ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61587-2— 2015

Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств

ИСПЫТАНИЯ ПО МЭК 60917 И МЭК 60297

Часть 2

Сейсмические испытания для шкафов и стоек

IEC 61587-2:2011
Mechanical structures for electronic equipment — Tests for IEC 60917 and IEC 60297— Part 2: Seismic tests for cabinets and racks
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Авангард-ТехСт» (ЗАО «Авангард-ТехСт») на основе выполненного российской комиссией экспертов МЭК/ТК 48D аутентичного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 420 «Базовые несущие конструкции, печатные платы, сборка и монтаж электронных модулей», подкомитетом ПК-1 «Базовые несущие конструкции радиоэлектронных средств (РЭС)»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июня 2015 г. № 628-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61587-2:2011 «Механические конструкции для электронного оборудования. Испытания для МЭК 60917 и МЭК 60297. Часть 2. Сейсмические испытания для шкафов и стоек» (IEC 61587-2:2011 «Mechanical structures for electronic equipment — Tests for IEC 60917 and IEC 60297 — Part 2: Seismic tests for cabinets and racks»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Дополнительная информация, необходимая для применения настоящего стандарта на территории Российской Федерации, приведена в тексте стандарта в виде сносок и выделена курсивом.

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.2—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация. Уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2015

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Подготовка к испытанию контрольных образцов и элементов, подвергающихся измерению 2
4.1 Предварительные условия 2
4.2 Общие положения 2
4.3 Расположение шкафов или стоек на вибростенде 2
4.4 Измерение параметров 3
5 Испытания по определению формы сигнала и значения ускорения 4
5.1 Предварительные условия 4
5.2 Общие положения 4
5.3 Ускорение по одной оси 4
5.4 Ускорение по трем осям 5
6 Оценка испытаний 8
Приложение А (справочное) Информация о вибрационных генераторах 9
Приложение ДА (справочное) сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам 10

Введение

Настоящий стандарт подготовлен на основе международного стандарта МЭК 61587-2:2011 (издание 2.0), разработанного подкомитетом МЭК/ПК 48D «Механические конструкции для электронного оборудования» Технического комитета МЭК по стандартизации МЭК/ТК 48 «Электромеханические компоненты и механические конструкции для электронного оборудования».

МЭК 61587 состоит из следующих частей под общим наименованием — Испытания для МЭК 60917 и МЭК 60297:

Часть 1 — Климатические, механические испытания и виды безопасности для шкафов, стоек, блочных каркасов и шасси;

Часть 2 — Сейсмические испытания для шкафов и стоек;

Часть 3 — Испытания шкафов, стоек и блочных каркасов на экранирование от электромагнитного излучения.

Издание 1.0 настоящего стандарта устанавливало порядок и методику испытания шкафов и стоек на сейсмостойкость в соответствии с МЭК 60297 и МЭК 60917. Данные испытания применялись в отношении конструкции корпуса, но не для всей системы.

Издание 1.0 определяло условия испытания шкафа одного размера и одного типа или вида нагрузки. Режим ускорения испытательного образца был установлен для одной оси, и был выбран один из определенных стандартом требуемых спектров отклика. Цель испытания — получить сведения о конструкционной прочности корпуса в условиях сейсмической интенсивности.

Электронная система состоит из двух или более блочных каркасов. Две или более ячеек, которые осуществляют обработку сигналов, устанавливаются в каждом блочном каркасе. Размер, т. е. высота, ширина и глубина, а также вес каждого блочного каркаса может различаться в зависимости от устанавливаемой электронной системы. Поэтому в настоящее время требуются различные типы шкафов или стоек, чтобы поместить электронную систему. Соответственно, необходимо иметь много различных видов шкафов или стоек для монтажа оборудования внутри них.

Землетрясения — это обычно случайные явления, которые могут быть более тщательно смоделированы одновременно по трем осям. Потребность во введении параметра «возбуждение по трем осям» возникла для более точного моделирования землетрясения.

Издание 2.0 настоящего стандарта было пересмотрено в отношении требуемых условий. Однако оказалось невозможным выполнить сейсмическое испытание для всех модификаций шкафов и стоек. Цель стандарта — оценить образец шкафа или стойки с помощью обычного метода исследования. Таким образом, допускается, что сейсмические испытания осуществляются в пространственных условиях для шкафа одной серии (т. е. конкретной высоты, ширины и глубины) и с одним набором условий распределения нагрузки в шкафу. Предполагается, что входящее ускорение для испытуемого образца может быть выбрано и использовано как для одной, так и для трех осей. Ускорение для одной оси уже было описано в издании 1.0 данного стандарта. Таким образом, требуемый спектр отклика был добавлен для трехосного ускорения. В соответствии с настоящим стандартом, подобным же образом следует провести исследование для получения данных оценки конструкционной прочности испытуемых шкафов и стоек.

Потребитель, которому необходимо получить параметры шкафа или стойки, такие как, например, размеры или условия распределения нагрузки внутри шкафа, а также иная интенсивность сейсмического ускорения, может осуществлять испытания путем изменения соответствующих условий, определенных настоящим стандартом. В таком случае результаты испытаний рассматриваются как индивидуальная оценка, и на них не следует ссылаться.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств

ИСПЫТАНИЯ ПО МЭК 60917 И МЭК 60297

Часть 2

Сейсмические испытания для шкафов и стоек

Mechanical structures for electronic equipment. Tests for IEC 60917 and IEC 60297. Part 2. Seismic tests for cabinets and racks

Дата введения — 2015—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает сейсмические испытания шкафов и стоек и распространяется полностью или частично только для несущих конструкций шкафов и стоек для размещения электронного оборудования, выполненных по МЭК 60917 и МЭК 60297, и не может быть использован для электронного оборудования или систем, которые предположительно должны быть установлены внутри этих несущих конструкций. Настоящий стандарт не применятся для шкафов и стоек, имеющих конструкции с сейсмостойкой изоляцией (внешней или внутренней).

Настоящий стандарт устанавливает требования к испытаниям и критерии, относящиеся к образцу, для оценки способности несущей конструкции шкафа и стойки соответствующим образом противостоять определенным сейсмическим нагрузкам. С этой целью настоящий стандарт устанавливает параметры для испытуемого образца, такие как размеры (т. е. высота, ширина и глубина) шкафа и стойки, распределение нагрузки, совокупность воздействующих факторов и режимов функционирования объекта при испытаниях и требуемый спектр отклика одноосного или трехосного ускорений в качестве условия испытания сейсмического сигнала. Одноосное или трехосное ускорение может быть произвольно выбранным.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

МЭК 60068-2-6 Методы испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная) [IEC 60068-2-6 Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

МЭК 60068-2-47 Методы испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-47. Испытания. Установка компонентов оборудования для испытаний на вибрацию, удар и подобных динамических испытаний (IEC 60068-2-47 Environmental testing — Part 2-47: Tests — Mounting of components, for vibration, impact and similar dynamic tests)

МЭК 60068-2-57 Методы испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-57. Испытания. Испытание Ff: Вибрация. Метод непрерывного наблюдения (IEC 60068-2-57 Environmental testing — Part 2-57: Tests — Test Ft: Vibration — Time-history method)

МЭК 60068-3-3 Методы испытания на воздействие внешних факторов. Часть 3-3. Руководство. Методы сейсмических испытаний для оборудования (IEC 60068-3-3 Environmental testing — Part 3-3: Guidance — Seismic test methods for equipment)

Издание официальное

МЭК 60297 (все части) Размеры механических конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов) [IEC 60297 (all parts) Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series]

МЭК 60917 (все части) Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования [IEC 60917 (all parts) Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60068-2-6, МЭК 60068-3-3, МЭК 60068-2-47 и МЭК 60068-2-57.

