МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61606-1— 2014

Аудио- и аудиовизуальное оборудование

КОМПОНЕНТЫ ЦИФРОВОЙ АУДИОАППАРАТУРЫ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ ЗВУКОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Часть 1

Общие положения

(IEC 61606—1:2009, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 4 декабря 2014 г. № 46)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Министерство экономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2015 г. № 1229-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61606-1—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61606-1:2009 «Аудио- и аудиовизуальное оборудование. Компоненты цифровой аудиоаппаратуры. Основные методы измерений звуковых характеристик. Часть 1. Общие положения» («Audio and audiovisual equipment — Digital audio parts — Basic measurement methods of audio characteristics — Part 1: General», IDT).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2020 г.

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

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2009 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2016, 2020

В Российской Федерации 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, определения, разъяснения и номинальные значения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Разъяснение термина «Неустойчивая синхронизация» 4
3.3 Номинальные значения 4
4 Условия измерения 4
4.1 Условия окружающей среды 4
4.2 Электропитание 4
4.2.1 Напряжение электропитания 4
4.2.2 Частота (частоты) электропитания 4
4.2.3 Высокочастотные и гармонические компоненты (или пульсации) на выходе источника электропитания 4
4.3 Частоты испытательного сигнала 4
4.4 Стандартная настройка 5
4.4.1 Стандартные входные условия для испытуемого оборудования 5
4.4.2 Стандартные выходные условия для испытуемого оборудования 6
4.4.3 Стандартная настройка органов управления 6
4.5 Предварительная выдержка при заданных условиях 6
4.6 Измерительные приборы 6
4.6.1 Общие положения 6
4.6.2 Генератор сигнала 7
4.6.3 Фильтр 8
4.6.4 Измеритель уровня 9
4.6.5 Измеритель искажений 9
4.6.6 Измеритель частоты 10
4.6.7 Измеритель группового времени задержки 10
4.6.8 Аналоговый анализатор спектра 11
4.6.9 Индикатор формы цифрового сигнала 11
4.6.10 Усилитель напряжения 11
4.6.11 Стандартный цифровой плеер (устройство воспроизведения) 11
5 Методы измерений (цифровой вход/аналоговый выход) 11
5.1 Общие положения 11
5.2 Характеристики входных/выходных сигналов 12
5.2.1 Максимальная амплитуда выходного сигнала 12
5.2.2 Различие коэффициентов усиления каналов и динамическая погрешность 12
5.3 Частотные характеристики 12
5.3.1 Амплитудно-частотная характеристика 12
5.3.2 Групповое время задержки (линейность фазочастотной характеристики) 12
5.4 Характеристики шумов 13
5.4.1 Отношение сигнал—шум (шум в ненагруженном канале) 13
5.4.2 Динамический диапазон 13
5.4.3 Коэффициент шумов (отношение выходной мощности к входной) вне полосы 13
5.4.4 Разделение каналов (переходное затухание) 13
5.5 Характеристики искажений 13
5.5.1 Уровень нелинейности 13
5.5.2 Искажение и шум 14
5.5.3 Интермодуляция (нелинейные искажения) 14
6 Методы измерений (аналоговый вход/цифровой выход) 14
6.1 Общие положения 14
6.2 Характеристики входного и выходного сигналов 14
6.2.1 Аналого-цифровой уровень калибровки 14
6.2.2 Максимальная допустимая амплитуда входного сигнала 14
6.2.3 Усиление межканальных различий и динамическая погрешность 14

6.3 Частотные характеристики 15
6.3.1 Амплитудно-частотная характеристика 15
6.3.2 Групповое время задержки 15
6.4 Шумовые характеристики (характеристики помех) 15
6.4.1 Отношение сигнал—шум (шум в ненагруженном канале) 15
6.4.2 Динамический диапазон 16
6.4.3 Множественные шумы 16
6.4.4 Перекрестная (переходная) помеха 16
6.4.5 Разделение каналов 16
6.5 Характеристики искажения 16
6.5.1 Нелинейность уровня 16
6.5.2 Искажение и шум 17
6.5.3 Интермодуляция (нелинейные искажения) 17
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов (международных документов) межгосударственным стандартам 18
Библиография 19

Введение

1) Международная электротехническая комиссия (МЭК) является международной организацией по стандартизации, объединяющей все национальные электротехнические комитеты (национальные комитеты МЭК). Задачей МЭК является продвижение международного сотрудничества во всех вопросах, касающихся стандартизации в области электротехники и электроники. Результатом этой работы и в дополнение к другой деятельности МЭК является издание международных стандартов, технических требований, технических отчетов, публично доступных технических требований (PAS) и Руководств (в дальнейшем именуемых "Публикации МЭК"). Их подготовка поручена техническим комитетам. Любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в объекте рассмотрения, с которым имеет дело, может участвовать в этой предварительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, кооперирующиеся с МЭК, также участвуют в этой подготовке. МЭК близко сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ИСО) в соответствии с условиями, определенными соглашением между этими двумя организациями.

2) Формальные решения или соглашения МЭК означают выражение положительного решения технических вопросов, почти международный консенсус в соответствующих областях, так как у каждого технического комитета есть представители от всех заинтересованных национальных комитетов МЭК.

3) Публикации МЭК имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются национальными комитетами МЭК в этом качестве. Приложены максимальные усилия для того, чтобы гарантировать правильность технического содержания Публикаций МЭК, однако МЭК не может отвечать за порядок их использования или за любое неверное толкование любым конечным пользователем.

4) В целях содействия международной гармонизации национальные комитеты МЭК обязуются применять Публикации МЭК в их национальных и региональных публикациях с максимальной степенью приближения к исходным. Любые расхождения между любой Публикацией МЭК и соответствующей национальной или региональной публикацией должны быть четко обозначены в последней.

5) МЭК не устанавливает процедуры маркировки знаком одобрения и не берет на себя ответственность за любое оборудование, о котором заявляют, что оно соответствует Публикации МЭК.

6) Все пользователи должны быть уверены, что они используют последнее издание этой публикации.

7) МЭК или ее директора, служащие или агенты, включая отдельных экспертов и членов технических комитетов и национальных комитетов МЭК, не несут никакой ответственности и не отвечают за любые причиненные телесные повреждения, материальный ущерб или другое повреждение любой природы вообще, как прямое, так и косвенное, или за затраты (включая юридические сборы) и расходы, проистекающие из использования Публикации МЭК, или ее разделов, или любой другой Публикации МЭК.

8) Следует обратить внимание на нормативные ссылки, указанные в настоящем стандарте. Использование ссылочных международных стандартов является обязательным для правильного применения настоящего стандарта.

9) Следует обратить внимание на то, что имеется вероятность того, что некоторые из элементов настоящего стандарта могут быть предметом патентного права. МЭК не несет ответственности за идентификацию любых таких патентных прав.

Международный стандарт IEC 61606-1 был подготовлен Техническим комитетом 100 МЭК (IEC technical committee 100: Аудио-, видео- и мультимедийные системы и оборудование).

Данное второе издание отменяет и заменяет первое издание, опубликованное в 2003 г. Его содержанием является пересмотр некоторых технических положений.

Существенными техническими изменениями по сравнению с первым изданием являются следующие:

- изменен период предварительной выдержки при заданных условиях;
- в перечень измерительных приборов добавлен взвешивающий фильтр (фильтр с переменной полосой пропускания) А;
- откорректированы неправильные номера ссылок;
- усовершенствованы некоторые несоответствующие описания.
- Текст данного стандарта основан на следующих документах:

FDIS	Отчет о голосовании
100/1547/FDIS	100/1581/RVD

Полную информацию о голосовании по поводу утверждения этого стандарта можно найти в отчете о голосовании, указанном в вышеприведенной таблице.

