ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Источники бесперебойного питания (ИБП)

Часть 1

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ИБП

СТ РК МЭК 62040-1-2011

IEC 62040-1-2008 Uninterruptible power systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS (IDT)

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Информационно-аналитический центр нефти и газа»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 58 «Нефть, газ, продукты их переработки, материалы, оборудование и сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от «24» ноября 2011 года № 642-од

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 62040-1-2008 Uninterruptible power systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS (Источники бесперебойного питания (ИБП) Часть 1. Общие требования и требования безопасности для ИБП)

Международный стандарт IEC 62040-1-2008 разработан подкомитетом SC 22H «Uninterruptible power systems» технического комитета IEC/TC 22 «Power electronic systems and equipment»

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

В настоящий стандарт внесены редакционные изменения в связи с особенностями построения государственной системы технического регулирования, которые выделены по тексту курсивом

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

Перевод с английского языка (en)

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2016 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Содержание

1 Область применения и специальные применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 3
4 Общие условия испытаний 6
5 Основные требования к конструкции 13
6 Электропроводка, соединения и электропитание 20
7 Физические требования 21
8 Требования по электрическим параметрам и имитация ненормальных условий 25
9 Подсоединение к телекоммуникационным сетям 27
Приложение А (обязательное) Испытания на устойчивость к нагреву и возгоранию 28
Приложение В (обязательное) Испытания электродвигателей при ненормальных условиях работы 29
Приложение С (обязательное) Трансформаторы 30
ПриложениеD (обязательное) Приборы для измерения тока утечки на землю 31
Приложение Е (обязательное) Превышение температуры обмотки 32
Приложение F (обязательное) Методы измерения путей утечки и воздушных зазоров 33
Приложение G (обязательное) Альтернативный метод определения минимальных зазоров 34
Приложение Н (информационное) Рекомендации по защите от попадания воды и посторонних веществ 35
Приложение I (обязательное) Испытания защиты от обратного питания 37
Приложение J (информационное) Таблица электрохимических потенциалов 39
Приложение К (обязательное) Средства контроля температуры 40
Приложение L (обязательное) Образцовые нагрузки 41
Приложение М (обязательное) Вентиляция батарейных отсеков 46
Приложение N (обязательное) Минимальные и максимальные сечения медных проводников для подключения 49
Приложение О (информационное) Руководство по отключению батарей при транспортировке 50
Библиография 52
Приложение Д.А (информационное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 53

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Источники бесперебойного питания (ИБП)

Часть 1

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ИБП

Дата введения 2013-01-01

1 Область применения и специальные применения

1.1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на источники бесперебойного питания (ИБП) с устройством хранения электрической энергии, подключенным к линии постоянного тока. Настоящий стандарт применяется с IEC 60950-1 (далее – ссылочный документ, RD).

ПРИМЕЧАНИЕ ИБП обычно оснащены химическими батареями в качестве устройства хранения энергии. Также могут быть использованы альтернативные устройства, по тексту настоящего стандарта слово «аккумуляторная батарея» может означать «аккумулятор».

Если для ссылки на тот или иной раздел используется фраза «Применяются определения или требования RD», то означает, что применяются определения или положения соответствующего раздела стандарта IEC 60950-1, за исключением случаев, которые неприменимы к источникам бесперебойного питания. В дополнение к IEC 60950-1 применяются дополнительные требования, которые указаны в виде примечаний в соответствующих разделах стандарта.

Основная функция ИБП состоит в обеспечении непрерывности подачи электропитания. ИБП могут использоваться для улучшения качества источника электропитания, соответствуя характеристикам в заданных пределах.

Требования настоящего стандарта применяют к подвижным, стационарным, фиксируемым или встраиваемым ИБП для использования в низковольтных распределительных системах, которые предназначены для установки в зонах с ограниченным доступом. Настоящий стандарт устанавливает требования, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала.

Настоящий стандарт применяют для обеспечения безопасности установленного ИБП (в виде одиночного устройства или системы взаимосвязанных ИБП) при условии, что ИБП устанавливают, эксплуатируют и обслуживают в соответствии с требованиями изготовителя.

Настоящий стандарт не распространяется на электронные пускорегулирующие аппараты с питанием постоянного тока (IEC 60924 и IEC 60925) и на ИБП, основанные на машинах вращения.

Требования и определения по электромагнитной совместимости (ЭМС) приведены в IEC 62040-2.

1.2 Специальные применения

Настоящий стандарт не распространяется на все типы ИБП, его применение может быть использовано в качестве общего руководства для подобного оборудования. При специальном применении могут оказаться необходимыми дополнительные требования, не включая приведенных в настоящем стандарте, например, к ИБП, предназначенным для:

Издание официальное

- эксплуатации в условиях воздействия экстремальных температур, чрезмерной запыленности, влажности или вибрации, воспламеняющихся газов, едких или взрывоопасных сред;

- эксплуатации в условиях возможного попадания воды или посторонних веществ;

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Рекомендации по данным требованиям и соответствующим испытаниям приведены в Приложении Н.

- эксплуатации в автомобилях, на судах и самолетах, в тропических странах или на высоте более 1000 м;

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Рекомендации по эксплуатации ИБП на высоте более 1000 м приведены в 4.1.1 IEC 62040-3.

- ИБП с трапециевидной формой выходного напряжения и длительным временем работы (более 30 мин);

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В дополнение к требованиям 5.3.1.2 IEC 62040-3 необходимы испытания деформации напряжения для обеспечения совместимости с нагрузкой.

- подвергающиеся воздействию кратковременных скачков напряжения, превышающих пределы для скачков напряжения категории II по IEC 60664;

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В RD (см. G.2.1) приведены рекомендации для дополнительной защиты от кратковременных скачков напряжения в сети питания ИБП. В местах, где подобная дополнительная защита является частью требований по изоляции оборудования, длины пути утечки и расстоянию воздушного промежутка (зазора) от сети в сторону нагрузки дополнительной защиты, можно отнести к категориям III или IV. Относящиеся к требованиям по изоляции, длины пути утечки и расстоянию воздушного промежутка (зазора) на стороне нагрузки дополнительной защиты можно отнести к категориям I или II.

- применение в медицинских электрических системах при расположении ИБП на расстоянии менее 1,5 м от пациента;

- в системах, классифицированных соответствующими уполномоченными органами, как системы аварийного электроснабжения.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 В соответствии с нормами и правилами могут также применяться дополнительные требования.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа:

СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.

IEC 60364-4-42-2010[1], Low-voltage electrical installations - Part 4-42: Protection for safety - Protection against thermal effects (Электрические установки зданий - Часть 4-42: Мероприятия по обеспечению безопасности - Защита от тепловых воздействий).

IEC 60417-2004[1], Graphical symbols for use on equipment (Графические символы для использования на оборудовании).

IEC 60529-1989[1], Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP).

IEC 60664[1] (all parts), Insulation coordination for equipment within low-voltage systems (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах (все части).

IEC/TR 60755-2008[1], General requirements for residual current operated protective devices (Устройства защитные, работающие по принципу остаточного тока. Общие требования).

IEC 60950-1:2005[1], Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий - Безопасность - Часть 1: Общие требования).

IEC 61000-2-2-2002[1], Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-2: Environment - Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems (Электромагнитная совместимость (ЭМС) - Часть 2-2: Условия окружающей среды - Уровни совместимости для низкочастотных проводимых помех и прохождения сигналов в низковольтных системах коммунального энергоснабжения).

IEC 61008-1-2010[1], Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) - Part 1: General rules (Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков (RCCBs) - Часть 1: Общие требования и методы испытаний).

IEC 61009-1-2010[1], Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) - Part 1: General rules (Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения со встроенной защитой от сверхтоков (RCBOs) - Часть 1: Общие требования и методы испытаний).

IEC 62040-2:2005[1], Uninterruptible power systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements (Источники бесперебойного питания (ИБП) - Часть 2: Требования электромагнитной совместимости (ЭМС).

IEC 62040-3:1999[2], Uninterruptible power systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements (Источники бесперебойного питания (ИБП) - Часть 3: Технические требования и методы испытаний).

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Общие определения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В определениях термины «напряжение» и «ток» означают действующие значения величин, при отсутствии иных требований.

[1)] *Применяется в соответствии с СТ РК 1.9.*

[2)] *Действует только для применения настоящего стандарта.*

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Следует убедиться, что измерительные приборы были поверены с учетом возможного отклонения формы сигналов от синусоидальной.

3.1.1 Источник бесперебойного питания (ИБП) (uninterruptible power systems (UPS): Сочетание преобразователей, переключателей и устройств хранения электроэнергии (например, аккумуляторных батарей), образующее систему электропитания для поддержания непрерывности питания нагрузки в случае отказа источника энергоснабжения.

ПРИМЕЧАНИЕ Непрерывность питания нагрузки обеспечивается в случае, когда напряжение и частоты находятся в пределах указанных стационарных и переходных полей допуска и с искажением и перерывами в пределах, установленных для нагрузки. Под сбоем входного питания понимается случай, когда напряжение и частота находятся за пределами стационарных и переходных полей допуска или при наличии запредельных показателей искажения или времени прерывания напряжения, указанных для ИБП.

3.1.2 Обводная цепь (bypass): Переменный поток мощности, либо внутренний, либо внешний к ИБП.

3.1.3 Основной источник электропитания (primary power): Электропитание, поступающее от электросети или генератора.

3.1.4 Активная мощность (active power): При определенных условиях за среднее значение приводится один период T мгновенной мощности p, определяется по Формуле (1):

$$P = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T p \cdot dt. \qquad (1)$$

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При синусоидальной нагрузке активная мощность является частью полной мощности.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Согласно международной системе измерения СИ активная мощность измеряется в Ватт [IEV 131-11-42].

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Прямой ток, основное и гармоническое напряжения имеют прямую связь с величиной активной мощности. При необходимости, приборы для измерения активной мощности должны обладать достаточной пропускной способностью и функцией для измерения несимметричных и гармонических составляющих мощностей.

3.1.5 Полная мощность (apparent power): Элемент эффективного напряжения и выходного тока.

3.1.6 Обратное питание (backfeed): Действие, когда имеющееся в ИБП напряжение или энергия подаются обратно на входные контакты (напрямую или через путь утечки) при работе в режиме хранимой энергии и при отсутствии основного источника электропитания.

3.1.7 Защита обратного питания (backfeed protection): Схема управления, которая снижает риск поражения электрическим током при обратном питании.

3.1.8 Режим хранимой энергии (stored energy mode): Работа ИБП при выполнении следующих условий:

- основной источник электропитания отключен или его параметры выходят за заданные допуски;
- батарея разряжается;
- нагрузка находится в заданных пределах;
- выходное напряжение находится в пределах заданных допусков.

3.2 Электрические характеристики ИБП (UPS electrical ratings)

3.2.1 Номинальное напряжение (rated voltage): Входное или выходное напряжение источника электропитания (для трехфазных источников - напряжение между фазами), указываемое изготовителем.

3.2.2 Номинальный диапазон напряжений (rated voltage range): Диапазон входного или выходного напряжения источника электропитания, указываемый изготовителем и выраженный как минимальное и максимальное номинальные напряжения.

3.2.3 Номинальный ток (rated current): Максимальный входной или выходной ток ИБП, указываемый изготовителем.

ПРИМЕЧАНИЕ См. 4.7.2.

3.3 Типы нагрузки (load types)

3.3.1 Номинальная нагрузка (normal load): Режим эксплуатации, наиболее приближенный к жестким условиям нормального использования в соответствии с инструкциями по эксплуатации изготовителя.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В случае, если реальные условия использования могут оказаться значительно более жесткими, чем рекомендуемая изготовителем максимальная нагрузка, должна применяться нагрузка, соответствующая условиям максимальной приложенной нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Примеры условий номинальной нагрузки для ИБП см. Приложение L.

3.3.2 Линейная нагрузка (linear load): Нагрузка, для которой потребляемый от источника ток определяется по Формуле (2):

$$I = \frac{U}{Z}, \qquad (2)$$

где I - ток нагрузки;

U - напряжение источника;

Z – полное сопротивление нагрузки.

3.3.3 Нелинейная нагрузка (non-linear load): Нагрузка, у которой параметр Z (импеданс нагрузки) является не постоянной, а переменной величиной, зависящей от других параметров, например напряжения или времени (см. Приложение L).

3.4 Подключение к источнику электропитания (connection to the supply): Применены определения по RD (см. 1.2.5), а также следующие.

3.4.1 Шнур питания (power cord): Гибкий шнур или кабель для соединения.

3.5 Цепи и их характеристики (circuits and circuit characteristics)**:** По RD (см. 1.2.8). (например, опасное напряжение): По RD (см. 1.2.8.4).

3.6 Изоляция (insulation): По RD (см. 1.2.9).

3.7 Подвижность оборудования (equipment mobility): По RD (см. 1.2.3).

3.8 Классы изоляции ИБП (insulation classes of UPS): По RD (см. 1.2.4).

3.9 Замыкание на землю (earth fault): Появление случайных проводящих путей между фазным проводником и землей [IEV 195-04-14].

3.10 Кожухи (enclosures): По RD (см. 1.2.6).

3.11 Доступность (accessibility): По RD (см. 1.2.7).

3.12 Компоненты (components): По RD (см. 1.2.11).

3.13 Распределение электропитания (power distribution): По RD (см. 1.2.8.1 и 1.2.8.2).

3.14 Огнестойкость (flammability)**:** По RD (см. 1.2.12).

3.15 Дополнительные определения (miscellaneous)**:** По RD (см. 1.2.13) (например, определение вида тестирования по RD (см.1.2.13.1).

3.16 Длина воздушного промежутка (зазора) и пути утечки (clearances and creepage distances)**:** По RD (см. 1.2.10).

3.17 Телекоммуникационные сети (telecommunication networks)**:** По RD (см. 1.2.8.11, 1.2.8.12, 1.2.8.13, 1.2.8.14).

4 Общие условия испытаний

4.1 Введение

Применяются требования RD (см. 1.4.1, 1.4.3, 1.4.6, 1.4.7, 1.4.8, 1.4.10, 1.4.11, 1.4.12, 1.4.13, 1.4.14), также нижеследующие.

При допустимых отклонениях входного напряжения (см. RD, 1.4.5) должны проводиться только испытания тока утечки и нагрева. Все прочие испытания должны выполняться при номинальном входном напряжении, если не установлены иные требования.

4.2 Типовое испытание

Положения RD (см. 1.4.2) применяются вместе со следующим дополнением. В случае если комплектующие или узловые материалы данного стандарта испытаны или свойства по данному стандарту прошли испытания, то допускается его утверждение путем пересмотра любых соответствующих данных или доступных результатов предыдущих испытаний вместо выполнения определенных видов испытаний.

ПРИМЕЧАНИЕ Соответствующее испытательное оборудование для проведения некоторых видов испытаний для крупных узлов и (или) номинальных мощностей может отсутствовать. Данная ситуация также относится к некоторым видам электрических испытаний, при которых отсутствует промышленное оборудование для пробных испытаний или требуется специализированное испытательное оборудование, выходящее за пределы возможностей фирмы-изготовителя.

4.3 Рабочие параметры для испытаний

Если настоящим стандартом не установлены определенные условия, влияющие на результат, то испытания должны быть проведены при наиболее неблагоприятном сочетании следующих условий в пределах требований, установленных изготовителем:

- отсутствие входного напряжения;
- входная частота;
- состояние зарядки батарей;
- физическое расположение ИБП и положение движущихся частей;
- режим работы.

Следующее не относится к ИБП, установленном в местах с ограниченным доступом:

- настройка термостатов, регулирующих устройств или аналогичных контрольных средств в операторской зоне доступа, которые являются:

a) регулируемыми, без использования инструмента, или;

b) регулируемыми, с помощью специальных средств оператора, таких как ключ или иной инструмент.

4.4 Нагрузки для испытаний

При определении значений входной мощности в случаях, когда это может повлиять на результаты испытаний, должны быть учтены следующие виды нагрузок, чтобы получить соответствующие результаты:

- нагрузки, которые могли быть подключены к любому стандартному выходу питания в местах доступа оператора на оборудовании, до величины, обозначенной в маркировке, заданной 4.7.2.

- нагрузки, связанные с перезарядкой батарей;

- нагрузки, связанные с дополнительными средствами, которые изготовитель предлагает или предусматривает для включения в испытываемое оборудование или для использования с ним;

- нагрузки, связанные с другими устройствами, предназначенными изготовителем для получения электропитания от испытываемого оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В качестве модели данных нагрузок в ходе испытаний могут быть применимы искусственные нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 См. также 4.6.

4.5 Компоненты

Для обеспечения безопасности составные компоненты должны отвечать требованиям данной части или других частей настоящего стандарта IEC.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Части настоящего стандарта IEC считаются значимыми, если данная часть относится к области его применения.

Кроме того, применяются требования RD (см. 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.7 и 1.5.8).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Требования настоящего стандарта включают определенные испытания для обеспечения безопасного сбоя компонентов, см. 8.3.

4.6 Подключение к сети питания

По RD (см. 1.6.1, 1.6.2, 1.6.4) в дополнение со следующими примечаниями.

ПРИМЕЧАНИЕ При поступлении номинальной мощности и соответствии каждому из нижеприведенных условий от a) до d), соответствующие значения переменного или постоянного токов с установившимся входным током не должны превышать 110 % от номинального тока.

a) Режим подзарядки применим к основному источнику электропитания, питающей ИБП, с учетом заряда аккумуляторной батареи;

b) Режим хранимой энергии применим к постоянному току, например, от удаленной аккумуляторной батареи при имитации перебоя основной мощности. Инвертор ИБП должен получить питание от любой или от полностью заряженной аккумуляторной батареи или от внешнего источника постоянного тока;

c) Режим обводной цепи - передаточный ключ следует расположить таким образом, чтобы позволить основным мощностям выходной нагрузки обойти элементы выпрямителя/зарядного устройства и инвертора ИБП и напрямую питать нагрузку;

d) Нормальный режим - ИБП должен получать питание от основного источника питания при наличии полностью заряженной аккумуляторной батареи.

Если в наличии имеются нейтральные проводники, то они должны быть изолированы от земли и объектов по всей площади оборудования, как в случае фазных проводников. Соединительные компоненты между нейтралью и землей должны быть рассчитаны на рабочее напряжение, равное фаза-нейтраль. Если выходной нейтральный проводник изолирован от вводного нейтрального проводника, обслуживающий персонал, ответственный за установку должен подключить выходной нейтральный проводник в соответствии с местными требованиями правил проведения прокладки электрических проводов и инструкциями по установке. Соответствие определяется проверкой.

4.7 Маркировка и инструкции

4.7.1 Общие положения

Если маркировка соответствует данным требованиям, то должно быть дозволено использование эквивалентных обозначений. Маркировка должна быть видима в местах доступа обслуживающего персонала, или должна быть расположена на внешней

поверхности оборудования. Если маркировка расположена на внешней поверхности стационарного оборудования, то должна быть видима после установки оборудования в рабочее состояние.

Для оборудования, предназначенного для установки обслуживающим персоналом и расположенным в зоне ограниченного доступа, маркировка может быть выполнена с внутренней стороны дверцы или крышки вне зоны видимости. В этом случае, необходимо дополнительное, видимое на оборудовании обозначение для определения данной маркировки.

4.7.2 Номинальная мощность

На оборудовании должна быть выполнена соответствующая маркировка с указанием:

- требований к источнику входного электропитания;
- номинальных выходных характеристик.

Для оборудования с несколькими номинальными напряжениями, соответствующие номинальные токи должны быть разделены наклонной чертой «/», также должна быть показана связь между величиной номинального напряжения и соответствующей величиной номинального тока.

На оборудовании с несколькими номинальными напряжениями должны быть обозначены максимальный номинальный ток или диапазон номинальных токов.

Маркировка входа и выхода должна включать требования по RD и параметры:

- выходное номинальное напряжение;
- выходной номинальный коэффициент мощности, либо активная мощность и полная мощность, либо активная мощность и номинальный ток;
- число выходных фаз с использованием нулевого проводника (согласно RD, 1.7.1);
- выходная номинальная активная мощность (ватты или киловатты) в соответствии с Приложением L;
- выходная номинальная полная мощность (вольт-амперы или киловольт-амперы) в соответствии с Приложением L;
- рабочий диапазон температуры окружающей среды (если отличается от 0 °С до 40 °С).

ПРИМЕЧАНИЕ Например, изготовитель может определять диапазон рабочей температуры внутри здания между 10 °С и 35 °С.

Устройства, спроектированные с дополнительным отдельным автоматическим и ручным байпасными цепями, с дополнительным входом питания переменного тока или внешних аккумуляторных батарей, разрешается подключать питание соответствующей мощности согласно инструкции по установке. После установки должна быть приведена следующая инструкция на или вблизи точки соединения и надпись: «Смотреть инструкцию по установке перед подключением к источнику питания».

4.7.3 Инструкции по безопасности

4.7.3.1 Общие принципы

Изготовитель должен предоставить инструкции по безопасности для уменьшения риска здоровью в процессе эксплуатации, монтажа, обслуживания, транспортирования и хранения ИБП.

Особые меры предосторожности могут быть необходимы для подсоединения батареи к ИБП и подключения отдельных элементов. Защитное соединение ИБП, отделение батареи, клеммы или выводы оборудования, которое питается от ИБП, должны оставаться подключенными, в том числе, когда основной разъем питания ИБП отключен. В кожухи могут быть помещены силовая электроника, комплект аккумуляторных батарей, байпасные выключатели, входные и (или) выходные клеммы.

4.7.3.2 Установка

Изготовитель должен предоставить соответствующую инструкцию, необходимую для установки. При необходимости, инструкция по установке должна включать в себя ссылки на нормы и правила по проведению прокладки электрических проводов. Определенные инструкции применяются для:

- ИБП, предназначенных для размещения только в местах с ограниченным доступом. Инструкции по установке должны указывать, что ИБП может быть установлен в соответствии с требованиями IEC 60364-4-42. Такие ИБП могут не соответствовать требованиям согласно RD (см. 1.2.6.2) по изоляции пожара.

- ИБП, предназначенных для постоянного подключения к стационарной электропроводке сети переменного тока или нагрузки или отдельное устройство для хранения энергии, например, поставка пользователю не установленные аккумуляторные батареи. Инструкции по установке должны указывать, что только квалифицированный специалист может устанавливать ИБП. В случае, когда разъединитель электрической сети не включен в состав оборудования (см. RD, 3.4.2), то соответствующие отключающие устройства должны быть добавлены в стационарную сеть в легкодоступных местах.

- ИБП сменного типа А или В с аккумуляторными батареями, устанавливаемые поставщиком. Инструкции по установке ИБП должны быть доступными для самостоятельной установки пользователями, например, в виде руководства для пользователя. Когда разъединитель электрической сети не включен в состав оборудования (см. RD, 3.4.2) или когда вилка шнура питания предназначена для использования в виде устройства отключения, в инструкции по установке должно быть указано, что выход сетевой розетки, питающий ИБП, должен быть установлен рядом с ИБП и должен быть доступным. Если шнур питания ИБП связан с заземленным выходом разъема питания, в целях безопасности должна быть соответствующая маркировка ИБП или пояснение в инструкции по монтажу. Соответствующие требования по маркировке применяются для эквипотенциальных соединений земли с другим подсоединенным к ИБП оборудованием или нагрузкой класса I.

ПРИМЕЧАНИЕ Съемные шнуры питания обычно изготовляют длиной менее 2 м.

4.7.3.3 Эксплуатация

За исключением случаев, когда ИБП предназначен для эксплуатации обычным пользователем, изготовитель должен предоставить инструкцию с определенными требованиями к работающему с оборудованием персоналу. Данные требования могут послужить рекомендацией для прохождения обучения или повышения квалификации персонала с целью получения разрешения на вход в зону ограниченного доступа.

4.7.3.4 Техническое обслуживание

За исключением выполняемого оператором технического обслуживания, инструкция по технике безопасности предназначена сервисному работнику при техническом обслуживании ИБП.

4.7.3.5 Распределение, связанное с обратным током

В целях предупреждения о мерах защиты обслуживающего персонала при рабочих ситуациях с обратным током, не вызванным ИБП, возникающим при ошибках нагрузки во время работы ИБП, в режиме хранимой энергии или при несбалансированной нагрузке через данную систему распределения питания (например, сопротивление в системе электропитания), необходимо иметь предупредительный знак в инструкциях для установок, с постоянно подключенным ИБП:

- поставщикам ИБП на входных точках подключения ИБП;

- пользователям на всех первичных выключателях, установленных на расстоянии от ИБП и на внешних точках доступа между изоляторами и ИБП, в случае если:

a) автоматическая защита от обратной изоляции (см. 5.1.4) обеспечена с внешней стороны оборудования;

b) вход ИБП подключен через внешние изоляторы, которые при открытии изолируют напряжения;

c) ИБП подключен к системе разделительного трансформатора распределителя мощности (см. RD, 1.6.1). Предупредительный знак должен нести следующую формулировку или подобную информацию (Рисунок 1).

Перед началом работы в сети:
- изолировать источник бесперебойного питания (ИБП);
- затем проверить наличие опасного высокого напряжения между всеми клеммами, включая защитное заземление



Осторожно! Электрическое напряжение

Рисунок 1 – Предупредительный знак

ПРИМЕЧАНИЕ Защита от обратного тока при неисправности в ИБП приведена в 5.1.4.

4.7.4 Установка напряжения электросети по RD (см. 1.7.4).

4.7.5 Выходные розетки электропитания по RD (см. 1.7.5).

4.7.6 Плавкие предохранители по RD (см. 1.7.6).

4.7.7 Кабельные клеммы по RD (см. 1.7.7).

4.7.8 Батарейные клеммы. Клеммы, предназначенные для подключения батарей, должны быть обозначены полярностью по IEC 60417 или должны быть сконструированы так, чтобы уменьшить вероятность неправильного подключения.

4.7.9 Органы управления и индикаторы по RD (см. 1.7.8).

4.7.10 Изоляция нескольких источников электропитания по RD (см. 1.7.9).

4.7.11 Системы энергоснабжения типа IT по RD (см. 1.7.2.4).

4.7.12 Защита при установке в зданиях

Если съемное оборудование класса B или постоянно подключенное оборудование предназначено для установки в здание для защиты внутренней электропроводки, инструкции монтажа оборудования должны содержать требования для защиты от коротких замыканий или защиты от протекания токов перегрузки или при необходимости для обоих случаев (5.5.2).

Если защита от поражения электрическим током ИБП (5.1) обеспечивается устройством дифференциального тока в цепи монтажа здания и конструкция ИБП предполагает в любом нормальном или аварийном рабочем состоянии возникновение тока утечки на землю с постоянной составляющей, инструкции монтажа должны определить устройства дифференциального тока как тип B (см. IEC 60755) для трехфазного ИБП, и как тип A (см. IEC 61008-1 или IEC 61009-1) для однофазного ИБП.

ПРИМЕЧАНИЕ Необходимо учитывать электротехнические правила и нормы в отношении требований по защите общедоступных сетей (при наличии).

4.7.13 Высокий ток утечки

По RD (см. 5.1) со следующим положением.

Если ИБП предназначен для использования в виде подключаемого к розетке оборудования типа В или в стационарных установках, то при превышении или вероятном превышении в любом из режимов работы, установленных RD (см. 5.1) пределов тока утечки на землю для ИБП и суммы подключенных нагрузок в проводнике защитного заземления основного источника электропитания ИБП, устройство должно быть снабжено предупреждающим знаком согласно RD (см. 5.1), в инструкции по установке должен быть указан способ подключения к основному источнику электропитания.

4.7.14 Термостат и другие устройства регулирования

По RD (см. 1.7.10).

4.7.15 Язык

Инструкции и маркировка оборудования по безопасности должны быть на доступном для страны языке, устанавливающей оборудование.

По RD (см. 1.7.12).

4.7.16 Прочность маркировки

По RD (см. 1.7.11).

4.7.17 Сменные части

По RD (см. 1.7.12).

4.7.18 Заменяемые батареи

По RD (см. 1.7.13).

4.7.19 Доступ оператора с помощью приборов

По RD (см. 1.7.2.5).

4.7.20 Батареи

Внешние батарейные корпуса и батарейные отсеки внутри ИБП должны быть снабжены следующей информацией, размещаемой в пределах видимости обслуживающего персонала при работе с ИБП, согласно требованиям RD (1.7.1):

a) тип батарей (свинцово-кислотные, никель-кадмиевые и др.), число блоков или ячеек;

b) общее номинальное напряжение батареи;

c) общая номинальная емкость батареи (необязательно);

d) предупреждение о наличии опасных уровней энергии, риске поражения электрическим током и химической опасности, со ссылкой на требования по обращению, обслуживанию и утилизации, изложенные в нижеследующих инструкциях.

Исключение: Подключаемые к розетке ИБП типа А, использующие встроенные батареи или отдельные батарейные корпуса, предназначенные для размещения под, над или рядом с ИБП и подключаемые с помощью вилок и гнезд для установки оператором, достаточно снабдить предупреждающим знаком на внешней поверхности устройства.

Иная информация должна быть приведена в инструкциях для пользователя.

Инструкции:

a) для батарей с внутренней установкой:

- инструкции должны содержать достаточную информацию, позволяющую заменить батарею на другую рекомендованную батарею подходящего типа;

- руководство по безопасности, обеспечивающее доступ обслуживающего персонала, должны приводиться в инструкции по установке или обслуживанию;

- если батареи рассчитаны на установку обслуживающим персоналом, должны быть приведены инструкции по подключению соединений, включая усилия затягивания винтов клемм.

Руководство для оператора должно включать следующие инструкции:

- обслуживание батарей должно производиться персоналом, осведомленным о работе с батареями и необходимых мерах предосторожности, или под наблюдением такого персонала;

- при замене батарей необходимо устанавливать батареи или батарейные блоки аналогичного типа и в том же количестве;

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Не размещать батареи при прямом попадании огня. Это может привести к взрыву;

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Не вскрывать батареи и не нарушать их целостность. Разлитый электролит опасен для кожи и глаз, может оказаться токсичным.

b) для батарей с внешней установкой:

- если батарея не поставляется изготовителем ИБП, в инструкциях по установке должно указываться напряжение, номинальная емкость (в ампер-часах), режим зарядки и способ защиты при установке, необходимые для согласования параметров с защитными устройствами ИБП;

- инструкции для батарейных ячеек должны быть предоставлены изготовителем батарей;

c) для внешних батарейных корпусов:

- поставляемые с ИБП внешние батарейные корпуса должны быть снабжены инструкциями по установке, позволяющими определить размеры кабеля для соединения с ИБП (если кабели не предоставлены изготовителем ИБП). Если батарейные ячейки или блоки не поставляются в заранее установленном и подключенном виде, то изготовитель батарей должен предоставить инструкции по установке батарейных ячеек или блоков, при отсутствии в инструкциях изготовителя ИБП по установке.

Защита от энергетически опасных факторов должна соответствовать RD (см. 2.1.1.5).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Энергетически опасные неизолированные элементы оборудования следует изолировать, заблокировать и обеспечить барьером. При этом необходимо учитывать, что данные детали оборудования во время обслуживания могут произвести непреднамеренные замыкания на проводящие материалы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Неизолированные детали используемого высокого напряжения должны быть расположены или заблокированы таким образом, чтобы предотвратить непреднамеренный контакт с такими частями в течение операций по сервисному обслуживанию других частей оборудования.

4.7.21 Инструкции по монтажу

Инструкции по монтажу должны содержать необходимую информацию о назначении и подключении любых схем сигнализации, контактов реле, схем аварийного отключения. Следует привлекать внимание к необходимости обеспечения характеристик цепей напряжения телекоммуникационной сети (НТС), безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН), сверхнизкого напряжения (СНН) в случае подключения иного оборудования.

Инструкции по установке должны содержать информацию (включая базовые конфигурации внутренних схем ИБП) для установления его совместимости с системами распределения электропитания.

Особое внимание должно быть уделено соблюдению соответствующих электротехнических норм и совместимости со схемами обводной цепи.

Если выход нейтрали ИБП переходит на вход нейтрали источника питания, должны быть предусмотрены соответствующие инструкции по установке для предотвращения потерь, например, если риск потери является следствием внешней изоляции/переключения источников питания.

При соблюдении требований RD (см. 1.7.2.4) по маркировке, ИБП пригодны для использования в системе мощности разделительного трансформатора согласно требованиям RD (Приложение V). Если дополнительные внешние элементы соответствуют данным требованиям, то ссылки должны быть перечислены в инструкции по установке.

5 Основные требования к конструкции

5.1 Защита от поражения электрическим током и энергетической опасности

5.1.1 Доступ оператора

Применяются требования и ограничения по RD (см. 2.1.1).

Требования по защите от поражения электрическим током из-за заряженных частей основывается на принципах, что оператор имеет доступ к:

- открытым частям в БСНН цепях;
- открытым частям в токоограничивающих цепях;
- изолированным проводам в цепях сверхнизкого напряжения (СНН) при определенных условиях.

ПРИМЕЧАНИЕ НТС схемы не являются частью ИБП, имеются некоторые соединения ИБП с поддержкой внешних цепей НТС, например, с помощью линии связи к коммутируемой сети телекоммуникации (КСТ).

Требования к защите от энергетических опасностей основаны на принципе обеспечения безопасности в существующей энергетической зоне.

В соответствии с порядком монтажа от изготовителя, ИБП предназначен для встраивания и (или) монтажа в стойку или для включения в большее оборудование, которое испытано и имеет ограниченный доступ к ИБП.

5.1.2 Защита ИБП, используемых в зонах доступа обслуживания

Применяются следующие требования в зонах доступа для обслуживания.

Неизолированные части опасных напряжений должны быть расположены или заблокированы таким образом, чтобы избежать непреднамеренный контакт во время обслуживания других частей оборудования. Неизолированные части опасных напряжений должны быть расположены или заблокированы таким образом, чтобы случаи короткого замыкания на схемах БНН или НТС (например, используемые обслуживающим персоналом инструменты или пробные испытания) было маловероятным.

Отсутствуют требования по доступу к схемам СНН или НТС. Неизолированные части, представляющие опасный уровень энергии, должны быть расположены или заблокированы таким образом, чтобы непреднамеренное замыкание проводящих материалов было минимальным во время обслуживания оборудования.

Согласно 5.1.2 любая блокировка должна удаляться и заменяться, если при необходимости обслуживания. Степень соответствия определяется путем осмотра и измерения. При неизбежности непреднамеренного контакта необходимо учитывать варианты доступа обслуживающего персонала рядом с неизолированными частями для проведения работ. Для определения опасных уровней энергии см. RD (2.1.1.5 c).

5.1.3 Защита ИБП, используемых в зонах с ограниченным доступом

Для установления оборудования в зонах с ограниченным доступом применяются определенные требования к зонам доступа оператора, за исключением случаев, разрешенных в следующих трех абзацах.

Не допускается контакт с неизолированными частями вторичной цепи опасных напряжений с испытательным штифтом, Рисунок 2A/RD (см. RD, 2.1.1.1). Данные части должны быть расположены или заблокированы таким образом, чтобы вероятность контакта была минимальной.

Неизолированные элементы с опасным уровнем энергии должны быть расположены или заблокированы таким образом, чтобы вероятность непреднамеренного замыкания на присутствующих проводящих материалах была минимальной.

Отсутствуют требования по контакту с неизолированными частями схем НТС-1, НТС-2 и НТС-3.

Степень соответствия определяется путем проверки и измерения.

В случае контакта или в случае преднамеренного контакта, учитывается необходимость получения доступа рядом с неизолированными частями. Для определения опасных уровней энергии см. RD, 2.1.1.5 c.

5.1.4 Защита от обратного тока

ИБП должен предотвратить опасно высокое напряжение или опасные энергии присутствующих из входной точки подключения ИБП переменного тока после приостановки входной энергии переменного тока.

Должна отсутствовать опасность поражения электрическим током на входных точках переменного тока при измерении 1 с после обесточивания переменного тока для сменного ИБП или 15 с для беспрерывного подключения ИБП.

Требования для обеспечения беспрерывного соединения ИБП могут быть проведены с использованием входной линии переменного тока для сменного ИБП или 15 с для постоянного соединения с ИБП и в этом случае:

- требование распространяется на входные клеммы изолирующего устройства;
- поставщик ИБП обеспечивает или указывает подходящее изолирующее устройство;
- применяется дополнительная маркировка (см. 4.7.3).

Степень соответствия определяется проверкой оборудования и соответствующих сетевых диаграмм, также путем моделирования аварийных ситуаций в соответствии с Приложением А настоящего стандарта.

Если защита обратного питания использует воздушный зазор, в дополнение к условиям RD (см. 2.10.3.3) по утечке и безопасному расстоянию применяются следующие требования:

a) при условии подтверждения изготовителем, выход ИБП в режиме хранимой энергии можно считать переходной свободной вторичной цепью I категории перенапряжения (I категория перенапряжения определяется по RD, Таблица 2J, используя соответствующее ИБП среднеквадратичное выходное напряжение);

b) утечки и безопасные расстояния должны соответствовать основным требованиям изоляции для степени загрязнения 2 (см. RD, Таблицы 2M и 2N).

ПРИМЕЧАНИЕ Усиленная или эквивалентная изоляция применяется в тех случаях, когда какой-либо выходной проводник, включая нейтральные, не соответствует основной изоляции на землю при использовании в качестве рабочего режима ИБП режим хранимой энергии. Во всех других случаях, основная изоляция является приемлемой.

Степень соответствия определяется проверкой.

5.1.5 Устройство для аварийного отключения

ИБП должен быть снабжен одним встроенным устройством для аварийного отключения (или клеммами для подключения внешнего устройства для аварийного отключения), которое предотвращает дальнейшую подачу питания от ИБП на нагрузку в любом режиме работы. Если требуется дополнительное отключение источников на уровне кабельной системы здания, это должно быть оговорено в инструкциях по установке. Если местные правила по электроустановке допускают, то данные требования не являются обязательными для сменных ИБП.

ПРИМЕЧАНИЕ В некоторых странах, устройство аварийного отключения называется АО («аварийное отключение»). Соответствие определяется оценкой и анализом диаграмм цепей.

5.2 Требования для вспомогательных цепей

5.2.1 Безопасность дополнительных цепей низкого напряжения – БНН

Применяются требования RD (см. 2.2) для любых схем БНН, предоставляемых ИБП.

5.2.2 Телефонная сеть цепей напряжения - THB

Применяются требования RD (см. 2.3) для любых входящих схем THB, поддерживаемых ИБП.

ПРИМЕЧАНИЕ Большинство ИБП не будут обеспечивать сами схемы THB, но будут рассматриваться в тех случаях, когда входящая схема THB поддерживается ИБП, например, подключение к коммутируемой сети телекоммуникаций (КСТ).

5.2.3 Ограниченные токовые цепи

Применяются требования RD (см. 2.4) для любой ограниченной токовой цепи обеспечиваемой ИБП.

5.2.4 Сети внешней сигнализации

Применяются требования RD (см. 3.5).

5.2.5 Ограниченный источник питания

Применяются требования RD (см. 2.5).

5.3 Защитное заземление и сцепления

5.3.1 Общее

Применяются общие требования RD (см. 2.6) вместе со следующим условием.

5.3.2 Защитное заземление

Доступные проводниковые части первого сорта оборудования, которое в случае одной неисправности изоляции могут принять на себя опасное напряжение, должны быть надежно подключены к защитным зажимам заземления в оборудовании.

ПРИМЕЧАНИЕ В местах с доступом для обслуживания, проводниковые элементы (как рама двигателя, электронные шасси и т.д.), которые в случае одной неисправности изоляции могут принять опасное напряжение, должны быть либо соединены с защитным терминалом заземления, либо если это невозможно или невыполнимо, то соответствующие предупреждающие этикетки должны указывать обслуживающему персоналу, что данные детали не заземлены и заранее должны быть проверены на опасное напряжения.

Данное требование не распространяется на доступные токопроводящие части, которые отделены от частей с опасным напряжением:

- заземленные металлические части;
- твердой изоляции или воздушного зазора, или их комбинации, на которые необходимо провести двойную или усиленную изоляцию. В этом случае, в соответствии с требованиями по испытанию RD (см. 2.10 и 4.2), данные элементы фиксируются и закрепляются так, чтобы сохранить минимальные расстояния во время применения силы.

Степень соответствия определяется проверкой и требованиями RD (см. 2.6.1 и 5.2).

5.3.3 Твердотельный изоляционный материал

Выход переменного тока ИБП должен быть привязан к защитному заземлению оборудования согласно требованиям системы распределения питания работающего ИБП.

На всех режимах работы устройства необходимо сцепление защитного заземления и нейтральных проводников. Физические точки сцепления могут быть вне ИБП.

Выходная сеть переменного тока сменного типа А или В ИБП является неразделимым производным источником, который при нормальном режиме работы не должен быть соединен с режимом запасной энергии. См. RD (Приложение V) для обеспечения заземления отдельными производными источниками переменного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ Приложение V/RD классифицирует систему распределения переменного тока как TNS, TNC, TT или IT в зависимости от:

- состояния сцепления между защитным заземлением и нейтральным проводником (если отсутствует нейтральный проводник, то применяется фазовый провод),

- разделения, если таковые имеются, между нейтральным проводником и землей, структуры заземленного оборудования.

Для класса I сменного оборудования типа А ИБП в конечной установленной системе конфигурации должен обеспечить достаточным количеством точек подключения, заземленной розеткой или другими средствами, позволяющими эквипотенциальные изоляционные сцепления ИБП с другими оборудованиями класса I, включая шкафы внешних аккумуляторных батарей ИБП вне зависимости от отключенности ИБП от источника первичного защитного проводника. Необходимые специальные инструкции по вопросам сцепления указываются в инструкции пользователя.

Степень соответствия определяется проверкой и испытаниями на сопротивление заземления между соответствующими точками подключения.

5.4 Изоляция переменного и постоянного тока

5.4.1 Применяются общие требования RD (см. 3.4) в дополнение к следующему условию.

5.4.2 Устройства отключения

Должны быть предусмотрены устройства отключения, обеспечивающие отключение ИБП от источника переменного тока для обслуживания квалифицированным персоналом.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если такие средства изоляции не требуются для использования, они могут находиться в зоне, доступной для обслуживания, и быть внешними по отношению к оборудованию.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Отсоединение устройства для проведения работ по обслуживанию и тестированию, как правило, предназначено для работы в режиме холостого хода при условии, что критическая нагрузка может быть передана согласно требованиям иных средств, например, используя статический переключатель.

Средства изоляции и устройства отключения для внутренних и внешних источников постоянного тока, например, для аккумуляторных батарей, должны открыть незаземленные проводники, подключенные к источнику постоянного тока.

Если устройство разъединения влияет на связь выходного напряжения ИБП на защитное заземление, то требования отличаются от требований 5.3.3 и необходимо подать сигнал тревоги. Кроме того, соответствующий предупредительный знак должен быть расположен рядом с этим устройством отключения или сигналом управления.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Данная ситуация может возникнуть при открытии 4-полюсного входного изолятора, который обеспечивает нейтральную ссылку на ИБП.

Если приводной механизм устройства отключения использует вертикальное, а не вращательное или горизонтальное движение, то положение механизма «вверх» должно соответствовать операции «вкл».

Если постоянно подключенный блок получает электропитание из нескольких внешних источников (например, резервное питание с другим напряжением/частотой), то все устройства отключения должны быть снабжены хорошо заметной маркировкой, содержащей достаточные инструкции для снятия всего электропитания с блока.

5.5 Перегрузка по току и защита от замыкания на землю

5.5.1 Основное

Требования RD (см. 2.7.3, 2.7.4, 2.7.5, 2.7.6) применяются в дополнение к следующим условиям.

5.5.2 Основные требования

Защита от короткого замыкания и тока замыкания на землю во входных и выходных контурах должна быть обеспечена либо внутренними средствами оборудования, либо в рамках системы электропитания здания.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В данном случае замыкание на землю не подразумевает остаточный ток или ток утечки, соответствующий требованиям 4.7.12 и 4.7.13.

При монтажных работах здания защитные устройства должны обеспечивать защиту от коротких замыканий и замыканий на землю для компонентов ИБП с входной питающей сетью. Такие компоненты включают в себя сетевой шнур, штепсельную розетку, фильтр RFI, обводную цепь и изоляционные выключатели. В противном случае, защитные устройства, необходимые для соблюдения требований к аварийным условиям эксплуатации и режиму короткого замыкания, изложенные в 8.3, должны быть включены в качестве составной части оборудования.

Если при эксплуатации устройства используется защита в системе электропитания здания, то инструкции по установке должны соответствовать требованиям 4.7.12, за исключением подключаемого к розетке оборудования типа А. Поскольку система электропитания здания обеспечивает защиту в соответствии с номинальными характеристиками розетки, 4.7.12 не применяется.

Изготовитель должен указать действующее значение ожидаемого тока повреждения в наиболее неблагоприятных условиях, чтобы обеспечить правильный подбор размеров нулевого проводника, устройства защиты и фазных проводников для постоянного подключения выходных контуров. Ток повреждения указывать не требуется, если изготовитель обеспечивает защиту выходного контура, или при подключении к выходной розетке оборудования типа А.

В условиях, когда выходной ток инвертора контролируется только схемой ограничения тока, ожидаемый ток короткого замыкания или перегрузки не должен создавать опасности оборудованию, указанному в настоящем стандарте.

Защита от короткого замыкания должна продолжать работать в течение 5 с.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Целью данного требования является уменьшение риска поражения электрическим током или пожаром в период короткого замыкания. Обеспечение автоматическим выключателем на выходе с подобным показателем на выходной сети, или с ограниченным током считается достаточным для удовлетворения требования.

Степень соответствия определяется проверкой и функциональным тестированием.

5.5.3 Защита цепи аккумулятора

5.5.3.1 Перегрузка тока и защита от замыкания на землю

Цепь аккумулятора питания должна быть обеспечена перегрузкой тока и защитой от замыкания на землю и должна соответствовать требованиям 5.5.3.2 и 5.5.3.3.

ПРИМЕЧАНИЕ В данном случае замыкание на землю не подразумевает остаточный ток или ток утечки, соответствующий требованиям 4.7.12 и 4.7.13.

5.5.3.2 Расположение защитных устройств

При установке батарей внутри ИБП контур питания от батарей должен быть снабжен защитным устройством.

ПРИМЕЧАНИЕ При установке батарей вне ИБП расположение устройства защиты от превышения допустимого тока, устройство защиты от превышения допустимого тока должно быть расположено в непосредственной близости от аккумуляторных батарей в соответствии с местными правилами установки.

Степень соответствия определяется проверкой.

5.5.3.3 Характеристики устройства защиты

Характеристики устройства защиты от чрезмерного тока при внутреннем расположении должны быть достаточными для защиты от условий по RD (см. 5.3.1).

Для использования ИБП с отдельной подачей аккумуляторных батарей, устройство по оценке перегрузки по току должно быть указано в инструкции по эксплуатации и учитывается в оценке тока проводников, подключенных между ИБП и аккумуляторных батарей питания, как определено требованиями 6.2.

ПРИМЕЧАНИЕ Если точки подключения аккумуляторного блока не заземлены напрямую, то устройство должно защищать обе точки подключения.

Степень соответствия определяется проверкой.

5.6 Защита персонала — защитная блокировка

5.6.1 Защита оператора

В зонах, к которым оператор имеет доступ, применяют условия RD (см. 2.8), защитные блокировки.

5.6.2 Защита обслуживающего персонала

5.6.2.1 Введение

В дополнение к требованиям RD (см. 2.8), для обслуживающего персонала, которому необходим доступ к неизолированным электрическим компонентам или движущимся частям (над, под, вокруг и через) включенного ИБП для регулировки или измерений, применяют следующие требования.

5.6.2.2 Крышки

Расположение частей с опасно высоким напряжением или уровнем энергии, также крышек должно сводить к минимуму риск поражения электрическим током или возникновения короткого замыкания во время снятия крышек и их установки на место.

5.6.2.3 Расположение и ограждение частей

Элементы с опасно высоким напряжением или уровнем энергии и движущиеся части, опасные для здоровья персонала, закрывают защитным корпусом таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность непреднамеренного контакта обслуживающего персонала при регулировке или установке элементов управления, при проведении механических операций на включенном ИБП, например, при смазывании двигателя, регулировке положения элемента управления, сбросе механического прерывателя или работе с ручным переключателем.

5.6.2.4 Элементы на дверцах

Элементы с опасно высоким напряжением или уровнем энергии, расположенные с тыльной стороны дверцы, оснащают ограждением или изоляцией, для уменьшения вероятности контакта обслуживающего персонала с данными элементами.

Соответствие требованиям 5.6.1-5.6.2.4 определяется проверкой и измерениями с использованием испытательного штифта по RD (см. Рисунок 2А).

5.6.2.5 Доступ к компонентам

Компоненты, требующие проверки, сброса, регулировки или обслуживания во включенном состоянии, должны быть расположены по отношению к другим компонентам и заземленным металлическим частям и устанавливаться таким образом, чтобы обслуживающий персонал мог получить к ним доступ без риска поражения электрическим током, воздействия опасно высокого уровня энергии, тока короткого замыкания или травмы от рядом расположенных движущихся частей. Доступ к таким компонентам не должен затрудняться другими компонентами или кабелями.

Для регулировок, выполняемых с помощью инструмента на включенном ИБП, по RD (см. 2.8.3) требуется обеспечение защиты и сведения к минимуму возможности контакта с неизолированными частями под опасно высоким напряжением, создающими угрозу поражения электрическим током или воздействия высокого уровня энергии, с учетом несовпадения инструмента с регулируемым элементом.

Защиту обеспечивают посредством:

- размещения средств регулировки вдали от неизолированных частей с опасным напряжением;

- установки ограждения, сокращающего вероятность контакта инструмента с неизолированными частями под напряжением.

Соответствие требованиям определяется проверкой и, при необходимости, путем имитации сбоя.

5.6.2.6 Движущиеся элементы

Движущиеся элементы, которые могут вызвать травму персонала при осуществлении работ по обслуживанию, должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы снизить до минимума вероятность непреднамеренного контакта с ними.

5.6.2.7 Банки конденсаторов

Банки конденсаторов должны быть оснащены средствами разряда для защиты обслуживающего персонала. В случае, если время разряда превышает 1,0 с, должен быть помещен предупреждающий знак с указанием времени, необходимого для снижения заряда до безопасного уровня (не более 5 мин) (RD (см. 1.2.8.5 и 1.2.8.8).

5.6.2.8 Внутренние батареи

Внутренние батареи должны быть расположены таким образом, чтобы свести к минимуму риск поражения электрическим током в результате непреднамеренного контакта с клеммами, способ их соединения должен сводить к минимуму риск короткого замыкания и поражения электрическим током при обслуживании и замене батарей.

По мере возможности пользовательская или эксплуатационная инструкция должна содержать следующие инструкции или аналогичное предупреждение:

«ВНИМАНИЕ: аккумуляторная батарея может представлять риск поражения электрическим током и короткого замыкания. Следует соблюдать следующие меры предосторожности при работе с ними:

a) снимать часы, кольца и другие металлические предметы;

b) использовать инструменты с изолированными ручками;

c) надевать резиновые перчатки и сапоги;

d) отсоединить источник зарядки перед подключением или отключением клемм аккумулятора;

e) проверить состояние заземления аккумуляторных батарей. Если обнаруживаются оплошности в заземлении, необходимо удалить источник заземления. Контакт с любой частью заземленной аккумуляторной батареи может привести к поражению электрическим током. Вероятность поражения уменьшается путем удаления заземлений в процессе установки и технического обслуживания (применимо к оборудованию и выносным частям аккумуляторных батарей, не имеющих заземленной сети питания).

Соответствие требованиям 5.6.2.6 - 5.7.2.8 определяется проверкой.

5.7 Зазоры, пути утечки и пути через изоляцию

По RD (см. 2.10).

6 Электропроводка, соединения и электропитание

6.1 Общие положения

6.1.1 Введение

Требования RD (см. 3.1) применяются вместе со следующим условием. Провода питания аппаратов и измерительных приборов должны быть установлены в покрытии или дверях таким образом, чтобы избежать какие либо механические повреждения проводников во время передвижения покрытия или двери.

Нейтральные проводники в трехфазных ИБП должны быть рассчитаны с учетом суммы гармонических токов однофазной нагрузки в данном проводнике.

Только один проводник должен быть соединен с точкой подключения, соединение двух или более проводников может быть разрешено только в тех случаях, когда клеммы рассчитаны для такого соединения.

6.1.2 Размеры и параметры шин и изолированных проводников

Выбор поперечного сечения проводников внутри ИБП должен выполняться изготовителем. В дополнение к проводимому току, также определяется механической нагрузкой, которой подвергается ИБП. При этом, проводники прокладываются по типу изоляции и, если применимо, по виду соединенных элементов (например, электроника).

Проверку проводят путем проверки и испытаний.

6.2 Подключение к сети питания

6.2.1 Общие положения для подключения к источнику

Применяются требования RD (см. 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8) дополнительно со следующими условиями.

6.2.2 Правила соединения

Для безопасного и надежного подключения к первичным источником питания, ИБП классифицируются и связаны следующим образом (см. RD, 1.2.5.2):

- ИБП для постоянного подключения: клеммы для постоянного подключения к сети;
- сменный ИБП типа В: несъемный сетевой кабель или приборный штепсель типа В, соответствующий требованиям RD (см. 3.2.5);
- сменный ИБП типа А: входное устройство для подключения съемного шнура питания или несъемного шнура питания, соответствующих требованиям RD (см. 3.2.5).

Если оборудование снабжено несколькими входами электропитания (например, для разных напряжений/частот либо в качестве резервных источников питания), то его конструкция должна обеспечивать выполнение следующих условий:

- для разных контуров должны использоваться раздельные средства подключения;
- если используются соединительные разъемы питания и неправильное присоединение разных разъемов может привести к опасности, то такие разъемы не должны являться взаимозаменяемыми;
- оператор должен быть защищен от контакта с неизолированными проводниками СНН или опасных напряжений, таких как штепсельные соединения, когда один или несколько соединителей разъединены.

Степень соответствия определяется оценкой.

6.3 Кабельные клеммы для внешних проводников электропитания

Требования RD (см. 3.3) применяются вместе со следующими условиями.

Должны быть приняты меры предосторожности к кабельному уплотнению и аксессуарам внешнего питания. Например, устанавливается металлический/проводной корпус для предотвращения движения кабеля.

Изготовитель должен указать, что клеммы предназначены для соединения медных или алюминиевых проводников или обоих. Клеммы должны быть такими, чтобы можно было соединить внешние проводники с помощью инструментов (болты, разъемы и т.д.), которые обеспечивают необходимое соединительное давление на номинальный ток и стойкость аппарата при коротком замыкании, и сохраняет сеть.

При отсутствии соглашения между изготовителем и потребителем, клеммы должны быть способны вместить медные проводы и кабели минимальных и максимальных площадей поперечного сечения, необходимой для номинального тока (Приложение N).

Степень соответствия определяется проверкой, измерением и подгонкой наименьших и наибольших поперечных сечений, соответствующих диапазону согласно Приложению N.

7 Физические требования

7.1 Корпус

Рама или корпус устройства не должны быть использованы для протекания тока в режиме нормальной работы.

ПРИМЕЧАНИЕ В рамах и корпусе, подключенных к защитному заземлению, могут протекать токи утечки или токи, связанные с электрическими отказами.

Компоненты, являющиеся функциональной частью корпуса (например, шкалы или щитки), должны соответствовать требованиям к корпусу.

Элементы модульного устройства могут иметь открытую конструкцию (без корпуса или с неполным корпусом) при условии, что после сборки модулей в единое устройство, корпус будет соответствовать требованиям RD (см. 2.1). Средства идентификации модулей и электрических соединений между ними должны соответствовать требованиям RD (см. 6.2.1 и 1.7.7).

Корпус должен обеспечивать защиту различных частей устройства. Части корпуса, необходимые для выполнения требований по защите от пожара, поражения электрическим током, травм и воздействия опасно высоких уровней энергии, должны удовлетворять требованиям к корпусу настоящего стандарта.

Соответствие стандарту определяется проверкой.

7.2 Устойчивость

По RD (см. 4.1) в сочетании со следующими дополнениями.

В условиях нормального использования блоки и устройства не должны терять физическую устойчивость в такой степени, чтобы это представляло угрозу для операторов и обслуживающего персонала.

Если для улучшения устойчивости при открывании ящиков, дверей и т.д. применяют надежные средства фиксации, то при использовании оператором они должны функционировать автоматически. Если средство фиксации не является автоматическим, оно должно быть снабжено соответствующей видимой маркировкой для уведомления обслуживающего персонала.

Соответствие проверяют испытаниями при необходимости. Каждое испытание выполняют отдельно. В ходе испытаний устройства должны содержать внутренние компоненты, обеспечивающие наиболее неблагоприятные условия. Колесики (если они применяются при нормальной эксплуатации устройства) должны находиться в самом неблагоприятном положении.

Устройство не должно опрокидываться как с установленными батареями, так и без них при проверке в самых жестких условиях, предусмотренных RD.

7.3 Механическая прочность

По RD (см. 4.2).

7.4 Элементы конструкции

7.4.1 Введение

Применяются требования RD (см. 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.7, 4.3.11, 4.4 и 4.5) вместе со следующими условиями.

Минимальная степень защиты IP20 должна быть обеспечена при установке электрической распределительной коробки в соответствии с инструкциями изготовителя, если только иные более высокие уровни защиты не указаны заводом-изготовителем.

Степень соответствия определяется проверкой и с помощью испытательного штифта. В случаях, когда установлен более высокий уровень защиты испытательный штифт заменяется на соответствующий метод испытания, изложенный в IEC 60529.

7.4.2 Отверстия

Отверстия, находящиеся вертикально над неизолированными частями под опасно высоким напряжением в верхней части огнезащитного или электроизоляционного корпуса, должны быть не более 5 мм по длине или ширине, если конструкция не ограничивает вертикальный доступ к другим частям, например с помощью фильтра или похожего ограничителя (RD, Рисунок 4B). Данные требования не применимы к оборудованию, имеющему отверстия в верхней части корпуса высотой более 1,8 м.

Степень соответствия определяется проверкой.

7.4.3 Концентрация газов

Оборудование, содержащее батареи в условиях нормальной эксплуатации, должно включать достаточные средства защиты от опасности возникновения взрывоопасных концентраций газов, а также внутренних или внешних утечек жидкостей (см. также 7.6 и Приложение M).

Степень соответствия определяется проверкой.

7.4.4 Перемещение оборудования

Оборудование, снабженное колесиками для легкого перемещения к месту установки, но рассчитанное на жесткое фиксированное подключение кабелей, должно включать дополнительные средства для обеспечения неподвижности после установки. Чтобы убедиться в отсутствии перемещений устройства массой 25 кг и более, к нему прилагают силу, равную 20 % веса устройства, но не более 250 Н.

Степень соответствия определяется проверкой и испытаниями.

7.5 Огнестойкость

Применяются требования RD (см. 4.7) со следующими условиями.

ИБП, используемые в зонах операторского доступа (см. 5.1.1), должны соответствовать минимальным требованиям RD (см. 4.7.2).

Батареи должны иметь класс огнестойкости HB или выше (RD, 1.2.12).

7.6 Размещение батарей

7.6.1 Размещение батарей и установка

Батареи, предназначенные для использования с ИБП, должны быть установлены с учетом требований 7.6.2 со ссылкой на 7.6.8.

Для такого размещения применяют:

- отдельные батарейные помещения или здания;
- отдельные шкафы или корпуса в помещении или на открытом воздухе;
- батарейные отсеки или секции внутри ИБП.

Исключение: аккумуляторные батареи с регулирующим клапаном и другие виды герметичных аккумуляторных батарей не требуют отдельного места или камеры.

7.6.2 Доступность и удобство обслуживания

Должен быть обеспечен доступ к полюсам и разъемам батарей для закрепления их оснастки с помощью надлежащих инструментов. Батареи с жидким электролитом должны быть размещены так, чтобы был обеспечен доступ к крышкам батарейных ячеек для проверки электролита и коррекции его уровня.

Соответствие стандарту проверяют измерениями с применением инструментов и измерительного оборудования, рекомендуемого изготовителем батарей.

7.6.3 Расстояние

Элементы аккумуляторной батареи должны быть установлены на расстоянии друг от друга с целью соблюдения движения воздуха, температуры аккумуляторной батареи и изоляционных требований.

Аккумуляторные батареи должны быть расположены и смонтированы таким образом, чтобы в случае смещения аккумуляторных батарей, точки подключения элемента были лишены возможности вступления в контакт с клеммами соседних элементов или с металлическими частями аккумуляторных батарейных отсеков.

ПРИМЕЧАНИЕ Данное расстояние между аккумуляторными батарейными блоками или элементами может быть равно нулю, при применении.

Степень соответствия определяется путем проверки и анализа требований изготовителя.

7.6.4 Изоляция

Никель-кадмиевые ячейки в проводящих корпусах требуют достаточной изоляции друг от друга и от шкафов или отсеков. Данная изоляция должна удовлетворять требованиям RD (см. 5.2).

Соответствие стандарту проверяют испытаниями.

7.6.5 Подключение кабелей

Контакты, соединения и кабели должны быть защищены от воздействия температуры среды, влаги, газов, паров и механических нагрузок согласно требованиям Раздела 6.

Соответствие определяется проверкой и испытаниями.

7.6.6 Утечки электролита

Батареи требуют достаточной защиты от утечек электролита, например устойчивого к электролиту покрытия батарейных лотков и шкафов.

ПРИМЕЧАНИЕ Данное требование не распространяется на батареи типа VRLA (свинцово-кислотные аккумуляторы).

Соответствие определяется проверкой.

7.6.7 Вентиляция

Должна быть обеспечена надлежащая вентиляция, гарантирующая рассеяние любых потенциально взрывоопасных смесей водорода и кислорода задолго до превышения безопасных уровней концентрации.

Для батарейных отсеков (отдельных или комбинированных) способ определения необходимого воздушного потока для обеспечения достаточного уровня рассеяния должен быть приведен в соответствии с Приложением М.

В комбинированных устройствах, включающих батареи и электрические компоненты, необходимо обращать внимание на предотвращение воспламенения

локальных повышенных концентраций водорода и кислорода под воздействием соседних рабочих искровых компонентов, например прерывателей и переключателей, расположенных рядом с вентиляционными отверстиями или клапанами батарей.

Для этого, в зависимости от технических особенностей ИБП и батарей, должны быть использованы полностью замкнутые компоненты, отделение батарейных отсеков или обеспечение достаточной вентиляции.

Достаточность расстояния между вентиляционными отверстиями или клапанами батарей и любыми открытыми искровыми компонентами должна быть показана изготовителем с использованием технических данных по конструкции подлежащего испытаниям оборудования (см. М.2 для руководства).

Для батарейных помещений должна быть приведена соответствующая информация о требуемом воздушном потоке в инструкциях по установке, если батарейная установка поставляется вместе с ИБП.

Соответствие определяется проверкой, расчетами и измерениями.

7.6.8 Напряжение зарядки

Защита батарей от избыточного напряжения в условиях любого одиночного отказа (например, по причине отказа устройства зарядки) должна быть обеспечена отключением устройства зарядки или прерывания тока зарядки. При этом должны соблюдаться пределы напряжения зарядки, заявленные изготовителем.

Проверку проводят путем оценки цепи и теста.

7.7 Повышение температуры

По RD (см. 4.5.2) в сочетании со следующими дополнениями.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Таблица 1 является выпиской из Таблицы 4B/RD и значения применяются для подъема сопротивления или термопары встроенных методов.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Таблица 2 приводит дополнительные температурные ограничения для нечастых и случайных событий.

Таблица 1 - Предельные величины повышения температуры

Изоляция компонентов, включая изоляцию обмоток	**Максимальное повышение температуры, °С**
Изоляции, в том числе изоляция обмотки,	
- материал 105 класс А	100
- материал 120 класс Е	115
- материал 130 класс В	120
- материал 155 класса F	140
- материал 180 класса Н	165
- материал 200 класса С	180
- материал 220 класса N	200
- материал 250 класса Р	225

Таблица 2 - Допустимые пределы температуры для магнитных витков в конце работы режима хранимой энергии

Класс изоляции, °С	Температура при измерении по среднему сопротивлению, °С	Температура при измерении с помощью термопары, °С
105	127	117
120	142	132
130	152	142
155	171	161
180	195	185
200	209	199
220	216	206
250	234	224

8 Требования по электрическим параметрам и имитация ненормальных условий

8.1 Общие положения

Требования по RD (см. 5.1.1) применимы со следующими дополнениями.

Если схема имеет конфигурацию, при которой проводник защитного заземления ИБП в любом режиме работы будет иметь сумму токов утечки заземления для ИБП и подключенной нагрузки, то ИБП должен удовлетворять следующим требованиям.

В системах взаимосвязанного оборудования с индивидуальными соединениями к сети подачи переменного тока должна быть протестирована каждая часть оборудования по отдельности. Системы взаимосвязанного оборудования с одним общим подключением к сети подачи переменного тока рассматриваются как единое оборудование. Относительно включения дополнительных функций см. также RD (1.4.10).

ПРИМЕЧАНИЕ Системы взаимосвязанного оборудования описаны в IEC 60990, Приложение А.

Для оборудования, предназначенного для подключения к групповому источнику сети, требуется испытать только один из них с одним из подключенных источников питания (например, для резервного копирования).

Оборудование, требующее одновременно мощностей от двух или более источников питания, должно быть испытано со всеми подключенными источниками питания. Применяются требования по RD (см. 5.1.7), если ток утечки на землю превышает 3,5 мА.

См. 6.2.2 для сетей подключения к основному источнику питания.

Соответствие определяется проверкой и соответствующими испытаниями, проводимыми при самых неблагоприятных значениях входного напряжения.

8.2 Электрическая прочность

По RD (см. 5.2).

8.3 Условия ненормальной работы и отказы

8.3.1 Общие положения

По RD (см. 5.3.1 - 5.3.5, 5.3.9) в сочетании со следующими требованиями.

8.3.2 Имитация отказов

Для компонентов и контуров, на которые не распространяются требования RD (см. 5.3.2, 5.3.3 и 5.3.5), соответствие стандарту проверяют имитацией следующих условий:

- отказы любых компонентов первичных схем;
- отказы любых компонентов, которые могут оказать неблагоприятное влияние на дополнительную изоляцию или усиленную изоляцию;
- дополнительно, для оборудования, которое не соответствует требованиям RD (см. 4.7.1 и 4.7.2), отказы всех компонентов;
- отказы, вызванные подключением нагрузки с наиболее неблагоприятным импедансом к клеммам и разъемам, обеспечивающим подачу электропитания или передачу сигналов от устройства, помимо главных выходных розеток.

ИБП с принудительной вентиляцией должен работать в обычном режиме с ротором двигателя вентилятора или заблокированного вентилятора. Для ИБП, имеющего более одного двигателя вентилятора или вентилятора, испытание проводится с ротором каждого двигателя вентилятора или заблокированным вентилятором поодиночке. ИБП, имеющие фильтры над вентиляционными отверстиями, должны работать с заблокированными отверстиями для показа засорения фильтров. Первоначальное испытание проводится с вентиляционными отверстиями, заблокированными на 50 %, затем повторяется с полностью заблокированным состоянием отверстий.

Исключение 1: Не обязательно проводить испытание каждой воздуходувки или вентилятора с полностью заблокированным состоянием фильтра.

Исключение 2: Все двигатели нагнетателя или вентилятора в узле, имеющем более одного двигателя данного оборудования, могут быть заблокированы одновременно.

В случае, если есть групповой выход с одинаковой внутренней схемой, испытание необходимо произвести только с одной из образцов розетки.

Для компонентов первичных схем, связанных с входом от электросети и выходом устройства (например, шнура питания, переходников, фильтров радиочастотных помех, обводной цепи, переключателей и соединительных кабелей между ними), имитацию отказа не проводят при условии, что компонент удовлетворяет требованиям RD (см. 5.3.4 а).

Для выявления условий отказа, возникновения которых можно ожидать, проводят анализ оборудования, диаграмм схем и спецификаций компонентов.

ПРИМЕЧАНИЕ Среди примеров отказов — короткие замыкания и размыкания цепи в транзисторах, диодах и конденсаторах (особенно в электролитических конденсаторах), отказы, приводящие к непрерывному рассеянию энергии на резисторах, рассчитанных на прерывистое рассеяние, и внутренние отказы интегральных схем, приводящие к избыточному рассеянию.

Испытания проводят по одному при работе оборудования на номинальном напряжении или на верхнем пределе номинального диапазона напряжений.

Допускается проверка схем в составе оборудования или испытания модельных схем, отдельных компонентов и блоков вне устройства.

Помимо критериев соответствия, указанных в RD (см. 5.3.3), температура трансформатора, питающего оборудование в ходе испытаний, не должна превышать уровня, установленного в RD (см. Приложение С), с учетом исключения согласно данному приложению.

8.3.3 Условия для испытаний

Испытания оборудования проводят при любых условиях, которые можно ожидать при нормальной эксплуатации и предсказуемых неправильных применениях, при работе

ИБП на номинальном напряжении или на верхнем пределе номинального диапазона напряжений.

ПРИМЕЧАНИЕ Примеры нормальной эксплуатации и предсказуемых неправильных применений:

- любое воздействие на доступные рабочие устройства управления (например, ручки, рычаги, ключи и панели), не предусмотренное инструкциями изготовителя;
- закрытие группы вентиляционных отверстий, для которых возможно одновременное закрытие, например, групп отверстий на одной стороне или на верхней поверхности оборудования, при этом данные группы закрываются по очереди;
- работа в любых условиях перегрузки выхода, включая короткое замыкание.

Если оборудование снабжено защитными покрытиями, то при испытаниях эти покрытия помещают на устройство в условиях нормального холостого хода до достижения стационарного состояния.

9 Подсоединение к телекоммуникационным сетям

По RD (см. Раздел 6, 3.5, 2.1.3 - 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.6.5.8, 2.10.3.3, 2.10.3.4, 2.10.4, Приложение М).

ПРИМЕЧАНИЕ Раздел 6 RD используется пользователем с учетом требования RD (см. 5.1.8).

Приложение А
(обязательное)

Испытания на устойчивость к нагреву и возгоранию

Приложение A/RD прилагается.

Приложение B
(обязательное)

Испытания электродвигателей при ненормальных условиях работы

Приложение B/RD прилагается.

Приложение С
(обязательное)

Трансформаторы

Приложение C/RD прилагается.

Приложение D
(обязательное)

Приборы для измерения тока утечки на землю

Приложение D/RD прилагается.

Приложение Е
(обязательное)

Превышение температуры обмотки

Приложение E/RD прилагается.

Приложение F
(обязательное)

Методы измерения путей утечки и воздушных зазоров

Приложение F/RD прилагается.

Приложение G
(обязательное)

Альтернативный метод определения минимальных зазоров

Приложение G/RD прилагается.

Приложение Н
(информационное)

Рекомендации по защите от попадания воды и посторонних веществ

Если при применении оборудования возможно попадание воды или посторонних веществ, то необходимо выбрать подходящую степень защиты по IEC 60529, выдержки из которого приведены в данном приложении.

ПРИМЕЧАНИЕ Для Северной Америки и для некоторых других регионов, где используются электрические распределительные коробки с характеристикой, отличающейся от требований IEC, приводится в Таблице 1 НАПЭ 250-2003 (Национальная ассоциация производителей электрооборудования) электрические распределительные коробки для электрооборудования (максимум 1000 В), конвертированные классификации электрических распределительных коробок типа НАПЭ на тип IEC 60259.

Удаление частей конструкции, обеспечивающих требуемую степень защиты от попадания воды или посторонних предметов, должно быть невозможно без применения инструментов.

Информация, приводимая в Таблицах Н.1 и Н.2, приведена из IEC 60529. Условия испытаний и соответствия по IEC 60529.

Т а б л и ц а Н.1 - Степени защиты от внешних твердых предметов, обозначаемые первой характеристической цифрой

Первое характеристическое число	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
0	Нет защиты	-
1	Защищено от внешних твердых предметов диаметром не менее 50 мм	Щуп-предмет со сферой диаметром 50 мм не должен проникать полностью[a]
2	Защищено от внешних твердых предметов диаметром не менее 12,5 мм	Щуп-предмет со сферой диаметром 12,5 мм не должен проникать полностью[a]
3	Защищено от внешних твердых предметов диаметром не менее 2,5 мм	Щуп-предмет со сферой диаметром 2,5 мм не должен проникать ни полностью, ни частично[a]
4	Защищено от внешних твердых предметов диаметром не менее 1,0 мм	Щуп-предмет со сферой диаметром 1,0 мм не должен проникать ни полностью, ни частично[a]
5	Пылезащищено	Проникновение пыли исключено не полностью, пыль не должна проникать в количестве, достаточном для нарушения нормальной работы оборудования или снижения его безопасности
6	Пыленепроницаемо	Пыль не проникает в оболочку

[a] Наибольший диаметр щупа не должен проходить через отверстие в оболочке

Таблица Н.2 - Степени защиты от воды, обозначаемые второй характеристической цифрой

Второе характеристическое число	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
0	Нет защиты	-
1	Защищено от вертикально падающих капель воды	Вертикально падающие капли воды не должны оказывать вредного воздействия
2	Защищено от вертикально падающих капель воды, когда оболочка отклонена на угол до 15 °	Вертикально падающие капли воды не должны оказывать вредного воздействия, когда оболочка отклонена от вертикали на угол до 15 ° включительно
3	Защищено от воды, падающей в виде дождя	Вода, падающая в виде брызг в любом направлении, составляющем угол до 60 ° включительно с вертикалью, не должна оказывать вредного воздействия
4	Защищено от сплошного разбрызгивания	Вода, падающая в виде брызг с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия
5	Защищено от водяных струй	Вода, направляемая на оболочку в виде струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия
6	Защищено от сильных водяных струй	Вода, направляемая на оболочку в виде сильных струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия
7	Защищено от воздействия при временном (непродолжительном) погружении в воду	Должно быть исключено проникновение воды внутрь оболочки в количестве, вызывающем вредное воздействие, при ее погружении на короткое время при стандартизованных условиях по давлению и длительности
8	Защищено от воздействия при длительном погружении в воду	Должно быть исключено проникновение воды в оболочку в количествах, вызывающих вредное воздействие, при ее длительном погружении в воду при условиях, согласованных между изготовителем и потребителем, более жестких, чем условия для цифры 7

Приложение I
(обязательное)

Испытания защиты от обратного питания

I.1 Общие положения

ИБП не должен допускать возможности появления избыточного тока между любой парой входных клемм при работе в режиме хранимой энергии. Если измеренное напряжение при разомкнутой цепи не превышает по действующему значению 30 В (пиковое значение 42,4 В, для постоянного тока 60 В), то проводить испытания не требуется.

Соответствие стандарту проверяют путем анализа схем, испытаниями при отказах компонентов схем управления и испытаниями, описанными в I.2, I.3 и I.5. Одна неисправность определяется в соответствии с RD (см. 5.3.7).

I.2 Испытания для подключаемого к розетке оборудования ИБП

Когда ИБП работает в режиме хранимой энергии и входные клеммы или вилки отключены, должны быть соблюдены следующие условия как при отсутствии нагрузки, так и при полной нагрузке.

a) При нормальной эксплуатации и в условиях любого одиночного отказа ток между любыми двумя доступными пользователю входными контактами не должен превышать 3,5 мА при измерении с помощью схемы, согласно RD (см. Приложение D).

b) Защита должна срабатывать не более чем через 1 с для сменного типа A после отключения источника электропитания переменного тока, и в течение 5 с для сменного типа B.

Должно быть применено состояние одиночной неисправности. Провести повторно вышеуказанный тест для повторной проверки соответствия.

I.3 Испытания для ИБП с постоянным подключением

ИБП должен работать в обычном режиме на начальной стадии. В данном случае клеммы переменного тока, за исключением защитного заземления, необходимо отключить от источника переменного тока. Данное действие приводит работу ИБП в режиме хранимой энергии. При испытании в режиме холостого хода и полной нагрузки ИБП должен быть проверен на соответствие следующим условиям:

a) ток не должен превышать 3,5 мА при измерении между любыми двумя входами измерительными приборами, указанными в RD (см. Приложении D);

b) зашита должна срабатывать не более чем через 15 с после отключения источника электропитания переменного тока.

Должна быть применена одиночная неисправность. Приведенное выше испытание должно быть проведено повторно и ИБП повторно проверяется на соответствие.

В случаях, где устройство изоляции защиты обратных токов обеспечивается извне, соответствие должно быть установлено соответствующей проверочной схемой и путем демонстрации, что средства, необходимые для работы внешнего обратного тока изолирующего устройства, находятся в пределах, указанных изготовителем требований к ИБП для работы данной схемы.

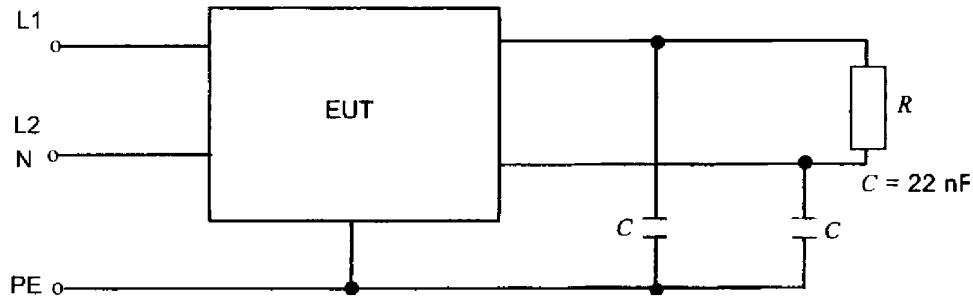
I.4 Нагрузки, вызванные изменением опорного потенциала

Изменение опорного потенциала может быть вызвано суммированием, в противном случае соответствующие нагрузки индуцированных токов и землей может возникнуть, когда ИБП работает в режиме хранимой энергии. Это условие моделируется с

применением испытательных схем Рисунков I.1 или I.2. Рисунок I.2 применяется для 3-фазных систем и имитирует также влияние асимметричных однофазных нагрузок.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В некоторых странах требуется входной нейтральный провод, который будет открыт одновременно с фазами либо в зданиях или в системе передачи. В этом случае потенциальное напряжение ИБП нейтрального входа вызывает озабоченность, если только это явно не указано в руководстве по установке, что ИБП предназначен для использования только с симметричной 3-фазной нагрузкой.

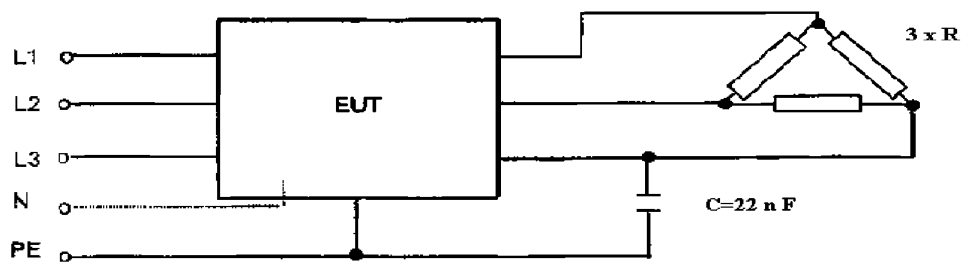
ПРИМЕЧАНИЕ 2 Пункт I.4 распространяется на сменные ИБП (см. I.2). Намерение состоит в том, чтобы убедиться, когда вход переменного тока или вилки будут отключены, не возникают опасные состояния в результате утечки напряжения или тока через емкости, которые могут присутствовать в цепи нагрузки (демпфер конденсаторы и т.д.).



IEC 2714/03

EUT (ОНПИ) – оборудование, находящееся под испытанием

Рисунок I.1 - Испытательная схема изменения индуцированной нагрузки опорного потенциала - однофазный выход



IEC 2715/03

EUT (ОНПИ) – оборудование, находящееся под испытанием

Рисунок I.2 – Испытательная схема изменения индуцированной нагрузки опорного потенциала - трехфазный выход

Величина активной нагрузки *R* должна быть равна нагрузке, указанной изготовителем в качестве максимальной нагрузки при единичном коэффициенте мощности.

I.5 Твердотельная защита от обратного тока

В дополнение к I.2 и I.3 требования, по которым защита от обратного тока основывается на устройстве изоляции мощности в твердом состоянии и если устройства изоляции не являются избыточными, компоненты, необходимые для обеспечения защиты от обратного тока, должны выдерживать воздействие переходных перенапряжений, колебания напряжения, электромагнитной восприимчивости и электростатического разряда, в соответствии с 7.1-7.5 IEC 62040-2.

Для климатических испытаний, см. 7.1 и 7.2 IEC 62040-3

Приложение J
(информационное)

Таблица электрохимических потенциалов

Приложение J/RD прилагается.

Приложение K
(обязательное)

Средства контроля температуры

Приложение K/RD прилагается.

Приложение L
(обязательное)

Образцовые нагрузки

L.1 Общие положения

Нагрузку подключают к ИБП в соответствии с указаниями инструкции изготовителя. Если данные указания отсутствуют, то применяют следующие образцовые нагрузки.

К ИБП могут быть подключены различные линейные и нелинейные нагрузки (см. 3.3) в соответствии с настоящим Приложением L.

Наиболее распространенные типы линейных нагрузок:

- активная нагрузка;
- активно-индуктивная нагрузка;
- активно-емкостная нагрузка.

Примером нелинейных нагрузок могут быть:

- выпрямительно-емкостная нагрузка;
- нагрузка, управляемая тиристором или трансдуктором (управление фазой).

Для мощностей менее 3 кВА наиболее часто применяют выпрямитель, соединенный по мостовой схеме с емкостной нагрузкой. Нагрузка имеет следующие параметры:

S - выходная полная мощность в ВА,

P - выходная активная мощность в Вт;

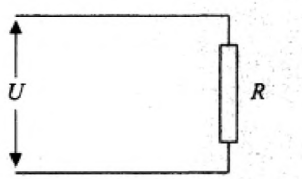
λ - коэффициент мощности = P/S;

U - выходное напряжение в Вольтах;

f - частота в Гц.

L.2 Образцовая активная нагрузка

Для получения активной нагрузки к ИБП подключают резистор до достижения номинальной мощности.

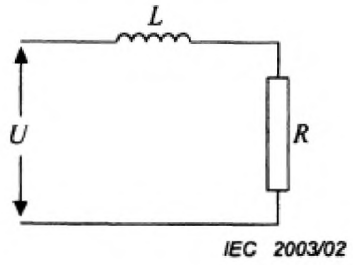


$$R = \frac{U^2}{P}$$

L.3 Образцовая активно-индуктивная нагрузка

Для получения активно-индуктивной нагрузки индуктивное сопротивление соединяют последовательно или параллельно с резистором. Величину сопротивления (R) и индуктивного сопротивления (L) рассчитывают по формулам:

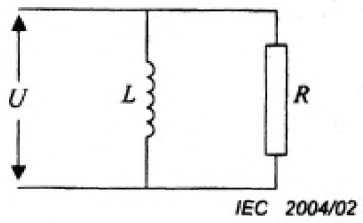
а) последовательное соединение



(Ω)

$$L = \frac{U^2\sqrt{1-\lambda^2}}{2\pi f S} \quad \text{(H)}$$

b) параллельное соединение:



$$R = \frac{U^2}{S \cdot \lambda}$$

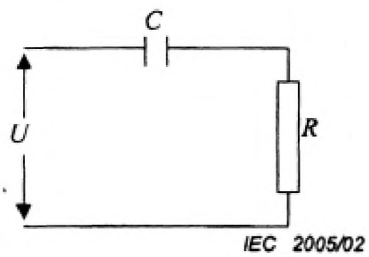
(Ω)

$$L = \frac{U^2}{2\pi f S\sqrt{1-\lambda^2}} \quad \text{(H)}$$

L.4 Образцовая активно-емкостная нагрузка

Для получения активно-емкостной нагрузки емкостное сопротивление и резистор соединяют последовательно или параллельно. Величины сопротивления (R) и емкостного сопротивления (C) рассчитывают по формулам:

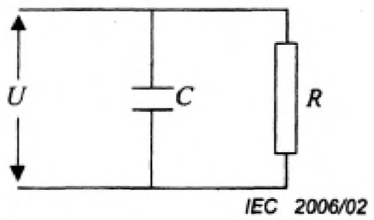
а) последовательное соединение:



(Ω)

$$C = \frac{S}{2\pi f U^2 \sqrt{1-\lambda^2}} \quad \text{(F)}$$

c) параллельное соединение:



$$R = \frac{U^2}{S \cdot \lambda} \quad (\Omega)$$

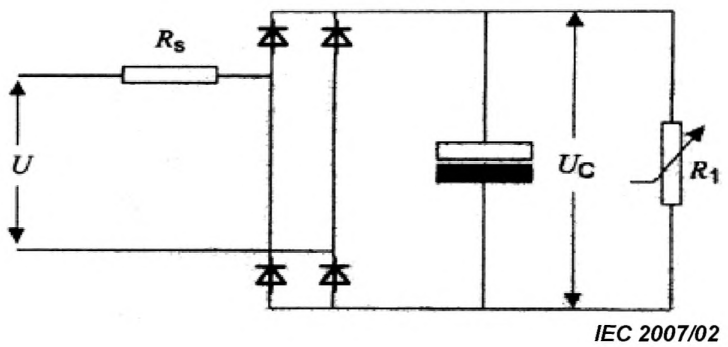
$$C = \frac{S\sqrt{1-\lambda^2}}{2\pi f U^2} \quad \text{(F)}$$

L.5 Образцовая нелинейная нагрузка

L.5.1 Общие положения

Для имитации однофазной выпрямительно-емкостной нагрузки в стационарном состоянии к ИБП в качестве нагрузки подключают диодно-выпрямительный мост, к выходу которого параллельно подсоединены конденсатор и резистор.

В качестве общей однофазной нагрузки можно использовать одиночную нагрузку или параллельное соединение нескольких эквивалентных нагрузок.



U_c – выпрямленное напряжение в В;

R_1 - резистор нагрузки, представляющий 66 % активной мощности относительно полной мощности S;

R_s - резистор последовательной линии, представляющий 4 % активной мощности относительно полной мощности S (в соответствии с IEC/TC 64 величина 4 % соответствует падению напряжения в линиях электропитания)

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В соответствии с IEC 61000-2-2 и коэффициентом мощности (λ), равным 0,7 (т.е. 70 % от фиксированной мощности S распространяется в виде активной мощности на два резистора R_1 и

R_s) следующее относится к показателю с частотой 50 Гц для деформации выходного напряжения, равным менее 8 %.

Напряжение пульсаций, равное 5 % напряжения на конденсаторе U_c между пиками, соответствует постоянной времени $R_1 \times C = 0{,}15$ с.

С учетом пикового напряжения, деформации напряжения в линии, падения напряжения в кабелях и пульсаций выпрямленного напряжения величина среднего выпрямленного напряжения U_c составит:

$$U_C = \sqrt{2} \times (0{,}92 \times 0{,}96 \times 0{,}975) \times U = 1{,}22 \times U \quad . \qquad \text{(L.1)}$$

Величины резисторов R_s, и конденсатора C рассчитывают по формулам:

$$R_S = 0{,}04 \times \frac{U_C^2}{S} \quad , \qquad \text{(L.2)}$$

$$R_1 = \frac{U_C^2}{0{,}66 \times S} \quad , \qquad \text{(L.3)}$$

$$C = \frac{0{,}15s}{R_1} \quad . \qquad \text{(L.4)}$$

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Резистор R_s можно помещать как со стороны переменного, так и со стороны постоянного тока выпрямительного моста.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Допуски отклонений фактических значений характеристик относительно рассчитанных должны быть:

R_s ± 10 %,

R_1, регулирующийся в ходе испытаний для получения номинальной полной мощности,

C- 0 % / + 25 %.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Величина конденсатора С применима к системам с частотой 50 Гц и смешанным схемам на 50 Гц и 60 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Настоящий стандарт не распространяется на постоянный ток, поставляемый электронными балластами (IEC 61347 и IEC 60925).

L.5.2 Метод испытания

a) Схему с нелинейной образцовой нагрузкой первоначально подключают к источнику электропитания переменного тока с номинальным выходным напряжением, которое установлено для испытуемого ИБП;

b) Вызываемые импедансом источника переменного тока, искажения формы входной волны переменного тока при питании такой нагрузки не должны превышать 8 % (IEC 61000-2-2);

c) Резистор R_1 регулируют для получения номинальной выходной полной мощности (S), которая установлена для испытуемого ИБП;

d) После установки резистора R_1 нелинейную образцовую нагрузку без дополнительной регулировки подключают к выходу испытуемого ИБП;

e) Указанная образцовая нагрузка должна быть использована без дополнительной регулировки при выполнении всех испытаний для получения параметров, требующих нелинейной нагрузки, как указывается в соответствующих разделах.

L.5.3 Подключение нелинейной образцовой нагрузки

a) Для однофазных ИБП используют нелинейную образцовую нагрузку с полной мощностью S, равной номинальной полной мощности ИБП до 33 кВА;

b) Для однофазных ИБП с номинальной мощностью более 33 кВА используют нелинейную нагрузку с полной мощностью 33 кВА, дополненную линейной нагрузкой до номинальной полной и активной мощности ИБП;

c) Для трехфазных ИБП, рассчитанных на однофазные нагрузки, одинаковые однофазные нелинейные нагрузки подключают между фазой и нулем или между фазами в зависимости оттого, какая конфигурация принята в системе электропитания страны, для которой предназначен ИБП, вплоть до номинальной полной и активной мощности ИБП 100 кВА;

d) Для трехфазных ИБП с номинальной мощностью более 100 кВА используют нагрузки, определенные в перечислении c) и дополненные линейной нагрузкой до номинальной полной и активной мощности ИБП.

Приложение М
(обязательное)

Вентиляция батарейных отсеков

М.1 Общие положения

Корпус или отсек с вентилируемой батареей, где возможно выделение газов при глубокой разрядке, чрезмерной зарядке или аналогичных режимах использования, должен быть снабжен вентиляцией. Средства вентиляции должны обеспечивать достаточный воздушный поток через отсек, чтобы свести к минимуму риск повышения давления или накопления газовой смеси, создающей угрозу поражения людей (например, водородно-воздушной).

Искровые компоненты (например, контакты переключателей, прерывателей и реле) не должны быть расположены в корпусе или отсеке с вентилируемой батареей, а газы из этого корпуса или отсека не должны выходить в замкнутое пространство, где есть такие компоненты. При этом считают, что плавкие предохранители и разъемы не содержат искровых компонентов. В таком корпусе или отсеке могут быть размещены датчики контроля состояния батарей или отсека (например, датчики температуры и т.д.).

Если образующаяся газовая смесь легче воздуха (как в случае водородно-воздушной смеси), для выполнения этого требования могут быть необходимы дополнительные вентиляционные отверстия в самых верхних частях батарейного корпуса или отсека, где возможно скопление такой газовой смеси.

М.2 Нормальные условия

При нормальных условиях давления и температуры низкий уровень взрыва (LEL) водорода в смеси (водород-воздух) составляет 4 % от общего объема. Согласно М.1, при нормальных условиях эксплуатации и зарядки вентиляционное оборудование препятствует концентрации водорода свыше 0,8 % в объеме, который соответствует фактору безопасности 5 уровня при положении о нештатных ситуациях.

Свинцово-кислотная батарея при полном заряде, когда большая часть энергии заряда идет на образование газов, выделяет около 0,0283 $м^3$ газообразного водорода в каждой ячейке на каждые 63 Ач поступающей электроэнергии.

Если невозможно определить соответствие вентиляции требованиям, решение принимается путем измерения концентрации газа при нормальных и ненормальных условиях, в соответствии с настоящим приложением.

Учитывая, что ИБП снабжен регулирующей схемой предотвращения увеличения тока зарядки аккумулятора и напряжения, когда напряжение переменного тока увеличивается в пределах, установленных для работы ИБП, может быть использована приведенная ниже формула для расчета необходимого воздушного потока для отсека свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, соответствующая требованиям настоящего приложения к вентиляции:

$$Q=v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I \cdot C, \qquad (М.1)$$

где Q - воздушный поток вентиляции, $м^3/ч$;

v - необходимое разбавление водорода (100 - 4)/4 = 24;

q - $0,45 \times 10^{-3}$ $м^3$/Ач объем выделяемого водорода;

s - страховочный коэффициент;

n - число ячеек батареи;

I - 2 А/100 Ач - для обычных батарей с наливными ячейками;

I - 1 А/100 Ач - для батарей с наливными ячейками и электродами из сплава с низким содержанием сурьмы;

I - 0,5 А/100 Ач - для батарей с наливными ячейками и пробками для рекомбинации газов;

I - 0,2 А/100 Ач - для свинцово-кислотных батарей с клапанами регулировки;

С - номинальная емкость аккумуляторных батарей (в Ач) при 10 часах тока заряда.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для обеспечения выравнивания (повышение зарядки) и в случае с клапанным регулированием аккумуляторных батарей, эксплуатация в более широком диапазоне факторов температуры окружающей среды I соответствует типичному показателю 2,4 В/ячейку при 25 °С.

Формулу для воздушного потока Q можно упростить, введя в нее итоговое значение:

$$v \cdot q \cdot s = 0{,}054 \text{ м}^3/\text{Ач}, \qquad \text{(М.2)}$$

где Q – 0,054 n·*I*·C;

Q - воздушный поток, $м^3$/ ч.

Такой воздушный поток вентиляции должен быть обеспечен предпочтительно за счет естественного движения воздуха или, если это невозможно, путем принудительной вентиляции.

Величина входных и выходных отверстий должна допускать свободное прохождение воздуха. Средняя скорость воздуха должна быть около 0,1 м/с.

Для достижения такого естественного воздушного потока батарейный отсек должен иметь входные и выходные воздушные отверстия со свободной площадью не менее

$$A \geq Q/360 \text{ [м}^2\text{]}.$$

ПРИМЕЧАНИЕ Естественная вентиляция применима, если расход электроэнергии на образование водорода не превышает определенные пределы. В противном случае размер вентиляционных отверстий выйдет за приемлемые рамки. Ограничения естественной вентиляции зависят от емкости батарей и числа ячеек, а также от конструкции батарей (вентилируемые ячейки или ячейки с клапанами регулировки) и напряжения зарядки батарей.

Рассмотренный выше метод расчета обеспечивает достаточную степень защиты от взрыва при условии, что горячие (> 300 °С) или искровые компоненты достаточно удалены от вентиляционных пробок батарей или отверстий для сброса давления газов. Считают, что в батарейных помещениях достаточную безопасность гарантирует расстояние 500 мм. В батарейных отсеках, шкафах и для встроенных батарей ИБП допускается уменьшение этого расстояния с учетом уровня вентиляции.

Указанная выше наиболее жесткая скорость зарядки представляет собой максимальную скорость зарядки, не приводящую к размыканию устройств защиты от перегрева или чрезмерного тока.

М.3 Условия блокировки

Вентиляционные средства для электрической распределительной коробки или отсека аккумуляторных батарейных помещений должны соответствовать требованиям М.1 с выполнением условий по проведению испытаний, указанных в 8.3.1. В период проведения

и по окончании теста максимальная концентрация водорода не должна превышать более чем на 2 % объема.

М.4 Условия по перегрузке

Если необходимы измерения после подключения к контуру питания, отрегулированному на 106 % номинального напряжения ИБП, полностью заряженную батарею подвергают избыточной зарядке в течение 7 ч. Любые настраиваемые пользователем средства управления, связанные с устройством или контуром зарядки, должны быть установлены для получения наиболее жесткой скорости зарядки.

Исключение 1: Данное требование не распространяется на ИБП, предназначенных для использования с батарейным источником, который не испытывают вместе с ИБП.

Исключение 2: Данное требование не распространяется на ИБП, снабженные схемой регулировки, которая предотвращает увеличение тока зарядки батарей при повышении входного напряжения до 106 % номинального значения.

Во время и после завершения испытания максимальная концентрация газообразного водорода не должна превышать 2 % по объему. Измерения проводят взятием проб воздуха внутри батарейного отсека через 2 ч, 4 ч, 6 ч и 7 ч с начала испытания. Пробы воздуха внутри батарейного отсека следует брать в местах, где вероятно достижение наибольшей концентрации газообразного водорода, при помощи всасывающей колбы с оборудованием для измерения концентрации или иных эквивалентных средств.

Приложение N
(обязательное)

Минимальные и максимальные сечения медных проводников для подключения (см. 6.3)

Таблица N.1 используется для подключения одного медного кабеля в каждый терминал.

Таблица N. 1 - Поперечные сечения (выписка из IEC 60439-1)

a	b	c	d	e
Расчетный ток	**Цельный и многожильный проводник**		**Гибкий проводник**	
	Поперечное сечение		**Поперечное сечение**	
	Минимум	**Максимум**	**Минимум**	**Максимум**
А	**мм^2**		**мм^2**	
6	0,75	1,5	0,5	1,5
8	1	2,5	0,75	2,5
10	1	2,5	0,75	2,5
12	1	2,5	0,75	2,5
16	1,5	4	1	4
20	1,5	6	1	4
25	2,5	6	1,5	4
32	2,5	10	1,5	6
40	4	16	2,5	10
63	6	25	6	16
80	10	35	10	25
100	16	50	16	35
125	25	70	25	50
160	35	95	35	70
200	50	120	50	95
250	70	150	70	120
315	95	240	95	185
ПРИМЕЧАНИЕ В случае, если необходимо обеспечить другими проводниками, отличающимися от указанных в данной таблице, терминалы должны быть соответствующего размера.				

Приложение О
(информационное)

Руководство по отключению батарей при транспортировке

О.1 Применение

Данное приложение распространяется на ИБП и батарейные отсеки, содержащие внутренние батареи. В настоящий момент данное приложение используется в виде руководства. В будущем данное приложение может стать обязательным.

О.2 Отключение батареи

Изготовителям следует предусматривать средства для отключения батареи с целью перевозки. Средства отключения следует располагать максимально близко к батарее и до выводов, подключаемых к электрическим устройствам или цепям, содержащим сборки с распечатанной схемой монтажа.

О.3 Маркировка упаковки

Предупреждающую наклейку следует размещать на упаковочной картонной коробке для информирования об отключении батареи внутри коробки.

Изготовителю следует использовать наклейку, показанную на Рисунке О.1, для ИБП, содержащих батареи, отключенные перед транспортировкой.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	
 **Аккумуляторная батарея НЕ подключена**	Аккумуляторные батареи, герметичные. Поврежденный, проколотый упакованный товар, либо перевернутый таким образом, что содержимое раскрыто, должен быть перемещен в изолированное пространство и осмотрен квалифицированным персоналом. При непригодности упаковки товара для транспортировки, содержимое следует собрать, изолировать и оповестить грузоотправителя/грузополучателя.

Рисунок О.1 — Предупреждающая наклейка для ИБП, транспортируемых с отключенной батареей

Изготовителю следует использовать наклейку, показанную на Рисунке О.2, для изделий, содержащих батареи, не отключенные перед транспортировкой.

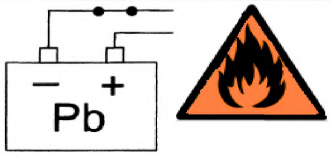
ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	
 **Аккумуляторная батарея подключена**	Аккумуляторные батареи, герметичные. Поврежденный, проколотый упакованный товар, либо перевернутый таким образом, что содержимое раскрыто, должен быть перемещен в изолированное пространство и осмотрен квалифицированным персоналом. При непригодности упаковки товара для транспортировки, содержимое следует собрать, изолировать и оповестить грузоотправителя/грузополучателя.

Рисунок О.2 — Предупреждающая наклейка для ИБП, транспортируемых с подключенной батареей

ПРИМЕЧАНИЕ Символ «PbO» на батарее на Рисунках О.1 и О.2 относится к герметичным кислотно-свинцовым батареям. Соответствующий символ может быть заменен для других химических видов батарей.

О.4 Осмотр повреждения

Поврежденный, проколотый упакованный товар, либо перевернутый таким образом, что содержимое раскрыто, должен быть перемещен в изолированное пространство и осмотрен квалифицированным персоналом. При непригодности упаковки товара для транспортировки, содержимое следует собрать, изолировать и оповестить грузоотправителя/грузополучателя. Изготовителю следует передать данную информацию грузоотправителю и непосредственно производящему осмотр, при видимом повреждении.

О.5 Важность методов безопасной транспортировки

Изготовителям ИБП по данному методу следует проводить комплексные испытания для обеспечения сохранности оборудования, которое они распространяют, при транспортировке авиатранспортом. Необходимо учесть, что ИБП и батарейные отсеки, содержащие внутренние батареи, могут стать причиной пожара, задымления или других подобных явлений при повреждении. ИБП должны перемещаться с осторожностью и проверяться при видимых повреждениях.

Библиография

[1] IEC 60050-131:2002, International Electrotechnical Vocabulary - Part 131: Circuit theory (Международный электротехнический словарь - Часть 131: Теория цепей).

[2] IEC 60050-195:1998, International Electrotechnical Vocabulary - Part 195: Earthing and protection against electric shock (Международный электротехнический словарь - Часть 195: Заземление и защита от поражения электрическим током. Поправка 1 (2001).

[3] IEC 60439-1, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies (Низковольтные распределения и пакеты управления - Часть 1: Типовые испытания и частично-типовые испытания деталей).

[4] IEC 60925, D.C. supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps - Performance requirements (D.C., поставляемые с электронным балластом для трубчатых люминесцентных ламп - Требования к рабочим характеристикам).

[6] IEC 60990:1999, Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника).

[7] IEC 61347 (все части), Lamp control gear (Механизм управления лампы).

[8] NEMA 250-2003, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum) (Блоки для электрооборудования (максимум 1000 Вольт).

Приложение Д.А
(информационное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Таблица Д.А - Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Обозначение и наименование международного стандарта, международного документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного (межгосударственного) стандарта
IEC 62040-3:1999, Uninterruptible power systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements (Источники бесперебойного питания (ИБП) - Часть 3: Метод определения эксплуатационных и испытательных требований)	IDT	ГОСТ МЭК 62040-3-2009 Системы гарантированного электроснабжения. Агрегаты бесперебойного питания. Часть 3. Общие технические требования. Методы испытаний
IEC 60364-4-42-2010, Low-voltage electrical installations - Part 4-42: Protection for safety - Protection against thermal effects (Электроустановки в зданиях - Часть 4-42: Защита в целях безопасности - Защита от теплового воздействия)	MOD	ГОСТ 30331.4-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от тепловых воздействий
IEC 60529-1989, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Степени защиты, обеспечиваемые электрическим щитом (Код IP)	MOD	ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

УДК 621.398:621.316 **МКС 29.200**

Ключевые слова: источники бесперебойного питания, ИБП, требования безопасности, батарея

Басуға _____ж. қол қойылды. Пішімі 60х84 1/16 Қағазы офсеттік.
Қаріп түрі «Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана.
Тапсырыс ____ _____
«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8(7172) 240074, 793324

gost.e-ecolog.ru