

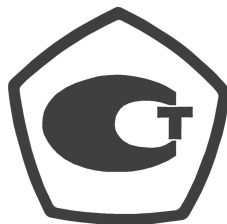


ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
«ОКТАВА-ЭЛЕКТРОНДИЗАЙН»  
ООО «ПКФ Цифровые приборы»

---

Шумомер  
**ОКТАВА-201**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РЭ 4381-004-76596538-06



№ 34062-07

Москва  
2007 г.

**Сервисный центр приборостроительного объединения**

**«Октава-ЭлектронДизайн» находится по адресу:**

г. Москва, ул. Годовикова, д.9, стр.12, подъезд 12.1

**ООО «ПКФ Цифровые приборы» (производство и ремонт).**

Адрес для переписки: 129281, Москва, ул. Енисейская, д. 24, 150

Тел. / факс: +7 (495) 225-55-01

e-mail: [service@octava.info](mailto:service@octava.info)

[www.octava.info](http://www.octava.info)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. Назначение .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Комплектность .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Технические характеристики шумомера ОКТАВА-201 .....</b>	<b>4</b>
3.1. Класс точности: 2 (по МЭК 61672-1).....	4
3.2. Измеряемые параметры.....	4
3.3. Напряжение поляризации микрофона: 0 В.....	4
3.4. Опорная частота шумомера: 1000 Гц.....	4
3.5. Опорный уровень шумомера: 94 дБ (отн. 20 мкПа).....	4
3.6. Частотная характеристика А .....	5
3.7. Эквивалентный уровень собственных электрических шумов .....	5
3.8. Диапазон измерений.....	5
3.9. Рабочие условия эксплуатации .....	6
3.10. Габаритные размеры и масса.....	6
3.11. Другие характеристики.....	6
3.12. Условия транспортировки и хранения.....	6
<b>4. Меры предосторожности при работе с шумомером ОКТАВА-201 ....</b>	<b>7</b>
<b>5. Подготовка к работе и порядок работы.....</b>	<b>8</b>
5.1. Внешний вид и описание индикаторов и клавиш .....	8
5.2. Подготовка шумомера к работе .....	9
5.3. Включение шумомера .....	10
5.4. Калибровка шумомера.....	10
5.5. Проведение измерений.....	10
5.6. Выключение шумомера.....	10
5.7. Работа с памятью .....	10
5.8. Питание шумомера .....	11
<b>6. Подключение шумомера к компьютеру .....</b>	<b>11</b>
<b>7. Определения параметров и терминов.....</b>	<b>12</b>
<b>8. Методика поверки.....</b>	<b>13</b>
8.1. Операции поверки .....	13
8.2. Средства поверки.....	13
8.3. Требования к квалификации поверителей.....	14
8.4. Требования безопасности.....	14
8.5. Условия поверки.....	14
8.6. Подготовка к поверке .....	14
8.7. Проведение поверки .....	14
8.8. Оформление результатов поверки .....	19
<b>9. Обнаружение неисправностей шумомера ОКТАВА-201.....</b>	<b>19</b>

---

## 1. Назначение

---

Шумомер **ОКТАВА-201** (далее – «шумомер») предназначен для измерения среднеквадратичных и эквивалентных уровней звукового давления на производстве, в жилых и общественных зданиях, определения акустических характеристик механизмов и машин, а также для контроля внешнего шума автомобилей в процессе эксплуатации по **ГОСТ 52231**.

Прибор не содержит пожароопасных, взрывчатых и других веществ, опасных для здоровья и жизни людей.

## 2. Комплектность

---

Шумомер поставляется в следующей комплектации:

- Измерительно-индикаторный блок.
- Предусилитель микрофонный **P110**.
- Микрофонный капсюль **MP-205** (или аналогичный).
- Блок питания – зарядное устройство.
- Сумка наплечная.
- Руководство по эксплуатации.
  
- Акустический калибратор класса **1** или **2** по **МЭК 60942** – по заказу.
- Кабель микрофонный удлинительный **EXC002R** (2 м) – по заказу.
- Тренога микрофонная.
- Кабель интерфейсный **КИ-201RS** (для подключения к порту компьютера RS-232) – по заказу.
- Программное обеспечение **201DM** – Диспетчер Данных – по заказу.
- Ветрозащита **WS001** – по заказу.
- Адаптер прямого входа **ОКТ110-DIR** – по заказу.
- Электрический эквивалент микрофонного капсюля (13 пФ) **ЭКМ-201** – по заказу.

## 3. Технические характеристики шумомера ОКТАВА-201

---

### 3.1. Класс точности: 2 (по МЭК 61672-1)

Погрешность измерений шумомера в нормальных условиях применения для плоской волны частотой 1000 Гц и уровнем 94 дБ, распространяющейся в опорном направлении (ортогональном плоскости мембраны микрофонного капсюля) в условиях свободного акустического поля не превышает  $\pm 1,0$  дБ.

### 3.2. Измеряемые параметры

- Уровни звукового давления с частотной коррекцией **A** и временной характеристикой **F** ( $L_{AF}$ ).
- Эквивалентные уровни звукового давления ( $L_{Aeq}$ ).
- Максимальные уровни звукового давления с временной характеристикой **F** с частотной коррекцией **A** ( $L_{AFmax}$ ).

Частота обновления показаний на основном индикаторе: 6 раз в секунду.

### 3.3. Напряжение поляризации микрофона: 0 В

### 3.4. Опорная частота шумомера: 1000 Гц

### 3.5. Опорный уровень шумомера: 94 дБ (отн. 20 мкПа)

### 3.6. Частотная характеристика А

Частота, Гц	Затухание, дБ	Предельные отклонения	
		электрич.метод	по своб. полю
20	-50,5	+0,5; -1,5	±3,0
25	-44,7	+0,5; -1,5	±3,0
31,5	-39,4	+0,5; -1,2	±3,0
40	-34,6	+0,5; -1,0	±2,0
50	-30,2	+0,5; -0,7	±2,0
63	-26,2	+0,3; -0,5	±2,0
80	-22,5	±0,3	±2,0
100	-19,1	±0,3	±1,5
125	-16,1	±0,3	±1,5
160	-13,4	±0,3	±1,5
200	-10,9	±0,3	±1,5
250	-8,6	±0,3	±1,4
315	-6,6	±0,3	±1,4
400	-4,8	±0,3	±1,4
500	-3,2	±0,5	±1,4
630	-1,9	±0,3	±1,4
800	-0,8	±0,3	±1,4
1 000	0,0	±0,3	±1,0
1 250	+0,6	±0,3	±1,4
1 600	+1,0	±0,3	±2,0
2000	+1,2	±0,3	±2,0
2500	+1,3	±0,3	±2,5
3150	+1,2	±0,3	±2,5
4000	+1,0	±0,3	±3,0
5000	+0,5	±0,5	±3,5
6300	-0,1	±0,5	±3,5
8000	-1,1	±0,5	±3,5
10000	-2,5	±0,5	+5,0; -∞
12500	-4,3	±0,5	+5,0; -∞
16000	-6,6	±0,5	+5,0; -∞
20000	-9,3	±0,5	+5,0; -∞

### 3.7. Эквивалентный уровень собственных электрических шумов

Эквивалентный уровень собственных электрических шумов шумомера при закороченном входе с эквивалентом микрофона ЭКМ-201 (13 пФ) при калибровочном значении 0,0 дБ: не более 19 дБА.

### 3.8. Диапазон измерений

Диапазон измерений шумомера с микрофоном, чувствительность которого соответствует калибровочному значению 0,0 дБ (примерно 50 мВ/Па): 28 – 138 дБА.

Пределы погрешности линейности на частотах 31,5 Гц, 1000 Гц, 12,5 кГц в полном линейном рабочем диапазоне измерений: ±1,1 дБ. Пределы погрешности линейности отдельных участков линейного рабочего диапазона шириной 1 дБ и 10 дБ: ±0,5 дБ.

### 3.9. Рабочие условия эксплуатации

- температура окружающей среды: от минус 10°C до +40°C.
- относительная влажность: до 90% при +40°C.
- атмосферное давление: от 86 кПа до 108 кПа.

Дополнительная погрешность шумомера с учетом неопределенности измерений, вызванная изменением атмосферного давления в диапазоне от 86 кПа до 108 кПа: не более  $\pm 1,0$  дБ.

Дополнительная погрешность шумомера с учетом неопределенности измерений, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в пределах диапазона рабочих температур: не более  $\pm 1,3$  дБ.

Дополнительная погрешность шумомера с учетом неопределенности измерений, вызванная изменением влажности в диапазоне 25 – 90% при температуре 40°C: не более  $\pm 1,3$  дБ.

### 3.10. Габаритные размеры и масса

- Без предусилителя: 190 мм x 86 мм x 36 мм.
- С предусилителем: 300 мм x 86 мм x 36 мм.
- Масса шумомера в собранном виде: 0,6 кг.

### 3.11. Другие характеристики

- Длительность автономной работы при полностью заряженной аккумуляторной батарее: не менее 6 часов.
- Основной индикатор: светодиодный, цифровой. Отображаемые параметры:
  - уровень звукового давления с частотной коррекцией **A** с временной характеристикой **F** в дБА;
  - максимальный уровень звукового давления с частотной коррекцией **A** с временной характеристикой **F** за время измерений в дБА;
  - эквивалентный уровень звукового давления с частотной коррекцией **A** в дБА;
  - калибровочное значение;
  - напряжение встроенного источника питания;
  - продолжительность измерений с момента последнего нажатия клавиши «сброс»;
  - текущие дата и время.
- Индикаторы режимов работы: светодиодные, точечные.
- Клавиатура: пленочная.
- Память: 8 замеров.
- Входной разъем: Switchcraft 5 pin.
- Разъем для подключения блока питания–зарядного устройства и для подключения к компьютеру: Switchcraft 5 pin.
- Интерфейс: RS-232.

### 3.12. Условия транспортировки и хранения

- Температура: от минус 25°C до +55°C.
- Относительная влажность: не более 95 % при +25°C.
- Атмосферное давление: 537–800 мм рт. ст.

#### ***4. Меры предосторожности при работе с шумомером ОКТАВА-201***

---

- Избегайте падений и ударов прибора о твердые поверхности. Наиболее уязвимы при этом микрофонный капсюль, место соединения между корпусом прибора и предусилителем, а также стекло индикатора.
- За защитной решеткой микрофона находится тончайшая (около 5 мкм, в 10 раз тоньше волоса) мембрана, разрыв или трещина в которой делает капсюль негодным. Разрыв мембраны может быть вызван даже касанием ее рукой; поэтому отворачивать защитную крышку микрофона при эксплуатации запрещено. Следует также иметь в виду, что предметы, проникающие через щели защитной крышки, также могут разрушить или загрязнить мембрану. К аналогичным последствиям может привести образование на мембране льда или попадание на капсюль струи жидкости или сжатого газа, поэтому подобные ситуации должны быть исключены.
- Сборку прибора (индикаторный блок – цифровой преобразователь – микрофон или иной первичный преобразователь) следует проводить при выключенном приборе. Сначала на предусилитель наворачивается капсюль микрофона, затем капсюль с предусилителем подключаются к прибору. После сборки всего комплекта можно включить питание.
- При необходимости сменить микрофон или предусилитель необходимо выключить прибор и подождать не менее 20 секунд, прежде чем приступить к разборке прибора. Если этого не сделать, на микрофоне и в цепях предусилителя останется заряд поляризующего напряжения (200В), который при последующей сборке может повредить предусилитель. Наворачивание или отворачивание (смена) микрофона (или его электрического эквивалента) при включенном питании прибора или в течение 20 сек после его выключения категорически воспрещены. Запрещается также производить включение прибора, если к нему подключен предусилитель, на который не накручен микрофонный капсюль или электрический эквивалент микрофона.
- Прикосновение к центральному контакту входного разъема предусилителя руками или токопроводящими (например, металлическими) предметами не допускается.
- Во избежание повреждения предусилителя разрядом статического электричества рекомендуется хранить его с накрученным микрофоном (или его эквивалентом).

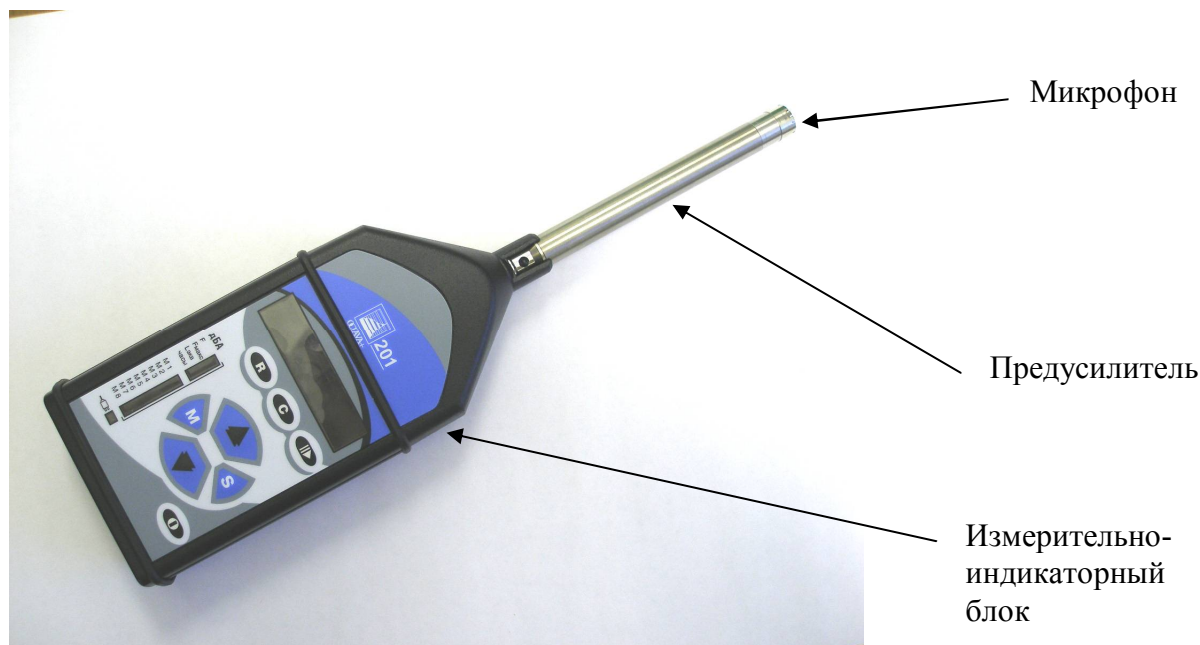
---

## 5. Подготовка к работе и порядок работы

---

### 5.1. Внешний вид и описание индикаторов и клавиш

#### Внешний вид шумомера



#### Панель управления шумомером

**Индикатор 1** (линейка светодиодов) показывает, какой параметр отображается в данный момент на цифровом индикаторе. Состояние Индикатора 1 и, соответственно, отображаемый на цифровом индикаторе параметр, можно изменять с помощью клавиш **ВВЕРХ**, **ВНИЗ** и **SHIFT**.

**Индикатор 2** (линейка светодиодов) предназначен для указания на активную ячейку памяти.

Клавиша **ПИТАНИЕ** предназначена для включения и выключения шумомера. Кроме того, кратковременное нажатие этой клавиши приводит к выходу из режима просмотра памяти шумомера.

Клавиша **ПАУЗА** приостанавливает и возобновляет измерения.

Клавиша **СБРОС** обнуляет показания. С нажатия этой клавиши целесообразно начать измерения, чтобы отбросить начальный период стабилизации шумомера.

Клавиша **ЗАПИСЬ** осуществляет запись всего набора данных вместе с датой и временем в свободную ячейку памяти.

Клавиша **ПАМЯТЬ** предназначена для просмотра памяти.

#### Цифровой индикатор

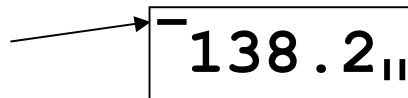
На цифровом индикаторе могут отображаться различные параметры в зависимости от режимов работы шумомера. Выбор отображаемого параметра осуществляется с помощью клавиш **ВВЕРХ**, **ВНИЗ** и **SHIFT**. Тип отображаемого параметра показывает **Индикатор 1**:



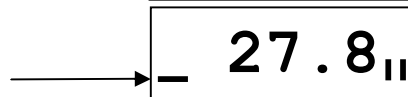
Отображаемый параметр	Состояние Индикатора 1	Дополнительная клавиша
Уровень звукового давления с частотной коррекцией <b>A</b> и временной характеристикой <b>F</b> ( $L_{AF}$ )	F	Нет
Максимальный уровень звукового давления с временной характеристикой <b>F</b> с частотной коррекцией <b>A</b> ( $L_{AFmax}$ )	Fмакс	Нет
Эквивалентный уровень звукового давления ( $L_{Aeq}$ )	Lэкв	Нет
Текущее время	часы	Нет
Калибровочное значение	F	Удерживается SHIFT
Напряжение на аккумуляторе	Fмакс	Удерживается SHIFT
Продолжительность накопления эквивалентного уровня (с момента последнего нажатия <b>СБРОС</b> )	Lэкв	Удерживается SHIFT
Текущая дата	часы	Удерживается SHIFT

На цифровом индикаторе в режиме индикации уровней звука (**F**, **Fмакс** и **Lэкв**) предусмотрена индикация состояний перегрузки и низкого уровня входного сигнала.

Индикатор перегрузки

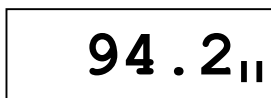


Индикатор низкого уровня входного сигнала



Срабатывание индикатора перегрузки или низкого уровня входного сигнала означает, что уровень измеряемого сигнала вышел за верхний или, соответственно, нижний предел линейного рабочего диапазона. Погрешность измерений при этом превышает допустимую. Индикация перегрузки остается на индикаторе до обнуления измерений кнопкой **СБРОС**, даже если фактическая перегрузка прекратилась.

В правом нижнем углу цифрового индикатора после нажатия клавиши **ПАУЗА** появляется символ, обозначающий приостановку измерений. При возобновлении измерений этот символ исчезает.



## 5.2. Подготовка шумомера к работе

Накрутить микрофонный капсюль на предусилитель. Вставить предусилитель во входной разъем измерительно-индикаторного блока (5-штырьковый разъем Switchcraft на конической части).

Все операции по подсоединению/отсоединению микрофона и предусилителя должны проводиться при выключенном шумомере.

При необходимости отнесения микрофона от измерительно-индикаторного блока на несколько метров можно использовать удлинительный микрофонный кабель **EXCXXXR** (поставляется по дополнительному заказу), который располагается между предусилителем и входным разъемом измерительно-индикаторного блока.

### 5.3. Включение шумомера

Шумомер включается нажатием кнопки **ПИТАНИЕ** (удерживать в нажатом положении 3-4 секунды). Повторное нажатие выключает прибор.

Сразу после включения загораются светодиоды на **Индикаторах 1 и 2**, которые показывают текущее состояние шумомера. На цифровом индикаторе отображается уровни звука на характеристике **F** в **дБА**.

После включения прибора необходимо выждать не менее 60 с; до истечения этого периода показания прибора могут быть ошибочными. По истечении 60 с после включения шумомер готов к измерениям. Рекомендуется нажать клавишу **СБРОС**, чтобы обнулить параметры, накопленные в период стабилизации шумомера.

### 5.4. Калибровка шумомера

Чтобы откалибровать шумомер, вставьте микрофон в калибратор и примерно через 60 с включите калибровочный сигнал. Установите на шумомере индикацию уровня звукового давления на характеристике **F**, нажмите клавишу **СБРОС**, а затем нажмите и удерживайте длительное время клавиши **СБРОС** и **SHIFT**. Шумомер перейдет в режим калибровки.

С помощью клавиш **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** установите показание на индикаторе, равное уровню калибровочного сигнала. Одновременное нажатие клавиш **ВВЕРХ** и **SHIFT** или **ВНИЗ** и **SHIFT** увеличивает шаг изменения уровня.

Установив нужное значение, нажмите клавишу **ЗАПИСЬ**. Процедура калибровки закончена.

Если вы хотите прервать процедуру калибровки без сохранения изменений, нажмите клавишу **ПИТАНИЕ**.

Если, находясь в режиме калибровки, вы нажмете клавишу **СБРОС**, то шумомер вернется к калибровочному значению 0,0 дБ.

### 5.5. Проведение измерений

Включите шумомер и дайте ему прогреться в течение примерно 1 мин.

Направьте микрофон шумомера на источник звука. Во избежание искажения замеров вследствие отражений звука отнесите микрофон примерно на 50 см от тела оператора.

Клавишей **ПАУЗА** можно приостановить измерения и задержать на цифровом индикаторе результаты; повторное нажатие клавиши **ПАУЗА** возобновит измерения.

При необходимости можно просмотреть любые параметры, которые может отображать цифровой индикатор, при этом процесс измерений не прерывается.

### 5.6. Выключение шумомера

Для выключения шумомера необходимо нажать и удерживать некоторое время клавишу **ПИТАНИЕ**.

### 5.7. Работа с памятью

Выполнив измерение, вы можете записать результат в свободную ячейку памяти. Всего шумомер имеет 8 ячеек для записи результатов. Номер свободной ячейки отображается с помощью **Индикатора 2**. Нажав клавишу **ЗАПИСЬ**, вы осуществляете запись всех одновременно измеренных величин в эту свободную ячейку. После этого загорается светодиод следующей свободной ячейки.

Если память шумомера полностью заполнена, то ни один светодиод на **Индикаторе 2** не горит. В таком случае для продолжения записи следует очистить память.

Для перехода из режима измерений в режим просмотра памяти необходимо нажать клавишу **ПАМЯТЬ**. На **Индикаторе 2** начинает мигать светодиод, соответствующий просматриваемой ячейке памяти. Клавишами **ВВЕРХ/ВНИЗ** вы можете переходить от одной ячейки к другой.

Чтобы перевести клавиши **ВВЕРХ/ВНИЗ** на управление **Индикатором 1**, нажмите клавишу **ПАМЯТЬ**. При этом начинает мигать светодиод на **Индикаторе 1**, соответствующий отображаемому параметру. Теперь вы можете клавишами **ВВЕРХ/ВНИЗ** и **SHIFT** вывести на цифровой индикатор различные величины, хранящиеся в выбранной ячейке памяти. Эта процедура аналогична той, которая применяется в режиме измерений.

Если вы хотите посмотреть содержимое другой ячейки, нажмите клавишу **ПАМЯТЬ** (начнет мигать светодиод на **Индикаторе 2**) и выберите клавишами **ВВЕРХ/ВНИЗ** нужную ячейку.

Чтобы стереть содержимое выбранной ячейки, нажмите клавишу **СБРОС**.

Для выхода из режима работы с памятью нажмите, не удерживая, клавишу **ПИТАНИЕ**.

## 5.8. Питание шумомера

Питание шумомера осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи. Напряжение на аккумуляторах можно посмотреть на цифровом индикаторе, если установить **Индикатор 1** в положение **Fмакс** с помощью клавиш **ВВЕРХ** и **ВНИЗ**, а затем нажать клавишу **SHIFT**. Нормальное функционирование шумомера обеспечивается при напряжении питания от 4,8 В до 5,2 В. Время работы при полностью заряженных аккумуляторах зависит от интенсивности работы и составляет примерно 6–7 ч. Если напряжение опускается ниже 4,8 В, то на экране шумомера появляется индикация низкого уровня источника питания. В этом случае функционирование шумомера может не соответствовать заявленным техническим характеристикам, и следует осуществить зарядку аккумуляторов, подключив шумомер к сетевому адаптеру через многофункциональный разъем, расположенный на задней стенке шумомера. Пока продолжается зарядка, на передней панели горит соответствующий индикатор. После того, как этот индикатор погаснет, шумомер можно отключить от сети.

Зарядка элементов питания занимает при выключенном шумомере примерно 4 часа. Допускается использовать шумомер при питании от сети, однако продолжительность зарядки аккумуляторов при этом увеличивается.

## 6. Подключение шумомера к компьютеру

Подключение шумомера к компьютеру осуществляется с помощью многофункционального разъема на задней стенке шумомера. Для управления шумомером и отображения измеряемых величин или данных памяти используется программное обеспечение **201DM** – Диспетчер Данных.

---

## 7. Определения параметров и терминов

---

### Время измерения

продолжительность измерения от момента запуска измерений (или нажатия клавиши СБРОС) до приостановки измерений или чтения показаний шумомера.

### Уровень звукового давления ( $L_p$ )

величина, определяемая следующим образом:

$$L_p = 10 \lg (p / p_0)^2 = 20 \lg (|p| / p_0),$$

где  $p$  – звуковое давление,  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па - опорный уровень.

Уровни звукового давления измеряются в дБ.

### Уровень звукового давления с частотной коррекцией А и временной характеристикой F ( $L_{AF}$ )

величина, определяемая следующим образом:

$$L_{AF}(t) = 10 \lg \left\{ \frac{1}{\tau} \int_{-\infty}^t \frac{p_A^2(\xi)}{p_0^2} e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \right\}$$

Здесь  $p_A$  – звуковое давление с частотной коррекцией А,  $p_0$  – опорный уровень.

Для временной характеристики F константа  $\tau=0,5$ .

### Эквивалентный уровень звукового давления ( $L_{Aeq}$ )

величина, определяемая следующим образом:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(\xi)}{p_0^2} d\xi$$

Здесь  $p_A$  – звуковое давление с частотной коррекцией А,

$p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па – опорный уровень,

$T$  – время интегрирования (продолжительность измерения).

Эквивалентные уровни звукового давления измеряются в децибелах (дБ).

### Максимальный уровень звукового давления с временной характеристикой F с частотной коррекцией А ( $L_{AFmax}$ )

наибольшее за время измерения значение уровня звукового давления с частотной коррекцией А и временной характеристикой F, определяется как:

$$L_{AF \max} = \max_{0 < t \leq T} L_{AF}(t)$$

Здесь  $T$  – продолжительность измерения.

## 8. Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на шумомер **ОКТАВА–201**.

Периодическая поверка производится при эксплуатации шумомера один раз в год. Первичная поверка производится при выпуске из производства, а также после текущего или капитального ремонта.

### 8.1. Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр, опробование	8.7.1, 8.7.2	+	+
Проверка основной погрешности шумомера	8.7.3	+	+
Проверка уровня собственных шумов	8.7.4	+	+
Проверка линейности рабочего диапазона	8.7.5	+	+
Проверка индикатора перегрузки	8.7.6	+	-
Проверка индикатора низкого уровня входного сигнала	8.7.7	+	-
Проверка отклика на одиночные пакеты импульсов с синусоидальным заполнением	8.7.8	+	-
Проверка отклика на повторяющиеся пакеты импульсов с синусоидальным заполнением	8.7.9	+	-
Проверка частотной характеристики А электрическим методом	8.7.10	+	-
Проверка частотной характеристики А по свободному полю с помощью электростатического актюатора	8.7.11	+	+
Калибровка шумомера	8.7.12	+	+

### 8.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.7.5., 8.7.6., 8.7.7., 8.7.8., 8.7.9., 8.7.10., 8.7.11.	Генератор DS360 Диапазон частот: 0,1 Гц – 200 кГц, погрешность установки частоты: 0,01%, Выходное напряжение: 4 мкВ – 14 В (СКЗ), погрешность установки выходного напряжения: 0,1 дБ.
8.7.3., 8.7.12.	Калибратор акустический Класса 1 Уровень звукового давления 94 дБ, частота 1000 Гц
8.7.11.	Электростатический актюатор RA0014 с источником питания 14АА Диапазон частот: 20 Гц – 20 кГц Погрешность $\square$ 0,3 дБ
8.7.4., 8.7.5., 8.7.6., 8.7.7., 8.7.8., 8.7.9., 8.7.10.	Эквивалент микрофонного капсуля ЭКМ-201 Емкость: 13 пФ
8.7.11.	Кабель микрофонный

Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельство о поверке.

---

При проведении поверки допускается применять аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью, как в таблице 2.

### **8.3. Требования к квалификации поверителей**

К проведению поверки могут быть допущены лица, освоившие работу с шумомерами и виброметрами, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области поверки средств измерений и аттестованными в соответствии с **ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»**.

### **8.4. Требования безопасности**

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с **ГОСТ 12.2.007-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.091-94**.

### **8.5. Условия поверки**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- Температура:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ,
- Относительная влажность: от 30 до 80 %,
- Атмосферное давление: от 84 до 106 кПа,
- Уровень акустических помех в месте проведения поверки не должен превышать 50 дБС,
- Должны отсутствовать вибрация и сотрясения шумомера, влияющие на его работу.

### **8.6. Подготовка к поверке**

Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого шумомера и используемых средств поверки.

После транспортировки при отрицательных температурах шумомер должен быть выдержан не менее 3 ч в помещении.

При подключении любых устройств к входу шумомера или изменении схемы подключений шумомер необходимо выключить.

### **8.7. Проведение поверки**

#### **8.7.1. Внешний осмотр**

Проверить комплектность шумомера в соответствии с документацией.

Проверить состояние уплотнений, заглушек, целостность разъемов и индикатора.

Проверить наличие и состояние маркировки ИИБ, предусилителя, микрофона.

Шумомеры, имеющие дефекты, бракуют.

#### **8.7.2. Опробование**

Подключить к шумомеру микрофон и предусилитель.

Включить шумомер, дать прогреться не менее 1 мин.

Проверить переключение режимов отображения, функционирование клавиатуры, состояние источника питания.

Проверить переключение между режимами измерений и работы с памятью.

Убедиться, что шумомер реагирует на окружающий шум.

При опробовании оценка метрологических характеристик шумомера не производится. В случае обнаружения неисправностей при опробовании дальнейшую поверку не выполняют, а предъявленный шумомер не допускается к эксплуатации.

#### **8.7.3. Проверка основной погрешности шумомера**

Выбрать режим индикации **F**. Убедиться в соответствии калибровочного значения указанному в формуляре прибора или в свидетельстве о поверке.

1) Вставить микрофонный капсюль шумомера в гнездо акустического калибратора. Выдержать 1 мин. Запустить измерения. Включить калибратор, через 10 с нажать **СБРОС** и через 15 с снять показание шумомера. Остановить измерения.

2) Выключить калибратор или дождаться автоматического выключения. Вынуть микрофонный капсюль шумомера из гнезда акустического калибратора.

3) Подождать не менее 1 мин.

Повторить 1) – 3) не менее 3 раз.

Основная погрешность шумомера определяется как разность между показанием шумомера и уровнем звукового давления, создаваемого акустическим калибратором.

Выключить шумомер.

Основная погрешность шумомера не должна превышать  $\pm 1,0$  дБ.

#### 8.7.4. Проверка уровня собственных шумов

Установить закороченный электрический эквивалент микрофонного капсюля **ЭКМ-201** на предусилитель **Р110**. Присоединить предусилитель **Р110** с установленным эквивалентом микрофона к входному разъему шумомера.

Включить шумомер.

Установить калибровочное значение равным 0,0 в соответствии с РЭ.

Выбрать режим индикации **Лэкв**.

Через 5 мин после включения запустить измерения. Через 30 с нажать клавишу **СБРОС**, еще через 60 с снять показания шумомера.

Уровень собственных шумов не должен превышать 19 дБА.

#### 8.7.5. Проверка линейности рабочего диапазона

Подать сигнал генератора на вход шумомера через эквивалент микрофонного капсюля **ЭКМ-201**. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить частоту 1000 Гц. Выбрать режим индикации **F**.

Амплитуду сигнала генератора изменять в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Амплитуда сигнала генератора, В СКЗ	Ожидаемые показания прибора, дБА	Отклонение показаний, дБ	Ожидаемое появление индикации
0,0501	94,0	$\pm 0,1$	
0,158	104,0	$\pm 0,3$	
0,501	114,0	$\pm 0,3$	
1,585	124,0	$\pm 0,3$	
5,012	134,0	$\pm 0,3$	
5,623	135,0	$\pm 0,3$	
6,310	136,0	$\pm 0,3$	
7,079	137,0	$\pm 0,3$	
7,943	138,0	$\pm 0,3$	перегрузка
0,0501	94,0	$\pm 0,1$	
0,0447	93,0	$\pm 0,3$	
0,0398	92,0	$\pm 0,3$	
0,0355	91,0	$\pm 0,3$	
0,0316	90,0	$\pm 0,3$	
0,0100	80,0	$\pm 0,3$	
0,00316	70,0	$\pm 0,3$	
0,00100	60,0	$\pm 0,3$	
0,000316	50,0	$\pm 0,3$	
0,000100	40,0	$\pm 0,3$	
0,000032	30,1	$\pm 0,3$	
0,000028	28,9	$\pm 0,5$	
0,000025	28,0	$\pm 0,5$	
0,000022	26,8	$\pm 0,5$	низкий уровень входного сигнала

На каждом шаге через 5 с после изменения амплитуды сигнала генератора нажать **СБРОС** и через 10 с снять показания прибора.

Отклонение показаний прибора от ожидаемых при тех значениях амплитуды сигнала генератора, для которых не было зарегистрировано появления индикации перегрузки или появления индикации низкого уровня входного сигнала, не должно превышать указанных в таблице 3 значений.

#### 8.7.6. Проверка индикатора перегрузки

Установить уровень сигнала генератора 136 дБ отн. 1 мкВ. Выбрать режим индикации **F**.

Увеличивать относительный уровень сигнала генератора с шагом 0,1 дБ до появления устойчивой перегрузки, но не более чем до +3,0 дБ.

Индикация перегрузки должна появиться при значении относительного уровня сигнала генератора равном  $2,0 \pm 0,5$  дБ.

Установить генератор в режим формирования одиночных импульсов, представляющих собой половину периода синусоиды. Установить частоту генератора 1000 Гц, уровень сигнала генератора 136 дБ отн. 1 мкВ. Увеличивать относительный уровень сигнала генератора с шагом 0,1 дБ до появления устойчивой перегрузки, но не более чем до +3,0 дБ. Фиксировать значение относительного уровня сигнала генератора, при котором возникает устойчивая перегрузка. Повторить испытания при противоположной полярности импульсов.

Для положительных и отрицательных полупериодов значение относительного уровня сигнала генератора, при котором возникает устойчивая перегрузка, должно различаться не более чем на 0,5 дБ.

#### 8.7.7. Проверка индикатора низкого уровня входного сигнала

Установить уровень сигнала генератора 29 дБ отн. 1 мкВ. Выбрать режим индикации **F**.

Уменьшать относительный уровень сигнала генератора с шагом 0,1 дБ до появления индикации низкого уровня входного сигнала, но не более чем до -3,0 дБ. Фиксировать показания шумомера, при которых появляется индикация низкого уровня входного сигнала.

Индикация низкого уровня входного сигнала должна появиться при значении  $28,0 \pm 0,5$  дБА.

#### 8.7.8. Проверка отклика на одиночные пакеты импульсов с синусоидальным заполнением

Выбрать режим индикации **F**.

Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить частоту генератора 4000 Гц, уровень сигнала генератора 135 дБ отн. 1 мкВ. Снять показания шумомера.

Затем переключить генератор в режим формирования одиночных пакетов импульсов с синусоидальным заполнением. Установить период повторения пакетов 8000 и источник запуска **ОДИНОЧНЫЙ**. Выбрать режим индикации **Fмакс**.

Число периодов в посылке (или длительность пакета) устанавливать соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Длительность импульса, мс	Число периодов в посылке	Отклонение показаний от значений при стационарном синусоидальном сигнале, дБ	Предельное допустимое отклонение показаний, дБ	
			min	max
200	800	-1,0	-1,0	1,0
2	8	-18,0	-2,5	1,0
0,25	1	-27,0	-5,0	1,5



На каждом шаге нажать **СБРОС**, затем запустить измерения. Через 10 с запустить триггер генератора и через 10 с остановить измерения. Снять показания шумомера.

Отклонение показаний шумомера при подаче пакетов импульсов от значений при стационарном синусоидальном сигнале не должно превышать указанных в таблице 4 значений.

### 8.7.9. Проверка отклика на повторяющиеся пакеты импульсов с синусоидальным заполнением

Выбрать режим индикации **Лэкв**.

Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить частоту генератора 4000 Гц, уровень сигнала генератора 135 дБ отн. 1 мкВ. Снять показания шумомера.

Затем переключить генератор в режим формирования повторяющихся пакетов импульсов с синусоидальным заполнением. Установить период повторения пакетов 8000 и источник запуска **ВНУТРЕННИЙ**.

Число периодов в посылке (или длительность пакета) и число периодов сигнала заполнения в периоде повторения (или период повторения пакетов) устанавливать соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Длительность пакета, мс	Число периодов в посылке	Период повторения пакетов, мс	Число периодов сигнала заполнения	Время накопления, с	Отклонение показаний от значений при стационарном синусоидальном сигнале, дБ	Предельное допустимое отклонение показаний,	
						min	max
200	800	800	3200	30	-6,0	-1,0	1,0
200	800	2000	8000	60	-10,0	-1,0	1,0
2	8	8	32	10	-6,0	-2,5	1,0
2	8	20	80	30	-10,0	-2,5	1,0

На каждом шаге нажать **СБРОС**, затем запустить измерения. Через 10 с запустить триггер генератора и через указанное в таблице 5 время накопления остановить измерения. Снять показания шумомера.

Отклонение показаний шумомера при подаче пакетов импульсов от значений при стационарном синусоидальном сигнале не должно превышать указанных в таблице 5 значений.

### 8.7.10. Проверка частотной характеристики А электрическим методом

Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить амплитуду сигнала генератора 2,0 В СКЗ.

Выбрать режим индикации **F**, запустить измерения.

Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Частота, Гц	Частотная характеристика относительно 1000 Гц, дБ	Предельное отклонение, дБ	
		min	max
31,5	-39,4	-1,2	0,5
63,0	-26,2	-0,5	0,3
125,0	-16,1	-0,3	0,3
250,0	-8,6	-0,3	0,3
500,0	-3,2	-0,5	0,5
1000,0	0,0	-0,3	0,3
2000,0	1,2	-0,3	0,3
4000,0	1,0	-0,3	0,3
8000,0	-1,1	-0,5	0,5
16000,0	-6,6	-0,5	0,5

Каждый раз после изменения частоты генератора нажать клавишу **СБРОС**, затем через 10 с снять показания шумомера.

Частотная характеристика относительно 1000 Гц определяется как

$$\Delta L_k = L_k - L_{1000}, \text{ где}$$

$L_k$  – показания шумомера при частоте  $f_k$ ,

$L_{1000}$  – показания шумомера при частоте сигнала **1000 Гц**.

Частотная характеристика относительно 1000 Гц должна соответствовать приведенной в таблице 6.

Выключить шумомер.

### 8.7.11. Проверка частотной характеристики А по свободному полю с помощью электростатического актюатора

Подсоединить к шумомеру предусилитель с помощью микрофонного кабеля, надежно зафиксировать предусилитель в вертикальном положении. Установить микрофонный капсюль на предусилитель. Осторожно снять защитную сетку микрофонного капсюля. Установить на микрофонный капсюль электростатический актюатор **RA0014**. Включить источник питания электростатического актюатора. Подать сигнал генератора **DS360** на вход источника питания **14AA** электростатического актюатора. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить амплитуду сигнала генератора 0,7 В СКЗ.

Включить шумомер, дать прогреться в течение не менее 1,5 мин. Выбрать режим индикации **F**, запустить измерения.

Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Частота, Гц	Частотная характеристика относительно 1000 Гц, дБ	Предельное отклонение, дБ	
		min	max
125,0	-16,1	-1,5	1,5
1000,0	0,0	-1,0	1,0
8000,0	-1,1	-5,0	5,0

Каждый раз после изменения частоты генератора нажать клавишу **СБРОС**, затем через 10 с снять показания шумомера.

Частотная характеристика относительно 1000 Гц в свободном акустическом поле определяется как

$$\Delta L_k = L_k + Y_k - L_{1000}, \text{ где}$$

$L_k$  – показания шумомера при частоте  $f_k$ ,

$Y_k$  – значение дифракционной поправки микрофона по давлению на данной частоте (приведены в документации на микрофон),

$L_{1000}$  – показания шумомера при частоте сигнала **1000 Гц**.

Выключить шумомер.

Частотная характеристика относительно 1000 Гц должна соответствовать приведенной в таблице 7.

### 8.7.12. Калибровка шумомера

Подключить к шумомеру микрофон и предусилитель.

Включить шумомер, дать прогреться не менее 1 мин.

Откалибровать шумомер в соответствие с РЭ. Выключить шумомер.

Калибровочное значение записать в «Свидетельство о поверке» или в формуляр прибора (при первичной поверке).

### 8.8. Оформление результатов поверки

При выполнении операций поверки распечатываются протоколы по форме, определенной ООО «ПКФ Цифровые приборы». Допускается также хранение результатов поверки в электронном виде.

Результаты поверки оформляются путем выдачи «Свидетельства о поверке» или «Извещения о непригодности» в соответствии с **ПР 50.2. 006-94**.

При первичной поверке результаты заносятся в формуляр прибора, который находится в Руководстве по эксплуатации **РЭ 4381-004-76596538-06**.

## 9. Обнаружение неисправностей шумомера ОКТАВА-201

Неисправность	Что делать?
Шумомер не включается	Возможно, аккумуляторы шумомера полностью разряжены. Подключите к шумомеру блок питания-зарядное устройство и включите шумомер
Сильно завышены или занижены показания	Убедитесь, что установленное в шумомере калибровочное значение соответствует указанному в свидетельстве о поверке или в формуляре шумомера