Электропроводки .....</b>	<b>45</b>
Область применения. Термины и определения .....	45
3.1. Общие требования .....	46
3.2. Выбор вида электропроводки .....	49
3.3. Наружная электропроводка .....	52

3.4. Рекомендации по выполнению электропроводок в индивидуальных жилых домах и хозяйственных постройках .....	53
3.5. Цветовая идентификация проводников .....	56
<b>Раздел 4. Учет электроэнергии .....</b>	<b>60</b>
Общие положения .....	60
4.1. О факторах влияющих на точность показаний счетчика электроэнергии .....	62
4.2. Основные данные счетчиков электроэнергии .....	64
4.3. Схемы включения однофазных счетчиков .....	69
4.4. Схемы включения трехфазных счетчиков .....	71
4.5. Рекомендации по устройству контрольного учета электроэнергии на садовых участках .....	73
<b>Раздел 5. Расчеты электрических сетей .....</b>	<b>78</b>
Общие положения .....	78
5.1. Активное и индуктивное сопротивление линии (цепи) .....	79
5.2. Расчет сети (цепи) по допустимой потере напряжения без учета индуктивного сопротивления линии .....	83
5.3. Расчет сети (цепи) при помощи вспомогательных таблиц удельных потерь напряжения .....	87
5.4. Проверка условий срабатывания аппарата защиты при однофазном коротком замыкании в сетях (цепях) 380/220 В с глухозаземленной нейтралью .....	91
5.5. Номограммы и таблицы расчетов электрических линий напряжением 380/220 В .....	95
5.5.1. Номограммы для определения потери напряжения в ВЛ 0,38 кВ .....	96
5.5.2. Номограммы для определения потери напряжения в кабельных линиях напряжением 0,38 кВ .....	106
5.5.2.1. Номограммы для определения потери напряжения в кабельных линиях 380/220В с алюминиевыми жилами .....	108
5.5.2.2. Номограммы для определения потери напряжения в кабельных линиях 380/220В с медными жилами .....	114
5.5.3. Таблицы для определения потери напряжения в силовых трансформаторах напряжением 6-10/0,4 кВ, мощностью до 250 кВ·А .....	120
5.5.4. Номограммы для определения значений токов короткого замыкания между фазным и нулевым проводом в ВЛ	

напряжением 0,38 кВ .....	122
5.5.5. Номограммы для определения значений токов трехфазного и двухфазного короткого замыкания в ВЛ напряжением 0,38 кВ .....	128
5.5.6. Справочные данные для проектирования ВЛ напряжением 0,38 кВ .....	134
<b>Раздел 6. Типы заземления системы .....</b>	<b>144</b>
Общие положения .....	144
6.1. Понятие «тип заземления системы» .....	145
6.2. Тип заземления системы TN-C .....	147
6.3. Тип заземления системы TN-S .....	150
6.4. Тип заземления системы TN-C-S .....	150
6.5. Тип заземления системы TT .....	155
6.6. Тип заземления системы IT .....	157
6.7. Формирование различных типов заземления системы при подключении электроустановок зданий к одной распределительной электрической сети .....	159
6.8. Формирование различных типов заземления системы при подключении электроустановок зданий к одному источнику питания .....	161
<b>Раздел 7. Автоматические выключатели .....</b>	<b>163</b>
Общие положения .....	163
7.1. Требования, предъявляемые ГОСТ Р 50345 к автоматическим выключателям .....	164
7.1.1. Краткая характеристика ГОСТ Р 50345 .....	164
7.1.2. Конструкция автоматических выключателей .....	165
7.1.3. Характеристики автоматических выключателей .....	168
7.1.4. Маркировка автоматических выключателей .....	172
7.2. Автоматические выключатели, выпускаемые для электроустановок жилых зданий .....	173
7.2.1. Автоматические выключатели с номинальным током до 63 А .....	175
7.2.2. Дополнительные устройства и принадлежности для автоматических выключателей .....	178
<b>Раздел 8. Устройства защитного отключения .....</b>	<b>190</b>
Общие положения .....	190
8.1. Принцип действия и конструкция устройств защитного	

отключения .....	191
8.2. Классификация устройств защитного отключения .....	197
8.3. Устройства защитного отключения, выпускаемые для электроустановок жилых домов .....	201
8.4. Автоматические выключатели, управляемые дифференциаль- ным током, без встроенной защиты от сверхтока .....	203
8.5. Автоматические выключатели, управляемые дифференциаль- ным током, со встроенной защитой от сверхтока .....	205
8.6. Применение устройств защитного отключения в электроустановках жилых зданий для защиты от поражения электрическим током .....	209
8.7. Пример применения устройств защитного отключения в электроустановке индивидуального жилого дома .....	211
<b>Раздел 9. Молниезащита жилых домов .....</b>	<b>216</b>
Общие положения .....	216
9.1. Общие понятия о молнии и молниезащите .....	218
9.2. Конструктивные элементы устройств молниезащиты .....	232
9.3. Заземление молниеотводов .....	243
9.4. Оценочное определение высоты и зоны защиты стержневых молниеотводов .....	250
<b>Термины и определения .....</b>	<b>259</b>
<b>Список использованных нормативных документов и литературы .....</b>	<b>295</b>
Приложение 1-1. Инструкция по электроснабжению индиви- дуальных жилых домов и других частных сооружений .....	301
Приложение 1-2. Выбор проводов и кабелей для ответвлений от ВЛ (ВЛИ), вводов и внутриобъектных электропроводок .....	310
Приложение 1-3. Категорийность помещений в отношении поражения людей электрическим током .....	312
Приложение 1-4. Краткая характеристика проводов и кабелей и рекомендации по их применению .....	314
Приложение 1-5. Выбор установочных изделий и материалов для оборудования вводов при ответвлении от ВЛ неизолированными (изолированными) проводами .....	324
Приложение 1-6. Извлечение из ГОСТ Р 51628-2000. Щитки	

распределительные для жилых зданий .....	327
Приложение 1-7. Примерная номенклатура бытовых электроприборов .....	330
Приложение 1-8. Чертежи .....	331
Приложение 1-9. Перечень основных стандартов, регламентирующих требования к электроустановкам жилых домов .....	379
Приложение 1-10. Перечень действующих типовых проектов опор ВЛ 0,4 кВ .....	388
Приложение 2-1. Основные меры защиты от прямого и косвенного прикосновения .....	394
Приложение 2-2. Извлечения из ГОСТ Р 50571.11-96. Ванные и душевые помещения .....	412
Приложение 2-3. Извлечения из ГОСТ Р 50571.12-96. Помещения, содержащие нагреватели для саун .....	418
Приложение 3-1. Извлечения из ГОСТ Р 50571.15-97. Электропроводки .....	421
Приложение 3-2. Выбор марок проводов и кабелей для внутренних электропроводок и способов их прокладок. Примеры монтажа .....	427
Приложение 3-3. Извлечения из ГОСТ Р МЭК 60227-4-2002. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие требования .....	433
Приложение 3-4. Извлечение из ГОСТ Р МЭК 245-3-97. Кабель с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией с допустимой температурой на жиле 180°С .....	436
Приложение 9-1. Примеры устройства молниезащиты .....	438
Приложение 9-2. Число часов грозовой деятельности .....	451
Приложение 9-2. Извлечение из Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций .....	466
Приложение 10. Информация о кабелях с пониженным дымо- и газовыделением исполнения «нг-LS» .....	485