4 Подготовка к испытанию контрольных образцов и элементов, подвергающихся измерению

4.1 Предварительные условия

Сейсмические испытания для шкафов и стоек проводят под нагрузкой.

4.2 Общие положения

Подвергаемые испытаниям шкафы и стойки должны работать под нагрузкой, как показано на рисунке 1 и таблице 1. Это те условия, которые берут за основу.

Шкафы и стойки, оснащенные передними/задними дверями и/или боковыми панелями, могут приобрести конструкционную устойчивость за счет их установки. Протокол испытаний устанавливает, подверглись ли испытанию образцы шкафов и стоек с дверями и панелями или без них. Для шкафов и стоек, которые в состоянии поставки потребителю идут без дверей и/или боковых панелей, испытание проводят без дверей и/или боковых панелей.

4.3 Расположение шкафов или стоек на вибростенде

Условия монтажа установлены в МЭК 60068-2-6, в котором приведена ссылка на МЭК 60068-2-47.

Шкафы и стойки для испытаний под нагрузкой могут монтироваться на вибростенде без использования средств сопряжения, таких как бетонные анкеры, однако при закреплении шкафа/стойки на вибростенде должны быть использованы сходные размеры и количество удерживающих устройств в соответствии с рассчитанными положениями, в соответствии с положениями закрепленных болтами устройств для эксплуатационных испытаний. Если необходимы особые условия монтажа, испытания должны осуществляться по соглашению между потребителем и изготовителем. Если существует несколько моделей с закрепленными на вибростенде болтами шкафами или стойками, испытание должно быть проведено в наихудших условиях со скрепленными болтами, то есть на болт падает самая большая нагрузка (рисунок 2).

4.4 Измерение параметров

Данные параметры должны быть измерены и представлены в отчете:

a) Измеряют критическую частоту и коэффициент демпфирования испытуемых под нагрузкой шкафов и стоек с помощью широких синусоидальных или случайных сигналов до и после сейсмического испытания.

b) Измеряют ускорение вибростенда в процессе испытания.

c) Измеряют ускорение горизонтали и вертикали в верхней и нижней точках, а также в центре шкафов и стоек.

d) Измеряют смещение по горизонтали в верхней точке шкафа и стойки в месте крепления к вибростенду.

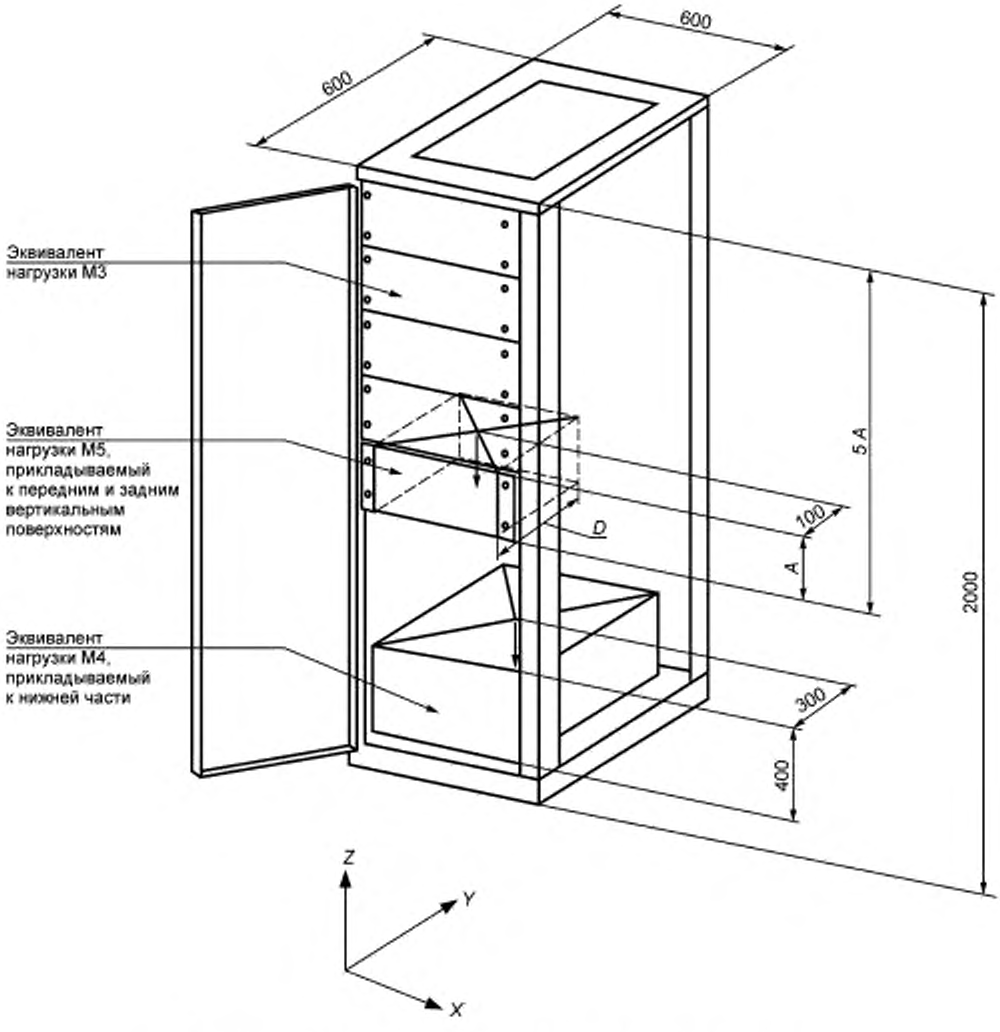


Рисунок 1 — Конфигурация шкафов и стоек для схемы испытания

Таблица 1 — Распределение нагрузки внутри шкафа

Шкафы по стандартам	A (мм)	M3 (кг)	M4 (кг)	M5 (кг)	Общая нагрузка (кг)
МЭК 60297-3-100	265,9	25 × 4 положения	90	60	250
МЭК 60917-2-1	250	25 × 4 положения	90	60	250

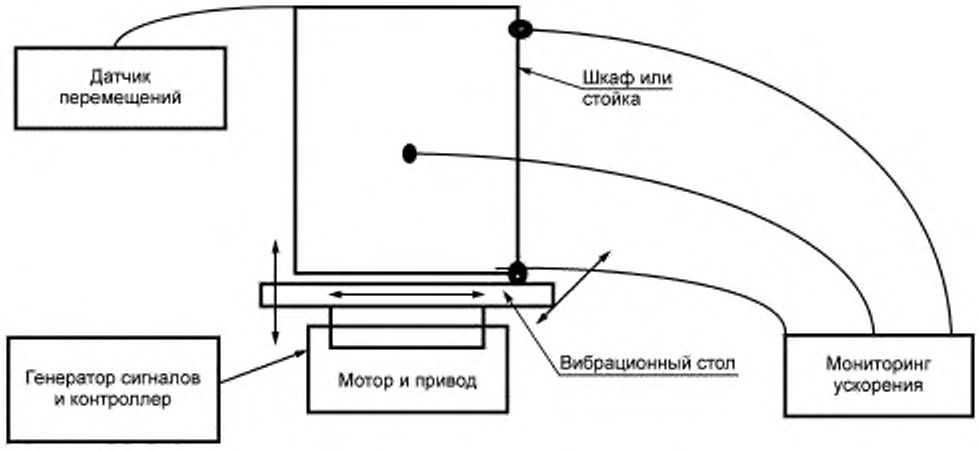


Рисунок 2 — Структурная схема испытания

5 Испытания по определению формы сигнала и значения ускорения

5.1 Предварительные условия

Такие параметры как динамика изменений показателей, нулевой период ускорения, коэффициент демпфирования и уровни жесткости (частотный диапазон, требуемый спектр отклика, ось ускорения) испытывают в соответствии с требованиями МЭК 60068-3-3 и МЭК 60068-2-57.

5.2 Общие положения

Испытания проводят следующим образом.

a) Испытание сейсмической волны должно иметь форму синтезированного сигнала.

b) Испытание должно осуществляться в одной или трех осях, как определено ниже, и фактически использованный метод должен быть зарегистрирован.

c) Длительность интенсивной части записи землетрясения определяется временем, когда изображение на сейсмическом разрезе в первый раз достигает 25 % максимальной величины ко времени, когда он падает до 25 % уровня в последний раз.

d) Испытуемый спектр отклика (ИСО) должен быть равен или превышать требуемый спектр отклика (ТСО), как показано на рисунке 3 (для одной оси) и на рисунке 5 (для трех осей). Коэффициент демпфирования в 3 % или 2 % используют, чтобы вычислить величину ИСО и ТСО, и не применяют для диапазона частот менее 0,5 Гц и более 50 Гц. Величину g, т. е. обычное ускорение свободного падения округляют до ближайшего целого числа, т. е. до 10 м/с^2.

e) Испытание сигнала должно быть проведено в соответствии с требованиями ТСО.

f) Принято, что в частотном диапазоне ТСО несколько ниже, чем ИСО, который, в свою очередь, ниже, чем вполовину или более в два раза, чем первая собственная частота колебаний, которая не должна превышать 20 % от ТСО.

g) Если ИСО не соответствует ТСО по минимальным показателям смещения вибростенда, ИСО должен быть эквивалентен или превышать частотный диапазон, равный или более 1 Гц.

5.3 Ускорение по одной оси

a) Вибростенд позволяет проводить ускорение по каждой оси отдельно.

b) Ускорение вибрации на вибростенде измеряют во время испытания.

c) Продолжительность интенсивной части динамики изменения параметров равна или более 18 с.

d) Нулевой период ускорения испытуемого на входе сигнала равен 16 м/с^2.

e) Динамика изменения параметров испытуемого сигнала показана на рисунке 4.

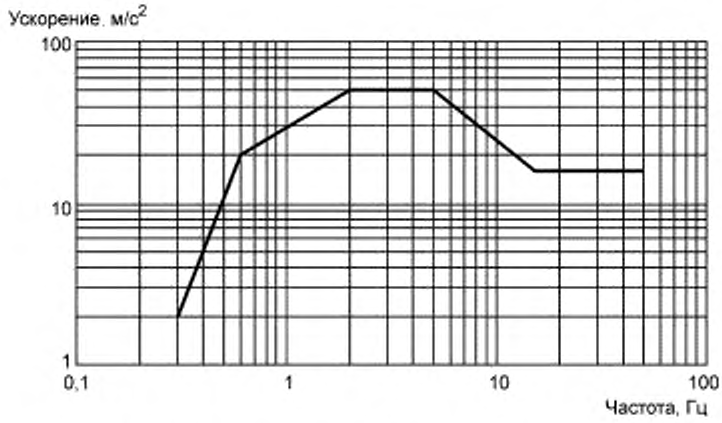


Рисунок 3 — ТСО для тестового сигнала (коэффициент демпфирования 2 %)

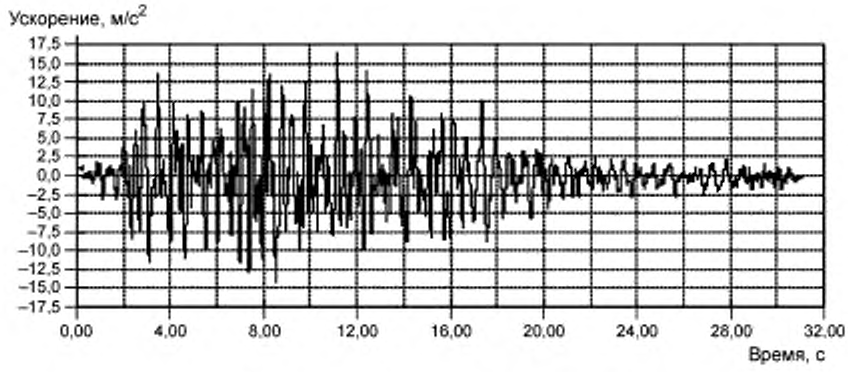


Рисунок 4 — Временная диаграмма тестового сигнала

5.4 Ускорение по трем осям

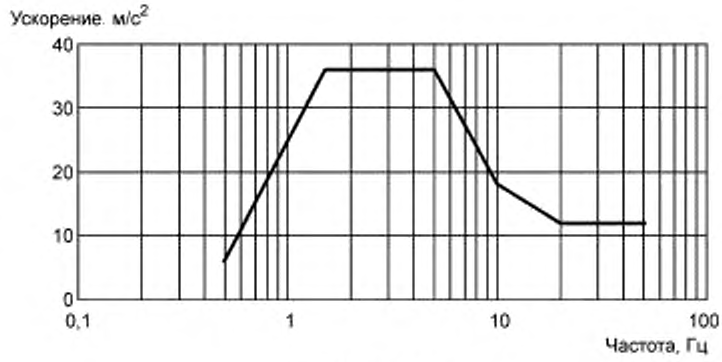
a) Необходимо ускорить вибрацию вибростенда по трем осям, т. е. одновременно по ширине, глубине, в направлениях вверх и вниз шкафов или стоек.

b) Ускорения каждой оси различны. Ускорение вибрации вибростенда измеряют в процессе испытания.

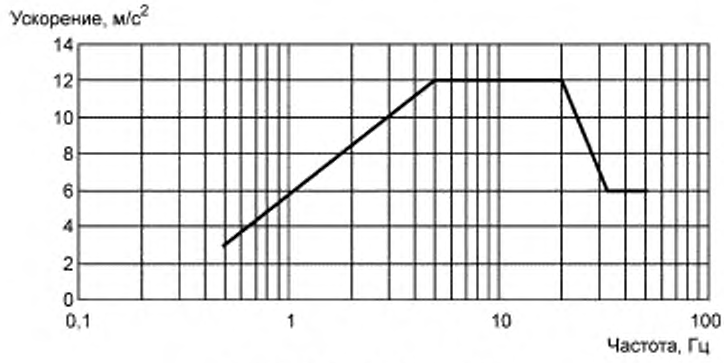
c) Продолжительность значимой части динамики изменения параметров должна быть равна или более 30 с.

d) Требуемое максимальное ускорение (нулевой период ускорения) для испытания сигнала на входе равно 12 м/с² для горизонтального направления и 6 м/с² — для направления вверх и вниз. ТСО показан на рисунке 5.

e) Примеры динамики изменений для каждой оси показаны на рисунке 6.

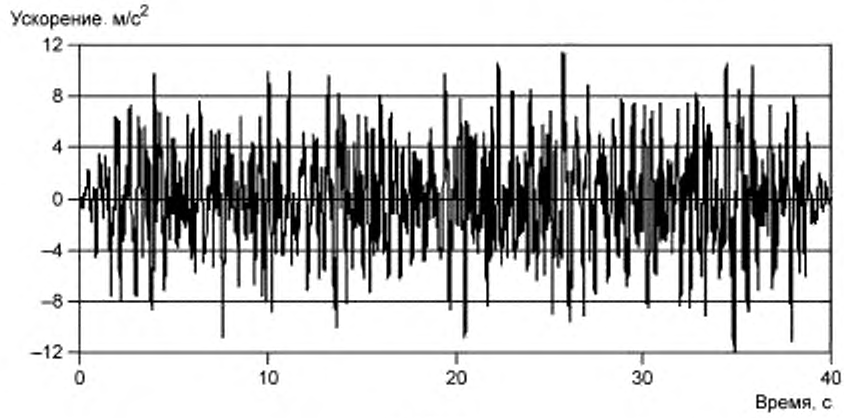


a) Горизонтальное

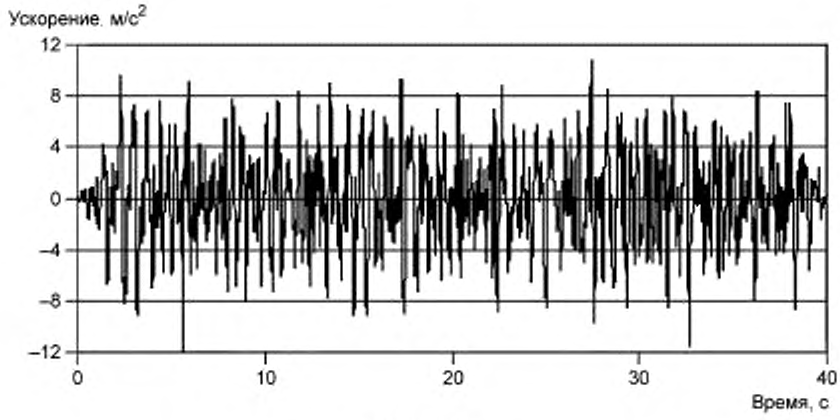


b) Направление вверх и вниз

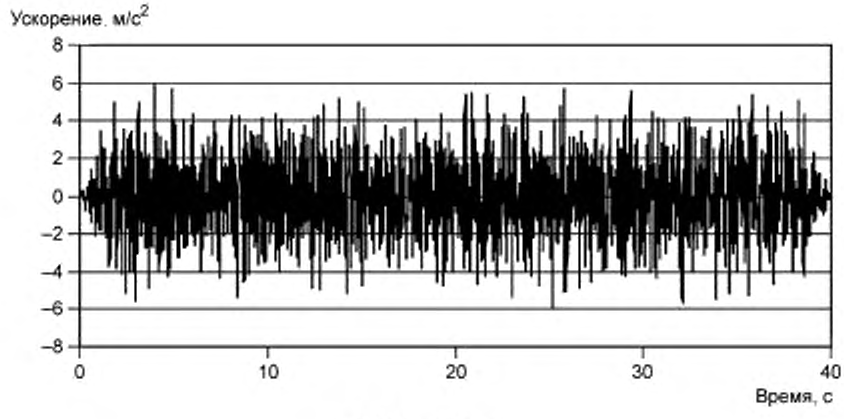
Рисунок 5 — ТСО для тестового сигнала (коэффициент демпфирования 3 %)



a) Долгота



b) Широта



c) По вертикали

Рисунок 6 — Динамика изменения показателей тестового сигнала для каждой оси

6 Оценка испытаний

a) Не выявлено постоянной деформации шкафов и стоек, превышающей 6 мм или прогиба (перекашивания) любого из компонентов.

b) Не выявлено трещин или поломок конструкционных деталей при визуальном контроле.

c) Смещение верхней части шкафов и стоек во время испытания не превышает 75 мм.

d) Блочные каркасы или вставные блоки, установленные на шкафах или стойках, остаются в своем прежнем смонтированном состоянии.

e) Двери работают после испытания как установлено.

f) Крышки не отошли от шкафов и стоек.

g) Если испытание проведено с дверями и/или боковыми панелями, то эти двери и/или боковые панели не должны открываться и/или падать во время испытания.

Приложение А
(справочное)

Информация о вибрационных генераторах

А.1 Типы вибрационных генераторов

В основном существуют два вида вибрационных генераторов — гидравлический сервоприводный и электродинамический вибрационный генератор. Их применение определяется параметрами испытания, такими как частота и условия смещения.

Гидравлический сервоприводный вибрационный генератор подходит для вибрации с большим смещением (несколько сотен мм) в области низких частот (от нескольких Гц до десятков Гц). Таким образом, возможно воспроизвести сейсмическую вибрацию. Размер вибровозбудителя почти во всех случаях средний или большой. С другой стороны, генератор электродинамической вибрации подходит для вибрации с небольшим смещением (несколько десятков мм) в области частот выше (от нескольких Гц до нескольких кГц).

А.2 Контактная информация данных осциллограмм

Информация относительно данных осциллограммы для рисунка 4:
Telcordia Technologies, Inc.
Information Delivery Organization
Информация относительно данных осциллограммы для рисунка 6:
NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION or NTT Facilities, Inc.
Осциллограмма испытания на вибрацию.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
МЭК 60068-2-6:2007	MOD	ГОСТ 28203—89 (МЭК 68-2-6—82) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)»
МЭК 60068-2-47:2005	MOD	ГОСТ 28231–89 (МЭК 68-2-47—82) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Крепление элементов аппаратуры и других изделий в процессе динамических испытаний, включая удар (Ea), многократные удары (Eb), вибрацию (Fc и Fd), линейное ускорение (Ga) и руководство»
МЭК 60068-2-57:2013	MOD	ГОСТ 30630.1.8–2002 (МЭК 60068-2-57—89) «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие вибрации с воспроизведением заданной акселеграммы процесса»
МЭК 60068-3-3:1991	MOD	ГОСТ 30546.2—98 «Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний»
МЭК 60297-3-101:2004	IDT	ГОСТ Р МЭК 60297-3-101—2006 «Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов)»
МЭК 60297-3-102:2004	IDT	ГОСТ Р МЭК 60297-3-102—2006 «Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Рукоятка инжектора/экстрактора. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов)»
МЭК 60297-3-103:2004	IDT	ГОСТ Р МЭК 60297-3-103—2006 «Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Система ключей и ловитель для установки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов)»
МЭК 60297-3-104:2006	IDT	ГОСТ Р МЭК 60297-3-104—2009 «Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Размеры блочных каркасов и вставных блоков, зависящие от серии применяемых разъемов. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов)»
МЭК 60917-1:1998	IDT	ГОСТ Р МЭК 60917-1—2011 «Модульный принцип разработки механических конструкций для базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 1. Общий стандарт»
МЭК 60917-2:1992	IDT	ГОСТ Р МЭК 60917-2—2011 «Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 2. Секционный стандарт. Координационные размеры интерфейса для несущих конструкций с шагом 25 мм»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
МЭК 60917-2-1.1993	IDT	ГОСТ Р МЭК 60917-2-1—2011 «Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 2. Секционный стандарт. Координационные размеры для несущих конструкций с шагом 25 мм. Раздел 1. Детальный стандарт. Размеры шкафов и стоек»
МЭК 60917-2-2:1993	IDT	ГОСТ Р МЭК 60917-2-2—2013 «Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 2. Частный стандарт. Координационные размеры интерфейса для несущих конструкций с шагом 25 мм. Раздел 2. Детальный стандарт. Размеры блочных каркасов, шасси, объединительных плат, передних панелей и вставных блоков»
МЭК 60917-2-3:2006	IDT	ГОСТ Р МЭК 60917-2-3—2009 «Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Координационные размеры интерфейса для базовых несущих конструкций с шагом 25 мм. Размеры для блочных каркасов, шасси, объединительных плат, передних панелей и вставных блоков»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты.		

УДК 621.396:69:006.354 ОКС 31.240
33.100

Ключевые слова: несущие конструкции; шкафы, блочные каркасы, испытания для МЭК 60917 и МЭК 60297, сейсмические испытания шкафов и стоек

Редактор *О.Ю. Акимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 14.08.2015. Подписано в печать 16.09.2015. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,45. Тираж 33 экз. Зак. 2979.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru