

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ШУМОМЕРЫ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 17187—81
(СТ СЭВ 1351—78)

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 534.322.3.08 : 006.354 Группа П94

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГОСТ 17187—81

(СТ СЭВ 1351—78)

ШУМОМЕРЫ

Общие технические требования и методы испытаний

Sound level meters.
General technical requirements and methods of testing

Взамен
ГОСТ 17187—71,
ГОСТ 17188—71

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 декабря 1981 г. № 5787 срок действия установлен

с 01.07.82

Постановлением Госстандарта от 08.04.87 № 1187 срок действия продлен

до 01.07.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на шумомеры, применяемые для измерения уровня звука, и устанавливает общие технические требования и методы их испытаний.

Стандарт не распространяется на индикаторы шума, не требующие оценки уровня звука, измерители шумов в электрических трактах, спектрометры и узкополосные анализаторы спектра.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1351—78.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в справочном приложении 1.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Шумомеры изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на конкретный шумомер по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

1.2. По условиям эксплуатации шумомеры должны соответствовать III, IV или V группам по ГОСТ 22261—76.

1.3. В зависимости от точности шумомеры подразделяются на четыре класса:

0 — шумомеры, применяемые в качестве образцовых средств измерения;

1 — шумомеры для точных лабораторных и натурных измерений;

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Переиздание. Июль 1987 г.

© Издательство стандартов, 1987

2 — шумомеры для натурных измерений нормальной точности;

3 — шумомеры для ориентировочных измерений.

1.4. Шумомеры должны состоять из измерительного микрофона, электрической цепи с корректирующими фильтрами и измерительного прибора с временными характеристиками согласно п. 1.9.

Для защиты микрофона от ветра применяют ветрозащитные устройства, для выравнивания частотной характеристики микрофона по диффузному полю применяют корректирующие устройства. Применение устройств для увеличения направленности микрофона не допускается.

1.5. Показания шумомеров должны выражаться в децибелах относительно опорного звукового давления 20 мкПа ($2 \cdot 10^{-5}$ Па).

1.6. Частотный диапазон измерений должен быть:

от 20 до 12500 Гц — для шумомеров 0 и 1-го классов;

от 20 до 8000 Гц — для шумомеров 2-го класса;

от 31,5 до 8000 Гц — для шумомеров 3 класса.

1.7. Шумомеры должны иметь частотную характеристику А. Шумомеры, включая микрофон, дополнительно могут иметь частотные характеристики В, С, D или некоторые из них согласно табл. 1 и черт. 1.

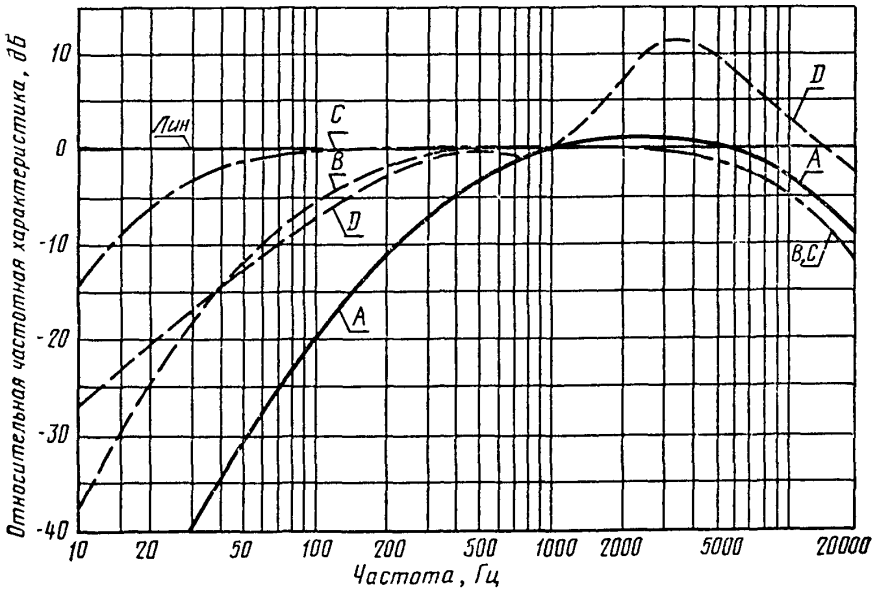
Таблица 1

Номинальная частота, Гц	Относительная частотная характеристика шумомера, дБ			
	A	B	C	D
10	—70,4	—38,2	—14,3	—26,6
12,5	—63,4	—33,2	—11,2	—24,6
16	—56,7	—28,5	—8,5	—22,6
20	—50,5	—24,2	—6,2	—20,6
25	—44,7	—20,4	—4,4	—18,7
31,5	—39,4	—17,1	—3,0	—16,7
40	—34,6	—14,2	—2,0	—14,7
50	—30,2	—11,6	—1,3	—12,8
63	—26,2	—9,3	—0,8	—10,9
80	—22,5	—7,4	—0,5	—9,0
100	—19,1	—5,6	—0,3	—7,2
125	—16,1	—4,2	—0,2	—5,5
160	—13,4	—3,0	—0,1	—4,0
200	—10,9	—2,0	0	—2,6
250	—8,6	—1,3	0	—1,6
315	—6,6	—0,8	0	—0,8
400	—4,8	—0,5	0	—0,4
500	—3,2	—0,3	0	—0,3
630	—1,9	—0,1	0	—0,5
800	—0,8	0	0	—0,6

Продолжение табл. 1

Номинальная частота, Гц	Относительная частотная характеристика шумомера, дБ			
	A	B	C	D
1000	0	0	0	0
1250	+0,6	0	0	+2,0
1600	+1,0	0	—0,1	+4,9
2000	+1,2	—0,1	—0,2	+7,9
2500	+1,3	—0,2	—0,3	+10,4
3150	+1,2	—0,4	—0,5	+11,6
4000	+1,0	—0,7	—0,8	+11,1
5000	+0,5	—1,2	—1,3	+9,6
6300	—0,1	—1,9	—2,0	+7,6
8000	—1,1	—2,9	—3,0	+5,5
10000	—2,5	—4,3	—4,4	+3,4
12500	—4,3	—6,1	—6,2	+1,4
16000	—6,6	—8,4	—8,5	—0,7
20000	—9,3	—11,1	—11,2	—2,7

Частотные характеристики шумомера A, B, C, D, Лин



Черт. 1

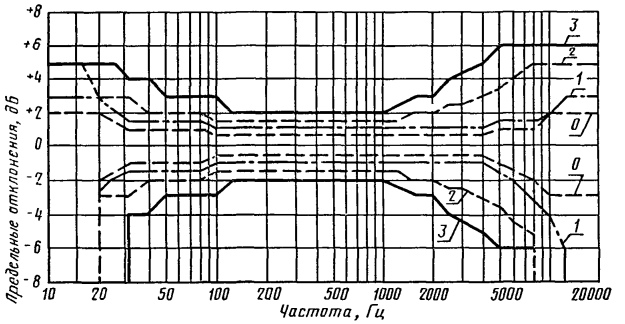
Расчет фильтров соответствующих характеристик A, B, C, D приведен в справочном приложении 2. Для применения шумомера в качестве спектрометра с полосовыми фильтрами применяют характеристику Лин.

1.8. Максимально допустимые отклонения от частотных характеристик шумомеров должны соответствовать значениям, указанным в табл. 2 и на черт. 2.

Таблица 2

Номинальная частота, Гц	Предельное отклонение от частотной характеристики, дБ, для шумомера класса точности			
	0	1	2	3
10	+2,0; —∞	+3,0; —∞	+5,0; —∞	+5,0; —∞
12,5	+2,0; —∞	+3,0; —∞	+5,0; —∞	+5,0; —∞
16	+2,0; —∞	+3,0; —∞	+5,0; —∞	+5,0; —∞
20	±2,0	±3,0	±3,0	+5,0; —∞
25	±1,5	±2,0	±3,0	±5,0; —∞
31,5	±1,0	±1,5	±3,0	±4,0
40	±1,0	±1,5	±2,0	±4,0
50	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0
63	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0
80	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0
100	±0,7	±1,0	±1,5	±3,0
125	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
160	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
200	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
250	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
315	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
400	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
500	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
630	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
800	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
1000	±0,7	±1,0	±1,5	±2,0
1250	±0,7	±1,0	±1,5	±2,5
1600	±0,7	±1,0	±2,0	±3,0
2000	±0,7	±1,0	±2,0	±3,0
2500	±0,7	±1,0	±2,5	±4,0
3150	±0,7	±1,0	±2,5	±4,5
4000	±0,7	±1,0	±3,0	±5,0
5000	±1,0	±1,5	±3,5	±6,0
6300	+1,0; —1,5	+1,5; —2,0	±4,5	±6,0
8000	+1,0; —2,0	+1,5; —3,0	±5,0	±6,0
10000	+2,0; —3,0	+2,0; —4,0	+5,0; —∞	+6,0; —∞
12500	+2,0; —3,0	+3,0; —6,0	+5,0; —∞	+6,0; —∞
16000	+2,0; —3,0	+3,0; —∞	+5,0; —∞	+6,0; —∞
20000	+2,0; —3,0	+3,0; —∞	+5,0; —∞	+6,0; —∞

Предельные отклонения от частотной характеристики для шумомеров классов точности 0, 1, 2 и 3



Черт. 2

1.9. Шумомеры должны иметь временные характеристики: F (быстро), S (медленно), I (импульс) или некоторые из них.

Импульсные шумомеры с временной характеристикой I должны иметь и временные характеристики F и S или одну из них.

Схема формирования временных характеристик F, S, I приведена в справочном приложении 3.

Для измерения пикового значения импульсных шумов применяют характеристику Пик.

1.10. Погрешности градуировки шумомеров по свободному звуковому полю при опорной частоте и опорном уровне звука после установления рабочего режима должны быть:

±0,4 дБ — для шумомеров 0-го класса;
±0,7 дБ — для шумомеров 1-го класса;
±1,0 дБ— для шумомеров 2-го класса;
±1,5 дБ — для шумомеров 3-го класса.

1.11. Нижний предел динамического диапазона для каждой частотной характеристики должен определяться уровнем, лежащим не менее чем на 5 дБ выше уровня собственных шумов, отсчитанного по прибору (при замене микрофона эквивалентным полным сопротивлением) или определяться показанием по шкале шумомера. За нижний предел следует принять большую из этих величин.

1.12. Верхний предел динамического диапазона измерений шумомера должен определяться максимальным показанием по шкале шумомера или пределом линейности его амплитудной характеристики, при котором отклонение показания шумомера при воз-

действии синусоидального акустического сигнала в рабочем диапазоне частот не превышает допустимые значения, приведенные в табл. 2. За верхний предел динамического диапазона следует принять меньшую из этих величин. Отклонение реальной зависимости выходного сигнала при изменении входного сигнала, включая гармонические искажения от линейной зависимости, не должно превышать ±1 дБ для частот свыше 31,5 Гц. Для шумомеров необходимо указать наименьшую частоту, выше которой это требование выполняется.

1.13. Шумомер должен иметь переключатель диапазонов измерения, если динамический диапазон измерений шумомера превышает рабочий диапазон шкалы шумомера. Величина перекрытия соседних ступеней не должна быть менее:

5 дБ — для ступеней переключателя диапазонов до 10 дБ;

10 дБ — для ступеней переключателя диапазонов свыше 10 дБ.

Раздельные переключатели диапазонов устанавливают перед и после корректирующих фильтров.

1.14. Погрешность шкалы переключателя диапазонов измерения по отношению к опорному показанию переключателя шумомера при опорном уровне не должна превышать предельных отклонений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Частотный диапазон, Гц	Предельное отклонение, дБ, для шумомера класса точности			
	0	1	2	3
От 31,5 до 8000	±0,3	±0,5	±0,7	±1,0
» 20,0 » 12500	±0,5	±1,0	—	—

Требования для шкалы показывающего прибора приведены в п. 1.38.

1.15. При замене микрофонного капсюля эквивалентным полным сопротивлением уменьшение показания шумомера должно быть не менее чем на 20 дБ. При этом шумомер должен находиться в звуковом поле плоских синусоидальных волн в частотном диапазоне от 31,5 до 8000 Гц, распространяющихся в опорном направлении.

Это требование относится к уровню 100 дБ или к наибольшему измеряемому уровню, в зависимости от того, какое значение является наименьшим. Для незащищенных шумомеров (без звукоизолирующих, виброизолирующих и других защитных средств) при использовании синусоидального сигнала с плавной перестройкой частоты скорость перестройки не должна превышать 0,1 октав/с. Для выполнения этого требования необходимо удалить из

звукового поля блок усилителя или соединить его с микрофоном через удлинительный кабель.

1.16. При воздействии на шумомер механических колебаний необходимо указать максимальное показание прибора для самой широкой частотной характеристики в диапазоне от 20 до 1000 Гц синусоидального механического колебания с ускорением 1 м/с^2 в направлении, дающем максимальное показание, и уровень звука в воздушной среде, непосредственно излучаемый возбудителем колебаний.

Для шумомеров, имеющих различные соединения микрофона с шумомером, необходимо проводить испытания при всех видах соединений (с удлиненным кабелем, без удлиненного кабеля).

1.17. Для всех частотных характеристик шумомера должны быть указаны эквивалентные значения уровня звука, вызываемые воздействиями магнитного поля 80 А/м при 50 Гц в направлении наибольшего действия, и частота поля. В шумемере с отдельно установленным микрофоном это требование распространяется и на микрофон.

1.18. Максимально допустимая погрешность шумомера на опорной частоте, обусловленная температурой, в рабочем диапазоне температур от 263 до 323 К (от минус 10 до 50°С) по отношению к температуре 293 К (20°С) должна быть:

$\pm$0,5 дБ — для шумомеров классов точности 0, 1, 2;

$\pm$1,0 дБ — для шумомеров класса точности 3.

Необходимо указывать поправки к показаниям шумомера для определенных температур.

1.19. Максимально допустимая погрешность шумомера, обусловленная влажностью должна соответствовать значениям, указанным в п. 1.18, при относительной влажности от 65 до 90% и при температуре до 313 К (40°С) или соответствующем парциальном давлении водяного пара в воздухе до 4 кПа, в зависимости от того, какое требование является менее жестким.

1.20. Шумомер с питанием от батареи должен иметь индикатор, показывающий напряжение питания при максимальном значении тока.

Пределы напряжения питания необходимо выбирать так, чтобы обеспечивалось выполнение требований к техническим характеристикам шумомера, указанным в табл. 1 и на черт. 1, и не происходило быстрого разряда батареи.

1.21. Шумомер в процессе эксплуатации должен иметь акустическую калибровку. Дополнительно применяют электрическую калибровку.

Средство акустической калибровки может не входить в комплект шумомера.

1.22. Показание постоянно включенного шумомера при неизменных внешних условиях и не позже чем через 10 мин после включения его не должно изменяться в течение 1 ч более чем на:

±0,2 дБ — для шумомеров класса точности 0;
±0,3 дБ — для шумомеров класса точности 1;
±0,5 дБ — для шумомеров классов точности 2 и 3.

1.23. Микрофон шумомера должен быть ненаправленным приемником звукового давления нулевого порядка. Для микрофона должно быть указано опорное направление падения звуковой волны. Изменение уровня чувствительности микрофона для различных углов падения звуковой волны относительно значения при опорном направлении должно быть в пределах, приведенных в табл .4 для диапазона углов от плюс 30° до минус 30° и в табл. 5 для диапазонов углов от плюс 90° до минус 90°.

Таблица 4

Частота, Гц	Предельное изменение уровня чувствительности микрофона, дБ, для шумомера класса точности			
	0	1	2	3
От 31,5 до 1000	0,5	1,0	2,0	4,0
» 1000 » 2000	0,5	1,0	2,0	4,0
» 2000 » 4000	1,0	1,5	4,0	8,0
» 4000 » 8000	2,0	2,5	9,0	12,0
» 8000 » 12500	2,5	4,0	—	—

Таблица 5

Частота, Гц	Предельное изменение уровня чувствительности микрофона, дБ, для шумомера класса точности			
	0	1	2	3
От 31,5 до 1000	1,0	1,5	3,0	8,0
» 1000 » 2000	1,5	2,0	5,0	10,0
» 2000 » 4000	2,0	4,0	8,0	16,0
» 4000 » 8000	5,0	8,0	14,0	30,0
» 8000 » 12500	7,0	16,0	—	—

Для микрофона должны быть указаны условия его установки (на корпусе прибора или на удлинительном кабеле), при которых изменение чувствительности микрофона не превышает значений, приведенных в табл. 4 и 5.

Чувствительность шумомера по диффузному полю определяется по справочному приложению 4.

1.24. Изменение уровня чувствительности микрофона при изменении атмосферного давления на ±10% для опорной частоты не должно превышать:

±0,3 — для шумомеров классов точности 0 и 1;
±0,5 — для шумомеров классов точности 2 и 3.

1.25. Коэффициент нелинейных искажений между входом шумомера и электрическим выходом сигнала не должен превышать 10% в частотном диапазоне от 200 до 1000 Гц при верхнем пределе измерений.

1.26. Коэффициент нелинейных искажений сигнала на выходных зажимах шумомера не должен превышать 1%. При этом измерения должны проводиться в частотном диапазоне от 31,5 до 8000 Гц при уровнях не менее 10 дБ ниже верхнего предела измерений.

1.27. Дополнительная погрешность от нелинейных искажений усилителя на частотах свыше 31,5 Гц на верхнем пределе каждого диапазона не должна превышать ±1 дБ.

Необходимо указать наименьшую частоту, при которой дополнительная погрешность не превышает ±1 дБ. Это требование распространяется на все частотные характеристики шумомера. При этом коэффициент нелинейных искажений не должен превышать 1% в диапазоне частот от 31,5 до 8000 Гц для сигналов на 10 дБ ниже верхнего предельного уровня сигнала.

1.28. Шумомеры класса 0 и импульсные шумомеры всех классов должны быть снабжены индикаторами перегрузки. Для шумомеров классов 1 и 2 индикаторы рекомендуются, а для шумомеров класса 3 допускаются.

Индикатор перегрузки должен срабатывать при синусоидальном сигнале, перегружающем входной каскад или цепь корректирующих фильтров, при котором превышаются предельные отклонения, приведенные в табл. 2. Индикатор должен также срабатывать при воздействии серии прямоугольных импульсов с различными коэффициентами амплитуды, при котором превышаются отклонения, приведенные в табл. 6.

Индикатор должен срабатывать при воздействии отдельных прямоугольных импульсов положительной и отрицательной полярности с длительностью от 200 мкс до 10 мс.

1.29. На лицевой панели шумомера должен быть указан способ применения переключателей диапазонов, если они установлены перед и после корректирующих фильтров.

Таблица 6

Класс точности шумомера	Наименование шумомера	Предельное отклонение показаний, дБ, для коэффициента амплитуды		
		до 3	до 5	до 10
0	Импульсный шумомер	±0,5	±0,5	±1,0
	Шумомер			
1	Импульсный шумомер	±0,5	±1,0	±1,5
	Шумомер			
2	Импульсный шумомер	±1,0	±1,0	—
	Шумомер		—	—
3	Импульсный шумомер	±1,0	±1,0	—
	Шумомер	±1,5	—	—

1.30. Дополнительная погрешность шумомера, обусловленная подключением внешних фильтров или дополнительных приборов с указанным входным сопротивлением, не должна превышать:

±0,1 дБ — для шумомеров класса точности 0;

±0,2 дБ — для шумомеров класса точности 1;

±0,5 дБ — для шумомеров класса точности 2;

±1,0 дБ — для шумомеров класса точности 3.

При превышении указанных значений необходимо предусмотреть автоматическое устройство, отключающее показывающий прибор.

1.31. Характеристика выпрямителя шумомера должна быть квадратичной. При подаче серии периодически повторяющихся прямоугольных положительных и отрицательных импульсов длительностью 200 мкс и серий заполненных импульсов с частотой повторения 40 Гц показания шумомера не должны отклоняться от эффективного значения более чем указано в табл. 6. При этом время нарастания фронта импульса не должно превышать 10 мкс, а частота следования должна соответствовать табл. 9.

Импульсы с синусоидальным заполнением частотой 2000 Гц должны содержать кратное число волн, начинающихся и кончающихся в точке прохождения через нуль. Для получения различных коэффициентов амплитуды следует изменять длительность импульсов. Требования табл. 6 относятся к самой широкой частотной характеристике шумомера. Шумомер, имеющий только характеристику А, необходимо испытывать только с использованием серии заполненных импульсов. Значения табл. 6 должны соблюдаться во всех диапазонах уровней и для всех частотных характеристик шумомера.

1.32. Для испытания временных характеристик шумомеров должны быть применены заполненные импульсы согласно табл. 7. При этом разность показаний непрерывного синусоидального сигнала и одиночных заполненных импульсов с одинаковым пиковым значением, а также предельные отклонения должны соответствовать табл. 7.

Таблица 7

Временная характеристика	Частота заполнения, импульса, Гц	Длительность импульса, мс	Разность показаний, дБ	Предельное отклонение показаний, дБ, шумомера класса точности			
				0	1	2	3
S (медленно)	От 1000 до 2000	∞	0	0	0	0	0
		2000	—0,6	±0,5	—	—	—
		500	—4,1	±0,5	±1,0	±2,0	±2,0
		200	—7,4	±2.0	—	—	—
		50	—13,1	±2,0	—	—	—
F (быстро)	От 1000 до 2000	∞	0	0	0	0	0
		200	—1,0	±0,5	+1,0	+1,0; —2,0	+1,0; —3,0
		50	—4,8	±2,0	—	—	—
		20	—8,3	±2,0	—	—	—
		5	—14,1	±2,0	—	—	—
I (импульс)	2000	∞	0	0	0	0	0
		20	—3,6	±1,5	±1,5	±2,0	±2,0
		5	—8,8	±2,0	±2,0	±3,0	±3,0
		2	—12,6	±2,0	±2,0	—	—

1.33. Максимально допустимое отклонение показаний шумомера при внезапной подаче непрерывного сигнала в диапазоне частот от 100 до 8000 Гц приведено в табл. 8. Для приборов с диапазоном шкалы более 20 дБ без переключения диапазонов требования табл. 8 действительны при скачкообразном увеличении уровня сигнала на 20 дБ.

Таблица 8

Временная характеристика	Максимально допустимое отклонение показания, дБ, шумомера класса точности			
	0	1	2	3
F (быстро)	0,5	1,1	1,1	1,1
S (медленно)	1,0	1,6	1,6	1,6

После отключения непрерывного сигнала показание шумомера должно уменьшаться на 10 дБ для временной характеристики F (быстро) не более чем за 0,5 с и для временной характеристики S (медленно) не более чем на 3 с.

1.34. В импульсном шумомере должна быть предусмотрена схема самоблокировки. Постоянная времени спада показаний должна быть 1,5 с, и предельные отклонения постоянной времени спада для характеристики I (импульс) не должны превышать:

±0,25 с — для шумомеров классов точности 0 и 1;

±0,5 с — для шумомеров классов точности 2 и 3.

Показание шумомера при импульсном сигнале по отношению к показанию при непрерывном сигнале должно соответствовать значениям табл. 9, приведенным для временной характеристики I (импульс).

Таблица 9

Частота следования импульсов, Гц	Разность показаний, дБ	Предельные отклонения показаний, дБ, шумомера класса точности			
		0	1	2	3
200 (непрерывный сигнал)	0	0	0	0	0
100	—2,7	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
20	—7,6	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0
2	—8,3	±2,0	±2,0	±3,0	±3,0

Импульсы должны иметь частоту заполнения 2000 Гц, длительность 5 мс и пиковое значение, соответствующее амплитуде непрерывного сигнала, дающего полное отклонение по шкале.

1.35. Одиночный импульс длительностью 50 мс для шумомера класса 0 и 100 мс для классов 1, 2, 3 должен дать показание не более чем на 2 дБ ниже показаний для одиночного импульса длительностью 10 мс. При этом в шумомере включают характеристику «Пик», амплитуда импульса остается постоянной, импульсы имеют разные полярности.

1.36. Разность показаний прибора при непрерывном синусоидальном сигнале для временных характеристик F и I не должна превышать 0,1 дБ для классов 0, 1, 2 и 0,2 дБ для классов 3 в частотном диапазоне от 31,5 до 8000 Гц.

1.37. Линейность амплитудной характеристики усилителя и измерительного прибора относительно опорного уровня звука не должна превышать значений, приведенных в табл. 10.

Таблица 10

Класс точности шумомера	0	1	2	3
Частотный диапазон, Гц	От 20 до 12500	От 31,5 до 8000		
Отклонение по амплитуде, дБ:				
в диапазоне шкалы	±0,4	±0,7	±1,0	±1,5
в диапазоне перекрытия	±0,6	±1,0	±1,5	±2,0

Максимально допустимое отклонение амплитудной характеристики между уровнями, разность которых не превышает 10 дБ в диапазоне шкалы, приведена в табл. 11.

Таблица 11

Класс точности шумомера	0	1	2	3
Частотный диапазон, Гц	От 20 до 12500	От 31,5 до 8000		
Относительное отклонение амплитудной характеристики:				
в диапазоне измерения для разности уровней 1 дБ	±0,2	±0,2	±0,3	±0,3
в диапазоне перекрытия для разности уровней 1 дБ	±0,3	±0,3	±0,4	±0,4
в диапазоне измерения для разности уровней 10 дБ	±0,4	±0,4	±0,6	±1,0
в диапазоне перекрытия для разности уровней 10 дБ	±0,6	±1,0	±1,5	±2,0

1.38. Диапазон шкалы должен охватывать не менее 15 дБ. Рабочий диапазон шкалы должен охватывать не менее 10 дБ.

Для аналогового измерительного прибора шкалу 15 дБ следует разделить на ступени не шире 1 дБ. Внутри рабочего диапазона шкалы расстояние между соседними делениями шкалы не должно быть менее 2 мм для приборов классов 0, 1 и 1 мм для приборов классов 2, 3.

Для шумомера с аналоговым выходом постоянного напряжения требования пп. 1.33—1.38 должны относиться к выходному постоянному напряжению сигнала.

1.39. Шумомеры с цифровым показывающим прибором должны иметь не менее одного режима, при котором появляющийся в од-

ном интервале времени максимальный уровень накапливается и может быть отсчитан по прибору.

Шумомер, имеющий выход для подключения цифровой вычислительной машины, регистрирующего прибора или счетно-решающего прибора, должен иметь условия присоединения в соответствии с требованиями интерфейсов ИИС-1 по СТ СЭВ 1610—79 или ИИС-2 по ГОСТ 26.003—80. При этом необходимо указать цифровой код, трассировку разъема сигналами и дополнительную информацию, относящуюся к использованию сигналов.

Шумомер с цифровым показывающим прибором, имеющий автоматически тактованный режим, должен реализовать по меньшей мере одну тактовую частоту: одно измеряемое значение в 1 с. Разрешающая способность цифрового показывающего прибора должна быть 0,1 дБ для шумомеров всех классов.

Разрешающая способность приборов с показывающим цифровым табло (цепь ламп) должна быть 0,2 дБ для классов 0 и 1, 1 дБ для классов 2 и 3 и 3 дБ для класса 3.

Шумомеры с цифровым показывающим прибором могут дополнительно иметь режимы, в которых измеряемое значение непрерывно следует за мгновенным, интегрируется в определенном интервале или запоминается по команде. Запуск измерения может быть предусмотрен вручную при помощи внешнего электрического сигнала или внутреннего управления.

1.40. На шумомере должны быть нанесены следующие данные:

класс точности шумомера;

наименование шумомера или импульсного шумомера;

наименование предприятия-изготовителя;

наименование прибора;

заводской номер.

В шумомере, состоящем из нескольких отдельных приборов, не следует указывать на приборах класс точности и наименование шумомера. В этом случае необходимо указать, каким комбинациям приборов соответствует определенный класс точности и наименование шумомера.

1.41. Каждый шумомер должен сопровождаться паспортом. Содержание паспорта на шумомер приведено в справочном приложении 6.

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Испытания шумомера на соответствие требованиям настоящего стандарта проводятся при нормальных внешних условиях. Влияние ветра и других источников помех следует ограничивать.

Превышение уровня сигнала над уровнем помех должно быть не менее 15 дБ. Для измерений применяют синусоидальные сигналы.

Электрические и акустические испытания можно проводить отдельно, если это не вызывает понижения точности измерения.

Коэффициент нелинейных искажений синусоидальных сигналов для проверки нелинейных характеристик шумомера не должен превышать 0,5%, а для всех других проверок не должен превышать 1% для электрических и 10% для звуковых сигналов.

2.2. Абсолютная градуировка шумомера (п. 1.5) должна проводиться на определенной частоте в диапазоне от 100 до 1000 Гц (предпочтительно от 200 до 1000 Гц). Измерения проводятся в звуковом поле плоской бегущей волны, распространяющейся в определенном направлении относительно микрофона, и при уровне звукового давления преимущественно 94 дБ. Погрешность измерений не должна превышать значений, приведенных в п. 1.10. Применяют также абсолютную градуировку шумомера по давлению на фиксированной частоте.

2.3. Определение частотных характеристик шумомера проводится в звуковом поле при опорном уровне звукового давления по п. 2.2, в рабочем диапазоне частот шумомера по п. 1.6.

Частотные характеристики шумомера A, B, C, D и Лин можно определять измерением уровня чувствительности по давлению с учетом диффракционных поправок на микрофон и электрическим путем с учетом поправок на частотную характеристику микрофона. При этом микрофон надо заменить эквивалентным полным сопротивлением. Значение электрического испытательного сигнала устанавливают так, чтобы при частоте 1000 Гц получить показание шумомера, равное опорному значению уровня звука.

2.4. Характеристики направленности шумомера измеряют в звуковом поле по п. 2.2 на частотах, приведенных в табл. 12.

Таблица 12

Класс точности шумомера	0; 1	2; 3
Частота, Гц	250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 12500	250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000

2.5. Для испытания индикатора перегрузки (п. 1.28) следует установить частотную характеристику A и заменить микрофон эквивалентным полным сопротивлением. Через эквивалентное полное сопротивление подают сигнал частотой 1000 Гц, дающий показание 5 дБ меньше установленного верхнего предела динамического диапазона измерения шумомера для частотной характеристики A. Частоту уменьшают ступенями до 20 Гц, в то время как уровень сигнала увеличивают до первоначального значения в

соответствии с характеристикой А (см. табл. 1). Испытание следует проводить в диапазоне измерения на 40 дБ ниже наибольшего измеряемого уровня звука, или уровня, при котором перегружается микрофон (в зависимости от того, какое из этих двух значений является наименьшим). При испытании в частотном диапазоне выше 31,5 Гц не должен срабатывать индикатор перегрузки.

Испытание индикатора перегрузки при помощи прямоугольных импульсов следует проводить на верхнем пределе указанного диапазона уровней.

2.6. Испытания выпрямителя шумомера по п. 1.31 и табл. 6 проводят на уровне, который ниже полного отклонения на 2 дБ.

2.7. Испытание временных характеристик шумомера (пп. 1.9, 1.32, табл. 7) проводят при опорном делении шкалы, определяемом согласно табл. 13, в которой указана разность между максимальным отклонением по шкале и опорным делением шкалы. При испытании временных характеристик сигналами короткой длительности увеличивают уровень испытательного сигнала на 10 дБ, чтобы получить показания в рабочем диапазоне шкалы.

Проверку временных характеристик можно проводить при других уровнях испытательного сигнала, например, при показании по шкале на 5 дБ выше нижнего предела рабочего диапазона шкалы.

Соблюдение требований табл. 7 следует проверять для всех положений переключателя диапазона.

Таблица 13

Временная характеристика	Положение опорного деления шкалы ниже полного отклонения по шкале, дБ, в рабочем диапазоне шкалы	
	до 20 дБ	20 дБ и выше
S (медленно) F (быстро)	4,0	$4+n\cdot 10$, где $n=0, 1, 2 \ldots$ для уровней по меньшей мере на 20 дБ выше нижнего предела диапазона измерения
I (импульс)	0	$0+n\cdot 10$, где $n=0, 1, 2 \ldots$ во всем диапазоне шкалы

2.8. Для определения отклонения показаний по п. 1.33 табл. 8 на шумомеры с диапазоном шкалы, не превышающим 20 дБ, следует подать скачкообразный синусоидальный испытательный сигнал, соответствующий показаниям по табл. 13. При испытании следует отсчитывать максимальное показание по шкале.

Если шумомер со стрелочным показывающим прибором имеет цепь самоблокировки, то накопленное максимальное показание меньше мгновенного максимального показания на величину максимального отклонения.

В шумомерах с диапазоном шкалы более 20 дБ испытание следует проводить согласно табл. 8 синусоидальным сигналом, амплитуда которого изменяется скачкообразно на 20 дБ.

2.9. Испытание спада показаний после внезапного прекращения сигнала (п. 1.34) проводят аналогично как и при контроле максимального отклонения сигнала.

2.10. Соблюдение требований п. 1.34, табл. 9 следует проверять для всех положений переключателя диапазона.

2.11. В шумомерах с цифровым отсчетом (п. 1.39) испытание проводят в режиме, при котором запоминается и показывается максимальное значение в одном интервале времени.

2.12. Погрешность эффективного значения (п. 1.31) следует определять путем сравнения с измерительным прибором эффективного значения, частотная характеристика которого соответствует частотной характеристике испытываемого прибора. Если шумомер имеет временные характеристики F (быстро) и S (медленно), то испытание следует проводить для обеих характеристик.

2.13. Определение влияния механических колебаний (п. 1.16) на показания шумомера следует проводить с помощью генератора механических колебаний. Испытываемый шумомер следует закрепить на генераторе механических колебаний так, чтобы колебание соответствовало опорному направлению падения звуковой волны на микрофон.

Измерение уровня акустических помех от генератора механических колебаний следует проводить с помощью второго вспомогательного шумомера, не установленного на генераторе механических колебаний. Расстояние между микрофоном вспомогательного шумомера и испытываемым шумомером не должно превышать 1,5 см. При синусоидальных колебаниях с ускорением, равным 1 $м \cdot с^{-2}$ в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц, определяют наибольшее значение показаний испытываемого шумомера и показания вспомогательного шумомера на той же частоте. Уровень помех следует рассчитывать по табл. 14.

Таблица 14

Разность показаний испытываемого и вспомогательного шумомеров, дБ	Значение, которое следует вычесть из показаний испытываемого шумомера, дБ
От 10 и выше	0
От 6 до 9 включ.	1
От 4 до 5	2
3	3

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Шумомер	Измерительный прибор, предназначенный для измерения уровня звука, имеющий частотные характеристики A, B, C, D, Лин и временные характеристики F, S, I, Пик
Частотные характеристики шумомера A, B, C, D и Лин	Зависимость показаний шумомера от частоты при постоянном уровне звукового давления синусоидального сигнала на входе микрофона шумомера, приведенная к частоте 1000 Гц
Временная характеристика	Совокупность свойств шумомера, определяемая постоянными времени измерительного прибора, обозначаемая F, S, I или Пик
Опорный уровень звука	Уровень звука, при котором проводят абсолютную градуировку шумомера
Опорный диапазон шумомера	Диапазон измерения уровня звука, служащий основой для определения допусков. Опорный диапазон включает в себя опорный уровень звука
Опорная частота	Частота, на которой проводят абсолютную градуировку шумомера
Опорное направление падения звуковой волны на звукоприемную поверхность микрофона	Направление звуковой волны относительно нормали к звукоприемной поверхности микрофона, служащее началом отсчета углов при определении характеристики направленности
Динамический диапазон шумомера	Диапазон измеряемых шумомером уровней звука, различный для каждой частотной характеристики
Диапазон шкалы	Разность между наибольшим и наименьшим показаниями шумомера без переключения диапазона измерений
Схема самоблокировки	Схема блокировки пикового значения с малой постоянной времени заряда и определенной постоянной времени, разряда, применяемая для увеличения времени допускающего отсчет по шкале прибора при импульсном сигнале
Частотная коррекция	Зависимость от частоты коэффициента усиления акустической и электрической части шумомера

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

РАСЧЕТ КОРРЕКТИРУЮЩИХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК А, В, С И D

Указанные в табл. 2 и на черт. 1 настоящего стандарта относительные частотные характеристики A, B, C и D соответствуют следующим значениям координат полюсов и нулевых точек.

Частотная характеристика С реализуется при помощи корректирующего четырехполюсника. Два полюса четырехполюсника лежат в комплексной частотной плоскости на реальной оси при 20,6 Гц и вызывают понижение частотной характеристики в направлении низких частот, а другие два полюса лежат на реальной оси при 12,20 кГц и вызывают понижение в направлении высоких частот. Граничные частоты при спаде частотной характеристики на 3 дБ относительно равномерной линейной характеристики равны 31, 62 и 7934 Гц. Спад частотной характеристики в направлении высоких и низких частот приближается к 12 дБ/октав.

Частотная характеристика В реализуется при помощи корректирующего четырехполюсника, аналогично для характеристики С, но имеющего дополнительно на реальной оси полюс на частоте 158,5 Гц.

Частотная характеристика А реализуется при помощи четырехполюсника, аналогично для характеристики С, но имеющего дополнительно на реальной оси по одному полюсу на частотах 107,7 и 737,9 Гц.

Частотная характеристика D реализуется при помощи корректирующего четырехполюсника, характеристика которого соответствует полюсам и нулевым точкам для координат, приведенных в таблице.

Значение координат полюсов	Значение координат нулевых точек
$(-282{,}7+j\cdot 0)\ c^{-1}$	$(-519{,}8\pm j\cdot 876{,}2)\ c^{-1}$*
$(-1160{,}0+j\cdot 0)\ c^{-1}$	$(0+j\cdot 0)\ c^{-1}$
$(-1712\pm j\cdot 2628)\ c^{-1}$*	

* Комплексно сопряженный полюс.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Схема формирования временных характеристик S (медленно) и F (быстро) приведена на черт. 1. Для этой схемы номинальные значения постоянных времени следующие:

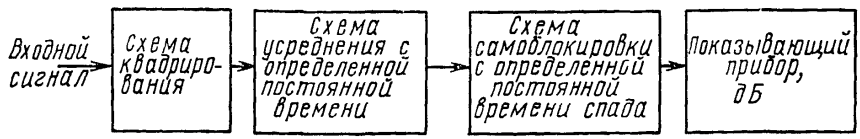
τ=125 мс для F;

τ=1000 мс для S.



Черт. 1

Схема формирования временной характеристики I (импульс) представлена на черт. 2. Для этой схемы номинальное значение постоянной времени схемы усреднения τ=35 мс, а значение постоянной времени спада схемы самоблокировки — 1,5 с.



Черт. 2

Представление на схеме отдельных функциональных узлов не требуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШУМОМЕРА ПО ДИФФУЗНОМУ ПОЛЮ

Чувствительность микрофона шумомера по диффузному полю определяют путем сравнения с образцовым микрофоном в диффузном звуковом поле или расчетом по известным значениям чувствительности по свободному полю для направлений падения звуковой волны: 0, 30, 60, 90, 120, 150 и 180° относительно оси симметрии микрофона по формуле

$$B^2_{\text{диф}} = K_1 B^2_0 + K_2 B^2_{30} + \ldots + K_7 B^2_{180},$$

где $B_{\text{диф}}$ — чувствительность микрофона по диффузному звуковому полю, В/Па;

$B_0, B_{30} \ldots B_{180}$ — чувствительности микрофона по свободному полю для углов падения 0, 30 ... 180°, В/Па;

$$K_1 = K_7 = 0{,}018;$$

$$K_2 = K_6 = 0{,}129;$$

$$K_3 = K_5 = 0{,}224;$$

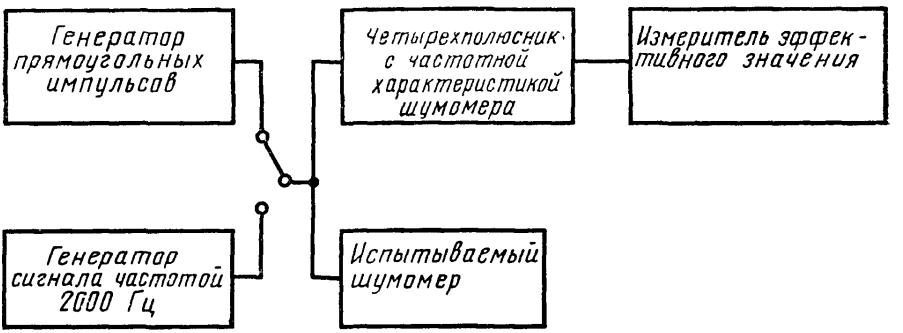
$$K_4 = 0{,}253.$$

Чувствительность по диффузному полю определяют на частотах 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц для шумомеров всех классов и дополнительно на частоте 12500 Гц для шумомеров классов 0 и 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

МЕТОД ИСПЫТАНИЯ ВЫПРЯМИТЕЛЯ И ИНДИКАТОРОВ ПЕРЕГРУЗКИ

1. Испытание при помощи серий прямоугольных импульсов проводят по схеме, приведенной на черт. 1.



Черт. 1

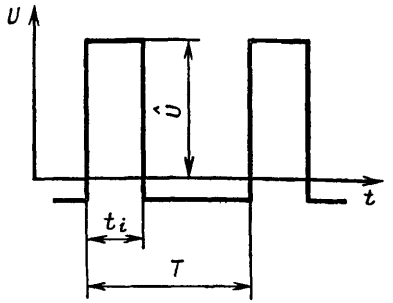
Сигнал частотой 2000 Гц подают на испытываемый шумомер и одновременно на образцовый измерительный прибор состоящий из измерителя эффективного значения и корректирующего четырехполюсника, с такой же частотной характеристикой, как и у испытываемого шумомера. Показания приборов записывают.

Подают серию прямоугольных импульсов такой амплитуды, чтобы измеритель эффективного значения показывал одинаковое значение и при непрерывном импульсном сигнале частотой 2000 Гц. При этом испытываемый прибор должен удовлетворять требованиям табл. 13 настоящего стандарта.

Для изображенной на черт. 2 серии прямоугольных импульсов, где нулевое значение совпадает со среднеарифметическим значением, имеет место соотношение

$$\frac{\hat{U}}{U} = \sqrt{\frac{T}{t_i} - 1},$$

где $\hat{U}$ — пиковое значение, В;
U — эффективное значение, В;
T — период следования импульсов, с;
t_i — длительность импульса, соответствующая пиковому значению, с.



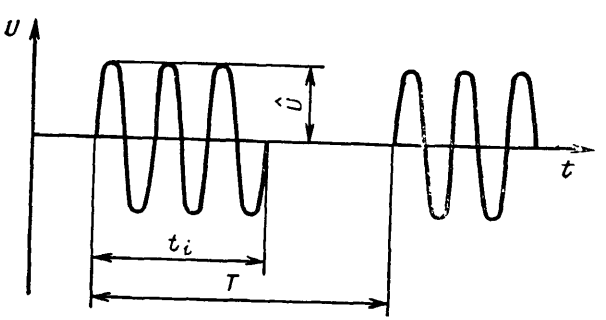
Черт. 2

2. Испытание при помощи серии заполненных импульсов проводят аналогично по схеме, приведенной на черт. 1, в которой генератор прямоугольных импульсов заменен на генератор заполненных импульсов.

Для серии заполненных импульсов, представленных на черт. 3, имеет место следующее соотношение между коэффициентом амплитуды и коэффициентом заполнения

$$\frac{\widehat{U}}{U} = \sqrt{2\frac{T}{t_i}},$$

где $\widehat{U}$ — пиковое значение, В;
U — эффективное значение, В;
T — период следования импульсов, с;
t_i — длительность импульса, с.



Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ПАСПОРТ ШУМОМЕРА

В паспорте на шумомер указывают основные данные, а также следующие дополнительные сведения:

тип микрофона;

рекомендуемые дополнительные устройства, например, фильтры, анализаторы, ветрозащитные устройства;

случаи, когда необходимо применение ветрозащитных устройств или корректоров диффузного поля для сохранения точности шумомера;

опорный уровень звука;

опорный диапазон уровня;

опорное направление падения звуковой волны;

опорная частота градуировки;

частотные характеристики шумомера;

для шумомеров всех классов — частотная характеристика по свободному полю для опорного падения звуковой волны и рабочего диапазона частот;

частотная характеристика по диффузному полю в рабочем диапазоне частот;

временные характеристики;

характеристики направленности;

рабочий частотный диапазон согласно настоящему стандарту;

динамический диапазон измеряемых уровней звука; нижний предел динамического диапазона следует указать для всех предусмотренных в приборе частотных характеристик;

динамический диапазон при подключении внешних фильтров и анализаторов (если это предусмотрено) и других дополнительных приборов;

минимальное нагрузочное полное сопротивление при наличии электрического выхода;

влияние механических колебаний на показания шумомера;

влияние магнитных полей на показания шумомера;

влияние температуры на показания шумомера;

влияние относительной влажности воздуха на показания шумомера;

условия установки микрофона, при которых обеспечивается указанный класс точности;

рекомендуемое положение оператора при измерениях;

влияние оператора на точность измерений;

сведения по обслуживанию и соблюдению условий эксплуатации;

сведения по обслуживанию и эксплуатации дополнительных устройств, например, ветрозащитных устройств и корректоров диффузного поля, и данные о вызываемых ими изменениях технических характеристик;

корректирующие поправки на влияние удлинительных кабелей (при необходимости);

время установления рабочего режима после включения для получения правильных показаний;

методы калибровки в процессе эксплуатации;

предельные значения температуры и относительной влажности воздуха, превышение которых вызывает повреждение шумомера;

для внешнерегулируемых и программируемых приборов данные по роду и действию внешних управляющих и программных сигналов;

методы градуировки шумомера;

вид питания шумомера при испытаниях;

характеристика входа шумомера для испытательного электрического сигнала (полное сопротивление, диапазон напряжений и т. п.);

электрическое полное сопротивление микрофона на опорной частоте;

результаты испытаний временных характеристик шумомера класса точности 0;

результаты определения показаний шумомера класса точности 0 в зависимости от частоты при постоянном звуковом давлении.

Изменение № 1 ГОСТ 17187—81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19.12.88 № 4222

Дата введения 01.07.89

Под наименованием стандарта проставить код: ОКП 42 7700.

Пункт 1 2 изложить в новой редакции: «1.2. По условиям эксплуатации шумомеры должны соответствовать 2, 3, 4, 5 или 6 группам по ГОСТ 22261—82».

Пункт 1.7. Первый абзац изложить в новой редакции: «Шумомеры, включая микрофон, должны иметь частотную характеристику А. Дополнительно шумомеры могут иметь одну или несколько частотных характеристик В, С, D согласно табл. 1 и черт. 1».

Пункт 1.8. Первый абзац дополнить словами: «Для шумомеров конкретного класса допуски одинаковы для всех частотных характеристик, включая характеристику *D*, если она имеется».

Пункт 1 9 изложить в новой редакции: «1.9. Шумомеры должны иметь одну или несколько временных характеристик: F (быстро), S (медленно), I (импульс). Дополнительно в шумомерах допускается характеристика Пик (пиковое значение).

Импульсные шумомеры с временной характеристикой I или Пик должны иметь и временные характеристики F и S или одну из них.

Схема формирования временных характеристик F, S, I приведена в приложении 3».

Пункт 1.11. Исключить слова: «или определяться показанием по шкале шумомера. За нижний предел следует принять большую из этих величин».

Пункт 1.12 изложить в новой редакции: «1.12. Верхний предел динамического диапазона измерений шумомера определяется показанием прибора, при котором полное нелинейное искажение сигнала на выходе прибора не превышает 10 % для любой частоты в диапазоне 200—1000 Гц, или максимальным показанием прибора для случаев, если нелинейное искажение на выходе составит меньше 10 %».

Пункт 1.18. Заменить слова: «должна быть» на «не должна превышать».

Пункт 1.24 перед словом «атмосферного» дополнить словом: «статического»; после значений 0,3; 0,5 дополнить единицей: дБ.

Пункты 1.25, 1.31 и таблицу 6 изложить в новой редакции: «1.25. В случае применения шумомера с фильтрами должна быть определена наименьшая частота, при которой погрешность выходного сигнала, обусловленная нелинейным искажением, меньше ±1 дБ.

Примечание. Рекомендуется, чтобы эта погрешность не превышала ±1 дБ для частот выше или равных 31,5 Гц.

1.31. Погрешность измерения эффективного значения шумомера в установившемся режиме следует проверить сравнением показаний для непрерывной серии прямоугольных импульсов и серии синусоидальных импульсов с показанием, полученным с опорным синусоидальным сигналом, формируемым в соответствии с приложением 5.

Таблица 6

Класс точности шумомера	Максимально допустимая погрешность для выпрямителя и показывающего прибора, дБ, для коэффициента амплитуды		
	3	5	10
0 I	±0,5	±0,5	±1,0
0			
1 I	±0,5	±1,0	±1,5
1		—	—
2 I	±1,0	±1,0	—
2		—	—
3 I	±1,0	±1,0	—
3	±1,5	—	—

Примечание. I означает прибор, имеющий характеристику I.

Пункт 1.35. Заменить значения: 50 мс на 50 мкс; 100 мс на 100 мкс.

Пункт 1.37. Таблица 11. Графа «Частотный диапазон, Гц». Заменить значение: 10 дБ на «от 1 до 10 дБ» (2 раза).

Пункты 2.2, 2.5 *изложить в новой редакции:* «2.2. Абсолютную градуировку шумомера в целом проводят на опорной частоте. Измерения проводят в звуковом поле плоской бегущей волны, поступающей на микрофон в опорном направлении при опорном уровне звукового давления 94 дБ. Погрешность измерений не должна превышать значений приведенных в п. 1.10.

2.5. Если имеются индикаторы перегрузки (см. п. 1.28), они должны удовлетворять следующим испытаниям.

Первое испытание применяют только к приборам, имеющим частотную характеристику А. В приборе устанавливают характеристику А и микрофонный капсюль заменяют полным электрическим сопротивлением, равным полному сопротивлению микрофона. Через это полное сопротивление подключают сигнал частотой 1000 Гц, дающий показание на 5 дБ меньше верхнего предела динамического диапазона измерения, указанного изготовителем для частотной характеристики А. Если имеются переключатели диапазонов, регулируемые независимо друг от друга, то они должны регулироваться в соответствии с указаниями изготовителя. Частоту входного сигнала уменьшают ступенями до 20 Гц, при этом уровень сигнала увеличивают до первоначального значения в соответствии с характеристикой А (см. табл. 1). Если при любой частоте показание прибора отклоняется от своего первоначального значения при 1000 Гц на величину выше допуска, приведенного в табл. 2 (на практике наименьший из допусков) для соответствующей частоты, то должны срабатывать индикаторы перегрузки.

Индикатор перегрузки должен также срабатывать для прямоугольных импульсов, если показание прибора отклоняется больше, чем допуски, приведенные в табл. 6 для испытательных сигналов с различными коэффициентами амплитуды (см. приложение 5). Испытание следует проводить при уровне на 2 дБ ниже верхнего предела диапазона измерения прибора. Для индикаторов перегрузки должна быть определена характеристика при подаче одиночного прямоугольного импульса любой полярности, длительность которого меняется от 200 мкс до 10 мс».

gost.e-ecolog.ru