Перечень всех частей стандартов серии IEC 61606 под общим заголовком *Аудио- и аудиовизуальное оборудование — Компоненты цифровой аудиоаппаратуры — Основные методы измерений звуковых характеристик* (*Audio and audiovisual equipment — Digital audio parts — Basic measurement methods of audio characteristics)* можно найти на сайте МЭК.

Проект настоящего стандарта был разработан в соответствии с Директивами ISO/IEC. Часть 2.

По решению технического комитета содержание настоящего стандарта будет оставаться неизменным до даты результата пересмотра, указанной на сайте IEC «gost.e-ecolog.ru, в отношении данных, связанных с настоящим стандартом. На эту дату стандарт будет:

- подтвержден,
- аннулирован,
- заменен пересмотренным изданием или
- изменен.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Аудио- и аудиовизуальное оборудование

КОМПОНЕНТЫ ЦИФРОВОЙ АУДИОАППАРАТУРЫ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ ЗВУКОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Часть 1

Общие положения

Audio and audiovisual equipment. Digital audio parts.
Basic measurement methods of audio characteristics. Part 1. General

Дата введения — 2016—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные методы измерений аудиохарактеристик цифрового аудиокомпонента аудио- и аудиовизуального оборудования бытового и профессионального применения, а также использующегося в персональных компьютерах.

Общие условия и методы измерений, установленные настоящим стандартом, применяют для измерения рабочих характеристик оборудования, имеющего ширину полосы звуковых частот, равную приблизительно половине частоты дискретизации системы, в котором аудиоинформацию обрабатывают в форме цифровых данных. Примерами такого оборудования являются CD-плееры, воспроизводящие устройства на основе магнитной ленты с цифровой звукозаписью [DAT (digital audiotape)], цифровые усилители, цифровые радиоприемники и телевизоры с оцифрованным звуком.

Настоящий стандарт описывает методы испытания оборудования, имеющего цифровой вход с аналоговым выходом и аналоговый вход с цифровым выходом. Испытания устройств с цифровым входом/цифровым выходом и аналоговым входом/аналоговым выходом будут включены в настоящий стандарт при его следующих пересмотрах.

Настоящий стандарт не применяется к сигналу с высоким уровнем потерь при сжатии, а также к усилителям мощности.

Примечания

1 Цифровые аудиосистемы, имеющие аналоговый вход и аналоговый выход с цифровой обработкой сигнала, могут иметь характеристики, отличающиеся от характеристик аналоговых аудиосистем из-за дискретизации аудиосигнала и поведения введенных в систему аналого-цифровых (A/D) и цифроаналоговых (D/A) преобразователей. Методы измерения, установленные IEC 60268-3, могут не давать корректных результатов при применении их к цифровой системе.

2 Описанные методы основаны на частотах дискретизации 32 кГц и выше.

3 Для проведения испытания таких систем в случае тестов с цифровым входом/цифровым выходом и аналоговым входом/аналоговым выходом обращайтесь к AES17.

4 Настоящий стандарт должен находиться в соответствии с первым изданием IEC 61606 (1997)* AES17 и EIAJ CP-2i50.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

IEC 60038, IEC standard voltages (Стандартные напряжения МЭК)

* IEC 61606:1997 Аудио- и аудиовизуальное оборудование — Компоненты цифровой аудиоаппаратуры — Основные методы измерений звуковых характеристик. (Этот стандарт был заменен серией стандартов IEC 61606.)

Издание официальное

IEC 60107-5, Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions — Part 5: Electrical measurements on multichannel sound television receivers using the NICAM two-channel digital sound system [Рекомендуемые методы измерения на приемниках для телевизионных передач — Часть 5: Проведение электрических измерений на многоканальных звуковых телевизионных приемниках с использованием двухканальных цифровых акустических систем (аудиосистем) NICAM]

IEC 60268-2, Sound system equipment — Part 2: Explanation of general terms and calculation methods (Оборудование акустических систем — Часть 2: Определение основных терминов и способов расчета)

IEC 60268-3, Sound system equipment — Part 3: Amplifiers (Оборудование для акустических систем — Часть 3: Усилители)

IEC 60958 (all parts), Digital audio interface [(все части) Цифровой аудио-интерфейс]

IEC 61606-2, Audio and audiovisual equipment — Digital audio parts — Basic measurement methods of audio characteristics — Part 2: Consumer use (Аудио- и аудиовизуальное оборудование — Компоненты цифровой аудиоаппаратуры — Основные методы измерений звуковых характеристик — Часть 2: Бытовое применение)

IEC 61606-3, Audio and audiovisual equipment — Digital audio parts — Basic measurement methods of audio characteristics — Part 3: Professional use (Аудио- и аудиовизуальное оборудование — Компоненты цифровой аудиоаппаратуры — Основные методы измерений звуковых характеристик — Часть 3: Профессиональное применение)

IEC 61606-4, Audio and audiovisual equipment — Digital audio parts — Basic measurement methods of audio characteristics — Part 4: Personal computer (Аудио- и аудиовизуальное оборудование — Компоненты цифровой аудиоаппаратуры — Основные методы измерений звуковых характеристик — Часть 4: Персональный компьютер)

IEC 61079-4, Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band — Part 4: Electrical measurements on sound/data decoder units for the digital subcarrier NTSC system [Методы измерения на приемниках для передач спутникового вещания в полосе 12 ГГц — Часть 4: Электрические измерения на блоках декодеров звука/данных для цифровых NTSC систем на вспомогательных несущих частотах]

IEC 61079-5, Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band — Part 5: Electrical measurements on decoder units for MAC/packet systems [Методы измерения на приемниках для передач спутникового вещания в полосе 12 ГГц — Часть 5: Электрические измерения на блоках декодеров для систем с пакетом MAC]

IEC 61672-1, Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications (Электроакустика — Измерители уровня звука — Часть 1: Спецификации)

IEC 61883-6, Consumer audio/video equipment — Digital interface — Part 6: Audio and music data transmission protocol (Аудио/видео аппаратура бытового назначения — Цифровой интерфейс — Часть 6: Протокол передачи звуковых и музыкальных данных)

ITU-R BS 468-4, Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting (Измерение напряжения на уровне шумов в диапазоне аудиочастот при радиовещании)

AES17, AES standard method for digital audio engineering — Measurement of digital audio equipment (AES стандартный метод для цифровой аудиотехники — Измерение на цифровом аудиооборудовании)

3 Термины, определения, разъяснения и номинальные значения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения:

3.1.1 **составляющие искажения** (aliasing components): Частотные составляющие выходного сигнала, частота которых ниже максимальной частоты сигнала, получаемые из входного сигнала, частота которого выше максимальной частоты сигнала.

3.1.2 **полная амплитуда аналогового сигнала** (analogue full-scale amplitude): Номинальный уровень сигнала на аналоговом входе оборудования пользователя, соответствующий полному уровню цифрового сигнала.

3.1.3 **формат кодирования** (coding format): Последовательность потока бит информации с контрольной информацией в соответствии со стандартом, для которого сконструировано оборудование пользователя, например IEC 60958, IEC 61883 или некоторые виды AV-интерфейсов.

Примечание — В этом стандарте кодирующее слово состоит из двух дополняющих друг друга двоичных форм.

3.1.4 **цифровой аудиосигнал** (digital audio signal): Последовательность цифровых сигналов, выраженных дискретными (цифровыми) данными.

Примечание — Эти данные конструируют с помощью данных по модуляции кода линейных импульсов (LPSM).

3.1.5 **цифровой измерительный интерфейс** (digital interface for measurement): Тип входного или выходного цифрового измерительного интерфейса, например такой, какой описан в IEC 60958, IEC 61883, или какой-либо вид AV-интерфейса.

Примечание — Подробности приведены в IEC 61606-2 (использование потребителем) или IEC 61606-3 (профессиональное использование).

3.1.6 **генератор цифрового сигнала** (digital signal generator): Все типы генераторов цифровых сигналов, которые включают генераторы цифровых синусоидальных сигналов, или блок носителя данных, или генераторы радиочастотных сигналов.

3.1.7 **цифровой ноль** (digital zero): Сигнал, имеющий значение, состоящее из всех нулей для всех импульсов.

3.1.8 **испытуемое оборудование, EUT** (equipment under test, EUT): Оборудование, на котором должны быть проведены измерения с использованием методов, описанных в данном стандарте.

3.1.9 **максимальная частота сигнала** (folding frequency): Половина частоты дискретизации цифровой системы

Примечание — Подаваемые на вход сигналы с частотными составляющими, превышающими эту частоту, подвергаются помехе дискретизации.

3.1.10 **полный уровень, FS** (full-scale level FS): Уровень сигнала синусоидальной волны, у которой величина положительного пика достигает величины положительного полномасштабного цифрового сигнала, оставляя код отрицательного максимума неиспользованным.

ПРИМЕР: В 16-битных данных наибольшая положительная величина составляет 7FFFH, а наибольшая отрицательная величина составляет 8001H.

3.1.11 **внутриполосный диапазон частот** (in-band frequency range)**:** Диапазон частот от 4 Гц до верхней границы полосы частот (см. 3.1.19).

3.1.12 **неустойчивая синхронизация** (jitter): Отклонение синхронизации переходов тактового сигнала от их идеального или номинального времени.

3.1.13 **нормальный импеданс нагрузки** (normal load impedance): Импеданс, который присоединен к выходным клеммам испытуемого оборудования.

Примечание — Конкретная величина определена в IEC 61606-2 (использование потребителем), IEC 61606-3 (профессиональное использование) или IEC 61606-4 (использование ПК).

3.1.14 **нормальный уровень измерения** (normal measuring level): Уровень сигнала, равный минус 20 $дБ_{FS}$.

3.1.15 **нормальный импеданс источника** (normal source impedance): Импеданс, который присоединен к входным клеммам испытуемого оборудования.

Примечание — Конкретное значение определено в IEC 61606-2 (использование потребителем), или в IEC 61606-3 (профессиональное использование), или в IEC 61606-4 (использование в ПК).

3.1.16 **частоты вне полосы** (out-of-band frequencies): Диапазон частот от максимальной частоты сигнала до 500 кГц.

Примечание — Сигналы, подаваемые на вход в этом диапазоне частот, подвергаются помехам дискретизации.

3.1.17 **частота дискретизации f_s** (sampling frequency f_s): Число импульсов сигнала в единицу времени.

3.1.18 **уровень сигнала $дБ_{FS}$** (signal level dB_{FS}): Результат расчета, дВ, полученный из следующей формулы:

$$\text{Уровень сигнала} = 20\ \text{Log}_{10}\ (A/B),$$

где A — среднеквадратичное значение сигнала, уровень которого следует определить, а B — среднеквадратичное значение синусоидальной волны, которая соответствует полномасштабному (амплитудному) уровню цифровых данных или полномасштабному (амплитудному) уровню аналоговых сигналов.

3.1.19 **верхняя граничная частота** (upper band-edge frequency): Частота, полученная из формулы

$$f_S \times 0{,}46.$$

Примечание — Если f_S выше 44,1 кГц, то изготовитель может определить верхнюю границу полосы частот между 20 кГц и f_S x 0,46. В этом случае верхняя граница полосы частот должна быть указана изготовителем в описании системы.

3.1.20 **длина слова** (word length): Количество бит в элементе данных.

Примечание — Не следует игнорировать наименьшее значимое количество бит в элементе данных.

3.2 Разъяснение термина «Неустойчивая синхронизация»

На поведение процессов преобразования потенциально могут воздействовать флуктуации, присутствующие на входе синхронизации, цифровом аудиовходе или на них обоих. Например, если тактовый сигнал дискретизации для аналого-цифрового преобразователя внутри испытуемого оборудования поступает от входа синхронизации или от входа цифрового аудиосигнала или блокируется каким-либо из этих сигналов, флуктуации, присутствующие на таком входе, могут снижать точность преобразования.

Имеются различные типы восприимчивости к флуктуациям, которые следует принимать во внимание, такие как аналого-цифровая восприимчивость к флуктуациям, цифроаналоговая восприимчивость к флуктуациям, и цифроцифровая восприимчивость. Для подробного обсуждения этого предмета см. AES 17.

3.3 Номинальные значения

Полное разъяснение этих терминов приведено в IEC 60268-2.

Производитель должен указать следующие номинальные условия для цифрового аудиооборудования:

- номинальное напряжение питания;
- номинальная частота питания;
- номинальные характеристики предыскажения и коррекции предыскажений;
- номинальная длина слова цифрового ввода;
- номинальная частота дискретизации.

4 Условия измерения

4.1 Условия окружающей среды

Давление воздуха (96 ± 10) кПа
Температура окружающей среды от 15 до 35°С
Относительная влажность (60 ± 15)%

4.2 Электропитание

4.2.1 Напряжение электропитания

Следует использовать номинальное напряжение питания, установленное согласно IEC 60038. Допустимое отклонение напряжения питания должно составлять ± 1% или менее. Допускаются отклонения до ± 10%, если это заметно не влияет на результаты измерений.

4.2.2 Частота (частоты) электропитания

Следует использовать частоту (частоты) электропитания, указанную изготовителем. Допустимое отклонение по частоте должно составлять ± 2% или менее. Допускается применять питание постоянного тока, если это установлено изготовителем.

4.2.3 Высокочастотные и гармонические компоненты (или пульсации) на выходе источника электропитания

Высокочастотные компоненты на выходе источника электропитания должны быть меньше, чем уровень, влияющий на результаты измерения.

4.3 Частоты испытательного сигнала

Частоту испытательного сигнала следует выбирать из фактических величин, приведенных в таблице 1. В каталогах и других документах, где точность не требуется или подразумевается, что она приведена в описании, разрешено использовать стандартные значения, приведенные в таблице 1.

Если не указано иное, опорная частота измерений должна составлять 997 Гц, что приблизительно можно считать равным 1 кГц.

Таблица 1 — Фактические частоты, применяемые при измерениях

Номинал, Гц	Фактическая частота, Гц						
	f_S= 32 кГц	f_S =44,1 кГц	f_S =48 кГц	f_S =88,2 кГц	f_S =96 кГц	f_S =176,4 кГц	f_S =192 кГц
4	4	4	4	4	4	4	4
8	7	7	7	7	7	7	7
16	17	17	17	17	17	17	17
32	31	31	31	31	31	31	31
63	61	61	61	61	61	61	61
125	127	127	127	127	127	127	127
250	251	251	251	251	251	251	251
500	499	499	499	499	499	499	499
1 000	997	997	997	997	997	997	997
2 000	1 999	1 999	1 999	1 999	1 999	1 999	1 999
4 000	3 997	3 997	3 997	3 997	3 997	3 997	3 997
8 000	7 993	7 993	7 993	7 993	7 993	7 993	7 993
10 000	10 007	10 007	10 007	10 007	10 007	10 007	10 007
12 000	12 503	—	—	—	—	—	—
14 000	13 999	—	—	—	—	—	—
14 500	14 501	—	—	—	—	—	—
16 000	—	16 001	16 001	16 001	16 001	16 001	16 001
18 000	—	17 997	17 997	—	—	—	—
20 000	—	19 997	19 997	19 997	19 997	19 997	19 997
22 000	—	—	22 001	—	—	—	—
30 000	—	—	—	30 011	30 011	—	—
35 000	—	—	—	34 981	34 981	—	—
40 000	—	—	—	40 009	40 009	40 009	40 009
44 000	—	—	—	—	43 997	—	—
50 000	—	—	—	—	—	49 999	49 999
70 000	—	—	—	—	—	70 001	70 001
80 000	—	—	—	—	—	79 999	79 999
88 000	—	—	—	—	—	—	88 001

Если при измерении используют сигнал с разверткой, то диапазон частоты развертки составляет от 16 Гц до ½ × f_s.

4.4 Стандартная настройка

4.4.1 Стандартные входные условия для испытуемого оборудования

4.4.1.1 Аналоговый вход

Испытуемое оборудование соединяют с оборудованием источника питания, имеющим нормальный импеданс.

4.4.1.2 Цифровой вход

Испытуемое оборудование соединяют с цифровым интерфейсом, для которого сконструировано испытуемое оборудование.

4.4.1.3 Радиочастотный вход

Следует руководствоваться стандартами IEC 60107-5, IEC 61079-4 и IEC 61079-5.

4.4.2 Стандартные выходные условия для испытуемого оборудования

4.4.2.1 Аналоговый выход

Клеммы аналогового выхода, которые соединяют со следующим далее оборудованием, должны заканчиваться нормальным импедансом нагрузки.

4.4.2.2 Цифровой выход

Клеммы цифрового аудиовыхода должны заканчиваться так, чтобы это соответствовало формату выходного интерфейса.

4.4.3 Стандартная настройка органов управления

Применяются следующие настройки.

a) Каждый канал испытуемого оборудования настроен на условия стандартного входа и выхода.

b) Настройка регулирования уровня

Для устройств с аналоговым входом/цифровым выходом:

Если на входные клеммы испытуемого оборудования подают синусоидальный сигнал частотой 997 Гц и нормальный уровень измерения, отрегулируйте регулятор уровня таким образом, чтобы получить нормальный уровень измерения по всему цифровому выходу. Если испытуемое оборудование не имеет выходных клемм и только записывает данные на носитель информации, отрегулируйте регулятор уровня таким образом, чтобы записывать на носитель информации нормальный уровень измерения.

Для устройств с цифровым входом/аналоговым выходом:

Если на клеммы цифрового входа испытуемого оборудования подают синусоидальный сигнал частотой 997 Гц и нормальный уровень измерения, отрегулируйте регулятор уровня таким образом, чтобы получать на клеммах аналогового выхода аналоговый выходной сигнал при нормальном уровне измерения, с импедансом нормальной нагрузки.

Регулятор уровня можно установить в максимальное положение, если уровень выходного сигнала не может достигнуть нормального уровня измерения.

c) Если испытуемое оборудование снабжено регулятором баланса, то его следует установить в центральное положение.

d) Настройка характеристик предыскажения и коррекции предыскажений:

Если возможны предыскажение и коррекция предыскажений, то их следует отключить, если это возможно.

Если для проведения измерения необходимы результаты с предыскажением и коррекцией предыскажения, то их следует установить по отдельности, и используемые характеристики предыскажения следует установить по результатам.

e) Настройка других органов управления:

Регуляторы тембра, баланса между каналами и прочие следует установить в положения, указанные изготовителем, так, чтобы испытуемое оборудование имело плоскую частотную характеристику. Регулятор громкости и фильтры следует выключить, если это возможно. Если это невозможно, их следует установить по результату. Положение любых других регуляторов, которые могут влиять на аудиосигнал, следует установить по результату.

4.5 Предварительная выдержка при заданных условиях

Перед проведением любых измерений оборудование должно быть включено и выдержано при нормальных рабочих условиях в течение указанного производителем периода предварительной выдержки. Предполагают, что это условие позволяет оборудованию стабилизироваться. Если производитель не указывает период предварительной выдержки, предполагают выдержку в течение одного часа. Если рабочие требования исключают предварительную выдержку, изготовитель должен оговорить это.

В случае, если в процессе измерений прерывается подача электропитания на оборудование, должно быть предоставлено достаточное количество времени для восстановления стабилизации.

4.6 Измерительные приборы

4.6.1 Общие положения

Все аналоговые измерительные приборы применяются к системам до 20 бит, поскольку самый низкий уровень сигнала системы 24 бит, например шум дискретизации, ниже, чем тепловые помехи, которые вызывает входной импеданс аналоговых измерительных приборов.

Определения, данные в настоящем стандарте, являются элементарными функциями измерительных приборов.

Таким образом, эти определения можно применить не только к отдельным измерительным приборам, но также и к комбинированному измерительному прибору.

Если входной импеданс готовых к использованию приборов не соответствует определению данного раздела, может быть использовано регистрирующее устройство, подключенное к его входным клеммам для определения правильного значения.

4.6.2 Генератор сигнала

4.6.2.1 Генератор одиночной синусоидальной волны

4.6.2.1.1 Генератор аналогового сигнала

Выходной импеданс: нормальный импеданс источника.

Погрешность по частоте: менее ± 2%.

Уровень выходного сигнала: до 3 дБ выше полной амплитуды аналогового сигнала.

Искажение: искажение для генератора сигнала должно быть меньше уровня, влияющего на функционирование испытуемого оборудования.

4.6.2.1.2 Генератор цифрового синусоидального сигнала

Генератор цифрового сигнала должен быть способен обеспечивать формат кодирования цифрового аудио-сигнала. Сигнал рассчитывают из идеальной синусоидальной формы волны.

Формат выходного интерфейса: цифровой измерительный интерфейс.

Погрешность по частоте: погрешность не более $1/f_S$.

Уровень выходного сигнала: от нулевого уровня до полного уровня.

Точность определения погрешности: точность должна быть выше ½ LSB (наименьшего значащего бита).

4.6.2.2 Генератор сигнала для интермодуляционных измерений

Генератор для интермодуляционных измерений должен генерировать двухтоновый сигнал, состоящий из сигналов частотой 60 Гц (или 70 Гц) и 7 кГц, смешанных в отношении 4 : 1.

В случае цифрового генератора сигнала пиковый уровень сигнала является таким же, как пиковый уровень полного уровня.

В случае аналогового генератора сигнала пиковый уровень сигнала является таким же, как полная амплитуда аналогового сигнала.

Желательно, чтобы от этого генератора можно было также получить измерительный сигнал для интермодуляционного CCIF(computer-to-computer interface) испытания (11 кГц + 12 кГц).

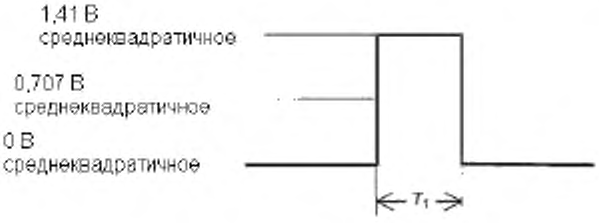
4.6.2.3 Генератор сигнала для измерения группового времени задержки

4.6.2.3.1 Аналоговый сигнал

Генератор аналогового сигнала для измерения группового времени задержки должен генерировать измерительный сигнал с формой, представленной на рисунке 1.

Выходной импеданс: нормальный импеданс источника.

Обычно частота повторения импульсов сигнала составляет 4 Гц. Но если уровень входного сигнала не удовлетворяет уровню, при котором аналоговый измеритель группового времени задержки может работать корректно, можно использовать частоту повторения импульсов, приведенную в таблице 2.

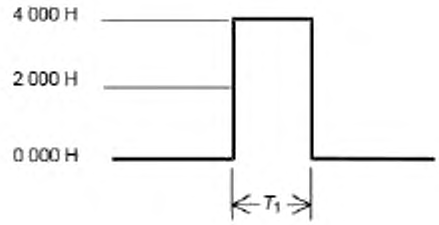


Примечание — $T_1 = 1/f_s$

Рисунок 1 — Форма волны аналогового измерительного сигнала

4.6.2.3.2 Цифровой сигнал

Генератор цифрового сигнала для измерения группового времени задержки для цифровых интерфейсов, носителей информации с большой плотностью записи данных и цифрового вещания, должен генерировать измерительный сигнал с формой, показанной на рисунке 2.



Примечание — $T1 = 1/f_S$

Рисунок 2 — Форма цифрового измерительного сигнала

Обычно частота повторения импульсов сигнала составляет 4 Гц. Если уровень входного сигнала не удовлетворяет уровню, при котором цифровой измеритель группового времени задержки может работать корректно, можно использовать частоту повторения импульсов, приведенную в таблице 2.

Этот цифровой измеритель группового времени задержки должен одновременно иметь аналоговый выход, имеющий такую же форму сигнала, как и у цифровых данных.

4.6.2.4 Носители информации с большой плотностью записи данных для проведения испытаний

Цифровые носители информации с большой плотностью записи данных можно использовать, если они генерируют сигналы, совместимые с генератором цифрового синусоидального сигнала, генератором сигнала для интермодуляционных измерений или генератором сигнала для измерения группового времени задержки.

4.6.2.5 Генератор сигнала радиочастот (RF)

Генератор сигнала радиочастот можно использовать, если модулированные выходные данные совместимы с генератором цифрового синусоидального сигнала, генератором сигнала для интермодуляционных измерений или генератором сигнала для измерения группового времени задержки.

4.6.3 Фильтр

4.6.3.1 Низкочастотный фильтр (аналоговый)

Входной импеданс: нормальный импеданс нагрузки.

Выходной импеданс: нормальный импеданс источника.

Искажение при передаче: не должно наблюдаться влияние на измеренные величины.

4.6.3.2 Характеристики полосы пропускания

Полоса пропускания: от 4 Гц до верхней границы полосы частот.

Пульсации: не более ± 0,3 дБ.

Полоса затухания: 0,55 f_S и выше.

Ослабление сигнала: не менее 60 дБ.

Если верхняя граница полосы частот не равна 0,46 f_S, то полоса затухания составляет от верхней границы полосы частот + f_S ×1/10 и выше.

4.6.3.3 Внеполосный фильтр (аналоговый)

Входной импеданс: нормальный импеданс нагрузки.

Выходной импеданс: нормальный импеданс источника.

Искажение передачи: не должно наблюдаться влияние на измеренную величину.

Характеристики полосы пропускания

Полоса пропускания: Диапазон частот: от верхней границы полосы частот + (1/10 × f_S) до 500 кГц.

Пульсации: не более ± 0,3 дБ.

Нижнее ограничение по частоте.

Диапазон частот: ниже верхней границы полосы частот.

Ослабление сигнала: не менее 60 дБ.

Верхнее ограничение по частоте.

Диапазон частот: выше 500 кГц.

Ослабление сигнала: не менее 18 дБ/октава.

4.6.3.4 Узкополосный фильтр (аналоговый и цифровой)

4.6.3.4.1 Характеристики входа/выхода

Для аналогового сигнала

а) Входной импеданс: нормальный импеданс нагрузки.

b) Выходной импеданс: нормальный импеданс источника.

Для цифрового сигнала

Применим для цифрового измерительного интерфейса.

4.6.3.4.2 Искажение передачи

Не должно наблюдаться влияние на измеряемые величины.

4.6.3.4.3 Характеристики пропускания

Полоса пропускания: пульсации не более ± 0,3 дБ на измеряемой частоте.

Полоса затухания: ослабление не менее минус 60 дБ при полуторных или двойных значениях измеряемых частот.

4.6.3.4.4 Средняя частота фильтра

Средние частоты узкополосного фильтра должны соответствовать указанным в таблице 1.

4.6.3.5 Взвешивающий фильтр (фильтр с переменной полосой пропускания)

Можно использовать два типа взвешивающих фильтров.

Один из них представляет собой взвешивающий фильтр, который должен соответствовать ITU-R BS 468-4.

Другой применяемый взвешивающий фильтр должен иметь А-взвешенные характеристики с допусками менее 1 дБ, как указано для измерений уровня звука в IEC 61672-1.

Выбор фильтра должен устанавливаться в описании соответствующих методов испытаний.

4.6.4 Измеритель уровня

4.6.4.1 Цифровой измеритель уровня показывает уровень среднеквадратичного значения и обозначается как $дБ_{FS}$.

Уровень частоты: диапазон частот в пределах полосы.

Примечание — Можно использовать весь диапазон частот, если это не влияет на расчетные данные.

Диапазон измерений: от полного диапазона до 1 LSB (наименьшего значащего бита).

Погрешность: не более 1% от показания или ½ от наименьшего значащего бита. Применяют большее значение.

Формат входного интерфейса: Применим с цифровым измерительным интерфейсом.

Подробности: Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

4.6.4.2 Аналоговый измеритель уровня сигнала внутри полосы частот

Аналоговый измеритель уровня сигнала внутри полосы частот указывает величину среднеквадратичного значения синусоидального сигнала.

Диапазон частот: от 4 Гц до верхней границы полосы частот.

Входной импеданс: в случае прямого измерения выходного сигнала испытуемого оборудования: нормальный импеданс нагрузки; в иных случаях 100 кОм или более.

Диапазон измерения: от плюс 30 дБ до минус 115 дБ (0 дБ = 1 В r.m.s.).

Погрешность: не более 2% от полного значения диапазона частот.

Примечание — Если аналоговый измеритель внутриполосного уровня обладает недостаточной чувствительностью, то перед аналоговым измерителем внутриполосного уровня можно добавить усилитель напряжения.

4.6.4.3 Аналоговый измеритель уровня вне полосы

Аналоговый измеритель уровня вне полосы указывает величину среднеквадратичного значения синусоидального сигнала.

Диапазон частот: от верхней границы полосы частот до 500 кГц.

Входной импеданс: нормальный импеданс нагрузки.

Погрешность: погрешность составляет не более 2% от полного значения в диапазоне частот.

Диапазон измерения: от 0 дБ до минус 100 дБ (0 дБ = 1 В r.m.s.).

4.6.5 Измеритель искажений

4.6.5.1 Аналоговый измеритель искажений

Измеритель искажений должен быть способен измерять гармоники и шум после удаления основной частотной составляющей. Измеренные данные должны быть указаны в процентах (%), которые представляют собой отношение среднеквадратичного значения гармоник и шума к полному сигналу.

Входной импеданс: нормальный импеданс нагрузки.

Погрешность: не более ± 3% от полной величины измеряемого диапазона.

Примечание — Если аналоговый измеритель искажений обладает недостаточной чувствительностью, то перед аналоговым измерителем внутриполосного уровня можно добавить усилитель напряжения.

4.6.5.2 Цифровой измеритель искажений

4.6.5.2.1 Общие положения

Цифровой измеритель искажений рассчитывает отношение общего выходного сигнала к шуму и компоненту искажения. Компоненты искажения рассчитывают как величину среднеквадратичного значения. Результат приводят в процентах (%).

4.6.5.2.2 Технические требования

Формат входного интерфейса: применим к цифровому измерительному интерфейсу.

Диапазон частот: компоненты сигнала рассчитывают от 4 Гц до верхней границы полосы частот.

Измеряемый уровень сигнала: от 2 бит ниже полного диапазона (FS) до 1 LSB (наименьшего значащего бита)

Погрешность: не более 3% от показания (отсчета) или 1 LSB (наименьший значащий бит). Применяют большую по значению величину.

4.6.5.2.3 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

4.6.6 Измеритель частоты

Допуск по частоте составляет не более 1%.

4.6.7 Измеритель группового времени задержки

4.6.7.1 Общие положения

Если входные данные представляют собой аналоговый сигнал, его преобразуют в цифровые данные, погрешность которых должна быть менее 16 бит.

4.6.7.2 Расчет времени задержки

Время задержки на частоте 997 Гц рассчитывают по фазовой задержке $\Phi_R{}^\circ$, которую рассчитывают на частоте 997 Гц с помощью преобразования Фурье. Время задержки, τ_R, рассчитывают по следующей формуле:

$$\tau_R = (-\Phi_R{}^\circ/360) \times (1/997).$$

Время задержки частоты измерения рассчитывают по фазовой задержке $\Phi_R{}^\circ$, которую рассчитывают при частоте измерения с помощью преобразования Фурье. Время задержки, τ_C, рассчитывают по следующей формуле:

$$\tau_C = (-\Phi_C{}^\circ/360) \times (1/f).$$

Цифровую групповую задержку, τ, рассчитывают по следующей формуле:

$$\tau = \tau_C - \tau_R .$$

4.6.7.3 Технические требования

Входной импеданс: если входной сигнал является аналоговым, входной импеданс должен представлять собой нормальный импеданс нагрузки испытуемого оборудования.

Формат входного импеданса: если входной сигнал является цифровым, подтверждают формат интерфейса испытуемого оборудования.

Точность: погрешность обработки должна составлять не более 0,1 мкс для величины импульсного сигнала отклика, составляющего более 1/8 от FS (полного диапазона).

4.6.7.4 Частота повторения импульсов

Обычно количество характеристик больше, чем только величина f_S. Но если уровень входного сигнала не удовлетворяет расчету фазовой задержки, то можно использовать характеристики, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Параметры импульса и диапазон измерений

Характеристики			Достаточное количество данных	Малое количество данных
Параметры импульса		Ширина импульса	$4T$ ($T = 1/f_S$)	$1T$ ($T = 1/f_S$)
		Расчетное число импульсов	8 192	1 024
Частота дискретизации	44,1 кГц 48 кГц	Диапазон частот измерений	от 5,4 до 100 Гц	от 100 Гц до верхней границы полосы частот
		Частота повторения импульсов	4 Гц	40 Гц

Окончание таблицы 2

Характеристики			Достаточное количество данных	Малое количество данных
Частота дискретизации	88,2 кГц 96 кГц	Диапазон частот измерений	от 11 до 200 Гц	от 200 Гц до верхней границы полосы частот
		Частота повторения импульсов	8 Гц	80 Гц
	176,4 кГц 196 кГц	Диапазон частот измерений	от 21 до 400 Гц	от 400 Гц до верхней границы полосы частот
		Частота повторения импульсов	16 Гц	160 Гц

4.6.8 Аналоговый анализатор спектра

Анализатор спектра должен быть способен анализировать частные спектры аналогового сигнала как минимум до 50 кГц. с достаточной точностью по частоте и динамическому диапазону. Анализатор спектра должен быть способен измерять групповое время задержки выходного сигнала испытуемого оборудования путем измерения формы отклика сигнала измерения группового времени задержки.

Входной импеданс: не менее чем в 10 раз превышает нормальный импеданс нагрузки.

4.6.9 Индикатор формы цифрового сигнала

Индикатор формы цифрового сигнала должен отображать фактические передаваемые цифровые аудиоданные. Отображение может относиться к данным в реальном времени или к данным, сохраненным в памяти.

Временная ось расположена по оси X, а амплитуда аудиоданных должна быть отражена по оси Y. Минимальное регулирование по времени составляет $1/f_S$, а максимальный полный уровень сигнала должен составлять полный уровень. Этот индикатор формы цифрового сигнала также должен быть способен отображать аналоговый сигнал.

Формат входного интерфейса: подтверждает формат интерфейса испытуемого оборудования.

4.6.10 Усилитель напряжения

Входной импеданс: нормальный импеданс нагрузки.

Частотная характеристика: от 4 Гц до верхней границы полосы частот.

Коэффициент усиления: (60 ± 0,1) дБ.

Максимальный выходной сигнал: среднеквадратичное значение более 2 В.

Искажение и шум: намного меньше, чем у испытуемого оборудования.

Примечание — Усилитель напряжения можно использовать, если измеритель искажений не обладает достаточным динамическим диапазоном для проведения измерения. Если аналоговый измеритель внутриполосного уровня не обладает достаточным диапазоном измерения, можно использовать этот усилитель напряжения.

4.6.11 Стандартный цифровой плеер (устройство воспроизведения)

Цифровой медиаплеер должен быть способен воспроизводить цифровой аудиосигнал, сохраненный на носителе информации с большой плотностью записи данных, и передавать этот сигнал на цифровой интерфейс, не производя никаких изменений в этом сигнале.

a) Входные данные: измеряемый сигнал, записанный на носитель информации испытуемого оборудования.

b) Выходной сигнал: записанный сигнал воспроизводят в соответствии с форматом записи и передают на другое оборудование посредством цифрового измерительного интерфейса.

c) Погрешность: Выходные цифровые данные не должны дополняться какой-либо погрешностью, получаемой со стороны носителя информации.

5 Методы измерений (цифровой вход/аналоговый выход)

5.1 Общие положения

Настоящий раздел описывает концепцию измерений. Конкретные процедуры установлены в IEC 61606-2 для бытового применения или IEC 61606-3 для профессионального применения, или в IEC 61606-4 для персонального компьютера.

Методы измерения, установленные в настоящем разделе, применимы к оборудованию, в котором входной сигнал представляет собой цифровой аудиосигнал, а выходной сигнал представляет собой аналоговый сигнал. Если испытуемое оборудование содержит два или более каналов, на всех каналах измерение следует проводить одинаковым образом.

5.2 Характеристики входных/выходных сигналов

5.2.1 Максимальная амплитуда выходного сигнала

5.2.1.1 Основная концепция измерения

Это испытание позволяет измерить максимальную амплитуду выходного сигнала на нагрузке, без ограничения активных устройств на выходе. Входной сигнал представляет собой сигнал полного уровня частотой 997 Гц. Если испытуемое оборудование имеет регулятор уровня, то максимальный выходной уровень может включать искажение 1%.

Если испытуемое оборудование не имеет регулятора уровня, максимальная выходная амплитуда представляет собой уровень, при котором используют сигнал полного уровня.

5.2.1.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.2.2 Различие коэффициентов усиления каналов и динамическая погрешность

5.2.2.1 Основная концепция измерения

Если испытуемое оборудование представляет собой двухканальное оборудование, посредством этого испытания измеряют разницу коэффициентов усиления канала L и канала R. Если испытуемое оборудование является многоканальным оборудованием, посредством этого испытания измеряют разницу коэффициентов усиления канала с максимальным коэффициентом усиления и канала с минимальным коэффициентом усиления.

Входной сигнал представляет собой нормальный уровень измерения и уровень, измеренный на частоте 997 Гц.

Разность коэффициентов усиления представляет собой величину, которую измеряют при максимальном положении регулятора коэффициента усиления.

Динамическая погрешность представляет собой разницу коэффициентов усиления между каналами, если регулятор уровня перевести с максимального уровня на номинальный уровень.

5.2.2.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.3 Частотные характеристики

5.3.1 Амплитудно-частотная характеристика

5.3.1.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют амплитудно-частотную характеристику в аудиоканале испытуемого оборудования. Уровень входного сигнала представляет собой нормальный измерительный уровень минус 20 $дБ_{FS}$. Опорная частота составляет 997 Гц. Амплитудно-частотная характеристика на частоте проведения испытания представляет собой разницу коэффициентов усиления, полученную на опорной частоте и частоте проведения испытания.

5.3.1.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.3.2 Групповое время задержки (линейность фазочастотной характеристики)

5.3.2.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют разницу времени задержки между компонентом сигнала с частотой 997 Гц и сигнала измеряемой частоты при помощи измерителя групповой задержки.

Для измерения группового времени задержки от генератора сигнала подают цифровой импульсный сигнал.

В приборе для измерения группового времени задержки аналоговый выходной сигнал испытуемого оборудования преобразуют в цифровой сигнал.

Первоначально рассчитывают величину задержки по фазе из результатов испытаний, полученных на частоте 997 Гц и на измеряемой частоте.

После этого из полученных значений величин задержки по фазе рассчитывают каждое время задержки.

Окончательно рассчитывают групповое время задержки для измеряемой частоты по разности этих двух полученных времен задержки.

Если необходимо получить линейность фазочастотной характеристики на измеряемой частоте, то рассчитывают фазу по групповому времени задержки на измеряемой частоте.

5.3.2.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или IEC 61606-3 (профессиональное применение).

5.4 Характеристики шумов

5.4.1 Отношение сигнал — шум (шум в ненагруженном канале)

5.4.1.1 Основная концепция измерения

Посредством настоящего испытания измеряют отношение величины среднеквадратичного значения выходного сигнала полного уровня на частоте 997 Гц и выходного сигнала шума при нулевом цифровом входном сигнале. В этом случае схема, обрабатывающая аналоговый сигнал в оборудовании с D/A (цифро-аналоговым) преобразователем, является неактивной (не задействована) из-за входного сигнала, представляющего собой цифровой ноль, как установлено в 3.1.7. В этом случае отношение сигнала к шуму отличается от обычного аналогового оборудования, в котором схема активна даже при отсутствии входного сигнала.

5.4.1.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.4.2 Динамический диапазон

5.4.2.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют уровень шума в случае, когда в испытуемом оборудовании схема, обрабатывающая сигнал, является активной. Входной сигнал составляет минус 60 $дБ_{FS}$, чтобы избежать возникновения нелинейного искажения. Искажение и шум измеряют измерителем искажений и рассчитывают как *A*, дБ. Перед измерителем искажений используют взвешивающий фильтр, поскольку посредством этого испытания измеряют главным образом шумовые сигналы. Динамический диапазон, дБ, рассчитывается по формуле

$$\text{Динамический диапазон} = A + 60.$$

5.4.2.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.4.3 Коэффициент шумов (отношение выходной мощности к входной) вне полосы

5.4.3.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют коэффициент шумов, который рассчитывают между сигналом полного уровня на частоте 997 Гц и уровнем шума за пределами диапазона частот.

5.4.3.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или IEC 61606-3 (профессиональное применение).

5.4.4 Разделение каналов (переходное затухание)

5.4.4.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют уровень сигналов помех на выходе, которые вызваны сигналами других каналов.

Если испытуемое оборудование является многоканальным оборудованием, следует провести испытания для всех входных сигналов, и самую худшую величину определяют как разделение каналов. В этом случае сигнал помехи преобразуется D/A (цифроаналоговым) преобразователем, а затем посредством этого метода измерений определяют утечку сигнала помехи. Измеренные сигналы являются основным компонентом сигнала помехи и не включают гармоники.

5.4.4.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.5 Характеристики искажений

5.5.1 Уровень нелинейности

5.5.1.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют отклонение от линейного соотношения между выходным сигналом и входным сигналом. Частота измерительного сигнала составляет 997 Гц.

Измеренный сигнал должен быть основным компонентом и не включать шум или искажения.

5.5.1.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.5.2 Искажение и шум

5.5.2.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют искажение и шум, выраженные в процентах (%), которые получают в виде отношения среднеквадратичного значения напряжения шума и искажения к среднеквадратичному значению напряжения общего выходного сигнала, при заданной частоте. Диапазон частот шума и искажения находится в пределах полосы диапазона частот.

5.5.2.2 Подробности

Дополнительная информация приведена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или IEC 61606-4 (персональный компьютер).

5.5.3 Интермодуляция (нелинейные искажения)

5.5.3.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют интермодуляцию, возникающую под действием нелинейности больших сигналов, как это установлено в IEC 60268-3.

5.5.3.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6 Методы измерений (аналоговый вход/цифровой выход)

6.1 Общие положения

Настоящий раздел устанавливает концепцию измерений. Конкретные процедуры установлены в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.2 Характеристики входного и выходного сигналов

6.2.1 Аналого-цифровой уровень калибровки

6.2.1.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряется взаимосвязь между уровнем аналогового входного сигнала и уровнем цифрового выходного сигнала.

Методами, установленными в настоящем разделе, рассчитывают полную амплитуду аналогового сигнала. Уровень логического аналогового входа, соответствующий уровню цифрового полного выхода, представляет собой аналоговую полную амплитуду.

Этот уровень оценивают цифровым выходным сигналом минус 20 $дБ_{FS}$.

6.2.1.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6.2.2 Максимальная допустимая амплитуда входного сигнала

6.2.2.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют допустимую амплитуду входного аналогового сигнала на испытуемом оборудовании. Регулятор уровня испытуемого оборудования может быть установлен в любом положении. Этот уровень показывает уровень насыщения входного устройства. Насыщение измеряется точкой с 1%-м искажением.

6.2.2.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.2.3 Усиление межканальных различий и динамическая погрешность

6.2.3.1 Основная концепция измерений

Если испытуемое оборудование представляет собой двухканальное оборудование, настоящий метод испытаний определяет разницу коэффициентов усиления канала L и канала R. Если испытуемое оборудование является многоканальным оборудованием, этот метод испытаний определяет разницу коэффициентов усиления канала с максимальным коэффициентом усиления и канала с минимальным коэффициентом усиления. Испытания проводят при нормальном измеряемом уровне входного

сигнала и выходном сигнале с ограничением по амплитуде, при уменьшенном уровне входного сигнала и слишком слабым для измерения точной величины выходном сигнале увеличивают уровень входного сигнала.

Разность коэффициентов усиления представляет собой величину, которую измеряют при максимальном положении регулятора коэффициента усиления.

Динамическая погрешность представляет собой разницу коэффициентов усиления между каналами, если регулятор уровня переведен с максимального уровня на номинальный уровень.

6.2.3.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.3 Частотные характеристики

6.3.1 Амплитудно-частотная характеристика

6.3.1.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют амплитудно-частотную характеристику аудиоканала испытуемого оборудования. Уровень входного сигнала представляет собой нормальный измерительный уровень минус 20 $дБ_{FS}$. Опорная частота составляет 997 Гц. Амплитудно-частотная характеристика при частоте измерения представляет собой разницу коэффициентов усиления на опорной частоте и частоте измерения.

6.3.1.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.3.2 Групповое время задержки

6.3.2.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют разницу времени задержки между компонентом сигнала на частоте 997 Гц и сигналом на измеряемой частоте.

Для измерения группового времени задержки от генератора сигнала подают аналоговый импульсный сигнал.

Первоначально рассчитывают величину задержки по фазе из результатов испытаний, полученных на частоте 997 Гц и на измеряемой частоте при помощи измерителя группового времени задержки.

Затем по результатам измерения времени задержки рассчитывают обе эти величины задержки по фазе.

Наконец, рассчитывают групповую задержку на частоте измерения по разности этих двух времен задержки.

Если необходима линейность фазочастотной характеристики при измеряемой частоте, рассчитывают фазу из группового времени задержки при измеренной частоте.

6.3.2.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6.4 Шумовые характеристики (характеристики помех)

6.4.1 Отношение сигнал — шум (шум в ненагруженном канале)

6.4.1.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют нежелательные шумовые компоненты выходного сигнала на выходных клеммах, если аналоговый входной сигнал ограничен нормальным исходным импедансом. Отношение определяют относительно выходного сигнала полного уровня. Для компенсации шумовых сигналов с учетом слуховой способности человека при измерении шумового компонента используют взвешивающий фильтр. Смысл этого метода отличен от цифроаналоговой системы. В аналого-цифровой системе шумовые сигналы часто генерируются A/D (аналого-цифровым) преобразователем, и схема обработки аудиосигнала может быть активной. Тогда шум может быть подан на выходные клеммы. В этом случае измерение отношения сигнал — шум является значительно более похожим на измерение, проводимое на аналоговом оборудовании.

6.4.1.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.4.2 Динамический диапазон

6.4.2.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют уровень шума в случае, когда обрабатывающая сигнал схема испытуемого оборудования является активной. Входной сигнал составляет минус 60 дБ$_{FS}$, чтобы избежать генерирования нелинейного искажения. Искажение и шум измеряют измерителем искажений и рассчитывают как *A* ,дБ. Перед измерителем искажений применяют взвешивающий фильтр, поскольку это испытание в основном измеряет шумовые сигналы. Динамический диапазон, дБ, рассчитывается по формуле

$$\text{Динамический диапазон} = A + 60.$$

6.4.2.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.4.3 Множественные шумы

6.4.3.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют нежелательные шумовые сигналы в пределах полосы частот, если на аналоговый вход испытуемого оборудования подают входной сигнал, который выше $f_S/2$. Уровень входного сигнала представляет собой полную амплитуду аналогового сигнала.

6.4.3.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6.4.4 Перекрестная (переходная) помеха

6.4.4.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют уровень нежелательных сигналов, которые просачиваются из несвязанных каналов. Измеряемый сигнал является основным компонентом сигнала помехи на выбранной выходной клемме, если на любую входную клемму подан (добавлен) максимальный сигнал помехи. Это отличается от цифроаналогового оборудования, где будет происходить утечка от произвольной входной клеммы на A/D (аналого-цифровой) преобразователь. Это испытание позволяет оценить поведение аналоговой схемы.

6.4.4.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6.4.5 Разделение каналов

6.4.5.1 Основная концепция измерения

Посредством настоящего испытания измеряют уровень выходных сигналов помех, которые связаны с сигналом другого канала. Если испытуемое оборудование представляет собой многоканальное оборудование, испытание проводят для всех входных сигналов, и разделение каналов определяют как наихудшее значение. Это измерение показывает утечку сигнала помехи. Измеренный сигнал представляет собой основной компонент сигнала помехи и не включает гармоники.

6.4.5.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6.5 Характеристики искажения

6.5.1 Нелинейность уровня

6.5.1.1 Основная концепция измерений

Посредством настоящего испытания измеряют отклонение от линейного соотношения между выходным сигналом и входным сигналом. Измеренный сигнал является первой (основной) гармоникой. Он не включает шумы или искажение.

Частота входного сигнала составляет 997 Гц.

6.5.1.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

6.5.2 Искажение и шум

6.5.2.1 Основная концепция измерения

Посредством настоящего испытания измеряют искажение и шум, выраженные в процентах (%), которые получены как отношение среднеквадратичного значения напряжения шума и искажения к среднеквадратичному значению напряжения общего выходного сигнала при определенной частоте. Частотный диапазон шума и искажения находится внутри полосы диапазона частот.

6.5.2.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение), или в IEC 61606-3 (профессиональное применение), или в IEC 61606-4 (персональный компьютер).

6.5.3 Интермодуляция (нелинейные искажения)

6.5.3.1 Основная концепция измерения

Посредством настоящего испытания измеряют интермодуляцию, возникающую под действием нелинейности большого сигнала, как это установлено в IEC 60268-3.

6.5.3.2 Подробности

Дополнительная информация установлена в IEC 61606-2 (бытовое применение) или в IEC 61606-3 (профессиональное применение).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов (международных документов) межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта (документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60038	MOD	ГОСТ 29322—2014 «Стандартные напряжения»
IEC 60107-5	—	*
IEC 60268-2	—	*
IEC 60268-3	—	*
IEC 60958-1	IDT	ГОСТ IEC 60958-1—2014 «Интерфейс цифровой звуковой аппаратуры. Часть 1. Общие положения»
IEC 60958-3	IDT	ГОСТ IEC 60958-3—2014 «Интерфейс цифровой звуковой аппаратуры. Часть 3. Бытовое применение»
IEC 60958-4	IDT	ГОСТ IEC 60958-4—2014 «Интерфейс цифровой звуковой аппаратуры. Часть 4. Профессиональное применение»
IEC 61606-2	IDT	ГОСТ IEC 61606-2—2014 «Аудио- и аудиовизуальное оборудование. Компоненты цифровой аудиоаппаратуры. Основные методы измерений звуковых характеристик. Часть 2. Бытовое применение»
IEC 61606-3	IDT	ГОСТ IEC 61606-3—2014 «Аудио- и аудиовизуальное оборудование. Компоненты цифровой аудиоаппаратуры. Основные методы измерений звуковых характеристик. Часть 3. Профессиональное применение»
IEC 61606-4	IDT	ГОСТ IEC 61606-4—2014 «Аудио- и аудио-визуальное оборудование. Компоненты цифровой аудиоаппаратуры. Основные методы измерений звуковых характеристик. Часть 4. Персональный компьютер»
IEC 61079-4	—	*
IEC 61079-5	—	*
IEC 61672-1	—	*
IEC 61883-6	—	*
ITU-R BS 468-4	—	*
AES17	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт (документ) отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- MOD — модифицированный стандарт;
- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

IEC 61938 (МЭК 61938)	Audio, video and audiovisual systems — Interconnections and matching values — Preferred matching values of analogue signals (Аудио-, видео- и аудиовизуальные системы — Взаимные связи и соответствующие им величины — Предпочтительные соответствующие величины аналоговых сигналов)
EIAJ CP-2150	Methods for measurement for digital audio equipment (Методы измерения на цифровом аудиооборудовании)

УДК 621.377:006.354 МКС 33.160.01

Ключевые слова: аудио-, видеоаппаратура, испытания, методы измерений, входной сигнал, выходной сигнал, помехи, шумы, искажения, нелинейность, динамическая характеристика, амплитудно-частотная характеристика

Редактор переиздания *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 12.10.2020. Подписано в печать 09.11.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,90.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru