МКС 29.060.01

к СТБ IEC 60215-2011 Требования безопасности к радиопередающей аппаратуре

В каком месте	Напечатано	Должно быть
С. 1	Издание официальное	Издание официальное ★

(ИУ ТНПА № 5-2011)

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ IEC 60215-2011

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К РАДИОПЕРЕДАЮЩЕЙ АППАРАТУРЕ

ПАТРАБАВАННІ БЯСПЕКІ ДА РАДЫЁПЕРАДАЮЧАЙ АПАРАТУРЫ

(IEC 60215:1987, IDT)

Издание официальное

53 4-2011



Госстандарт
Минск

УДК 621.396.61-027.45(083.74)(476) МКС 33.060.20 КП 03 IDT

Ключевые слова: безопасность, радиопередающая аппаратура, передатчик, квалифицированный персонал, пути утечки, заземление

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

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

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 14 апреля 2011 г. № 17

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60215:1987 Safety requirements for radio transmitting equipment (Требования безопасности к радиопередающей аппаратуре) с изменениями A1:1989 и A2:1993.

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 12 «Радиосвязь» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Текст изменений A1:1989 и A2:1993 к международному стандарту, внесенный в текст государственного стандарта, выделен двойной вертикальной линией на полях слева (четные страницы) и справа (нечетные страницы) от соответствующего текста. Обозначение и год принятия изменения приведены жирным шрифтом в скобках после измененного текста.

В приложении А и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий государственный стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2011

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

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Объект 1
Глава 1. Терминология 2
3 Определения 2
Глава 2. Нормальные условия эксплуатации и состояния неисправности 3
4 Введение 3
5 Нормальные условия эксплуатации 3
6 Состояния неисправности 3
Глава 3. Компоненты и конструкция 4
7 Введение 4
8 Компоненты 4
9 Конструкция 5
10 Маркировка, касающаяся безопасности 6
Глава 4. Защита от опасного поражения электрическим током и ожогов кожи радиочастотной энергией 6
11 Введение 6
12 Заземление 6
13 Кожухи 7
14 Анализ механических устройств, касающийся безопасности 8
15 Проводка 8
16 Изоляция 8
17 Напряжения на радиочастотном выходном соединении 9
Глава 5. Высокие температуры, пожароопасность и другие виды опасностей 9
18 Введение 9
19 Высокие температуры 9
20 Пожароопасность 10
21 Взрыв, направленный внутрь, и обычный взрыв 10
22 Опасное излучение 10
23 Опасные материалы 11
24 Опасное закорачивание низковольтных источников напряжения 11
Приложение A Ссылки на другие публикации 12
Приложение B Зазоры и длина пути утечки 13
Приложение C Обозначения 14
Приложение D Руководство по оценке компетентности квалифицированного персонала 15
Приложение E Руководство по мерам предосторожности, соблюдаемым персоналом, работающим на радиопередающей аппаратуре 16

Введение

Настоящий стандарт действует взамен IEC 60215:1978 и IEC 60284:1968.

Требования и методы испытаний в настоящем стандарте аналогичны тем, которые используются во втором издании IEC 6021 5 и применяются только в отношении радиопередающей аппаратуры, управляемой квалифицированным персоналом, как это определено в 3.1. Приложение Е основано на отмененном IEC 60284.

Наименования стандартов IEC и публикаций других международных органов, указанные в настоящем стандарте, приведены в приложении А.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К РАДИОПЕРЕДАЮЩЕЙ АППАРАТУРЕ

ПАТРАБАВАННІ БЯСПЕКІ ДА РАДЫЁПЕРАДАЮЧАЙ АПАРАТУРЫ

Safety requirements for radio transmitting equipment

Дата введения 2012-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к радиопередающей аппаратуре, включая любое вспомогательное оборудование, необходимое для ее нормальной работы, как определено в IEC 6 0244-1, при эксплуатации квалифицированным персоналом. Стандарт распространяется на радиопередающую и вспомогательную аппаратуру, в том числе включая комбинированные установки и сетевое оборудование, кроме антенно-фидерных устройств.

Настоящий стандарт не распространяется на радиопередающую аппаратуру с двойной или усиленной изоляцией и аппаратуру без защитного заземления.

Данный тип аппаратуры обозначается как «Оборудование класса II» по IEC 61140 и маркируется символом, указанным в С2.2 (приложение С).

2 Объект

Требования настоящего стандарта направлены на обеспечение защиты от:

– удара электрическим током;
– ожогов на коже;
– высокой температуры и возгорания;
– взрыва, направленного внутрь, и обычного взрыва;
– вредного излучения;
– других опасностей.

Стандарт устанавливает требования к проектированию и конструкции радиопередающей аппаратуры и, если это целесообразно, к методам испытаний, распространяющимся на:

a) безопасность квалифицированного персонала во время работы, выполнения обычной регулировки и, где практикуется, во время выявления неисправности и ремонта аппаратуры;

b) безопасность персонала, в том числе неквалифицированного персонала, работающего под руководством квалифицированного персонала, при нормальной работе аппаратуры, а также при работе в определенных специфических условиях неисправности, которые могут возникать при нормальной работе;

c) предотвращение возгорания и его распространения.

Эти требования не всегда обеспечивают безопасность неквалифицированного персонала, работающего на аппаратуре в неисправном состоянии.

Испытания на безопасность проводят как в условиях нормальной работы аппаратуры, так и в условиях ее неисправности. Испытания должны проводиться на типовом представителе образца аппаратуры, чтобы определить, отвечает ли конструкция требованиям настоящего стандарта. Испытания не являются обязательными, но и не ограничиваются, и могут изменяться в соответствии с соглашениями между изготовителем и потребителем.

Однако применение настоящего стандарта не ограничивается испытаниями типа. Стандарт также можно использовать для приемочных испытаний после установки аппаратуры, для испытаний после модификаций частей аппаратуры и для периодических испытаний через определенные интервалы с тем, чтобы убедиться в обеспечении требований безопасности на протяжении всего жизненного цикла аппаратуры.

Издание официальное

Глава 1. Терминология

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 квалифицированный персонал (skilled personnel): Персонал, обладающий необходимыми знаниями и практическим опытом в электро- и радиотехнике, чтобы оценить различные опасности, которые могут возникать в работе радиопередающей аппаратуры, и предпринимать соответствующие меры предосторожности для обеспечения своей безопасности.

Руководство по оценке компетентности персонала с целью определения его компетентности приведено в приложении D.

Примечание – Вышеприведенное определение и руководство, указанные в приложении D, детализируют минимальные требования к квалифицированному работнику. В некоторых странах устанавливаются более строгие требования к квалификации, подготовке и опыту персонала при сертификации аппаратуры.

3.2 электрически безопасный (electrically safe): Часть является электрически безопасной, если она не может вызывать опасное поражение электрическим током или ожог кожи радиочастотной энергией.

Для части электрически безопасными условиями являются следующие:

либо

a) чтобы напряжение между частью и землей, а также между частью и какой-либо другой доступной частью не превышало пикового значения 72 В, измеренного прибором с внутренним сопротивлением не менее 10 кОм/В;

либо

b) чтобы напряжение превышало пиковое значение 72 В, но применялись следующие ограничения в отношении тока и электрической емкости:

Предельные значения тока

Частота, кГц	Предельное значение тока, мА
Постоянный ток	2
< 1	0,7 (пиковый)
1 – 100	0,7 f (пиковый)
> 100	70 (пиковый)

Ток измеряется на безиндуктивном резисторе 2 кОм, установленном между рассматриваемой частью и землей или какой-либо другой компоновочной частью, где f – частота, кГц.

Предельные значения электрической емкости

Диапазон напряжения U Пиковое значение, В	Предельное значение электрической емкости, мкФ
72 – 450	0,1
450 – 15 000	45/U
> 15 000	675 000/U^2

Электрическую емкость измеряют между частью и землей или какой-либо другой доступной частью, и пиковое напряжение U измеряют в вольтах прибором, имеющим внутреннее сопротивление не менее 10 кОм/В.

Примечание – Подробную информацию о воздействии тока, проходящего через тело человека, см. в разделе E2 приложения E.

3.3 длина пути утечки в воздухе (creepage distance in air): Кратчайший путь, измеренный в воздухе над поверхностью изоляции, между двумя токопроводящими частями.

3.4 воздушный зазор (clearance in air): Кратчайшее расстояние, измеренное между двумя токопроводящими частями по воздуху.

3.5 вручную (by hand): Обозначает, что работа не требует применения инструмента, монеты или любого другого предмета.

3.6 доступная часть (accessible part): Часть аппаратуры, которой можно коснуться при помощи стандартных испытательных пальцев (щупов), описанных в IEC 60529, прикладываемых в любом направлении с силой не более 50 Н.

Кроме того, для защиты от пробоя изоляции любая часть, находящаяся под напряжением, рассматривается как доступная, если расстояние от нее до испытательного пальца меньше, чем воздушные зазоры, указанные в приложении В.

3.7 кожух (enclosure): Пространство, в котором размещаются элементы аппаратуры, которые могут быть опасными, и к которому предотвращен доступ, за исключением специально предусмотренных путей, например дверки или съемной крышки.

3.8 предохранительное устройство (safety device): Любая часть или компонент, предусмотренные для защиты персонала от возможного травмирования.

Глава 2. Нормальные условия эксплуатации и состояния неисправности

4 Введение

Настоящая глава устанавливает условия нормального использования и возможных неисправностей, при которых аппаратура может работать без причинения вреда персоналу, включая неквалифицированный персонал, работающий под руководством квалифицированного персонала. Аппаратура должна отвечать требованиям безопасности настоящего стандарта при работе в нормальных условиях, указанных в разделе 5, а также в случае каких-либо возможных неисправностей, подробно описанных в разделе 6.

5 Нормальные условия эксплуатации

a) Условия окружающей среды при эксплуатации аппаратуры являются следующими:

– температура: от 5 °С до 45 °С;

– относительная влажность: от 45 % до 75 %;

– атмосферное давление: от 86 до 106 кПа (кН/м^3) (от 860 до 1000 мбар);

или в пределах более жестких условий, согласованных между изготовителем и потребителем.

b) Напряжение питания и частота находятся в диапазоне, предназначенном для аппаратуры.

c) В отношении оборудования переменного тока форма сигнала напряжения питания является синусоидальной. (См. IEC 60244-1 (раздел 5), определение термина «синусоидальный сигнал».)

d) Для оборудования, которое может работать от напряжения переменного или постоянного тока либо с независимой подачей напряжения питания.

e) Безопасные зажимы заземления или контакты, если таковые имеются, соединяют с землей (см. 12.1). Любые другие зажимы заземления также должны соединяться с землей, если только зажимы не предназначены для затягивания вручную (в этом случае их оставляют незаземленными).

f) Дверцы для обслуживания и защитные щиты, а также другие защитные устройства, если таковые имеются, должны быть закрыты или закреплены в нужном положении, если они не спроектированы для того, чтобы их можно было открывать или снимать вручную (в этом случае они должны быть оставлены открытыми или сняты).

g) Аппаратура работает в любом предназначенном положении.

h) Аппаратура имеет доступные органы управления при любом размещении.

i) Аппаратура работает при всех значениях входного сигнала, указанных в ее спецификации.

6 Состояния неисправности

Работа в условиях неисправности означает, что с аппаратурой, работающей в нормальных условиях, указанных в разделе 5, одна из неисправностей перечислений a) – h) присутствует вместе с какими-либо нарушениями, возникающими впоследствии. Начальные неисправности применяют по отдельности, по очереди, в любом удобном порядке.

a) Короткие замыкания через пути утечки, если они меньше значений, указанных в приложении В, если только изоляция не соответствует положению подраздела 16.

b) Короткие замыкания через зазоры, если они меньше значений, указанных в приложении В.

c) Потенциально опасная неисправность любого компонента, как определено в результате проверки аппаратуры и изучения коммутационной схемы, если только компонент не рассматривается как отвечающий требованиям стандартов IEC по испытанию в соответствии с условиями использования в аппаратуре.

d) Соединение любого неблагоприятного импеданса к радиочастотному выходному соединению, включая разомкнутые цепи и короткие замыкания.

e) Неисправность любой системы охлаждения.

f) Продолжительная работа двигателей, предназначенных для работы в повторно-кратковременном режиме, если защита не предусмотрена в аппаратуре.

g) Блокировка подвижных частей во вращающихся или перемещающихся устройствах, если эти части могут заклиниваться при механическом повреждении.

h) Пропадание фазы в источнике трехфазного электропитания.

Глава 3. Компоненты и конструкция

7 Введение

Целью настоящей главы является подтверждение того, что сконструированная и изготовленная аппаратура обеспечивает безопасность персонала в течение всего срока ее эксплуатации.

При отсутствии метода испытания соответствие проверяют визуально и, где это уместно, посредством функциональных испытаний.

8 Компоненты

8.1 Общие требования

Значения параметров компонентов не должны быть выше их номинальных значений при нормальных условиях работы, а также, если практикуется, в условиях неисправности. Нормальные условия эксплуатации и условия неисправности подробно описаны в разделах 5 и 6.

Не требуется испытывать компоненты, соответствующие требованиям стандартов IEC по испытаниям, касающимся условий использования их в аппаратуре.

В противном случае, компоненты можно испытывать как в самой аппаратуре, так и вне ее, в условиях, аналогичных тем, в которых находится передатчик. Изготовитель и потребитель должны согласовывать между собой количество испытуемых компонентов.

8.2 Соединители

a) Соединители должны иметь такую конструкцию, чтобы их нельзя было соединить таким образом, чтобы это могло стать причиной опасности, например соединитель для цепи, не являющейся цепью питания, должен отличаться от соединителя питающей сети. Соединители питающей сети не следует использовать для какой-либо иной цели, например для низковольтных источников питания или сигнальных цепей.

b) Соединители должны иметь такую конструкцию, чтобы неизолированный провод, вставленный в соединитель, не мог проходить сквозь него и не касался какой-либо иной части.

c) Соединители и внутренние соединения, например используемые для текущего контроля, должны иметь зазоры и длину пути утечки по воздуху до других цепей как минимум в два раза больше указанных в приложении B.

d) Соединители с несъемным шнуром или кабелем должны отвечать требованиям IEC 60065.

8.3 Выключатели

Автоматические выключатели и ручные выключатели питающей сети и других источников питания должны быть изготовлены надлежащим образом и иметь соответствующую отключающую способность в условиях нормальной эксплуатации. Автоматические выключатели также должны быть изготовлены соответствующим образом и иметь соответствующую отключающую способность в условиях неисправности.

Выключатели, включающие автоматические выключатели, и предохранительные изоляторы в целях безопасности должны отключать аппаратуру одновременно от всех полюсов источника питания.

На этих выключателях должны быть предусмотрены и четко видны обозначения положений «Вкл.» и «Выкл.».

Примечание – В некоторых странах местные регламенты требуют, чтобы нейтральный полюс в целях безопасности аппаратуры был изолирован, чего не требуется в других странах.

8.4 Плавкие вставки

Плавкие вставки должны иметь встроенные плавкие элементы. На фиксированной части сборочного блока или рядом с ним должна быть указана маркировка номинального значения плавкой вставки.

8.5 Части, подвергаемые коррозии

Конструкция аппаратуры должна быть такой, чтобы персонал не подвергался опасности, которая может возникнуть в результате повреждения какой-либо ее части вследствие коррозии.

Испытания должны согласовываться между изготовителем и потребителем и проводиться после того, как аппаратура была подвергнута испытанию на коррозию, указанному в IEC 60068-2.

8.6 Твердотельные переключатели и контакторы

В процессе рассмотрения.

8.7 Оптронные пары

В процессе рассмотрения.

8.8 Волоконная оптика

В процессе рассмотрения.

9 Конструкция

9.1 Общие требования

a) Для обеспечения безопасности аппаратуру следует по возможности изготавливать из негорючего материала и достаточно прочной.

b) Если ослабление электрических соединений может представлять опасность, то их крепление не должно зависеть от степени сжатия, применяемой к изоляционному материалу.

Винты, которые служат как для электрических, так и механических соединений, должны быть соответствующим образом закреплены.

c) Подвижные части, которые могут травмировать персонал, должны быть соответствующим образом ограждены.

d) Если части могут приводиться в движение с помощью дистанционного управления, то во избежание возможного травмирования необходимо предпринимать меры предосторожности.

e) Аппаратура должна иметь такую механическую конструкцию, которая сводила бы к минимуму возможность травмирования персонала, например, от соприкосновения с острыми краями, выступающими углами, горячими трубками, посредством потенциальной энергии, например от пружины и т. д. На соответствующих местах должны быть нанесены предупреждения.

f) При конструировании аппаратуры следует уделять внимание минимизации акустического шума, поскольку чрезмерный шум может влиять на ухудшение слуха, а также на нервную систему.

Если шум превышает безопасную величину, рекомендуемую в стандарте ISO 19 99, необходимо указывать время безопасного воздействия шума и рекомендации по использованию противошумовых средств. Такие уровни шума могут быть, например, в помещениях, в которых размещаются охладительные установки для больших передатчиков.

9.2 Влагостойкость

Испытания на влагостойкость следует согласовывать между изготовителем и потребителем, и они должны проводиться после проведения соответствующего испытания на влажное тепло согласно IEC 60068-2.

9.3 Водонепроницаемость аппаратуры

Если передатчик считается водонепроницаемым (см. обозначения в C3.1 – C3.4 приложения C), то он должен оставаться безопасным во время испытания в условиях, согласованных между изготовителем и потребителем. Испытания следует проводить после того, как аппаратура была подвергнута соответствующему испытанию на герметичность согласно IEC 60068-2.

9.4 Отделение для батарей

Отделения для установки батарей должны иметь соответствующую вентиляцию, обеспечивать устранение токсичного газа и паров и гарантировать, что утечка электролита не вызовет повреждения других частей и опасности для персонала.

10 Маркировка, касающаяся безопасности

a) Маркировка должна быть несмываемой и оставаться четко видимой и различимой в течение всего срока эксплуатации аппаратуры. Соответствие проверяют визуально и посредством следующих испытаний:

1) Испытания, при которых нельзя стереть маркировку легкими движениями, используя поочередно два кусочка ткани, один из которых смочен водой, а второй – спирто-бензиновой смесью.

2) Испытания, когда при воздействии прямых солнечных лучей маркировка не должна выцветать до такой степени, что она становится неразборчивой.

Условия проведения настоящих испытаний находятся в стадии рассмотрения.

b) Маркировка по возможности должна быть выполнена на языке того региона, в котором используется аппаратура. Чтобы избежать языковых проблем рекомендуется использовать обозначения, указанные в приложении C.

c) Переключатели и изоляторы, специально предусмотренные для безопасности аппаратуры, должны иметь четкую маркировку, чтобы избежать неопределенности между этими и другими переключателями. Маркировка должна соответствовать требованиям, указанным выше в перечислении b).

d) Части, которые служат защитой от вредного излучения и которые снимают в процессе технического обслуживания, должны иметь соответствующую предупреждающую маркировку.

Глава 4. Защита от опасного поражения электрическим током и ожогов кожи радиочастотной энергией

11 Введение

Настоящая глава устанавливает принципы конструирования передатчиков, которым необходимо следовать в отношении наличия опасных напряжений.

Если метода испытания не существует, то соответствие проверяют визуальным осмотром и, где целесообразно, посредством функциональных испытаний.

12 Заземление

12.1 Зажим защитного заземления

Доступные проводящие части должны быть надежно соединены с защитным заземлением.

Кроме того, необходимо применять следующие положения:

a) Аппаратура, соединенная со стационарной электропроводкой.

Необходимо использовать зажим защитного заземления. Предпочтительно, чтобы зажим примыкал к сетевым клеммам и маркировался обозначением, указанным в подразделе C2.1 (приложение C).

Материал зажима заземления должен быть электролитически совместим с медным проводом заземления.

Соединение заземления должно быть таким, чтобы оно не было доступно прикосновению рукой.

b) Аппаратура, имеющая несъемный гибкий шнур или кабель

Следует применять требования, указанные в перечислении a).

Кроме того, шнур или кабель, используемый для соединения аппаратуры с источником питания, должен иметь изолированный провод заземления с соответствующим поперечным сечением и цветовой кодировкой в соответствии с IEC 601 73. Этот провод следует подсоединять к зажиму защитного заземления аппаратуры и, если имеется вилка, к контакту безопасного заземления вилки.

c) Аппаратура, оснащенная сетевым проводом

Сетевой провод должен включать контакт безопасного заземления, который должен являться его неотъемлемой частью.

Безопасное заземление должно выполняться до начала подачи питания, когда вставляют провод; оно отключается после отключения питания, когда провод вытаскивают.

Зажимы защитного заземления и заземляющие контакты не должны использоваться для каких-либо иных целей.

d) Неправильное использование защитных зажимов и выводов

Зажимы и выводы защитного заземления должны использоваться только по назначению.

(A2:1993)

12.2 Соединения защитного заземления

a) Средства, используемые для разных металлических частей корпуса, считаются достаточными для обеспечения непрерывности заземления в том случае, если принятые меры предосторожности гарантируют хорошую проводимость и соответствующее низкое сопротивление в отношении защитного заземления таким образом, что доступные части являются электрически защищенными как в нормальных условиях эксплуатации, так и в неисправном состоянии.

Для крышек неоснащенных панелей, других защитных крышек и т. п. обычные болтовые соединения считаются достаточными для обеспечения непрерывности при условии, что к ним не присоединено никакое электрическое оборудование. В противном случае используют соответствующие раздельные проводники низкого сопротивления.

(A2:1993)

b) Соединители безопасного заземления не должны использоваться для каких-либо иных целей.

13 Кожухи

Требования к предохранительным устройствам, которые предотвращают доступ к кожухам, когда присутствуют опасные напряжения, представлены в 13.2. Некоторые дополнительные положения о безопасности описаны в 13.3.

13.1 Предохранительные устройства, относящиеся к кожухам

a) Нельзя открывать дверцы для обслуживания или снимать защитные щиты или другие защитные устройства, конструкция которых предполагает снятие их вручную до того, как все опасные напряжения будут отключены и доступные части станут электрически безопасными.

b) Защиту следует обеспечивать с помощью предохранительных устройств, являющихся частью аппаратуры. Конструкция системы безопасности должна быть такой, чтобы безопасность персонала не зависела только от удовлетворительной работы реле, замыкателей, автоматических выключателей и т. д., которые приводятся в действие электричеством, или от гидравлических или пневматических приспособлений. Дополнительный анализ механических устройств, касающийся требований безопасности, см. в разделе 14.

c) Соединение между предохранительным механизмом и блокировкой средств доступа должно выполняться так, чтобы нельзя было иметь доступ к кожуху без правильного срабатывания устройств безопасности. Для этого обычно требуется механическая система.

d) Восстановление опасных напряжений не должно быть возможным до тех пор, пока соединение заземления, установленное переключателем безопасного заземления, если имеется, не будет отключено, крышки сняты, а дверцы закрыты.

e) Система безопасности для аппаратуры с дверцами на кожухах для обслуживания должна включать приспособление, которое предотвращает закрытие дверей и возобновление опасных напряжений во время нахождения работника внутри кожуха.

13.2 Остаточное напряжение на аппаратуре

a) Части, которые становятся доступными после того, как дверцы для обслуживания были открыты, или крышки или другие защитные приспособления, конструкция которых предполагает их открывание или снятие вручную, должны быть электрически безопасными в соответствии с 3.2.

b) Дополнительно к напряжениям, которые допускаются согласно 3.2, перечисление a), разрешается наличие напряжения на аппаратуре, которая не отвечает требованиям 3.2, перечисление b), при условии, что эти напряжения недоступны и их значение менее 354 В пикового значения относительно земли, измеренного инструментом, имеющим внутреннее сопротивление не менее чем 10 кОм/В.

Доступ должен быть предотвращен с помощью отдельных защитных крышек, которые нельзя снять вручную. На них должно быть нанесено предупреждение в соответствии с разделом 10, перечисление b).

13.3 Дополнительные положения

a) В качестве дополнительной меры безопасности должны быть предусмотрены заземляющие стержни, если осуществимо.

Эти стержни должны состоять из изолированной рукоятки, подходящей для напряжения в аппаратуре, с жестким проводящим крюком на одном конце. Гибкий проводник с соответствующим поперечным сечением должен соединять проводящий крюк с землей. Если на проводнике имеется изоляция, она должна быть прозрачной и свободно крепиться. Вместо этого можно использовать изоляционные бусы.

b) Конструкция аппаратуры должна быть такой, чтобы нельзя было получить удар электрическим током при прикосновении к поверхности из изоляционного материала на внешней стороне, например окон для осмотра инструментов, декоративных приспособлений и т. д., которые незаземлены.

Соответствие проверяют электрическим испытанием в соответствии с 3.2.

14 Анализ механических устройств, касающийся безопасности

a) Предохранительные устройства должны быть сконструированы в соответствии с принципом безопасного режима. Они должны оставаться в состоянии или быть доведены до состояния, обеспечивающего защиту персонала в случае повреждения внутри устройства.

b) Должна быть исключена возможность ошибочной индикации безопасности.

c) Работа предохранительных устройств должна быть такой, чтобы был исключен переход от безопасного положения к небезопасному положению без совершения умышленного действия, а также не должно быть неопределенности между безопасным положением и небезопасным положением.

d) Должна быть исключена возможность снятия предохранительного устройства вручную.

e) Предохранительные устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли выдерживать неправильное обращение, которое может возникнуть на практике, и продолжать оставаться эффективными на протяжении всего жизненного цикла аппаратуры.

f) Выключатели безопасного заземления должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы было видно замыкание контактов из безопасного места.

g) Ручки, кнопки и т. д., являющиеся частью системы защиты, должны быть надежно закреплены.

Механические приводы должны быть такими, чтобы возможность соскальзывания или неправильного центрирования была исключена. Это обеспечивается за счет ключей, надежно закрепленных штырей и т. д.

h) Все части системы защиты, включая механические соединения, подшипники, конические штифты и т. д., должны быть в достаточной мере доступными для проверки и технического обслуживания.

15 Проводка

a) Все провода и кабели должны быть соответствующим образом защищены от какого-либо риска механического повреждения, которому они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации.

b) Провода внутри аппаратуры, предназначенные для целей мониторинга, кнопочного переключения, контроля или регулировки и которые соединяются с внешними цепями, должны быть защищены от возможного контакта с другими проводами внутри аппаратуры соответствующей изоляцией и желательно физическим разделением или посредством использования заземленного экрана.

c) Расположение выводов гибких кабелей должно гарантировать, что электрические соединения не имеют механического натяжения и что кабели защищены от трения.

16 Изоляция

a) Если длина пути утечки меньше длины, указанной в приложении B, то изоляционный материал должен быть нетрекинговым (поражение изоляции) и негорючим.

Для материалов, кроме керамических, испытанием согласно IEC 60112 следует определить сравнительный показатель трекингостойкости.

Изоляционный материал рассматривают как нетрекинговый, если сравнительный показатель трекингстойкости равен или превышает 175.

Воспламеняемость проверяют соответствующим испытанием по IEC 60695.

b) Уменьшение пути утечки тока допускается внутри термоэлектронных ламп, на цоколях электронных ламп и розетках, реле, штепсельных разъемах, печатных платах, транзисторах, микромодулях и аналогичных устройствах при условии, что они соответствуют своим собственным техническим характеристикам.

17 Напряжения на радиочастотном выходном соединении

a) Радиочастотные выходные соединения передатчика, не являющиеся электрически безопасными, особенно те, которые используются для открытых проволочных фидеров, можно использовать в том случае, если исключена возможность прикосновения персонала к частям, в которых может возникнуть опасность. При необходимости должны быть предусмотрены ограждения или экраны.

b) Там, где это выполнимо, должно быть расположено радиочастотное соединение на выходе для отвода на землю зарядов, возникающих, например, в результате накопления электростатических зарядов, которые могут повышать опасные напряжения.

Внимание следует уделять тому факту, что высокие напряжения могут существовать на выходных контактных зажимах передатчика вследствие соединения с другими передатчиками, работающими в том же самом помещении, и в таких случаях должны быть предусмотрены специальные средства, обеспечивающие электрическую безопасность частей.

Глава 5. Высокие температуры, пожароопасность и другие виды опасностей

18 Введение

Целью настоящей главы является предотвращение травмирования персонала от соприкосновения с сильно нагревающимися частями во время нормальной работы, а также от превышения температуры, которая может стать причиной пожара или других опасностей. В настоящей главе также рассматриваются другие опасности, предотвращение которых должна обеспечивать конструкция аппаратуры.

Если какой-либо метод испытания отсутствует, то соответствие проверяют посредством осмотра и, где это целесообразно, функциональными испытаниями.

19 Высокие температуры

19.1 Допустимое возрастание температуры при нормальных условиях эксплуатации

Никакие доступные части аппаратуры не должны достигать температур, которые могут стать причиной травмирования персонала, а также вызывать повреждение электрической изоляции или ослабление механической прочности.

В IEC 60065 подробно приводятся максимальные значения безопасного превышения температуры при нормальной эксплуатации аппаратуры.

Другие факторы, например удобство оператора и необходимость обеспечения соответствующих рабочих условий, могут требовать более низких значений допустимого воздействия температуры.

19.2 Допустимое возрастание температуры в условиях неисправности

При определенных условиях неисправности (см. раздел 6) ни одна из частей аппаратуры не должна достигать температуры, повышающей опасность, или пожароопасность, или выпуск горючих или токсичных газов.

Соответствие данному требованию проверяют следующим испытанием.

Если возрастание температуры ограничивается работой устройства для выключения при перегреве или перегрузке или плавкой вставкой, температуру следует измерять спустя 2 мин после работы устройства.

При отсутствии этих устройств температуру измеряют до достижения максимальной температуры, но не более чем в течение 6 ч работы аппаратуры.

Значения температуры сравнивают с максимальными безопасными рабочими температурами используемых компонентов и материалов. В качестве руководства можно использовать максимальные значения возрастания температуры в условиях неисправности, указанные в IEC 60065.

20 Пожароопасность

Аппаратура должна быть сконструирована таким образом, чтобы возможность воспламенения и распространения пламени сводилась к минимуму.

По возможности следует избегать использования горючих компонентов и материалов, например воспламеняющихся пластмасс. См. также раздел 16 и подраздел 19.2.

Там, где невозможно избежать использования компонентов, содержащих огнеопасные жидкости, необходимо предпринимать меры по предотвращению утечки жидкости и соприкосновения с компонентами, которые могут достигать температур, близких к температуре воспламенения, в результате чего может быть повреждена их изоляция.

21 Взрыв, направленный внутрь, и обычный взрыв

21.1 Общие требования

Компоненты, которые могут подвергаться взрыву, направленному внутрь, или обычному взрыву, должны быть защищены так, чтобы персонал не подвергался опасности.

21.2 Взрыв, направленный внутрь

Электронно-лучевые трубки или кинескопы измерительной или контрольной аппаратуры с максимальным размером экрана более 16 см должны быть защищены от взрыва, или корпус аппарата должен иметь надежную защиту от последствий взрыва.

Кинескоп, не имеющий защиты от взрыва, должен быть оснащен защитным экраном, который не может быть снят вручную. При использовании отдельного экрана, выполненного из стекла, он не должен соприкасаться с поверхностью кинескопа. Если экран является съемным, то на нем должно быть указано хорошо видимое предупреждение с высотой букв не менее 3 мм. Должно быть предупреждение о том, что экран следует устанавливать перед аппаратурой до начала ее использования.

Соответствие проверяют осмотром и при необходимости посредством проведения испытаний по IEC 60065, для взрывозащищенных кинескопов или аппаратов, имеющих взрывонезащищенные кинескопы.

21.3 Взрыв

Взрывоопасные компоненты должны быть оснащены предохранительным клапаном, или на их конструкцию должна быть нанесена четкая маркировка «слабое место» для предупреждения возникновения чрезмерного давления.

Предохранительный клапан или вышеуказанная маркировка должны быть расположены таким образом, чтобы они не представляли опасность для персонала во время работы.

22 Опасное излучение

22.1 Неионизирующее излучение, включая электромагнитные поля

Передатчик должен быть сконструирован таким образом, чтобы он не представлял опасности для персонала в результате воздействия какого-либо рассеянного или корпусного неионизирующего излучения на радиочастотах.

Электрические или магнитные компоненты рассеянного электрического или магнитного полей, создаваемых передающей аппаратурой, не должны превышать напряженность электрического или магнитного поля 200 В/м или 0,5 А/м соответственно в полосе частот от 30 МГц до 30 ГГц.

Эти ограничения и полоса частот являются условными. Предусмотренные уровни приблизительно соответствуют плотности излучаемой мощности 100 Вт/м^2 (10 мВт/см^2) и применяются к расстояниям более 5 см от доступных поверхностей аппаратуры.

Примечание – Предельные значения, указанные в настоящем подразделе, связаны с техническими характеристиками аппаратуры. В определенных случаях персонал должен соблюдать более низкие предельные значения и/или максимальное время воздействия, чтобы соответствовать национальным стандартам по воздействию внешних факторов страны, в которой работает передатчик. См. подраздел E8.1 (приложение E).

Соответствие проверяют при нормальных условиях работы, используя более короткие элементы антенны по сравнению с длиной волны.

Стандартный метод измерения, основанный на измерениях компонентов электрического и/или магнитного полей с использованием малых щупов, находится в стадии рассмотрения.

22.2 Ионизирующее изучение

Аппаратура должна быть сконструирована так, чтобы персонал не подвергался опасности в результате воздействия ионизирующего излучения.

Соответствие проверяют путем измерения ионизирующего излучения вблизи внешней поверхности корпуса.

В любой легкодоступной точке на расстоянии 5 см от внешней поверхности уровень излучения не должен превышать 36 пА/кг (0,5 мР/ч) при нормальных условиях работы. Это требование соответствует Публикации 15 (1969) Международной комиссии по радиологической защите (ICRP).

Необходимо использовать такой метод измерения, который предусматривал бы измерение ионизирующего излучения.

22.3 Общие требования, касающиеся радиоактивных материалов

На аппаратуре, используемой трубке (лампе) или каких-либо иных приспособлениях, в которых специально применяются радиоактивные материалы, должна быть нанесена предупредительная маркировка.

В справочном руководстве на аппаратуру должны быть указаны подробные инструкции, касающиеся обращения, хранения и утилизации таких устройств, вместе с примечанием, разъясняющим опасности, связанные с применяемыми материалами.

Примечание – Должны соблюдаться национальные регламенты, регулирующие использование радиоактивного материала. В некоторых странах действуют регламенты, касающиеся регистрации, хранения и утилизации устройств, в которых содержится радиоактивный материал.

23 Опасные материалы

Любые опасные материалы, используемые в аппаратуре, должны быть указаны в справочном руководстве, в котором должны содержаться все подробные инструкции по безопасному обращению и утилизации материалов, вместе с примечанием, разъясняющим опасности, связанные с материалами, содержащимися в компонентах.

Примечание – В некоторых странах могут действовать регламенты, касающиеся хранения и утилизации опасных материалов.

24 Опасное закорачивание низковольтных источников напряжения

Проводники и концевые зажимы в аппаратуре, содержащей части сильного тока/низкого напряжения, например элементы питания радиоламп и батареи большой емкости, хотя и являются электрически безопасными, как определено в 3.2, могут образовать электрическую дугу или перегреваться при случайном закорачивании, не исключая вероятности травмирования людей или риска воспламенения.

Аппаратура, в которой имеются части под сильным током/низким напряжением, должна быть сконструирована и выполнена таким образом, чтобы вероятность опасного закорачивания сводилась к минимуму.

Приложение А

Ссылки на другие публикации

IEC 60065:2005 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

Публикация CEE 1 (1976)

IEC 60068 (все части) Испытания на воздействие внешних факторов

IEC 60112:2009 Метод определения контрольного и сравнительного индексов трекингостойкости твердых изоляционных материалов

IEC 60173:1964 * Цвета изоляции жил гибких кабелей и шнуров

IEC 60244-1:1999 Методы измерений параметров радиопередатчиков. Часть 1. Общие характеристики вещательных передатчиков

IEC 60417-DB-12M:2002 Графические символы для использования на оборудовании. 12-месячный абонемент на свободный доступ в базу данных, содержащую все графические символы, опубликованные в IEC 60417

IEC 60479 (все части) Воздействие тока, проходящего через тело человека

IEC 60529:2001 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP Code)

IEC 61140:2009 ** Защита от поражения электрическим током. Общие положения для установок и оборудования

IEC 60617-DB-12M:2001 Графические символы для схем

IEC 60657:1979 Опасности от неионизированного излучения в полосе частот 10 – 300 000 МГц

IEC 60695 (все части) Испытание на пожароопасность

ISO 1999:1975 Акустика. Определение воздействия шума на рабочем месте и оценка его влияния на ухудшение слуха

ISO 3864-1:2002 *** Обозначения условные графические. Цвета сигнальные и знаки безопасности. Часть 1. Принципы разработки знаков безопасности для производственных помещений и общественных мест

ISO 7010:2003 *** Обозначения условные графические. Предупреждающие цвета и знаки. Предупреждающие знаки, применяемые на рабочих и в общественных местах

Публикация 15 ICRP (1969 г.) Отчет пленарного заседания Международной комиссии по радиологической защите

Публикация ВОЗ (1981) Всемирная организация здравоохранения: Критерий 16 здравоохранения в аспекте окружающей среды

---

* Действует для применения настоящего стандарта.

** Действует взамен IEC 60536:1976.

*** Действует взамен ISO 3864:1984.

Приложение В

Зазоры и длина пути утечки

Воздушные зазоры и пути утечки между частями должны отвечать требованиям, позволяющим избежать отказов в таких условиях, как осаждение пыли или влаги.

Зазоры и длина пути утечки по воздуху, приведенные в таблице, – это минимальные фактические расстояния с учетом допусков в сборочных узлах и деталях.

Напряжение постоянного тока или пиковое напряжение переменного тока U, В	Действующее напряжение $U/\sqrt{2}$, В	Зазор, мм	Длина пути утечки, мм
72 – 354 354 – 500 500 – 1400	50 – 250 250 – 360 360 – 1000	3 3 $2+\frac{U}{500}$	3 4 $2+\frac{U}{250}$
> 1400	> 1000	Если между изготовителем и потребителем не согласован другой критерий, расстояние должно быть таким, чтобы не мог произойти кистевой разряд, когда соответствующие части подвергаются электрическому испытанию с напряжением $2U$, В.	
U – напряжение постоянного тока или пиковое напряжение переменного тока (до частоты 1000 Гц) при условиях нормальной эксплуатации, т. е. номинальным напряжением +10 %.			

Примечание – Если на изоляционной части имеется бороздка и/или выступ шириной менее 1 мм, то длину пути утечки не измеряют над поверхностью бороздки и/или выступа, а только по ширине.

Если зазор состоит из одного или несколько воздушных зазоров, разделенных проводящими частями, любой зазор шириной менее 1 мм при расчете общего расстояния не учитывают.

Приложение С

Обозначения

На практике используются обозначения, приведенные ниже, которые соответствуют IEC 6041 7 и IEC 60617.

С.1 Общие обозначения

Специальные обозначения, идентифицирующие входные и выходные соединения, см. в IEC 60417.

С1.1 Электропитание переменного тока	 (символ 60417-IEC-5032)
С1.2 Электропитание постоянного тока	 (символ 60417- IEC-5031)
С1.3 Электропитание переменного и постоянного тока	 (символ 60417-IEC-5033)
С1.4 Трехфазное электропитание переменного тока *f* на частоте	3 ~ *f* (символ 60617-IEC-02-02-04)
С1.5 Заземление	 (символ 60417-IEC-5017)
С1.6 Антенна	 (символ 60417-IEC-5039)
С2 Обозначения, касающиеся безопасности	
С2.1 Защитное заземление	 (символ 60417-IEC-5019)
С2.2 Аппаратура с безопасной конструкцией (Аппаратура класса II)	 (символ 60417-IEC-5172);
С2.3 Опасное напряжение Если необходимо использовать символ для обозначения наличия напряжений выше допускаемых напряжений, указанных в подразделе 3.2, используют следующее обозначение *	 (символ 60417-IEC-5036)
С2.4 Ионизирующее излучение Если необходимо использовать символ для обозначения наличия электронных ламп, создаваемых ионизирующее излучение, используют следующее обозначение *:	(в стадии рассмотрения)
С3 Степень защиты от влаги	
С3.1 Брызгозащищенная	(одна капля)
С3.2 Брызгонепроницаемая	 (одна капля в треугольнике)
С3.3 Герметичная	 (две капли)
С3.4 Водонепроницаемая	 (две капли в треугольнике)

* Данное обозначение можно комбинировать с предупредительными символами и цветовыми обозначениями, указанными в ISO 3864.

Приложение D

Руководство по оценке компетентности квалифицированного персонала

Термин «квалифицированный» (3.1) используется для подтверждения того, что персонал считают опытным, если он компетентен, чтобы отвечать как за свою собственную безопасность, так и за безопасность необученного персонала, работающего на передатчике под его непосредственным наблюдением.

Компетентность в данном понимании требует соответствующих технических знаний, практического опыта и подробных знаний конкретной установки передатчика, чтобы избежать опасности для персонала.

Требования к обучению квалифицированного персонала не ограничиваются только техническими вопросами и в первую очередь должны включать обучение оказания первой помощи, особенно методам искусственного восстановления жизненных функций – искусственное дыхание и массаж сердца.

Фактически невозможно конкретизировать технические знания, обучение и опыт, необходимые для квалифицированного специалиста, потому что это зависит от типа передатчика и различных функциональных возможностей, которые варьируются от нормальной работы простого передатчика до технического обслуживания сложного передатчика, работающего под высоким напряжением, приведенным в приложении E.

Приложение Е

Руководство по мерам предосторожности, соблюдаемым персоналом, работающим на радиопередающей аппаратуре

Е1 Введение

Для обеспечения безопасности персонала, работающего на радиопередатчиках и связанном с ними оборудовании, необходимо проводить полную оценку различных опасностей.

Факторами, рассматриваемыми в отношении такой работы, являются:

– особые меры предосторожности, предпринимаемые при использовании напряжений свыше 1000 В пикового значения;

– особые меры предосторожности, предпринимаемые при использовании высокочастотных напряжений, часто намного превышающих указанные выше напряжения;

– воздействия электромагнитных полей, имеющихся вблизи антенн и антенных вводов, которые могут создавать пожарную опасность, опасность поражения электрическим током и приводить к ожогам персонала;

– опасности взрыва там, где присутствуют горючие газы;

– риск падений, которому подвергается персонал, работающий на конструкциях или зданиях, и который может усугубляться поражением электрическим током в результате случайного прикосновения к проводам под высоким напряжением.

Е2 Опасные напряжения и токи

По существу ток в большей степени, чем напряжение, является критерием силы удара током. Прохождение даже очень малого тока через жизненно важные органы человека может стать причиной смерти человека. Напряжение, необходимое для образования тока, приводящего к летальному исходу, зависит от сопротивления тела человека, условий прикосновения, пути прохождения тока по телу человека и т. д.

Подробная информация о воздействии поражения электрическим током приведена в IEC 60479.

Е3 Поражение электрическим током. Оказание первой помощи

Поражение электрическим током может привести к нарушению естественного дыхания. Для восстановления дыхания необходимо немедленное действие и поэтому важно, чтобы персонал был знаком с различными способами искусственного дыхания и массажа сердца.

Если происходит несчастный случай, связанный с высоким напряжением, необходима срочная медицинская помощь, чтобы нейтрализовать ядовитые продукты в теле человека, вызванные сильными ожогами.

Во всех случаях следует вызывать врачей скорой помощи.

Необходимо проверять весь персонал, участвующий в работе и обслуживании передающей аппаратуры, в которой могут присутствовать опасные напряжения, в отношении их способности применять искусственное восстановление жизненных функций и проводить мероприятия по оказанию первой медицинской помощи такому персоналу (при необходимости).

Е4 Функционирование передающей аппаратуры

Е4.1 Аппаратура должна постоянно находиться в таких условиях, которые отвечали бы соответствующим требованиям безопасности.

Е4.2 Квалифицированный специалист, утвержденный соответствующим органом, должен через регулярные промежутки времени проверять состояние аппаратуры и правильное функционирование защитных и предохранительных устройств.

Следует проводить функциональные проверки системы блокировки дверей, механических блокировок, разъединителей, параллельных сопротивлений и предохранительных устройств относительно перенапряжений и токов перегрузки.

Вышеуказанные проверки следует также проводить после того, как защитные и предохранительные устройства работали в условиях неисправности. Защитные устройства не следует изменять или отсоединять, кроме как в случае замены, а также модифицировать цепь аварийной защиты без специального разрешения соответствующего органа в каждом случае.

Е4.3 Все крышки, защищающие от случайного прикосновения к частям с опасными напряжениями, должны быть закрыты при нормальных условиях работы. Их следует открывать только для проведения технического обслуживания или ремонта с разрешения ответственного квалифицированного специалиста.

Е4.4 Все металлические корпуса и крышки электротехнической и электронной аппаратуры должны быть должным образом заземлены, а соединения защитного заземления необходимо поддерживать в рабочем состоянии

Е4.5 Помещение, в котором находится аппаратура с открытой конструкцией, следует рассматривать в качестве корпуса в соответствии с 3.7 настоящего стандарта.

Е4.6 До включения радиопередатчика квалифицированный ответственный специалист должен убедиться в том, что с аппаратурой или связанной с ней антенной системой никто не работает, что любая работа, которая может выполняться в данный момент, осуществляется в полной мере для осуществления передачи сигналов, что на аппаратуре не оставлено каких-либо инструментов, испытательного оборудования или переносных ламп и что все испытательные или дополнительные приборы, связанные с проведением испытания, были убраны.

Е5 Процедура определения отсутствия напряжения

Е5.1 Перед тем как приступить к работе на аппаратуре, ее следует отключить от источника питания. Это отключение следует всегда проверять визуально. Для того чтобы убедиться, что источник электропитания не включится во время проведения работы, предпринимают следующие меры предосторожности (см. также 13.1).

После отключения от сети питания все остальные линии, например линия контроля и линия блокировки, а также линейная модуляции должны отключиться, если по ним пройдут опасные напряжения. Кроме того, антенна или фидер антенны должны быть отсоединены от оконечного устройства антенны для предотвращения ввода опасных напряжений в случае подъема антенны.

Если отсоединение антенны или ее фидера невозможно, то необходимо предпринимать другие меры предосторожности, например заземление, при необходимости в нескольких местах, чтобы обеспечить отсутствие напряжения. Эти заземляющие соединения должны быть очень короткими по сравнению с длиной волны.

Е5.2 Конденсаторы, которые подсоединены к цепи, изолированной от ее питания, должны быть разряжены, а их клеммы – постоянно накоротко замкнуты, корпус должен быть заземлен в течение всего периода работы.

Е5.3 Электрического заряда, накапливаемого электрическим оборудованием во время остановки, в определенных случаях может быть достаточно для серьезного поражения электрическим током. Это следует иметь в виду при установке соединений к очевидно «недействующей (мертвой)» машине. Поэтому все оборудование должно быть разряжено и заземлено с использованием для этой цели соответствующего изолированного вывода. Операция разрядки должна быть повторена несколько раз.

Е5.4 До начала выполнения любой работы по техническому обслуживанию автоматического оборудования или оборудования с дистанционным оборудованием необходимо отключать дистанционную коммутационную схему.

Е6 Процедура определения отсутствия напряжения

Отсутствие напряжения на рабочем месте следует определять после изолирования аппаратуры в соответствии с требованием подраздела Е5. Это можно делать с использованием индикаторов напряжения, измерительных инструментов, электронных ламп тлеющего разряда для определения высокочастотных напряжений или других подходящих средств.

E7 Работа с цепями под напряжением

Работа с цепями под напряжением, превышающим пределы, проводится согласно 3.2, перечисление b), или работа вблизи подобных цепей максимально ограничивается. Данная работа может выполняться только при выполнении следующих условий:

– работу должен выполнять специалист, квалифицированный в электротехнике, в присутствии по меньшей мере еще одного проинструктированного сотрудника, способного незамедлительно отключить напряжение и, более того, обученного оказанию первой помощи, а именно искусственному дыханию и массажу сердца;

– не должна возникать опасность ионизирующего и неионизирующего излучения;

– работу выполняют таким образом, чтобы не допускать опасности, исходящей от дугового разряда или токов, проходящих через тело человека;

– для обеспечения безопасности во время работы используют соответствующее оборудование, испытательную аппаратуру и инструменты;

– для выявления опасных участков предпринимают соответствующие меры;

– работу выполняют только в связи с вынужденными причинами, например при невозможности локализовать неисправность или выполнить работу при отсутствии напряжения.

Примечание – В некоторых государствах могут применяться более жесткие правила и/или технические требования.

(A1:1989)

E8 Другие опасности

E8.1 Опасность радиочастотного излучения

a) Максимальные уровни плотности мощности в микроволновом диапазоне и/или электрические и магнитные компоненты напряженности поля на более низких радиочастотах, которым может подвергаться персонал, не должны превышать национальные ограничения рассматриваемой страны. Для стран, которые еще не приняли национальный стандарт на допустимые уровни неионизирующего излучения, можно использовать руководства IEC 60657 и ВОЗ Критерий 16 здравоохранения в аспекте окружающей среды (1981).

Примечание – Предельные значения, приведенные в 22.1, относятся к техническим характеристикам передающей аппаратуры, исключая антенную систему, в полосе частот от 30 МГц до 30 ГГц. Ниже 30 МГц можно применять более высокие предельные значения.

b) Персонал никогда не должен проводить непосредственно визуальную проверку любого микроволнового радиатора, рефлектора, волновода, рога разрядника или какой-либо излучающей системы с фокусированным пучком во время передачи сигналов.

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 10.05.2011. Подписано в печать 09.06.2011. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,67 Уч.- изд. л. 1,44 Тираж 20 экз. Заказ 1094

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru