ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53188.3— 2019

Государственная система обеспечения единства измерений

ШУМОМЕРЫ

Часть 3

Методика поверки

(IEC 61672-3:2013, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Производственно-коммерческая фирма Цифровые приборы» (ООО «ПКФ Цифровые приборы»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 апреля 2019 г. № 164-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения международного стандарта МЭК 61672-3:2013 «Электроакустика. Шумомеры. Часть 3. Периодические испытания» (IEC 61672-3:2013 «Electroacoustics — Sound level meters — Part 3: Periodic tests», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный 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, оформление, 2019

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 Представление на поверку 2
4 Соответствие требованиям 2
5 Внешний осмотр 3
6 Электропитание 3
7 Условия окружающей среды 3
8 Общие требования к проведению поверки 4
9 Акустический калибратор 4
10 Показания на частоте калибровки 5
11 Уровень собственного шума 5
12 Проверка частотных коррекций акустическими сигналами 6
13 Проверка частотных коррекций электрическими сигналами 8
14 Проверка на частоте 1 кГц 8
15 Проверка стабильности при непрерывной работе 9
16 Проверка линейности уровня в опорном диапазоне шкалы 9
17 Проверка линейности уровня с переключением диапазонов шкалы 10
18 Проверка отклика на радиоимпульсы 10
19 Проверка пикового корректированного по С уровня звука 11
20 Проверка индикатора перегрузки 11
21 Проверка стабильности измерения высоких уровней 12
22 Оформление результатов поверки 12
Библиография 14

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов на шумомеры ГОСТ Р 53188 редакции 2019 года в качестве его третьей части. В частях 1 и 2 изложены технические требования и методы испытаний в целях утверждения типа соответственно.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ШУМОМЕРЫ

Часть 3

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Sound level meters.
Part 3. Verification procedure

Дата введения — 2019—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на обычные шумомеры, интегрирующие-усредняющие шумомеры и интегрирующие шумомеры (далее — шумомеры), соответствующие требованиям 1-го и 2-го классов по ГОСТ Р 53188.1 и устанавливает методику их поверки.

Примечание — В настоящем стандарте ссылки на первую и вторую часть стандартов серии ГОСТ Р 53188 относятся исключительно к редакциям 2019 года.

Цель настоящего стандарта — обеспечение единообразия проведения поверки всеми поверочными лабораториями.

Поверка проводится с целью подтверждения соответствия характеристик шумомера установленным к нему ГОСТ Р 53188.1 требованиям для ограниченного набора операций поверки и для тех условий окружающей среды, при которых поверка проводилась.

Объем испытаний, описанный в настоящем стандарте, осознанно ограничен минимально необходимым набором операций поверки. В ходе поверки должны быть выполнены операции, указанные в разделах 5, 10-21. Если результат испытания не удовлетворяет требованиям соответствия, указанным в 4.1, то шумомер признают непригодным и дальнейшую поверку не проводят.

Методика поверки, установленная настоящим стандартом, применима к шумомерам, соответствие которых требованиям ГОСТ Р 53188.1 подтверждено предварительно в ходе испытаний в целях утверждения типа, выполненных по ГОСТ Р 53188.2. Поверка шумомеров, проходивших испытания в целях утверждения типа по действовавшим ранее стандартам, выполняется по методикам, подготовленным в ходе соответствующих испытаний в целях утверждения типа, однако в этом случае положительные результаты поверки не означают подтверждение соответствия требованиям ГОСТ Р 53188.1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 34100.3/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ Р 8.765 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений звукового давления в воздушной среде в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц

Издание официальное

ГОСТ Р 53188.1 Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ Р 53188.2 Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 2. Методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60942 Калибраторы акустические. Технические требования и требования к испытаниям

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Представление на поверку

3.1 Эксплуатационная документация поверяемой модели и версии шумомера должна быть доступна при выполнении поверки. Если подходящая эксплуатационная документация не предоставлена вместе с шумомером, отсутствует в поверочной лаборатории и недоступна для публичного использования на интернет-сайте изготовителя или поставщика шумомера, то поверка не должна выполняться.

3.2 Источник получения эксплуатационной документации отмечается в протоколе поверки.

3.3 Все принадлежности и составные части шумомера, необходимые для поверки, должны быть предоставлены заявителем (заказчиком) вместе с шумомером на испытания. По запросу поверочной лаборатории должен быть также предоставлен указанный в эксплуатационной документации электрический эквивалент микрофона.

3.4 Операции поверки, описанные в настоящем стандарте, не проводят, если на шумомере отсутствует маркировка, требуемая ГОСТ Р 53188.1, и нет свидетельств, что шумомер изначально имел такую маркировку. Серийный (заводской) номер и обозначение модели должны быть читаемы на шумомере.

3.5 Данные, необходимые для выполнения поверки, должны быть доступны, а источник получения этих данных должен быть задокументирован в отчете лаборатории. В состав этих данных включается вся соответствующая информация, требуемая ГОСТ Р 53188.1.

3.6 Для проведения поверки шумомера должен быть предоставлен акустический калибратор. Этот акустический калибратор должен быть предоставлен вместе с поверяемым шумомером, если того требует заказчик или запрашивает поверочная лаборатория, либо он может быть предоставлен самой лабораторией. Если заказчик предоставил вместе с шумомером подходящий акустический калибратор, то он и должен использоваться поверочной лабораторией для установления акустической чувствительности.

4 Соответствие требованиям

4.1 Соответствие какому-либо требованию к функционированию шумомера считается подтвержденным, если одновременно выполнены два следующих критерия:

а) измеренные отклонения от нормативного значения не выходят за пределы допуска, и

б) неопределенность измерений не превышает соответствующего значения максимальной разрешенной неопределенности, приведенной в ГОСТ Р 53188.1 для вероятности охвата 95 %. В ГОСТ Р 53188.1 даны примеры оценки соответствия с использованием этих критериев.

4.2 Лаборатории, проводящие поверку, должны рассчитывать неопределенности измерений в соответствии с ГОСТ 34100.3. Метрологические термины определены в рекомендациях [1]. Фактические неопределенности измерений должны рассчитываться для вероятности охвата 95 %. При расчете неопределенности измерения для конкретной операции поверки, как минимум, принимают во внимание

приведенные ниже составляющие, если таковые применимы. Иные составляющие неопределенности, указанные в разделах 7, 12, 13:

- неопределенность, обусловленная калибровкой конкретных приборов и оборудования, применяемых для операций поверки, включая акустический калибратор или камеру свободного поля;
- неопределенность, связанная с влиянием внешних условий или с вносимыми поправками;
- неопределенность, связанная с малыми неточностями, которые могут присутствовать в подаваемых сигналах;
- неопределенность, обусловленная факторами, которые связаны с повторяемостью результатов измерений. В случае, когда лаборатории нужно выполнить единственное измерение, необходимо определить вклад случайной составляющей в общую неопределенность. Такой расчет должен выполняться на основе анализа результатов нескольких измерений, полученных для аналогичного шумомера;
- неопределенность, связанная с разрешением показывающего устройства поверяемого шумомера. В случае цифровых показывающих устройств, которые обеспечивают индикацию уровня сигнала с разрешением 0,1 дБ, эта составляющая неопределенности должна вычисляться по прямоугольному распределению вероятности с полушириной полосы 0,05 дБ;
- неопределенность, связанная с установкой шумомера в заглушенной камере;
- неопределенность, связанная с отклонением звукового поля в заглушенной камере от идеального свободного поля;
- неопределенность, связанная с каждой поправкой, добавляемой к результатам измерения.

4.3 Если фактическая неопределенность измерения для операции поверки, выполняемой лабораторией, превышает значение максимальной разрешенной неопределенности, то результат этой операции не должен использоваться для целей поверки по настоящему стандарту.

4.4 Фактическая лабораторная неопределенность без учета неопределенности дифракционных поправок, предоставляемых изготовителем шумомера, не должна превышать соответствующую максимальную разрешенную неопределенность по ГОСТ Р 53188.1. Однако если неопределенность поправок, предоставленных изготовителем, учитывается, то фактическая неопределенность измерений может превысить соответствующее значение максимальной разрешенной неопределенности, потому что неопределенность данных изготовителя вносит значительный вклад в бюджет лабораторной неопределенности. В этом случае поверка может быть продолжена, но в протокол поверки должно быть добавлено положение о том, что результаты не соответствовали требованиям ГОСТ Р 53188.1.

5 Внешний осмотр

До проведения любых измерений шумомер и все его принадлежности должны быть подвергнуты визуальному осмотру. При этом особое внимание следует обращать на повреждение или загрязнение посторонними веществами защитной сетки и мембраны капсюля микрофона. Следует опробовать все соответствующие органы управления и убедиться в их надлежащей работоспособности. Если органы управления, показывающее устройство или иные существенные части шумомера неработоспособны, то поверку прекращают, а шумомер считают неисправным.

6 Электропитание

При поверке шумомер должен получать электропитание от предпочтительного источника или от подходящего аналога. До и после проведения измерений с использованием акустических сигналов, а также до и после проведения измерений с использованием электрических сигналов следует проверить напряжение питания шумомера, руководствуясь эксплуатационной документацией, и убедиться, что оно находится в установленных пределах. Если напряжение или связанная с ним индикация состояния питания не соответствуют рабочему режиму шумомера и это невозможно объяснить частичной разрядкой батарей или неправильным выбором внешнего источника питания, то поверку прекращают, а шумомер считают неисправным.

7 Условия окружающей среды

7.1 Поверку проводят при следующих внешних условиях: атмосферное давление от 80 кПа до 105 кПа, температура воздуха от 20 °С до 26 °С, относительная влажность от 25 % до 70 %.

7.2 Атмосферное давление, температуру воздуха и относительную влажность следует измерять и регистрировать, как минимум, до и после поверки.

7.3 Если отсутствуют сведения о влиянии на поверяемый шумомер отклонения условий окружающей среды от опорных условий, лаборатория должна назначить для испытания частотных коррекций, проводимых при атмосферном давлении ниже 97 кПа, стандартную неопределенность 0,09 дБ при измерениях на частотах меньших либо равных 3 кГц, и стандартную неопределенность 0,14 дБ для измерений на частотах выше 3 кГц.

Примечание — Эти два значения используются, если сведения о стандартной неопределенности недоступны из потенциально возможных источников, перечисленных в 12.6. Они соответствуют оценочным значениям 0,15 дБ и 0,25 дБ соответственно для максимального влияния статического давления на частотную характеристику микрофонов, обладающих максимально возможной акустической жесткостью полости под мембраной.

8 Общие требования к проведению поверки

8.1 Операции поверки, описанные далее, относятся только к тем функциональным возможностям, для которых установлены требования в ГОСТ Р 53188.1 и которые реализованы в поверяемом шумомере. Все такие операции поверки должны быть выполнены.

8.2 Конфигурация поверяемого шумомера должна быть такой, как запросил заявитель (заказчик), и должна совпадать с конфигурацией, указанной в эксплуатационной документации для одного из типовых режимов работы, включая все необходимые принадлежности. Для шумомера, обладающего функцией коррекции частотной характеристики на влияние каких-либо принадлежностей или конфигураций, операции поверки должны выполняться с такой настройкой коррекции, которая соответствует конфигурации шумомера при типовом функционировании. При выполнении поверки все такие настройки должны оставаться неизменными.

8.3 Электрические сигналы должны подаваться в шумомер через входное устройство или приспособление, указанное в эксплуатационной документации. Отклонение частоты входного сигнала от нормативного значения не должно выходить за пределы ± 0,25 % нормативного значения частоты.

8.4 При наличии у шумомера электрического выхода, который предполагается использовать в операциях поверки, необходимо подтвердить, что показания, полученные с этого электрического выхода, идентичны значениям на показывающем устройстве шумомера в пределах допуска, приведенных в ГОСТ Р 53188.1. При наличии нескольких выходов для операции поверки должен использоваться тот из них, который предназначен в эксплуатационной документации для испытаний, если таковое имеет место.

8.5 Поверочная лаборатория должна использовать поверенные средства измерения с действующими свидетельствами о поверке. По требованию заказчика должна быть предоставлена прослеживаемость к национальном эталонам единиц величин.

9 Акустический калибратор

9.1 Общие положения

При поверке следует по возможности применять акустический калибратор той модели, которая рекомендована в эксплуатационной документации поверяемого шумомера, а в противном случае — поверенный акустический калибратор с тем же самым номинальным уровнем звукового давления и той же самой частотой, что у калибратора, указанного в эксплуатационной документации. В последнем случае любые действия с настройками шумомера, которые придется выполнять при присоединении калибратора к микрофону, должны основываться на публично доступных сведениях, предоставляемых изготовителями шумомера или акустического калибратора.

Примечание — Публично доступные данные о калибраторе, не упомянутом в эксплуатационной документации шумомера, могут не иметь подтверждения согласно ГОСТ Р 53188.2.

9.2 Сведения для эксплуатации

Все адаптеры, необходимые для присоединения микрофона шумомера к калибратору, должны быть в наличии. Эксплуатационная документация на калибратор также должна быть в наличии. При отсутствии подходящего акустического калибратора, любого необходимого адаптера или эксплуатационной документации поверку выполнять не следует.

9.3 Информация для испытаний

Для поверки шумомера следует использовать поверенный акустический калибратор, удовлетворяющий требованиям соответствующего класса по ГОСТ Р МЭК 60942. Соответствие требованиям должно быть установлено для уровня звукового давления, частоты и коэффициента нелинейных искажений с использованием методов, приведенных в ГОСТ Р МЭК 60942. Факт поверки акустического калибратора может быть подтвержден свидетельством о поверке. Поверочная лаборатория может предложить выполнить поверку калибратора перед поверкой шумомера.

9.4 Поверка акустического калибратора

Поверка калибратора должна осуществляться с использованием оборудования, обеспечивающего прослеживаемость к национальным эталонам. Если имеются сведения от изготовителя шумомера, микрофона или акустического калибратора о каких-либо поправках, которые необходимо применять при подключении к калибратору используемой в шумомере модели микрофона, то источник этих сведений указывается в документации о поверке. Свидетельство о поверке акустического калибратора должно быть предоставлено.

10 Показания на частоте калибровки

10.1 Показания шумомера на частоте проверки калибровки должны быть проверены с помощью акустического калибратора, описанного в разделе 9. Шумомер при необходимости должен быть настроен на отображение уровней звука в условиях окружающей среды, соответствующих условиям испытаний. Для многоканальных шумомеров проверка показаний на частоте калибровки должна быть выполнена для всех поверяемых каналов. Показания шумомера до и после настройки должны быть зарегистрированы. Если значение поправки калибратора указано для калибратора в комплекте с конкретным переходником, то для проверки показаний на частоте калибровки должен использоваться переходник той же модели.

10.2 Поправки на влияние внешних условий на уровень звукового давления акустического калибратора по отношению к уровню звукового давления, создаваемого калибратором при опорных внешних условиях по ГОСТ Р 53188.1, должны быть учтены согласно эксплуатационной документации калибратора.

11 Уровень собственного шума

11.1 Испытания с установленным микрофоном

11.1.1 Измерения уровня собственных шумов должны быть выполнены в доступном месте поверочной лаборатории с минимальным уровнем фона. Для уменьшения влияния окружающего шума допускается использовать звукоизолирующие устройства и приспособления, например камеру малого объема. Допускается помещать в камеру малого объема только звукоприемную часть микрофона шумомера. Должны быть представлены доказательства того, что уровень окружающего шума в месте размещения звукоприемной части микрофона шумомера не менее чем на 3 дБ ниже наивысшего ожидаемого уровня собственных шумов шумомера, указанного в эксплуатационной документации для конфигурации, которая представлена на поверку. Если измеренный при поверке уровень звука не превышает указанное в эксплуатационной документации значение наивысшего ожидаемого уровня собственных шумов, то предоставление доказательств не требуется, а шумомер считается соответствующим предъявляемым требованиям. Ветрозащита и ее принадлежности могут не устанавливаться на микрофон при измерении уровня собственных шумов. Шумомер должен быть в той конфигурации, которая представлена на поверку. В шумомере следует установить наиболее чувствительный диапазон шкалы и частотную коррекцию А.

11.1.2 Показания корректированного по А уровня собственных шумов в наиболее чувствительном диапазоне шкалы должны быть зарегистрированы и занесены в протокол. В качестве уровня собственных шумов предпочтительно принимать средний по времени уровень звука за время усреднения не менее 30 с. Средний по времени уровень звука может быть измерен непосредственно или рассчитан по показаниям уровня звукового воздействия для соответствующего периода интегрирования. Если средний по времени уровень звука не может быть получен так, как указано выше, то следует определить

среднее арифметическое по десяти случайно выбранным на 60-секундном интервале замерам уровня звука с временной коррекцией. При измерениях уровня звука с временной коррекцией следует использовать характеристику S, если она доступна; в противном случае — характеристику F. Измеренный уровень звука не должен превышать указанные в эксплуатационной документации значения наивысших ожидаемых уровней собственных шумов.

Примечание — На показания уровня звука влияют как фоновый шум, так и собственные шумы прибора.

11.2 Испытания с электрическим эквивалентом микрофона

Средний по времени уровень или уровень с временной коррекцией должны быть измерены согласно 11.1.2 для наиболее чувствительного диапазона шкалы и для всех частотных коррекций, при этом капсюль микрофона должен быть заменен электрическим эквивалентом с закороченным входом в соответствии с указаниями эксплуатационной документации. Уровни собственных электрических шумов, измеренные при замене микрофона электрическим эквивалентом с закороченным входом, не должны превышать соответствующих значений, приведенных в эксплуатационной документации.

12 Проверка частотных коррекций акустическими сигналами

12.1 Шумомер должен быть собран в конфигурацию, которая предоставлена в поверку. В шумомере должна быть установлена частотная коррекция С, а при ее отсутствии — частотная коррекция А. Частотная коррекция должна быть испытана с помощью поверенного многочастотного акустического калибратора, камеры малого объема, электростатического возбудителя или в заглушенной камере. В последнем случае необходимо следовать процедуре испытаний, описанной в ГОСТ Р 53188.2, но только для тех частот испытания, которые указаны в настоящем разделе. Многочастотный акустический калибратор должен соответствовать требованиям 1-го класса по ГОСТ Р МЭК 60942. Эталонный микрофон, применяемый в камере малого объема, и электростатический возбудитель должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.765.

Примечания

1 При наличии соответствующих поправок поверка с использованием многочастотного калибратора, камеры малого объема или электростатического возбудителя, как правило, занимает меньше времени, чем поверка в заглушенной камере.

12.2 Для каждой поверяемой частоты должны быть доступны необходимые поправки для приведения показаний шумомера к условиям свободного поля. Сведения о поправках должны включать в себя:

- приведенную к условиям свободного поля частотную характеристику шумомера для случаев, когда акустическим источником является электростатический возбудитель либо звуковое давление в многочастотном акустическом калибраторе или в камере малого объема;
- поправки на усредненное влияние на частотную характеристику шумомера ветрозащиты микрофона и всех остальных принадлежностей, входящих в состав рабочей конфигурации при обычном использовании.

12.3 Значения поправок следует брать из эксплуатационной документации шумомера.

12.4 При отсутствии сведений о поправках в эксплуатационной документации шумомера допускается использовать данные изготовителей микрофона, многочастотного калибратора, камеры малого объема или электростатического возбудителя. Эти данные должны быть из открытых и доступных источников.

Примечание — Доступные данные из открытых источников, не указанные в эксплуатационной документации шумомера, могут оказаться не проверенными по ГОСТ Р 53188.2.

12.5 Источник получения поправок для приведения показаний к условиям свободного поля указывается в отчете об испытаниях. Сведения о неопределенности измерений должны браться из того же источника, что и сведения о поправках.

12.6 Если в рабочую конфигурацию шумомера, подлежащую поверке, входит принадлежность, для которой отсутствуют сведения о ее влиянии на частотную характеристику шумомера с типовым микрофоном, и эти сведения невозможно получить ни в эксплуатационной документации, ни на сайтах изготовителя или поставщика шумомера, то поверка акустическими сигналами проводится только в заглушенной камере.

12.7 Значения частотной коррекции при испытании акустическими сигналами определяют на частотах 125 Гц, 1 кГц и 8 кГц.

12.8 По выбору поверителя в шумомере должен быть установлен режим измерения уровня звука с временной коррекцией F или S, среднего по времени уровня звука или уровня звукового воздействия. Если измеряют уровень звукового воздействия, то соответствующий средний по времени уровень звука за время интегрирования рассчитывают по ГОСТ Р 53188.1. Время усреднения или время интегрирования должно быть не менее 10 с и должно быть зарегистрировано. В шумомере должен быть установлен опорный диапазон шкалы или диапазон шкалы, ближайший к опорному и обеспечивающий представление уровней при подаче сигналов многочастотного акустического калибратора, камеры малого объема или электростатического возбудителя. При необходимости поверка частотной коррекции акустическими сигналами может быть выполнена в заглушенной камере согласно процедуре ГОСТ Р 53188.2.

12.9 При измерении частотных коррекций с помощью многочастотного акустического калибратора уровень звукового давления в камере связи калибратора должен быть по возможности установлен на значение опорного уровня звукового давления для частоты 1 кГц, при этом на всех тестовых частотах уровень звукового давления должен находиться в диапазоне от 70 дБ до 125 дБ. Уровень звукового давления, создаваемый в камере связи калибратора при подсоединении микрофона шумомера, должен быть известен по результатам проверки для каждой частоты испытания. Если значения поправок приведены для микрофона, у которого защитная сетка заменялась кольцевым адаптером, то при поверке частотной коррекции акустическими сигналами должен использоваться кольцевой адаптер той же модели. Если значения поправок определялись с помощью акустического калибратора с переходным адаптером, то при поверке должен использоваться переходной адаптер той же модели.

12.10 При измерении частотных коррекций с помощью камеры малого объема уровень звукового давления в камере связи должен быть по возможности установлен на значение опорного уровня звукового давления для частоты 1 кГц, при этом на всех проверяемых частотах уровень звукового давления должен находиться в диапазоне от 70 дБ до 125 дБ. Уровень звукового давления, создаваемый в камере связи при подсоединении микрофона шумомера, должен быть известен по результатам проверки для каждой частоты испытаний. Если значения поправок приведены для микрофона, у которого защитная сетка заменялась кольцевым адаптером, то при поверке частотной коррекции акустическими сигналами должен использоваться кольцевой адаптер той же модели. Если значения поправок определялись с помощью камеры малого объема с переходным адаптером, то при поверке должен использоваться переходной адаптер той же модели.

12.11 При измерении частотных коррекций с помощью электростатического возбудителя последний соединяют с микрофоном шумомера согласно эксплуатационной документации электростатического возбудителя и эксплуатационной документации микрофона (при наличии последней). Уровень напряжения, подаваемого на электростатический возбудитель, должен быть отрегулирован так, чтобы показания уровней звука были от 70 дБ до 100 дБ при частоте сигнала 1 кГц.

Примечание — На частотах ниже 1 кГц измерения частотной коррекции с использованием электростатического возбудителя не выявляют влияние дефектов мембраны микрофона, таких как небольшие отверстия.

12.12 Акустический калибратор и микрофон либо камера малого объема и микрофон, либо электростатический возбудитель и микрофон должны быть соединены и выдержаны в соединенном виде достаточное время для достижения термодинамического равновесия. Показания уровней звука для каждой поверяемой частоты входного сигнала должны быть зарегистрированы. Операцию поверки, включающую в себя процедуру подсоединения микрофона к поверочному оборудованию, следует повторить, как минимум, два раза так, чтобы общее количество измерений было не меньше трех.

12.13 Для каждой частоты испытания средний уровень звука должен быть рассчитан как среднее арифметическое показаний уровня звука с частотной коррекцией с учетом необходимых поправок.

12.14 При использовании многочастотного акустического калибратора, камеры малого объема или электростатического возбудителя средний уровень звука, определяемый согласно 12.13, должен быть приведен к значениям уровня звука в свободном звуковом поле с помощью соответствующих поправок, упомянутых в 12.2.

12.15 Относительная частотная коррекция должна быть рассчитана как разность между средним приведенным к условиям свободного поля уровнем звука для каждой поверяемой частоты и средним приведенным уровнем звука для частоты 1 кГц.

12.16 Измеренные отклонения относительной частотной коррекции от нормативных значений, указанных в ГОСТ Р 53188.1, не должны выходить за пределы допуска ГОСТ Р 53188.1.

13 Проверка частотных коррекций электрическими сигналами

13.1 Проверке подлежат все имеющиеся в шумомере частотные коррекции, для которых в ГОСТ Р 53188.1 установлены нормативные значения и пределы допусков. Шумомер должен быть настроен на представление уровня звука с временной коррекцией F, среднего по времени уровня звука или уровня звукового воздействия. Если измеряют уровень звукового воздействия, то соответствующий средний по времени уровень звука за время интегрирования должен быть рассчитан по ГОСТ Р 53188.1. Время усреднения или время интегрирования должно быть не менее 10 с и должно быть зарегистрировано.

13.2 Для каждой проверяемой частотной коррекции уровень входного сигнала частоты 1 кГц должен быть отрегулирован так, чтобы показания шумомера в опорном диапазоне шкалы были на 45 дБ ниже указанного в эксплуатационной документации верхнего предела соответствующего линейного рабочего диапазона для частоты 1 кГц. Уровень входного сигнала должен быть зарегистрирован.

13.3 Для частот, отличающихся от 1 кГц, уровень входного электрического сигнала должен быть рассчитан как разность между уровнем сигнала частоты 1 кГц и точным нормативным значением проверяемой частотной коррекции, указанным в ГОСТ Р 53188.1 для соответствующих частот. Значение уровня на показывающем устройстве шумомера должно быть зарегистрировано.

13.4 Уровни входных сигналов и соответствующие результаты на показывающем устройстве шумомера должны быть зарегистрированы для следующих частот:

- при поверке шумомеров 1-го класса — для девяти номинальных частот октавного ряда от 63 Гц до 16 кГц;
- при поверке шумомеров 2-го класса — для восьми номинальных частот октавного ряда от 63 Гц до 8 кГц.

13.5 Для каждой частоты должна быть рассчитана относительная частотная характеристика как разность между показаниями уровня на этой частоте и на частоте 1 кГц.

13.6 Для каждой частотной коррекции и для каждой частоты в результат измерения относительной характеристики, полученный в 13.5, следует внести поправки, учитывающие:

- неравномерность частотной характеристики микрофона по свободному полю для опорного направления падения звука;
- усредненное влияние отражений от корпуса шумомера и дифракции звука на микрофоне и предусилителе;
- влияние ветрозащиты и других принадлежностей, устанавливаемых на шумомер при обычном применении (при наличии).

13.7 Значения поправок на влияние отражений, дифракции, ветрозащиты и ее принадлежностей в свободном поле должны быть теми же самыми, что при проверке частотных коррекций акустическими сигналами.

13.8 Лаборатория должна определить поправки на неравномерность частотной характеристики микрофона шумомера в свободном поле для опорного направления падения звука для всех частот, указанных в 13.4.

13.9 Значения относительной частотной характеристики, полученные и поправленные согласно 13.5—13.8, представляют собой измеренные отклонения от нормативных значений частотных коррекций по ГОСТ Р 53188.1.

13.10 Для каждой частоты измеренные отклонения от нормативных значений не должны выходить за пределы допуска, указанные в ГОСТ Р 53188.1

14 Проверка на частоте 1 кГц

14.1 На вход шумомера подают стационарный синусоидальный электрический сигнал частоты 1 кГц, при котором показания шумомера для корректированного по А уровня звука в опорном диапазоне шкалы соответствуют опорному уровню звукового давления, и регистрируют корректированные по С и Z (при наличии таковых) уровни звука с временной коррекцией F или средние по времени уровней звука (при отсутствии в шумомере характеристики F). Дополнительно регистрируют показания шумомера для

доступных в приборе корректированных по А уровней звука с временными коррекциями F и S, а также для средних по времени корректированных по А уровней звука.

14.2 Измеренные отклонения показаний корректированных по С или Z уровней звука относительно показаний соответствующих корректированных по А уровней звука не должны выходить за пределы допусков, приведенных в ГОСТ Р 53188.1.

14.3 Измеренные отклонения показаний корректированного по А уровня звука с временной коррекцией S и корректированного по А среднего по времени уровня звука относительно показаний корректированного по А уровня звука с временной коррекцией F не должны выходить за пределы допусков, приведенных в ГОСТ Р 53188.1.

15 Проверка стабильности при непрерывной работе

15.1 Оценка стабильности измерений при непрерывной работе осуществляется по разности показаний корректированного по А уровня звука в начале и в конце периода непрерывного функционирования при подаче сигнала частоты 1 кГц. Уровень входного сигнала должен настраиваться так, чтобы в первом замере показания шумомера в опорном диапазоне шкалы соответствовали опорному уровню звукового давления, и затем в каждом замере уровень должен быть одинаковым.

15.2 Период непрерывного функционирования должен составлять от 25 до 35 мин, причем в течение этого периода допускается выполнять любые обычные испытания с использованием электрических сигналов.

15.3 Измеренная разность показаний корректированного по А уровня звука в начале и в конце периода непрерывного функционирования не должна выходить за пределы допуска, приведенные в ГОСТ Р 53188.1. Показания можно снимать для средних по времени уровней звука за время усреднения 10 с, уровней звука с временной коррекцией F или S.

16 Проверка линейности уровня в опорном диапазоне шкалы

16.1 Линейность уровня проверяют с помощью электрического стационарного синусоидального сигнала частоты 8 кГц, при этом в шумомере должна быть установлена частотная коррекция А. В каждом испытании линейности уровня должны быть зарегистрированы показания шумомера для уровня звука с временной коррекцией F или среднего по времени уровня звука, а также соответствующий ожидаемый уровень звука.

16.2 Проверка линейности должна начинаться с уровня входного сигнала, при котором шумомер в опорном диапазоне шкалы обеспечивает показание исходного значения (начальная точка), указанного в эксплуатационной документации для испытания линейности на частоте 8 кГц. Для определения отклонения от линейности должен использоваться метод расчета, описанный в ГОСТ Р 53188.2.

16.3 Линейность уровня должна быть измерена при увеличении уровня входного сигнала с шагом 5 дБ от начального значения до точки в пределах «минус 5 дБ» от заявленного в эксплуатационной документации верхнего предела линейного рабочего диапазона для частоты 8 кГц, а затем с шагом 1 дБ до первой индикации перегрузки (измерения на последнем шаге не принимаются в рассмотрение). После этого проверка должна быть продолжена при снижении уровня входного сигнала с шагом 5 дБ от исходного значения до точки в пределах «плюс 5 дБ» от заявленной нижней границы, а затем с шагом 1 дБ до появления индикации слабого сигнала (измерения на последнем шаге не принимаются в рассмотрение).

16.4 Измеренные отклонения от линейности уровня не должны выходить за пределы допуска по ГОСТ Р 53188.1 для сигналов в границах линейного рабочего диапазона, заявленного в эксплуатационной документации для частоты 8 кГц.

16.5 Измеренные отклонения от линейности не должны выходить за пределы допуска, которые приведены в ГОСТ Р 53188.1, для сигналов с уровнем от заявленной верхней границы линейного рабочего диапазона до уровня первой индикации перегрузки (исключая последний) и от заявленной нижней границы до уровня первой индикации слабого сигнала (исключая последний).

17 Проверка линейности уровня с переключением диапазонов шкалы

17.1 Для шумомеров, которые имеют более одного диапазона шкалы, измерения отклонений от линейности, в том числе вносимых переключением диапазона, должны выполняться с использованием стационарных входных электрических сигналов частоты 1 кГц. При этом в шумомере должна быть установлена частотная коррекция А. В каждом испытании должны быть зарегистрированы показания уровня звука с временной коррекцией F или среднего по времени уровня звука.

17.2 Уровень входного сигнала должен быть отрегулирован так, чтобы показания шумомера в опорном диапазоне шкалы соответствовали значению опорного уровня звукового давления. Уровень входного сигнала и показание шумомера должны быть зарегистрированы.

17.3 Поддерживая уровень входного сигнала постоянным, следует зарегистрировать показания шумомера во всех диапазонах шкалы, в которых этот уровень может отображаться, а также соответствующие ожидаемые уровни.

17.4 Для каждого диапазона шкалы затем следует отрегулировать входной сигнал так, чтобы ожидаемое показание было на 5 дБ выше уровня, при котором впервые возникает индикация слабого сигнала в рассматриваемом диапазоне шкалы. Показания шумомера и соответствующие ожидаемые уровни должны быть зарегистрированы.

17.5 Отклонения от линейности должны быть рассчитаны как разность между показанием шумомера и соответствующим ожидаемым уровнем звука. Измеренные отклонения от линейности уровня не должны выходить за пределы допусков, приведенных в ГОСТ Р 53188.1.

18 Проверка отклика на радиоимпульсы

18.1 Способность шумомера измерять сигналы короткой длительности должна быть проверена в опорном диапазоне шкалы с помощью заполненных импульсов (далее «радиоимпульсов»), которые вырезаются из синусоидального электрического сигнала частоты 4 кГц и при этом начинаются и заканчиваются нулевым значением. В шумомере должна быть установлена частотная коррекция А.

18.2 При подаче радиоимпульсов подлежат регистрации показания для следующих реализованных в шумомере величин: максимального уровня звука с временной коррекцией F, максимального уровня звука с временной коррекцией S, уровня звукового воздействия. Если функция измерения уровня звукового воздействия отсутствует, то следует измерить средний по времени уровень звука (при наличии в шумомере) на интервале усреднения, включающем в себя радиоимпульс, и рассчитать уровень звукового воздействия согласно ГОСТ Р 53188.1.

18.3 При измерении максимальных уровней звука радиоимпульсов для временной коррекции F соответствующий уровень стационарного сигнала частоты 4 кГц, из которого вырезаются радиоимпульсы, также следует измерять при установленной временной коррекции F. Аналогично при проверке отклика на радиоимпульсы временной характеристики S шумомера уровень стационарного сигнала измеряют с использованием временной коррекции S. При проверке уровней звукового воздействия радиоимпульсов стационарный сигнал измеряют с использованием среднего по времени уровня звука. Если функция измерения среднего по времени уровня звука в шумомере отсутствует, то следует измерить уровень звукового воздействия (при наличии) для любого удобного периода интегрирования и рассчитать соответствующий средний по времени уровень звука согласно ГОСТ Р 53188.1.

18.4 Уровень входного стационарного сигнала должен быть отрегулирован так, чтобы показания уровня звука с временными коррекциями F или S либо среднего по времени уровня звука (для соответствующих операций) были на 3 дБ ниже заявленного в эксплуатационной документации верхнего предела линейного рабочего диапазона для частоты 4 кГц в опорном диапазоне шкалы.

18.5 При проверке отклика временной коррекции F должны быть зарегистрированы показания максимального уровня звука с временной коррекцией F для радиоимпульсов длительностью 200 мс, 2 мс и 0,25 мс.

18.6 При проверке отклика временной коррекции S должны быть зарегистрированы показания максимального уровня звука с временной коррекцией S для радиоимпульсов длительностью 200 мс и 2 мс.

18.7 При измерениях уровня звукового воздействия (или среднего по времени уровня звука на интервале усреднения, содержащем радиоимпульс) должны быть зарегистрированы показания для радиоимпульсов длительностью 200 мс, 2 мс и 0,25 мс.

18.8 Отклонения измеренных откликов на радиоимпульсы от соответствующих нормативных значений, приведенных в ГОСТ Р 53188.1, не должны выходить за пределы допусков по ГОСТ Р 53188.1.

19 Проверка пикового корректированного по С уровня звука

19.1 Показания пикового корректированного по С уровня звука должны быть проверены в наименее чувствительном диапазоне шкалы. Испытание проводят с помощью сигналов, представляющих из себя: а) единичный полный период синусоиды частоты 8 кГц, начинающийся и заканчивающийся нулевым значением; б) положительный и отрицательный полупериоды синусоиды частоты 500 Гц, которые также начинаются и заканчиваются нулевым значением.

19.2 Уровень стационарного синусоидального сигнала частоты 8 кГц, из которого вырезается единичный полный период, должен быть отрегулирован так, чтобы показания корректированного по С уровня звука с временной коррекцией F или корректированного по С среднего по времени уровня звука были на 8 дБ меньше заявленного в эксплуатационной документации верхнего предела диапазона пиковых корректированных по С уровней звука в наименее чувствительном диапазоне шкалы для частоты 8 кГц. Показания шумомера для стационарного сигнала должны быть зарегистрированы.

19.3 Показания шумомера для корректированного по С пикового уровня звука должны быть зарегистрированы при подаче однократного полного периода синусоидального сигнала частоты 8 кГц. Подача тестового сигнала не должна вызывать появление индикации перегрузки.

19.4 Уровень стационарного синусоидального сигнала частоты 500 Гц, из которого вырезают положительный и отрицательный полупериоды, должен быть отрегулирован так, чтобы показания корректированного по С уровня звука с временной коррекцией F или корректированного по С среднего по времени уровня звука были на 8 дБ меньше заявленного в эксплуатационной документации верхнего предела диапазона пиковых корректированных по С уровней звука в наименее чувствительном диапазоне шкалы. Показания шумомера для стационарного сигнала должны быть зарегистрированы.

19.5 Показания шумомера для корректированного по С пикового уровня звука должны быть зарегистрированы при подаче однократного положительного полупериода синусоидального сигнала частоты 500 Гц и отрицательного полупериода синусоидального сигнала частоты 500 Гц. Подача тестового сигнала не должна вызывать появление индикации перегрузки.

19.6 Измеренные отклонения разности между показаниями корректированного по С пикового уровня звука и корректированного по С уровня звука стационарного сигнала относительно нормативных значений, приведенных в ГОСТ Р 53188.1, не должны выходить за применимые пределы допусков по ГОСТ Р 53188.1.

20 Проверка индикатора перегрузки

20.1 Проверка индикатора перегрузки должна выполняться только для шумомеров, способных отображать средний по времени уровень звука.

20.2 Индикатор перегрузки должен проверяться для шумомера, настроенного в наименее чувствительный диапазон шкалы и на отображение корректированного по А среднего по времени уровня звука. Для испытания должны использоваться электрические сигналы, представляющие из себя положительный и отрицательный полупериоды синусоиды частоты 4 кГц. Эти полупериодные сигналы должны извлекаться из стационарных сигналов одинаковой амплитуды и должны начинаться и заканчиваться нулевым значением.

20.3 Испытание должно начинаться с уровня стационарного сигнала, при котором показания среднего по времени уровня звука на 1 дБ ниже заявленного верхнего предела линейного рабочего диапазона для частоты 4 кГц. Затем следует увеличивать амплитуду одиночного положительного полупериодного сигнала до первого появления индикации перегрузки, обеспечивая разрешение по уровню 0,1 дБ. Этот процесс должен быть повторен для отрицательного полупериодного сигнала. Уровни положительного и отрицательного полупериодных сигналов, вызывающих первую индикацию перегрузки, должны быть зарегистрированы с точностью 0,1 дБ.

Примечание — Относительные уровни входных сигналов-полупериодов могут быть определены по параметрам настройки входного аттенюатора.

20.4 Измеренная разность между уровнями положительного и отрицательного полупериодных сигналов, впервые вызвавших индикацию перегрузки, не должны выходить за пределы допусков ГОСТ Р 53188.1.

20.5 Должно быть подтверждено, что индикатор перегрузки имеет функцию удержания, которая срабатывает так, как указано в ГОСТ Р 53188.1.

21 Проверка стабильности измерения высоких уровней

21.1 Способность шумомера непрерывно функционировать без значительных изменений чувствительности при больших уровнях проверяется по разности показаний корректированного по А уровня звука в начале и в конце 5-минутного периода непрерывного воздействия электрического входного сигнала частоты 1 кГц.

21.2 Уровень стационарного электрического входного сигнала должен быть таким, чтобы показания уровня звука в наименее чувствительном диапазоне шкалы были на 1 дБ меньше верхней границы линейного рабочего диапазона для частоты 1 кГц. Для измерений можно использовать усредненные за 10 с уровни звука, уровни звука с временной коррекцией F или с временной коррекцией S.

21.3 Измеренная разность между начальным и конечным показаниями корректированного по А уровня звука не должна выходить за пределы допусков по ГОСТ Р 53188.1.

22 Оформление результатов поверки

Протокол поверки должен содержать, как минимум, следующую применимую к конкретной ситуации информацию, если иного не требуют нормативные документы в области обеспечения единства измерений:

а) дата (даты) проведения поверки;

б) утверждение:

«Методика поверки соответствует ГОСТ Р 53188.3–2019»;

в) наименование и местоположение лаборатории, выполнявшей поверку;

г) наименование изготовителя или поставщика, обозначение модели, заводской номер и класс функционирования шумомера, а также, если это применимо, идентификационные данные его встроенного программного обеспечения;

д) наименование изготовителя или поставщика, обозначение модели, заводской номер капсюля микрофона;

е) наименование изготовителя или поставщика, обозначение модели и любого рода уникальные признаки микрофонного предусилителя, если последний может отсоединяться от корпуса шумомера;

ж) указание, какие каналы многоканального шумомера подвергались операциям поверки;

и) идентификационные данные методики поверки шумомера, включая, если это применимо, дату публикации и номер версии, а для методики, полученной с помощью сайта сети Интернет, — дату загрузки и любые другие уникальные идентификаторы;

к) в случае, если неизвестны неопределенности измерения дифракционных поправок, следующее утверждение:

«Требуемая согласно ГОСТ Р 53188.3—2019 информация о неопределенности измерений поправок, приведенных в эксплуатационной документации либо полученных от изготовителей или поставщиков шумомера, микрофона, многочастотного калибратора, камеры малого объема, электростатического возбудителя (ненужное удалить), не приведена в эксплуатационной документации шумомера и не предоставлена его изготовителем или поставщиком. По этой причине неопределенности измерений этих поправок приравнены максимальной разрешенной неопределенности для соответствующих поправок свободного поля и для вероятности охвата 95 %»;

л) частота проверки калибровки, опорный уровень звукового давления и опорный диапазон шкалы шумомера;

м) описание конфигурации шумомера при поверке, включая любые соединительные кабели, предоставленные для работы с шумомером;

н) значения статического давления, температуры воздуха и относительной влажности в процессе поверки;

п) показания шумомера на частоте калибровки при подключении акустического калибратора до и после внесения поправок;

р) уровень корректированного по А собственного шума с установленным микрофоном и уровни собственного электрического шума при замене микрофонного капсюля электрическим эквивалентом для всех имеющихся в шумомере частотных коррекций;

с) если результаты поверки положительны, следующее утверждение:

«Шумомер успешно выдержал операции поверки по ГОСТ Р 53188.3—2019, чем подтверждено его соответствие требованиям ГОСТ Р 53188.1—2019 для Y класса».

Примечание — Настоящий стандарт распространяется только на шумомеры, соответствие которых требованиям ГОСТ Р 53188.1 было предварительно установлено в ходе испытаний в целях утверждения типа, выполненных по ГОСТ Р 53188.2;

т) если результаты поверки отрицательные, следующее утверждение:

«Представленный на поверку шумомер не выдержал испытания по ГОСТ Р 53188.3—2019. Шумомер не удовлетворяет требованиям Y класса по ГОСТ Р 53188.1—2019».

Дополнительно в протоколе поверки следует отметить, какие операции поверки оказались неудовлетворительными и по какой причине.

Примечание — Примеры причин отрицательных результатов поверки: «Измеренные отклонения от линейности уровня выходят за пределы допуска» или «Измеренное отклонение показаний пикового корректированного по С уровня звука относительно нормативного значения выходит за пределы допуска».

В приведенных выше утверждениях следует заменить обозначение «Y класса» на «1-го класса» или «2-го класса» в соответствии с заявленным классом функционирования шумомера;

у) по требованию заказчика ему может быть предоставлен протокол поверки с измеренными отклонениями от нормативного значения и максимальной разрешенной неопределенностью измерения. Должна быть также указана фактическая лабораторная неопределенность измерений.

Библиография

[1] РМГ 29—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

УДК 534.322.3.08:006.354

ОКС 17.140.30
17.140.50

Ключевые слова: шумомер, методика поверки, уровень звука, уровень звука с временной коррекцией, характеристика шумомера, частотная коррекция шумомера, временная характеристика шумомера

БЗ 3—2019/5

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 24.04.2019. Подписано в печать 21.05.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,86.

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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru