ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 50571.16— 2019/ МЭК 60364-6:2016

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ

Часть 6

Испытания

(IEC 60364-6:2016, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией «Росэлектромонтаж» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 337 «Электрические установки зданий»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 апреля 2019 г. № 127-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60364-6:2016 «Низковольтные электроустановки. Часть 6. Испытания» (IEC 60364-6:2016 «Low voltage electrical installations — Part 6: Verification», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 50571.16—2007 (МЭК 60364-6:2006)

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

6.1 Область применения 1
6.2 Нормативные ссылки 1
6.3 Термины и определения 2
6.4 Приемо-сдаточные испытания 2
6.4.1 Общие требования 2
6.4.2 Визуальный осмотр 3
6.4.3 Испытания 4
6.4.4 Отчет о приемо-сдаточных испытаниях 9
6.5 Периодические испытания 9
6.5.1 Общие требования 9
6.5.2 Периодичность периодических испытаний 10
6.5.3 Отчет о периодических испытаниях 10
Приложение А (справочное) Оценка вероятных значений активных сопротивлений, которые могут быть получены при испытании непрерывности цепи 12
Приложение В (справочное) Методы измерения активного/полного сопротивления изоляции пола и стен относительно земли или защитного проводника 13
В.1 Общие требования 13
В.2 Метод испытания полного сопротивления пола и стен напряжением переменного тока 13
В.3 Испытательный электрод 1 13
В.4 Испытательный электрод 2 14
Приложение С (справочное) Измерение активного сопротивления заземлителя. Методы С1, С2 и С3 15
С.1 Метод С1. Измерение активного сопротивления заземлителя с применением измерительного прибора 15
С.2 Метод С2. Измерение активного сопротивления заземлителя с применением прибора измерения полного сопротивления петли замыкания на землю 17
С.3 Метод С3. Измерение активного сопротивления заземлителя с применением токоизмерительных клещей 17
Приложение D (справочное) Рекомендации по применению правил раздела 6.4 «Приемо-сдаточные испытания» 19
Приложение Е (справочное) Образцы форм для отчета 21
Приложение F (справочное) Образцы форм для осмотра электрических установок 28
F.1 Образец перечня частей, для которых требуется визуальный осмотр при выполнении приемо-сдаточных испытаний электроустановки 28
F.2 Образец перечня частей существующих электроустановок, для которых требуется визуальный осмотр 32
Приложение G (справочное) Образец перечня элементов цепей и результатов испытаний 36
Приложение Н (справочное) Перечень примечаний относительно отдельных стран 38
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 40
Библиография 42

Введение

Данное издание содержит следующие существенные технические изменения относительно 1-го издания:

a) нормативные ссылки приведены в соответствии с действующими публикациями;

b) нумерация приведена в соответствии с действующей нумерацией МЭК;

c) к приемо-сдаточным испытаниям добавлены три пункта;

d) изменена очередность испытаний;

e) к отчетности о периодических испытаниях добавлены уточнения;

f) новое приложение A: таблица A.1 — уточненные значения сопротивлений медных проводников;

g) приложение D: пример схемы для оценки потерь напряжения. Содержание исключено;

h) приложение E: рекомендации по повторному использованию электрооборудования в электроустановках. Содержание исключено;

i) приложение F: содержание заменено новым приложением E «Образцы форм для отчета»;

j) приложение G: заменено приложением F «Образцы форм для осмотра электрических установок»;

k) приложение H: заменено приложением G «Образец перечня элементов цепей и результатов испытаний»;

l) приложение H: перечень примечаний относительно отдельных стран;

m) библиография: приведена в соответствии с современными данными.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ

Часть 6

Испытания

Low voltage electrical installations. Part 6. Verification

Дата введения — 2019—06—01

6.1 Область применения

Настоящий стандарт содержит требования к приемо-сдаточным и периодическим испытаниям электрической установки.

Пункт 6.4 содержит требования к приемо-сдаточным испытаниям электрической установки, выполняемым путем осмотра и испытаний электрической установки, для определения, насколько это целесообразно практически, выполнены ли требования других частей МЭК 60364 и требования к составлению отчета о результатах приемо-сдаточных испытаний. Приемо-сдаточные испытания выполняют после завершения монтажа новой установки или после выполнения дополнений или изменений к существующей установке.

Пункт 6.5 содержит требования к периодическим испытаниям электрической установки для определения, насколько это целесообразно практически, находятся ли установка и составляющее ее оборудование в состоянии, удовлетворительном для использования, и требования к составлению отчета о результатах периодических испытаний.

6.2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

IEC 60079-17, Explosive atmospheres — Part 17: Electrical installations inspection and maintenance (Взрывоопасные среды. Часть 17. Визуальный осмотр и обслуживание электрических установок)

IEC 60364 (all parts), Low-voltage electrical installations ((все части), Низковольтные электроустановки)

IEC 60364-4-41:2005, Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (Низковольтные электроустановки. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током)

IEC 60364-4-42:2010, Low-voltage electrical installations — Part 4-42: Protection for safety — Protection against thermal effects (Низковольтные электроустановки. Часть 4-42. Защита для обеспечения безопасности. Защита от тепловых воздействий)

IEC 60364-4-42:2010/AMD1:2014 (Изменение 1:2014)

IEC 60364-4-44:2007, Low-voltage electrical installations — Part 4-44: Protection for safety — Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances (Низковольтные электроустановки. Часть 4-44. Защита для обеспечения безопасности. Защита от резких отклонений напряжения и электромагнитных возмущений)

IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015 (Изменение 1:2015)

IEC 60364-5-51:2005, Electrical installations of buildings — Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment — Common rules (Электроустановки зданий. Часть 5-51. Выбор и монтаж электрооборудования. Общие правила)

Издание официальное

IEC 60364-5-52:2009, Low-voltage electrical installations — Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment — Wiring systems (Низковольтные электроустановки. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки)

IEC 60364-5-53:2001, Electrical installations of buildings — Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment — Isolation, switching and control (Электроустановки зданий. Часть 5-53. Выбор и монтаж электрооборудования. Отделение, коммутация и управление)

IEC 60364-5-53:2001/AMD1:2002 (Изменение 1:2002)

IEC 60364-5-53-2001/AMD2:2015 (Изменение 2:2015)

IEC 60364-5-54, Low-voltage electrical installations — Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment — Earthing arrangements and protective conductors (Низковольтные электроустановки. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства и защитные проводники)

IEC 61557 (all parts), Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures ((все части), Электробезопасность в низковольтных электрических распределительных сетях напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты)

IEC 61557-6, Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems (Электробезопасность в низковольтных электрических распределительных сетях напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 6. Эффективность устройств дифференциального тока (УДТ) в TT, TN и IT системах)

6.3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

6.3.1 **проверка, контроль** (verification): Комплекс действий по определению соответствия электроустановки настоящему стандарту.

Примечание 1 — Включает в себя визуальный осмотр, испытание и составление протоколов.

6.3.2 **осмотр визуальный** (inspection): Визуальный осмотр электроустановки на соответствие требованиям настоящего стандарта предназначен для подтверждения правильного выбора, надлежащего проведения монтажа и гарантирует, что электрооборудование установлено в соответствии с требованиями проекта и инструкциями изготовителя и его работоспособность не ухудшилась при нормальных условиях эксплуатации.

6.3.3 **испытание, диагностирование** (testing): Проведение испытаний, проверки в электроустановке с целью определения эффективности ее функционирования.

Примечание 1 — Испытание включает в себя подтверждение значений, полученных с помощью соответствующих измерительных приборов, эти значения нельзя получить при визуальном осмотре.

6.3.4 **составление протокола** (reporting): Оформление результатов визуального осмотра и испытаний.

6.3.5 **техническое обслуживание** (maintenance): Совокупность технических и административных мероприятий, включающих в себя контроль состояния электроустановки для поддержания ее в рабочем состоянии.

6.4 Приемо-сдаточные испытания

6.4.1 Общие требования

6.4.1.1 Каждая электроустановка должна быть испытана в процессе монтажа, насколько это возможно, и по завершении монтажа, перед сдачей в эксплуатацию.

6.4.1.2 Информация, необходимая в соответствии с МЭК 60364-5-51:2005, 514.5, и другая информация, необходимая для выполнения приемо-сдаточных испытаний, должна быть предоставлена лицу, выполняющему приемо-сдаточные испытания.

6.4.1.3 Приемо-сдаточные испытания должны включать в себя сравнение результатов испытаний с соответствующими критериями для подтверждения соответствия требованиям комплекса стандартов МЭК 60364.

6.4.1.4 Должны быть приняты меры предосторожности, гарантирующие, что испытания не создадут опасности для людей и животных и не приведут к повреждению имущества и оборудования, даже если цепь окажется поврежденной.

6.4.1.5 Должны быть обеспечены гарантии того, что расширение, дополнение или изменение существующей установки соответствуют требованиям комплекса стандартов МЭК 60364 и не понижают безопасность этой установки и что существующая установка не понижает безопасность вновь сооружаемой установки.

6.4.1.6 Испытания должен выполнять квалифицированный персонал, компетентный в области выполнения испытаний.

Примечание — Требования к квалификации относятся к области национального рассмотрения.

6.4.2 Визуальный осмотр

6.4.2.1 Визуальный осмотр должен предшествовать испытаниям и обычно проводится до подачи напряжения на электроустановку.

6.4.2.2 Визуальный осмотр проводят для удостоверения в том, что все стационарно установленное и подключенное электрооборудование:

- соответствует требованиям безопасности и соответствующих стандартов на оборудование.

Примечание — Соответствие может быть установлено изучением документации изготовителя, визуальным осмотром маркировки электрооборудования или проверкой наличия на него сертификатов соответствия;

- правильно выбрано и смонтировано в соответствии с требованиями стандартов комплекса МЭК 60364 и с учетом указаний изготовителя;
- не имеет видимых повреждений или дефектов, снижающих его безопасность.

6.4.2.3 При визуальном осмотре должно быть проверено, если уместно, по крайней мере, следующее:

a) способ защиты от поражения электрическим током (см. МЭК 60364-4-41);

b) наличие противопожарных заграждений и соблюдение других мер предосторожности, препятствующих распространению огня и для защиты от тепловых воздействий (см. МЭК 60364-4-42 и МЭК 60364-5-52:2009, раздел 527);

c) выбор проводников в соответствии с допустимыми нагрузками по току (см. МЭК 60364-4-43 и МЭК 60364-5-52:2009, раздел 523);

d) выбор, уставки, селективность и согласование устройств защиты и управления (см. МЭК 60364-5-53:2001, раздел 536);

e) выбор, размещение и установка соответствующих устройств защиты от перенапряжений (УЗиП), если требуется (см. МЭК 60364-5-53:2001 и МЭК 60364-5-53:2001/Поправка 2:2015, раздел 534);

f) выбор, размещение и установка соответствующих отделяющих и коммутационных устройств (см. МЭК 60364-5-53:2001, раздел 536);

g) выбор электрооборудования и защитных мер в зависимости от внешних воздействий и механических воздействий (см. МЭК 60364-4-42:2010, раздел 422, МЭК 60364-5-51:2005, 512.2 и МЭК 60364-5-53:2009, раздел 522);

h) обозначение нейтральных и защитных проводников (см. МЭК 60364-5-51:2005, 514.3);

i) наличие схем, предупреждающих надписей или другой подобной информации (см. МЭК 60364-5-51:2005, 514.5);

j) обозначение цепей, устройств защиты от сверхтоков, выключателей, зажимов и др. (см. МЭК 60364-5-51:2005, раздел 514);

k) правильность соединений и подключения кабелей и проводов (см. МЭК 60364-5-52:2009, раздел 526);

l) выбор и монтаж заземляющих устройств и защитных проводников (см. МЭК 60364-5-54);

m) доступность оборудования для удобства работы, идентификации и технического обслуживания (см. МЭК 60364-5-51:2005, разделы 513 и 514);

n) меры защиты от электромагнитных помех (см. МЭК 60364-4-44:2007, раздел 444);

o) подключение открытых проводящих частей к заземляющему устройству (см. МЭК 60364-4-41:2005, раздел 411);

p) выбор и монтаж электропроводок (см. МЭК 60364-5-52:2009, разделы 521 и 522).

Визуальный осмотр должен включать в себя проверку соблюдения всех особых требований к специальным электроустановкам или помещениям.

6.4.3 Испытания

6.4.3.1 Общие требования

Методы испытаний, указанные в 6.4.3, приведены в качестве рекомендуемых. Не исключается применение других методов, если они дают не менее достоверные результаты.

Измерительные приборы, используемое оборудование и методы испытаний следует выбирать согласно соответствующим частям комплекса стандартов МЭК 61557. Если используется другое испытательное оборудование, оно должно обеспечивать не меньший уровень качества выполнения испытаний и безопасности.

Должны быть выполнены следующие испытания, если они уместны, и предпочтительно в приведенной ниже последовательности:

a) непрерывность проводников (см. 6.4.3.2);

b) сопротивление изоляции (см. 6.4.3.3);

c) сопротивление изоляции для подтверждения эффективности защиты посредством БСНН, ЗСНН или электрического разделения цепей (см. 6.4.3.4);

d) сопротивление изоляции для подтверждения эффективности активного и полного сопротивлений изоляции пола и стен (см. 6.4.3.5);

e) проверка полярности (см. 6.4.3.6);

f) испытание, подтверждающее эффективность автоматического отключения источника питания (см. 6.4.3.7);

g) испытание, подтверждающее эффективность дополнительной защиты (см. 6.4.3.8);

h) проверка чередования фаз (см. 6.4.3.9);

i) проверка работоспособности (см. 6.4.3.10);

j) проверка падения напряжения (см. 6.4.3.11).

В случае если в результате какого-либо испытания выявляется несоответствие требованиям настоящего стандарта, данное испытание и любое предшествующее ему испытание, на результаты которых может оказывать влияние выявленный дефект, должны быть проведены повторно после устранения этого дефекта.

При выполнении испытаний электроустановок в зонах с потенциально взрывоопасной средой должны быть предусмотрены меры предосторожности в соответствии с МЭК 60079-17.

6.4.3.2 Непрерывность проводников

Непрерывность проводников и присоединений к открытым проводящим частям должны быть проведены измерением сопротивления в цепях:

a) защитных проводников, включая проводники уравнивания потенциалов;

b) открытых проводящих частей;

c) в случаях кольцевых конечных цепей — токоведущих проводников.

Примечание — См. также приложение А.

6.4.3.3 Сопротивление изоляции электроустановки

Сопротивление изоляции должно быть измерено:

a) между токоведущими проводниками и

b) между токоведущими проводниками и защитным проводником, присоединенным к заземляющему устройству.

Когда это целесообразно, при выполнении этого измерения проводники, находящиеся под напряжением, могут быть соединены между собой. На практике может оказаться необходимым выполнить это измерение в процессе монтажа электроустановки до подключения оборудования.

Если цепь содержит оборудование, которое может повлиять на результат, измерение должно выполняться только между токоведущими проводниками, соединенными между собой, и землей.

Сопротивление изоляции, измеренное при испытательном напряжении, указанном в таблице 6.1, считается удовлетворительным, если главный распределительный щит и каждая распределительная цепь, испытанная отдельно со всеми ее присоединенными конечными цепями, но с отсоединенными электроприемниками, имеют сопротивление изоляции не менее соответствующего значения, приведенного в таблице 6.1.

Таблица 6.1 — Минимальное значение сопротивления изоляции

Номинальное напряжение, В	Испытательное напряжение постоянного тока, В	Сопротивление изоляции, МОм
БСНН и ЗСНН	250	0,5
До 500 В включ., включая ФСНН	500	1
Св. 500 В	1000	1

Таблицу 6.1 следует применять для измерения сопротивления изоляции между незаземленными защитными проводниками и землей.

Цепи ФСНН должны быть испытаны при том же самом испытательном напряжении, которое применяется для испытания на первичной стороне источника питания.

Если имеется вероятность того, что устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) или другое оборудование могут оказать влияние на результаты испытания, такое оборудование должно быть отключено перед началом испытания сопротивления изоляции.

Если отключение такого оборудования нецелесообразно по практическим соображениям (например, фиксированно установленных штепсельных розеток, содержащих УЗИП), значение испытательного напряжения отдельной цепи может быть понижено до 250 В постоянного тока, но сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

Для улучшения условий измерения нейтральный проводник должен быть отключен от главного заземляющего зажима [главной заземляющей шины (ГЗШ)].

В системах TN-C измерение следует выполнять между токоведущими проводниками и PEN-проводником.

Значения сопротивления изоляции обычно значительно превышают указанные в таблице 6.1. Если значения, полученные при измерениях, указывают на очевидные значительные расхождения между цепями, необходимо выполнить дальнейшие исследования для установления причин.

6.4.3.4 Испытание сопротивления изоляции для подтверждения эффективности мер защиты БСНН, ЗСНН и электрического разделения

Разделение цепей должно соответствовать требованиям 6.4.3.4.1 в случае защиты посредством БСНН, 6.4.3.4.2 в случае защиты посредством ЗСНН и 6.4.3.4.3 в случае защиты электрическим разделением.

Значения сопротивлений, полученные в соответствии с 6.4.3.4.1, 6.4.3.4.2 и 6.4.3.4.3, должны быть не ниже указанных в таблице 6.1 для цепи с наиболее высоким напряжением.

6.4.3.4.1 Защита посредством БСНН

Отделение токоведущих частей от таких же частей других цепей и от земли в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, раздел 414, должно быть подтверждено измерением сопротивления изоляции.

6.4.3.4.2 Защита посредством ЗСНН

Отделение токоведущих частей от других цепей в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, раздел 414, должно быть подтверждено измерением сопротивления изоляции.

6.4.3.4.3 Защита электрическим разделением

Отделение токоведущих частей от таких же частей других цепей и от земли в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, раздел 413, должно быть подтверждено измерением сопротивления изоляции.

Для электрического разделения в случае более одного электроприемника должно быть подтверждено либо измерением, либо расчетом, что в случае одновременного возникновения двух повреждений с пренебрежимо малым полным сопротивлением между двумя линейными проводниками или между линейным проводником и проводником защитного уравнивания потенциалов или присоединенной к цепи уравнивания потенциалов открытой проводящей частью, будет отключена, по крайней мере, одна из поврежденных частей. Время отключения должно соответствовать времени отключения, установленному для защитной меры автоматического отключения питания в системе TN.

6.4.3.5 Активное/полное сопротивление пола и стен

Если требуется обеспечить соответствие требованиям МЭК 60364-4-41:2005, раздел С.1, должны быть выполнены как минимум три измерения в одном и том же помещении. Одно из этих измерений должно быть проведено на расстоянии приблизительно 1 м от любой из доступных сторонних проводя-

щих частей в данном помещении. Два других измерения могут быть проведены на более значительных расстояниях.

Измерения активного/полного сопротивления пола и стен выполняют при напряжении системы относительно земли и номинальной частоте.

Вышеуказанную серию измерений следует повторять для каждой соответствующей поверхности помещения.

Примечание — Дополнительная информация по измерениям активного/полного сопротивления изоляции пола и стен приведена в приложении В.

6.4.3.6 Полярность

Если возможно, полярность питающей линии на вводе в электроустановку должна быть проверена до подачи напряжения на электроустановку.

Если установка однополюсного коммутационного аппарата в нейтральном проводнике недопустима, проверкой должно быть подтверждено, что такие устройства установлены только в линейных проводниках.

При испытании полярности должно быть подтверждено, что:

a) каждый предохранитель и каждое однополюсное устройство защиты и управления установлены только в линейном проводнике;

b) кроме ламподержателей Е14 и Е27, для ламп электрического освещения, соответствующих МЭК 60238, в цепях с заземленным центральным штыревым контактом нейтрального проводника и с винтовыми ламподержателями Эдисона наружный или винтовой контакты присоединены к нейтральному проводнику, и

c) проводники электропроводки правильно присоединены к штепсельным розеткам и другому подобному электроустановочному оборудованию.

6.4.3.7 Защита посредством автоматического отключения источника питания

Примечание — Если УДТ применяют также для защиты от пожара, испытания, подтверждающие условия автоматического отключения питания, считаются удовлетворяющими требованиям МЭК 60364-4-42.

6.4.3.7.1 Общие требования

Проверку эффективности мер защиты при повреждении посредством автоматического отключения осуществляют следующим образом:

a) Для систем TN

Соответствие требованиям МЭК 60364-4-41:2005, 411.4.4 и 411.3.2, должно быть подтверждено:

1) измерением, где возможно, полного сопротивления петли «фаза-нуль» (см. 6.4.3.7.3).

Если измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» невозможно, достаточным является подтверждение электрической непрерывности защитного проводника (см. 6.4.3.2) при условии, что имеются расчеты полного сопротивления петли «фаза-нуль» или активного сопротивления защитных проводников;

2) проверкой характеристик и/или эффективности соответствующего защитного устройства. Эта проверка должна быть выполнена:

- для устройств защиты от сверхтока путем визуального осмотра или другими соответствующими способами (например, значением номинального тока уставки мгновенного расцепителя для автоматических выключателей, значением номинального тока и типом плавких предохранителей);
- для УДТ визуальным осмотром и испытанием.

Эффективность автоматического отключения питания посредством УДТ должна быть проверена с применением соответствующего испытательного оборудования, предусмотренного МЭК 61557-6 для подтверждения выполнения соответствующего требования МЭК 60364-4-41 с учетом рабочих характеристик устройства. Эффективность защитной меры считается подтвержденной, если отключение происходит при токе повреждения, меньшем или равном номинальному дифференциальному току срабатывания $I_{\Delta n}$.

Рекомендуется, чтобы время отключения, соответствующее требованиям МЭК 60364-4-41, было испытано. Однако соответствие требованиям ко времени отключения должно быть подтверждено также при изменениях и дополнениях существующих установок, когда существующие УДТ используют в качестве отключающих устройств для таких изменений и дополнений.

Если эффективность защитной меры была подтверждена в точке, расположенной ниже УДТ, то эффективность защиты установки, расположенной ниже этой точки, может быть подтверждена проверкой непрерывности защитных проводников.

b) Для систем TT

Соответствие требованиям МЭК 60364-4-41:2005, 411.5.3 и 411.3.2, должно быть подтверждено:

1) измерением сопротивления R_A заземлителя для открытых проводящих частей электроустановки (см. 6.4.3.7.2).

Если измерение R_A невозможно практически, может быть использовано измеренное значение полного сопротивления внешней петли «фаза-нуль» (см. приложение С, методы С2 и С3);

2) проверкой характеристик и/или эффективности соответствующего защитного устройства. Эта проверка должна быть выполнена:

- для устройств защиты от сверхтока путем визуального осмотра или другими соответствующими способами (например, значением номинального тока уставки мгновенного расцепителя для автоматических выключателей, значением номинального тока и типом плавких предохранителей);
- для УДТ визуальным осмотром и испытанием.

Эффективность автоматического отключения питания посредством УДТ должна быть проверена с применением соответствующего испытательного оборудования, предусмотренного МЭК 61557-6 для подтверждения выполнения соответствующего требования МЭК 60364-4-41 с учетом рабочих характеристик устройства. Эффективность защитной меры считается подтвержденной, если отключение происходит при токе повреждения, меньшем или равном номинальному дифференциальному току срабатывания $I_{\Delta n}$.

Рекомендуется, чтобы время отключения, соответствующее требованиям МЭК 60364-4-41, было испытано. Однако соответствие требованиям ко времени отключения должно быть подтверждено также при изменениях и дополнениях существующих установок, когда существующие УДТ используются в качестве отключающих устройств для таких изменений и дополнений.

Если эффективность защитной меры была подтверждена в точке, расположенной ниже УДТ, то эффективность защиты установки, расположенной ниже этой точки, может быть подтверждена проверкой непрерывности защитных проводников.

c) Для систем IT

Соответствие требованиям МЭК 60364-4-41:2005, 411.6.2, должно быть проверено расчетом или измерением тока I_d первого повреждения на токоведущем проводнике.

Измерение проводят только в том случае, если расчет выполнить невозможно из-за того, что соответствующие параметры неизвестны. При проведении этого измерения должны быть приняты меры предосторожности во избежание опасности, которая может возникнуть вследствие двойного повреждения.

В случае двойного замыкания на землю определение полного сопротивления петли «фаза-нуль» проводят расчетом или измерением. Если возникают условия, аналогичные условиям, возникающим в системах TT (см. МЭК 60364-4-41:2005, 411.6.4, подпункт b), проверка должна быть выполнена как для системы TT (см. 6.4.3.7.1, подпункт b). Если возникают условия, аналогичные условиям, возникающим в системах TN (см. МЭК 60364-4-41:2005, 411.6.2), подтверждение измерением должно быть выполнено следующим образом:

- для установки, питающейся по системе IT от локального трансформатора, полное сопротивление контура замыкания на землю измеряется размещением соединения с пренебрежимо малым сопротивлением между токоведущим проводником и землей на вводе в электроустановку. Измерение полного сопротивления контура замыкания на землю производят между вторым токоведущим проводником и проводником защитного заземления (защитной землей) в конце цепи. Результат считается удовлетворительным, если измеренное значение составляет ≤ 50 % полного сопротивления, допустимого для замыкания на землю;
- для установки, питающейся по системе IT от общей коммунальной сети, полное сопротивление контура замыкания на землю определяют проверкой непрерывности защитного проводника и измерением полного сопротивления контура между двумя токоведущими проводниками в конце цепи. Результат считается удовлетворительным, если измеренное значение составляет ≤ 50 % полного сопротивления, допустимого для замыкания на землю. Если результат не является удовлетворительным, необходимо выполнение более точных измерений.

6.4.3.7.2 Измерение сопротивления заземлителя

Измерение сопротивления заземлителя там, где это требуется (см. МЭК 60364-4-41:2005, 411.5.3 для систем TT, 411.4.1 для систем TN и 411.6.2 для систем IT), осуществляется соответствующим методом. Если измерение сопротивления невозможно, оно может быть также рассчитано с использованием соответствующих величин.

Примечание 1 — Метод С1 приложения С в качестве примера содержит описание измерения с использованием двух вспомогательных заземлителей и необходимых для этого условий.

Примечание 2 — Там, где расположение электроустановки является таким (например, в городе), что обеспечить наличие двух вспомогательных заземляющих электродов невозможно, измерения полного сопротивления в соответствии с 6.4.3.7.3 или методами С2 и С3 приложения С дадут приемлемые приблизительные значения.

6.4.3.7.3 Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль»

До измерения полного сопротивления петли «фаза-нуль» должно быть выполнено измерение электрической непрерывности цепи в соответствии с 6.4.3.2.

Измерение полного сопротивления контура замыкания на землю должно соответствовать МЭК 60364-4-41:2005, 411.4.4 для систем TN и МЭК 60364-4-41:2005, 411.6.4 для систем IT.

Там, где требования 6.4.3.7.2 не выполняются, или в случае сомнений там, где применено дополнительное уравнивание потенциалов в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, 415.2, эффективность этого уравнивания потенциалов должна быть проверена в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, 415.2.2.

6.4.3.8 Дополнительная защита

Проверка мер, применяемых для дополнительной защиты, выполняется визуальным осмотром и испытанием.

Если для дополнительной защиты требуется применение УДТ, эффективность автоматического отключения питания посредством УДТ должна быть проверена с применением соответствующего испытательного оборудования, соответствующего МЭК 61557-6.

Если дополнительная защита обеспечивается дополнительным уравниванием потенциалов, эффективность этого уравнивания потенциалов должна быть проверена в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, 415.2.2.

6.4.3.9 Чередование фаз

Для многофазных цепей должно быть подтверждено, что чередование фаз соблюдено.

6.4.3.10 Функциональные испытания

Оборудование должно быть испытано для подтверждения того, что оно правильно смонтировано, налажено и установлено в соответствии с соответствующими требованиями комплекса МЭК 60364.

К такому оборудованию относятся:

- комплектные устройства коммутации и управления, приводы, системы управления и блокировки;
- системы аварийного переключения и аварийного останова;
- контроль изоляции.

Примечание 1 — Приведенный перечень не является исчерпывающим.

Устройства защиты должны быть проверены на работоспособность для того, чтобы убедиться, что они правильно смонтированы, отрегулированы и установлены. Если защита при повреждении и/или дополнительная защита обеспечиваются посредством УДТ, должна быть проверена эффективность каждого средства проверки правильности срабатывания, включенного в состав каждого УДТ.

Примечание 2 — Функциональные испытания не заменяют функциональные испытания, предусмотренные соответствующими стандартами.

6.4.3.11 Проверка падения напряжения

Если в соответствии с МЭК 60364-5-52:2009, раздел 525, требуется, то должна быть выполнена оценка падения напряжения измерением или расчетом (см. МЭК 60364-5-52:2009, приложение G).

Оценка может быть выполнена:

- сравнением разницы значений напряжения при подключенной и отключенной, предусмотренных проектом, нагрузках или
- сравнением разницы значений напряжения при подключенной и отключенной любой известной, пересчитанной на проектную, нагрузке, или
- оценкой полных сопротивлений цепей.

6.4.4 Отчет о приемо-сдаточных испытаниях

6.4.4.1 После проведения испытаний вновь сооружаемой установки или расширения или модификации существующей установки должен быть оформлен отчет о приемо-сдаточных испытаниях. Эта документация должна содержать детальные данные о расширяемой части установки, на которую распространяется отчет, совместно с записями результатов осмотра и испытаний.

Любые дефекты или упущения, выявленные во время проверки, должны быть исправлены до того, как лицо, выполнявшее проверку, заявит о том, что установка соответствует требованиям комплекса МЭК 60364.

6.4.4.2 В случае приемо-сдаточных испытаний расширения или модификации существующей установки отчет может содержать рекомендации об уместных исправлениях и улучшениях.

6.4.4.3 Отчет о приемо-сдаточных испытаниях должен содержать описания:

- осмотров;
- цепей, для которых были выполнены испытания, и результатов испытаний.

Описания подробных данных цепей и результатов испытаний должны идентифицировать каждую цепь, включая относящееся к ней защитное устройство (защитные устройства), и содержать данные соответствующих испытаний и измерений.

6.4.4.4 Лицо(а), ответственное(ые) за проектирование, конструирование и испытание установки, должно(ы) одновременно с описаниями, указанными в 6.4.4.3, предоставлять заказчику работ отчет, учитывающий их соотносительную ответственность.

Отчет должен содержать рекомендации на период между приемо-сдаточными испытаниями и первым периодическим испытанием.

6.4.4.5 Отчеты должны быть скомплектованы и подписаны или заверены другим способом квалифицированным(и) лицом(ами), компетентным(и) в области выполнения испытаний.

Примечание — Приложения E, F и G содержат образцы форм и перечней, которые могут быть использованы для описаний приемо-сдаточных и периодических испытаний установок жилых зданий. Национальные комитеты могут адаптировать эти приложения в соответствии с национальными условиями и практикой.

6.5 Периодические испытания

6.5.1 Общие требования

6.5.1.1 Там, где это требуется, периодические испытания каждой электрической установки следует проводить в соответствии с 6.5.1.2—6.5.1.5.

Если возможно, следует учитывать отчеты и рекомендации предыдущих испытаний.

Если отчет о предыдущих испытаниях имеется в наличии, необходимо его предварительное изучение.

6.5.1.2 Периодические испытания должны выполняться без демонтажа или, при необходимости, с частичным демонтажом и содержать испытания и измерения, указанные в разделе 6.4, для обеспечения:

a) защиты людей и животных от поражения электрическим током и ожогов;

b) защиты имущества от повреждения при возгораниях и превышениях температуры, возникающих при повреждениях в электроустановках;

c) подтверждения правильности номинальных данных и уставок устройств защиты, требуемых МЭК 60364-4-41;

d) подтверждения правильности номинальных данных и уставок устройств управления;

e) подтверждения того, что установка не повреждена и не испорчена настолько, что это может ухудшить условия безопасности;

f) установления дефектов и несоответствий электроустановки требованиям комплекса МЭК 60364, которые могут привести к повышению опасности;

g) подтверждения правильности номинальных данных и уставок устройств защиты;

h) подтверждения правильности номинальных данных и уставок устройств мониторинга.

Если цепь постоянно контролируется мониторинговым устройством RCM в соответствии с МЭК 62020 или устройством IMD в соответствии с МЭК 61557-8, измерение изоляции не является необходимым при правильном функционировании RCM и IMD.

Функционирование RCM и IMD должно быть испытано.

Примечание — Существующие установки могут быть запроектированы и смонтированы в соответствии с предыдущими изданиями МЭК 60364, действовавшими во время их проектирования и монтажа. Это не обязательно означает, что они не безопасны.

6.5.1.3 Должны быть приняты меры предосторожности для гарантии того, что периодические испытания не создадут опасности для людей и животных и не приведут к повреждению имущества и оборудования, даже если цепь окажется поврежденной.

Измерительные приборы, мониторинговое оборудование и методы испытаний следует выбирать в соответствии с определенными частями МЭК 61557. Если применяется другое оборудование, оно должно обеспечивать не меньший уровень выполнения испытаний и безопасности.

6.5.1.4 Детальные сведения о любых повреждениях, разрушениях, дефектах и опасных условиях должны быть занесены в отчет.

6.5.1.5 Испытания должны выполняться квалифицированным лицом, компетентным в области выполнения испытаний.

Примечание — Требования к квалификации являются вопросом национального рассмотрения.

6.5.2 Периодичность периодических испытаний

6.5.2.1 Периодичность периодических испытаний следует определять с учетом типа установки (и оборудования), ее применения и эксплуатации, частоты и качества обслуживания и внешних воздействий, которым она может подвергаться.

Максимальный интервал между испытаниями может быть установлен узаконенными или национальными правилами.

Интервал может составлять несколько лет (например, четыре года), за исключением случаев, когда может существовать повышенный риск и могут быть необходимы более короткие периоды:

- рабочие места или помещения, в которых существует повышенная опасность поражения электрическим током, пожара, взрыва вследствие деградации;
- рабочие места или помещения, в которых имеется одновременно высокое и низкое напряжение;
- коммунальные услуги;
- строительные площадки;
- установки безопасности (например, аварийное освещение).

Жилым помещениям соответствуют более длительные (например, 10 лет) периоды. Когда жилое помещение подвергается изменениям, испытания электроустановки являются обязательными.

Необходимо учитывать протоколы и рекомендации периодических испытаний, проведенных ранее.

6.5.2.2 При эффективной системе управления и профилактическом обслуживании электроустановки, при нормальной эксплуатации периодические испытания могут быть заменены соответствующим непрерывным контролем и техническим обслуживанием электроустановки и ее частей, выполняемыми квалифицированным персоналом. Соответствующие записи об этом должны быть занесены в протокол.

6.5.3 Отчет о периодических испытаниях

6.5.3.1 По завершении периодических испытаний существующей установки должен быть выполнен отчет о ее состоянии.

6.5.3.2 Отчет должен включать в себя следующее:

- детальную информацию о тех частях установки, которые были осмотрены;
- любые ограничения при осмотре и испытаниях;
- любые повреждения, разрушения, дефекты и опасные условия;
- любые несоответствия требованиям комплекса МЭК 60364, которые могут привести к повышению опасности;
- перечни осмотров;
- перечни с результатами соответствующих испытаний, указанные в 6.4.3.

6.5.3.3 Отчет может содержать рекомендации по ремонту и модернизации установки для приведения ее, насколько возможно, в соответствие с действующими стандартами.

6.5.3.4 Отчет может содержать рекомендации относительно интервала времени до следующего периодического испытания.

6.5.3.5 Отчет должен быть скомплектован и подписан или заверен другим способом квалифицированным(и) лицом(ами), компетентным(и) в области выполнения испытаний.

6.5.3.6 Отчет должен быть передан лицом, ответственным за выполнение испытаний, или лицом, уполномоченным действовать от его имени, лицу, являющемуся заказчиком проведения испытаний.

Примечание 1 — Приложения E, F и G содержат образцы форм и перечней, которые могут быть использованы для описаний приемо-сдаточных и периодических испытаний установок жилых зданий.

Примечание 2 — Национальные комитеты могут адаптировать эти приложения в соответствии с национальными условиями и практикой.

Приложение А
(справочное)

Оценка вероятных значений активных сопротивлений, которые могут быть получены при испытании непрерывности цепи

Таблица А.1 — Удельные активные сопротивления R медных проводников электропроводок при 30 °С в зависимости от номинальной площади поперечного сечения S для приблизительных расчетов

Номинальная площадь поперечного сечения S, мм^2	Удельное активное сопротивление R проводников при 30 °С, мОм/м
1,5	12,5755
2,5	7,5661
4	4,7392
6	3,1491
10	1,8811
16	1,1858
25	0,7525
35	0,5467
50	0,4043
70	0,2817
95	0,2047
120	0,1632
150	0,1341
185	0,1091

Значения удельного активного сопротивления проводников относятся к температуре проводников, равной 30 °С. Для других значений температуры Θ активное сопротивление проводников R_Θ может быть рассчитано по следующей формуле:

$$R_\Theta = R_{30\,°C}\,[1 + \alpha\,(\Theta - 30\,°C)],$$

где α — температурный коэффициент (для меди α = 0,003 93 K^{-1}).

Приложение В
(справочное)

Методы измерения активного/полного сопротивления изоляции пола и стен относительно земли или защитного проводника

В.1 Общие требования

Измерение активного/полного сопротивления изоляции пола и стен должно быть выполнено при напряжении системы относительно земли и при номинальной частоте или при более низком напряжении той же номинальной частоты в сочетании с измерением сопротивления изоляции.

Испытание изоляции следует выполнять с применением измерительного оборудования, соответствующего МЭК 61557-2.

Испытание может быть выполнено в соответствии, например, со следующими методами измерения:

1) в системах переменного тока:

- с применением сверхнизкого напряжения (минимум 25 В) и с дополнительным измерением активного сопротивления изоляции при минимальном значении испытательного напряжения постоянного тока 500 В, если номинальное напряжение системы не превышает 500 В, и при минимальном значении испытательного напряжения постоянного тока 1000 В, если номинальное напряжение системы превышает 500 В.

Следующие источники напряжения могут быть использованы выборочно:

a) напряжение заземленной системы (напряжение относительно земли), имеющееся в точке измерения;

b) вторичное напряжение двухобмоточного трансформатора;

c) независимый источник с номинальной частотой системы.

В случаях, указанных в b) и c), измерительное напряжение должно быть заземлено для измерения.

В целях безопасности при использовании испытательного напряжения выше 50 В максимальный выходной ток должен быть ограничен значением 3,5 мА.

2) в системах постоянного тока:

- испытание активного сопротивления изоляции при минимальном значении испытательного напряжения постоянного тока 500 В, если номинальное напряжение системы не превышает 500 В;

- испытание активного сопротивления изоляции при минимальном значении испытательного напряжения постоянного тока 1000 В, если номинальное напряжение системы превышает 500 В.

В.2 Метод испытания полного сопротивления пола и стен напряжением переменного тока

Ток *I* подают через амперметр на испытательный электрод от источника напряжения или от фазового проводника L. Напряжение U_X на электроде измеряют вольтметром с минимальным внутренним сопротивлением 1 МОм по отношению к защитному проводнику PE.

Полное сопротивление изоляции пола в этом случае будет $Z_X = U_X/I$.

Измерения с целью подтверждения полученного значения полного сопротивления проводят в количестве точек, выбранном произвольно, которое представляется необходимым, но не менее чем в трех точках.

Испытательный электрод должен быть одного из указанных ниже типов. В случае разногласий в качестве эталонного метода рекомендуется использовать испытательный электрод 1.

В.3 Испытательный электрод 1

Испытательный электрод 1 показан на рисунке В.1. Электрод представляет собой металлический треножник, ножки которого стоят на полу и образуют вершины равностороннего треугольника. Каждая опорная точка имеет эластичное основание, обеспечивающее при нагрузке плотный контакт с измеряемой поверхностью площадью приблизительно 900 мм^2. Электрод должен иметь сопротивление порядка 5000 Ом.

Лист влажной водопоглощающей бумаги или кусок ткани в форме квадрата со сторонами, равными приблизительно 270 мм, из которого предварительно отжата вода, помещают между испытательным электродом и подлежащей испытанию поверхностью.

Во время измерений к треножнику прикладывают усилие, равное приблизительно 750 Н для пола и 250 Н для стен.

Размеры в миллиметрах

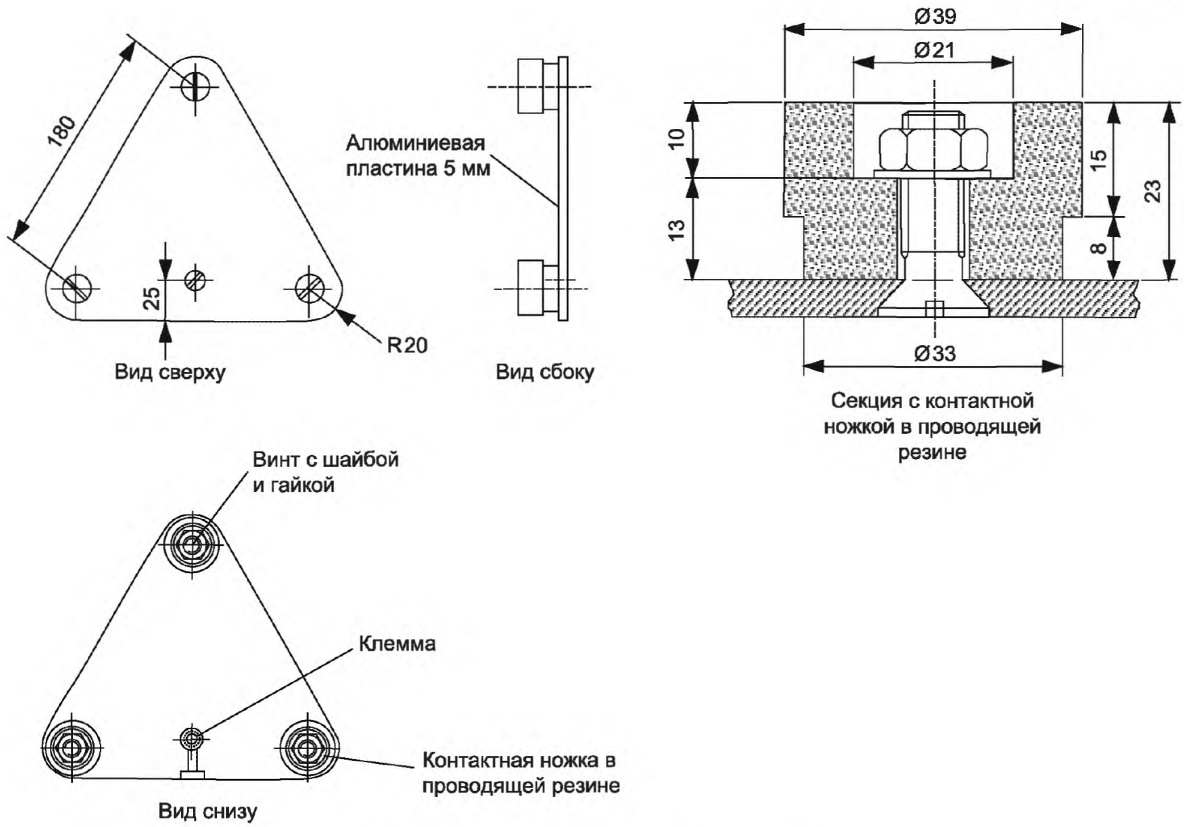
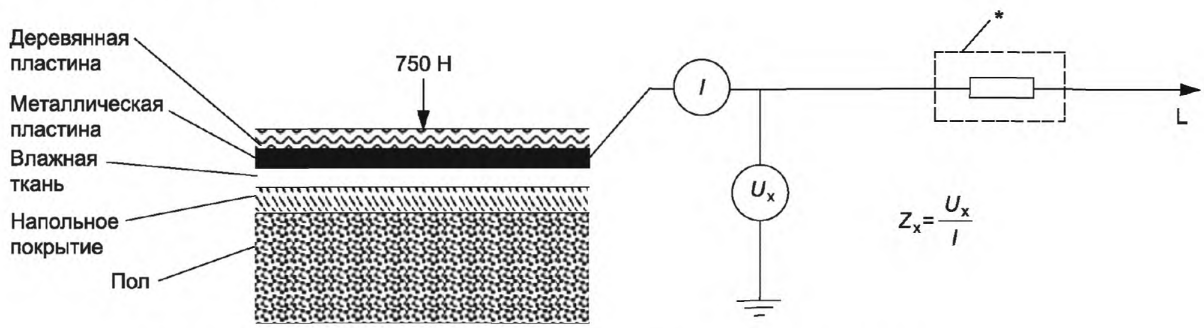


Рисунок В.1 — Испытательный электрод 1

В.4 Испытательный электрод 2

Испытательный электрод 2 показан на рисунке В.2. Электрод представляет собой квадратную металлическую пластину со сторонами, равными 250 мм, с квадратным листом влажной водопоглощающей бумаги или куском ткани со стороной, равной примерно 270 мм, излишнюю влагу из которой удаляют. Бумагу помещают между металлической пластиной и измеряемой поверхностью.

Во время измерения пластину прижимают к поверхности пола или стены с усилием приблизительно 750 Н для пола или 250 Н для стен.



* Защита от случайного контакта сопротивлением, ограничивающим ток до 3,5 мА.

Рисунок В.2 — Испытательный электрод 2

Приложение С
(справочное)

Измерение активного сопротивления заземлителя. Методы С1, С2 и С3

С.1 Метод С1. Измерение активного сопротивления заземлителя с применением измерительного прибора

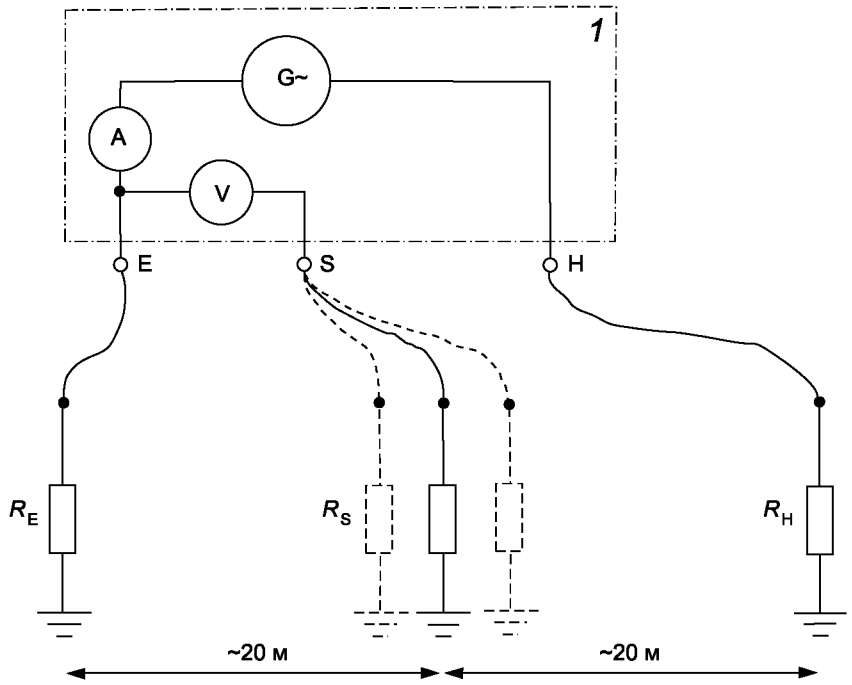
При необходимости измерения активного сопротивления заземлителя может быть применена следующая методика.

Переменный ток установившегося значения пропускается между отключенным заземлителем Е и временным дополнительным заземлителем Н, размещенным на таком расстоянии от заземлителя Е, при котором области растекания не перекрывают друг друга.

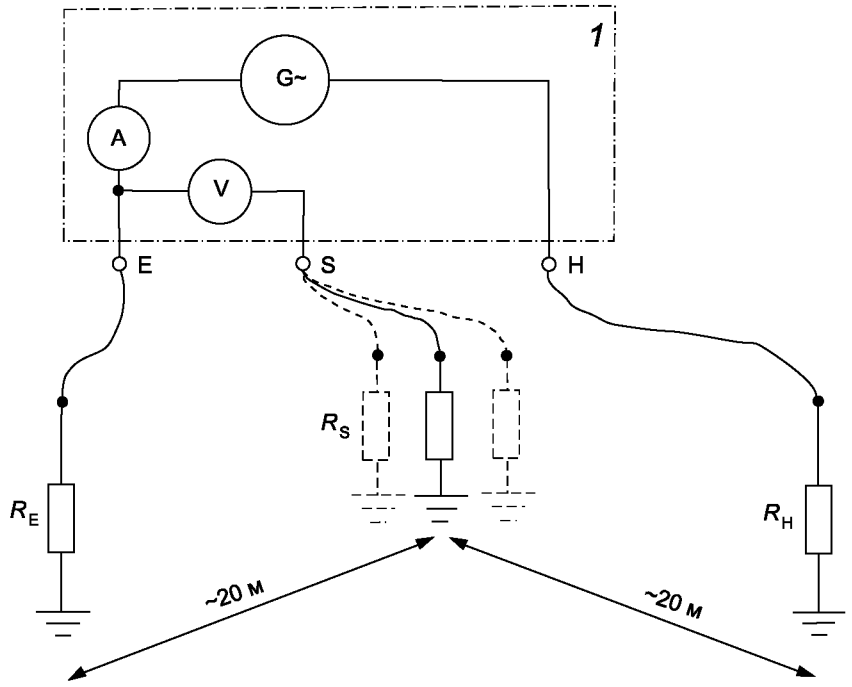
Другой дополнительный испытательный электрод S, в качестве которого может быть использован стержень, ввернутый в землю, размещается посередине между электродами Е и Н, и измеряется падение напряжения между Е и S. Как правило, электрод S размещается на расстоянии, равном приблизительно 20 м от Е и Н. Для обеспечения необходимых расстояний электроды могут быть размещены в линейном порядке [см. рисунок С.1 a)] или треугольником [см. рисунок С.1 b)].

Сопротивление заземлителя определяется затем делением напряжения между Е и S на ток, протекающий между Е и Н, при условии, что области растекания тока не перекрывают друг друга.

Для проверки достоверности полученного значения заземляющего электрода выполняются два дополнительных измерения с другим электродом S, смещенным приблизительно на 10 % относительно первоначального линейного расстояния между Е и Н. Если значения всех трех показаний существенно совпадают, в качестве активного сопротивления заземляющего электрода Е принимается среднее значение трех показаний. Если значения показаний не совпадают, измерения должны быть выполнены повторно с увеличенными расстояниями между электродами Е и Н.



a) Линейное расположение электродов



b) Расположение электродов треугольником

1 — испытание заземляющего электрода в соответствии с МЭК 61557-5;
R_E — активное сопротивление заземляющего электрода;
R_S — активное сопротивление временного испытательного электрода (напряжение);
R_H — активное сопротивление временного дополнительного заземляющего электрода (ток)

Рисунок С.1 — Измерение активного сопротивления заземлителя

С.2 Метод С2. Измерение активного сопротивления заземлителя с применением прибора измерения полного сопротивления петли замыкания на землю

Измерение полного сопротивления петли замыкания на землю на вводе в электроустановку может быть выполнено с применением измерительного прибора, соответствующего МЭК 61557-3.

Испытание должно выполняться на находящейся под напряжением стороне главного выключателя при отключенном питании электроустановки и при временно отсоединенном от главной заземляющей шины (ГЗШ) заземляющем проводнике.

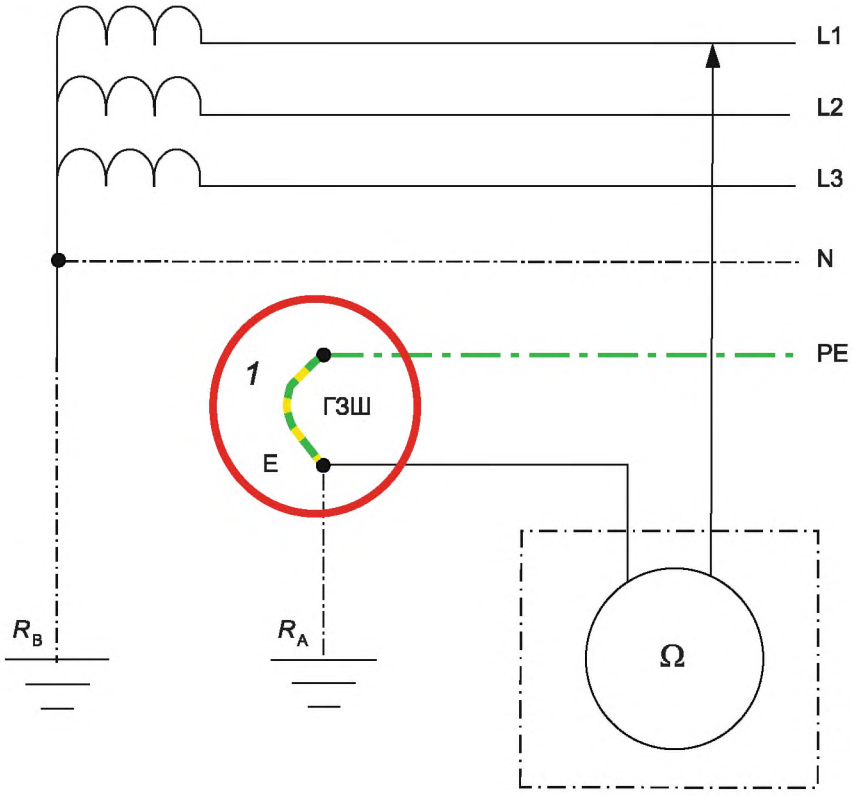
Измерительный прибор должен быть настроен на диапазон уставок, соответствующий полному сопротивлению петли замыкания на землю, который можно ожидать для данной системы заземляющего устройства (как правило, от 0 до 20 Ом).

Измерительный прибор должен быть подключен так, как показано на рисунке С.2. При наличии каких-либо сомнений прибор должен быть подключен в соответствии с указаниями изготовителя.

Полное сопротивление частей, не являющихся заземляющим электродом, составляет незначительную часть измеренного полного сопротивления петли замыкания на землю, поэтому результат, полученный при этом испытании, может быть принят в качестве обоснованного значения активного сопротивления заземляющего электрода.

Результат испытания не должен превышать значение 50 В/$I_{\Delta n}$ (см. МЭК 60364-4-41:2005, раздел 411).

Важно, чтобы присоединение заземляющего проводника к ГЗШ было восстановлено до восстановления подачи питания на электроустановку.



1 — заземляющий проводник, временно отключенный от главной заземляющей шины (ГЗШ)

Рисунок С.2 — Измерение активного сопротивления заземлителя с применением прибора измерения полного сопротивления петли замыкания на землю

С.3 Метод С3. Измерение активного сопротивления заземлителя с применением токоизмерительных клещей

Для измерения активного сопротивления заземлителя в качестве альтернативной может быть применена следующая методика.

В соответствии с рисунком С.3 первый зажим воспроизводит измеряемое напряжение *U* петли, второй зажим измеряет ток *I*, протекающий в петле. Активное сопротивление петли рассчитывается делением напряжения *U* на ток *I*.

Поскольку суммарное значение параллельно соединенных сопротивлений R_1 ... R_n, как правило, пренебрежимо мало, неизвестное активное сопротивление равно или несколько ниже измеренного активного сопротивления петли.

Кольца измерения тока и напряжения могут находиться в индивидуальных клещах, присоединяемых к измерительному прибору по отдельности, либо в одних объединенных клещах.

Этот метод применяется в системах TN непосредственно напрямую и в системах TT для заземляющих устройств, выполненных в виде сетки.

В системах TT, если имеется присоединение только для измеряемого сопротивления, при выполнении измерения петля может быть замкнута при помощи временного соединения между заземляющим электродом и нейтральным проводником (квазисистема TN).

Во избежание рисков, которые могут возникнуть из-за токов, возникающих в результате разности потенциалов между нейтральным проводником и землей, систему следует отключать при выполнении присоединений и отсоединений.

Следует иметь в виду, что значения активного сопротивления, полученные с применением метода С3, как правило, будут выше значений, полученных с применением метода С1 из-за сопротивления петли.

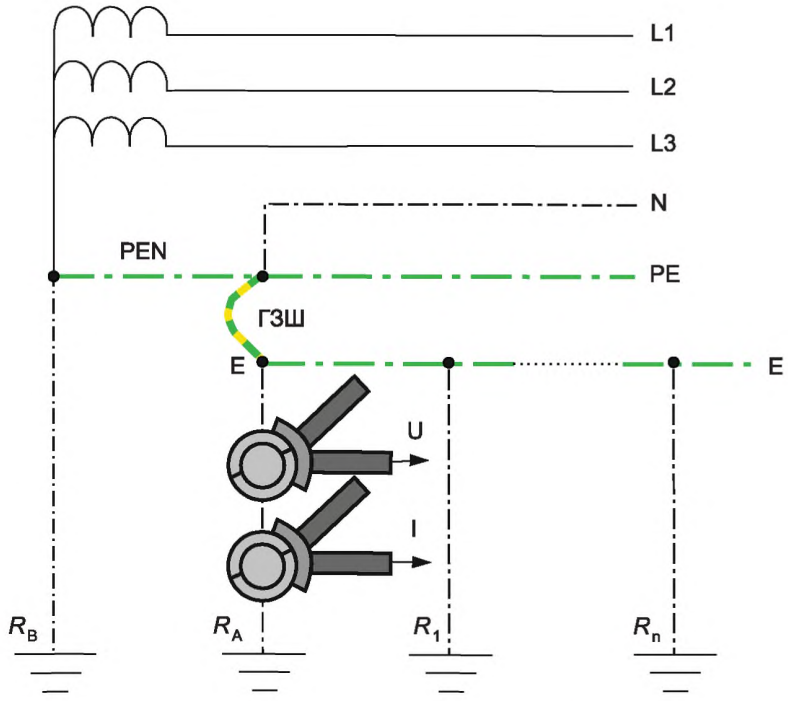


Рисунок С.3 — Измерение активного сопротивления заземлителя с применением токоизмерительных клещей

Приложение D
(справочное)

Рекомендации по применению правил раздела 6.4 «Приемо-сдаточные испытания»

Нумерация разделов и пунктов приложения D соответствует нумерации раздела 6.4.

Отсутствие ссылок на пункты или подпункты означает, что пояснения приведены дополнительно к ним.

D.6.4.2 Визуальный осмотр

D.6.4.2.2 Этот визуальный осмотр предназначен также для подтверждения того, что монтаж оборудования выполнен с учетом указаний изготовителя, предусматривающих исключение повреждения оборудования.

D.6.4.2.3

b) наличие огнезащитных барьеров и других препятствий распространению пожара и защита от тепловых воздействий:

- наличие огнезащитных барьеров (МЭК 60364-5-52:2009, 527.2)

Установка уплотнений проверяется для подтверждения соответствия указаниям по монтажу, относящимся к испытаниям принятого в МЭК типа для соответствующей продукции (на рассмотрении ИСО).

Другие испытания после этой проверки не требуются.

- защита от тепловых воздействий (МЭК 60364-4-42)

Правила МЭК 60364-4-42, касающиеся защиты от тепловых воздействий, применяются в нормальных условиях, т. е. при отсутствии повреждения.

Защита от сверхтока является предметом МЭК 60364-4-43 и МЭК 603645-5-53:2001, раздел 533.

Срабатывание защитного устройства в результате повреждения, включая короткие замыкания, и перегрузки рассматривается как нормальные условия.

- защита от пожара (МЭК 60364-4-42:2010, раздел 422)

Требования раздела 422 для пожароопасных помещений предполагают, что защита от сверхтока соответствует правилам МЭК 60364-4-43.

c) и d) выбор проводников по допустимой токовой нагрузке и выбор уставки, настройка, селективность и координация защитных и мониторинговых устройств

Выбор проводников, включая их материал, способ прокладки, площадь поперечного сечения и монтаж, проверяется согласно проекту установки в соответствии с правилами комплекса МЭК 60364, и в частности МЭК 60364-4-41, МЭК 60364-4-43, МЭК 60364-5-52, МЭК 60364-5-53 и МЭК 60364-5-54.

i) наличие схем, предупреждающих надписей или аналогичной информации

Схема, как указано в МЭК 60364-5-51:2005, 514.5, в частности, необходима, когда в установке имеется несколько распределительных щитов.

k) правильность соединений и подключения кабелей и проводов

Целью этого испытания является проверка соответствия зажимов проводам, которые должны быть к ним подключены, и правильности соединения проводников.

В случае сомнений рекомендуется выполнять измерение активного сопротивления контактных соединений. Это активное сопротивление не должно превышать значение активного сопротивления проводника длиной 1 м, имеющего наименьшее сечение из числа соединяемых проводников.

m) доступность оборудования для удобства работы, идентификации и технического обслуживания

Должно быть проверено, что устройства управления расположены таким образом, что они легкодоступны для оператора.

Устройства аварийного отключения, см. МЭК 60364-5-53:2001, 536.4.2.

Устройства отключения для механического обслуживания, см. МЭК 60364-5-53:2001, 536.3.2.

D.6.4.3 Испытания

D.6.4.3.2 Непрерывность проводников

Это испытание требуется для подтверждения того, что условия защиты при применении автоматического отключения питания (см. 6.4.3.7) можно считать удовлетворительными, если устройство, используемое для испытаний, дает правильные показания.

D.6.4.3.3 Сопротивление изоляции электрической установки

Измерения должны выполняться при отключенном от электроустановки питании.

Как правило, измерение сопротивления изоляции электроустановки выполняется на вводе в электроустановку.

Если значение измеренного сопротивления меньше указанного в таблице 6.1, установка может быть разделена на несколько групп цепей, после чего должно быть измерено активное сопротивление каждой группы.

В тех случаях, когда некоторые цепи или группы цепей отключаются низковольтными устройствами (например, контакторами) с разрывом всех токоведущих проводников, активное сопротивление таких цепей или групп цепей должно быть измерено по отдельности.

D.6.4.3.4.3 Защита электрическим разделением

Если оборудование содержит как отделенную цепь, так и другие цепи, то требуемое сопротивление изоляции обеспечивается конструкцией оборудования в соответствии с требованиями безопасности соответствующих стандартов.

D.6.4.3.7 Защита посредством автоматического отключения источника питания

D.6.4.3.7.1 Общие положения

В соответствии с МЭК 60364-4-41, если автоматическое отключение питания обеспечивается применением УДТ, значения времени отключения для УДТ относятся к ожидаемым дифференциальным токам повреждения значительно более высоким, чем номинальный дифференциальный ток срабатывания (как правило, 5 $I_{\Delta n}$). Испытание при $I_{\Delta n}$ может быть достаточным.

D.6.4.3.7.3 Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль»: Рассмотрение повышения сопротивления проводников при повышении температуры

Поскольку измерения выполняются при комнатной температуре, с малыми токами, то для того, чтобы учесть повышение активного сопротивления проводников при повышении температуры при повреждении, может быть применена следующая методика для подтверждения соответствия измеренного значения активного сопротивления «петли фаза-нуль» требованиям МЭК 60364-4-41:2004, 411.4.

Считается, что требования удовлетворяются, если измеренное значение активного сопротивления петли «фаза-нуль» удовлетворяет уравнению:

$$Z_s(m) \le \frac{2}{3} \cdot \frac{U_0}{I_a},$$

где $Z_S(m)$ — импеданс петли аварийного тока, измеренный в точке повреждения от начала и до конца, Ом;

U_0 — напряжение линейного проводника относительно заземленной нейтрали, В;

I_a — ток, при котором происходит автоматическое отключение защитным устройством в соответствии с МЭК 60364-4-41:2005, 411.3.2.2, или 411.3.2.3, или 411.3.2.4.

Если измеренное значение импеданса петли превышает $2U_0/3I_a$, может быть выполнена более тщательная оценка соответствия МЭК 60364-4-41:2005, раздел 411.4, по следующей методике:

a) вначале полное сопротивление Z_e петли «питающий линейный проводник — заземленная нейтраль» измеряется на вводе в электроустановку,

b) затем измеряется активное сопротивление линейного проводника и защитного проводника распределительной(ых) цепи(ей);

c) затем измеряется активное сопротивление линейного проводника и защитного проводника конечной цепи;

d) значения активных сопротивлений, измеренных в соответствии с b) и c), увеличиваются на основе повышения температуры с учетом, в случае токов повреждения, сквозной энергии защитного устройства;

e) затем значения активного сопротивления, увеличенные в соответствии с d), добавляются к значению полного сопротивления Z_e петли «питающий линейный проводник — заземленная нейтраль», что дает практически применимое значение Z_s в условиях повреждения.

Приложение Е
(справочное)

Образцы форм для отчета

Примечание 1 — Приложение Е содержит рекомендации по выполнению отчетности об испытаниях электрических установок (см. таблицы Е.1 и Е.2). Национальные комитеты могут адаптировать их содержание в соответствии с национальными условиями и практикой.

Примечание 2 — Эти формы практически пригодны для установок жилых зданий.

Таблица Е.1 — Отчет об испытаниях электрической установки (новая или модернизированная установка)

ОТЧЕТ ОБ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ (новая или модернизированная установка) (МЭК 60364 Низковольтные электроустановки)	
СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ	
АДРЕС ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ	
ОПИСАНИЕ И РАЗМЕРЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ. Если возможно, отметить галочками Описание электроустановки: Размеры электроустановки, на которые распространяется данный отчет: (См. лист продолжения, если необходимо) см. лист продолжения №:	Новая установка ☐ Расширение существующей установки ☐ Изменение существующей установки ☐
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ Я/Мы, являющийся(еся) лицом(ами), ответственным(и) за проектирование электрической установки, что удостоверено моей подписью (нашими подписями) ниже, сведения о которых приведены выше, имея достаточную квалификацию и чувство ответственности при проектировании, настоящим ЗАЯВЛЯЮ(ЕМ), что работы по проектированию, за которые я (мы) был(и) ответственен(ны), являются наилучшим использованием моих/ наших знаний, и уверен(ы) в соответствии МЭК 60364, за исключением отступлений, если имеются, таких как следующие:	
Данные об отступлениях от МЭК 60364 (указать номера разделов):	
Степень ответственности подписавшегося или подписавшихся ограничена объемом работ, описание которых приведено выше в качестве предмета данного отчета. За ПРОЕКТИРОВАНИЕ установки: ☐ ☐ (при наличии взаимной ответственности за проектирование) Подпись:..... Дата: ..... Фамилия (печатными буквами): ..... Проектировщик № 1 Подпись:..... Дата: ..... Фамилия (печатными буквами): ..... Проектировщик № 2	
Для МОНТАЖА Я/Мы, являющийся(еся) лицом(ами), ответственным(и) за монтаж электрической установки, что удостоверено моей подписью (нашими подписями) ниже, сведения о которых приведены выше, имея достаточную квалификацию и чувство ответственности при выполнении монтажных работ, настоящим ЗАЯВЛЯЮ(ЕМ), что работы по монтажу, за которые я (мы) был(и) ответственен(ны), являются наилучшим использованием моих/наших знаний, и уверен(ы) в соответствии МЭК 60364, за исключением отступлений, если имеются, таких как следующие:	
Данные об отступлениях от МЭК 60364 (указать номера разделов):	
Степень ответственности подписавшегося ограничена объемом работ, описание которых приведено выше в качестве предмета данного отчета. За МОНТАЖ установки: Подпись:..... Дата: ..... Фамилия (печатными буквами): ..... Монтажник	

Продолжение таблицы Е.1

ДЛЯ ОСМОТРА И ИСПЫТАНИЙ

Я/Мы, являющийся(еся) лицом(ами), ответственным(и) за осмотр и испытания электрической установки, что удостоверено моей подписью (нашими подписями) ниже, сведения о которых приведены выше, имея достаточную квалификацию и чувство ответственности при выполнении осмотра и испытаний, настоящим ЗАЯВЛЯЮ(ЕМ), что работы по осмотру и испытаниям, за которые я (мы) был(и) ответственен(ны), являются наилучшим использованием моих/наших знаний, и уверен(ы) в соответствии МЭК 60364, за исключением отступлений, если имеются, таких как следующие:

Данные об отступлениях от МЭК 60364 (указать номера разделов):

Степень ответственности подписавшегося ограничена объемом работ, описание которых приведено выше в качестве предмета данного отчета.

За ОСМОТР И ИСПЫТАНИЯ установки:

Подпись:..... Дата: ..... Фамилия (печатными буквами): ..... Наладчик

СЛЕДУЮЩИЙ ОСМОТР

Я/Мы, проектировщик(и), рекомендую(ем) выполнить следующие осмотр и испытания через период времени не более.....лет/месяцев

ЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ ЛИЦ, ПОДПИСАВШИХ ОТЧЕТ ОБ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Проектировщик (№ 1)
Фамилия: ..... Компания:.....
Адрес: Почтовый адрес:..... Тел. №:
....

Проектировщик (№ 2) (если имеется)
Фамилия: ..... Компания:.....
Адрес: Почтовый адрес:..... Тел. №:
....

Монтажник
Фамилия: ..... Компания:.....
Адрес: Почтовый адрес:..... Тел. №:
....

Наладчик
Фамилия: ..... Компания:.....
Адрес: Почтовый адрес:..... Тел. №:
....

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИТАНИЯ И ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА — галочки и другие соответствующие данные

Тип заземления системы	Число и тип токоведущих проводников	Параметры питающей сети	Характеристики защитного устройства на вводе
TN-C TN-S TN-C-S TT IT	Переменный ток ☐ Постоянный ток ☐ Однофазный, 2-проводной ☐ 2-полюсный ☐ 2-фазный, 3-проводной ☐ 3-полюсный ☐ 3-фазный, 3-проводной ☐ другое ☐ 3-фазный, 4-проводной ☐	Номинальное напряжение U/U_0 (1) .....В Номинальная частота f (1) .....Гц Ожидаемый ток повреждения I_{pf} (2).....кА Импеданс внешней петли Z_e (2).....Ом *(Примечание — (1) По запросу, (2) по запросу, расчет или измерение)*	Тип Номинальный ток .....А
Альтернативный источник питания (должен быть детализирован в прилагаемых перечнях)			

Окончание таблицы Е.1

СВЕДЕНИЯ ОБ УСТАНОВКЕ, ОТНОСЯЩЕЙСЯ К ДАННОМУ ОТЧЕТУ — галочки или входные данные, такие, например, как	
Средства заземления Объект поставщика электроэнергии ☐ Заземлитель электроустановки ☐	Максимальная потребляемая мощность Максимальная потребляемая мощность (нагрузка).....кВА/А Удалить по соответствию Данные заземлителя установки (*если требуется*) Тип (например, стержень(ни), полоса и т. д.)..... Сопротивление заземлителя относительно земли.....Ом Место установки.....
Главные защитные проводники Заземляющий проводник: материал.....сечение.....мм^2 Непрерывность и сечение проверены ☐ Проводники основной системы уравнивания потенциалов: материал.....сечение.....мм^2 Непрерывность и сечение проверены ☐	
Главный автоматический выключатель Тип и обозначение полюсов.....Номинальный ток.....А Номинальное напряжение.....В Место установки..... Номинальный ток или уставка предохранителя.....А Номинальный дифференциальный ток отключения $I_{\Delta n}$ = ...мА и время срабатывания .....мс (при $I_{\Delta n}$) (применяется только в тех случаях, когда УДТ соответствует условиям и используется в качестве главного выключателя).	
РЕКОМЕНДАЦИИ, КАСАЮЩИЕСЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ УСТАНОВОК (в случае расширения или модификации см. 61.4.2):	
Перечни Прилагаемые перечни являются частью данного документа, и данный отчет является действительным, только когда они приложены к нему. Прилагаются.....перечни осмотров и .....перечни испытаний. (Добавить количество перечней).	

Таблица Е.2 — Отчет о состоянии электрической установки (для существующих установок)

ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ (для существующих установок)
Раздел А. Данные клиента/физического лица, заказавшего отчет: Фамилия:..... Адрес ....
Раздел В: Обоснование составления данного отчета Даты выполнения осмотров и испытаний.....
Раздел С. Данные установки, для которой составлен данный отчет Владелец..... Адрес:..... Описание здания (отметить галочкой, если возможно) Жилое ☐ Общественное ☐ Промышленное ☐ Другое (если возможно, с описанием)..... ☐ Оценка срока эксплуатации электропроводок.....лет Свидетельства о расширениях/модификациях: Да ☐ Нет ☐ Не очевидно ☐ Если Да, примерно срок .....(лет) Имеются ли записи об установке? Да ☐ Нет ☐ Дата последнего осмотра .....(дата)

Продолжение таблицы Е.2

Раздел D. Объем и ограничения визуального осмотра и испытаний
Размеры электрической установки, на которую распространяется данный отчет (см. 62.1.4)
Согласованные ограничения, включая причины (см. 62.1.5).....
С кем согласовано: .....
Эксплуатационные ограничения, включая причины (см. стр. .....) .....
.....
Визуальный осмотр и испытания, детализированные в данном отчете, и прилагаемые перечни выполнены в соответствии с МЭК 60364.
Следует отметить, что кабели, проложенные в коробах, трубах, под полом и, в общем случае, внутри конструкций здания, не подвергались визуальному осмотру, за исключением случаев, специально согласованных между заказчиком и лицом, выполняющим осмотр, до начала осмотра

Раздел Е. Краткие выводы о состоянии установки
Общее состояние установки (по условиям электробезопасности).....
Общая оценка электроустановки по условиям ее пригодности для длительной эксплуатации
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО* (удалить, если не требуется)

* Неудовлетворительная оценка означает, что были обнаружены опасные или потенциально опасные условия.

Раздел F. Рекомендации
Если общая оценка пригодности установки для длительной эксплуатации, приведенная выше, констатирует НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, я/мы рекомендую(ем), чтобы каждый выявленный случай, классифицированный как «Наличие опасности» (код С1) или «Потенциально опасно» (код С2), рассматривался как необходимость принятия срочных мер.
При замечаниях, идентифицированных как «Требуются дальнейшие исследования», рекомендуется неотложное выполнение дальнейших исследований.
Замечания, классифицированные как «Требуется улучшение» (код С3), предоставляются на рассмотрение.
После выполнения необходимых ремонтных работ я/мы рекомендую(ем) выполнить последующие осмотр и испытания до.....(дата)

Раздел G. Заявление
Я/Мы, являющийся(еся) лицом(ами), ответственным(и) за осмотр и испытания электрической установки, что удостоверено моей подписью (нашими подписями) ниже, сведения о которых приведены выше, имея достаточную квалификацию и чувство ответственности при выполнении осмотра и испытаний, настоящим заявляю(ем), что информация, приведенная в данном отчете, включая замечания и прилагаемые перечни, обеспечивает точную оценку состояния электрической установки с учетом размеров и ограничений раздела D данного отчета

ОСМОТРЕНО И ИСПЫТАНО: Фамилия (заглавными буквами) ..... Подпись ..... От имени ..... Должность ..... Адрес ..... Дата	ОТЧЕТ УТВЕРЖДЕН К ИЗДАНИЮ: Фамилия (заглавными буквами) ..... Подпись ..... От имени ..... Должность ..... Адрес ..... Дата .....

Раздел Н. Перечень (Перечни)
Прилагается(ются) .....перечень(ни) визуальных осмотров и..... перечень(ни) испытаний.
Прилагаемые перечни являются частью данного документа, и данный отчет является действительным, только когда они приложены к нему

Продолжение таблицы Е.2

<table>
<tr><td colspan="4">Раздел I. Характеристики питания и заземляющие устройства</td></tr>
<tr><td>Тип заземления системы</td><td>Число и тип токоведущих проводников</td><td>Параметры питающей сети</td><td>Характеристики защитного устройства на вводе</td></tr>
<tr><td>TN-C

TN-S

TN-C-S

TT

IT</td><td>Переменный ток ☐
Постоянный ток ☐

Однофазный, 2-проводной ☐
2-полюсный ☐

2-фазный, 3-проводной ☐
3-полюсный ☐

3-фазный, 3-проводной ☐
другое ☐

3-фазный, 4-проводной ☐

Подтверждение полярности питания ☐</td><td>Номинальное напряжение U/U_0[(1)] .....В
Номинальная частота f[(1)] .....Гц
Ожидаемый ток повреждения I_{pf}[(2)].....кА

Импеданс внешней петли Z_e[(2)] .....Ом
(Примечание — (1) По запросу, (2) по запросу, расчет или измерение)</td><td>Тип: .....
Номинальный ток .....А</td></tr>
<tr><td colspan="4">Альтернативный источник питания (как указано в прилагаемом перечне)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Раздел J. Сведения об электроустановке, на которую распространяется отчет</td></tr>
<tr><td colspan="2">Средства заземления
Объект поставщика электроэнергии ☐

Заземлитель электроустановки ☐</td><td colspan="2">Данные заземлителя установки (если имеется)
Тип .....
Место установки.....
Сопротивление относительно земли.....Ом</td></tr>
<tr><td colspan="4">Раздел K. Главные защитные проводники</td></tr>
<tr><td>Заземляющий проводник</td><td>Материал</td><td>Поперечное сечение.....мм^2</td><td>Соединения/непрерывность проверены ☐</td></tr>
<tr><td>Проводники основной системы уравнивания потенциалов</td><td>Материал</td><td>Поперечное сечение.....мм^2</td><td>Соединения/непрерывность проверены ☐</td></tr>
<tr><td>Проводник, присоединяющий входящий водопровод</td><td>Проводник, присоединяющий входящий газопровод</td><td>Проводник, присоединяющий входящий нефтепровод</td><td>Проводник, присоединяющий входящие стальные конструкции</td></tr>
<tr><td>Проводник, присоединяющий систему молниезащиты</td><td colspan="3">Проводники, присоединяющие другие входящие коммуникации (указать) .....
.....</td></tr>
<tr><td colspan="4">Раздел L. Главный выключатель / выключатель-предохранитель/автоматический выключатель / УДТ</td></tr>
<tr><td>Место установки.....
Тип.....
Количество полюсов.....</td><td>Номинальный ток.....А
Номинальное напряжение .....В</td><td colspan="2">Если главным выключателем является УДТ:
Номинальный дифференциальный ток отключения ($I\Delta n$).....мА
Номинальная выдержка времени .....мс
Измеренное время отключения (при $I\Delta n$)..... мс</td></tr>
</table>

Окончание таблицы Е.2

Раздел М. Замечания В соответствии с прилагаемыми перечнями результатов осмотров и испытаний и в соответствии с ограничениями раздела «Визуальный осмотр и испытания», указанными в разделе «Расширения и ограничения» Ремонтные действия не требуются ☐ Приведены следующие замечания ☐		
Замечание (замечания)	Код классификации	Дальнейшие необходимые инвестиции (да / нет)
. . . . .	. . . . .	. . . . .
Один из следующих кодов выделен соответственно каждому из сделанных выше замечаний для указания лицу (лицам), ответственному(ым) за установку, степени срочности ремонтных действий		
С1 — Наличие опасности. Риск травматизма. Требуется немедленное выполнение ремонтных действий		
С2 — Потенциальная опасность. Требуется срочное выполнение ремонтных действий		
С3 — Рекомендуется усовершенствование		

Примечания для лиц, выполняющих отчет:

1) Этот отчет следует использовать только для отчетности об условиях существующей электрической установки.

2) Отчет, как правило, состоящий из не менее шести страниц, должен содержать перечни результатов как визуального осмотра, так и испытаний. Большее количество страниц может потребоваться для установок, отличающихся от обычных. Номер каждой страницы должен быть указан вместе с общим количеством страниц, содержащихся в отчете о выполнении ремонтных действий.

3) Причины составления отчета, такие как смена арендатора или изменение периодичности обслуживания владельцем, должны быть указаны в разделе В.

4) Максимальный расчетный ток повреждения I_{pf}, внесенный в отчет, должен быть наибольшим как из токов короткого замыкания, так и токов замыкания на землю.

5) Части электроустановки, на которые распространяется отчет, а также те, на которые он не распространяется, должны быть идентифицированы в разделе D («Расширения и ограничения»). Эти аспекты должны быть согласованы с лицом, заказавшим отчет, и с другими заинтересованными сторонами до выполнения осмотра и испытаний. Любые персональные ограничения, такие как невозможность получения доступа к частям электроустановки или оборудования, также должны быть внесены в раздел D.

6) Выводы о состоянии электроустановки с точки зрения безопасности должны быть указаны в разделе Е. Замечания, если имеются, должны быть категорированы в разделе М в соответствии с кодами С1—С3. В результате любого замечания категории С1 или С2 общая оценка состояния электроустановки должна быть указана как неудовлетворительная.

7) Если электроустановка имеет альтернативный источник питания, должен быть выполнен дополнительный перечень характеристик системы питания и данных о заземлении на основе раздела I данного отчета.

8) Если замечание требует выполнения дальнейших исследований, поскольку при осмотре выявлены очевидные недостатки, которые ввиду области распространения или ограничений не могут быть полностью идентифицированы при данном осмотре, они должны быть указаны в графе «Требуются дальнейшие исследования» раздела М.

9) Дата, к которой требуется предоставление следующего отчета, должна быть указана в разделе F. Интервал времени между осмотрами должен устанавливаться с учетом типа и применения установки и ее общего состояния.

10) Места, предусмотренного в разделе M для замечаний, может оказаться недостаточно. В этом случае, при необходимости, должны быть приложены дополнительные страницы.

11) Там, где это возможно практически, условия, классифицированные как «наличие опасности» (C1), должны быть сделаны безопасными при установлении этого. Если это практически невозможно, то владельцу или пользователю должно быть в срочном порядке вручено письменное уведомление.

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПОЛУЧАТЕЛЕЙ (прилагается к отчету)

Этот документ является важным и ценным документом, к которому следует обращаться в будущем для справок.

Эта форма отчета предназначена для отчета о состоянии существующей электрической установки.

1) Целью настоящего отчета является подтверждение, насколько это целесообразно практически, находится ли данная электроустановка в удовлетворительном состоянии для длительной эксплуатации или нет (см. раздел E). Отчет должен содержать указания на любые повреждение, разрушение, дефекты и/или условия, которые могут привести к возникновению опасности (см. раздел M).

2) Лицо, заказавшее отчет, должно получить оригинал отчета, а инспектор должен оставить у себя дубликат.

3) Отчет следует хранить в безопасном месте, и он должен быть доступен любому лицу, которое в будущем будет выполнять осмотр или работы в электроустановке. Если помещение освобождается, этот отчет должен обеспечить нового владельца или съемщика данными о состоянии электрической установки в то время, когда составлялся отчет.

4) Раздел D «Объем и ограничения визуального осмотра и испытаний» должен полностью определять объем установки, на которую распространяется данный отчет, и любые ограничения на выполнение осмотра и испытаний. Инспектор должен согласовать эти аспекты с лицом, заказавшим отчет, и с другими заинтересованными сторонами (лицензирующими органами, страховой компанией, ипотекой и другими подобными) до начала осмотра.

5) Некоторые производственные ограничения, такие как недоступность отдельных частей электроустановки или единиц оборудования, могут вызвать затруднения при выполнении осмотра. Инспектор должен отметить это в разделе B.

6) При наличии частей, классифицированных в разделе M как C1 («Наличие опасности»), **безопасность пользующихся электроустановкой находится в состоянии риска**, поэтому рекомендуется, чтобы незамедлительно компетентным лицом были выполнены необходимые ремонтные работы.

7) При наличии частей, классифицированных в разделе M как C2 («Потенциальная опасность»), **безопасность пользующихся электроустановкой может оказаться в состоянии риска**, поэтому рекомендуется, чтобы в срочном порядке компетентным лицом были выполнены необходимые ремонтные работы.

8) Если в разделе M установлено, что рассмотрение требует дополнительных исследований очевидных недостатков, выявленных при осмотре, результатом которых может стать возникновение ситуаций кодов C1 или C2, которые не могут быть полностью идентифицированы из-за области выполнения работ и ограничений, то в таких случаях должно быть незамедлительно выполнено дальнейшее исследование для определения характера и размеров выявленного повреждения (см. раздел F).

9) По соображениям безопасности осмотр электроустановки должен повторяться через соответствующие интервалы времени компетентным лицом. Рекомендуемые сроки, через которые должен проводиться следующий осмотр, указаны в разделе F данного отчета под заголовком «Рекомендации».

Приложение F
(справочное)

Образцы форм для осмотра электрических установок

Примечание 1 — Приложение F содержит рекомендации по выполнению отчетности об испытаниях электрических установок. Национальные комитеты могут адаптировать их содержание в соответствии с национальными условиями и практикой.

F.1 Образец перечня частей, для которых требуется визуальный осмотр при выполнении приемо-сдаточных испытаний электроустановки

Все части подвергаются осмотру для подтверждения соответствия разделам комплекса МЭК 60364, к которым они относятся. Перечень частей не является исчерпывающим.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СО СТОРОНЫ ПИТАНИЯ

☐ Испытательный кабель
☐ Испытательный отключающий предохранитель
☐ Измерительные концы — Поставщик
☐ Измерительные концы — Потребитель
☐ Измерительное оборудование
☐ Разъединитель

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ИЛИ ОТКЛЮЧАЕМЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

☐ Предназначенное заземляющее устройство, не являющееся заземляющим устройством коммунальной питающей системы

☐ Наличие соответствующих устройств, если генератор предназначен для работы параллельно с коммунальной питающей системой

☐ Правильное параллельное подключение генератора

☐ Совместимость характеристик средств генерирования

☐ Средства обеспечения автоматического отключения генератора в случае потери питания от коммунальной питающей системы или отклонения напряжения или частоты ниже заявленных значений

☐ Средства предотвращения подключения генератора в случае потери питания от коммунальной системы или отклонения напряжения или частоты ниже заявленных значений

☐ Средства отделения генератора от коммунальной питающей системы

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

☐ Главное устройство заземления/уравнивания потенциалов

Наличие и достаточность

☐ Заземляющего устройства распределительной сети или устройства заземлителя электроустановки

☐ Заземляющих проводников и соединений

☐ Проводников основной системы уравнивания потенциалов и их соединений

☐ Маркировки «заземление»/«уравнивание потенциалов» во всех соответствующих местах

Доступность

☐ Соединений заземляющих проводников

☐ Соединений всех проводников защитного уравнивания потенциалов

☐ ФСНН — соответствие требованиям

ДРУГИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

(Если используется любой метод защиты из перечисленных ниже, элементы должны быть приведены на отдельных страницах)

ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА И ЗАЩИТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ, если применены, должно быть подтверждено, что соответствуют требованиям:

☐ БСНН

☐ ЗСНН

☐ Двойная изоляция

☐ Усиленная изоляция

ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА

☐ Изоляция токоведущих частей

☐ Ограждения или оболочки

☐ Барьеры

☐ Размещение вне пределов досягаемости

ЗАЩИТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

☐ Непроводящие помещения — незаземленная местная система уравнивания потенциалов

☐ Электрическое разделение

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА

☐ УДТ с номинальным дифференциальным током, не превышающим 30 мА

☐ Дополнительное уравнивание потенциалов

ПРИМЕРЫ СПЕЦИАЛЬНОГО ОСМОТРА, если соответствует установке

ОБОРУДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

☐ Достаточность рабочего места/доступность оборудования

☐ Надежность фиксации

☐ Отсутствие повреждения изоляции токоведущих частей во время монтажа

☐ Достаточность/безопасность ограждений

☐ Соответствие оболочек степени защиты IP и категориям пожароопасности

☐ Отсутствие повреждения оболочек в процессе монтажа

☐ Наличие и эффективность барьеров

☐ Размещение вне пределов досягаемости

☐ Наличие главного выключателя (выключателей, сблокированных, если требуется)

☐ Срабатывание главного выключателя(ей) (функциональная проверка)

☐ Включение-выключение автоматических выключателей и УДТ для проверки функционирования

☐ Подтверждение, что совмещенное испытание «кнопка»/«выключатель» при воздействии вызывает срабатывание УДТ (функциональная проверка)

☐ УДТ обеспечивает защиту при повреждении, когда предусмотрено

- ☐ УДТ обеспечивает дополнительную защиту, когда предусмотрено
- ☐ Подтверждение, что УЗИП обеспечивают защиту от перенапряжений, когда предусмотрено
- ☐ Подтверждение индикации о рабочем состоянии УЗИП
- ☐ Наличие ежеквартального уведомления об испытании УДТ на вводе или вблизи с вводом
- ☐ Наличие схем, диаграмм или перечней на каждом распределительном щите или возле него в требуемых случаях
- ☐ Наличие на или вблизи соответствующего распределительного щита предупреждения о нестандартном (смешанном) цветовом обозначении кабеля, если требуется

Наличие предупреждения об альтернативном питании на или вблизи

- ☐ Ввода
- ☐ Измерительных приборов, если они расположены на удалении от ввода
- ☐ Распределительного щита, к которому присоединяются альтернативные или дополнительные источники питания
- ☐ Всех точек отсоединения питания от ВСЕХ источников питания
- ☐ Наличие рекомендательной надписи о следующей проверке
- ☐ Наличие других требуемых надписей
- ☐ Выбор защитного устройства (устройств) и обоснования (обоснований); правильность типа и номинальных данных
- ☐ Наличие однополюсных защитных устройств только в линейных проводниках
- ☐ Наличие механической защиты в местах ввода кабелей в оборудование
- ☐ Защита от электромагнитных воздействий в местах ввода кабелей в ферромагнитные оболочки
- ☐ Подтверждение, что соединения всех проводников, включая присоединения к шинам, правильно расположены в зажимах, затянуты и безопасны

ЦЕПИ

- ☐ Обозначения проводников
- ☐ Кабели правильно поддерживаются на всем протяжении
- ☐ Проверка кабелей на наличие признаков механических повреждений в процессе монтажа
- ☐ Проверка изоляции токоведущих частей электроустановки на отсутствие повреждений в процессе монтажа
- ☐ Небронированные кабели защищены прокладкой в трубах, коробах, специальных коробах
- ☐ Соответствие заполнения систем прокладки (включая гибкие трубы)
- ☐ Правильность номинальных температур изоляции кабелей
- ☐ Кабели правильно присоединены в оболочках
- ☐ Соответствие типа и способа прокладки кабелей допустимым токовым нагрузкам
- ☐ Соответствие защитных устройств: тип и номинальный ток повреждения для защиты при повреждении
- ☐ Наличие и соответствие защитных проводников цепей
- ☐ Координация проводников и устройств защиты от перегрузки
- ☐ Электропроводки и способы прокладки кабелей/соответствие назначению установки и условиям внешних воздействий
- ☐ Кабели, проложенные под полом, за потолком и в стенах, защищены соответственно от повреждений в местах соприкосновения с фиксирующими устройствами

Обеспечение дополнительной защиты посредством УДТ с номинальным дифференциальным током срабатывания $I_{\Delta n}$, не превышающим 30 мА

- ☐ Для цепей, используемых для питания мобильного оборудования наружного применения с номинальным током не более 32 А, во всех случаях
- ☐ Для всех штепсельных розеток с номинальным током 20 А или менее, предназначенных для использования обычными лицами, если отсутствуют исключения
- ☐ Для кабелей, проложенных в стене на глубине менее 50 мм

Обеспечение ограждений, уплотняющих устройств, минимизирующих распространение огня

- ☐ Кабели диапазона II разделены или отделены от кабелей диапазона I

☐ Кабели разделены или отделены от неэлектрических коммуникаций

Оконцевание кабелей в оболочках

☐ Соединения не находятся под недопустимым натяжением

☐ Основная изоляция проводников не выступает из оболочки

☐ Соединения токоведущих проводников надежно скрыты

☐ Надежно закреплены в точке ввода в оболочку (сальники, втулки и т. д.)

☐ Соответствие элементов цепей внешним воздействиям

☐ Элементы цепей не повреждены в процессе монтажа

☐ Однополюсные устройства предусмотрены только для отключения линейного проводника

☐ Соответствие соединений, включая присоединения к защитным контактам внутри электроустановочных изделий, фиксированного и стационарного оборудования

☐ Наличие, работоспособность и правильное расположение соответствующих устройств для отделения и коммутации

ОТДЕЛЕНИЕ И КОММУТАЦИЯ

Разъединители

☐ Наличие и состояние соответствующих устройств

☐ Наличие фиксации в положении «отключено»

☐ Правильность срабатывания проверена (функциональная проверка)

☐ Установка, цепь или другие ее части отчетливо обозначены размещением и/или устойчивой маркировкой

☐ Предупреждающие надписи размещены в местах, в которых части, находящиеся под напряжением, не могут быть отделены посредством срабатывания единственного устройства

Отключение для механического обслуживания

☐ Наличие соответствующих устройств

☐ Соответствие размещения — отметить, если управление местное или удаленное от соответствующего оборудования

☐ Наличие фиксации в положении «отключено»

☐ Правильность срабатывания проверена (функциональная проверка)

☐ Цепь или другие ее части отчетливо обозначены размещением и/или устойчивой маркировкой

Аварийное отключение/останов

☐ Наличие и размещение соответствующих устройств

☐ Легкая доступность для воздействия при возникновении опасности

☐ Правильность срабатывания проверена (функциональная проверка)

☐ Установка, цепь или другие ее части отчетливо обозначены размещением и/или устойчивой маркировкой

Функциональные переключения

☐ Наличие и размещение соответствующих устройств

☐ Правильность срабатывания проверена (функциональная проверка)

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ (ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЕ)

☐ Соответствие оборудования коду IP и противопожарным требованиям

☐ Оболочки не повреждены/разрушены настолько, чтобы снизить условия безопасности

☐ Соответствие окружающей среде и внешним воздействиям

☐ Надежность фиксации

☐ Отверстия для ввода кабелей в потолке, над светильниками, заделаны или имеют размеры, не допускающие распространения огня

☐ Обеспечение защиты от понижения напряжения в требуемых случаях

☐ Обеспечение защиты от перегрузки в требуемых случаях

Встроенные светильники (даунлайт)

☐ Соответствие типов установленных ламп

☐ Для уменьшения перегрева применение «огнестойких» устройств крепления, удаления изоляции, коробок или др.

ЧАСТЬ 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ИЛИ ПОМЕЩЕНИЯ

При наличии специальных установок или помещений прилагается отдельный перечень осмотров

F.2 Образец перечня частей существующих электроустановок, для которых требуется визуальный осмотр

В первую очередь должны быть проверены условия внешних воздействий для всего не скрыто установленного электрического оборудования.

После этого по согласованию с лицом, заказавшим работу, должен быть выполнен детальный осмотр оборудования, включая, если требуется, частичный демонтаж.

Перечень не является исчерпывающим.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СО СТОРОНЫ ПИТАНИЯ

☐ Испытательный кабель
☐ Испытательный отключающий предохранитель
☐ Измерительные концы — Поставщик
☐ Измерительные концы — Потребитель
☐ Измерительное оборудование
☐ Разъединитель

Если обнаружены несоответствия в оборудовании поставщика, рекомендуется, чтобы лицо, заказавшее отчет, информировало об этом соответствующие ответственные инстанции.

НАЛИЧИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЛИ ОТКЛЮЧАЕМЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

☐ Главное заземляющее устройство/уравнивание потенциалов
☐ Заземляющее устройство распределительной сети или заземлитель электроустановки
☐ Наличие и соответствие заземляющего проводника
☐ Соединения главного проводника защитного заземления
☐ Доступность соединений проводников защитного заземления
☐ Наличие и соответствие проводников основной системы уравнивания потенциалов
☐ Соединения проводников основной системы защитного уравнивания потенциалов
☐ Доступность всех соединений защитного уравнивания потенциалов
☐ Маркировки «заземление»/«уравнивание потенциалов» во всех соответствующих местах
☐ ФСНН

ДРУГИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

(Если используется любой метод защиты из перечисленных ниже, элементы должны быть приведены на отдельных страницах)

ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА И ЗАЩИТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

☐ БСНН
☐ ЗСНН
☐ Двойная изоляция
☐ Усиленная изоляция

ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА

☐ Изоляция токоведущих частей
☐ Ограждения или оболочки
☐ Барьеры
☐ Размещение вне пределов досягаемости

ЗАЩИТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

- ☐ Непроводящие помещения — незаземленная местная система уравнивания потенциалов
- ☐ Электрическое разделение

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА

- ☐ УДТ с номинальным дифференциальным током срабатывания не более 30 мА
- ☐ Дополнительное уравнивание потенциалов

ПРИМЕРЫ СПЕЦИАЛЬНОГО ОСМОТРА

ОБОРУДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

- ☐ Достаточность рабочего места/доступность оборудования
- ☐ Надежность фиксации
- ☐ Состояние изоляции токоведущих частей
- ☐ Достаточность/безопасность ограждений
- ☐ Соответствие оболочек степени защиты IP и категориям пожароопасности
- ☐ Оболочка не повреждена/повреждена настолько, что ухудшает условия безопасности
- ☐ Наличие и эффективность барьеров
- ☐ Размещение вне пределов досягаемости
- ☐ Наличие главного выключателя (выключателей, сблокированных, если требуется)
- ☐ Срабатывание главного выключателя (выключателей) (функциональная проверка)
- ☐ Включение-выключение автоматических выключателей и УДТ для проверки отключения
- ☐ Подтверждение, что встроенные «кнопка»/«выключатель» при воздействии вызывает срабатывание УДТ (функциональная проверка)
- ☐ УДТ обеспечивает защиту при повреждении в предусмотренных случаях
- ☐ УДТ обеспечивает дополнительную защиту в предусмотренных случаях
- ☐ Подтверждение указания, что УЗИП обеспечивают защиту от перенапряжений в предусмотренных случаях
- ☐ Наличие ежеквартального уведомления об испытании УДТ на оборудовании или вблизи оборудования, если требуется
- ☐ Наличие схем, диаграмм или перечней на оборудовании или возле него в требуемых случаях
- ☐ Наличие на или вблизи соответствующего оборудования предупреждения о нестандартном (смешанном) цветовом обозначении кабеля, если требуется
- ☐ Наличие предупреждения об альтернативном питании на или вблизи соответствующего оборудования, если требуется
- ☐ Наличие рекомендательной надписи о следующей проверке
- ☐ Наличие других требуемых надписей (указать, если требуется)
- ☐ Проверка защитного устройства (устройств) и обоснования (обоснований); правильность типа и номинальных данных (отсутствие следов термических повреждений дугой или в результате недопустимого перегрева)
- ☐ Наличие однополюсных защитных устройств только в линейных проводниках
- ☐ Наличие механической защиты в местах ввода кабелей в оборудование
- ☐ Защита от электромагнитных воздействий в местах ввода кабелей в ферромагнитные оболочки
- ☐ Подтверждение, что соединения всех проводников, включая присоединения к шинам, правильно расположены в зажимах, затянуты и безопасны

ЦЕПИ

- ☐ Обозначения проводников
- ☐ Кабели правильно поддерживаются на всем протяжении
- ☐ Состояние кабелей
- ☐ Состояние изоляции частей, находящихся под напряжением
- ☐ Небронированные кабели защищены прокладкой в трубах, коробах, специальных коробах
- ☐ Соответствие заполнения систем длительной эксплуатации (включая гибкие трубы)
- ☐ Кабели правильно присоединены в оболочках
- ☐ Проверка кабелей на наличие признаков механических или термических повреждений
- ☐ Соответствие типа и способа прокладки кабелей допустимым токовым нагрузкам

- ☐ Соответствие защитных устройств: тип и номинальный ток повреждения для защиты при повреждении
- ☐ Наличие и соответствие защитных проводников цепей
- ☐ Координация проводников и устройств защиты от перегрузки
- ☐ Электропроводки и способы прокладки кабелей/соответствие назначению установки и условиям внешних воздействий
- ☐ Соответствие типа кабелей при прямом воздействии солнечного света
- ☐ Кабели, проложенные под полом, за потолком и в стенах, защищены соответственно от повреждений в местах соприкосновения с фиксирующими устройствами

Обеспечение дополнительной защиты посредством УДТ с номинальным дифференциальным током срабатывания $I_{\Delta n}$, не превышающим 30 мА

- ☐ Для цепей, используемых для питания мобильного оборудования наружного применения с номинальным током не более 32 А, во всех случаях
- ☐ Для всех штепсельных розеток с номинальным током 20 А или менее, предназначенных для использования обычными лицами, если отсутствуют исключения
- ☐ Для кабелей, проложенных в стене на глубине менее 50 мм

Обеспечение ограждений, уплотняющих устройств и защиты от тепловых воздействий

- ☐ Кабели диапазона II разделены или отделены от кабелей диапазона I
- ☐ Кабели разделены или отделены от неэлектрических коммуникаций
- ☐ Состояние элементов цепей

Оконцевание кабелей в оболочках — обозначения и размещение отдельных позиций проверены

- ☐ Соединения не находятся под недопустимым натяжением
- ☐ Основная изоляция проводников не выступает из оболочки
- ☐ Соединения токоведущих проводников надежно скрыты
- ☐ Надежно закреплены в точке ввода в оболочку (сальники, втулки и т. д.)
- ☐ Соответствие элементов цепей внешним воздействиям
- ☐ Состояние элементов, содержащих штепсельные розетки, выключатели, соединительные коробки
- ☐ Однополюсные устройства предусмотрены только для отключения линейного проводника
- ☐ Соответствие соединений, включая присоединения к защитным контактам внутри электроустановочных изделий, фиксированного и стационарного оборудования
- ☐ Наличие, работоспособность и правильное расположение соответствующих устройств для отделения и коммутации
- ☐ Общая координация систем электропроводок
- ☐ Номинальные значения температуры кабелей

ОТДЕЛЕНИЕ И КОММУТАЦИЯ

Разъединители

- ☐ Наличие и состояние соответствующих устройств
- ☐ Соответствующее размещение — указать, если местное или удаленное от относящегося оборудования
- ☐ Наличие фиксации в положении «отключено»
- ☐ Правильность срабатывания проверена
- ☐ Отчетливо обозначены размещением и/или устойчивой маркировкой
- ☐ Предупреждающие надписи размещены в местах, в которых части, находящиеся под напряжением, не могут быть отделены посредством срабатывания единственного устройства

Отключение для механического обслуживания

- ☐ Наличие и размещение соответствующих устройств
- ☐ Соответствие размещения — отметить, если управление местное или удаленное от соответствующего оборудования
- ☐ Наличие фиксации в положении «отключено»

☐ Правильность срабатывания проверена
☐ Отчетливо обозначены размещением и/или устойчивой маркировкой

Аварийное отключение/останов
☐ Наличие и размещение соответствующих устройств
☐ Легкая доступность для воздействия при возникновении опасности
☐ Правильность срабатывания проверена
☐ Отчетливо обозначены размещением и/или устойчивой маркировкой

Функциональные переключения
☐ Наличие и размещение соответствующих устройств
☐ Правильность срабатывания проверена

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ (ПОСТОЯННО ПОДКЛЮЧЕННОЕ)

☐ Соответствие оборудования коду IP и противопожарным требованиям
☐ Оболочки не повреждены/не имеют повреждений, понижающих условия безопасности
☐ Соответствие окружающей среде и внешним воздействиям
☐ Надежность фиксации
☐ Отверстия для ввода кабелей в потолке, над светильниками, заделаны или имеют размеры, не допускающие распространения огня
☐ Состояние и обеспечение защиты от понижения напряжения в требуемых случаях
☐ Состояние и обеспечение защиты от перегрузки в требуемых случаях

Встроенные светильники (даунлайт)
☐ Соответствие типов установленных ламп
☐ Для уменьшения перегрева применение огнестойких устройств крепления, удаление изоляции, коробок или др.
☐ Следы перегрева прилегающих строительных материалов отсутствуют
☐ Следы перегрева проводников/контактных зажимов отсутствуют

ЧАСТЬ 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ИЛИ ПОМЕЩЕНИЯ

При наличии специальных установок или помещений прилагается отдельный перечень осмотров

Приложение G
(справочное)

Образец перечня элементов цепей и результатов испытаний

Примечание 1 — Приложение G содержит рекомендации по выполнению отчетности об испытаниях электрических установок. Национальные комитеты могут адаптировать их содержание в соответствии с национальными условиями и практикой.

Таблица G.1 – Образец перечня элементов цепей и результатов испытаний

Данные распределительных щитов Обозначения..... Место установки ..... Полные сопротивления Z_S.....Ом Ток повреждения I_{pf} .....кА Правильная полярность подтверждена (V или X) ☐	Данные цепей и/или установленного оборудования, уязвимых к воздействиям при испытаниях	**Данные требуемых испытательных приборов (указать серийный номер или индивидуальную идентификацию)** Непрерывность ..... Сопротивление изоляции ..... Полное сопротивление петли замыкания на землю ..... УДТ ..... Активное сопротивление заземлителя .....

Испытание выполнил (прописными буквами).....

Подпись.....Дата.....

Данные цепей									**Результаты испытаний**										
		Устройство защиты от сверхтока				Данные проводников			Непрерывность, Ом [(R_1+R_2) или (R_2)]		Сопротивление изоляции, МОм		Полярность (V или X)	Z_S, Ом	УДТ				
Номер цепи	Описание цепи	Номер стандарта	Тип	Номинальный ток, А	Максимальный отключаемый ток, кА	Способ прокладки	Поперечное сечение, мм^2		(R_1+R_2)	R_2	L – L	L – E			Чувствительность $I_{\Delta n}$	Время отключения, мс		Тестовая кнопка	Замечания (при необходимости продолжить на отдельном листе)
							L	PE								@ $I_{\Delta n}$	@ 5 $I_{\Delta n}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Приложение Н
(справочное)

Перечень примечаний относительно отдельных стран

Таблица Н.1

Страна	Раздел/пункт	Текст
FR	Общие положения	Во Франции приемо-сдаточные и периодические испытания требуются и определены законом: «décret n°2010-1016 du 30 août 2010» и «arrêté du 26 décembre 2011»
US	6.4.2.3	В США должны быть проверены следующие аспекты установок: 1) Соответствие площади изгиба проводников, проложенных в электроустановке. 2) Механическая прочность устройств и их поддерживающих конструкций достаточна для условий применения. 3) Соответствие устройств напряжению, току, частоте и проводнику (сечение, материал), к которому они должны быть присоединены. 4) Монтаж проводников и устройств не создает коротких замыканий между фазными проводниками и не создает соединений между фазными проводниками и землей и заземленными проводниками, за исключением случаев, когда это требуется. 5) В случае, когда имеется вероятность обслуживания оборудования, находящегося под напряжением, должны быть установлены предупреждающие надписи о возможности возникновения дуговых вспышек и идентификации оборудования
IE	6.4.3.1	В Ирландии выполняется следующее дополнительное испытание для проверки ошибочного соединения между цепями: в каждой цепи отключается защитное устройство, и испытательное напряжение, соответствующее таблице 5.1, прикладывается между линейными проводниками этой цепи и линейными проводникам других цепей
SE	6.4.3.2	В Швеции первый абзац пункта заменен следующим: Испытание электрической непрерывности должно быть выполнено для:
ES	6.4.3.3	В Испании сопротивление изоляции для цепей напряжением до и включительно 500 В составляет 0,5 МОм
ES	6.4.3.3	В Испании значения изоляции, приведенные в таблице 6.1, применяются при проектировании установок, в которых общая длина систем электропроводок, независимо от количества содержащихся в ней проводников, не превышает 100 м. Если длина систем электропроводок превышает указанное значение и установка при помощи отделения может быть разделена на сегменты длиной, равной приблизительно 100 м, для каждой из частей такой разделенной установки должен быть соблюден соответствующий минимум сопротивления изоляции. Если разделить установку, как указано выше, невозможно, сопротивление изоляции установки в целом в отношении соответствующего минимума должно быть обратно пропорциональным общей длине, в гектометрах, систем электропроводок
SE	6.4.3.6.1	В Швеции эффективность защитного устройства может быть подтверждена только посредством визуального осмотра
SE	6.4.3.7	В Швеции эффективность мер, применяемых для дополнительной защиты, подтверждается только посредством визуального осмотра
FR	6.4.3.7.1 a) и b)	Во Франции не применяется следующее: Автоматическое отключение посредством УДТ должно быть проверено испытанием с применением соответствующего испытательного оборудования, отвечающего требованиям МЭК 61557-6, подтверждающим, что соответствующие требования МЭК 60364-4-41 выполняются с учетом характеристик срабатывания защитного устройства. Эффективность является подтвержденной, если отключение происходит при токе повреждения, меньшем или равном номинальному дифференциальному току отключения $I_{\Delta n}$. Рекомендуется, чтобы значения времени отключения, требуемые МЭК 60364-4-41, были подтверждены. Однако требования к значениям времени отключения должны быть подтверждены в случае расширения или модификации существующих установок, в которых в качестве отключающих устройств используются также существующие УДТ

Окончание таблицы Н.1

Страна	Раздел/пункт	Текст
GB	6.4.3.7.1	В Великобритании для систем TN и TT проверка характеристик и/или эффективности RCCB общего типа в соответствии с МЭК 61008 или RCBO в соответствии с МЭК 61009, осуществляющих автоматическое отключение питания, выполняется по следующей методике: - визуальный осмотр для подтверждения соответствия условиям номинального тока I и номинального дифференциального тока срабатывания $I_{\Delta n}$; - при использовании для испытания УДТ прибора, соответствующего МЭК 61557-6, отключение должно происходить в течение 300 мс при воздействии испытательного тока $I_{\Delta n}$
NO	6.4.3.7.1 a) и b)	В Норвегии, если УДТ используется для защиты от поражения электрическим током посредством автоматического отключения питания, должна быть испытана функция кнопки «ИСПЫТАНИЕ» этого устройства. Если владелец установки требует испытать эффективность автоматического отключения питания, эта эффективность должна быть испытана с применением соответствующего испытательного оборудования, отвечающего требованиям МЭК 61557-6. Эффективность является подтвержденной, если отключение происходит при токе повреждения, меньшем или равном номинальному дифференциальному току отключения $I_{\Delta n}$. Рекомендуется, чтобы были подтверждены значения времени отключения, требуемые МЭК 60364-4-41
NO	6.4.3.8	В Норвегии, если УДТ используется для дополнительной защиты, должна быть испытана функция кнопки «ИСПЫТАНИЕ» этого устройства
GB	6.4.3.8	В Великобритании для систем TN и TT проверка характеристик и/или эффективности RCCB общего типа в соответствии с МЭК 61008 или RCBO в соответствии с МЭК 61009, осуществляющих дополнительную защиту, выполняется по следующей методике: - визуальный осмотр для подтверждения соответствия условиям номинального тока I и номинального дифференциального тока срабатывания $I_{\Delta n}$; - при использовании для испытания УДТ прибора, соответствующего МЭК 61557-6, отключение должно происходить в течение 40 мс при воздействии испытательного тока 5 $I_{\Delta n}$
FI, SE	6.4.3.6	В Финляндии и Швеции проверка полярности может быть выполнена только визуальным осмотром
SE	6.4.4.4	В Швеции предоставление документации об испытаниях является предметом соглашения между подрядчиком и заказчиком. В связи с этим первый абзац в шведском стандарте не публикуется
AT, DE, FI, HU, IT, NL, NO	6.4.4.5	В Австрии, Германии, Финляндии, Венгрии, Италии, Нидерландах и Норвегии приложения E, F и G заменены измененными приложениями, содержащими требуемый национальный минимум

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 60079-17	IDT	ГОСТ IEC 60079-17—2013 «Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок»
IEC 60364 (все части)	NEQ	ГОСТ Р 30331.1—2005 (МЭК 60364-1:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения»
IEC 60364-4-41:2005	IDT	ГОСТ Р 50571.3—2009 (МЭК 60364-4-41:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током»
IEC 60364-4-42:2010 IEC 60364-4-42:2010/AMD1:2014	IDT	ГОСТ Р 50571.4.42—2012/МЭК 60364-4-42:2010 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-42. Требования по обеспечению безопасности. Защита от тепловых воздействий»
IEC 60364-4-44:2007 IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015	MOD	ГОСТ Р 50571-4-44—2011 (МЭК 60364-4-44:2007) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех»
IEC 60364-5-51:2005	IDT	ГОСТ Р 50571.5.51—2013/МЭК 60364-5-51:2005 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-51. Выбор и монтаж электрооборудования. Общие требования»
IEC 60364-5-52:2009	IDT	ГОСТ Р 50571.5.52—2011/МЭК 60364-5-52:2009 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки»
IEC 60364-5-53:2001 IEC 60364-5-53:2001/AMD1:2002 IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015	IDT	ГОСТ Р 50571.5.53—2013/МЭК 60364-5-53: 2002 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-53. Выбор и монтаж электрооборудования. Отделение, коммутация и управление»
IEC 60364-5-54	IDT	ГОСТ Р 50571.5.54—2013/МЭК 60364-5-54:2013 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов»
IEC 61557 (all parts)	NEQ	ГОСТ Р 54127-1—2010 (МЭК 61557-1:2007) «Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 1. Общие требования»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 61557-6	MOD	ГОСТ Р 54127-6—2012 (МЭК 61557-6:2007) «Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 6. Устройства защитные, управляемые дифференциальным током, в TT, TN и IT системах»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты; - NEQ — неэквивалентные стандарты.		

Библиография

IEC 60238	Edison screw lampholders
IEC 60364-4-43	Low-voltage electrical installations — Part 43: Protection for safety — Protection against overcurrent
IEC 61557-2	Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 2: Insulation resistance
IEC 61557-3	Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 3: Loop impedance
IEC 61557-5	Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 5: Resistance to earth
IEC 61557-8	Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a. c. and 1500 V d. c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems
IEC 62020	Electrical accessories. Residual current monitors for household and similar uses (RCMs)

УДК 696:006.354 ОКС 91.140.50 ОКСТУ 3402

Ключевые слова: электроустановки зданий, испытания, приемо-сдаточные испытания, периодические испытания, электробезопасность электроустановок, пожаробезопасность электроустановок, сопротивление изоляции, защита разделением цепей, сопротивление пола и стен, автоматическое отключение источника питания

БЗ 7—2018/85

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 11.04.2019. Подписано в печать 22.04.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,63.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru