МКС 17.220.20; 25.040.40

к ГОСТ IEC 61557-9-2015 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 9. Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции в IT-системах

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 4	IEC 61557-8:2009	IEC 61557-9:2009

(ИУ ТНПА № 3-2016)

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСТ IEC 61557-9-2015

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 9

АППАРАТУРА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ В IT-СИСТЕМАХ

Сеткі электрычныя размеркавальныя нізкавольтныя напружаннем да 1000 В пераменнага току і 1500 В пастаяннага току. Электрабяспека. Апаратура для выпрабавання, вымярэння або кантролю сродкаў засцярогі.

Частка 9.

АПАРАТУРА ДЛЯ ВЫЯЎЛЕННЯ МЕСЦАЎ ПАШКОДЖАННЯ ІЗАЛЯЦЫІ Ў IT-СІСТЭМАХ

(IEC 61557-9:2009, IDT)

Издание официальное



Госстандарт
Минск

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2-2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 75-П от 27 февраля 2015 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61557-8:2009 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems (Электрическая безопасность в низковольтных распределительных системах до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Часть 9. Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции в IT-системах).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 85 «Оборудование для измерения электрических и электромагнитных величин» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

В стандарт внесено редакционное изменение: наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта в связи с особенностями построения межгосударственной системы стандартизации и для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5-2001.

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Госстандарте Республики Беларусь.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

© Госстандарт, 2016

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

5 Введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 25 мая 2015 г. № 29 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 марта 2016 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Требования 3
5 Маркировка и руководство по эксплуатации 5
6 Испытания 6
Приложение А (обязательное) Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях 9
Приложение В (обязательное) Передвижная аппаратура для выявления мест повреждения изоляции 14
Приложение С (справочное) Пример системы выявления мест повреждения изоляции и схема емкости утечки со стороны источника/нагрузки 13
Библиография 15
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытаний, измерений или контроля средств защиты
Часть 9
АППАРАТУРА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ В IT-СИСТЕМАХ

Сеткі электрычныя размеркавальныя нізкавольтныя напружаннем да 1000 В пераменнага току і 1500 В пастаяннага току. Электрабяспека. Апаратура для выпрабавання, вымярэння або кантролю сродкаў засцярогі.
Частка 9
АПАРАТУРА ДЛЯ ВЫЯЎЛЕННЯ МЕСЦАЎ ПАШКОДЖАННЯ ІЗАЛЯЦЫІ Ў IT-СІСТЭМАХ

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.
Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures
Part 9
Equipment for insulation fault location in IT systems

Дата введения 2016-03-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к системам выявления мест повреждения изоляции независимо от метода измерения, которые обнаруживают повреждение изоляции в любой части незаземленных IT-систем переменного тока, IT-систем переменного тока с гальванически связанными цепями постоянного тока с номинальным напряжением до 1 000 В переменного тока и незаземленных IT-систем с номинальным напряжением до 1 500 В постоянного тока.

Примечание 1 — Системы IT описаны в IEC 60364-4-41, а также в других стандартах. Для выбора устройств следует учитывать дополнительную информацию, приведенную в других стандартах.

Примечание 2 — Дополнительная информация по выявлению мест повреждения изоляции в соответствии с IEC 60364-4-41:2005 (пункт 411.6), и IEC 60364-5-53:2001 (пункт 531.3).

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

IEC 60364-4-41:2005 Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety –Protection against electric shock (Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током)

IEC 60664-1:2007 Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

IEC 60664-3:2010 Insulation coordination for equipment within low voltage systems — Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution(Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, заливки компаундом и формовки для защиты от загрязнений)

IEC 60721-3-1:1997 Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups ofenvironmental parameters and their severities — Section 1: Storage (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и степени их жесткости. Раздел 2. Хранение)

Издание официальное

IEC 60721-3-2:1997 Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 2: Transportation (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и степени их жесткости. Раздел 2. Транспортирование)

IEC 60721-3-3:2002 Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 3: Stationary use at weather protected locations (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3-3. Классификация групп параметров окружающей среды и степени их жесткости. Использование в стационарных условиях, защищенных от атмосферных воздействий)

IEC 61010-1:2010 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 1: General requirements (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования)

IEC 61326-2-4:2012 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements — Part 2-4: Particular requirements — Test configurations, operational conditions and performance criteria for insulation monitoring devices according to IEC 61557-8 and for equipment for insulation fault location according to IEC 61557-9 (Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости. Часть 2-4. Дополнительные требования. Конфигурации испытаний, рабочие условия и критерии рабочих характеристик оборудования для мониторинга изоляции по IEC 61557-8 и оборудования, предназначенного для определения участков повреждения изоляции по IEC 61557-9)

IEC 61557-1:2007 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 1: General requirements (Электрическая безопасность в низковольтных распределительных системах до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Оборудование для испытания, измерения или контроля защитных устройств. Часть 1. Общие требования)

IEC 61557-8:2007 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. — Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures — Part 8:Insulation monitoring devices for IT systems (Электрическая безопасность в низковольтных распределительных системах до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытаний, измерений или контроля средств защиты. Часть 8. Устройства контроля изоляции в IT-системах)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по IEC 61557-1 и IEC 61557-8, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **система выявления мест повреждения изоляции** (insulation fault location system): Устройство или совокупность устройств, применяемых для выявления мест повреждения изоляции в системах IT в дополнение к устройствам контроля изоляции. Система подает ток обнаружения между электрической системой и землей и определяет места повреждения изоляции.

Примечание — Требования к устройствам контроля изоляции установлены в IEC 61557-8.

3.2 **ток обнаружения** (locating current)I_L: Среднеквадратичное значение тока, который подается инжектором тока обнаружения в процессе выявления мест повреждения. Ток обнаружения может генерироваться:

- независимым источником напряжения обнаружения;
- независимым источником тока обнаружения;
- управлением непосредственно из контролируемой системы.

3.3 **напряжение обнаружения** (locating voltage)U_L: Среднеквадратичное значение напряжения на измерительных зажимах инжектора тока обнаружения при измерении, если устройство имеет независимый источник напряжения или тока обнаружения.

Примечание — В обесточенной системе без повреждений данное напряжение представляет собой напряжение между зажимами устройства обнаружения для подключения к контролируемой системе и зажимами для подключения к к нулевому защищенному проводнику (PE-проводник).

3.4 **порог срабатывания** (response sensitivity): Значение оценивающего тока или сопротивления изоляции, при котором при определенных условиях срабатывает анализатор.

Примечание — Порог срабатывания может быть либо фиксированным предельным значением, либо кривой отклика.

3.5 **устройство выявления мест повреждения изоляции** (insulation fault locator): Устройство или часть устройства для выявления мест повреждения изоляции.

3.6 **датчик тока обнаружения** (locating current sensor): Датчик регистрации тока обнаружения, применяемого для выявления мест повреждения изоляции.

3.7 **инжектор тока обнаружения** (locating current injector):Устройство или часть устройства, функция которых заключается в подаче тока обнаружения в систему IT для выявления мест повреждения изоляции.

3.8 **инжектор пассивного тока обнаружения** (passive locating current injector): Инжектор тока обнаружения, который генерирует ток обнаружения непосредственно из контролируемой системы.

3.9 **инжектор активного тока обнаружения** (active locating current injector): Инжектор тока обнаружения, генерирующий ток обнаружения от источника напряжения обнаружения, который не зависит от контролируемой системы.

4 Требования

Применяют требования, установленные в IEC 61557-1, а также следующие требования.

4.1 Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции

Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции должна быть применима для обнаружения как симметричных, так и асимметричных повреждений изоляции в системе IT и подавать сигнал, если сопротивление изоляции в части установки падает ниже порога срабатывания.

Если аппаратура для выявления мест повреждения изоляции имеет функцию автоматического контроля, то она не должна вызывать повреждения изоляции на землю.

Примечание 1 — См. также IEC 61557-8:2007 (подраздел 4.1).

Примечание — Устройства контроля изоляции могут отключаться при выявлении мест повреждения изоляции.

Примечание 3 — Предупреждающая индикация может выполняться посредством лампы, звукового сигнала или любого другого вида индикации.

Примечание 4 — Системы выявления мест повреждения изоляции могут иметь функцию автоматического контроля. Проверка порога срабатывания не требуется.

Примечание 5 — Системы выявления мест повреждения изоляции с активным источником тока обнаружения также могут быть использованы для определения мест повреждения изоляции в обесточенных системах.

4.2 Порог срабатывания

Системы выявления мест повреждения изоляции должны быть сконструированы таким образом, чтобы установленный изготовителем порог срабатывания соответствовал указанным условиям системы при общей емкости утечки симметричной системы 1 мкФ со стороны датчика оценивающего тока (C_{Lu} = 1 мкФ, C_{Ld} = 0 мкФ в соответствии с рисунком С.2).

Сведения о влиянии емкости утечки системы выше 1 мкФ на порог срабатывания, а также возможных помех от распределительных систем на процесс выявления мест повреждения изоляции должны быть указаны изготовителем.

Примечание — Общая емкость утечки является суммой емкостей утечки всех фазовых проводников, в том числе нейтрального проводника к PE.

4.3 Устройство сигнализации

Системы выявления мест повреждения изоляции должны содержать устройство визуальной сигнализации, которое подает сигнал об обнаружении повреждения изоляции, или должны иметь возможность подключения к устройствам индикации повреждений. Если предусмотрены внешне подключаемые устройства звуковой сигнализации, то они могут иметь возможность перезапускаться. В этом случае после устранения повреждения или перезапуска устройства должен подаваться звуковой сигнал, если обнаружено новое повреждение.

4.4 Ток обнаружения I_L

Максимальное значение тока обнаружения I_L не должно превышать 500 мА (среднеквадратичное значение) для гарантии того, что ток обнаружения не создает напряжения прикосновения выше допустимого предела напряжения (50 В переменного тока, 120 В постоянного тока) при первом повреждении в системе распределения. Ток обнаружения I_L не должен превышать 500 мА (среднеквадратичное

значение) при предполагаемых неисправностях элемента в инжекторе тока обнаружения. Если ток обнаружения регулируется, то непреднамеренные изменения настройки должны быть предотвращены соответствующим образом.

4.5 Напряжение обнаружения U_L

При использовании активного тока или напряжения обнаружения напряжение обнаружения U_L без нагрузки должно быть меньше или равно 50 В переменного или 120 В постоянного тока (см. IEC 60364-4-41).

Если используется активное напряжение обнаружения U_L больше 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока, то ток обнаружения не должен превышать 3,5 мА переменного тока (среднеквадратичное значение) или 10 мА постоянного тока через активное сопротивление 2000 Ом.

4.6 Индикация значения изоляции

Если системы определения мест повреждений включают средства для индикации значения изоляции, то изготовитель должен указывать погрешность данного значения.

4.7 PE-соединение

В отличие от IEC 61557-1 PE-соединение систем выявления мест повреждения изоляции (инжектора тока обнаружения) является измерительным соединением и должно рассматриваться как соединение с функциональным заземлением FE. Если система выявления мест повреждения изоляции имеет доступные части, которые заземлены с целью защиты, то данные соединения должны рассматриваться как защитные заземления PE.

4.8 Воздушные зазоры и длина пути утечки

Системы выявления мест повреждения изоляции должны иметь минимальные воздушные зазоры или длину пути утечки в соответствии с IEC 60664-1 и IEC 60664-3 или IEC 61010-1.

Воздушные зазоры и длина пути утечки должны быть выбраны в соответствии с:

- категорией перенапряжения III;
- степенью загрязнения 2;
- степенью загрязнения 1 для цепей внутри устройств в соответствии с IEC 60664-3.

Примечание — Для доступных на внешней стороне корпуса частей рекомендуется, чтобы длина пути утечки степени загрязнения 3 соответствовала требованиям окружающей среды с более высокими показателями.

При использовании одного устройства для различных напряжений, воздушные зазоры и длина пути утечки должны быть рассчитаны для самого высокого напряжения.

4.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Системы выявления мест повреждения изоляции должны соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости (ЭМС) в соответствии с IEC 61326-2-4.

4.10 Дополнительные требования

Дополнительные требования для систем выявления мест повреждения изоляции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования, установленные к системам выявления мест повреждения изоляции IFL

	Требования к испытанию типа	Требования к приемо-сдаточным испытаниям
Порог срабатывания	Согласно 6.1.1	Согласно 6.1.2
Ток обнаружения I_L	Согласно 6.1.2	Не применимо
Напряжение обнаружения U_L	Согласно 6.1.3	Не применимо
Устройство сигнализации	Согласно 6.1.4	Согласно 6.2.3
Относительная погрешность указанного значения изоляции [a]	Согласно 6.1.5	Не применимо
Инжектор тока обнаружения	Согласно 6.1.6	Согласно 6.2.4
Испытания на электрическую прочность	Согласно 6.1.7	Согласно 6.2.5
Электромагнитная совместимость	Согласно 6.1.8	Не применимо
Маркировка и руководство по эксплуатации	Согласно 6.1.11	Согласно 6.2.6

Окончание таблицы 1

	Требования к испытанию типа	Требования к приемо-сдаточным испытаниям
Минимальное допустимое номинальное напряжение	1,15 × U_n наивысшего номинального напряжения U_n[b]	Не применимо
Климатические условия окружающей среды	Эксплуатация: класс 3k5 (IEC 60721-3-3: от -5 °C до +45 °C)[c] Транспортировка: класс 2k3 (IEC 60721-3-2: от -25 °C до +70 °C) Хранение: класс 1k4 (IEC 60721-3-1: от -25 °C до +55 °C)	

[a] Относительная погрешность определяется при условиях, установленных в 4.5, и следующих условиях:
- температура в рабочих условиях от минус 5°C до плюс 45°C;
- напряжения U_s и U_n и емкость утечки распределительных систем C_e, установленные изготовителем в руководстве по эксплуатации.

[b] U_n – межфазное напряжение в трехфазной системе или фазное напряжение в однофазной системе.

[c] Исключение: процессы конденсации и образование льда.

5 Маркировка и руководство по эксплуатации

5.1 Маркировка

Дополнительно к маркировке в соответствии с IEC 61557-1 на системы выявления мест повреждения изоляции при необходимости должна быть нанесена следующая информация.

5.1.1 Тип устройства, товарная марка или наименование изготовителя.

5.1.2 Тип контролируемой системы IT (если система выявления мест повреждения изоляции предназначена для определенного типа системы IT).

5.1.3 Монтажная схема или номер монтажной схемы или наименование руководств по эксплуатации.

5.1.4 Номинальное напряжение U_n системы или диапазон номинального напряжения.

5.1.5 Значение номинального напряжения питания U_s или диапазон номинального напряжения питания.

5.1.6 Частота номинального напряжения питания U_s и номинального напряжения U_n или рабочий диапазон частот для номинального напряжения питания или номинального напряжения.

5.1.7 Порог срабатывания или диапазон порога срабатывания при определенных условиях (см. 4.2).

5.1.8 Обязательно на внешней стороне и в случае необходимости на внутренней стороне устройства: серийный номер, год изготовления или обозначение типа.

5.1.9 Нанесенные на систему выявления мест повреждения изоляции данные, приведенные в подразделе 5.1, должны быть несмываемы.

5.2 Руководство по эксплуатации

Руководство по эксплуатации должны содержать следующие требования дополнительно к приведенным в IEC 61557-1.

5.2.1 Максимальное значение напряжения обнаружения U_L в случае, когда оно не зависит от напряжения в контролируемой системе.

5.2.2 Максимальное значение тока обнаружения I_L в случае, когда оно не зависит от напряжения в контролируемой системе.

5.2.3 Порог срабатывания

5.2.4Технические характеристики аппаратного интерфейса для подключения внешнего сигнального устройства, в том числе номинальное напряжение и ток, номинальное напряжение изоляции и информация о функции интерфейса.

Примечание — Информация для контактных цепей должна быть приведена в соответствии с IEC 61810-2 или IEC 60947-5-1 и IEC 60947-5-4.

5.2.5 Монтажная схема, если не нанесена на устройство в соответствии с подразделом 5.1.3.

5.2.6 Информация о влиянии емкостей утечки распределительных систем, напряжения системы и типа распределительных систем на порог срабатывания.

5.2.7 Напряжение обнаружения в соответствии с 6.1.7 и соответствующими стандартами по ЭМС.

5.2.8 Функциональное описание системы выявления мест повреждения изоляции.

5.2.9 Индикация того, что контролируемая система, включая присоединенную аппаратуру, может находиться под воздействием систем выявления мест повреждения изоляции, например влияние на устройство защиты по дифференциальному току (УЗО).

5.2.10 Индикация того, что устройства контроля изоляции могут находиться под воздействием систем выявления мест повреждения изоляции при необходимости.

5.2.11 Если устройство контроля изоляции отключается при индикации повреждения, то об этом должно быть указано в руководстве по эксплуатации.

5.2.12 Максимальная погрешность срабатывания для порога срабатывания при определенных условиях.

5.2.13 Максимальная погрешность срабатывания для индикации значения сопротивления, при необходимости.

6 Испытания

Дополнительно к приведенным в IEC 61557-1 должны быть проведены следующие испытания (см. таблицу 1).

6.1 Испытания типа

Испытания типа должны быть проведены в соответствии с 6.1.1 — 6.1.12.

6.1.1 Порог срабатывания системы выявления мест повреждения изоляции

Порог срабатывания должен быть испытан при самом низком и самом высоком значении номинального напряжения системы U_n и номинального напряжения питания U_s, а также при условиях, приведенных в 4.2.

Для данных испытаний должно быть смоделировано следующее сопротивление изоляции:

- однополюсное (от одной фазы U_n);
- симметричное (одинаковое сопротивление от всех фаз U_n).

Измерительные устройства для испытаний должны выдерживать плавные или дискретные изменения модулируемого сопротивления изоляции, а также подключение емкости утечки в соответствии с 4.2. Для моделирования емкостей утечки распределительных систем должны использоваться конденсаторы с сопротивлением изоляции не менее 100 МОм и пределом допуска ±10 % от максимального.

При проведении испытаний повреждения изоляции моделируются при подключении испытательных резисторов. Порог срабатывания определяется нижним и верхним значением напряжения контролируемой системы за счет медленного снижения испытательного сопротивления. Порог срабатывания определяют с симметричным и однополюсным сопротивлениями. Если принцип измерения зависит от величины емкости утечки распределительных систем, то указанный порог срабатывания должен быть испытан при последовательном подключении конденсаторов.

Если система выявления мест повреждения изоляции обеспечивается регулируемым порогом срабатывания, испытания должны проводиться при самом низком и самом высоком значении для значений, которые плавно регулируются, и для всех значений с фиксировано выбираемым порогом срабатывания.

Испытания должны проводиться в соответствии с климатическими условиями окружающей среды, приведенными в таблице 1.

Порог срабатывания должен сравниваться со значениями, установленными изготовителем.

6.1.2 Ток обнаружения

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.4 и 4.5.

Ток обнаружения должен измеряться в системе IT без наличия емкости утечки и с сопротивлением изоляции более 100 МОм следующим образом:

- если ток обнаружения генерируется непосредственно из контролируемой системы или если независимый источник напряжения обнаружения используется с напряжением обнаружения не более 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока:

- напряжение системы IT устанавливают до максимального номинального напряжения системы устройства;

- подключают амперметр (миллиамперметр) между однофазным проводником и проводником PE и измеряют среднеквадратичное значение тока обнаружения. Измеренное значение не должно быть выше, чем значение, установленное изготовителем в руководствах по эксплуатации, и не должно превышать 500 мА;

- если независимый источник напряжения обнаружения используется с напряжением обнаружения выше 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока:

- резистор 2 кОм соединяют последовательно с амперметром (миллиамперметром) между взаимосвязанными зажимами системы и зажимом заземления и измеряют среднеквадратичное значение тока обнаружения. Измеренное значение не должно превышать 3,5 мА переменного тока (среднеквадратичное) или 10 мА постоянного тока.

6.1.3 Напряжение обнаружения U_L

При необходимости должно быть проверено соответствие требованиям подраздела 4.5. Напряжение обнаружения измеряется с использованием вольтметра, который подключается между соединениями инжектора тока обнаружения к контролируемой системе и проводником PE без нагрузки.

6.1.4 Устройство сигнализации

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.3.

6.1.5 Аппаратура для индикации значения изоляции

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.6.

6.1.6 Инжектор тока обнаружения

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.4.

6.1.7 Испытания на электрическую прочность

Системы выявления мест повреждения изоляции должны быть испытаны в соответствии с IEC 61010-1.

6.1.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Испытания на электромагнитную совместимость должны быть проведены в соответствии с IEC 61326-2-4.

6.1.9 Потеря соединения с датчиком тока обнаружения

Необходимо проверить, что индикация потери соединения с датчиком тока обнаружения происходит в соответствии с 4.1, если предусмотрено.

Для данного испытания необходимо смоделировать размыкание и короткое замыкание цепи соединения.

6.1.10 Дополнительные требования

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.6, 4.7, 4.8 и 4.10.

6.1.11 Маркировка и руководство по эксплуатации

Соответствие требованиям, указанным в 5.1 и 5.2, должны быть проверены визуальным осмотром.

6.1.12 Регистрация испытаний типа

Результаты испытаний типа должны быть задокументированы.

6.2 Приемо-сдаточные испытания

6.2.1 Общие

Приемо-сдаточные испытания должны проводиться в соответствии с таблицей 1.

Примечание — При проведении анализа технических неисправностей и/или статистического анализа во время серийного производства может быть установлена низкая интенсивность отказов, приемо-сдаточные испытания могут ограничиваться выборочным контролем. Все приемо-сдаточные испытания должны проводиться в течение или в конце производственного процесса.

6.2.2 Порог срабатывания

Порог срабатывания должен проверяться на каждой системе выявления мест повреждения изоляции. Приемо-сдаточные испытания проводятся в соответствии с 6.1.1 и определенными условиями 4.2. Данные испытания необходимо проводить при следующих условиях:

- комнатная температура (23 ± 3)°С при1,0 х U_n и 1,0 х U_s или при самом низком и самом высоком номинальном значении U_n или U_s для устройства с несколькими значениями номинальных напряжений или с диапазоном номинальных напряжений;

- не менее трех настроек, включая минимальную, максимальную и точку в центре настройки порога срабатывания для устройств с плавным регулированием порога срабатывания;

- на каждом этапе для устройств со ступенчатой регулировкой порога срабатывания.

Во время данного испытания пределы должны быть уменьшены до такой степени, чтобы выполнялись условия, приведенные в таблице 1.

6.2.3 Устройство сигнализации

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.3.

6.2.4 Функция автоматического контроля

Должно быть проверено соответствие требованиям 4.1.

6.2.5 Испытания на электрическую прочность

Системы обнаружения мест повреждения изоляции должны быть испытаны в соответствии с IEC 61010-1.

6.2.6 Маркировка и руководство по эксплуатации

Соответствие требованиям, указанным в 5.1 и 5.2, должны быть проверены путем визуального осмотра.

Приложение А
(обязательное)

Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях

А.1 Область применения и назначение

Настоящее приложение устанавливает дополнительные требования к аппаратуре для выявления мест повреждения изоляции, которая используется в незаземленных системах IT переменного тока в медицинских помещениях 2 группы в соответствии с IEC 60364-7-710.

Примечание — Приведенная в данном приложении информация и требования заменяют или дополняют соответствующие разделы и подразделы основного текста настоящего стандарта, как указано.

А.2 Нормативные ссылки

Для применения приложения А необходимы следующие ссылочные международные стандарты и документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

CISPR 11:2010 Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы измерений)

IEC 60364-7-710:2002, Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations – Medical locations (Электроустановки зданий. Часть 7-710. Требования к специальным установкам или местоположениям. Медицинские учреждения)

А.3 Термины и определения

1 Для целей настоящего приложения применены термины, установленные в разделе 3, а также и следующие термины и определения:

А.3.1 **аппаратура для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях** (equipment for insulation fault locationin medical locations): Специальная аппаратура для выявления мест повреждения изоляции, предназначенная для выявления мест повреждения изоляции в системах IT в медицинских помещениях 2 группы. Данная аппаратура должна соответствовать приложению А.

А.3.2 **время срабатывания** (response time): Время, которое требуется для срабатывания аппаратуры для выявления мест повреждения изоляции при выполнении условий А.4.5.

А.3.3 **медицинские помещения 2 группы** (group 2 medical locations): Медицинские помещения, в которых контактирующие части предполагается применять для выполнения внутрисердечных процедур, в операционных для показательных операций и при выполнении других жизненно важных лечебных процедур, когда прекращение (сбой) электроснабжения представляет опасность для жизни пациента.

2 Примечание — Внутрисердечные процедуры — это процедуры, при которых электрический проводник вживляется в сердце пациента или по иному контактирует с сердцем и доступ к которому находится вне тела пациента. В этом случае электрический проводник включает в себя изолированные провода, например электроды для электростимуляции или внутрисердечные электроды ЭКГ, или изолированные трубки, наполненные проводящими ток жидкостями. [IEC 60364-7-710, терминологическая статья 710.3.7, модифицированный].

А.4 Требования

Применяются требования, установленные в разделе 4 настоящего стандарта, а также следующие требования и изменения.

А.4.1 Порог срабатывания

Минимальный порог срабатывания должен составлять 50 кОм или U_n/50 кОм при общей емкости утечки со стороны источника 1 мкФ (сумма емкостей утечки всех фазовых проводников на землю).

A.4.2 Ток обнаружения I_L

Ток обнаружения должен быть ограничен среднеквадратичным значением до 1 мА.

A.4.3 Напряжение обнаружения U_L

Если используется активное напряжение обнаружения или ток обнаружения, напряжение обнаружения U_L должно быть ниже среднеквадратичного значения 25 В переменного тока или постоянного тока в соответствии с IEC 60364-7-710.

A.4.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Аппаратура для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях должна соответствовать требованиям IEC 61326-2-4, кроме того, и CISPR 11.

A.4.5 Время срабатывания t_{al}

Время срабатывания при условиях, установленных в A.4.2, должно быть установлено изготовителем.

A.4.6 Индикация

Должна срабатывать индикация, для указания в какой части установки обнаружено повреждение изоляции.

A.5 Маркировка и руководство по эксплуатации

Применяет требования раздела 5.

A.6 Испытания

Применяет требования раздела. Дополнительно должны выполняться требования A.4.

A.6.1 Испытания типа

Должно быть испытано время срабатывания t_{al} при номинальном напряжении системы и общей емкости утечки 1 мкФ, симметрично распределенной от всех фазовых проводников со стороны источника от датчика оценивающего тока, при внезапном снижении сопротивления изоляции от бесконечности до 25 кОм. В таблице A.1 приведены дополнительные требования к аппаратуре для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях. В таблице A.2 приведены требования к испытаниям на помехоэмиссию аппаратуры для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях.

Таблица A.1 — Дополнительные требования, применяемые к аппаратуре для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях

	Требования к испытаниям типа	Требования к приемо-сдаточным испытаниям
Порог срабатывания	В соответствии с 6.1.1 и A.4.1	В соответствии с 6.2.2 и A.4.1
Ток обнаружения I_L	В соответствии с 6.1.2 и A.4.2	Не применимо
Напряжение обнаружения U_L	В соответствии с 6.1.3 и A.4.3	Не применимо
Электромагнитная совместимость	В соответствии с 6.1.8 и A.4.4 (таблица A.2)	Не применимо

Таблица A.2 — Испытания на помехоэмиссию аппаратуры для выявления мест повреждения изоляции в медицинских помещениях

Номер испытания	Доступ	Вид испытаний	Значения испытательных параметров	Класс	Примечание	Основополагающий стандарт
1	Комплектное устройство	Излучаемые помехи	От 30 МГц до 230 МГц От 230 МГц до 1000 МГц	B	При номинальном напряжении	CISPR 11
2	Соединения питания и основные соединения	Кондуктивные помехи	От 150 кГц до 30 МГц	B	При номинальном напряжении	CISPR 11

Приложение B
(обязательное)

Передвижная аппаратура для выявления мест повреждения изоляции

B.1 Область применения и назначение

Настоящее приложение устанавливает дополнительные требования к передвижной аппаратуре для выявления мест повреждения изоляции, которая используются в незаземленных системах IT.

Данная передвижная аппаратура может использоваться вместо или в комплексе со стационарной аппаратурой для выявления мест повреждения изоляции.

Примечание — Приведенная в данном приложении информация и требования заменяют или дополняют соответствующие разделы и подразделы основного текста настоящего стандарта, как указано.

B.2 Нормативные ссылки

IEC 61010-031:2008 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for measurement and test (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 031. Требования безопасности к комплекту ручных пробников для электрических измерений и испытаний)

IEC 61010-2-032:2012 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-032. Дополнительные требования к ручным датчикам тока, используемым при электрических испытаниях и измерениях)

B.3 Термины и определения

В настоящем приложении применены термины, установленные в разделе 3, а также следующий термин и определение:

B.3.1 **передвижная аппаратура для выявления мест повреждения изоляции** (portable equipment for insulation fault location): Аппаратура для временного выявления мест повреждения изоляции вместо или дополнительно к стационарной аппаратуре для выявления мест повреждения изоляции.

B.4 Требования

Применяются требования, приведенные в разделе 4, а также следующие требования или изменения.

B.4.1 Передвижные датчики тока обнаружения

Если передвижные датчики тока обнаружения применяются в качестве датчиков оценивающего тока, то они должны соответствовать требованиям IEC 61010-2-032.

Передвижные датчики тока обнаружения должны быть датчиками тока типа A в соответствии с IEC 61010-2-032.

B.4.2 Электрические щупы

Если применяются ручные электрические щупы или щупы для подключения передвижных устройств к контролируемой системе, то они должны соответствовать требованиям IEC 61010-031.

Электрические щупы должны быть типа A в соответствии с IEC 61010-031.

B.5 Руководства по эксплуатации

Применяется раздел 5 и дополнительные подразделы.

B.5.1 Информация о воздействии электромагнитных полей в непосредственной близости от датчика тока обнаружения должна быть включена в руководство по эксплуатации.

B.5.2 Информация о воздействии тока нагрузки в токонесущих частях системы, к которым подключается датчик тока обнаружения, должна быть включена в руководство по эксплуатации.

Примечание — Следует учитывать информацию в случае, если датчик тока обнаружения, например, ошибочно подключают к единичному проводнику, несущему ток нагрузки переменного тока, то возможно, что датчик тока обнаружения может быть удален только после отключения тока нагрузки в системе.

B.6 Испытания

Применяют требования раздела 6, за исключением 6.1.9.

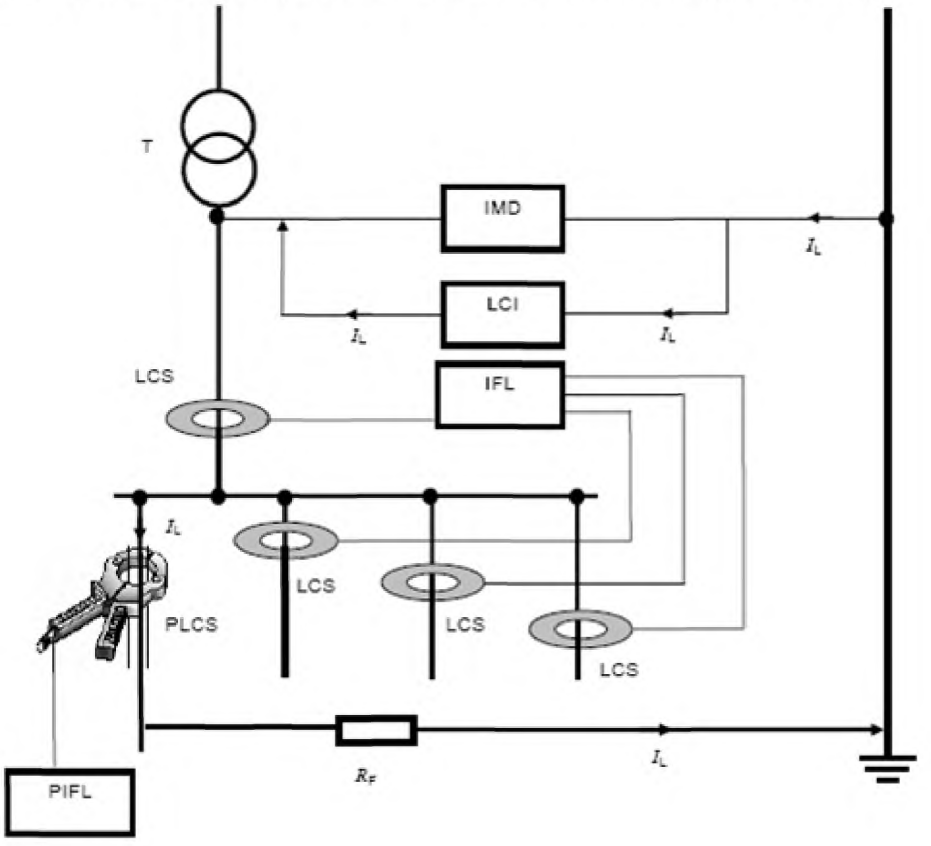
B.6.1 Испытания типа

Применяют требования раздела 6. Дополнительно должны быть рассмотрены требования B.4 и B.5.

Приложение С
(справочное)

Пример системы выявления мест повреждения изоляции и схема емкости утечки со стороны источника/нагрузки

На рисунке С.1 показан пример системы выявления мест повреждения изоляции.



IMD — устройство контроля изоляции;
LCI — инжектор тока обнаружения;
IFL — устройство выявления мест повреждения изоляции;
LCS — датчик тока обнаружения;
PIFL — передвижное устройство выявления мест повреждения изоляции;
PLCS — передвижной датчик тока обнаружения;
T — трансформатор системы IT;
I_L — ток обнаружения;
R_F — сопротивление изоляции

Примечание 1 — Система выявления мест повреждения изоляции обычно имеет несколько функций (см. рисунок С.1):

- устройство контроля изоляции в соответствии с IEC 61557-8;
- передвижной или стационарный инжектор тока обнаружения;
- датчик тока обнаружения (например, трансформатор тока или токопроводящий зажим) используется для выявления тока обнаружения и подключается к прибору для выявления мест повреждения изоляции;
- передвижной или стационарный прибор для выявления мест повреждения изоляции: датчики тока обнаружения подключаются к анализатору для выявления мест повреждения изоляции с целью выявления тока обнаружения.

Рисунок С.1 — Пример системы выявления мест повреждения изоляции

Данные функции могут быть реализованы: либо каждая функция выполняется отдельным устройством, либо все функции могут быть объединены в одном устройстве; либо некоторые или все функции могут быть объединены в устройстве контроля изоляции в соответствии с IEC 61557-8 или в комбинированных устройствах, которые выполняют дополнительные функции контроля.

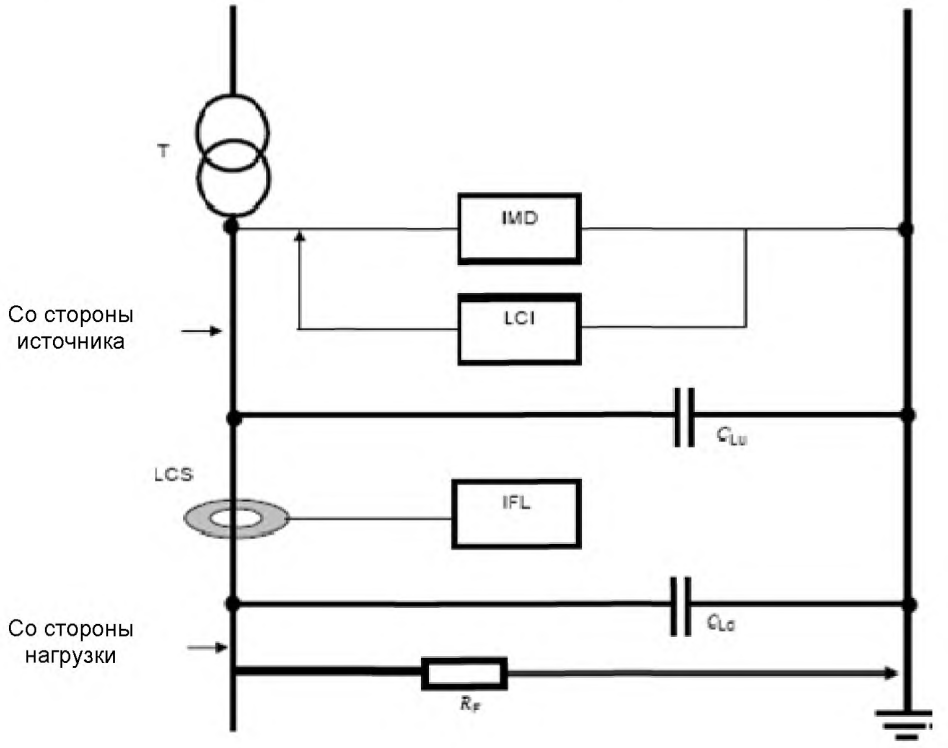
Инжектором тока обнаружения может быть пассивное устройство или активное устройство. В случае пассивного устройства ток обнаружения управляется напряжением относительно земли контролируемой системы и ограничивается напряжением инжектора тока обнаружения к максимальному току обнаружения. В случае активного тока обнаружения, ток обнаружения генерируется независимым активным источником тока или напряжения или источником тока внутри испытательного устройства.

Примечание 2 — IMD, LCI и IFL могут быть либо отдельными устройствами, либо все или некоторые из этих функций быть объединены в одном отдельном устройстве.

Примечание 3 — PIFL может использоваться со стационарным инжектором тока обнаружения или с передвижным инжектором тока обнаружения.

Рисунок С.1 — Пример системы выявления мест повреждения изоляции (продолжение)

На рисунке С.2 показана схема емкости утечки со стороны источника/нагрузки.



IMD — устройство контроля изоляции;
LCI — инжектор тока обнаружения;
IFL — устройство выявления мест повреждения изоляции;
LCS — датчик тока обнаружения;
T — трансформатор системы IT;
C_{LU} — емкость утечки со стороны источника датчика оценивающего тока;
C_{Ld} — емкость утечки со стороны нагрузки датчика оценивающего тока;
R_F — сопротивление изоляции

Рисунок С.2 — Схема емкости утечки со стороны источника/нагрузки

Библиография

[1] 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 электрического оборудования. Изоляция, коммутация и контроль)

[2] IEC 60947-5-1:2003 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices
(Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления)

[3] IEC 60947-5-4:2002 IEC 60947-5-4:2002 Low-voltage switchgear and control gear – Part 5-4: Control circuit devices and switching elements – Method of assessing the performance of low-energy contacts – Special tests
(Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-4. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Методы оценки эксплуатационных характеристик низкоэнергетических контактов. Специальные испытания)

[4] IEC 61810-2:2005 Electromechanical elementary relays – Part 2: Reliamility
(Реле элементарные электромеханические. Часть 2. Надежность)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1 — Сведения о соответствии межгосударственного стандарта ссылочному международному стандарту

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 61557-8:2007 Электрическая безопасность в низковольтных распределительных системах до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытаний, измерений или контроля средств защиты. Часть 8. Устройства контроля изоляции в IT-системах	IDT	ГОСТ IEC 61557-8-2015 Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытаний, измерений или контроля средств защиты. Часть 8. Устройства контроля изоляции в IT-системах

Таблица Д.А.2 — Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответ-ветствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60364-4-41:2005 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током	IEC 60364-4-41:1992 Электрические установки зданий. Часть 4. Защита, обеспечивающая безопасность. Глава 41. Защита от поражения электрическим током	MOD	ГОСТ 30331.3-95 (МЭК 364-4-41-92) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током (IEC 60364-4-41:1992, MOD)
IEC 61010-1:2010 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования	IEC 61010-1:2001 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001) * Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования (IEC 61010-1:2001, MOD)
* Внесенные технические отклонения обеспечивают требования настоящего стандарта.			

УДК 621.317.735(083.74)(476) МКС 17.220.20, 25.040.40 IDT

Ключевые слова: низковольтные распределительные системы, электробезопасность, аппаратура для испытаний, измерений или контроля средств защиты, аппаратура для выявления мест повреждения изоляции, системы IT.

Ответственный за выпуск *Н. А. Баранов*

Сдано в набор 26.02.2016. Подписано в печать 29.02.2016. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,67 Уч.-изд. л. 1,22 Тираж 2 экз. Заказ 530

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/303 от 22.04.2014
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru