



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

---

**Шумомер-виброметр, анализатор спектра  
ЭКОФИЗИКА-110А**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**Часть III. Исполнение HF (Белая)**

**ПКДУ.411000.001.02 РЭ**  
Редакция ЭФБ HF.002



№ 48906-12

Москва  
2014 г.

**Сервисный центр приборостроительного объединения**

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

г. Москва, ул. Годовикова, д.9, стр.12, подъезд 12.1, [service@octava.info](mailto:service@octava.info)

**ООО «ПКФ Цифровые приборы»** (производство и ремонт – номер в реестре уведомлений Росстандарта 120СИ00000030312), **ООО «Октава»** (поставка оборудования).

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

Тел. / факс: +7 (495) 225-55-01

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

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. Назначение .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Состав .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Технические характеристики прибора ЭКОФИЗИКА-110А для исполнения «НФ (Белая)» .....</b>	<b>6</b>
3.1. Входные каналы .....	6
3.2. Характеристики прибора в качестве интегрирующего шумомера .....	7
3.3. Характеристики прибора в качестве виброметра .....	10
3.4. Характеристики прибора в режиме анализатора спектра с постоянной относительной шириной полосы .....	13
3.5. Характеристики прибора в качестве анализатора с полосовыми фильтрами .....	15
3.6. Опорные условия измерений .....	18
3.7. Питание прибора .....	19
3.8. Габаритные размеры и масса .....	19
3.9. Встроенное программное обеспечение .....	19
3.10. Дополнительные принадлежности (определяются при заказе) .....	19
3.11. Прочие характеристики .....	19
3.12. Рабочие условия эксплуатации .....	19
3.13. Условия транспортировки и хранения .....	20
<b>4. Поверка .....</b>	<b>21</b>
<b>5. Меры предосторожности при работе с прибором .....</b>	<b>21</b>
<b>6. Знакомство с прибором .....</b>	<b>22</b>
6.1. Измерительно-индикаторный блок .....	22
6.2. ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D. Описание клавиш и интерфейсных разъемов .....	22
6.3. Измерительный модуль НФ .....	24
6.4. Проверка напряжения аккумуляторов, замена и зарядка аккумуляторов .....	24
6.5. Подключение первичных преобразователей .....	24
6.6. Включение прибора и главное меню .....	25
6.7. Полный перечень измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, Исполнение «НФ – Белая» .....	26
6.8. Типовые наборы измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, Исполнение НФ (Белая) .....	27
6.9. Системные программы прибора ЭКОФИЗИКА-110А, Исполнение НФ (Белая) .....	27
6.10. Система настройки измерительных трактов «Диспетчер датчиков» .....	31
<b>7. Приступаем к работе с прибором .....</b>	<b>34</b>
7.1. Регистрация датчиков, калибровочные параметры прибора .....	34
7.2. Регистрация калибраторов .....	37
7.3. Вызов нужной измерительной программы и выход из неё .....	38
7.4. Как работать с меню выбранной измерительной программы .....	38
7.5. Выбор датчиков, проверка калибровок, автокалибровка .....	40
7.6. Ввод текста в текстовые поля с помощью экранной клавиатуры .....	42
7.7. Редактирование значений цифровых полей .....	43
7.8. Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А-НФ (Белая) .....	43
7.9. Управление прибором в процессе измерений .....	51
7.10. Запись в блокнот .....	53
7.11. Как работать с данными из памяти прибора .....	54

<b>8. Режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» .....</b>	<b>64</b>
8.1. Спецификация режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» .....	64
8.2. Оперативная предыстория для режима ЭкоЗвук ЭФБ-110А .....	64
8.3. Многошаговый откат .....	65
8.4. Окна результатов измерений режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» .....	66
<b>9. Режим «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» .....</b>	<b>70</b>
9.1. Спецификация режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» .....	70
9.2. Переключение входов Z и A.....	70
9.3. Оперативная предыстория в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» .....	71
9.4. Окна результатов измерений режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» .....	71
<b>10. Режим «Общая вибрация ЭФБ-НФ».....</b>	<b>75</b>
10.1. Спецификация режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ».....	75
10.2. Переключение входов Z и A.....	76
10.3. Окна результатов измерений режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ».....	76
<b>11. Режим «Шум+Вибрация» .....</b>	<b>79</b>
11.1. Спецификация режима «Шум+Вибрация» .....	79
11.2. Окна результатов измерений режима «Шум+вибрация» .....	80
<b>12. Режим «Ультразвук-40 кГц».....</b>	<b>82</b>
12.1. Спецификация режима «Ультразвук-40 кГц» .....	82
12.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук-40кГц» .....	83
<b>13. Режим «Ультразвук-100 кГц».....</b>	<b>84</b>
13.1. Спецификация режима «Ультразвук-100 кГц» .....	84
13.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук-100кГц» .....	84
<b>14. Режим «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....</b>	<b>85</b>
14.1. Спецификация режима «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....	85
14.2. Переключение входов МІС и А .....	86
14.3. Выбор единиц измерения в режиме «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....	86
14.4. Окна результатов измерений режима «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....	86
<b>15. Режим «1/12-октавный анализатор МІС» .....</b>	<b>88</b>
15.1. Спецификация режима «1/12-октавный анализатор МІС» .....	88
15.2. Окна результатов измерений режима «1/12-октавный анализатор МІС».....	88
<b>16. Режим «БПФ анализатор MXYZ».....</b>	<b>89</b>
16.1. Спецификация режима «БПФ анализатор MXYZ».....	89
16.2. Переключение входов МІС и А .....	89
16.3. Особенности меню измерительной программы «БПФ-анализатор MXYZ».....	90
16.4. Выбор единиц измерения в режиме «БПФ анализатор MXYZ» .....	90
16.5. Окна результатов измерений режима «БПФ-анализатор MXYZ» .....	90
<b>17. Режим «Микровольтметр МІС».....</b>	<b>92</b>
17.1. Спецификация режима «Микровольтметр МІС» .....	92
17.2. Особенности меню измерительной программы «Микровольтметр МІС» .....	92
17.3. Автоматическое определение частоты пика .....	93
17.4. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр МІС» .....	93

<b>18. Режим «Микровольтметр HF» .....</b>	<b>95</b>
18.1. Спецификация режима «Микровольтметр HF» .....	95
18.2. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр HF» .....	95
<b>19. Режим «Регистратор» .....</b>	<b>97</b>
19.1. Спецификация режима «Регистратор» .....	97
19.2. Особенности меню программы «Регистратор» .....	97
19.3. Выбор единиц измерения в режиме «Регистратор» .....	98
19.4. Окна результатов измерений режима «Регистратор» .....	98
<b>20. Режим «П6-70 ЭФБ-HF» .....</b>	<b>99</b>
20.1. Спецификация режима «П6-70» .....	99
20.2. Окна результатов измерений режима «П6-70 ЭФБ-HF» .....	100
<b>21. Режим «П6-71 ЭФБ-HF» .....</b>	<b>101</b>
21.1. Спецификация режима «П6-71» .....	101
21.2. Окна результатов измерений режима «П6-71 ЭФБ-HF» .....	102
<b>22. Выполнение измерений .....</b>	<b>103</b>
22.1. Методики прямых однократных измерений .....	103
22.2. Измерения звукового давления .....	103
22.3. Измерения вибрации .....	110
22.4. Работа в режиме микровольтметра-анализатора .....	117
22.5. Работа в режиме анализатора сигналов произвольных первичных преобразователей (датчиков пульсаций давления, ЭМИ и др.) .....	117
<b>23. Схемы подключения первичных преобразователей .....</b>	<b>120</b>
23.1. Схемы подключения конденсаторных микрофонов для измерений звукового давления .....	120
23.2. Схемы подключения вибродатчиков со встроенной электроникой (ICP, IEPE) .....	122
23.3. Схемы прямого входа по напряжению .....	123
23.4. Схемы подключения измерительных антенн П6-70 и П6-71 .....	123
<b>24. Определения параметров, измеряемых прибором, или упомянутых в настоящем руководстве .....</b>	<b>124</b>

---

## 1. Назначение

---

Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А (Белая), далее «прибор», «шумомер», «виброметр» или «анализатор», предназначен для измерения среднеквадратичных, эквивалентных и пиковых уровней звука, скорректированных уровней виброускорения, октавных, 1/3-октавных, 1/12-октавных и узкополосных спектров, для анализа сигналов различных первичных преобразователей, для регистрации временных форм сигналов с целью оценки влияния звука, инфра- и ультразвука, вибрации и иных динамических физических процессов на человека на производстве, в жилых и общественных зданиях, определения виброакустических характеристик механизмов и машин, а также для научных исследований.

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

## 2. Состав

---

**2.1.1.** Прибор состоит из интерфейсного блока (ИБ) ЭКОФИЗИКА-Д (Белая), измерительного модуля НФ (для исполнения «НФ (Белая)») и первичных преобразователей. Виды комплектации прибора для работы в режиме шумомера, виброметра или анализатора спектра приведены в разделе 3.

**2.1.2.** Измерительный модуль осуществляет прием аналоговых сигналов от первичных преобразователей, усиление, нормализацию и цифровое преобразование сигналов, расчет измеряемых величин, а также обеспечивает питание первичных преобразователей.

**2.1.3.** ИБ ЭКОФИЗИКА-Д (Белая) осуществляет управление и питание измерительных модулей, индикацию результатов измерений и их запись в собственной энергонезависимой памяти, передачу результатов измерений на внешние устройства.

## 3. Технические характеристики прибора ЭКОФИЗИКА-110А для исполнения «НФ (Белая)»

---

### 3.1. Входные каналы

#### Вход МИС/ НФ

- Разъем Switchcraft 5 pin (ТВ-5М).

Описание контактов разъема:

- 1 - Общий
- 2 - Сигнал
- 3 - "-" источника питания
- 4 - напряжение поляризации (0В, +200 В)
- 5 (в центре) - "+" источника питания.

- Возможные присоединяемые первичные преобразователи:

- А) Микрофоны с предусилителями Р200, Р110 и аналогичными.
- Б) ICP/IEPE датчики с адаптером 110А-IEPE.
- В) Усилители измерители УПМ-400к, УПЭ-400к, УПМ-20к, УПЭ-20к
- Г) Прямой вход по напряжению.

- Питание первичных преобразователей: +/-18В (биполярное), ток до 10 мА.

- Частотный диапазон: 0,5 – 500000 Гц.

- Диапазон входных напряжений: +/- 18 В (пик)..

#### Вход А

- Разъем BNC.

- Электрические характеристики:
  - в режиме IEPЕ: 3 мА (питание), входное напряжение  $\pm 5$  В (АС)
  - в режиме «по напряжению»: входное напряжение  $\pm 18$  Впик, входное сопротивление: 4 кОм.
- Частотный диапазон: 0,4 – 500000 Гц (режим по напряжению); 0,4-20000 Гц (режим IEPЕ).
- Собственные шумы: не более 30 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$ .

### **Входы X, Y, Z**

- Разъем BNC.
- Тип: IEPЕ.
- Электрические характеристики: 3 мА (питание), входное напряжение  $\pm 2,3$  В (АС).
- Частотный диапазон: 0,4-20000 Гц (IEPЕ).

### **Вход TTL (II)**

- Разъем BNC
- Диапазон входных напряжений: 0-5В
- Частотный диапазон: 100 Гц – 500000 Гц

## **3.2. Характеристики прибора в качестве интегрирующего шумомера**

### **3.2.1. Базовая комплектация для работы в качестве интегрирующего шумомера**

- ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D.
- ИМ НФ.
- Предусилитель микрофонный <sup>\*)</sup>.
- Микрофон <sup>\*)</sup>.
- Кабель микрофонный удлинительный ЕХСХХХR (XXX – длина в м).
- Паспорт-формуляр.
- Руководство по эксплуатации.
- Аккумуляторная батарея (2 комплекта).
- Внешнее зарядное устройство.

<sup>\*)</sup> Прибор может комплектоваться следующими предусилителями и микрофонами:

- Предусилитель Р200, микрофонные капсулы ВМК-205, МК-265, МК221, МК-233, М-201, МК401, 40ВF, МР201.
- Предусилитель Р110, микрофонный капсюль МР201.

### **3.2.2. Удовлетворяемые стандарты при работе в качестве шумомера**

Прибор соответствует требованиям для шумомеров класса 1 по ГОСТ 17187-2010, МЭК 61672-1, МЭК 61012.

### **3.2.3. Измеряемые параметры**

- среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни звука с частотными коррекциями А, AU (МЭК 61012), С, Z с временными характеристиками S, F, I, 1с, Leq и уровни звуковой экспозиции с теми же частотными коррекциями;
- среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни звукового давления с частотными коррекциями FI, G с временными характеристиками S, Leq;
- пиковые уровни звука с частотными коррекциями А, С, Z, AU;

### 3.2.4. Частотные характеристики

3.2.4.1. Опорная частота: 1000 Гц.

3.2.4.2. Частотные коррекции A, AU, C, Z

Частота, Гц	Относительные частотные характеристики				Предельное отклонение, дБ	
	A	AU*	C	Z	электрич. метод	по своб. полю*
10	-70,4	-70,4	-14,3	0,0	+2,0; -∞	+3,5; -∞
12,5	-63,4	-63,4	-11,2	0,0	+2,0; -∞	+3,0; -∞
16	-56,7	-56,7	-8,5	0,0	+2,0; -3,5	+2,5; -4,5
20	-50,5	-50,5	-6,2	0,0	±2,0	±2,5
25	-44,7	-44,7	-4,4	0,0	+0,5; -1,5	+2,5; -2,0
31,5	-39,4	-39,4	-3,0	0,0	+0,5; -1,2	±2,0
40	-34,6	-34,6	-2,0	0,0	+0,5; -1,0	±1,5
50	-30,2	-30,2	-1,3	0,0	+0,5; -0,7	±1,5
63	-26,2	-26,2	-0,8	0,0	+0,3; -0,5	±1,5
80	-22,5	-22,5	-0,5	0,0	±0,3	±1,5
100	-19,1	-19,1	-0,3	0,0	±0,3	±1,5
125	-16,1	-16,1	-0,2	0,0	±0,3	±1,5
160	-13,4	-13,4	-0,1	0,0	±0,3	±1,5
200	-10,9	-10,9	0,0	0,0	±0,3	±1,5
250	-8,6	-8,6	0,0	0,0	±0,3	±1,4
315	-6,6	-6,6	0,0	0,0	±0,3	±1,4
400	-4,8	-4,8	0,0	0,0	±0,3	±1,4
500	-3,2	-3,2	0,0	0,0	±0,5	±1,4
630	-1,9	-1,9	0,0	0,0	±0,3	±1,4
800	-0,8	-0,8	0,0	0,0	±0,3	±1,4
1 000	0,0	0,0	0,0	0,0	±0,3	±1,1
1 250	+0,6	+0,6	0,0	0,0	±0,3	±1,4
1 600	+1,0	+1,0	-0,1	0,0	±0,3	±1,6
2000	+1,2	+1,2	-0,2	0,0	±0,3	±1,6
2500	+1,3	+1,3	-0,3	0,0	±0,3	±1,6
3150	+1,2	+1,2	-0,5	0,0	±0,3	±1,6
4000	+1,0	+1,0	-0,8	0,0	±0,3	±1,6
5000	+0,5	+0,5	-1,3	0,0	±0,5	±2,1
6300	-0,1	-0,1	-2,0	0,0	±0,5	+2,1; -2,6
8000	-1,1	-1,1	-3,0	0,0	±0,5	+2,1; -3,1
10000	-2,5	-2,5	-4,4	0,0	±0,5	+2,6; -3,6
12500	-4,3	-7,1	-6,2	0,0	±0,5	+3,0; -6,0
16000	-6,6	-19,6	-8,5	0,0	+0,5; -0,7	+3,5; -17,0
20000	-9,3	-34,6	-11,2	0,0	+0,5; -0,7	+4,0; -∞

3.2.4.3. Частотные коррекции FI, G (относительно частоты 1000 Гц)

Частота, Гц	G	FI	Предельное отклонение (электрич. метод), дБ
1,6	-32,6	0,0	±3,0
2,0	-28,3	0,0	±1,5
2,5	-24,1	0,0	±1,0
3,15	-20,0	0,0	±1,0
4,0	-16,0	0,0	±1,0
5,0	-12,0	0,0	±1,0
6,3	-8,0	0,0	±1,0
8,0	-4,0	0,0	±1,0
10,0	0,0	0,0	±0,3
12,5	4,0	0,0	±1,0
16,0	7,7	0,0	±1,0
20,0	9,0	0,0	±1,0
25,0	3,7	0,0	+1,0; -∞
31,5	-4,0	0,0	+1,0; -∞
40	-12,0	0,0	+1,0; -∞
50	-20,0	-	+1,0; -∞



Частота, Гц	G	Fi	Предельное отклонение (электрич. метод), дБ
63	-28,0	-	+1,0;-∞
80	-36,0	-	+1,0;-∞

3.2.4.4. Временные характеристики: S (Slow), F (Fast), I (импульс), 1с (текущий средний по времени за 1с), Leq (средний по времени, эквивалентный по энергии за все время измерений), Пик и LE (уровень звуковой экспозиции за все время измерений).

### 3.2.5. Диапазон измерений уровней звука и звукового давления

3.2.5.1. Максимальные измеряемые уровни звукового давления для применяемых микрофонных капсулей, дБ отн. 20 мкПа:

- ВМК 205, МК 265, МК221, МР201 .....140,0;
- МК-233, М-201, ВМК-201, ВМК- 202 .....150,0;
- МК401, 40BF .....160,0.

3.2.5.2. Емкость эквивалента микрофонного капсуля: 18 пФ.

3.2.5.3. Эквивалентные скорректированные уровни собственных шумов с микрофонным капсулем МК-265 (ВМК-205) на диапазоне ДЗ; не более:

17,0 дБА; 21,0 дБС; 24,0 дБZ.

3.2.5.4. Уровни собственных шумов в октавных полосах частот с микрофонным капсулем МК-265 (ВМК-205) на диапазоне ДЗ, дБ отн. 20 мкПа, не более:

Полоса	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Значение	32,0	30,0	22,0	19,0	18,0	11,0	6,0	5,0	6,0	8,0	10,0	11,0	12,0	12,0

3.2.5.5. Корректированные уровни собственных шумов с закороченным эквивалентом микрофона ЭКМ-101 (18 пФ) при калибровочных значениях, соответствующих микрофону с номинальной чувствительностью 50 мВ/Па; не более:

Диапазон	A	C	Z	AU	G	Fi
Д1	29,0	29,0	33,0	29,0	19,0	25,0
Д2	19,0	18,0	22,0	19,0	17,0	25,0
ДЗ	12,0	12,0	15,0	12,0	16,0	25,0

3.2.5.6. Опорный уровень звукового давления: 94,0 дБ отн. 20 мкПа.

3.2.5.7. Контрольный диапазон: Д2.

3.2.5.8. Линейный рабочий диапазон (при калибровочных значениях, соответствующих микрофону с номинальной чувствительностью 50 мВ/Па):

21 – 140 дБА; 22 – 140 дБС; 25 – 140 дБZ.

Диапазон измерений делится на три рабочих диапазона шкалы (для характеристик А, С диапазоны измерений соответствуют опорной частоте 1000 Гц):

	Д1	Д2	ДЗ
A	39 – 140 дБА	29 – 128 дБА	21 – 116 дБА
C	38 – 140 дБС	28 – 128 дБС	22 – 116 дБС
Z	42 – 140 дБZ	32 – 128 дБZ	25 – 116 дБZ

При изменении калибровочной поправки или значения номинальной чувствительности микрофона диапазоны измерения смещаются на величину  $\Delta = 20 \lg(50/S_0) + K$ ,

где  $S_0$  – значение номинальной чувствительности микрофона, мВ/Па,

$K$  – значение установленной калибровочной поправки, дБ.

Для несинусоидальных сигналов с **пик-фактором k** верхние пределы линейных диапазонов изменяются на величину

$$\Delta_k = 20 \lg \frac{\sqrt{2}}{k} (\text{дБ})$$

3.2.5.9. Пределы погрешности линейности уровня в линейном рабочем диапазоне на частотах 31,5 Гц, 1000 Гц, 12,5 кГц:  $\pm 0,7$  дБ. Пределы погрешности линейности отдельных участков линейного рабочего диапазона шириной 1 дБ и 10 дБ:  $\pm 0,4$  дБ.

3.2.5.10. Пределы погрешности при переключении диапазонов:  $\pm 0,2$  дБ.

### 3.2.6. Проверка калибровки

3.2.6.1. Частота проверки калибровки: 1000 Гц.

3.2.6.2. Модель калибратора: **АК-1000**, **CAL200** или аналогичный калибратор **Класса 1** по **ГОСТ Р МЭК 60942-2009**, создающий звуковое давление  $94 \pm 0,3$  дБ на частоте 1000 Гц.

### 3.3. Характеристики прибора в качестве виброметра

#### 3.3.1. Базовая комплектация

- ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D.
- ИМ-НФ.
- Вибропреобразователь AP2037, AP98, AP2082M, 317A41, AP2038P, ДН-4-Э.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт-формуляр.
- Аккумуляторная батарея (2 комплекта).
- Внешнее зарядное устройство.

#### 3.3.2. Удовлетворяемые стандарты

Прибор соответствует требованиям ГОСТ ИСО 8041-2006, ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 31192.1-2004, ГОСТ 31191.1-2004, ГОСТ 31191.2-2004.

#### 3.3.3. Измеряемые параметры

- среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни виброускорения с частотными коррекциями  $W_b$ ,  $W_c$ ,  $W_d$ ,  $W_e$ ,  $W_j$ ,  $W_k$ ,  $W_m$ ,  $F_k$ ,  $F_m$  с временными характеристиками «1с», «5с», «10с»,  $Leq$ ;
- пиковые скорректированные виброускорения  $W_b$ ,  $W_c$ ,  $W_d$ ,  $W_e$ ,  $W_j$ ,  $W_k$ ,  $W_m$ ,  $F_k$ ,  $F_m$ ;
- доза вибрации  $VDV$ ;
- среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни виброускорения с частотными коррекциями  $F_h$ ,  $W_h$  с временными характеристиками «1с», «5с», «10с»,  $Leq$ ;
- пиковые скорректированные виброускорения  $F_h$ ,  $W_h$ ;
- вибрационная экспозиция  $A(8)$ .

#### 3.3.4. Пределы основной относительной погрешности измерения уровня виброускорения на опорной частоте: $\pm 0,3$ дБ

#### 3.3.5. Частотные характеристики виброметра

3.3.5.1. Опорная частота:

- в режиме «Общая вибрация ЭФБ-НФ» – 16 Гц;
- в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» – 80 Гц.

3.3.5.2. Частотные коррекции  $W_b$ ,  $W_c$ ,  $W_d$ ,  $W_e$ ,  $W_j$ ,  $W_k$ ,  $F_k$ ,  $F_m$

Частота, Гц	Затухание, дБ							Допуск, дБ	Затухание, дБ		Допуск, дБ
	$W_b$	$W_c$	$W_d$	$W_e$	$W_j$	$W_k$	$F_k$		$W_m$	$F_m$	
0,8	-8,39	-0,25	-0,08	-0,52	-6,42	-6,44	-0,27	$\pm 1$	-3,09	-3,01	$\pm 2$
1	-8,29	-0,08	0,10	-1,11	-6,30	-6,33	-0,11	$\pm 1$	-1,59	-1,46	$\pm 2$
1,25	-8,26	0,00	0,06	-2,29	-6,28	-6,29	-0,04	$\pm 1$	-0,85	-0,64	$\pm 1$
1,6	-8,14	0,06	-0,26	-3,91	-6,32	-6,13	-0,02	$\pm 1$	-0,59	-0,27	$\pm 1$
2	-7,60	0,10	-1,00	-5,80	-6,34	-5,50	-0,01	$\pm 1$	-0,61	-0,11	$\pm 1$
2,5	-6,09	0,15	-2,23	-7,81	-6,22	-3,97	0,00	$\pm 1$	-0,82	-0,04	$\pm 1$
3,15	-3,54	0,19	-3,88	-9,85	-5,60	-1,86	0,00	$\pm 1$	-1,19	-0,02	$\pm 1$

Частота, Гц	Затухание, дБ							Допуск, дБ	Затухание, дБ		Допуск, дБ
	Wb	Wc	Wd	We	Wj	Wk	Fk		Wm	Fm	
4	-1,06	0,21	-5,78	-11,89	-4,08	-0,31	0,00	±1	-1,74	-0,01	±1
5	0,22	0,11	-7,78	-13,93	-1,99	0,33	0,00	±1	-2,50	0,00	±1
6,3	0,46	-0,23	-9,83	-15,95	-0,47	0,46	0,00	±1	-3,49	0,00	±1
8	0,23	-0,97	-11,87	-17,97	0,14	0,32	0,00	±1	-4,70	0,00	±1
10	-0,22	-2,20	-13,91	-19,98	0,26	-0,10	0,00	±1	-6,12	0,00	±1
12,5	-0,87	-3,84	-15,93	-21,99	0,22	-0,93	0,00	±1	-7,71	0,00	±1
16	-1,78	-5,74	-17,95	-23,99	0,16	-2,22	0,00	±0,3	-9,44	0,00	±0,3
20	-2,99	-7,75	-19,97	-26,00	0,10	-3,91	-0,01	±1	-11,25	-0,01	±1
25	-4,48	-9,80	-21,98	-28,01	0,06	-5,84	-0,02	±1	-13,14	-0,02	±1
31,5	-6,18	-11,87	-24,01	-30,04	0,00	-7,89	-0,04	±1	-15,09	-0,04	±1
40	-8,07	-13,97	-26,08	-32,11	-0,08	-10,01	-0,11	±1	-17,10	-0,11	±1
50	-10,12	-16,15	-28,24	-34,26	-0,25	-12,21	-0,27	±1	-19,23	-0,27	±1
63	-12,44	-18,55	-30,62	-36,64	-0,63	-14,62	-0,64	±1	-21,58	-0,64	±1
80	-15,22	-21,37	-33,43	-39,46	-1,45	-17,47	-1,46	±2	-24,38	-1,46	±2
100	-18,75	-24,94	-36,99	-43,01	-3,01	-21,04	-3,01	±2	-27,93	-3,01	±2
125	-23,19	-29,39	-41,43	-47,46	-5,45	-25,50	-5,46	±2	-32,37	-5,46	±2
160	-28,36	-34,57	-46,62	-52,64	-8,64	-30,69	-8,64	+2; -∞	-37,55	-8,64	+2; -∞

## 3.3.5.3. Частотные коррекции Wh, Fh

Частота, Гц	Частотные коррекции (с эквивалентом ЭКВ-110), дБ		Допуск, дБ
	Wh	Fh	
6,3	-2,77	-3,01	±2
8	-1,18	-1,46	±2
10	-0,43	-0,64	±1
12,5	-0,38	-0,27	±1
16	-0,96	-0,11	±1
20	-2,14	-0,04	±1
25	-3,78	-0,02	±1
31,5	-5,69	-0,01	±1
40	-7,72	0,00	±1
50	-9,78	0,00	±1
63	-11,83	0,00	±1
80	-13,88	0,00	±0,3
100	-15,91	0,00	±1
125	-17,93	0,00	±1
160	-19,94	0,00	±1
200	-21,95	0,00	±1
250	-23,96	-0,01	±1
315	-25,97	-0,02	±1
400	-28,00	-0,04	±1
500	-30,07	-0,11	±1
630	-32,23	-0,27	±1

Частота, Гц	Частотные коррекции (с эквивалентом ЭКВ-110), дБ		Допуск, дБ
	Wh	Fh	
800	-34,60	-0,64	±1
1000	-37,42	-1,46	±2
1250	-40,97	-3,01	±2
1600	-45,42	-5,46	±2

3.3.5.4. Временные характеристики: «1с», «5с», «10с» (текущие СКЗ по ГОСТ ИСО 8041), Leq (среднеквадратичное значение по ГОСТ ИСО 8041).

### 3.3.6. Диапазоны измерения виброускорения

3.3.6.1. Опорный уровень виброускорения: 140,0 дБ относительно  $10^{-6}$  м/с<sup>2</sup>.

3.3.6.2. Опорный диапазон: Д2 (для входа А)

3.3.6.3. Уровень собственных шумов в режиме «Общая вибрация ЭФБ-НФ» (с закороченным эквивалентом ИЕРЕ датчика ЭКВ-110, при калибровочных значениях, соответствующих вибропреобразователю с номинальной чувствительностью 10 мВ/мс<sup>-2</sup>), дБ относительно  $10^{-6}$  м/с<sup>2</sup>, не более:

Вход/ Диапазон	Wk	Wd	Wm	Fk	Fm	Wb	Wc	We	Wj
А/Д1	49.0	43.0	45.0	56.0	56.0	49.0	48.0	41.0	55.0
А/Д2	39.0	33.0	35.0	46.0	46.0	40.0	38.0	31.0	46.0
А/Д3	28.0	28.0	26.0	34.0	33.0	28.0	29.0	27.0	33.0
X, Y, Z	31.0	30.0	29.0	37.0	36.0	31.0	32.0	29.0	36.0

3.3.6.4. Уровень собственных шумов прибора с вибропреобразователем ДН-4-Э в октавных полосах частот, дБ относительно  $10^{-6}$  м/с<sup>2</sup>, не более:

в режиме «Общая вибрация ЭФБ-НФ»:

Полоса	1	2	4	8	16	31,5	63	125
Вход А, ДЗ	54.0	52.0	50.0	49.0	48.0	48.0	50.0	52.0

в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-110А»:

Полоса	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Значение	49.0	48.0	48.0	48.0	49.0	51.0	54.0	56.0

3.3.6.5. Линейный рабочий диапазон прибора:

В режиме «Общая вибрация ЭФБ-НФ»:

Коррекция	Fk	Fm	Wb	Wc	Wd	We	Wj	Wk	Wm
Пределы измерений на входе А при калибровочных значениях, соответствующих ВП АР2082М, АР2037-100, АР98-100 чувствительностью 10 мВ/мс <sup>-2</sup> :									
Min	66,0	66,0	60,0	60,0	56,0	55,0	63,0	60,0	58,0
Max	174,0	174,0	174,0	174,0	174,0	174,0	174,0	174,0	174,0
Пределы измерений на входах X,Y,Z при калибровочных значениях, соответствующих ВП АР2082М, АР2037-100, АР98-100 чувствительностью 10 мВ/мс <sup>-2</sup> :									
Min	66,0	66,0	60,0	60,0	56,0	55,0	63,0	60,0	58,0
Max	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0
Пределы измерений на входе А при калибровочных значениях, соответствующих ВП ДН-4-Э чувствительностью 1,1 мВ/мс <sup>-2</sup> :									
Min	66,0	66,0	60,0	60,0	56,0	55,0	63,0	60,0	58,0
Max	192,0	192,0	192,0	192,0	192,0	192,0	192,0	192,0	192,0

В режиме «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»:

	Для АР2082М, АР2037-100, АР98-100 чувств. 10 мВ/мс <sup>-2</sup>			Для ДН-4-Э чувств. 1,1 мВ/мс <sup>-2</sup>	
Коррекция	Fh	Wh		Fh	Wh
Для входа А:					
Min	66,0	66,0		64,0	60,0
Max	174,0	174,0		192,0	192,0
Для входов X, Y, Z					
Min	66,0	66,0		64,0	60,0
Max	165,0	165,0		184,0	184,0

При изменении калибровочной поправки или значения номинальной чувствительности вибропреобразователя диапазоны измерения смещаются на величину  $\Delta = 20 \lg(10/S_0) + K$ , где  $S_0$  – значение номинальной чувствительности вибропреобразователя, мВ/мс<sup>-2</sup>,

$K$  – значение установленной калибровочной поправки, дБ.

Для несинусоидальных сигналов с **пик-фактором k** верхние пределы линейных диапазонов изменяются на величину

$$\Delta_k = 20 \lg \frac{\sqrt{2}}{k} (\text{дБ})$$

3.3.6.6. Пределы погрешности линейности в линейном рабочем диапазоне:

- в режиме «Общая вибрация ЭФБ-НФ»:  $\pm 0,5$  дБ;
- в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»:  $\pm 0,5$  дБ.

3.3.6.7. Пределы погрешности при переключении диапазонов:  $\pm 0,2$  дБ.

### 3.4. Характеристики прибора в режиме анализатора спектра с постоянной относительной шириной полосы

#### 3.4.1. Базовая комплектация

- ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D.
- ИМ НФ.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт-формуляр.
- Аккумуляторная батарея (2 комплекта).
- Внешнее зарядное устройство.

#### 3.4.2. Удовлетворяемые стандарты

Класс 1 по ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260-1995).

#### 3.4.3. Набор фильтров

Октавные, 1/3-октавные и 1/12-октавные фильтры.

#### 3.4.4. Октавное отношение:

по основанию 10:  $G=10^{3/10}$

#### 3.4.5. Характеристики фильтров

3.4.5.1. Номинальные среднегеометрические частоты октавных фильтров: 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; 16000 Гц.

3.4.5.2. Номинальные среднегеометрические частоты 1/3-октавных фильтров: 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000; 12500; 16000; 20000; 25000; 31500; 40000 Гц, 50000 Гц, 63000 Гц, 80000 Гц, 100000 Гц

3.4.5.3. Номинальные среднегеометрические частоты 1/12-октавных фильтров:

102,9...9716 Гц.

3.4.5.4. Диапазон частот октавных фильтров в зависимости от загруженного измерительной программы:

Фильтр, Гц	1	2	8	31,5	125	1000	16000
ЭкоЗвук ЭФБ-110А							
Общая вибрация ЭФБ-НФ							
Локальная вибрация ЭФБ-НФ							

3.4.5.5. Диапазон частот 1/3-октавных фильтров в зависимости от измерительно-программного модуля:

Фильтр, Гц	0,8	6,3	25	160	1250	20k	40k	100k
Ультразвук-100 кГц								
Ультразвук-40 кГц								
1/3-октавный анализатор МХУЗ								
ЭкоЗвук ЭФБ-110А								
Общая вибрация ЭФБ-110А								
Локальная вибрация ЭФБ-110А								

3.4.5.6. Диапазон частот 1/12-октавных фильтров: 102,9 – 9716 Гц.

3.4.5.7. Опорный уровень напряжения, дБ относительно 1 мкВ: 120,0.

3.4.5.8. Номинальное затухание, дБ: +0,2...-0,5.

3.4.5.9. Максимальное измеряемое входное напряжение, дБ отн. 1 мкВ:

Диапазон	Д3	Д2	Д1
Вход МІС с адаптером ОКТ110А-DIR	116,0	128,0	140,0
Входы X, Y, Z с адаптером ЭКВ-110		125	

3.4.5.10. Максимальное измеряемое звуковое давление в режиме анализатора спектра, дБ отн. 20 мкПа (при чувствительности микрофона 50 мВ/Па)

Диапазон	Д3	Д2	Д1
Вход МІС с предусилителем Р200	116,0	128,0	140,0
Входы X, Y, Z с предусилителем Р410		125	

3.4.5.11. Максимальное измеряемое ускорение в режиме анализатора спектра, дБ отн. 1 мкм/с<sup>2</sup> (при чувствительности вибропреобразователя 10 мВ/мс<sup>-2</sup>)

Диапазон	Д3	Д2	Д1
Вход А с адаптером ЭКВ-110А	156,0	168,0	174,0
Входы X, Y, Z		165	

3.4.5.12. Линейный рабочий диапазон (при пределах погрешности линейности ±0,4 дБ), дБ:

Наименование	Линейный диапазон, не менее, дБ				
	Д1	Д2	Д3	Общий по входу МІС	По входам X, Y, Z, А
Октавные фильтры	111	99	87	111	112
1/3- октавные фильтры 0,8 – 1250 Гц	126	115	103	127	117
1/3-октавные фильтры 1600 Гц – 20000 Гц	106	105	101	125	100
1/3-октавные фильтры 25 кГц – 100 кГц	92	94	90	114	-
1/12-октавные фильтры	112	112	107	131	-

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При использовании первичных преобразователей, отличающихся от указанных в данном руководстве, линейный рабочий диапазон измерения звукового давления и ускорения в 1/n – октавных полосах частот может дополнительно ограничиваться уровнем собственных шумов первичного преобразователя.

### **3.5. Характеристики прибора в качестве анализатора с полосовыми фильтрами**

#### **3.5.1. Базовая комплектация**

- ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D.
- ИМ НФ.
- Паспорт-формуляр.
- Руководство по эксплуатации.
- Аккумуляторная батарея (2 комплекта).
- Внешнее зарядное устройство.

#### **3.5.2. Измеряемые параметры**

- среднеквадратичные значения уровня напряжения в диапазоне частот от 2 Гц до 500 000 Гц;
- узкополосный анализ спектров сигналов в диапазоне частот от 2 Гц до 37,5 кГц;
- коэффициент гармоник;
- среднеквадратичные и максимальные значения напряжения в 27 полосах в диапазоне от 25 Гц до 675 Гц;
- среднеквадратичные и максимальные значения напряжения в полосах 30-300 Гц, 300 – 3000 Гц, 3 – 30 кГц, 10 кГц – 30 кГц, 30 кГц – 300 кГц;
- частота сигнала в диапазоне от 1 Гц до 1 МГц.

#### **3.5.3. Опорная частота: 1000 Гц**

#### **3.5.4. Опорный уровень: 120 дБ относительно 1 мкВ**

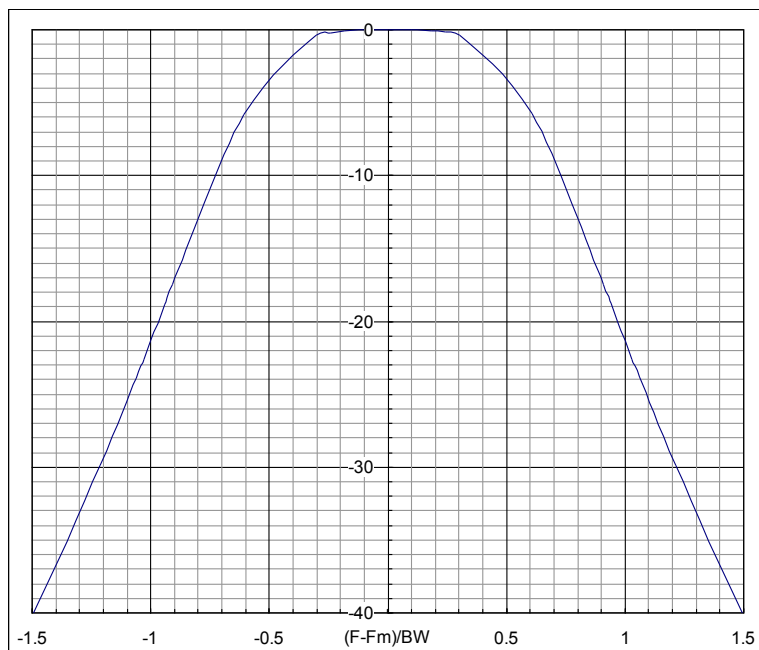
#### **3.5.5. Узкополосный анализ**

3.5.5.1. Ширина селективной полосы BW (по уровню -3 дБ): выбирается вручную из набора: 1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8; 10; 15; 22; 33; 47; 68; 100 Гц (режим МПС:мкВ-метр); 2; 4; 8; 16; 31; 62; 125; 250; 500; 1000 Гц (режим НФ:мкВ-метр).

3.5.5.2. Одновременно измеряются значения в 5 соседних полосах, центральные частоты которых отличаются на величину  $2 \cdot BW$  Гц.

3.5.5.3. Автоматическая подстройка центральной частоты фильтра: в пределах  $\pm BW/2$  Гц.

#### 3.5.5.4. Частотная характеристика фильтра



#### 3.5.5.5. Пределы погрешности определения среднеквадратичного значения

- в диапазоне 2 Гц – 10 Гц: не более 3%;
- в диапазоне 10 Гц – 10 кГц: не более 1,5%;
- в диапазоне 10 кГц – 45 кГц: не более 2%;
- в диапазоне 45 кГц – 500 кГц (вход HF) не более 5%.

#### 3.5.5.6. Диапазон измерений на опорной частоте: 140 дБ

#### 3.5.5.7. Уровень собственных шумов, дБ относительно 1 мкВ, не более

Частота, Гц	Ширина полосы, Гц	Диапазон		
		Д1	Д2	Д3
10	1	-11,0	-22,0	-31,0
10	3,3	-6,0	-18,0	-28,0
1000	1	-10,0	-25,0	-34,0
1000	3,3	-5,0	-19,0	-30,0
1000	10	-2,0	-14,0	-24,0
1000	33	3,0	-9,0	-19,0
1000	100	8,0	-4,0	-14,0
30000	33	4,0	-9,0	-19,0
30000	100	9,0	-4,0	-14,0
100000	100	6,0	-4,0	-10,0
100000	1000	16,0	6,0	0,0

#### 3.5.5.8. Верхний предел входных напряжений (на опорной частоте)

Диапазон	$V_{\text{пик-пик}}$	дБ относительно 1 мкВ
Д1	28,0	140,0
Д2	7,08	128,0
Д3	1,77	116,0

#### 3.5.5.9. Параметры БПФ



- Количество точек в окне анализа: 1024;
- Объем выборки (в зависимости от диапазона анализа): от 375 до 96000;
- Количество усреднений (в зависимости от диапазона анализа): от 1 до 256;
- Количество линий БПФ, выводимых на индикатор: 200;
- Величина перекрытия окон БПФ: 75% или 87,5% в зависимости от полосы анализа;
- Диапазон ZOOM: от 4 до 32;
- Усреднение: линейное, линейное с накоплением;
- Временное окно: модифицированное Flap-Top (ISO 18431).

Параметры окна:

Макс. лепесток, дБ	Затухание, дБ	Эквив. полоса (число линий)	Неравн. АЧХ, дБ
-120	~0	4,17	<0,004

- Диапазон частот: 1 Гц...48 кГц.

### 3.5.6. Н-фильтры

#### 3.5.6.1. Набор фильтров

- Фильтры Н25, Н50, Н75 ... Н675.
- Фильтр Н10-30к.

#### 3.5.6.2. Фильтры Н25, Н50, Н75 ... Н675

Номинальное затухание фильтров Н25...Н675 при калибровочной поправке 0,0 дБ и номинальной чувствительности 767,4 мкВ/(...) определяется соотношением:

$$A_{ref}(f_m) = -2,2 + 10 \lg \left[ \frac{75^2 (f^2 + 2000^2)}{f^2 (75^2 + 2000^2)} \right], \text{ дБ}$$

Амплитудно-частотная характеристика фильтра Н25:

Частота, Гц	Относительное усиление Аотн, дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
18; 32	-9,0+ Δ(f)**	±1,0 дБ
20; 30	-3,0+ Δ(f)**	±1,0 дБ
21; 29	-1,0+ Δ(f)**	±1,0 дБ
22; 28	-0,5+ Δ(f)**	±0,3 дБ
23; 27	0,0+ Δ(f)**	±0,3 дБ
24; 26	0,0+ Δ(f)**	±0,3 дБ
25	0,0	±0,2 дБ

Амплитудно-частотная характеристика фильтров Н50-Н675:

f <sub>m</sub> -f, Гц *)	Относительное усиление Аотн, дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
-15; +15	-30,0+Δ(f)**	+3; -∞
-10; +10	-10,0+ Δ(f)**	+1,0; -∞
-5; +5	-3,0+ Δ(f)**	±1,0
-4; +4	-1,0+ Δ(f)**	±1,0
-3; +3	-0,5+ Δ(f)**	±0,3
0	0,0	±0,2

\*) f<sub>m</sub> = 50 Гц, 75 Гц, 100 Гц, ..., 675 Гц.

\*\*) При использовании адаптера OCT110-DIR:  $\Delta(f) = 10 \lg \left[ \frac{f_m^2 (f^2 + 2000^2)}{f^2 (f_m^2 + 2000^2)} \right], \text{ дБ}$ , при использовании адаптера ADP-П6-7X-DIR: Δ(f)=0.

### 3.5.6.3. Фильтр Н10-30к

Номинальное затухание  $A_{отн}$  фильтра Н10-30к при калибровочных поправках 0,0 дБ и номинальной чувствительности 20,42 мВ/(...): 10,1 дБ.

Амплитудно-частотная характеристика фильтра Н10-30к:

Частота, Гц	Относительное усиление $A_{отн}$ , дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
5000	-65,0	+3; $-\infty$
10000	-2,0	$\pm 1,0$
12000	0,0	$\pm 0,5$
20000	0,0	$\pm 0,5$
28000	0,0	$\pm 0,5$
30000	-2,0	$\pm 1,0$
35000	-65,0	+3; $-\infty$

### 3.5.7. Декадные фильтры 30-300 Гц, 300 – 3000 Гц, 3 – 30 кГц, 30 – 300 кГц

- Номинальные среднегеометрические частоты декадных фильтров ( $f_m$ ): 100 Гц, 1000 Гц, 10000 Гц, 100000 Гц.
- АЧХ декадного фильтра:

Декадный фильтр 30-300 Гц, 0,3-3 кГц, 3-30 кГц		
$f/f_m$	Усиление, дБ	Допуск, дБ
0,1	-50,0	+1, $-\infty$
0,2	-12,0	+1, $-\infty$
0,3	-3,0	$\pm 2$
0,5	0	$\pm 0,5$
1	0	$\pm 0,5$
2	0	$\pm 0,5$
3	-3,0	$\pm 2$
5	-15,0	+1, $-\infty$
10	-60,0	+1, $-\infty$

Декадный фильтр 30-300 кГц		
$f/f_m$	Усиление, дБ	Допуск, дБ
0,1	-50,0	+1, $-\infty$
0,2	-12,0	+1, $-\infty$
0,3	-3,0	$\pm 2$
0,5	0	$\pm 0,5$
1	0	$\pm 0,5$
2	0	$\pm 0,5$
3	-3,0	$\pm 2$
5	-15,0	+1, $-\infty$

### 3.6. Опорные условия измерений

- температура воздуха: +23°C;
- относительная влажность: 50%;
- атмосферное давление: 101,3 кПа.

**3.7. Питание прибора**

- Питание прибора осуществляется от комплекта аккумуляторов.
- Энергопотребление: максимально 500 мА.
- Зарядка аккумуляторов: с использованием внешнего зарядного устройства (входит в комплект поставки).
- Длительность автономной работы прибора при полностью заряженных аккумуляторах:
  - в диапазоне температур окружающей среды от 0°C до +40°C – не менее 4 часов;
  - в диапазоне температур окружающей среды от минус 10°C до 0°C – не менее 1 часа.

**3.8. Габаритные размеры и масса**

- Габаритные размеры (без первичных преобразователей), не более:
  - 176 мм x 86 мм x 35 мм
- Масса прибора: 0,6 кг.

**3.9. Встроенное программное обеспечение**

- Наименование встроенного программного обеспечения: **ЕРН-А**
- Версия встроенного программного обеспечения: **1.02.01**
- Контрольная сумма: **ЕВА268F7**

**3.10. Дополнительные принадлежности (определяются при заказе)**

- Сумка наплечная.
- Микрофон **MP201** или аналогичный.
- Кабель микрофонный удлинительный **EXCXXXXR** (XXX – длина в м).
- Акустический калибратор **АК-1000, CAL200** или аналогичный **Класса 1** по **ГОСТ Р МЭК 60942-2009**.
- Виброкалибратор **АТ01m** или аналогичный.
- Адаптер прямого входа **ОКТ110А-DIR**.
- Электрический эквивалент микрофонного капсуля (18 пФ) **ЭКМ-101**.
- Электрический эквивалент IEPЕ датчика **ЭКВ-110**.
- Кабель интерфейсный **КИ-ЭФ** (для подключения к компьютеру).
- Адаптер телеметрии **ЭКО-DIN-DOUT** для передачи данных из прибора в компьютер в реальном времени.
- Программное обеспечение **Signal+** и **ReportXL**.

**3.11. Прочие характеристики**

- Индикатор: TFT (320x240), цветной, диапазон рабочих температур от минус 20°C до +50 С.
- Клавиатура: пленочная.
- Память: не менее 4 Гбайт, энергонезависимая.
- Интерфейс: USB; DOUT (гальванически развязанный UART), DIN (порт для подключения цифровых датчиков).

**3.12. Рабочие условия эксплуатации**

- Диапазон рабочих температур окружающей среды: от минус 10° С до +50 С.
- Относительная влажность: до 90 % при +40 °С (без конденсата).
- Атмосферное давление: от 86 кПа до 108 кПа (645-810 мм рт.ст.).
- Уровень звука, отображаемый прибором в режиме «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» при любой температуре в рабочем диапазоне, не отличается от показаний при температуре 23°C более чем на ±0,8 дБ с учетом расширенной неопределенности.

- Уровень звука, отображаемый прибором в режиме «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» при изменении влажности от 25% до 90% и любой температуре в рабочем диапазоне, не должен отличаться от показаний при влажности 50% более чем на  $\pm 0,8$  дБ с учетом расширенной неопределенности.
- В диапазоне статического давления от 85 кПа до 108 кПа отклонение отображаемого уровня звука в режиме «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» от уровня звука, отображаемого при опорном статическом давлении 100 кПа, будучи увеличено на расширенную неопределенность измерений, не превышает  $\pm 0,7$  дБ.
- В режиме «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» отклонение отображаемого уровня звука (Fast, A) от уровня звука, отображаемого в отсутствие поля промышленной частоты (80 А/м, 50 Гц), будучи увеличено на расширенную неопределенность измерений, не превышает  $\pm 1,3$  дБ.
- Предел дополнительной погрешности прибора в режимах «Общая вибрация ЭФБ-НФ» и «Локальная вибрация ЭФБ-НФ», вызванной влиянием температуры, не хуже  $\pm 0,1$  дБ. Коэффициент температурного влияния не превышает 0,01 дБ/°С.
- В режиме «Локальная вибрация ЭФБ-110А» отклонение отображаемого скорректированного виброускорения ( $W_h$ , СКЗ-1с) от виброускорения, отображаемого в отсутствие поля промышленной частоты (80 А/м, 50 Гц), не превышает  $\pm 1,0$  дБ.

### **3.13. Условия транспортировки и хранения**

- Температура: от минус 25° до +55° С.
- Относительная влажность: 95 % при +35° С.
- Атмосферное давление: 537-810 мм рт.ст. (72-108 кПа).
- Максимальное ускорение (80-120 уд./мин в течение 1 часа):  $30 \text{ м/с}^2$ .

## 4. Поверка

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

При первичной при выпуске из производства поверке отметка о поверке ставится в Паспорте прибора вместе с соответствующими калибровочными значениями.

Поверка прибора проводится согласно методике поверки **ПКДУ.411000.001.02 МП**.

Актуальный текст методики поверки размещен на сайте **www.octava.info** или предоставляется по запросу по электронной почте **info@octava.info**.

Для идентификации программного обеспечения при проведении поверки войдите в окно «Режимы работы» (клавиша [Всё] стартового окна) и нажмите клавишу [ЗАПИСЬ].

## 5. Меры предосторожности при работе с прибором

- 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 – предусилитель – 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).
- Не допускайте резких перегибов и изломов кабеля вибропреобразователя. Чаще всего кабель повреждается около разъемов. Храните кабель аккуратно смотанным в кольцо.
- При установке элементов питания соблюдайте полярность и последовательность установки аккумулятора в гнездо: сперва +, затем –.

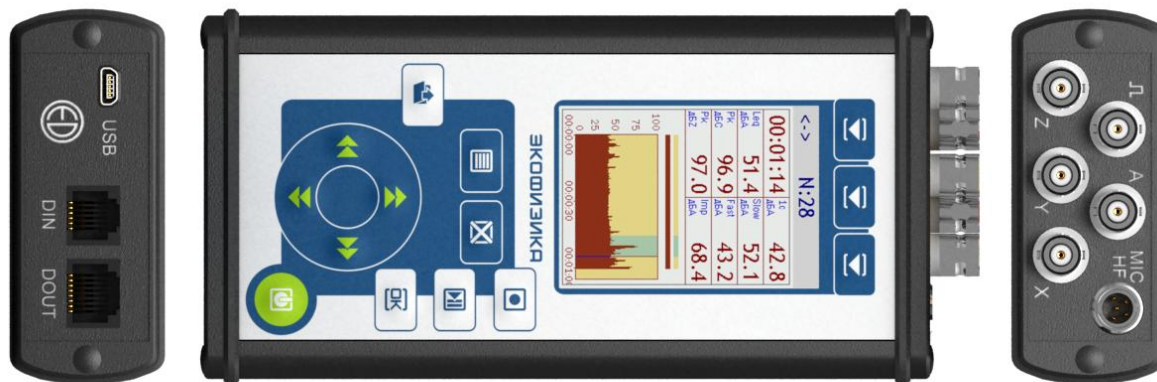


- Соблюдайте условия эксплуатации, транспортировки и хранения прибора, указанные в технических характеристиках.

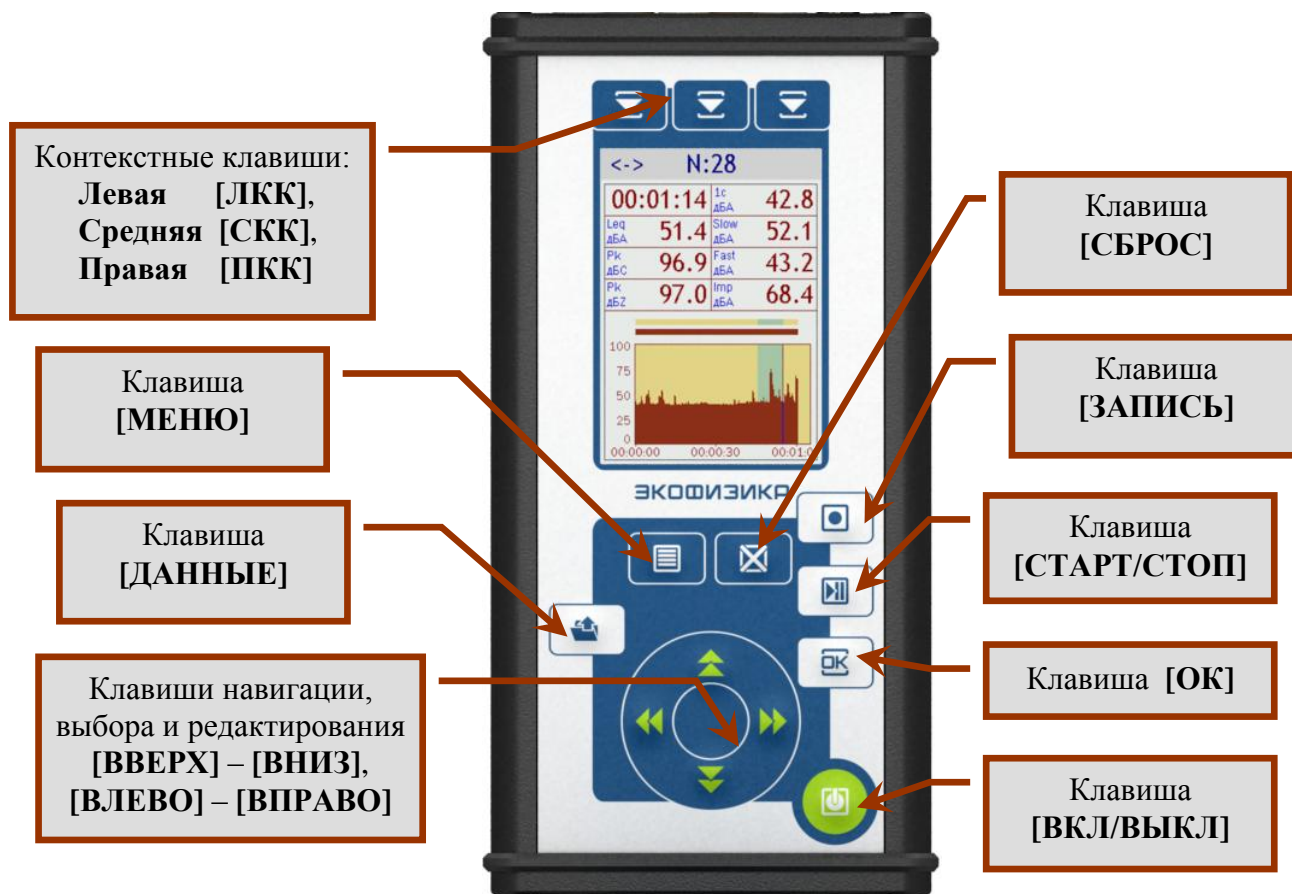
## 6. Знакомство с прибором

### 6.1. Измерительно-индикаторный блок

Измерительно-индикаторный блок прибора включает в себя **ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D** с присоединенным к нему **ИМ HF**.



### 6.2. ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D. Описание клавиш и интерфейсных разъемов



Лицевая панель



Нижний торец

Разъем  
miniUSB

Разъем DIN



Разъем DOUT

Клавиша	Основные функции *
 [ВКЛ/ВЫКЛ]	Включение/выключение прибора; закрытие измерительной программы. Для выполнения нужного действия удерживайте данную клавишу в нажатом состоянии 1-2 с
 [ОК]	Подтверждение действия, перелистывание окон с результатами измерений
 [СТАРТ/СТОП]	Запуск измерений / пауза
 [ЗАПИСЬ]	Запись в память; расстановка маркеров в записи; подтверждение ввода текстовой клавиатуры, подтверждение автокалибровки
 [СБРОС]	Обнуление результата измерения, прерывание записи в память
 [ДАННЫЕ]	Работа с данными
 [МЕНЮ]	Переход в меню, возврат в предыдущее окно
 Контекстные клавиши (КК): <b>Левая, Средняя, Правая</b> [ЛКК], [СКК], [ПКК] (расположены над экраном)	Текущая функция контекстной клавиши обозначается на индикаторе под клавишей
 Клавиши со стрелками [ВВЕРХ] – [ВНИЗ], [ВЛЕВО] – [ВПРАВО]	Навигация по меню; выбор значений текущего поля из списка, редактирование значений текущего поля; выбор параметров

Дополнительные функции клавиш описаны в соответствующих разделах руководства.



### 6.3. Измерительный модуль HF



Вид сверху ИМ-HF



Разъем MIC/HF



Разъемы X, Y, Z,  
П, А (BNC)

### 6.4. Проверка напряжения аккумуляторов, замена и зарядка аккумуляторов

Напряжение аккумуляторов можно видеть в последней строке большинства окон, в том числе в **стартовом окне**, в измерительных окнах, в меню измерительных режимов и т.д. Нормальное функционирование прибора обеспечивается при напряжении питания от 4,4 В до 5,2 В. Время работы при полностью заряженных аккумуляторах зависит от интенсивности работы и составляет примерно 4–5 ч (при использовании аккумуляторов, входящих в комплект поставки). Если напряжение опускается ниже 4,4 В, то поле с индикацией напряжения питания начинает мигать. В этом случае функционирование прибора может не соответствовать заявленным техническим характеристикам, и следует сменить аккумуляторы.

При установке элементов питания **соблюдайте полярность и последовательность установки** аккумулятора в гнездо: **сначала «+», затем «-»**.

**Внимание: несоблюдение последовательности установки может привести к повреждению аккумуляторного отсека и является нарушением правил эксплуатации прибора!**



Зарядка элементов питания осуществляется во внешнем зарядном устройстве. Допускается использование с прибором щелочных элементов питания типа LR6 (AA), однако продолжительность автономной работы в этом случае может снижаться.

При замене элементов питания результаты измерений, сохраненные в памяти прибора, не пропадают.

При подключении прибора к USB-порту компьютера питание осуществляется по USB-интерфейсу. При подключении внешнего питания (от компьютера по USB-интерфейсу или от внешнего адаптера) зарядка внутренней батареи не происходит.

Следует помнить, что современные аккумуляторы большой емкости обладают, как правило, и достаточно высоким уровнем саморазряда. Поэтому после длительных перерывов в работе с прибором не забывайте проверить состояние аккумуляторов.

Постоянный неполный разряд аккумуляторов и длительное их нахождение в разряженном или полуразряженном состоянии приведут к потере емкости. Желательно периодически проводить полный разряд аккумуляторов (просто оставить прибор включенным до его автоматического отключения) и сразу после этого полный заряд с помощью входящего в комплект поставки зарядного устройства.

### 6.5. Подключение первичных преобразователей

К аналоговым входам прибора **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)** могут быть напрямую подсоединены измерительные микрофоны, датчики со встроенной электроникой типа **IEPE (ICP)** с адаптером 110А-IEPE, антенны П6-70, П6-71, АЕ-20к и АН-20к. Для подключения иных первичных преобразователей и прямого входа по напряжению используются соответствующие адаптеры и согласующие устройства.

**Внимание. Подключение первичных преобразователей производится при выключенном приборе!**

Схемы подключения первичных преобразователей приведены в разделе 23.



## 6.6. Включение прибора и главное меню

Прибор включается вручную клавишей [ВКЛ/ВЫКЛ] или автоматически при подаче питания на разъем USB.

В первые несколько секунд после включения на экране показывается заставка с логотипом «ОКТАВА - Электрондизайн».

**Примечание.** Если на встроенном диске прибора находится файл с обновлением встроенного программного обеспечения, то поверх заставки загорается окно «Перешивка/reprogramming» и появляется тонкая черная горизонтальная линия (progress bar). В процессе обновления встроенного ПО линия перекрашивается в белый цвет, показывая пропорцию выполненных работ.

Примерно через 2 секунды после включения появляется **стартовое окно** главного меню прибора.



Главное меню прибора предназначено для запуска нужной программы. Различают два вида программ.

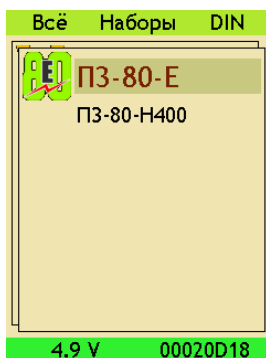
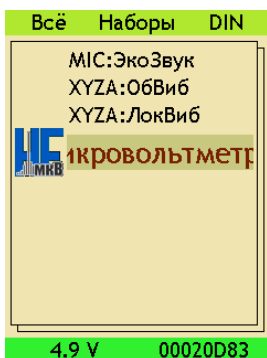
- **Системные программы** – это процедуры, предназначенные для настройки аппаратной платформы: установки даты и времени, выбора языка и цветовой схемы экрана, включения USB порта для обмена файлами, регистрации первичных преобразователей и калибраторов и т.д.
- **Измерительные программы, или режимы измерения.**

Доступ к системным программам осуществляется из **стартового окна** нажатием клавиши [МЕНЮ].

Выбор **измерительных программ** осуществляется непосредственно из главного меню.

Поскольку количество измерительных программ в приборе может быть достаточно большим, для удобства пользователей предусмотрена возможность работы с несколькими видами перечней режимов измерений.

**Списки стартового окна** показывают перечни последних использовавшихся режимов измерений. При первом включении прибора или при включении после обновления встроенного программного обеспечения эти перечни пустые.



Если внимательно посмотреть на **стартовое окно**, то можно заметить, что оно состоит как бы из двух наложенных друг на друга листов.

На первом листе показывается список последних применявшихся режимов измерений (измерительных программ) прибора **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)**. Максимальное число программ в этом списке – девять.

На втором листе показывается список последних применявшихся измерительных программ цифровых преобразователей **DIN**.

- Переключение между листами **стартового окна** осуществляется клавишами [Влево] / [Вправо].
- Левая контекстная клавиша [ЛКК] [Всё] позволяет перейти из **стартового окна** в окно «Режимы работы», содержащее полный перечень всех загруженных в прибор измерительных программ (см. п.6.7). Возврат из окна «Режимы работы» в **стартовое окно** осуществляется клавишей [МЕНЮ].
- Средняя контекстная клавиша [СКК] [Наборы] переводит в окно «Наборы», которое содержит список наборов измерительных программ (см.п.6.8). Перемещение по этому списку осуществляется клавишами [ВВЕРХ] / [ВНИЗ]. Клавиша [ОК] раскрывает перечень измерительных программ выбранного набора. Возврат в **стартовое окно** осуществляется клавишей [МЕНЮ].

- **Правая контекстная клавиша [ПКК] [DIN]** переводит в окно «**DIN**» со списком всех имеющихся в приборе режимов цифровых измерительных преобразователей **DIN** (ПЗ-80, ПЗ-81 и др.). Эти режимы измерения сгруппированы в специальные папки. Каждая такая папка соответствует конкретному цифровому преобразователю: ОКТАФОН-110, ПЗ-80-Е и т.д. Выберите нужный цифровой преобразователь клавишами **[ВВЕРХ]** / **[ВНИЗ]** и нажмите **[ОК]**. На экране появится перечень режимов измерений выбранного цифрового преобразователя.

**Примечание.** В некоторых комплектациях прибора набор программ «**Цифровые измерители DIN**» может отсутствовать».

- Чтобы запустить нужную измерительную программу (режим измерения), найдите её в подходящем списке, выделите клавишами **[ВВЕРХ]** / **[ВНИЗ]** и нажмите клавишу **[ОК]**.
- Клавиша **[СБРОС]** удаляет выбранный режим измерения из **стартового окна** (но не из окон «**Режимы работы**», «**Наборы**», «**DIN**»).

В нижней строке **стартового окна** показаны напряжение питания прибора и уникальный внутренний идентификационный номер (**VIN**). Этот номер требуется для заказа обновления встроенного программного обеспечения, а также для получения лицензий к специализированным программам, работающим с данными приборов (**Signal+**, **ReportXL** др.).

#### **6.7. Полный перечень измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, Исполнение «HF – Белая»**

<b>Краткое обозначение в Главном меню</b>	<b>Полное наименование</b>
MXYZ: 1/3окт	1/3-октавный анализатор MXYZ
MIC: 1/12окт	1/12-октавный анализатор MIC
MIC:мкВ-метр	Микровольтметр MIC
HF:мкВ-метр	Микровольтметр HF
MXYZ: БПФ-4	БПФ-анализатор MXYZ
MIC:УЗ-40 кГц	Ультразвук 40 кГц
HF:УЗ-100 кГц	Ультразвук 100 кГц
MIC:Экозвук	Экозвук ЭФБ-110А
HF:П6-70	П6-70 ЭФБ-HF
HF:П6-71	П6-71 ЭФБ-HF
XYZA: ОбВиБ	Общая вибрация ЭФБ-HF
XYZA:ЛокВиБ	Локальная вибрация ЭФБ-HF
М:Ш+XYZ:ВиБ	Шум+Вибрация
DIN:ОбВиБ	Общая вибрация для 110-IEPE-DIN
DIN: ЛокВиБ	Локальная вибрация для 110-IEPE-DIN
DIN: ЭкоЗвук	ЭкоЗвук-DIN для ОКТАФОН-110
DIN:мкВ	Микровольтметр-DIN для ОКТАФОН-110
DIN:ПЗ-80-Е	ПЗ-80-Е
DIN:E300	ПЗ-80-E300 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:E400	ПЗ-80-E400 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:H300	ПЗ-80-H300 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:H400	ПЗ-80-H400 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:ПЗ-81мкТл	ПЗ-81-01 (мкТл)
DIN:ПЗ-81мТл	ПЗ-81-02 (мТл)
DIN:ЭкоТерма-1	ЭкоТерма-1-DIN
DIN:TTM-2-04	TTM-2-04-DIN
DIN:Эколайт	Эколайт-01-DIN

В зависимости от комплекта поставки прибор может содержать неполный перечень измерительных программ.

## 6.8. Типовые наборы измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, Исполнение НФ (Белая)

Измерительные программы встроенного программного обеспечения прибора ЭКОФИЗИКА-110А, НФ (Белая) объединены в следующие типовые наборы.

### – Инженерная виброакустика ЭФБ-НФ (Обозначение: «Инженерия»)

Набор включает в себя универсальные функции измерения и частотного анализа вибрации:

- МХYZ: 1/3окт
- МХYZ: БПФ-4
- МIC: 1/12окт
- МIC: мкВ
- НФ: мкВ-метр
- НФ: УЗ-100 кГц
- НФ: П6-70
- НФ: П6-71

### - Санитарная виброакустика ЭФБ-НФ («Санитария»)

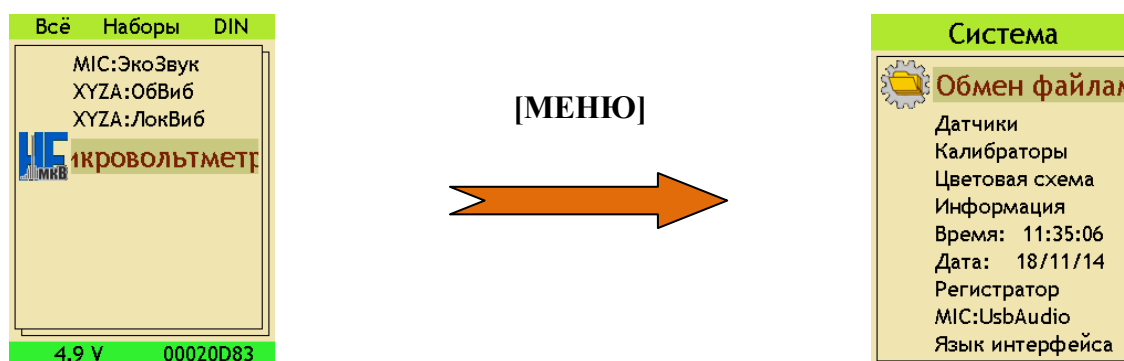
- МIC: ЭкоЗвук
- ХYZA: ОбВиБ
- ХYZA: ЛокВиБ
- МIC: УЗ-40кГц
- М: Ш+ХYZ: ВиБ
- НФ: П6-70
- НФ: П6-71

### - Цифровые измерители DIN (DIN)

- ПЗ-80-ЕН500 (папка)
  - DIN: E300
  - DIN: E400
  - DIN: H300
  - DIN: H400
- ПЗ-80-Е (папка)
  - DIN: ПЗ-80-Е
- ПЗ-81 (папка)
  - DIN: ПЗ-81 мкТл
  - DIN: ПЗ-81 мТл
- ЭкоТерма-1 (папка)
  - DIN: ЭкоТерма-1
- ТТМ-2-04 (папка)
  - DIN: ТТМ-2-04
- Эколайт-01 (папка)
  - DIN: Эколайт
- 110-IEPE-3-DIN (папка)
  - DIN: ОбВиБ
  - DIN: ЛокВиБ
- ОКТАФОН-110 (папка)
  - DIN: ЭкоЗвук
  - DIN: мкВ-метр

## 6.9. Системные программы прибора ЭКОФИЗИКА-110А, Исполнение НФ (Белая)

Чтобы попасть в меню системных программ, нужно перейти в стартовое окно и нажать клавишу [МЕНЮ]. На экране появится окно «Система».



Меню системных программ содержит следующие пункты.

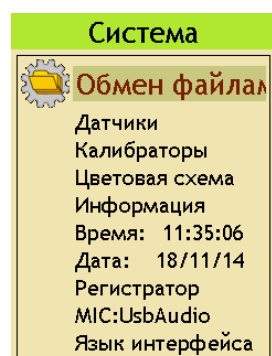
### Обмен файлами

Внутренняя память прибора подключается к внешним устройствам как съемный USB-диск

<b>Датчики</b>	Картотека зарегистрированных первичных преобразователей
<b>Калибраторы</b>	Картотека зарегистрированных калибраторов
<b>Цветовая схема</b>	Выбор цветовой схемы, регулировка яркости экрана
<b>Информация</b>	Сведения о системе
<b>Время:</b>	Установка текущего времени
<b>Дата:</b>	Установка текущей даты
<b>Регистратор</b>	Специальная программа, которая позволяет осуществлять запись оцифрованных временных реализаций сигналов от всех входных каналов (М, Х, Y, Z или А, Х, Y, Z) в энергонезависимую память прибора, а также передавать эти реализации по телеметрии на внешние устройства
<b>MIC:USBAudio</b>	Специальная программа, которая превращает прибор в устройство USBAudio (цифровой микрофон) для осуществления общераспространенных видов звукозаписи (WAV и пр.) в компьютер стандартными средствами операционной системы.
<b>Язык интерфейса</b>	Выбор языка для экранных окон

Перемещение по системному меню осуществляется клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]**. Возврат в **стартовое окно** осуществляется клавишей **[МЕНЮ]**.

#### 6.9.1. Обмен файлами через USB порт



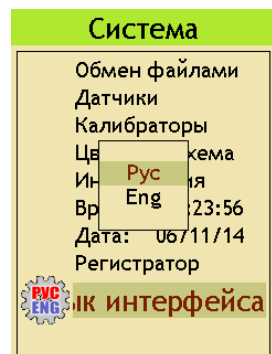
Для того, чтобы открыть доступ к файлам прибора через USB порт, выделите в меню **«Система»** пункт **«Обмен файлами»** и нажмите клавишу **[ОК]**. Прибор превращается в обычную флешку и начинает восприниматься внешними устройствами как съемный диск. На экране появится информационное сообщение

**«Идет обмен файлами с ПК. Для завершения отключите диск средствами Windows и нажмите ОК».**

Пока прибор находится в режиме обмена файлами управление им через клавиатуру невозможно (за исключением клавиши **[ОК]**, которая прерывает обмен данных и возвращает прибор в обычное состояние).

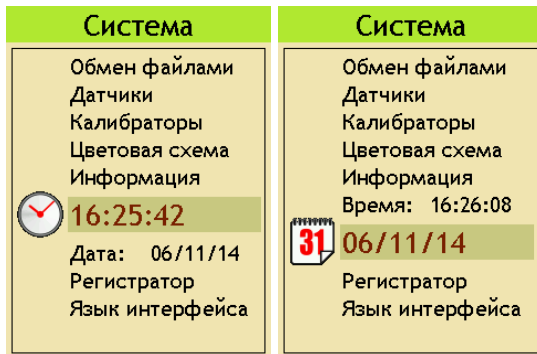
Подробно вопрос подключения прибора к компьютеру рассмотрен в п. 7.11.7.

#### 6.9.2. Выбор языка интерфейса



Выделите в меню **«Система»** пункт **«Язык интерфейса»** и нажмите клавишу **[ОК]**. На экране появится подменю выбора языка (Рус/Eng). Выберите клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** нужный язык и нажмите ОК. Если вы хотите закрыть это подменю без изменения языка, нажмите вместо **[ОК]** клавишу **[МЕНЮ]**.

### 6.9.3. Настройка даты и времени

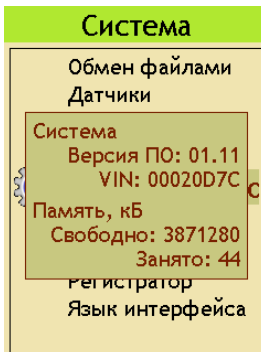


Чтобы установить правильную дату или время, войдите в меню **«Система»**, выделите клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** соответствующую строку (Дата, Время) и нажмите клавишу **[ОК]**.

Выбранная строка перейдет в режим редактирования. Перемещайте курсор в нужное место строки клавишами **[ВПРАВО]** и **[ВЛЕВО]** и изменяйте значения в точке курсора клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]**.

Чтобы сохранить сделанные изменения нажмите клавишу **[ОК]**. Если вы хотите выйти из режима установки без изменения даты (времени), нажмите вместо **[ОК]** клавишу **[МЕНЮ]**.

### 6.9.4. Информация о системе



Выделите в меню **«Система»** пункт **«Информация»** и нажмите клавишу **[ОК]**. На экране появится информационный блок со следующими сведениями:

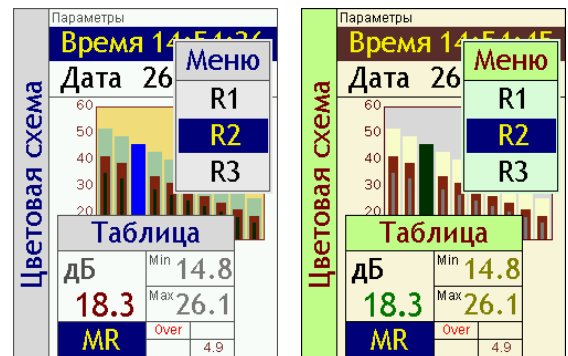
- Текущая версия встроенного программного обеспечения.
- Уникальный идентификационный номер вашего прибора (VIN).
- Объем свободной энергонезависимой памяти прибора.
- Объем занятой энергонезависимой памяти прибора.

Эта информация может вам потребоваться для заказа обновлений встроенного ПО, а также для получения лицензий на использование ПО Signal+, ReportXL и пр.

Для того, чтобы закрыть информационное окно, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

### 6.9.5. Цветовая схема

Для того, чтобы настроить изображение на экране в соответствии с условиями окружающей среды, выделите в меню **«Система»** пункт **«Цветовая схема»** и нажмите клавишу **[ОК]**. На экране появится окно **«Цветовая схема»**. Клавиши **[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]** переключают палитру цветов, которыми изображаются различные элементы экранных окон прибора. Клавиши **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** регулируют яркость экрана.



Настроив изображение, нажмите клавишу **[ОК]** для выхода. Если вы хотите вернуться в меню **«Система»** без изменения цветовой схемы, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

### 6.9.6. Пункты меню «Датчики» и «Калибраторы»

Для входа в картотеку первичных преобразователей выделите в меню **«Система»** пункт **«Датчики»** и нажмите клавишу **[ОК]**. Картотека первичных преобразователей предназначена для хранения следующих сведений:

- Название и серийный номер датчика.
- Физическая величина (что измеряет датчик).
- Основная и производные единицы измерений и их опорные уровни.

- Номинальная чувствительность датчика.
- Калибровочные поправки для каждого разрешенного канала.

Зарегистрированные в картотеке датчики и их калибровочные настройки становятся доступными в тех режимах измерения (измерительных программах), которые используют соответствующие физические величины. Один раз зарегистрировав несколько датчиков, вы сможете затем легко переключаться между ними в процессе измерений. Причем при этих переключениях вам не нужно будет перекалибровывать прибор.

Подробно о том, как работает система **«Диспетчер датчиков»**, рассказано в пп.6.9.8, 7.1

Выход из картотеки **«Датчики»** в меню **«Система»** осуществляется удержанием клавиши **[ВКЛ/ВЫКЛ]** в течение 2-3 секунд.

Для входа в картотеку калибраторов выделите в меню **«Система»** пункт **«Калибратор»** и нажмите клавишу **[ОК]**. Картотека калибраторов содержит следующие сведения:

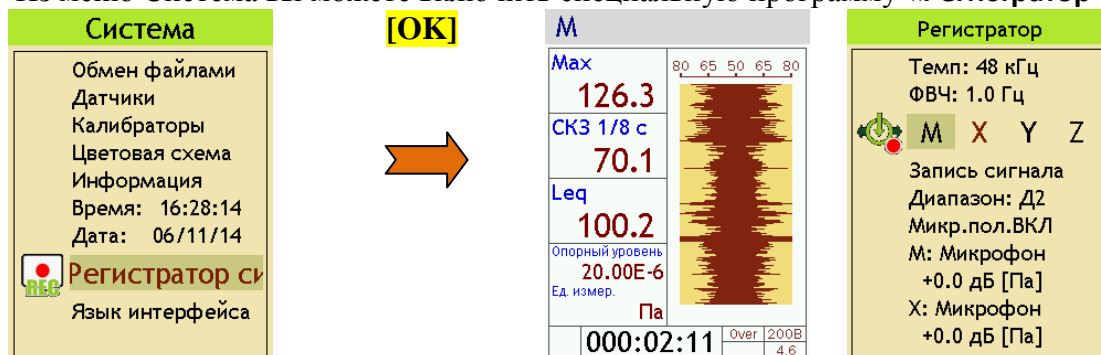
- Название и серийный номер зарегистрированных калибраторов.
- Физическая величина и единица измерений.
- Частота калибратора.
- Уровень калибровочного сигнала.

Зарегистрированные в картотеке калибраторы могут использоваться для автоматической калибровки в тех режимах измерения (измерительных программах), которые используют соответствующие физические величины и единицы измерения.

Выход из картотеки **«Калибраторы»** в меню **«Система»** осуществляется удержанием клавиши **[ВКЛ/ВЫКЛ]** в течение 2-3 секунд.

#### 6.9.7. Пункт меню Регистратор

Из меню Система вы можете включить специальную программу **«Регистратор сигналов»**



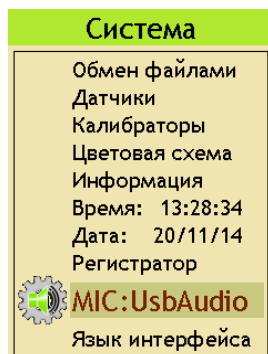
Эта программа позволяет осуществлять запись оцифрованных временных реализаций сигналов от всех трех входных каналов в энергонезависимую память прибора, а также передавать эти реализации по телеметрии на внешние устройства.

Для выхода из программы **«Регистратор сигналов»** в меню **«Система»** нажмите и удерживайте клавишу **[ВЫКЛ]** и в ответ на запрос: **«Идут измерения. Выйти?»** нажмите клавишу **[ОК]**.

#### 6.9.8. Пункт меню MIC:UsbAudio

Из меню Система вы можете включить специальную программу **«MIC:USBAudio»**





Эта программа превращает прибор в цифровой микрофон, который можно подключать к компьютеру как типовое устройство **USB Audio** и выполнять звукозапись стандартными средствами операционной системы и программами.

Клавиша [МЕНЮ] позволяет открывать и закрывать меню этой измерительной программы.

В меню **MIC:USBAudio** имеются следующие особенности:

- Диапазон:Д1/Д2/Д3**      Выбор коэффициента усиления
- Микр.пол.ВКЛ/ВЫКЛ**      Установка напряжения поляризации
- Микрофон**      Выбор датчика из категории «Звуковое давление»

Для выхода из программы «**MIC:UsbAudio**» в меню «**Система**» нажмите и удерживайте клавишу [ВЫКЛ].

#### 6.10. Система настройки измерительных трактов «Диспетчер датчиков»

В приборах серии «Белая Экофизика» имеется гибкая система настройки измерительного тракта, которая называется «Диспетчер датчиков»

Диспетчер датчиков включает в себя следующие составные части:

- реестр измеряемых величин (единиц измерения);
- картотека зарегистрированных первичных преобразователей;
- картотека зарегистрированных калибраторов;
- журнал диспетчера.

##### 6.10.1. Реестр измеряемых величин

Реестр измеряемых величин содержит базовые сведения о допустимых единицах измерения:

- Наименование измеряемой физической величины;
- Основная единица измерения и её опорный уровень для пересчета в децибелы;
- Вторичные единицы измерения, которые соответствуют интегрированию или дифференцированию сигнала, выраженному в основных единицах измерения; а также их опорные уровни для пересчета в децибелы.

##### Реестр измеряемых величин прибора ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)

Измеряемая величина	Основная единица (ОЕ) и её опорный уровень	Вторичные единицы измерения		
		ОЕ/с	ОЕ·с	ОЕ·с <sup>2</sup>
Звуковое давление	Па	х	х	х
	20е-6	х	х	х
Виброускорение	м/с <sup>2</sup>	х	м/с	м
	1е-6	х	5е-8	1е-12
Виброскорость	м/с	м/с <sup>2</sup>	м	х
	5е-8	1е-6	1е-12	х
Напряжение	мВ	мВ/с	мВ·с	мВ·с <sup>2</sup>
	1е-3	1е+0	1е-6	1е-9
Произвольная единица	EU	EU/с	EU·с	EU·с <sup>2</sup>

	1e-6		5e-8	1e-12
Магнитное поле НЧ / ВЧ	А/м	х	х	х
	1e-3	х	х	х
Электрическое поле НЧ / ВЧ	В/м			
	1e-3			

Каждая измерительная программа прибора работает с конкретными физическими величинами (единицами измерений) по каждому каналу. В некоторых программах пользователь может по разным каналам работать с разными видами физических величин и единиц измерений.

При регистрации нового датчика пользователь указывает, для какой единицы измерения он будет использоваться.

При запуске измерительной программы (например, **Общая вибрация ЭФБ-НЧ**) прибор сканирует картотеку зарегистрированных первичных преобразователей по маске допустимых единиц измерения и формирует перечень тех датчиков, которые могут работать в выбранном режиме измерений.

В некоторых измерительных программах разные каналы работают с разными единицами измерений и с разными списками допустимых датчиков.

#### 6.10.2. Картотека зарегистрированных первичных преобразователей (датчиков)

Датчики	Добавить	Удалить
Звуковое давление [Па] М А Х Y Z	Микрофон ВМК-205	
Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ] М А Х Y Z	МК-265	
Виброскорость [м/с] М А Х Y Z		
Напряжение [мВ] М А Х Y Z		
Произвольная [ЕУ] М А Х Y Z		
Магнитное поле НЧ [А/м] М А Х Y Z		

Вход в картотеку датчиков осуществляется из меню **Система** (см. п.6.9.6). В этой картотеке хранятся карточки зарегистрированных в системе первичных преобразователей.

Карточки группируются по разделам, соответствующим различным измеряемым величинам (см.п.6.10.1).

Один и тот же первичный преобразователь можно приписать разным единицам измерений.

Для этого нужно создать для него несколько соответствующих карточек.

В карточке указывается название датчика, заводской номер, единица измерения, номинальная чувствительность датчика и индивидуальные коэффициенты калибровки (отклонение фактической чувствительности от номинального значения в дБ).

Коэффициенты калибровки можно задать для каждого канала независимо, так как один и тот же датчик может быть подсоединен к разным входам прибора.

В карточке датчика пользователь может отредактировать ручную название единицы измерения, опорный уровень, калибровочные поправки. Эти изменения не затрагивают таблицу реестра измеряемых величин.

В некоторых измерительных программах имеется функция автоматической калибровки измерительного тракта с использованием внешнего калибратора. Если проводится такая автоматическая калибровка, новые калибровочные поправки заносятся в карточку соответствующего датчика.

Автоматическая калибровка невозможна для тех датчиков, в карточке которых пользователь изменил базовые параметры единицы измерения (название, опорный уровень).

Название датчика	<b>ВМК-205</b>	
Серийный номер	S/N XXX	
Номинальная чувств.	50.00E-3	Ед. измер. Па
Разрешенные каналы	М + 0.00 дБ Х + 0.00 дБ Y + 0.00 дБ Z + 0.00 дБ	



Картотека зарегистрированных датчиков может быть переписана в компьютер в виде отдельно файла и отредактирован с помощью специализированной программы.

### 6.10.3. Картотека зарегистрированных калибраторов

Калибраторы	Калибраторы
Звуковое давление [Па] 20.00E-6	Звуковое давление [Па] 20.00E-6
Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ] 1.00E-6	Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ] 1.00E-6
Напряжение [мВ] 1.00E-3	Напряжение [мВ] 1.00E-3

Вход в картотеку калибраторов осуществляется из меню **Система** (см. п.6.9.6). В этой картотеке хранятся карточки калибраторов, которые можно использовать для автоматической калибровки измерительного тракта в подходящей измерительной программе. Карточки калибраторов сгруппированы по измеряемым величинам (единицам измерения).

Карточка каждого калибратора содержит следующие сведения: тип, серийный номер, единица измерения калибруемой физической величины, уровень калибровочного сигнала. Единица измерения калибратора выбирается из реестра измеряемых величин. Если калибратор предполагается использовать для калибровки разных единиц измерения (например, Па и ЕВ), то его необходимо зарегистрировать для каждой требуемой единицы измерения по отдельности, то есть создать для него несколько карточек.

Тип калибратора	
<b>AK-1000</b>	
Серийный номер	
<b>S/N 001</b>	
Опорный уровень	Ед. измер.
<b>20.00E-6</b>	<b>Па</b>
Рабочая частота	
<b>1000 Гц</b>	
Уровень калибратора	
<b>+ 94.00 дБ</b>	

При проведении автоматической калибровки в том или ином режиме измерения пользователь может временно откорректировать данные о калибровочном уровне. Однако эти изменения не заносятся в карточку калибратора.

Все изменения калибровочного уровня калибратора регистрируются в журнале диспетчера датчиков.

### 6.10.4. Журнал диспетчера

Любое изменение картотек датчиков и калибраторов сопровождается записью в журнал диспетчера, имеющий кольцевую структуру. Запись содержит исчерпывающую информацию о внесенных изменениях и маркируется датой и временем. Журнал диспетчера не может быть перезаписан или изменен с помощью средств внешнего доступа.

Журнал диспетчера может быть выгружен в компьютер для просмотра в виде специального файла.

## 7. Приступаем к работе с прибором

### 7.1. Регистрация датчиков, калибровочные параметры прибора

Прежде, чем приступить к измерениям, необходимо убедиться, что ваши датчики, микрофоны и т.п. зарегистрированы в картотеке первичных преобразователей.

Зарегистрированные датчики и их калибровочные настройки становятся доступными в соответствующих режимах измерения.

**Примечание:** цифровые измерители DIN содержат калибровочные параметры в своей собственной памяти и не используют картотеку прибора ЭКОФИЗИКА-110А (Белая). Поэтому первичные преобразователи, применяемые только с измерителями DIN (например, с ОКТАФОН-110А-DIN, ОКТАФОН-110В-DIN, 110-IEPE-DIN и т.п.), регистрировать необязательно.

Для регистрации датчика или изменения его параметров выполните следующую процедуру:

- Войдите в картотеку первичных преобразователей (см. п.6.10.2).
- Выберите физическую величину, для которой предназначен этот датчик.

Датчики						
Звуковое давление [Па]	М	А	Х	У	З	
Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ]	М	А	Х	У	З	
Виброскорость [м/с]	М	А	Х	У	З	
Напряжение [мВ]	М	А	Х	У	З	
Произвольная [ЕУ]	М	А	Х	У	З	
Магнитное поле НЧ [А/м]	М	А	Х	У	З	

Каждый режим измерений (измерительная программа) работает со строго определенными физическими величинами и «не видит» те первичные преобразователи, которые относятся к «посторонним» физическим величинам. Поэтому, если вы предполагаете использовать датчик в разных измерительных программах, которые работают с разными величинами, вам придется создать для него несколько карточек.

**Таблица соответствия измерительных программ и физических величин:**

	Звуковое давление	Виброускорение	Виброскорость	Напряжение	Произв. величина	Магн. поле НЧ/ВЧ	Эл. поле НЧ/ВЧ
МХYZ: 1/3окт	+	+	+	+	+	+ / +	+ / +
МIS: 1/12окт	-	-	-	-	+	-	-
МIS: мкВ-метр	-	-	-	+	-	-	-
HF: мкВ-метр	-	-	-	+	-	-	-
МХYZ: БПФ-4	+	+	+	+	+	+ / +	+ / +
МIS: УЗ-40 кГц	+	-	-	-	-	-	-
HF: УЗ-100 кГц	+	-	-	-	-	-	-
МIS: Экозвук	+	-	-	-	-	-	-
HF: П6-70	-	-	-	-	-	+ / +	+ / +
HF: П6-71	-	-	-	-	-	+ / +	+ / +
ХYZA: ОбВиБ	-	+	-	-	-	-	-
ХYZA: ЛокВиБ	-	+	-	-	-	-	-
М: Ш+ХYZ: ВиБ	М: + XYZ: -	М: - XYZ: +	-	-	-	-	-

Добавить		Удалить	
Виброускорение	Акселерометр		
	AP2082M-X		
	AP2082M-Y		
	AP2082M-Z		
	ДН-4-Э		

Выделите нужную физическую величину клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] и нажмите клавишу [ОК].

На экране появится список зарегистрированных датчиков выбранного типа.

Первая позиция в этом списке – датчик-шаблон (на примере – **Акселерометр**). Вы можете изменить его калибровки и использовать для проведения измерений. Но программа не позволит изменить его название, серийный номер и номинальную чувствительность.

Карточки датчиков, зарегистрированных пользователем, позволяют изменять все ключевые характеристики.

- **Добавление карточки нового датчика, редактирование карточки**

Название датчика	
AP2082M-Y	
Серийный номер	
S/N XXX	
Номинальная чувств.	Ед. измер.
10.00E-3	м/с2
Разрешенные каналы	
M	нет калибровки
A	нет калибровки
X	+ 0.00 дБ
Y	+ 0.00 дБ
Z	+ 0.00 дБ

Находясь в меню-списке зарегистрированных датчиков, выберите клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] тот датчик, который вы хотите использовать в качестве образца для новой карточки, и нажмите левую контекстную клавишу [Добавить]. На экране появится карточка, заполненная данными датчика-образца.

Клавиши со стрелками [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] позволяют ходить по тем полям карточки, которые можно изменять.

Клавиша [ОК] переводит выделенное поле карточки в режим редактирования (изменения).

- **Ввод (редактирование) названия и серийного номера датчика**

я/z	A/a
А Б В Г Д Е Ё Ж	
З И Й К Л М Н О	
П Р С Т У Ф Х Ц	
Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю	
Я / ? - + . ,	
Название датчика	
A P 2 0 8 2 M - Y	
X	+ 0.00 дБ
Y	+ 0.00 дБ
Z	+ 0.00 дБ

Чтобы ввести или изменить название датчика, или его серийный номер, выделите клавишами со стрелками [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] соответствующее поле и нажмите [ОК].

Вы увидите экранную клавиатуру, работа с которой описана в п.7.6.

Набрав нужный текст, нажмите клавишу [ЗАПИСЬ] для сохранения и возврата в окно карточки.

Если вы хотите вернуться в окно карточки без сохранения введенного текста, нажмите клавишу [МЕНЮ].

- **Ввод (редактирование) номинальной чувствительности**

Название датчика	
AP2082M-Y	
Серийный номер	
S/N XXX	
Номинальная чувств.	Ед. измер.
10.00E-3	м/с2
Разрешенные каналы	
M	нет калибровки
A	нет калибровки
X	+ 0.00 дБ
Y	+ 0.00 дБ
Z	+ 0.00 дБ

Поле номинальной чувствительности относится к цифровому типу. Редактирование цифровых полей рассмотрено в п.7.7.

**Внимание:** калибровочные поправки вибродатчика указываются в паспорте виброметра и свидетельстве о поверке для конкретной величины номинальной чувствительности! Убедитесь в том, что с паспортными данными совпадают не только калибровочные поправки, но и номинальная чувствительность!

- **Разрешенные каналы и изменение калибровочных поправок вручную**

Название датчика	AP2082M-Y
Серийный номер	S/N XXX
Номинальная чувств.	10.00E-3
Ед. измер.	м/с2
Разрешенные каналы	
M	нет калибровки
A	нет калибровки
X	+ 0.00 дБ
Y	+ 0.00 дБ
Z	+ 0.00 дБ

Чтобы установить калибровочные поправки, выделите строку соответствующего канала и нажмите клавишу [ОК]. Перемещайте курсор в нужное место поля клавишами [ВПРАВО] и [ВЛЕВО] и изменяйте значения в точке курсора клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]. Чтобы сохранить сделанные изменения нажмите клавишу [ОК]. Если вы хотите выйти из режима установки без изменения даты (времени), нажмите вместо [ОК] клавишу [МЕНЮ].

*Примечание: если в качестве образца нового датчика выбран датчик-шаблон, то в новой карточке для каждого разрешенного канала будут стоять слова «нет калибровки», что соответствует калибровочной поправке примерно 0,0 дБ.*

При вводе и проверке калибровочных поправок не забывайте убедиться в том, что номинальная чувствительность датчика введена в соответствии с паспортными данными.

- Единица измерений: редактирование обозначения, опорного уровня, производных единиц.

Вы можете переименовать единицу измерения для своего датчика, а также изменить её опорный уровень. Эта функция может быть полезной, если потребуется представлять результаты, например, не в м/с2, а в мм/с2 и т.п.

*Примечание 1. Для переименованных единиц измерений функция автоматической калибровки становится недоступной. Их калибровочные поправки можно изменить только вручную (см. предыдущий пункт).*

*Примечание 2. Переименование единиц измерений невозможно в карточке датчика-шаблона.*

Чтобы перейти в карточку единицы измерения, выделите поле **Ед.измер.** и нажмите клавишу [ОК]. Вы увидите окно настройки единицы измерений:

Настройка физической величины	[м/с2]
Ед. измер.	м/с2
Опорный уровень	1.00E-6
Настройка дифференцирования	
Настройка интегрирования	[м/с]
Ед. измер.	м/с
Опорный уровень	50.00E-9
Настройка дв. интегрирования	[м]
Ед. измер.	м
Опорный уровень	1.00E-12

В этом окне мы видим имя единицы измерения (на примере – **м/с2**), её опорный уровень (уровень, соответствующий 0,0 дБ), а также имена и опорные уровни вторичных единиц измерений, которые соответствуют физическим величинам, получаемым с помощью интегрирования (однократного и двойного) или дифференцирования рассматриваемой физической величины.

*Примечание: вторичные единицы измерения становятся доступны в некоторых режимах измерения (измерительных программах).*

я/z	A/a
0 1 2 3 4 5 6 7	
8 9 A B C D E F	
G H I J K L M N	
O P Q R S T U V	
W X Y Z : , .	
Физическая величина	
Ед. измер.	м / с 2
Опорный уровень	
Настройка дв. интегрирования	[м]
Ед. измер.	м
Опорный уровень	1.00E-12

Чтобы переименовать единицу измерения, выделите клавишами со стрелками [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] соответствующее поле и нажмите клавишу [ОК].

Вы увидите экранную клавиатуру, работа с которой рассмотрена выше в п.7.6.

Введите нужный текст, используя клавиши со стрелками, а также клавиши [ОК] (выбор символа) и [СБРОС] (удаление символа слева). Для подтверждения текста нажмите клавишу [ЗАПИСЬ]. Если вы хотите выйти из режима редактирования без сохранения сделанных изменений, нажмите вместо [ЗАПИСЬ] клавишу [МЕНЮ].

AP2082M-Y	
Настройка физической величины [м/с <sup>2</sup> ]	
Ед. измер. м/с <sup>2</sup>	Опорный уровень 1.00E-6
Настройка дифференцирования	
Настройка интегрирования [м/с]	
Ед. измер. м/с	Опорный уровень 50.00E-9
Настройка дв. интегрирования [м]	
Ед. измер. м	Опорный уровень 1.00E-12

Чтобы изменить опорный уровень, выделите клавишами со стрелками [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] соответствующее поле и нажмите клавишу [ОК]. Перемещайте курсор в нужное место поля клавишами [ВПРАВО] и [ВЛЕВО] и изменяйте значения в точке курсора клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]. Чтобы сохранить сделанные изменения нажмите клавишу [ОК]. Если вы хотите выйти из режима редактирования без сохранения сделанных изменений, нажмите вместо [ОК] клавишу [МЕНЮ].

#### • Изменение карточки существующего датчика

Добавить Удалить	
Виброускорение	Акселерометр
	AP98
	ДН-4Э
	AP2082M-X
	AP2082M-Y
	AP2082M-Z

Находясь в меню-списке зарегистрированных датчиков, выберите клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] тот датчик, карточку которого вы хотите посмотреть или изменить и нажмите клавишу [ОК].

Находясь в карточке датчика, вы можете изменять его название, серийный номер, номинальную чувствительность, калибровочные поправки, наименования и опорные уровни единиц измерения (см. выше п. **Добавление карточки нового датчика, редактирование карточки**)

*Примечание: если вы находитесь в карточке датчика-шаблона, то для редактирования будут доступны только калибровочные поправки.*

#### • Удаление карточки датчика

Чтобы удалить карточку датчика, выделите его имя в списке и нажмите правую верхнюю контекстную клавишу [Удалить]. В ответ на запрос «Удалить датчик?» нажмите [ОК] для подтверждения удаления или [МЕНЮ], если вы передумали удалять карточку датчика.

## 7.2. Регистрация калибраторов

#### • Зачем нужно регистрировать калибратор?

Некоторые измерительные программы (например, «ЭкоЗвук ЭФБ-110А») имеют функцию автоматической калибровки. При запуске этой функции, вам нужно будет выбрать соответствующий калибратор. Для того чтобы каждый раз не исправлять частоту и калибровочный уровень, имеющиеся в карточке-шаблоне, удобнее зарегистрировать отдельную карточку своего калибратора.

#### • Вход в картотеку калибраторов

Вход в картотеку калибраторов описан в п. 6.10.3.

#### • Создание карточки калибратора

Добавить Удалить	
Виброускорение	Эталон
	AT01
	394C06

Находясь в меню-списке калибраторов, нажмите левую контекстную клавишу [Добавить]. На экране появится карточка, заполненная данными датчика-образца.

- **Изменение карточки калибратора**

Тип калибратора		АТ01
Серийный номер		S/N 001
Опорный уровень	Ед. измер.	1.00E-6 м/с2
Рабочая частота		160 Гц
Уровень калибратора		+140.00 дБ

Карточка «Эталон» не может быть изменена. Карточки калибраторов, заведенные пользователем, могут быть отредактированы.

Клавиши со стрелками [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] позволяют ходить по тем полям карточки, которые можно изменять:

«Тип калибратора», «Серийный номер», «Рабочая частота», «Уровень калибратора».

Клавиша [ОК] переводит выделенное поле карточки в режим редактирования (изменения).

Ввод текста и изменения численных производятся так, как описано в п.7.6.

Для закрытия карточки калибратора нажмите клавишу [МЕНЮ].

- **Удаление карточки калибратора**

Чтобы удалить карточку калибратора, выделите его имя в списке и нажмите правую верхнюю контекстную клавишу [Удалить]. В ответ на запрос «Удалить калибратор?» нажмите [ОК] для подтверждения удаления или [МЕНЮ], если вы передумали удалять карточку.

### 7.3. Вызов нужной измерительной программы и выход из неё

Всё	Наборы	DIN
 <b>ЭкоЗвук ЭФБ-1</b> MIC:1/12окт HF:УЗ-100кГц XYZA:06Ви6 HF:П6-70 MIC:УЗ-40кГц MXYZ:1/3окт HF:мкВ-метр MXYZ:БПФ-4		
4.9 V 00020D83		

Для того, чтобы запустить нужную измерительную программу (режим измерения), перейдите в **стартовое окно** (см. п. 6.6), найдите нужный пункт клавишами [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] и нажмите клавишу [ОК].

Чтобы выйти из измерительной программы в **стартовое окно** нажмите и удерживайте клавишу [ВЫКЛ].

Если при этом идут измерения, на экране появится запрос: «Идут измерения. Выйти?». Для подтверждения выхода из программы нажмите клавишу ОК, пока на экране этот запрос.

### 7.4. Как работать с меню выбранной измерительной программы

После запуска выбранной в **стартовом окне** измерительной программы на экране появляется одно из окон измерений (как правило, то, которое было активным при выключении последнего сеанса этой программы). Чтобы перейти в меню настройки этого режима, нажмите клавишу [МЕНЮ].

MIC:ЭкоЗвук  <b>Шум ГРАФИК</b> Мультизапись Диапазон: D2 Микр.пол.ВКЛ М: Микрофон +0.0 дБ Откат: 5 сек Время: 14:11:58 Дата: 07/11/14 Подсв. вкл.	MIC:ЭкоЗвук Микр.пол.ВКЛ М: Микрофон +0.0 дБ Откат: 5 сек Время: 14:12:16 Дата: 07/11/14 Подсв. вкл. Питание: 4.7 В VIN: 20D7C  <b>Версия: 01.00</b>
--	---

В заголовке меню мы видим краткое название измерительной программы.

Клавиши [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] позволяют перелистать пункты меню.

На примере слева приведено меню измерительной программы «ЭкоЗвук ЭФБ-110А».

### Рассмотрим более подробно поля этого меню:

 <b>Шум ГРАФИК</b>
---

Наименование измерительного окна, в которое вы перейдете, если нажмёте клавишу [МЕНЮ]. Переключение этого поля можно производить в этом меню клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО], а также непосредственно в измерительном окне клавишей [ОК].



Полный перечень измерительных окон каждой измерительной программы приведен в её разделе.

**Мультизапись**

В этом поле показан выбранный режим сохранения результатов измерений в память прибора. В зависимости от вида измерительной программы могут быть доступны следующие режимы сохранения: **Мультизапись, Автозамер, Групповая запись, Запись сигнала** (см.п.7.8).

Чтобы переключить режим сохранения результатов в память, выделите соответствующую строку и используйте клавиши **[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]**.

Чтобы перейти к настройке выбранного режима сохранения результатов, выделите соответствующую строку и нажмите клавишу **[ОК]**. Подробнее об этом см. п.7.8.

**Диапазон: Д2**

В этом поле показан диапазон измерений. Чтобы переключить диапазон, выделите соответствующую строку и нажмите клавишу **[ОК]**. Подробнее об этом см. п.7.9.

*Примечание: функция переключения диапазона измерений может отсутствовать в тех измерительных программах, которые работают с каналами X, Y, Z и A.*

**Микр.пол.ВКЛ**

В этом поле вы можете установить напряжение поляризации 200 В (состояние ВКЛ.) или 0 В (состояние ВЫКЛ.). Чтобы установить нужное напряжение поляризации, выделите соответствующую строку и нажимайте клавишу **[ОК]**. Установленное напряжение поляризации будет показано также в нижнем правом углу каждого измерительного окна.

*Данное поле может отсутствовать в тех программах, которые не предусматривают работу с конденсаторными микрофонами.*

**М: Микрофон  
+0.0 дБ**

В этих полях мы видим, какой датчик приписан измерительному каналу, а также соответствующую калибровочную поправку.

Процедуры выбора датчиков, проверки их калибровочных параметров и автокалибровки рассмотрены ниже в п.7.5.

**Откат: 5 сек**

В этом поле можно установить величину шага отката в измерениях (данная функция имеется только в режиме ЭкоЗвук ЭФБ-110А – см. п.8.3

**Время: 14:11:58  
Дата: 07/11/14**

Текущие дата и время. Настройка даты и времени осуществляется в меню **Система** (см. п.6.9.3).

**Подсв. вкл.**

Регулировка подсветки экрана.

Чтобы изменить это поле, выделите соответствующую строку и нажмите клавишу **[ОК]**. Возможны следующие режимы подсветки:

**Подсв.вкл. (Включена)** – подсветка включена постоянно,

**Подсв.автооткл. (Автооткл.)** –подсветка автоматически гаснет примерно через 15 секунд и включается при нажатии любой клавиши.

**Питание: 4.7 В**

Информационное поле показывает текущее напряжение питания прибора. Напряжение питания будет показано также в нижнем правом углу каждого измерительного окна.

**VIN: 20D7C****Версия: 01.00**

Уникальный идентификационный номер прибора (VIN)  
Версия встроенного ПО

Функции остальных активных клавиш в меню измерительной программы:

**[ЛКК]** Левая контекстная клавиша делает активными поля «Автокалибровка» для каждого измерительного канала.

**[ДАННЫЕ]** Переводит в окно выбора папок результатов измерений.

**[МЕНЮ]** Переключение между окном измерений и меню программы.

**[ВЫКЛ]** Закрывает измерительную программу и возвращает в **стартовое окно** выбора программ (см. п.7.3).

## 7.5. Выбор датчиков, проверка калибровок, автокалибровка

### • Выбор датчиков для измерительных каналов

МІС:ЭкоЗвук	
Шум ГРАФИК	
Мультизапись	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
	<b>ВМК-205</b>
+0.0 дБ	
Откат: 5 сек	
Время: 14:59:34	
Дата: 07/11/14	
Подсв. вкл.	

Назначение датчиков измерительным каналам осуществляется из меню выбранной программы.

Здесь мы видим, какой датчик приписан каждому каналу измерений (М), а также его калибровочную поправку.

Эти данные берутся из картотеки первичных преобразователей (см. п.6.10.2).

Чтобы назначить нужный датчик, выделите клавишами **[ВНИЗ]** и **[ВВЕРХ]** строку соответствующего канала и нажмите клавишу **[ОК]**.

На экране появится список датчиков, доступных для этой измерительной программы:



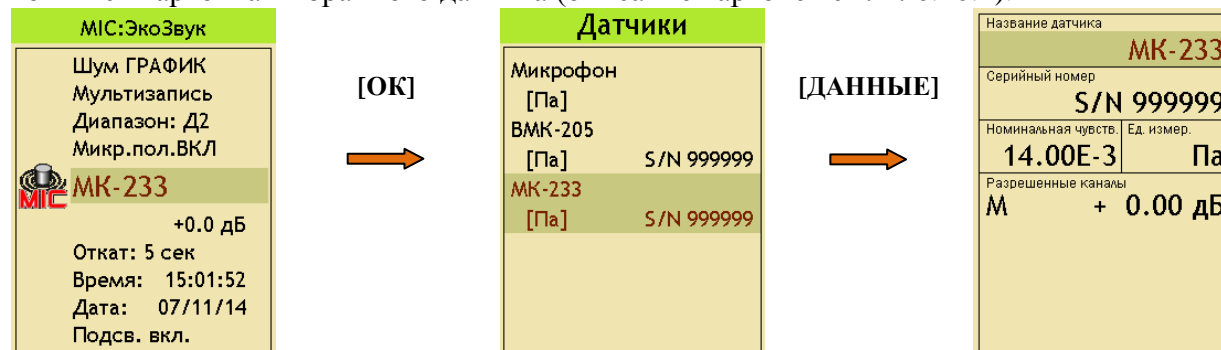
Выберите нужный датчик из списка клавишами **[ВНИЗ]** и **[ВВЕРХ]** и нажмите клавишу **[ОК]**. Выбранный датчик и его калибровочная поправка появятся в меню измерительной программы.

### • Проверка калибровочных параметров

Калибровочные параметры зарегистрированных датчиков хранятся в картотеке первичных преобразователей (см. п. 6.10.2).

Вы можете быстро проверить эти сведения, не выходя из измерительной программы.

Для этого выделите в меню строку соответствующего канала, нажмите **[ОК]** для того, чтобы перейти к списку «Датчики», и затем нажмите клавишу **[ДАННЫЕ]**. На экране появится карточка выбранного датчика (описание карточек см. п. 6.10.2).



**Примечание:** при открытии карточки датчика из меню измерительной программы функции редактирования отключены. Вы можете только видеть калибровочные данные, но не изменять.

Для возврата на предыдущий уровень используйте клавишу **[МЕНЮ]**.



### • Автокалибровка


Функция автоматической калибровки прибора доступна не во всех измерительных программах. Её суть состоит в том, что датчик подсоединяется к источнику эталонного сигнала известной частоты и уровня (калибратору), после чего прибор автоматически определяет калибровочные поправки.

Автоматическая калибровка невозможна для тех датчиков, у которых пользователь переименовал единицы измерения физических величин.

Автокалибровку следует выполнять в следующих случаях:

- при приемо-сдаточных испытаниях,
- при поверке виброметра,
- при подключении датчика с неизвестными калибровочными характеристиками.

*Не рекомендуется выполнять автоматическую калибровку в процессе эксплуатации прибора с датчиками, калибровочные параметры которых установлены по результатам поверки.*

МС:ЭкоЗвук	
Шум ГРАФИК	
Мультизапись	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
М: ВМК-205	
 <b>Автокалибровк</b>	
Откат: 5 сек	
Время: 15:10:25	
Дата: 07/11/14	
Подсв. вкл.	

Для активации функции автокалибровки войдите в меню измерительной программы (см.пп.7.3, 7.4), выделите калибровочную поправку нужного канал и нажмите левую контекстную клавишу над экраном. Значения калибровочных поправок каждого датчика заменятся

**«Автокалибровка».**

Не отпуская левую контекстную клавишу, нажмите клавишу [ОК].

На экране появится карточка калибратора. Клавиши [ВПРАВО] и [ВЛЕВО] позволяют перелистывать карточки доступных калибраторов.

Калибраторы	
Калибровка	
М: + 0.00 дБ	
Тип калибратора	
<b>Эталон</b>	
Серийный номер	
Рабочая частота	
<b>1000 Гц</b>	
Уровень калибратора	
<b>+ 94.00 дБ</b>	
<b>Автокалибровка</b>	



Калибраторы	
Калибровка	
М: + 0.00 дБ	
Тип калибратора	
<b>АК-1000</b>	
Серийный номер	
<b>S/N 999999</b>	
Рабочая частота	
<b>1000 Гц</b>	
Уровень калибратора	
<b>+ 94.25 дБ</b>	
<b>Автокалибровка</b>	

Выберите карточку нужного калибратора.

Убедитесь, что указанный в карточке уровень соответствует фактическому уровню применяемого вами калибратора.

При необходимости вы можете изменить значение уровня калибратора. Этим удобно воспользоваться в том случае, если вы используете «чужой» калибратор и не хотите его специально регистрировать в системе.

Чтобы изменить значение уровня калибратора, выделите соответствующее поле (клавиши со стрелками [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]) и нажмите [ОК]. Затем с помощью клавиш со стрелками установите нужное значение и нажмите [ОК] для подтверждения. Если вы хотите выйти из

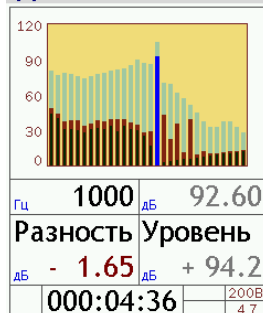
режима редактирования уровня без сохранения сделанных изменений, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

*Сделанные изменения не будут сохраняться в карточке калибратора, однако они будут отмечены в журнале диспетчера датчиков.*

Выделив строку **«Автокалибровка»** и нажав **[ОК]**, вы запускаете процесс автоматической калибровки.

**Не забудьте перед этим убедиться, что датчик присоединен к калибратору, и калибратор включен!**

**Д2 Slow 1/3**



На экране появится график 1/3-октавного спектра.

В спектре должен присутствовать пик, соответствующий частоте калибратора.

Убедитесь, что курсор установлен на этот пик.

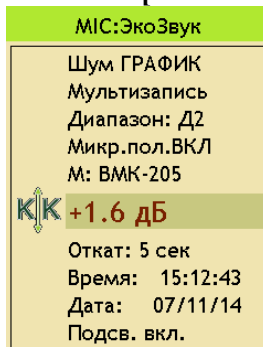
Частота курсора и измеренный уровень вибрации на этой частоте показаны непосредственно под графиком.

В следующей строке мы видим разность (поле **Разность**) между измеренным уровнем вибрации и уровнем калибратора (поле **Уровень**), то есть калибровочную поправку.

*Чтобы прервать процесс автокалибровки и вернуться в карточку калибратора, нажмите **[МЕНЮ]**.*

Клавиши **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** позволяют подобрать оптимальный масштаб отображения графика.

Клавиши **[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]** перемещают частотный курсор по спектру.



Убедившись в стабильности показаний на частоте калибратора, нажмите клавишу **[ЗАПИСЬ]** для запоминания калибровочной поправки. Вы вернетесь в меню измерительной программы, а новая калибровочная поправка запишется в карточку датчика и будет отображаться в соответствующем поле меню (с точностью до 0,1 дБ).

## 7.6. Ввод текста в текстовые поля с помощью экранной клавиатуры

Пользователь имеет возможность ввести собственный текст в поля наименований и серийных номеров датчиков и калибраторов, примечаний к измерениям и т.п. Такие поля мы называем текстовыми.

Чтобы перевести текстовое поле в режим редактирования, выделите его с помощью клавиш со стрелками и нажмите **[ОК]**.

Вы увидите экранную клавиатуру.



В нижней строке экранной клавиатуры выводится набранный текст.

Над строкой текста мы видим строки собственно клавиатуры.

Курсор выделения может перемещаться по строкам и столбцам этого окна с помощью клавиш со стрелками **[ВЛЕВО]**, **[ВПРАВО]** и **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]**.

Если курсор выделения установлен на символе строки текста, то клавиша **[СБРОС]** удаляет этот символ.

Для ввода символа в текстовую строку установите курсор в нужное место этой строки, затем перейдите клавишей **[ВВЕРХ]** на экранную клавиатуру и, используя клавиши со стрелками, найдите нужный символ.

**Примечание:** когда курсор расположен на клавиатуре, редактируемая позиция строки текста помечается нижним подчеркиванием.

Левая контекстная клавиша **[я/z]** переключает экранную клавиатуру между латиницей и кириллицей. Правая контекстная клавиша **[А/a]** переключает экранную клавиатуру между заглавными и маленькими буквами.

Выбрав нужный символ, нажмите клавишу **[ОК]**, и символ появится в строке текста. При этом подчеркнутая позиция ввода сместится на один шаг вправо.

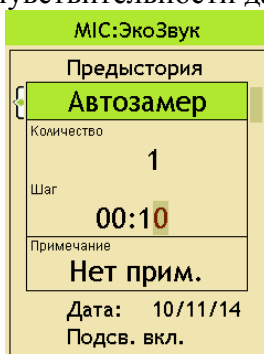
Клавиша **[СБРОС]** удаляет символ текстовой строки, находящийся слева от позиции ввода, если курсор выделения установлен на клавиатуре.

Набрав нужный текст, нажмите клавишу **[ЗАПИСЬ]** для сохранения и возврата в окно карточки.

Если вы хотите вернуться в окно карточки без сохранения введенного текста, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

## 7.7. Редактирование значений цифровых полей

К цифровому типу относятся поля **Дата** и **Время**, поля номинальной чувствительности датчиков, калибровочных поправок, продолжительности измерений и т.п.



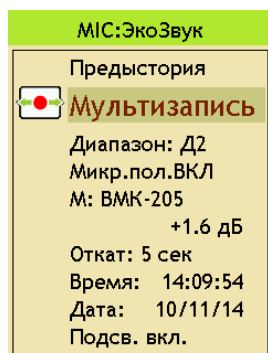
Чтобы изменить значение цифрового поля, выделите его с помощью клавиш со стрелками и нажмите **[ОК]**. Выбранное поле перейдет в режим редактирования. Перемещайте курсор в нужное место поля клавишами **[ВПРАВО]** и **[ВЛЕВО]** и изменяйте значения в точке курсора клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]**. Чтобы сохранить сделанные изменения нажмите клавишу **[ОК]**. Если вы хотите выйти из режима установки без изменения даты (времени), нажмите вместо **[ОК]** клавишу **[МЕНЮ]**.

## 7.8. Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А-НФ (Белая)

В меню измерительной программы пользователь может выбрать подходящий способ записи в память результатов измерений:

Измерительная программа	Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А			
	Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
XYZA:ЛокВиб	+	+	+	+
XYZA:ОбВиб	+	+	+	+
МІС:ЭкоЗвук	+	+	+	+

Измерительная программа	Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А			
	Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
М:Ш+XYZ:ВиБ	+	Нет	Нет	+
МІС:УЗ-40кГц	Нет	Нет	Нет	+
HF:УЗ-100 кГц	Нет	Нет	Нет	+
HF:П6-70	Нет	+	Нет	+
HF:П6-71	Нет	+	Нет	+
МXYZ: 1/3окт	Нет	Нет	Нет	+
МІС:1/12окт	Нет	Нет	Нет	+
МІС:мкВ-метр	Нет	Нет	Нет	+
HF:мкВ-метр	Нет	Нет	Нет	+
МXYZ: БПФ-4	Нет	Нет	Нет	+
Виды записи в память цифровых преобразователей DIN				
DIN:ЭкоЗвук	Нет	+	Нет	+
DIN:мкВ-метр	Нет	Нет	Нет	+
DIN:ОбВиБ	+	+	Нет	+
DIN:ЛокВиБ	+	+	Нет	+
DIN:E300 DIN:E400 DIN:H300 DIN:H400	Нет	+	Нет	+
ПЗ-80-Е	Нет (Ручная запись отдельного измерения)			
DIN:ПЗ-81мкТл DIN:ПЗ-81мТл	Нет	+	Нет	+
DIN:ЭкоТерма-1	Нет	Нет	Нет	+
DIN:ТТМ-2-04	Нет	+	Нет	Нет
DIN-Эколайт-01	Нет	+	Нет	+



Активный в данный момент вид записи в память показан в меню измерительной программы.

**Примечание:** Исключение составляет измерительная программа ПЗ-80-Е, в которой отсутствует автоматическая запись в память.

Чтобы переключиться на другой вид записи в память, выделите соответствующую строку клавишами со стрелками [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] и проведите переключение клавишами [ВПРАВО] или [ВЛЕВО].

### 7.8.1. Автозамер

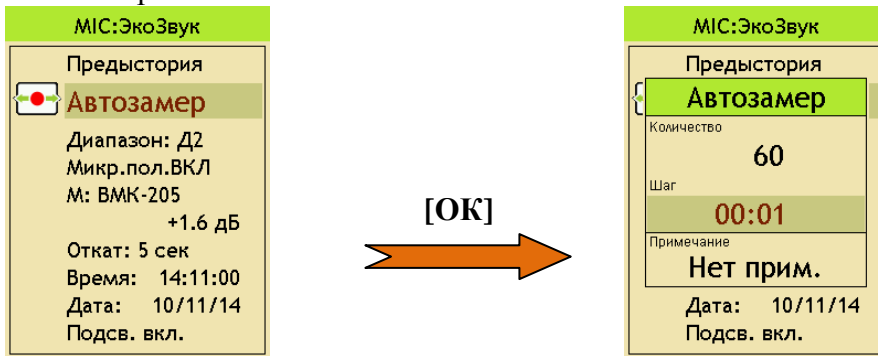
**Автозамер** – это простейший вид автоматической записи в память, при котором прибор через равные промежутки времени сохраняет в файл все имеющиеся на этот момент результаты. В отличие от функции **Мультизапись** функция **Автозамер** позволяет регулировать шаг сохранения данных. Поэтому в приложениях с длительными сроками накопления информации функция **Автозамер** является предпочтительной.

**Примечание:** в приборах предыдущих поколений (ОКТАВА-110А, 110-ЭКО, 101ВМ и т.п.) аналогичная функция называлась «Мультизапись». Не следует путать её с функцией «Мультизапись» приборов ЭКОФИЗИКА-110А/В (Белая).

Параметры настройки функции **Автозамер**:

- **Количество:** количество шагов автоматической записи в память (от 1 до 9999).
- **Шаг:** интервал времени (мин:сек) между моментами записи в память (от 1с до 59 мин 59 с).
- **Примечание:** комментарий пользователя, который сохраняется в файл вместе с результатами (10 символов).

Чтобы настроить параметры функции **Автозамер**, выделите её в меню соответствующей измерительной программы и нажмите клавишу **[ОК]**. На экране появится окно настройки:



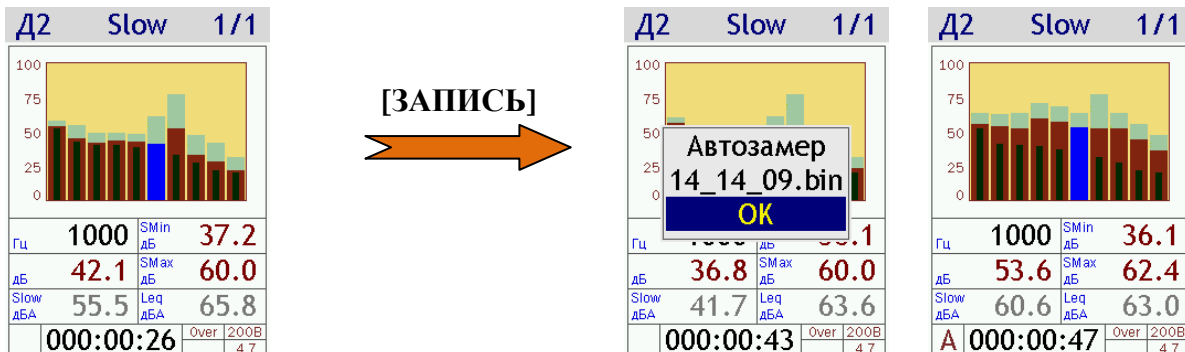
Чтобы изменить нужный параметр, выделите его клавишами со стрелками **[ВНИЗ]** и **[ВВЕРХ]** и нажмите клавишу **[ОК]**.

Параметры **Количество** и **Шаг** относятся к цифровым полям, редактирование которых описано в п.7.7.

Параметр **Примечание** является текстовым полем. Ввод текста в такие поля рассмотрен в п.7.6).

Для того чтобы вернуться из окна **Автозамер** в меню измерительной программы, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

Рассмотрим, как работает **Автозамер** на примере режима **Экозвук ЭФБ-110А**. Запустим измерения и в нужный момент нажмем клавишу **[ЗАПИСЬ]**.



Сначала на экране на несколько секунд появится сообщение с именем файла, в который будет производиться запись.

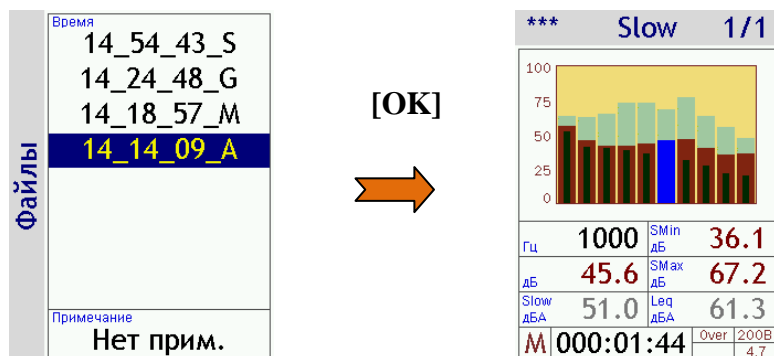
**Примечание:** файлы, получаемые в режиме **Автозамер**, имеют расширение **.bin**.

Затем окно измерений принимает обычный вид, но в левом нижнем углу появится символ **A**, а в поле продолжительности измерения появится обратный отсчет времени **Автозамера**.

Когда прибор завершит **Автозамер** (сохранит в память полное количество шагов записи), символ **A** гаснет.

Если вы хотите прервать **Автозамер**, не дожидаясь конца, нажмите клавишу **[СТОП]** или **[СБРОС]**.

Результаты, сохраненные в режиме **Автозамер**, находятся в едином файле. Пользователь может вызвать этот файл из памяти и подробно изучить каждый шаг записи. В отличие от функций **Мультизапись**, **Групповая запись** и **Запись сигнала**, **Автозамер** не имеет средств дополнительной постобработки результатов измерений.



Файлы **Автозамера** маркируются окончанием **\_А**.

Вызов сохраненных данных из памяти прибора и работа с ними рассмотрены подробно в п.7.11.

### 7.8.2. Мультизапись

**Мультизапись** — это автоматическая запись в память результатов измерений с постоянным шагом по времени. Прибор ЭКОФИЗИКА-110А (Белая) имеет специальные средства выделения и обработки виброакустических событий по хронограммам файлов типа **Мультизапись**. Поэтому функция **Мультизапись** является предпочтительной для относительно коротких замеров (от нескольких минут до 1-2 часов).

*Примечание: в приборах предыдущих поколений (ОКТАВА-110А, 110-ЭКО, 101ВМ и т.п.) также имеется функция «Мультизапись». Она соответствует функции «Автозамер» прибора ЭКОФИЗИКА-110В/А (Белая).*

Параметры настройки функции **Мультизапись**:

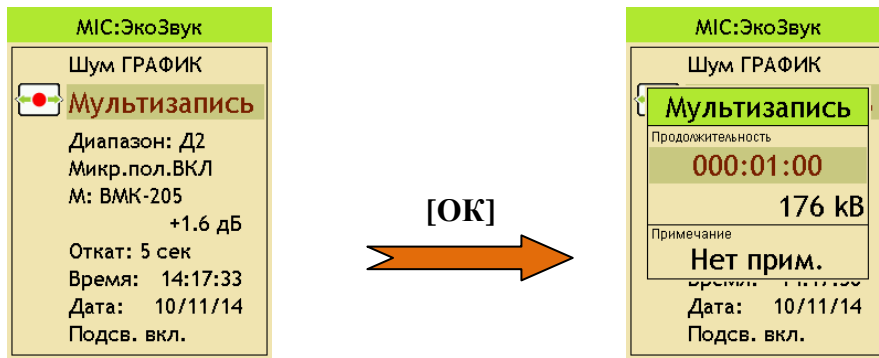
- **Продолжительность:** Общая продолжительность автоматической записи в память (от 1 с до 999 ч 59 мин 59 с).
- **Примечание:** комментарий пользователя, который сохраняется в файл вместе с результатами (10 символов).

В последней строке окна настройки **Мультизапись** показан примерный объем памяти, который займут данные при выбранных параметрах.

Шаг мультизаписи фиксирован и не может быть изменен пользователем.

В большинстве измерительных программ шаг мультизаписи составляет 1/3 с. Информация по конкретным измерительным программам приведена в их спецификациях в соответствующих главах ниже.

Чтобы настроить параметры функции **Мультизапись**, выделите её в меню соответствующей измерительной программы и нажмите клавишу **[OK]**. На экране появится окно настройки:



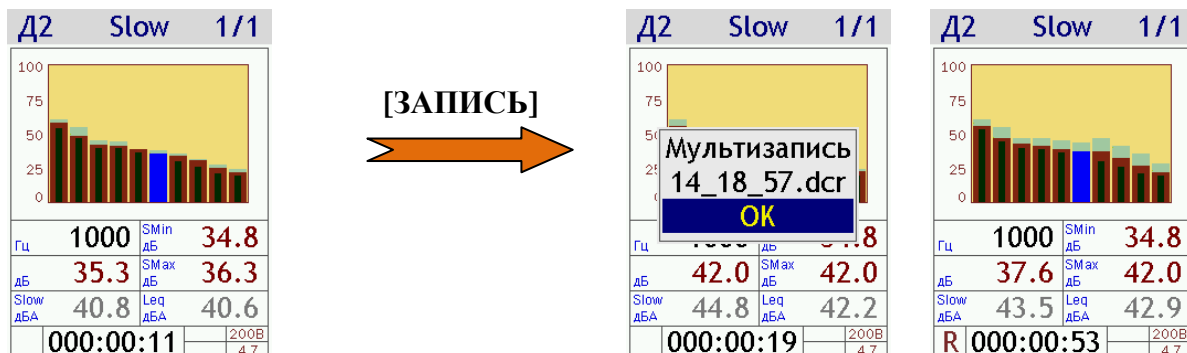
Чтобы изменить нужный параметр, выделите его клавишами со стрелками **[ВНИЗ]** и **[ВВЕРХ]** и нажмите клавишу **[OK]**.

Параметр **Продолжительность** относится к цифровым полям, редактирование которых описано в п.7.7.

Параметр **Примечание** является текстовым полем. Ввод текста в такие поля рассмотрен в п.7.6).

Для того чтобы вернуться из окна **Мультizaпись** в меню измерительной программы, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

Рассмотрим, как работает **Мультizaпись** на примере режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А». Запустим измерения и в нужный момент нажмем клавишу **[ЗАПИСЬ]**.



Сначала на экране на несколько секунд появится сообщение с именем файла, в который будет производиться запись. Файлы, получаемые в режиме **Мультizaпись**, имеют расширение .dcr.

Затем окно измерений принимает обычный вид, но в левом нижнем углу окна появится символ **R**, а в поле продолжительности измерения появится обратный отсчет времени **Мультizaписи**.

Когда прибор завершит **Мультizaпись** (обратный отсчет закончится), символ **R** гаснет.

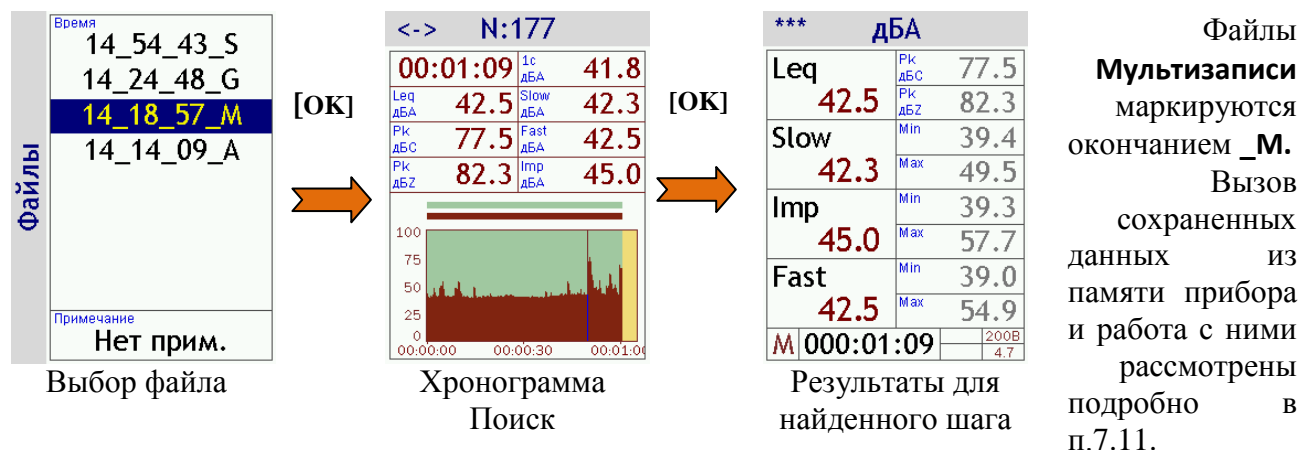
Если вы хотите прервать **Мультizaпись**, не дожидаясь конца, нажмите клавишу **[СТОП]** или **[СБРОС]**.

*Примечание, если вам нужно просто сохранить результат замера вручную, не используя автоматическую запись, то выполните измерения без предварительного нажатия кнопки **[ЗАПИСЬ]**; по завершении замера остановите прибор клавишей **[СТОП]** и сохраните данные клавишей **[ЗАПИСЬ]**. Получившийся файл мультizaписи будет содержать единственный шаг.*

Запись однократного измерения можно также осуществить в режимах **Автозамер** и **Групповое измерение**.



Результаты, сохраненные в режиме **Мультизапись**, находятся в едином файле. Пользователь может вызвать этот файл из памяти и подробно изучить:



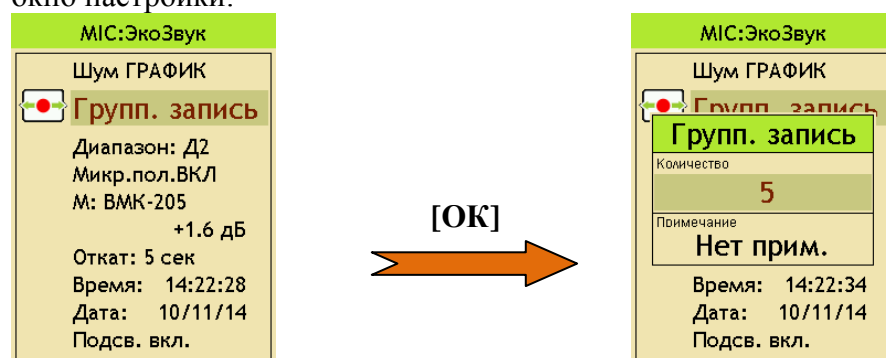
### 7.8.3. Групповая запись

**Групповая запись** – это способ сохранения результатов измерений вручную, при котором все данные сохраняются в общем файле для удобства последующей обработки. Прибор ЭКОФИЗИКА-110А (Белая) может осуществлять постобработку файлов типа **Групповая запись**: рассчитывать средние арифметические значения и стандартные отклонения (стандартную неопределенность).

Параметры настройки функции **Групповая запись**:

- **Количество:** Максимальное количество замеров группе (от 1 до 12).
- **Примечание:** комментарий пользователя, который сохраняется в файл вместе с результатами (10 символов).

Чтобы настроить параметры функции **Групповая запись**, выделите её в меню соответствующей измерительной программы и нажмите клавишу [OK]. На экране появится окно настройки:



Чтобы изменить нужный параметр, выделите его клавишами со стрелками [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] и нажмите клавишу [OK].

Параметр **Количество** относится к цифровым полям, редактирование которых описано в п.7.7.

Параметр **Примечание** является текстовым полем. Ввод текста в такие поля рассмотрен в п.7.6).

Для того чтобы вернуться из окна **Групп. запись** в меню измерительной программы, нажмите клавишу [МЕНЮ].

Рассмотрим, как работает **Групповая запись** на примере режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А».

<div>МІС:ЭкоЗвук</div> <div>Шум ГРАФИК</div> <div><div>Групп. запись</div><div>Количество</div><div>5</div><div>Примечание</div><div>Нет прим.</div><div>Время: 14:22:34</div><div>Дата: 10/11/14</div><div>Подсв. вкл.</div></div>	<div>Д2 дБА</div> <div><div>Leq</div><div>Рк дБС 96.9</div><div>Рк дБЗ 97.0</div><div>Slow</div><div>Min 39.4</div><div>Max 68.9</div><div>Imp</div><div>Min 39.3</div><div>Max 80.6</div><div>Fast</div><div>Min 38.9</div><div>Max 76.4</div><div>000:05:51</div><div>200B 4.7</div></div>	<div>*** дБА</div> <div><div>Leq</div><div>Рк дБС 96.9</div><div>Рк дБЗ 97.0</div><div>Slow</div><div>Min 39.4</div><div>Max 68.9</div><div>Imp</div><div>Min 39.3</div><div>Max 80.6</div><div>Fast</div><div>Min 38.9</div><div>Max 76.4</div><div>000:06:04</div><div>200B 4.7</div></div> <div>14_24_48.msrf</div> <div>осталось замеров 4</div> <div>OK</div>	<div>Д2 дБА</div> <div><div>Leq</div><div>Рк дБС 92.0</div><div>Рк дБЗ 92.1</div><div>Slow</div><div>Min 0.0</div><div>Max 0.0</div><div>Imp</div><div>Min 0.0</div><div>Max 0.0</div><div>Fast</div><div>Min 0.0</div><div>Max 0.0</div><div>G 000:00:01</div><div>200B 4.7</div></div>	...
Установим количество замеров групповой записи равным 5	В окне измерений запускаем замер.	По завершении замера нажимаем клавишу [СТОП], а затем [ЗАПИСЬ]	Запускаем следующий замер клавишей [СТАРТ]	И т.д.

Если вы проводите измерения в режиме **Групповая запись**, клавиша [ЗАПИСЬ] будет доступна только в состоянии СТОП. При её нажатии появится информационное окно с именем файла и количеством оставшихся замеров (см. рисунок выше). Затем прибор автоматически сбрасывает результаты и переходит в состояние ожидания следующего замера. Запуск нового измерения осуществляется клавишей [СТАРТ].

Файлы групповой записи имеют расширение **.msrf**.

После сохранения первого замера в левом нижнем углу появляется символ **G** (Групповая запись), который остаётся на экране до закрытия файла групповой записи.

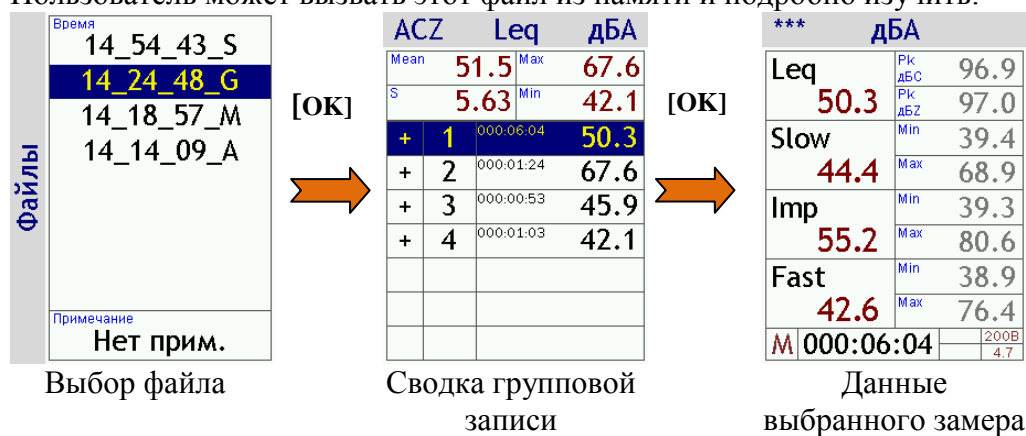
Файл групповой записи закрывается при выполнении одного из двух условий:

- сделаны все назначенные замеры;
- произведено принудительное прерывание - нажата клавиша [СБРОС] в состоянии СТОП.

Если текущий замер по какой-то причине не получился, вы можете его обнулить клавишей [СБРОС]. Но не останавливайте при этом измерение!

Нажатие клавиши [СБРОС] при остановленном измерении прерывает групповую запись. Следующие замеры будут сохраняться в новый файл.

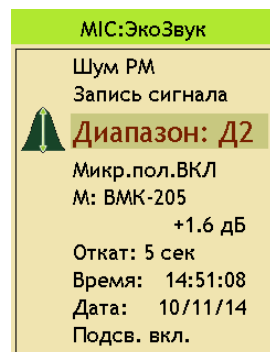
Результаты, сохраненные в режиме **Групповая запись**, находятся в едином файле. Пользователь может вызвать этот файл из памяти и подробно изучить:



Файлы **Групповой записи** маркируются в списке окончанием **\_G**.

Работа с файлами типа **Групповая запись** на экране прибора рассмотрена в п.7.11.5.

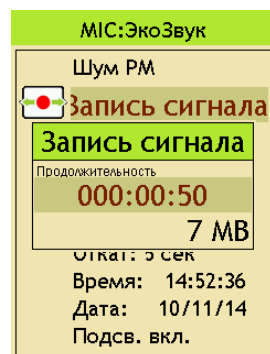
#### 7.8.4. Запись сигнала



Если в меню измерительной программы выбрать тип сохранения данных **Запись сигнала**, то вы сможете одновременно с измерениями осуществлять запись временных реализаций сигналов. Характеристики записываемых сигналов (частотный диапазон, частота выборки и т.п.) могут быть разными для различных измерительных программ (см. раздел соответствующей измерительной программы).

Записанные сигналы можно обработать на компьютере или провести их постобработку в той же измерительной программе, в которой они были сделаны.

*Примечание: если вам нужно только записывать сигналы, вы можете использовать режим Регистратор (см.п.6.9.7). Однако в этом случае вы не сможете проводить постобработку записанных сигналов непосредственно на приборе.*



Функция **Запись сигнала** имеет единственный параметр настройки:

- **Продолжительность** – максимальная продолжительность записи; может принимать значения от 1 с до 999 ч 59 мин 59 сек. Фактическая продолжительность записи может быть ограничена свободным объемом памяти прибора.

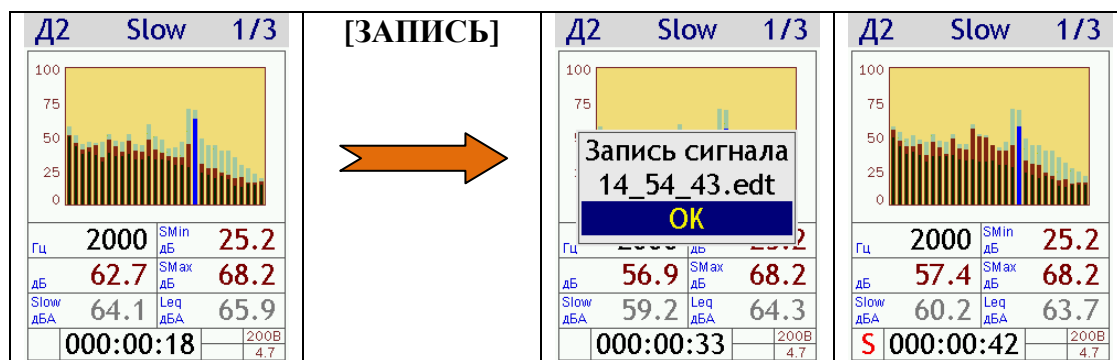
Чтобы настроить нужную параметры функции, выберите в меню измерительной программы строку **Запись сигнала** и нажмите клавишу [ОК]. Появится окно настройки с выделенным полем **Продолжительность**.

Нажмите клавишу [ОК] для перехода к редактированию этого поля. Поле **Продолжительность** относится к цифровому типу, редактирование которого рассмотрено в п.7.7.

В последней строке окна настройки **Запись сигнала** показан примерный объем памяти, который займет файл при выбранных параметрах записи.

Чтобы вернуться из окна настройки записи сигналов в меню измерительной программы, нажмите клавишу [МЕНЮ].

Если теперь в процессе измерения нажать клавишу [ЗАПИСЬ], на экране появится сообщение с именем файла, а затем в последней строке появится обратный отсчет времени и знак **S**, который означает, что файл записи сигнала открыт и заполняется.



По истечении заданной продолжительности файл записи сигнала закрывается, знак **S** исчезает и окно измерений возвращается к обычному виду.

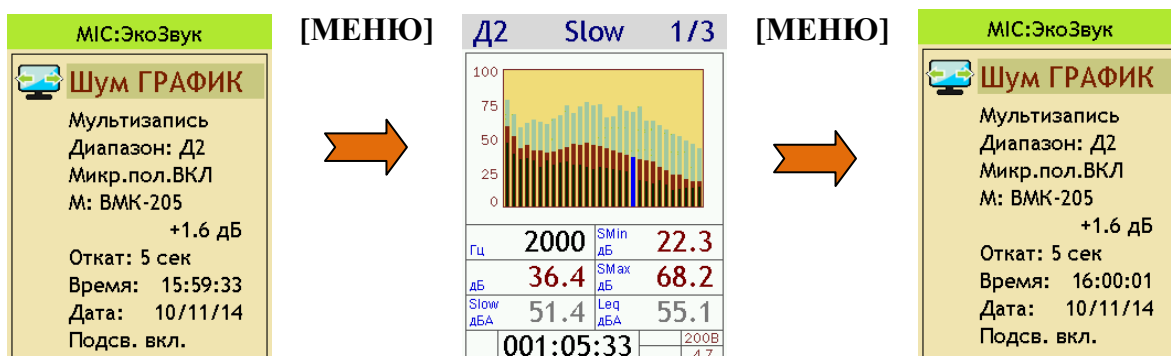
Чтобы принудительно прервать запись сигнала, нажмите клавишу [СТОП] или [СБРОС].

Если после завершения записи сигнала вы хотите сохранить в память ещё и полученные результаты измерения, переведите прибор в состояние **[СТОП]**, вернитесь в меню измерительной программы клавишей **[МЕНЮ]**, установите режим сохранения **Мультизапись**, вернитесь в окно измерений клавишей **[МЕНЮ]** и нажмите клавишу **[ЗАПИСЬ]**.

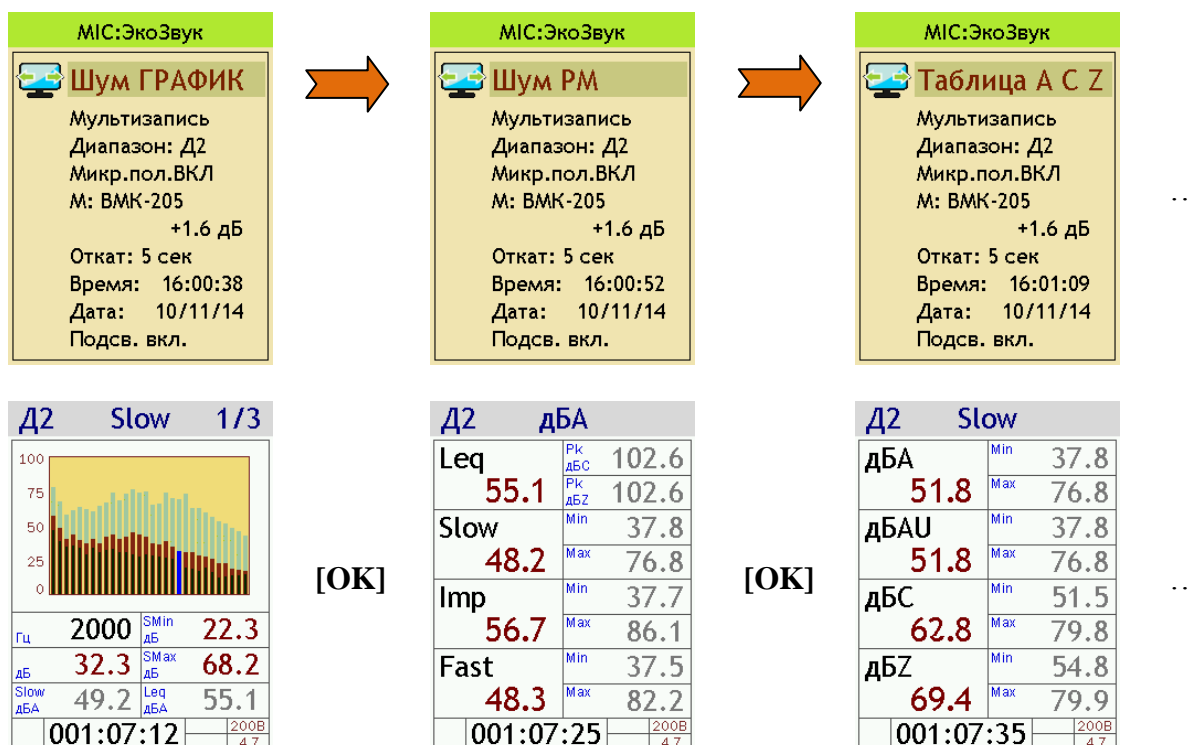
Работа с файлами сигналов в приборе **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)** рассмотрена в п.7.10.

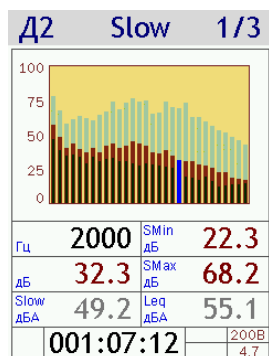
## 7.9. Управление прибором в процессе измерений

Клавиша **[МЕНЮ]** переключает между меню измерительной программой и активным окном результатов измерений.



Во многих измерительных программах результаты измерений группируются в нескольких окнах (см. параграф соответствующей измерительной программы). Перелистывание доступных измерительных окон может осуществляться как из меню программы (см. п.7.4), так и непосредственно из окна данных клавишей **[ОК]**:





В окне результатов клавиша **[СТАРТ/СТОП]** запускает измерения. Повторное её нажатие переводит прибор в состояние ПАУЗА.

О том идут ли измерения, или они остановлены, мы узнаём по индикации продолжительности замера в последней строке окна результатов.

В состоянии ПАУЗА время замера останавливаются, а все накопленные до этого результаты остаются на экране. Возобновление измерения осуществляется также клавишей **[СТАРТ/СТОП]**.

Клавиша **[СБРОС]** обнуляет результаты замеров и продолжительность измерения.

Контекстные клавиши, расположенные над экраном, позволяют переключать различные виды данных в соответствии с метками, размещенными непосредственно под ними.

Клавиши со стрелками в некоторых окнах дублируют функции контекстных клавиш, а в графических окнах позволяют настраивать масштабы изображения.

Клавиша **[ЗАПИСЬ]** предназначена для сохранения результатов в память прибора. Подробно о различных функциях записи в память говорится в п.7.8.

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ЗАПИСЬ]** в состоянии ПАУЗА осуществляет сохранение содержимого активного окна результатов в блокнот (см.п.7.10).

В правом нижнем углу каждого измерительного окна выводится напряжение поляризации (0В или 200В) и напряжение питания. питания.

Если произошла перегрузка измерительной цепи, то во второй строке снизу появляется индикация **Over**.

	001:11:22	Over	200B
			4.7

Если состояние перегрузки прошло, индикация **Over** все равно сохраняется до сброса измерений, однако его цвет не отличается от цвета надписей напряжений питания и поляризации.

В случае возникновения перегрузки нажмите клавишу **[СБРОС]**. Если индикация перегрузки не исчезает, это означает, что уровень измеряемого сигнала превышает верхний предел установленного в данный момент диапазона измерений. В этом случае нужно использовать датчик меньшей чувствительности.

Если измеряемый сигнал слаб (измеряемые значения находятся вблизи нижней границы диапазона измерений), рекомендуется использовать более чувствительный датчик (под более чувствительным понимается датчик, имеющий более низкий уровень собственных шумов).

В приборе предусмотрена индикация того, что уровень сигнала опустился ниже минимального предела измерения установленного диапазона. Эта индикация представлена в виде надписи **Under** красного цвета в последней строке экрана (рядом с напряжением питания).

*Внимание: даже при наличии индикации **Under** уровни в октавных и третьоктавных полосах частот могут быть корректными. Пределы измерений уровней ускорения и звукового давления в октавных и третьоктавных полосах приборами ОКТАВА и ЭКОФИЗИКА приведены в МИ ПКФ 12-006 (см. [www.octava.info](http://www.octava.info)).*

Некоторые измерительные программы имеют дополнительные возможности оперативной работы с данными в процессе измерений. Например, режимы «Локальная вибрация ЭФБ-HF» и «ЭкоЗВУК ЭФБ-110А» имеют функцию акустического калькулятора (оперативной постобработки хронограмм предыстории); кроме того режим «ЭкоЗВУК ЭФБ-110А» может выполнять многошаговый откат измерений средних, максимальных и минимальных показателей. Подобные дополнительные возможности описаны в параграфах соответствующих измерительных программ.

#### 7.10. Запись в блокнот

Одновременно с описанными в п.7.8 способами сохранения данных пользователь прибора ЭКОФИЗИКА-110А (Белая) может осуществить ещё один, особый вид записи в память, а именно **Запись в Блокнот**.

Блокнот удобен в тех случаях, когда вы хотите сохранить только то, что видите на экране. Особенно это актуально для результатов постобработки хронограмм мультizaписи и предысторий, которые не могут быть сохранены иным способом.

Блокнот – это отдельный текстовый файл (NOTE.TXT), который создается в корневом каталоге энергонезависимой памяти прибора при первой записи.

Запись в блокнот может быть произведена только при остановленном измерении (прибор должен находиться в состоянии СТОП).

Чтобы записать в блокнот данные, которые вы видите на экране прибора, остановите измерение клавишей [СТОП] и после этого нажмите одновременно клавиши [Данные] и [Запись]. На экране появится сообщение: **«Блокнот Записан»**.

Новая запись заносится в конец файла NOTE.TXT. Запись содержит сведения о режиме, в котором она была сделана, о дате и времени, датчике и его калибровочных параметрах, а также о тех результатах измерений, которые вы видели на экране.

Таким образом, все записи блокнота хранятся в общем файле независимо от того, в каком режиме они были сделаны.

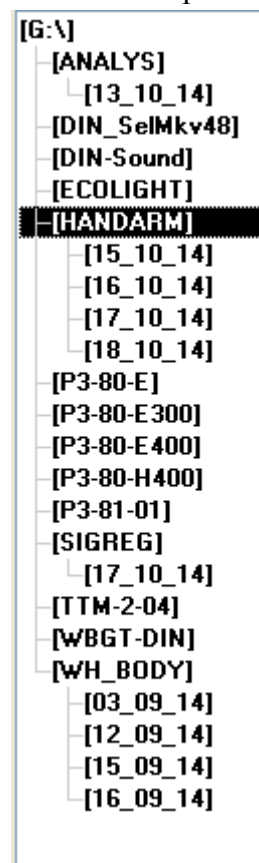
Максимальный объем файла NOTE.TXT – 1 Мбайт. При превышении максимального объема файла NOTE.TXT прибор стирает самую старую запись (из начала файла) и записывает новую информацию в конец файла.

Для тех измерительных окон, в которых данные представлены в графическом виде, запись в блокнот сопровождается одновременным сохранением графического файла-копии экрана типа .BMP. В таких случаях имя графического файла также присоединяется в блокнотную запись.

Работать с файлом блокнота можно только на компьютере (см. п.7.11.7).

## 7.11. Как работать с данными из памяти прибора

### 7.11.1. Как организована память прибора: папки и файлы



Если посмотреть содержимое памяти прибора на компьютере, то мы увидим примерно такую структуру, как на рисунке слева.

Каждая измерительная программа прибора имеет собственную папку для сохранения результатов измерения. Для удобства пользования, файлы измерений с одинаковой датой, сохраняются в одной подпапке.

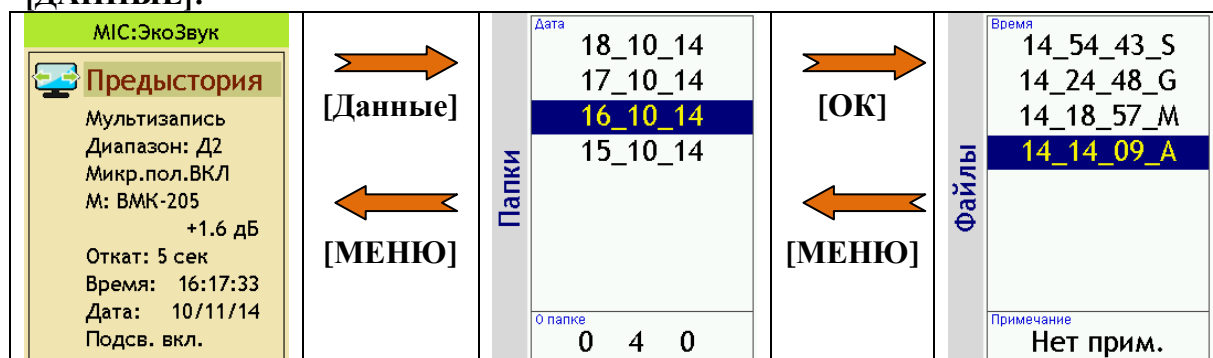
Имя файла содержит информацию о времени сохранения и типе записи:

15\_28\_47.EDT  
15\_34\_39.EDT  
15\_34\_51.EDT  
15\_36\_39.DCR

Таблица папок измерительных программ и расширений файлов приведена в п.7.11.7.

### 7.11.2. Как вызвать данные из памяти прибора на экран

Чтобы вывести на экран прибора данные из сохраненного ранее файла, войдите в меню той измерительной программы, в которой он был создан и нажмите клавишу **[ДААННЫЕ]**:



На экране появляется окно **Папки**, в которой содержатся подпапки файлов, относящихся к выбранной измерительной программе. Перемещаться по списку папок можно с помощью клавиш со стрелками **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]**. Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает из окна Папки в меню измерительной программы.

Чтобы открыть нужную подпапку, выделите её и нажмите клавишу **[ОК]**. Вы попадете в окно **Файлы**, в котором содержится список файлов выбранной подпапки.

Чтобы удалить папку, выделите его клавишами со стрелками **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите клавишу **[СБРОС]**. На экране появится запрос: **«Удалить папку?»**. Нажмите **[ОК]** для удаления; нажмите **[МЕНЮ]**, для отказа от удаления.

**Внимание: прибор не будет удалять папку с текущей датой!**



Файлы различного типа показаны в этом списке со специальными окончаниями, которые заменяют традиционные расширения:

Вид файла	Окончание в списке <b>Файлы</b>	Расширение для компьютера
<b>Автозамер</b>	<b>_A</b>	<b>.BIN</b>
<b>Мультизапись</b>	<b>_M</b>	<b>.DCR</b>
<b>Групповая запись</b>	<b>_G</b>	<b>.MCR</b>
<b>Запись сигнала</b>	<b>_S</b>	<b>.EDT</b>

В последней строке окна выведено примечание пользователя, сохраненного с данными в выделенном файле.

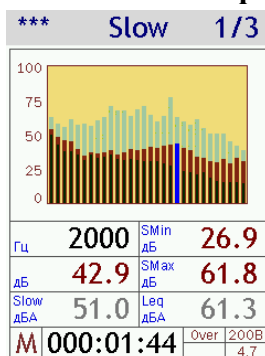
Чтобы открыть нужный файл, выделите его клавишами со стрелками **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите клавишу **[ОК]**.

Чтобы удалить файл, выделите его клавишами со стрелками **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите клавишу **[СБРОС]**. На экране появится запрос: **«Удалить файл?»**. Нажмите **[ОК]** для удаления; нажмите **[МЕНЮ]**, для отказа от удаления.

Работа с файлами данных описана в последующих параграфах.

Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает из окна **Файлы** в окно **Папки**.

### 7.11.3. Работа с файлами типа Автозамер на экране прибора



При вызове файла автозамера мы попадаем на самый последний шаг записи. В левом нижнем углу экрана появляется символ **M**, который означает, что на экране представлены данные из памяти прибора.

Справа от символа **M** мы видим, к какому моменту записи относятся эти данные.

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ВПРАВО]** / **[ВЛЕВО]** позволяет переходить по шагам автозамера.

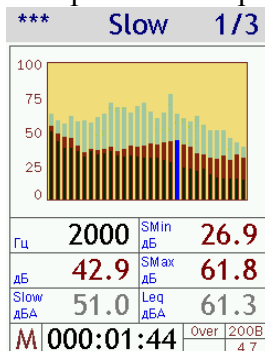
Клавиша **[ОК]** позволяет переключаться между различными измерительными окнами (окнами результатов измерений).

*Примечание: некоторые измерительные программы могут иметь единственное окно представления данных. В таких случаях клавиша **[ОК]** не действует.*

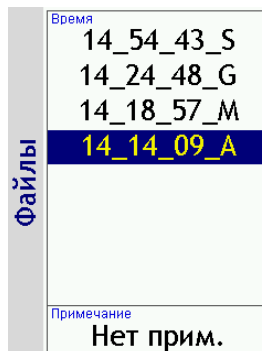
Клавиши со стрелками и контекстные клавиши над экраном позволяют выводить на экран различные результаты измерений так же, как в процессе измерения.

Одновременно нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ЗАПИСЬ]** осуществляет запись содержимого активного окна в блокнот (см. п.7.10).

Клавиша **[МЕНЮ]** закрывает файл автозамера и возвращает в окно выбора файлов измерительной программы:

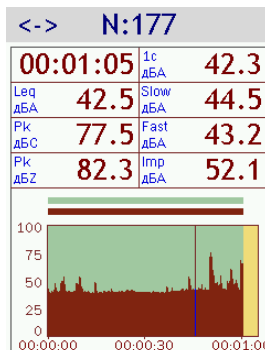


**[МЕНЮ]**



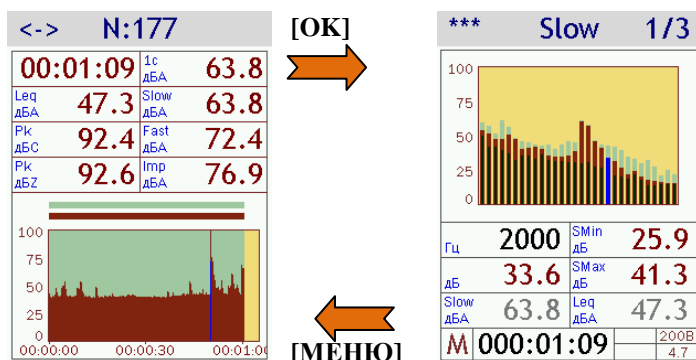
### 7.11.4. Работа с файлами типа Мультизапись на экране прибора

После открытия файла **Мультизаписи** мы попадаем в окно хронограммы (если мультизапись содержит более одного шага).



Здесь мы видим график изменения во времени скорректированного уровня звука или вибрации и можем передвинуть курсор на интересующий нас шаг по времени (клавиши с горизонтальными стрелками). Над графиком показаны измеренные уровни для выбранного момента записи.

Клавиша **[ОК]** позволяет перейти к подробному рассмотрению данных измерения для этой точки.



В левом нижнем углу экрана появляется символ **M**, который означает, что на экране представлены данные из памяти прибора.

Справа от символа **M** мы видим, к какому моменту записи относятся эти данные.

Одновременное нажатие клавиш **[ДАнные]+[ВПРАВО/ВЛЕВО]** позволяет переходить по шагам мультizaписи.

*Примечание: поскольку шаг мультizaписи равен 1/3 с, а отсчеты времени в последней строке даны с точностью до 1 с, они будут изменяться только при каждом третьем шаге перелистывания мультizaписи.*

Клавиша **[OK]** перелистывает доступные окна представления данных (см. в разделах соответствующих измерительных программ объяснение окон представления результатов измерений).

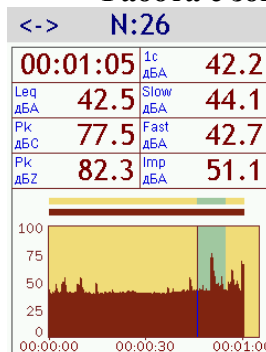
Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает в окно хронограммы.

### Работа с хронограммой мультizaписи

В окне хронограммы средняя контекстная клавиша **[СКК]** позволяет переключать следующие состояния:

<p>Зона обработки внутри выделенного участка</p>	<p>[СКК]</p>	<p>Зона обработки выбирается по превышению порога</p>	<p>[СКК]</p>	<p>Зона обработки отключена (это окно отсутствует для режима ЭкоЗвук ЭФБ-110А)</p>	<p>[СКК]</p>	<p>...</p>
--	--------------	---	--------------	--	--------------	------------

### Работа с зоной обработки внутри выделенного участка



Если под средней контекстной клавишей вы видите текст **N:XX**, значит вы находитесь в режиме назначения зоны обработки внутри выделенного участка. В этом режиме вы можете выделить начало и конец интересующего вас участка хронограммы и рассчитать для него средние и максимальные показатели. Познакомимся с элементами этого окна.

На графике в нижней части показано изменение во времени текущего уровня звука или вибрации. Зона обработки показана вертикальной полосой (на рисунке – полоса светло-зелёного цвета). При открытии файла вся мультizaпись попадает в зону обработки.

Клавиши **[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]** перемещают курсор по графику.



Непосредственно над графиком мы видим две горизонтальные полосы. Эти полосы нужны для того, чтобы понять, какому участку мультizaписи соответствует то, что мы видим на экране.

Нижняя полоса (того же цвета, что и график) показывает полную длину мультizaписи.

Верхняя полоса показывает, где находится зона обработки (полоса индикации зоны обработки).

Если мультizaпись очень короткая и вся хронограмма умещается на экране, то расположение горизонтальных полос будет полностью совпадать с картинкой на графике (см. пример вверху).

Если же мультizaпись длинная, то эти полосы автоматически масштабируются так, чтобы представлять всю хронограмму. Тогда вы сможете по ним определить, где находится зона обработки, даже если она в данный момент не уместилась на графике.

00:01:05	1c дБА	42.2	
Leq дБА	42.5	Slow дБА	44.1
Pk дБС	77.5	Fast дБА	42.7
Pk дБZ	82.3	Imp дБА	51.1

В табличке над хронограммой мы видим параметры измерения для того шага мультizaписи, который отмечен на графике вертикальным курсором.

В первой строке показан отсчет от времени, в последующих строках – данные для различных каналов.

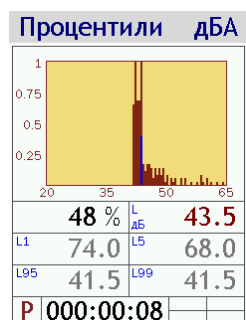
Метка **N:XX** под средней контекстной клавишей показывает, сколько шагов мультizaписи попало внутрь зоны обработки.

Чтобы выделить участок для зоны обработки, используйте клавиши со стрелками **[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]** для перемещения курсора в нужное место, а затем нажимайте одновременно клавиши **[ЛКК]** и **[ВПРАВО]** либо **[ЛКК]** и **[ВЛЕВО]**:

**[ЛКК]** и **[ВПРАВО]**: назначает курсор правой границей действующей зоны обработки (функция доступна, если курсор расположен справа или внутри зоны обработки);

**[ЛКК]** и **[ВЛЕВО]**: назначает курсор левой границей действующей зоны обработки (функция доступна, если курсор расположен слева или внутри зоны обработки)

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ОК]** открывает окна с результатом расчета с результатами расчета зоны обработки: Процентили, Общие уровни, Спектральные уровни, Инфразвук (набор этих и состав рассчитываемых величин может быть разным в разных измерительных программах).



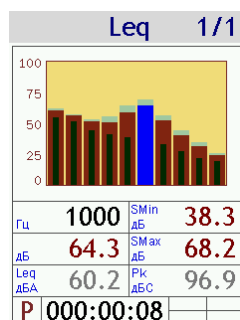
Расчет Процентилей  
Lp для зоны обработки

[OK]

дБА			
Leq	60.2	FMax	76.4
SMin	42.3	SMax	68.9
LE	74.3	IMax	80.6
Pk	95.9	1cMax	69.3
P	000:00:08		

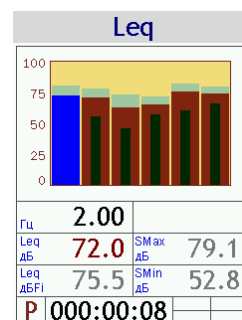
Эквивалентные, максимальные, пиковые уровни звука и уровни экспозиции для зоны обработки

[OK]



Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в октавах для зоны обработки

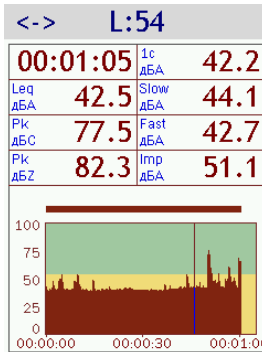
[OK]



Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в инфразвуковой области частот

Результаты этого расчета могут быть сохранены в блокнот одновременным нажатием клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ЗАПИСЬ]**.

Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает из окна результатов расчета в окно хронограммы.

**Работа с зоной обработки, выбираемой по пороговому уровню**

Если под средней контекстной клавишей вы видите текст **L:XX**, значит вы находитесь в режиме назначения зоны обработки выше порогового уровня. В этом режиме вы можете задать пороговый уровень, и в зону обработки будут включены все точки мультizaписи, у которых текущее скорректированное среднеквадратичное значение для выделенного канала выше порога.

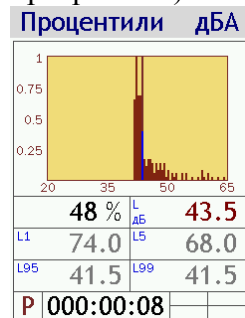
Элементы этого окна во многом совпадают с окном хронограммы с зоной обработки внутри выделенного участка (см. выше).

Имеются следующие отличия:

- Зона обработки на графике показана горизонтальной полосой (на рисунке – полоса светло-зеленого цвета). Нижняя граница этой полосы соответствует порогу отсечения данных.
- Над графиком отсутствует полоса индикации расположения зоны обработки. Клавиши **[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]** перемещают курсор по графику.

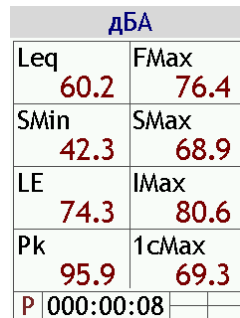
Метка **L:XX** под средней контекстной клавишей показывает порог отсечения данных. Изменение этого параметра осуществляется одновременным нажатием левой контекстной клавиши **[ЛКК]** (метка <->) и клавиш со стрелками **[ВВЕРХ]** или **[ВНИЗ]**.

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ОК]** открывает окна с результатом расчета зоны обработки: Процентили, Общие уровни, Спектральные уровни, Инфразвук (набор этих и состав рассчитываемых величин может быть разным в разных измерительных программах).



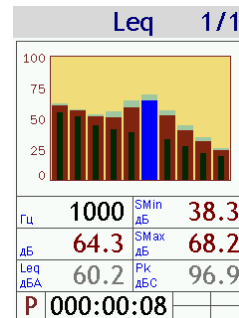
Расчет Процентилей  
Lp для зоны обработки

[ОК]



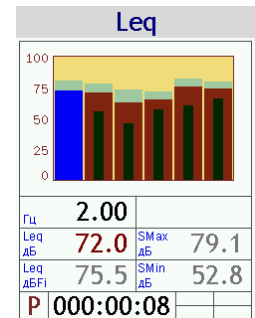
Эквивалентные, максимальные, пиковые уровни звука и уровни экспозиции для зоны обработки

[ОК]



Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в октавах для зоны обработки

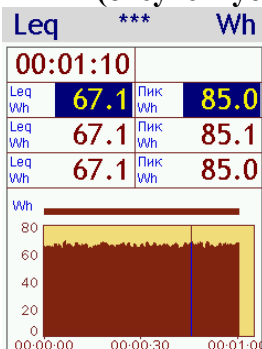
[ОК]



Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в инфразвуковой области частот

Результаты этого расчета могут быть сохранены в блокнот одновременным нажатием клавиш **[ДАННЫЕ]** и **[ЗАПИСЬ]**.

Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает из окна результатов расчета в окно хронограммы.

**Окно хронограммы без зоны обработки  
(отсутствует в режиме «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»)**


Если под средней контекстной клавишей вы видите знак **\*\*\***, значит вы находитесь в окне хронограммы без зоны обработки.

Левая контекстная клавиша в этом окне позволяет изменить параметр усреднения для данных в таблице, а правая контекстная клавиша – частотную коррекцию для этих же данных..

### 7.11.5. Работа с файлами типа Групповая запись на экране прибора

ACZ	Leq	дБА
Mean	51.5	Max 67.6
S	5.63	Min 42.1
+	1	000:06:04 50.3
+	2	000:01:24 67.6
+	3	000:00:53 45.9
+	4	000:01:03 42.1

После открытия файла **Групповой записи** мы попадаем в окно сводки. Внизу этого окна находится таблица замеров с четырьмя столбцами:

- Знак пригодности замера для расчетов (+ или -).
- Номер замера.
- Продолжительность замера (ЧЧ:ММ:СС)
- Измеренное значение для величины, выбранной в заголовке окна

Над таблицей замеров показаны результаты расчета по группе: средние (Mean), минимальные (Min) и максимальные (Max) значения выбранной величины по всем замерам, отмеченным знаком «+», а также стандартное отклонение (S), или стандартная неопределенность по типу А, для этого многократного измерения.

Выбор величины, по которой строится сводка, осуществляется верхними контекстными клавишами.

Клавиши со стрелками [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] позволяют ходить по строкам таблицы замеров.

Клавиша [СБРОС] осуществляет переключения знаков «+/-» для выделенной строки. Замеры, помеченные знаком «-», исключаются из расчета показателей Mean, S, Max, Min.

Клавиша [ОК] позволяет перейти к подробному рассмотрению данных для выделенного замера.

ACZ	Leq	дБА
Mean	51.5	Max 67.6
S	5.63	Min 42.1
+	1	000:06:04 50.3
+	2	000:01:24 67.6
+	3	000:00:53 45.9
+	4	000:01:03 42.1

[ОК]



***	дБАУ
Leq	Рк дБС 93.9
67.6	Рк дБZ 94.5
Slow	Min 41.4
46.0	Max 81.4
Imp	Min 45.4
53.1	Max 85.8
Fast	Min 39.4
42.6	Max 84.8
M 000:01:24	200B 4.7

В левом нижнем углу экрана появляется символ **М**, который означает, что на экране представлены данные из памяти прибора.

Справа от символа **М** мы видим, к какому моменту записи относятся эти данные.

Клавиша [ОК] перелистывает доступные окна представления данных (см. в разделах соответствующих измерительных программ объяснение окон представления результатов измерений).

*Примечание: некоторые измерительные программы могут иметь единственное окно представления данных. В таких случаях клавиша [ОК] не действует.*

Клавиша [МЕНЮ] возвращает в окно сводки.

Одновременно нажатие клавиш [ДАНЫЕ] и [ЗАПИСЬ] осуществляет запись содержимого активного окна в блокнот (см. п.7.10).

Нажатие клавиши [МЕНЮ] в окне сводки закрывает файл групповой записи и возвращает в окно выбора файлов:

ACZ	Leq	дБА
Mean	51.5	Max 67.6
S	5.63	Min 42.1
+ 1	000:06:04	50.3
+ 2	000:01:24	67.6
+ 3	000:00:53	45.9
+ 4	000:01:03	42.1

[МЕНЮ]

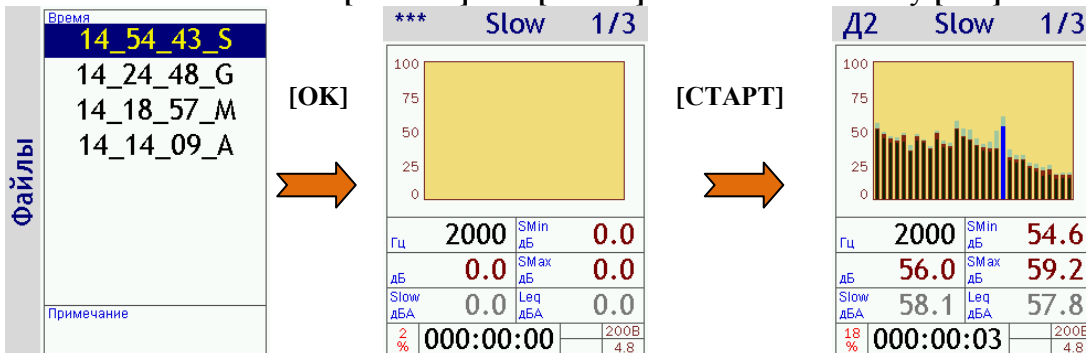
Файлы

Время	14_54_43_S
	14_24_48_G
	14_18_57_M
	14_14_09_A
Примечание	Нет прим.

### 7.11.6. Постобработка файлов сигналов прибором ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)

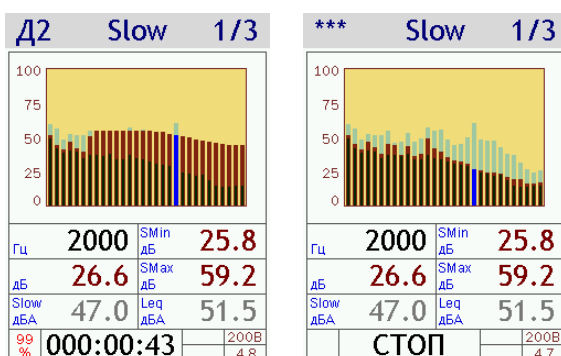
Файлы сигналов, записанных какой-то измерительной программой, можно вызвать из памяти и обработать этой же самой измерительной программой.

Файлы сигналов помечаются в списке окончанием **\_S**. Чтобы вызвать файл, выделите его в списке клавишами **[ВВЕРХ]** или **[ВНИЗ]** и нажмите клавишу **[ОК]**.



Вы увидите обычное окно измерений, в левом нижнем углу которого будут бежать проценты. Эти проценты означают, какая доля сигнала уже прошла обработку. Прибор может обрабатывать этот сигнал точно так же, как он обрабатывает сигналы, поступающие на его вход с датчиков. Запуск, остановка и сброс измерения осуществляются клавишами **[СТАРТ/СТОП]** и **[СБРОС]**.

*Примечание: если прибор обрабатывает файл сигналов, он отключается от каналов первичных преобразователей.*

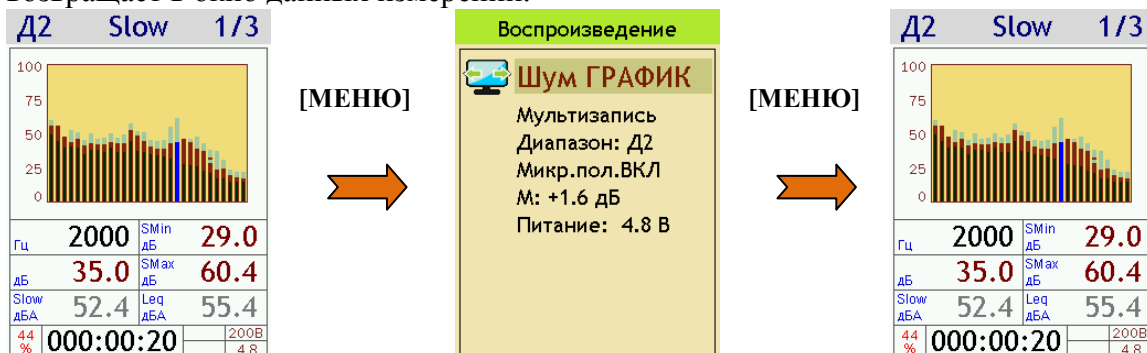


Когда воспроизведение сигнала заканчивается, проценты в левом нижнем углу исчезают, а рядом появляется слово **СТОП**. Если при этом вы проводили обработку сигнала (то есть запустили измерение клавишей **[СТАРТ]**), то на экране останутся результаты измерений.

Результаты измерений, полученных путем постобработки сигналов можно сохранить в память методом мультizaписи (длина мультizaписи назначается при этом прибором автоматически так, чтобы данные могли заполнить свободную память). Сохранение результатов осуществляется с помощью клавиши **[ЗАПИСЬ]**.



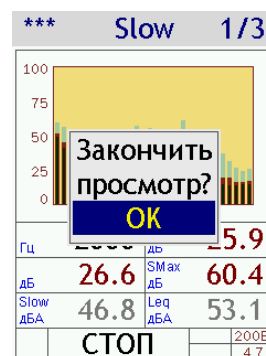
При воспроизведении сигнала клавиша **[МЕНЮ]** открывает сокращенное меню измерительной программы, где вы можете увидеть калибровочные параметры, использовавшиеся при записи воспроизводимого файла. Повторное нажатие **[МЕНЮ]** возвращает в окно данных измерений.



Если воспроизведение окончено, то нажатие клавиши **[МЕНЮ]** вызывает сообщение: **«Закончить просмотр?»**. Нажмите **[ОК]** для закрытия окна просмотра данных и возврата в список файлов. Если вы хотите остаться в окне просмотра данных, нажмите клавишу **[МЕНЮ]**.

Для того чтобы принудительно прервать воспроизведение файлы нажмите одновременно клавишу **[ДАнные]** и **[СБРОС]**. На экране появится запрос: **«Идет проигрывание. Прервать?»**.

Нажмите клавишу **[ОК]**, чтобы прервать воспроизведение сигнала, или **[МЕНЮ]**, чтобы не прерывать.



#### 7.11.7. Передача данных на компьютер

Подключение к компьютеру осуществляется через нижний торец прибора.



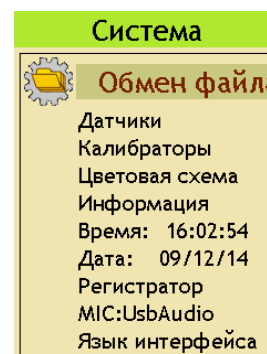
Порт USB предназначен для работы с файлами энергонезависимой памяти прибора, передачи результатов измерений в режиме реального времени (телеметрия) в компьютер по кабелю USB на короткие расстояния, а также для питания прибора от внешнего источника.

Порт DOUT предназначен для передачи результатов измерений в режиме реального времени (телеметрии) в компьютер через адаптеры ЭКО-DIN-DOUT. Адаптеры ЭКО-DIN-DOU позволяют передавать данные по дешевому кабелю «витая пара» на большие расстояния (несколько сот метров) или по радиоканалу Wi-Fi.

Порт DIN служит для подключения цифровых измерительных преобразователей к индикаторному блоку.

Для получения доступа к файлам энергонезависимой памяти прибора необходимо соединить USB порт прибора, расположенный на нижнем торце, с USB-портом компьютера. Для этого используется кабель КИ-ЭФ или любой стандартный кабель с разъемами miniUSB-USB, имеющимися в свободной продаже.

Включите компьютер и прибор. Войдите в системное меню (п. 0), выберите строку **«Обмен файлами»** и нажмите клавишу **[ОК]**.



На экране прибора появится информационное окно:

**Идет обмен  
файлами с ПК.  
Для завершения  
отключите диск  
средствами Windows  
и нажмите ОК.**

Это означает, что компьютер распознал прибор как съемный USB-диск. Обычными средствами Windows (например, Проводником) можно перейти на этот диск и переписать его содержимое в свой компьютер. Организация памяти прибора рассмотрена в п.7.11.1.

Таблица соответствия измерительных программ и типов файлов:

Измерительная программа	Имя папки	Расширение файлов			
		Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
РЕГИСТРАТОР	SIGREG	X	X	EDT	X
XYZA:ЛокВиБ	HANDARM	.DCR	.MSR	.EDT	.BIN
XYZA:ОбВиБ	WH_BODY	.DCR	.MSR	.EDT	.BIN
МІС:ЭкоЗвук	Eco_Sound	.DCR	.MSR	.EDT	.BIN
М:Ш+XYZ:ВиБ	Soind1Vibro3	.DCR	X	X	.BIN
МІС:УЗ-40кГц	ULTRA40K	X	X	X	.BIN
HF:УЗ-100 кГц	Ultra100k	X	X	X	.BIN
HF:П6-70	P6-70	X	.MSR	X	.BIN
HF:П6-71	P6-71	X	.MSR	X	.BIN
MXYZ:1/3окт	ANALYS	X	X	X	.BIN
МІС:1/12окт	Analys1_12	X	X	X	.BIN
МІС:мкВ-метр	SELMKV48	X	X	X	.BIN
HF:мкВ-метр	SELMKVHF	X	X	X	.BIN
MXYZ:БПФ	FFT	X	X	X	.BIN
DIN:ЭкоЗвук	DIN-SOUND	X	.MSR	X	.BIN
DIN:мкВ-метр	DIN_SelMkv48	X	X	X	.BIN
DIN:ОбВиБ	DIN_Wh_Body	.DCR	.MSR	X	.BIN
DIN:ЛокВиБ	DIN_Hand_Arm	.DCR	.MSR	X	.BIN
DIN:E300 DIN:E400 DIN:H300 DIN:H400	P3-80-E300 P3-80-E400 P3-80-H300 P3-80-H400	X	.MSR	X	.BIN
ПЗ-80-Е	P3-80-E	.BIN			
DIN:ПЗ-81мкТл DIN:ПЗ-81мТл	P3-81-01 P3-81-02	X	.MSR	X	.BIN
DIN:ЭкоТерма-1	WBGT-DIN	X	X	X	.BIN
DIN:ТТМ-2-04	TTM-2-04	X	.MSR	X	X
DIN:Эколайт-01	ECOLIGHT	X	.MSR	X	.BIN

Для работы с телеметрией результатов измерений следует использовать специализированное программное обеспечение Signal+. Особенности настройки подключения прибора к компьютеру при работе с этими программами рассмотрены в их руководствах по эксплуатации.

Для разработчиков собственного программного обеспечения по запросу предоставляется библиотека DLL.

## 8. Режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

### 8.1. Спецификация режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

Назначение	Измерение уровней звука (УЗ), уровней звукового давления (УЗД) и спектров в слышимой и инфразвуковой областях частот с целью гигиенической оценки, для сопоставления с санитарными, строительными и иными техническими нормативами, для инженерных изысканий и общетехнических измерений акустических показателей.		
Измерительные каналы	Один канал микрофонного входа MIC.		
Датчики	Звуковое давление (Микрофоны)		
Поддиапазоны измерения	Три диапазона измерения: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления), см.п.3.2.5.		
Автокалибровка	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Звуковое давление»		
Измеряемые параметры*	Обозначение	Краткое наименование	Фильтры
	Fast, F F Max F Min	Текущий уровень на характеристике F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	A, AU, C, Z 1/1 октавы 31,5-16000Гц 1/3-октавы 25-20000Гц
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на характеристике S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S	A, AU, C, Z, FI, G 1/1 октавы 2-16000Гц 1/3-октавы 1,6-20000Гц
	Imp, I I Max I Min	Текущий уровень на характеристике I Максимальный уровень на хар-ке I Минимальный уровень на хар-ке I	A, AU, C, Z
	1c 1c Max 1c Min	Текущее среднее за 1с Максимальный и минимальный уровни для усреднения 1с	A, AU, C, Z
	Leq	Эквивалентные уровни	A, AU, C, Z, FI, G 1/1 октавы 2-16000Гц 1/3-октавы 1,6-20000Гц
	LE	Уровни звуковой экспозиции	A, AU, C, Z
	Пик	Пиковые уровни звука	A, AU, C, Z
Задержка индикации MAX и MIN	$\tau = 5$ с		
Виды записи в память	Автозамер, Мультизапись, Запись сигнала, Групповая запись, Запись в блокнот		
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду, Сигнал, выборка 48кГц (USB, DOUT)		
Расширенные возможности	Хронограмма предыстории; оперативная постобработка хронограммы предыстории, многошаговый откат		

\* Определение измеряемых параметров см. п.24

### 8.2. Оперативная предыстория для режима ЭкоЗвук ЭФБ-110А

В наши дни большинство профессиональных измерительных приборов обладают энергонезависимой памятью и могут хранить внутри себя большое количество результатов измерений. Однако доступ к этим данным часто неудобен, и их полноценная обработка осуществляется, как правило, на компьютере в «домашних» условиях.

Оперативная предыстория – это альтернативное решение, которое позволяет быстро проанализировать виброакустические явления непосредственно в контрольной точке.

В процессе измерений приборы **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)** сохраняют часть результатов в оперативной памяти. То есть в каждый момент пользователь может видеть предысторию процесса.

Остановив замер, пользователь может выделить нужный участок предыстории и провести его постобработку: прибор рассчитает пиковые, максимальные и эквивалентные уровни звука, а также уровни звукового воздействия (экспозиции) только для выделенного участка (события). Результат этой оперативной постобработки можно сохранить в блокнот протоколов вместе с графической копией экрана прибора.



### 8.3. Многошаговый откат

Представьте что вы измеряете шум в жилом помещении, и в это момент кто-то звонит в дверь. Длительные измерения эквивалентных и максимальных уровней звука полностью испорчены. Откат на несколько секунд назад позволяет исключить из рассмотрения испорченные данные.

Откат измерений давно применяется во многих зарубежных шумомерах (в некоторых из них эта функция называется Back Erasing).

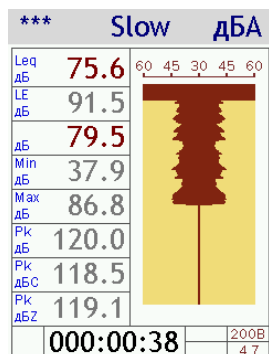
Инновационной особенностью функции отката в режиме «Экозвук ЭФБ-110А» является многошаговость: пользователь может отступать назад много раз.

#### Как работает откат?

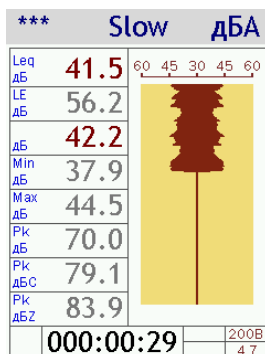
В меню настройки режима измерения пользователь заранее выбирает шаг отката (5, 10, 15 или 20 секунд).

МІС:ЭкоЗвук	МІС:ЭкоЗвук	МІС:ЭкоЗвук	МІС:ЭкоЗвук
Предыстория Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 +1.6 дБ	Предыстория Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 +1.6 дБ	Предыстория Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 +1.6 дБ	Предыстория Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 +1.6 дБ
<b>Откат: 5 сек</b> Время: 12:19:21 Дата: 12/11/14 Подсв. вкл.	<b>Откат: 10 сек</b> Время: 12:19:55 Дата: 12/11/14 Подсв. вкл.	<b>Откат: 15 сек</b> Время: 12:20:06 Дата: 12/11/14 Подсв. вкл.	<b>Откат: 20 сек</b> Время: 12:20:15 Дата: 12/11/14 Подсв. вкл.

Если в процессе измерения возникает какая-то помеха, пользователь нажимает одновременно клавиши **[ДАННЫЕ]** и **[СБРОС]**. Результаты измерений за последние несколько секунд удаляются, и шумомер возвращается к тем данным, которые были на один шаг отката назад.



[ДАННЫЕ]+[СБРОС]



Эту процедуру можно повторять несколько раз до тех пор, пока не прибор не дойдет до начала сохраненной предыстории.


На каждом шаге отката пользователь может осуществлять запись результатов в энергонезависимую память.

Откат может быть выполнен как в состоянии СТОП, так и в состоянии СТАРТ.

*Внимание: Откат измерений в состоянии СТАРТ невозможен, если прибор выполняет автоматическую запись в память (мультизапись, автозамер, сигнал)*

#### 8.4. Окна результатов измерений режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

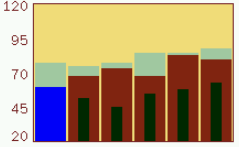
«Предыстория»	Доступные клавиши																																
<p>*** Slow дБА</p> <table border="1"> <tr><td>Leq дБ</td><td>41.5</td></tr> <tr><td>LE дБ</td><td>56.2</td></tr> <tr><td>дБ</td><td>42.2</td></tr> <tr><td>Min дБ</td><td>37.9</td></tr> <tr><td>Max дБ</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>Pk дБ</td><td>70.0</td></tr> <tr><td>Pk дБС</td><td>79.1</td></tr> <tr><td>Pk дБZ</td><td>83.9</td></tr> </table> <p>000:00:29 200B 4.7</p> <p>*** Slow дБА</p> <table border="1"> <tr><td>Leq дБ</td><td>75.9</td></tr> <tr><td>LE дБ</td><td>90.4</td></tr> <tr><td>Max дБ</td><td>83.6</td></tr> <tr><td>Max дБС</td><td>80.1</td></tr> <tr><td>Max дБZ</td><td>85.3</td></tr> <tr><td>Max 1сек дБ</td><td>80.5</td></tr> <tr><td>Pk дБС</td><td>88.2</td></tr> <tr><td>Pk дБZ</td><td>88.4</td></tr> </table> <p>000:00:28 Over 200B 4.7</p>	Leq дБ	41.5	LE дБ	56.2	дБ	42.2	Min дБ	37.9	Max дБ	44.5	Pk дБ	70.0	Pk дБС	79.1	Pk дБZ	83.9	Leq дБ	75.9	LE дБ	90.4	Max дБ	83.6	Max дБС	80.1	Max дБZ	85.3	Max 1сек дБ	80.5	Pk дБС	88.2	Pk дБZ	88.4	<p>[ЛКК] – не действует          [СКК] – переключение 1 сек/Slow/Fast/Imp          [ПКК] – переключение фильтров A/AU/Z/C          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение временной шкалы графика хронограммы          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение шкалы уровней графика хронограммы          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)          [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультизаписи          [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии СТОП.          [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)          [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – откат на несколько секунд назад (см.п.8.3)          [ОК] – перейти в следующее измерительное окно          [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p> <p>[ДАННЫЕ] – нажать и удерживать - включить расчет зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии СТОП (см.п.8.2)</p>
Leq дБ	41.5																																
LE дБ	56.2																																
дБ	42.2																																
Min дБ	37.9																																
Max дБ	44.5																																
Pk дБ	70.0																																
Pk дБС	79.1																																
Pk дБZ	83.9																																
Leq дБ	75.9																																
LE дБ	90.4																																
Max дБ	83.6																																
Max дБС	80.1																																
Max дБZ	85.3																																
Max 1сек дБ	80.5																																
Pk дБС	88.2																																
Pk дБZ	88.4																																

«График»				Доступные клавиши	
*** Slow 1/3				[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)	
				[СКК] – переключение Slow/Fast/LEQ	
				[ПКК] – переключение 1/1 и 1/3-октавных фильтров, A/3 – спектр с коррекцией A	
				[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика	
				[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора	
				[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
				[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультизаписи	
				[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
				[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
				[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
				[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	
Гц	25.0	SMin дБ	48.9		
дБ	50.7	SMax дБ	61.8		
Slow дБА	45.2	Leq дБА	42.0		
	000:01:04		200B 4.7		

«Шум РМ»		Доступные клавиши	
*** дБАU		[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)	
Leq	80.3	[СКК] – переключение частотной коррекции А/AU	
42.0	83.9	[ПКК], [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]	
Slow	37.9	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
42.9	54.4	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
Imp	38.0	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
50.6	63.6	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
Fast	36.7	[МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы	
42.0	55.2	[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	
000:01:06	200В 4.7		

«Таблица А, С, Z»		Доступные клавиши	
*** Fast		[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)	
дБА	36.7	[СКК] – переключение временной характеристики Slow/Leq/Imp/Fast/...	
54.5	55.2	[ПКК], [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]	
дБАU	36.7	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
54.5	55.2	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
дБС	51.7	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
62.0	71.4	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
дБZ	54.8	[МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы	
65.6	76.8	[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	
000:01:13	200В 4.7		

«Таблица 1/1»			Доступные клавиши	
*** Slow Min			[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)	
1/1	дБ	дБ	[СКК] – цикл Slow/Fast/...	
31.5	54.7	50.7	[ПКК] – цикл Min / Max / Leq	
63.0	47.2	39.3	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз	
125	45.3	39.2	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / Leq внутри 1 сек / 5 сек / 10 сек	
250	44.5	38.2	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
500	45.1	34.0	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
1000	44.9	32.7	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
2000	40.5	26.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
000:01:13	200В 4.7		[МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программ	
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	

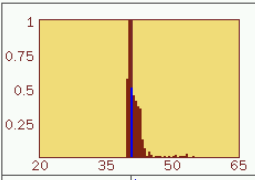
«Инфразвук»		Доступные клавиши	
*** Slow		[ЛКК], [ПКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)	
		[СКК] – цикл Slow/LEQ	
		– переключение 1/1 и 1/3-октавных фильтров, А/3 – спектр с коррекцией А	
		[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика	
		[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора	
		[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
		[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
		[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
		[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
		[МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы	
		[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	
Гц	2.00 Slow дБ 59.3		
Leq дБ	65.1 SMax дБ 76.3		
Leq дБF1	70.7 SMin дБ 51.0		
000:01:13	200В 4.7		



## Дополнительные окна представления данных режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» при вызове из памяти

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши															
<div>&lt;-&gt; N:50</div> <table><tr><td>00:00:48</td><td>1c дБА</td><td>40.0</td></tr><tr><td>Leq дБА</td><td>42.6</td><td>Slow дБА</td><td>40.2</td></tr><tr><td>Pk дБС</td><td>77.5</td><td>Fast дБА</td><td>40.2</td></tr><tr><td>Pk дБZ</td><td>82.3</td><td>Imp дБА</td><td>40.7</td></tr></table>	00:00:48	1c дБА	40.0	Leq дБА	42.6	Slow дБА	40.2	Pk дБС	77.5	Fast дБА	40.2	Pk дБZ	82.3	Imp дБА	40.7	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4) [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] [ПКК] – не действует [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени [ЛКК]+[ВЛЕВО], [ЛКК]+[ВПРАВО] – выбор зоны обработки (см. . п.7.11.4) [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
00:00:48	1c дБА	40.0														
Leq дБА	42.6	Slow дБА	40.2													
Pk дБС	77.5	Fast дБА	40.2													
Pk дБZ	82.3	Imp дБА	40.7													
<div>&lt;-&gt; L:55</div> <table><tr><td>00:00:48</td><td>1c дБА</td><td>40.0</td></tr><tr><td>Leq дБА</td><td>42.6</td><td>Slow дБА</td><td>40.2</td></tr><tr><td>Pk дБС</td><td>77.5</td><td>Fast дБА</td><td>40.2</td></tr><tr><td>Pk дБZ</td><td>82.3</td><td>Imp дБА</td><td>40.7</td></tr></table>	00:00:48	1c дБА	40.0	Leq дБА	42.6	Slow дБА	40.2	Pk дБС	77.5	Fast дБА	40.2	Pk дБZ	82.3	Imp дБА	40.7	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4) [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] [ПКК] – не действует [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени [ЛКК]+[ВВЕРХ], [ЛКК]+[ВНИЗ] – настройка уровня зоны обработки (см. . п.7.11.4) [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
00:00:48	1c дБА	40.0														
Leq дБА	42.6	Slow дБА	40.2													
Pk дБС	77.5	Fast дБА	40.2													
Pk дБZ	82.3	Imp дБА	40.7													

Хронограмма мультizaписи режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» строится по уровню звука на характеристиках Fast, A.

«		Доступные клавиши в окнах результатов расчета по зоне обработки:	
Проценти́ли дБА		[ЛКК] – не действует [СКК], [ПКК] – переключает коррекцию A/AU/Z/C [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещает курсор проценти́ля по гистограмме распределения [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают график по оси процентов [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот [ОК] – перейти в следующее окно результатов расчета [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	
			
50 % L дБ 40.5			
L1 53.0 L5 44.5			
L95 39.5 L99 39.5			
P 000:00:17			
дБА		[ЛКК] – не действует [СКК], [ПКК] – переключает коррекцию A/AU/Z/C [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – не [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот [ОК] – перейти в следующее окно результатов расчета [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	
Leq FMax			
42.8 54.7			
SMin SMax			
39.9 48.8			
LE IMax			
58.7 57.5			
Pk 1cMax			
66.9 49.5			
P 000:00:13			



«Сводка групповой записи»			Доступные клавиши	
ACZ	Leq	дБА	<p>[ЛКК] – цикл выбора типа фильтров ACZ/ 1/1 / GF  [СКК] – цикл выбора Leq/Slow/SMax/Fmax/Imax/1cMax/Pk/...  [ПКК] – цикл выбора фильтров (например, A/AU/Z/C, если [ЛКК]=ACZ)  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера  [СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (см.п.7.11.5)  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот  [СТАРТ/СТОП], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют  [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного замера  [МЕНЮ] – вернуться в окно сводки из окна данных; закрыть окно сводки и файл групповой записи  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>	
Mean	51.5	Max		
S	5.63	Min		
+	1	000:06:04		
+	2	000:01:24		
+	3	000:00:53		
+	4	000:01:03		

## 9. Режим «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»

### 9.1. Спецификация режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»

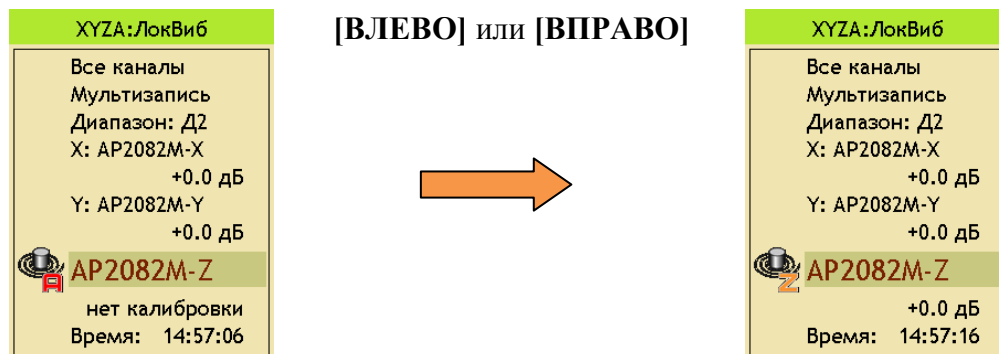
<b>Назначение</b>	Измерение локальной вибрации, воздействующей на человека на рабочих местах, оценка соответствия ручного инструмента требованиям безопасности, общетехнические измерения вибрации в диапазоне частот от 6,3 Гц до 1250 Гц		
<b>Измерительные каналы</b>	Три измерительных канала: X, Y, Z или X, Y, A: переключение между каналами Z и A осуществляется в меню измерительной программы		
<b>Датчики</b>	Виброускорение (акселерометры)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Переключение диапазонов возможно только для канала A: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см.п.3.3.6.5.		
<b>Автокалибровка</b>	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Виброускорение»		
<b>Измеряемые параметры*</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры / Каналы</b>
	1 сек	Текущее СКЗ за 1 с	Fh, Wh / X, Y, Z (A), Av*
	1 сек, MAX	Максимальное СКЗ	1/1 октавные (8-1000 Гц) / X, Y, Z (A)
	1 сек, Min	Минимальное СКЗ	1/3-октавные (6,3-1250 Гц) / X, Y, Z (A)
	5 сек	Текущее СКЗ за 5 с	Fh, Wh / X, Y, Z (A), Av*
	MAX	Максимальное СКЗ	1/1 октавные (8-1000 Гц) / X, Y, Z (A)
	Min	Минимальное СКЗ	1/3-октавные (6,3-1250 Гц) / X, Y, Z (A)
	10 сек	Текущее СКЗ за 10 с	Fh, Wh / X, Y, Z (A), Av*
	10 сек, MAX	Максимальное СКЗ	1/1 октавные (8-1000 Гц) / X, Y, Z (A)
	10 сек, Min	Минимальное СКЗ	1/3-октавные (6,3-1250 Гц) / X, Y, Z (A)
	Leq	Эквивалентные ускорения	Fh, Wh / X, Y, Z (A), Av*
			1/1 октавные (8-1000 Гц) / X, Y, Z (A)
			1/3-октавные (6,3-1250 Гц) / X, Y, Z (A)
	A(8)	Вибрационная экспозиция за смену	Fh, Wh / X, Y, Z (A), Av*
	Пик	Пиковые ускорения на интервале: 1 с, 5с, 10с, полное время измерения	Fh, Wh / X, Y, Z (A), Av*
*)Av – полное ускорение; рассчитывается только для фильтров Fh, Wh			
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 15$ с		
<b>Виды записи в память</b>	<b>Автозамер, Мультизапись, Запись сигнала, Групповая запись, Запись в блокнот</b>		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду, Сигнал, выборка 12кГц на канал (USB, DOUT)		
<b>Расширенные возможности</b>	Хронограмма предыстории; оперативная постобработка хронограммы предыстории		

\* Определение измеряемых параметров см. п.24

### 9.2. Переключение входов Z и A

В зависимости от задачи пользователь может использовать для подачи сигнала на третий канал вход **Z** (не имеет переключения усиления) или вход **A** (допускает переключение диапазонов измерений Д1, Д2, Д3).

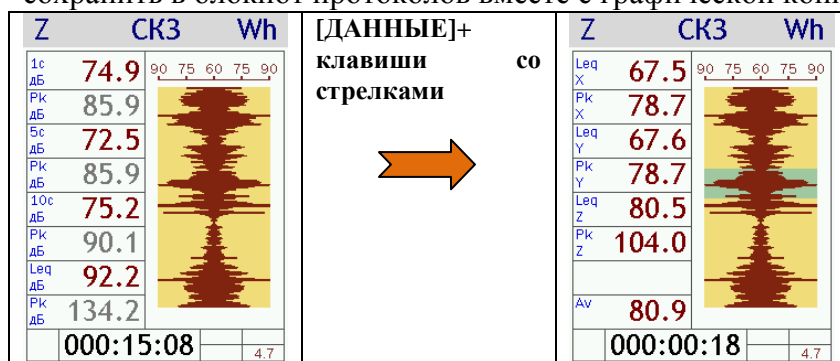
Включение нужного входа осуществляется в меню измерительной программы: выделите строку соответствующего канала и переключите вход клавишей **[ВЛЕВО]** или **[ВПРАВО]**:



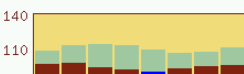
### 9.3. Оперативная предыстория в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»

Принципы работы с оперативной предысторией изложены в главе, посвященной режиму «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» (п.8.2).

Остановив замер, пользователь может выделить нужный участок предыстории и провести его постобработку: прибор рассчитает пиковые и эквивалентные уровни только для выделенного участка (события). Результат этой оперативной постобработки можно сохранить в блокнот протоколов вместе с графической копией экрана прибора.



### 9.4. Окна результатов измерений режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»

«График»		Доступные клавиши																	
<div><div>Z5 сек1/1</div><div><table><tr><td>Гц</td><td>125</td><td>Min 1/1</td><td>52.6</td></tr><tr><td>дБ</td><td>89.0</td><td>Max 1/1</td><td>108.0</td></tr><tr><td>Leq Wh</td><td>92.3</td><td>Leq Fh</td><td>96.8</td></tr><tr><td colspan="2">000:15:25</td><td>Over</td><td>4.7</td></tr></table></div></div>		Гц	125	Min 1/1	52.6	дБ	89.0	Max 1/1	108.0	Leq Wh	92.3	Leq Fh	96.8	000:15:25		Over	4.7	<p>[ЛКК] – переключение канала измерений X / Y / Z или X / Y / A</p> <p>[СКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/LEQ</p> <p>[ПКК] – переключение 1/1 и 1/3-октавные фильтра</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p>[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультизаписи</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>	
Гц	125	Min 1/1	52.6																
дБ	89.0	Max 1/1	108.0																
Leq Wh	92.3	Leq Fh	96.8																
000:15:25		Over	4.7																

«Все СКЗ и ПИК»				Доступные клавиши	
Z	Wh	дБ			
Leq	Пик	134.2		[ЛКК] – цикл X / Y / Z или X / Y / A	
	A(8)	77.3		[СКК] – цикл Fh/Wh	
1 сек	Пик	83.9		[ПКК] – цикл дБ и м/с2	
	Max	120.2		[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]	
5 сек	Пик	101.9		[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]	
	Max	113.2		[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
10 сек	Пик	101.9		[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультизаписи	
	Max	110.2		[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
000:16:46		Over		[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
			4.7	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
				[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	

Все каналы			Доступные клавиши	
<b>Leq</b>	<b>Wh</b>	<b>м/с2</b>		
X	Пик	12.16E-3	[ЛКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек / Leq	
2.30E-3	A(8)	430.33E-6	[СКК] – цикл Fh/Wh	
Y	Пик	12.16E-3	[ПКК] – цикл дБ и м/с2	
2.30E-3	A(8)	430.33E-6	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]	
Z	Пик	5.14E+0	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]	
39.42E-3	A(8)	7.37E-3	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
Av	Пик	5.14E+0	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи	
39.42E-3	A(8)	7.38E-3	[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
000:16:46	Over	4.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)	

«Все коррекции»			Доступные клавиши	
<b>1 сек</b>	<b>Min</b>			
Fh	дБ	дБ	[ЛКК] – не действует	
X	67.0	65.5	[СКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек	
Y	67.0	65.5	[ПКК] – цикл Max / Min / Пик/ Leq	
Z	78.7	67.5	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – не активны	
Wh	дБ	дБ	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / ПИК/ Leq //1 сек / 5 сек / 10 сек	
X	65.0	63.1	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
Y	65.0	63.1	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
Z	73.4	58.5	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
000:16:46	Over	4.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	

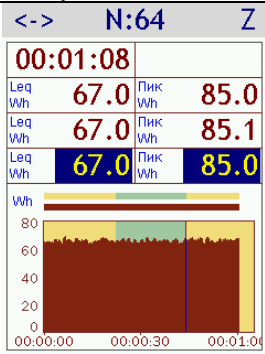
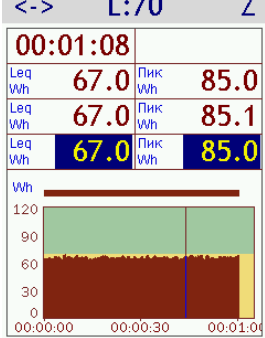
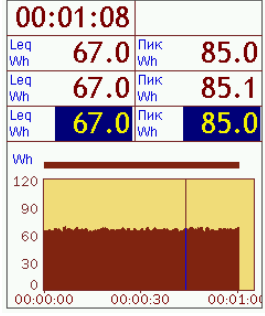
«1/1 октавы»			Доступные клавиши	
<b>1 сек</b>	<b>Leq</b>			
1/1	дБ	дБ	[ЛКК] – цикл Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)	
8.00	71.0	86.6	[СКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек	
16.0	69.4	89.7	[ПКК] – цикл Min / Max / Leq	
31.5	66.6	90.2	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз	
63.0	66.1	88.9	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / Leq внутри 1 сек / 5 сек / 10 сек	
125	71.1	85.7	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
250	73.3	83.1	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
500	66.9	84.0	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
000:16:46	Over	4.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программ	
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	

«Хронограмма»						Доступные клавиши							
Z		СКЗ		Wh		Z		СКЗ		Wh			
1с дБ	73.4	90	75	60	75	90	Leq X	67.1	90	75	60	75	90
Рк дБ	83.9					Рк X	78.1						
5с дБ	81.3					Leq Y	67.1						
Рк дБ	101.9					Рк Y	78.2						
10с дБ	79.7					Leq Z	74.9						
Рк дБ	101.9					Рк Z	105.1						
Leq дБ	91.9					Av	76.1						
Рк дБ	134.2												
	000:16:46				4.7		000:00:18				4.7		

[ЛКК] – цикл X / Y / Z или X / Y / A  
[СКК] – цикл СКЗ / ПИК  
[ПКК] – цикл Wh/Fh  
[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – сдвигают хронограмму по временной оси (вверх или вниз)  
[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменяют масштаб оси уровней хронограммы  
[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  
[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи  
[ОК] – перейти в следующее измерительное окно  
[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программ  
[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)  
[ДАННЫЕ] – нажать и удерживать - включить режим оперативной постобработки; зона постобработка выделена на графике хронограммы особым цветом. При нажатой клавише [ДАННЫЕ] результаты в этом окне (Leq, Пик

	<p>продолжительность замера) относятся только к выделенному участку (к зоне обработки).</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО], [ДАННЫЕ]+[ВПРАВО] – растягивает или сжимает зону обработки хронограммы предыстории [ДАННЫЕ]+[ВВЕРХ], [ДАННЫЕ]+[ВНИЗ] – перемещает зону обработки по оси времени вверх или вниз</p> <p>[ДАННЫЕ+ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот</p>
--	--

**Дополнительные окна представления данных режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»  
при вызове из памяти**

<b>«Хронограмма мультизаписи»</b>	<b>Доступные клавиши</b>
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4) [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] [ПКК] – переключает каналы X/Y/Z или X/Y/A [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени [ЛКК]+[ВЛЕВО], [ЛКК]+[ВПРАВО] – выбор зоны обработки (см. . п.7.11.4) [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультизаписи [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультизаписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4) [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] [ПКК] – переключает каналы X/Y/Z или X/Y/A [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени [ЛКК]+[ВВЕРХ], [ЛКК]+[ВНИЗ] – настройка уровня зоны обработки (см. . п.7.11.4) [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультизаписи [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультизаписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4) [ЛКК] – цикл Leq / 1 сек / 5 сек / 10 сек / [ПКК] – цикл Fh/Wh [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки канала [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультизаписи [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультизаписи [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

Хронограмма мультизаписи режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» строится по скорректированному ускорению 1 сек, Wh

«Сводка групповой записи»				Доступные клавиши	
<b>Z</b>	<b>Leq</b>	<b>Wh</b>		<p>[ЛКК] – переключает каналы X/Y/Z или X/Y/A  [СКК] – не действует  [ПКК] – цикл Fh/Wh  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера  [СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (см.п.7.11.5)  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот [СТАРТ/СТОП], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют  [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного замера  [МЕНЮ] – вернуться в окно сводки из окна данных; закрыть окно сводки и файл групповой записи  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>	
Mean m/c2	199.44E- 3				
S m/c2	15.40E- 3				
Max m/c2	238.20E- 3				
Min m/c2	163.63E- 3				
-	1	000:00:51	115.5		
+	2	000:00:38	104.3		
+	3	000:00:45	106.2		
+	4	000:00:49	105.7		
+	5	000:00:50	107.6		

## 10.Режим «Общая вибрация ЭФБ-НФ»

### 10.1. Спецификация режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ»

<b>Назначение</b>	Измерение общей вибрации, воздействующей на человека на рабочих местах и в помещениях жилых, общественных и административных зданий, общетехнические измерения вибрации в диапазоне частот от 0,8 Гц до 160 Гц		
<b>Измерительные каналы</b>	Три измерительных канала: X, Y, Z или X, Y, A: переключение между каналами Z и A осуществляется в меню измерительной программы/		
<b>Датчики</b>	Виброускорение (акселерометры)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Переключение диапазонов возможно только для канала A: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см.п.3.3.6.5..		
<b>Автокалибровка</b>	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Виброускорение»		
<b>Измеряемые параметры*</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры</b>
	1 сек	Текущее СКЗ за 1 с	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A)
	1 сек, Max	Максимальное СКЗ	1/1 октавные (1 – 125 Гц/ X, Y, Z (A)
	1 сек, Min	Минимальное СКЗ	1/3-октавные (0,8 – 160 Гц) / X, Y, Z (A)
	5 сек	Текущее СКЗ за 5 с	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A)
	Max	Максимальное СКЗ	1/1 октавные (1 – 125 Гц/ X, Y, Z (A)
	Min	Минимальное СКЗ	1/3-октавные (0,8 – 160 Гц) / X, Y, Z (A)
	10 сек	Текущее СКЗ за 1 с	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A)
	10 сек, Max	Максимальное СКЗ	1/1 октавные (1 – 125 Гц/ X, Y, Z (A)
	10 сек, Min	Минимальное СКЗ	1/3-октавные (0,8 – 160 Гц) / X, Y, Z (A)
	Leq	Эквивалентные ускорения	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A) 1/1 октавные (1 – 125 Гц/ X, Y, Z (A) 1/3-октавные (0,8 – 160 Гц) / X, Y, Z (A)
	VDV	Доза вибрации	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A)
	MTVV	Максимальное текущее среднеквадратичное ускорение за 5 с, 10 с; за полное время измерения	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A)
	Пик	Пиковые ускорения на интервале: 1 с, 5с, 10с; за полное время измерения	Wk,Wd,Wm,Fk,Fm,Wb,Wc,We,Wj / X, Y, Z (A)
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 15$ с		
<b>Виды записи в память</b>	<b>Автозамер, Мультизапись, Запись сигнала, Групповая запись, Запись в блокнот</b>		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT), с темпом 3 замера в секунду. Сигнал, выборка 750 Гц на канал (USB, DOUT)		
<b>Расширенные возможности</b>			




\* Определение измеряемых параметров см. п.24



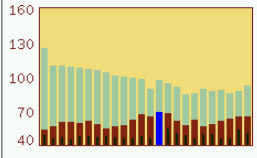
## 10.2. Переключение входов Z и A

В зависимости от задачи пользователь может использовать для подачи сигнала на третий канал вход **Z** (не имеет переключения усиления) или вход **A** (допускает переключение диапазонов измерений Д1, Д2, Д3).

Включение нужного входа осуществляется в меню измерительной программы: выделите строку соответствующего канала и переключите вход клавишей **[ВЛЕВО]** или **[ВПРАВО]**:

XYZA:ОбВиБ	<b>[ВЛЕВО]</b> или <b>[ВПРАВО]</b>	XYZA:ОбВиБ
График Мультизапись Диапазон: Д2 X: AP2082M-X +0.0 дБ Y: AP2082M-Y +0.0 дБ  <b>AP2082M-Z</b> нет калибровки Время: 14:55:39		График Мультизапись Диапазон: Д2 X: AP2082M-X +0.0 дБ Y: AP2082M-Y +0.0 дБ  <b>AP2082M-Z</b> +0.0 дБ Время: 14:55:50

## 10.3. Окна результатов измерений режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ»

«График»	Доступные клавиши																
<div><div><div>Z</div><div>10 сек</div><div>1/3</div></div><div></div><table><tr><td>Гц</td><td>16.0</td><td>Min 1/3</td><td>49.7</td></tr><tr><td>дБ</td><td>68.4</td><td>Max 1/3</td><td>95.3</td></tr><tr><td>Leq Wk</td><td>81.1</td><td>Leq Wd</td><td>70.4</td></tr><tr><td colspan="2">000:20:59</td><td colspan="2">4.7</td></tr></table></div>	Гц	16.0	Min 1/3	49.7	дБ	68.4	Max 1/3	95.3	Leq Wk	81.1	Leq Wd	70.4	000:20:59		4.7		<p>[ЛКК] – переключение X/Y/Z или X/Y/A по циклу</p> <p>[СКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/LEQ по циклу</p> <p>[ПКК] – переключение между 1/1 и 1/3-октавными фильтрами по циклу</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p>[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p>[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>
Гц	16.0	Min 1/3	49.7														
дБ	68.4	Max 1/3	95.3														
Leq Wk	81.1	Leq Wd	70.4														
000:20:59		4.7															

«Все СКЗ и ПИК»				Доступные клавиши	
Z	Wk	дБ		[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A	
Leq	Пик	119.8		[СКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj	
79.8	VDV	111.4		[ПКК] – цикл дБ и м/с2	
1 сек	Пик	76.5		[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]	
67.7	Max	105.6		[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]	
5 сек	Пик	98.3		[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
77.3	Max	98.9		[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи	
10 сек	Пик	98.3		[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
77.6	Max	95.9		[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
000:30:33			4.7	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
				[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)	

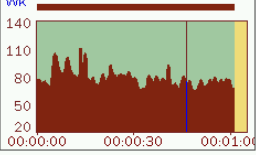
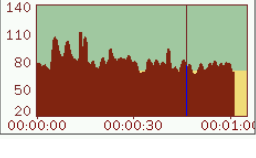
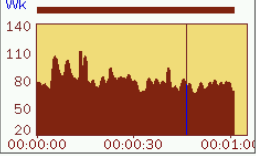
«Все каналы»			Доступные клавиши	
Leq	W	дБ		
X	<b>Wd</b> Пик	83.0	[ЛКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек / Leq	
	69.3 VDV	88.2	[СКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj	
Y	<b>Wd</b> Пик	83.0	[ПКК] – цикл дБ и м/с2	
	69.3 VDV	88.2	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделяют фильтры коррекции для различных каналов	
Z	<b>Wk</b> Пик	119.8	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj только для выделенного канала	
	79.8 VDV	111.4	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
Max	<b>Wk</b> Пик	119.8	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи	
	79.8 VDV	111.4	[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
	000:32:04		[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
		4.7	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)	

«Все коррекции»			Доступные клавиши
Z 10 сек MTVV			
	дБ	дБ	
Wk	79.5	87.4	[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A
Wd	68.1	73.1	[СКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек
Wm	72.9	80.4	[ПКК] – цикл Leq / Max / Min / MTVV (только для [СКК] = 5 с или 10с)
Fk	83.0	90.8	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз
Fm	83.0	90.8	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [ПКК]
Wb	80.2	88.1	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)
Wc	76.4	84.0	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
	000:33:36	4.7	[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)
			[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)

«1/1 октавы»			Доступные клавиши
Z	10 сек	Leq	
1/1	дБ	дБ	
1.00	55.9	88.2	[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A
2.00	59.8	60.1	[СКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек
4.00	58.0	61.6	[ПКК] – цикл Min / Max / Leq
8.00	64.8	71.7	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз
16.0	79.0	80.9	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / Leq внутри 1 сек / 5 сек / 10 сек
31.5	75.0	76.4	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)
63.0	59.9	72.9	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
	000:35:30	4.7	[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)
			[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)

«1/3 октавы»			Доступные клавиши
Z	1 сек	Leq	
1/3	дБ	дБ	[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A
0.8	58.3	88.8	[СКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек
1.00	53.8	84.6	[ПКК] – цикл Min / Max / Leq
1.25	49.2	84.6	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз
1.60	44.2	81.4	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / Leq внутри 1 сек / 5 сек / 10 сек
2.00	56.4	62.7	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)
2.50	54.6	55.9	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
3.15	50.8	55.3	[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)
	000:36:45	4.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)

## Дополнительные окна представления данных режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ» при вызове из памяти

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
<p>&lt;-&gt; N:179 Z</p> <p>00:01:05</p> <p>Leq 69.2 Пик 81.3</p> <p>Wd 69.2 Wd 81.3</p> <p>Leq 96.4 Пик 126.4</p> <p>Wk 96.4 Wk 126.4</p> 	<p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]</p> <p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4)</p> <p>[ПКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени</p> <p>[ЛКК] + [ВЛЕВО], [ЛКК] + [ВПРАВО] – выбор зоны обработки (см. п.7.11.4)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>
<p>&lt;-&gt; L:70 Z</p> <p>00:01:05</p> <p>Leq 69.2 Пик 81.3</p> <p>Wd 69.2 Wd 81.3</p> <p>Leq 96.4 Пик 126.4</p> <p>Wk 96.4 Wk 126.4</p> 	<p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]</p> <p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4)</p> <p>[ПКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени</p> <p>[ЛКК] + [ВВЕРХ], [ЛКК] + [ВНИЗ] – настройка уровня зоны обработки (см. п.7.11.4)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>
<p>Leq *** Wk</p> <p>00:01:05</p> <p>Leq 69.2 Пик 81.3</p> <p>Wd 69.2 Wd 81.3</p> <p>Leq 96.4 Пик 126.4</p> <p>Wk 96.4 Wk 126.4</p> 	<p>[ЛКК] – цикл Leq/1 сек /5 сек/10сек</p> <p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4)</p> <p>[ПКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки канала</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>

Хронограмма мультizaписи режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ» строится по скорректированному ускорению 1 сек, Wk.

«Сводка групповой записи»	Доступные клавиши
<p>Z Leq Wk</p> <p>Mean 21.00E-3</p> <p>m/c2 4.62E-3</p> <p>S 34.83E-3</p> <p>m/c2 10.79E-3</p> <p>Min 80.7</p> <p>1 000:00:34</p> <p>2 000:00:47</p> <p>3 000:00:54</p> <p>4 000:01:00</p> <p>5 000:00:49</p>	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A</p> <p>[СКК] – не действует</p> <p>[ПКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера</p> <p>[СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (см.п.7.11.5)</p> <p>[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [ВЛЕВО], [ВПРАВО], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного замера</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно сводки из окна данных; закрыть окно сводки и файл групповой записи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>

## 11. Режим «Шум+Вибрация»

### 11.1. Спецификация режима «Шум+Вибрация»

<b>Назначение</b>	Измерение скорректированного ускорения общей и локальной вибрации и уровней звука, воздействующих на человека		
<b>Измерительные каналы</b>	Четыре измерительных канала: МІС, X, Y, Z		
<b>Датчики</b>	По каналу МІС (М): Звуковое давление (микрофоны) По каналам X, Y, Z: Виброускорение (акселерометры)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Переключение диапазонов возможно только для канала МІС: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см. п.3.2.5.8.		
<b>Автокалибровка</b>	Нет		
<b>Измеряемые параметры*</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры (Каналы)</b>
	1 сек 1 сек, Max 1 сек, Min	Текущее СКЗ за 1 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Wh, Fh, Fk, Fm (X, Y, Z)
	5 сек Max Min	Текущее СКЗ за 5 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	
	10 сек 10 сек, Max 10 сек, Min	Текущее СКЗ за 1 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	
	Fast, F F Max F Min	Текущий уровень на характеристике F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	A, C, Z (MIC)
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на характеристике S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S	
	Imp, I I Max I Min	Текущий уровень на характеристике I Максимальный уровень на хар-ке I Минимальный уровень на хар-ке I	
	Leq	Эквивалентные ускорения	Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Wh, Fh, Fk, Fm (X, Y, Z) A, C, Z (MIC)
	Пик	Пиковые ускорения на интервале: 1 с, 5с, 10с; за полное время измерения; пиковые уровни звука за полное время измерения	Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Wh, Fh, Fk, Fm (X, Y, Z) A, C, Z (MIC)
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5$ с		
<b>Виды записи в память</b>	Автозамер, Мультизапись		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT), с темпом 3 замера в секунду.		
<b>Расширенные возможности</b>			

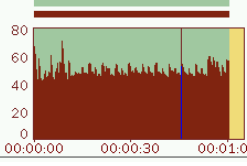
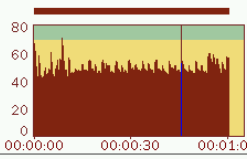
\* Определение измеряемых параметров см. п.24

## 11.2. Окна результатов измерений режима «Шум+вибрация»

«Все каналы»	Доступные клавиши																												
<div>1 секSlow</div> <table><tr><td>X, дБ Wm</td><td>Пик</td><td>76.5</td></tr><tr><td>68.5</td><td>Мак</td><td>74.4</td></tr><tr><td>Y, дБ Wm</td><td>Пик</td><td>76.5</td></tr><tr><td>68.5</td><td>Мак</td><td>74.4</td></tr><tr><td>Z, дБ Wm</td><td>Пик</td><td>88.6</td></tr><tr><td>76.1</td><td>Мак</td><td>90.2</td></tr><tr><td>MIC дБА</td><td>Min</td><td>41.8</td></tr><tr><td>51.2</td><td>Мак</td><td>73.2</td></tr><tr><td>000:03:44</td><td>2008</td><td>4.7</td></tr></table>	X, дБ Wm	Пик	76.5	68.5	Мак	74.4	Y, дБ Wm	Пик	76.5	68.5	Мак	74.4	Z, дБ Wm	Пик	88.6	76.1	Мак	90.2	MIC дБА	Min	41.8	51.2	Мак	73.2	000:03:44	2008	4.7	<p>[ЛКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/LEQ по циклу (для каналов X, Y, Z)</p> <p>[СКК] – цикл Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Wh, Fh, Fk, Fm (для каналов X, Y, Z)</p> <p>[ПКК] – цикл Slow / Fast / Imp / Leq для канала MIC</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по строкам таблицы</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – переключение фильтра в выделенной строке</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p>[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p>[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>	
X, дБ Wm	Пик	76.5																											
68.5	Мак	74.4																											
Y, дБ Wm	Пик	76.5																											
68.5	Мак	74.4																											
Z, дБ Wm	Пик	88.6																											
76.1	Мак	90.2																											
MIC дБА	Min	41.8																											
51.2	Мак	73.2																											
000:03:44	2008	4.7																											

«Все коррекции»			Доступные клавиши
Z,дБ 1 сек Leq			[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A
	дБ	дБ	[СКК] – цикл 1 сек / 5 сек / 10 сек
Fk	99.4	81.9	[ПКК] – цикл Leq / Max / Min
Fm	99.4	81.5	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз
Wb	97.0	75.9	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [ПКК]
Wc	94.8	76.4	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)
Wd	88.2	74.2	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
We	85.9	73.3	[ДАННЫЕ] + [ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)
Wj	99.3	81.3	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
000:16:30		2008 4.7	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)

### Дополнительные окна представления данных режима «Шум+Вибрация» при вызове из памяти

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
<p data-bbox="199 376 446 405">&lt;-&gt; N:177 MIC</p> <div data-bbox="199 414 446 555"> <p>00:01:23 Leq дБА 51.0</p> <p>Leq Wj 70.4 Пик Wj 72.4</p> <p>Leq Wj 70.4 Пик Wj 72.4</p> <p>Leq Wk 80.3 Пик Wk 70.3</p> </div>  <p data-bbox="199 766 446 795">&lt;-&gt; L:70 MIC</p> <div data-bbox="199 804 446 945"> <p>00:01:23 Leq дБА 51.0</p> <p>Leq Wj 70.4 Пик Wj 72.4</p> <p>Leq Wj 70.4 Пик Wj 72.4</p> <p>Leq Wk 80.3 Пик Wk 70.3</p> </div> 	<p data-bbox="485 376 1214 405">[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]</p> <p data-bbox="485 409 1254 439">[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4)</p> <p data-bbox="485 443 778 472">[ПКК] – цикл MIC/X/Y/Z</p> <p data-bbox="485 477 1241 506">[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы</p> <p data-bbox="485 510 1193 539">[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени</p> <p data-bbox="485 544 1393 573">[ЛКК] + [ВЛЕВО], [ЛКК] + [ВПРАВО] – выбор зоны обработки (см. п.7.11.4)</p> <p data-bbox="485 577 1283 607">[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют</p> <p data-bbox="485 611 1426 640">[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p data-bbox="485 645 1326 674">[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p data-bbox="485 678 1302 707">[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p> <p data-bbox="485 766 1171 795">[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]</p> <p data-bbox="485 799 1254 828">[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (см. п.7.11.4)</p> <p data-bbox="485 833 778 862">[ПКК] – цикл MIC/X/Y/Z</p> <p data-bbox="485 866 1241 896">[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы</p> <p data-bbox="485 900 1193 929">[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени</p> <p data-bbox="485 934 1385 992">[ЛКК] + [ВВЕРХ], [ЛКК] + [ВНИЗ] – настройка уровня зоны обработки (см. п.7.11.4)</p> <p data-bbox="485 996 1283 1025">[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ] – не действуют</p> <p data-bbox="485 1030 1426 1059">[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p data-bbox="485 1064 1326 1093">[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p data-bbox="485 1097 1302 1126">[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удерживать 1-2 с)</p>

Хронограмма мультizaписи режима «Шум+вибрации» строится: по скорректированному ускорению 1 сек, Wk для каналов X, Y, Z и по скорректированному уровню звука Fast на характеристике A для канала MIC.

## 12. Режим «Ультразвук-40 кГц»

### 12.1. Спецификация режима «Ультразвук-40 кГц»

<b>Назначение</b>	Измерение уровней звука (УЗ), уровней звукового давления (УЗД) и спектров в слышимой и ультразвуковой областях частот с целью гигиенической оценки, для сопоставления с санитарными, строительными и иными техническими нормативами, для инженерных изысканий и общетехнических измерений акустических показателей.		
<b>Измерительные каналы</b>	Один канал микрофонного входа МИС..		
<b>Датчики</b>	Звуковое давление (Микрофоны)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см.3.2.5.8, 3.4.5.12.		
<b>Автокалибровка</b>	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Звуковое давление»		
<b>Измеряемые параметры*</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры</b>
	Fast, F F Max F Min	Текущий уровень на характеристике F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	A, AU, C 1/3-октавы 25-40000Гц
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на характеристике S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S	A, AU, C 1/3-октавы 25-40000Гц
	Leq	Эквивалентные уровни	A, AU, C 1/3-октавы 25-40000Гц
	LE	Уровни звуковой экспозиции	A, AU, C
	Пик	Пиковые уровни звука	A, AU, C
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5 \text{ с}$		
<b>Виды записи в память</b>	<b>Автозамер, Запись в блокнот</b>		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		
<b>Расширенные возможности</b>			

\* Определение измеряемых параметров см. п.24



**12.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук-40кГц»**

«Шум График»	Доступные клавиши
<p><b>Д2 Fast 1/3</b></p>  <p>Гц <b>200</b> FMin <b>2.2</b> дБ <b>37.7</b> FMax <b>60.9</b> Fast дБА <b>44.4</b> Leq дБА <b>67.1</b> <b>000:02:41</b> Over 200В 4.7</p>	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – переключение Slow/Fast/Leq [ПКК] – не действует [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

«Шум РМ»	Доступные клавиши
<p><b>Д2 дБА</b></p> <p>Leq Pk <b>78.3</b> <b>53.4</b> LE <b>70.5</b> Slow Min <b>36.7</b> <b>40.4</b> Max <b>67.4</b> Fast Min <b>36.0</b> <b>44.5</b> Max <b>72.7</b></p> <p><b>000:00:51</b> 200В 4.7</p>	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – переключение частотной коррекции A/AU/C [ПКК], [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК] [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

«Таблица 1/3»			Доступные клавиши
Д2	Fast	Leq	
1/3	дБ	дБ	
25.0	52.0	50.4	[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)
31.5	45.7	42.7	[СКК] – цикл Slow/Fast/...
40.0	34.8	37.0	[[ПКК] – цикл Min / Max / Leq
50.0	34.1	36.9	[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз
63.0	28.8	35.3	[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / Leq внутри 1 сек / 5 сек / 10 сек
80.0	26.9	36.3	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)
100	33.1	38.3	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи
	000:06:16	Over 200В 4.7	[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)
			[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программ
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

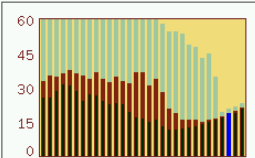
## 13.Режим «Ультразвук-100 кГц»

### 13.1. Спецификация режима «Ультразвук-100 кГц»

Назначение	Измерение уровней звукового давления (УЗД) и спектров в слышимой и ультразвуковой областях частот до 100 кГц.		
Измерительные каналы	Один канал микрофонного входа МС/НФ в режиме НФ (высокочастотный); переход канала МС в режим НФ осуществляется автоматически при запуске измерительной программы..		
Датчики	Звуковое давление (Микрофоны)		
Поддиапазоны измерений	Три диапазона измерений Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см.3.2.5.8, 3.4.5.12.		
Автокалибровка	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Звуковое давление»		
Измеряемые параметры*	Обозначение	Краткое наименование	Фильтры
	Fast, F F Max F Min	Текущий уровень на характеристике F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	А 1/3-октавы 25-40000Гц
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на характеристике S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S	
	Leq	Эквивалентные уровни	
Задержка индикации MAX и MIN	$\tau = 5$ с		
Виды записи в память	Автозамер, Запись в блокнот		
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		

\* Определение измеряемых параметров см. п.24

### 13.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук-100кГц»

«Шум График»		Доступные клавиши																									
<div>Д2Fast1/3</div> <div></div> <div><div>Гц63000FMinдБ18.2</div><div>дБ18.5FMaxдБ19.9</div><div>FastдБА55.2LeqдБА52.9</div><div>000:10:42Over200B4.7</div></div>		<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – переключение Slow/Fast/Leq [ПКК] – не действует [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>																									
«Таблица 1/3»		Доступные клавиши																									
<div>Д2FastLeq</div> <div><table><tr><th>1/3</th><th>дБ</th><th>дБ</th></tr><tr><td>16000</td><td>16.6</td><td>20.7</td></tr><tr><td>20000</td><td>16.5</td><td>19.2</td></tr><tr><td>25000</td><td>15.3</td><td>16.2</td></tr><tr><td>31500</td><td>15.7</td><td>16.4</td></tr><tr><td>40000</td><td>16.5</td><td>16.5</td></tr><tr><td>50000</td><td>17.5</td><td>17.4</td></tr><tr><td>63000</td><td>18.5</td><td>18.4</td></tr></table></div> <div><div>000:11:54Over200B4.7</div></div>		1/3	дБ	дБ	16000	16.6	20.7	20000	16.5	19.2	25000	15.3	16.2	31500	15.7	16.4	40000	16.5	16.5	50000	17.5	17.4	63000	18.5	18.4	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – цикл Slow/Fast/... [[ПКК] – цикл Min / Max / Leq [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min / Max / Leq внутри 1 сек / 5 сек / 10 сек [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программ [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>	
1/3	дБ	дБ																									
16000	16.6	20.7																									
20000	16.5	19.2																									
25000	15.3	16.2																									
31500	15.7	16.4																									
40000	16.5	16.5																									
50000	17.5	17.4																									
63000	18.5	18.4																									

**14.Режим «1/3-октавный анализатор MXYZ»****14.1. Спецификация режима «1/3-октавный анализатор MXYZ»**

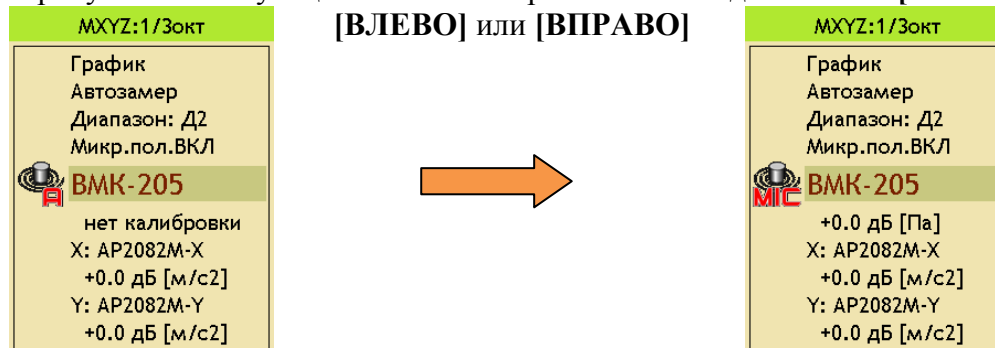
Назначение	Спектральный анализ по четырем каналам в диапазоне частот от 0,8 Гц до 20000 Гц																																												
Измерительные каналы	Четыре канала по входам МІС (обозначение на экране: М), X, Y, Z или А, X, Y, Z.																																												
Датчики	<div>Датчики</div> <div>Звуковое давление</div> <table><tr><td></td><td>Па</td><td></td><td></td></tr></table> <div>Виброускорение</div> <table><tr><td></td><td>м/с2</td><td>м/с</td><td>м</td></tr></table> <div>Виброскорость</div> <table><tr><td>м/с2</td><td>м/с</td><td>м</td><td></td></tr></table> <div>Напряжение</div> <table><tr><td>мВ/с</td><td>мВ</td><td>мВ*с</td><td>мВ*с2</td></tr></table> <div>Произвольная</div> <table><tr><td>EU/с</td><td>EU</td><td>EU*с</td><td>EU*с2</td></tr></table> <div>Датчики</div> <div>Произвольная</div> <table><tr><td>EU/с</td><td>EU</td><td>EU*с</td><td>EU*с2</td></tr></table> <div>Магнитное поле НЧ</div> <table><tr><td></td><td>А/м</td><td></td><td></td></tr></table> <div>Электрич. поле НЧ</div> <table><tr><td></td><td>В/м</td><td></td><td></td></tr></table> <div>Магнитное поле ВЧ</div> <table><tr><td></td><td>А/м</td><td></td><td></td></tr></table> <div>Электрич. поле ВЧ</div> <table><tr><td></td><td>В/м</td><td></td><td></td></tr></table>					Па				м/с2	м/с	м	м/с2	м/с	м		мВ/с	мВ	мВ*с	мВ*с2	EU/с	EU	EU*с	EU*с2	EU/с	EU	EU*с	EU*с2		А/м				В/м				А/м				В/м			<div>Микрофоны: звуковое давление в Па</div> <div>Акселерометры: виброускорение (м/с2); ∫(виброускорение): виброскорость, м/с; ∫∫(виброускорение): перемещение, мкм</div> <div>Велосиметры: виброскорость (м/с), ∫(виброскорость): перемещение, м; ∂/∂t(виброскорость): виброускорением/с2</div> <div>Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ, ∂/∂t(напряжение): мВ/с; ∫(напряжение) мВ х с, ∫∫(напряжение): мВ х с2</div> <div>Произвольный датчик: EU, EU/с, EU х с, EU х с2</div> <div>Антенна (П6-70 и пр.): напряженность магнитного поля (НМП) промчастоты и её гармоник (НЧ): А/м</div> <div>Антенна (П6-71 и пр.): напряженность электрического поля (НЭП) промчастоты и её гармоник (НЧ): В/м</div> <div>Антенна (П6-70 и пр.): НМП выше 2 кГц (ВЧ): А/м</div> <div>Антенна (П6-71 и пр.): НЭП выше 2 кГц (ВЧ): В/м</div>
		Па																																											
		м/с2	м/с	м																																									
	м/с2	м/с	м																																										
	мВ/с	мВ	мВ*с	мВ*с2																																									
	EU/с	EU	EU*с	EU*с2																																									
	EU/с	EU	EU*с	EU*с2																																									
		А/м																																											
		В/м																																											
		А/м																																											
		В/м																																											
	Поддиапазоны измерений	Три диапазона Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 по входу МІС или А; см.3.4.5.12																																											
	Автокалибровка	Нет																																											
	Измеряемые параметры*	Обозначение	Краткое наименование		Фильтры																																								
		1 сек	Текущие уровни в дБ с усреднением за 1 с		1/3-октавные фильтры (см.3.4.5.5)																																								
5 сек		Текущие уровни в дБ с усреднением за 5 с																																											
10 сек		Текущие уровни в дБ с усреднением за 10 с																																											
Leq		Эквивалентные уровни в дБ																																											
Виды записи в память	Автозамер, Запись в блокнот																																												
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду																																												
Расширенные возможности	1. Расчет и индикация уровней в 1/1-октавных полосах, синтезированных из 1/3-октавных полос 2. Наложение экранной коррекции на спектральные данные (в зависимости от типа датчика и единицы измерения) 3. Расчет суммарного уровня внутри выделенной зоны спектра 4. Использование производных единиц измерения																																												

\* Определение измеряемых параметров см. п.24

## 14.2. Переключение входов МПС и А

В зависимости от первичного преобразователя пользователь может использовать для подачи сигнала на первый канал вход **МПС** (рекомендуется для микрофонных предусилителей, антенн и некоторых видов адаптеров) или вход **А** (для датчиков со встроенной электроникой ПЕРЕ, ICP и аналогичной).


Включение нужного входа осуществляется в меню измерительной программы: выделите строку соответствующего канала и переключите вход клавишей **[ВЛЕВО]** или **[ВПРАВО]**:



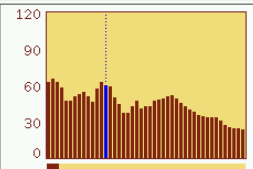
## 14.3. Выбор единиц измерения в режиме «1/3-октавный анализатор МХYZ»

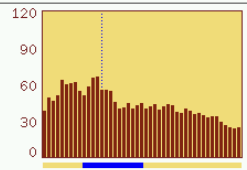
В режиме «1/3-октавный анализатор МХYZ» можно получать спектры не только для основной единицы измерения, но и для и для вторичных.

Например, если в качестве основной единицы выбрано виброускорение, вы можете получить спектр для уровней виброскорости (м/с) или виброперемещения

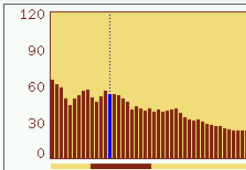
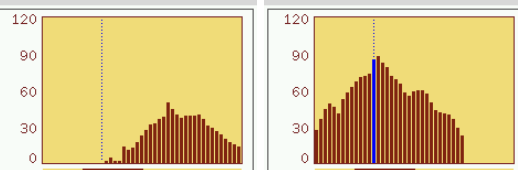
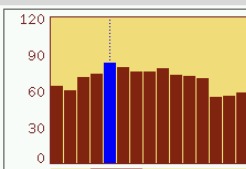
МПС:1/3окт	Датчики	Датчики	Датчики
График Автозамер Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ  <b>Микрофон</b> +0.0 дБ [Па] Время: 14:28:07 Дата: 13/11/14 Подсв. вкл. Питание: 4.7 В	Звуковое давление Па Виброускорение м/с2 м/с м Виброскорость м/с2 м/с м Напряжение мВ/с мВ мВ*с мВ*с2 Произвольная EU/с EU EU*с EU*с2	Звуковое давление Па Виброускорение м/с2 м/с м Виброскорость м/с2 м/с м Напряжение мВ/с мВ мВ*с мВ*с2 Произвольная EU/с EU EU*с EU*с2	Акселерометр [м/с2] AP98 [м/с2] S/N 999999 ДН-4-Э [м/с2] S/N 999999
Выделите поле датчика и нажмите <b>[ОК]</b>	Выберите единицу измерений клавишами со стрелками. После выбора единицы измерения нажмите <b>[ОК]</b> для выбора нужного датчика		Выберите нужный датчик клавишами <b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> и нажмите <b>[ОК]</b>

## 14.4. Окна результатов измерений режима «1/3-октавный анализатор МХYZ»

«График» с активным курсором	Доступные клавиши																
<div>М 10 сек 1/3</div> <div></div> <div><table><tr><td>Гц</td><td>16.0</td><td>L дБ</td><td>59.3</td></tr><tr><td>НЧ Гц</td><td>0.8</td><td>Sum дБ</td><td>68.5</td></tr><tr><td>ВЧ Гц</td><td>1.25</td><td>Ед. измер.</td><td>Па</td></tr><tr><td colspan="2">000:25:01</td><td>Over</td><td>200В 4.7</td></tr></table></div>	Гц	16.0	L дБ	59.3	НЧ Гц	0.8	Sum дБ	68.5	ВЧ Гц	1.25	Ед. измер.	Па	000:25:01		Over	200В 4.7	<p>[ЛКК] – переключение каналов M/X/Y/Z или A/X/Y/Z. [СКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/LEQ [ПКК] – переключение экранной коррекции (см. ниже) [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8) [ДАННЫЕ] – переключить стрелки на управление <b>зоной суммирования</b> [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – не активна [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Гц	16.0	L дБ	59.3														
НЧ Гц	0.8	Sum дБ	68.5														
ВЧ Гц	1.25	Ед. измер.	Па														
000:25:01		Over	200В 4.7														

«График» с активной зоной суммирования	Доступные клавиши
<p><b>М 10 сек 1/3</b></p>  <p>Гц 16.0 L дБ 55.4 НЧ 6.30 Sum дБ 69.6 ВЧ 125 Ед. измер. Па 000:26:45 Over 200В 4.7</p>	<p>[ЛКК] – переключение каналов М/Х/У/З или А/Х/У/З [СКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/LEQ [ПКК] – переключение экранной коррекции (см. ниже) [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – растяжение и сжатие зоны суммирования [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение зоны суммирования по спектру (изменяются параметры НЧ и ВЧ) [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8) [ДАННЫЕ] – переключить стрелки на управление <b>частотным курсором</b>. [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – не активна [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

### Описание окон и экранных коррекций

<p><b>М 10 сек 1/3</b></p>  <p>Гц 16.0 L дБ 52.4 НЧ 6.30 Sum дБ 60.9 ВЧ 125 Ед. измер. Па 000:30:01 Over 200В 4.7</p>	<p>[ПКК] = 1/3: нет экранной коррекции спектральных данных</p> <p>Гц: частота спектрального курсора L: уровень на частоте курсора в дБ НЧ: нижняя частотная граница зоны суммирования ВЧ: верхняя частотная граница зоны суммирования Sum: суммарный уровень по зоне суммирования Ед.измер – единица измерения</p>
<p><b>М 10 сек A/3 Z 10 сек Wh/3</b></p>  <p>Гц 16.0 L дБ 0.0 НЧ 6.30 Sum дБ 24.5 ВЧ 125 Ед. измер. Па 000:30:30 Over 200В 4.7</p> <p>Гц 16.0 L дБ 84.6 НЧ 6.30 Sum дБ 90.7 ВЧ 125 Ед. измер. м/с2 000:31:22 Over 200В 4.7</p>	<p>[ПКК] = A/3; C/3: 1/3-октавный спектр с соответствующей наложенной частотной коррекцией шумомеров (доступен для единицы измерения Па) [ПКК] = Wh/3; Wk/3; Wd/3; Wm/3: 1/3-октавный спектр с соответствующей наложенной частотной коррекцией виброметрии (доступен для единицы измерения м/с2)</p> <p>Гц: частота спектрального курсора L: уровень на частоте курсора в дБ с учетом поправки наложенной частотной коррекции НЧ: нижняя частотная граница зоны суммирования ВЧ: верхняя частотная граница зоны суммирования Sum: суммарный уровень по зоне суммирования с учетом поправок наложенной частотной коррекции Ед.измер – единица измерения</p>
<p><b>Z 10 сек 1/1</b></p>  <p>Гц 16.0 L дБ 82.2 НЧ 8.00 Sum дБ 84.6 ВЧ 63.0 Ед. измер. м/с2 000:33:31 Over 200В 4.7</p>	<p>[ПКК] = 1/1: 1/1-октавный спектр, синтезированный из 1/3-октавного</p> <p>Гц: частота спектрального курсора L: уровень на частоте курсора в дБ НЧ: нижняя частотная граница зоны суммирования ВЧ: верхняя частотная граница зоны суммирования Sum: суммарный уровень по зоне суммирования Ед.измер – единица измерения</p>

## 15. Режим «1/12-октавный анализатор МІС»

### 15.1. Спецификация режима «1/12-октавный анализатор МІС»

Назначение	Спектральный анализ в диапазоне частот от 102,9 Гц до 9716 Гц		
Измерительные каналы	Один канал на входе МІС		
Датчики	Произвольный датчик: EU, EU/c, EU x c, EU x c2		
Автокалибровка	Нет		
Поддиапазоны измерений	Три диапазона Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 по входу МІС; см.3.4.5.12		
Измеряемые параметры*	Обозначение	Краткое наименование	Фильтры
	Fast, F	Текущий уровень на хар-ке F	1/12-октавы 102,9-9716 Гц
	F Max	Максимальный уровень на хар-ке F	
	F Min	Минимальный уровень на хар-ке F	
	Leq	Эквивалентные уровни в дБ	1/12-октавы 102,9-9716 Гц
Задержка индикации MAX и MIN	$\tau = 5$ с		
Виды записи в память	Автозамер, Запись в блокнот		
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		
Расширенные возможности			

\* Определение измеряемых параметров см. п.24

### 15.2. Окна результатов измерений режима «1/12-октавный анализатор МІС»

«График спектра»	Доступные клавиши
<p><b>Д3 Fast 1/12</b></p>  <p>Гц 102.9 Leq дБ 38.7 дБ 28.3 Max дБ 60.1 000:04:47 Over 200В 4.7</p>	<p>[ЛКК] – переключение диапазона Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – переключение Fast/LEQ [ПКК] – не действует [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8) [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – переключение в следующее окно представления данных [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

«Таблица 1/12»			Доступные клавиши
Д2 Fast Max			[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – не действует [[ПКК] – цикл Min / Max / Leq [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – цикл Min / Max / Leq [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программ [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)
1/12	дБ	дБ	
6879	19.0	60.3	
7286	22.1	64.3	
7718	21.3	61.8	
8175	19.7	47.6	
8660	18.4	46.4	
9173	19.2	49.6	
9716	17.8	62.3	
000:06:42		Over 200В 4.7	

## 16. Режим «БПФ анализатор MXYZ»

### 16.1. Спецификация режима «БПФ анализатор MXYZ»

Назначение	Узкополосный спектральный анализ в диапазоне частот до 24 кГц одновременно по четырем каналам									
Измерительные каналы	Четыре канала по входам МІС (обозначение на экране: М), Х, Y, Z или А, Х, Y, Z.									
Датчики	Датчики				Датчики				Микрофоны: звуковое давление в Па Акселерометры: виброускорение (м/с2); Велосиметры: виброскорость (м/с), Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ, Произвольный датчик: EU Антенна: напряженность магнитного поля (НМП НЧ) ниже 2 кГц: А/м Антенна: напряженность электрич. поля (НЭП НЧ) ниже 2 кГц: В/м Антенна: НМП ВЧ выше 2 кГц: А/м Антенна: НЭП ВЧ выше 2 кГц : В/м	
	Звуковое давление				Произвольная					
	Па				EU					
	Виброускорение				Магнитное поле НЧ					
	м/с2				А/м					
	Виброскорость				Электрич. поле НЧ					
	м/с				В/м					
	Напряжение				Магнитное поле ВЧ					
	мВ				А/м					
	Произвольная				Электрич. поле ВЧ					
EU				В/м						
Поддиапазоны измерений	Три диапазона Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 по входу МІС;									
Автокалибровка	Нет									
Изменяемые параметры*	Узкополосные спектры: 200 линий в полосе частот 187 Гц/ 375 Гц / 750 Гц / 1,5 кГц / 3 кГц / 6 кГц / 12 кГц / 48 кГц									
Виды записи в память	Автозамер									
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду									
Расширенные возможности	1. ZOOM: 4, 8, 16, 32 2. Расчет суммарного уровня внутри выделенной зоны спектра 3. Гармонический курсор									

### 16.2. Переключение входов МІС и А

В зависимости от первичного преобразователя пользователь может использовать для подачи сигнала на первый канал вход **МІС** (рекомендуется для микрофонных предусилителей, антенн и некоторых видов адаптеров) или вход **А** (для датчиков со встроенной электроникой IEPЕ, ICP и аналогичной).

Включение нужного входа осуществляется в меню измерительной программы: выделите строку соответствующего канала и переключите вход клавишей **[ВЛЕВО]** или **[ВПРАВО]**:





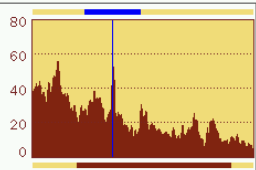
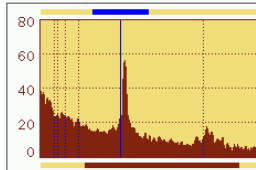
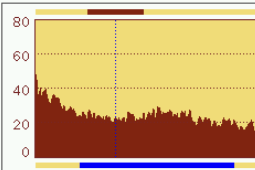
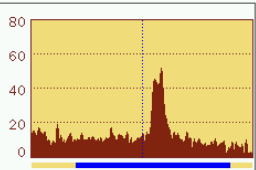
### 16.3. Особенности меню измерительной программы «БПФ-анализатор MXYZ»

<p><b>МХУЗ:БПФ-4</b></p> <p>▶▶▶ Полоса: 24кГц</p> <p>Zoom: 4</p> <p>Автозамер</p> <p>Диапазон: Д2</p> <p>Микр.пол.ВЫКЛ</p> <p>М: Микрофон</p> <p>+0.0 дБ [Па]</p> <p>Х: Акселерометр</p> <p>+0.0 дБ [м/с<sup>2</sup>]</p> <p>У: Акселерометр</p>	<p>В первой строке меню пользователь выбирает полосу БПФ-анализа.</p> <p>Во второй строке назначается параметр увеличения спектрального разрешения (ZOOM).</p> <p>Для изменения значений в полях <b>Полоса</b> и (или) <b>ZOOM</b> выделите соответствующую строку клавишами [ВВЕРХ], [ВНИЗ] и воспользуйтесь клавишами [ЛЕВО], [ПРАВО]</p>
<p><b>МХУЗ:БПФ-4</b></p> <p>▶▶▶ Полоса: 24кГц</p> <p><b>БПФ ИНФО</b></p> <p>Линий: 200</p> <p>Диапазон: 18750 Гц</p> <p>Окно: 1024 тчк</p> <p>Выборка: 48000.0 Гц</p> <p>Перекрытие: 75.00 %</p> <p>Усреднение: 128</p> <p>ЭШЛ: 206.54 Гц</p> <p>Х: Акселерометр</p> <p>+0.0 дБ [м/с<sup>2</sup>]</p> <p>У: Акселерометр</p>	<p>Чтобы увидеть параметры обзорного БПФ-анализа (анализа в полной полосе) или БПФ-анализа с увеличенным разрешением (ZOOM) при выбранных настройках, выделите поле <b>Полоса</b> или, соответственно, <b>ZOOM</b> и нажмите клавишу [ОК].</p> <p>Появляется окно <b>БПФ ИНФО</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Линий</b> – количество спектральных линий, выводимых на экран.</li> <li>• <b>Диапазон</b> – разница между частотами верхней и нижней отображаемых линий.</li> <li>• <b>Окно</b> – количество точек во временном окне БПФ.</li> <li>• <b>Выборка</b> – частота выборки.</li> <li>• <b>Перекрытие</b> – процент перекрытия временных окон БПФ</li> <li>• <b>Усреднение</b> – количество усреднений для текущего спектра (СКЗ)</li> <li>• <b>ЭШЛ</b> – эффективная ширина линии</li> </ul>

### 16.4. Выбор единиц измерения в режиме «БПФ анализатор MXYZ»

<p><b>МХУЗ:БПФ-4</b></p> <p>Полоса: 24 кГц</p> <p>Zoom: 4</p> <p>Автозамер</p> <p>Диапазон: Д2</p> <p>Микр.пол.ВЫКЛ</p> <p><b>Микрофон</b></p> <p>+0.0 дБ [Па]</p> <p>Х: Акселерометр</p> <p>+0.0 дБ [м/с<sup>2</sup>]</p> <p>У: Акселерометр</p>	<p><b>Датчики</b></p> <p>Звуковое давление</p> <p>Па</p> <p>Виброускорение</p> <p>м/с<sup>2</sup></p> <p>Виброскорость</p> <p>м/с</p> <p>Напряжение</p> <p>мВ</p> <p>Произвольная</p> <p>EU</p>	<p><b>Датчики</b></p> <p>Виброускорение</p> <p>м/с<sup>2</sup></p> <p>Виброскорость</p> <p>м/с</p> <p>Напряжение</p> <p>мВ</p> <p>Произвольная</p> <p>EU</p> <p>Магнитное поле НЧ</p> <p>А/м</p>	<p><b>Датчики</b></p> <p>Датчик</p> <p>[EU]</p> <p>МК-233</p> <p>[EU] S/N XXX</p> <p>AP2082-X</p> <p>[EU] S/N 001</p> <p>AP2082-Y</p> <p>[EU] S/N 001</p> <p>AP2082-Z</p> <p>[EU] S/N 001</p>
<p>Выделите нужный канал и нажмите [ОК]</p>	<p>Выберите единицу измерений клавишами со стрелками. После выбора единицы измерения нажмите [ОК] для выбора нужного датчика</p>		<p>Выберите нужный датчик клавишам [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] и нажмите [ОК]</p>

### 16.5. Окна результатов измерений режима «БПФ-анализатор MXYZ»

БПФ-спектр с активным курсором	БПФ-спектр с гармоническим курсором	БПФ спектр с активной зоной суммирования	БПФ спектр в режиме ZOOM
<p>М * СКЗ</p>  <p>Гц 1757.8 дБ 53.2</p> <p>НЧ 1007.8 Sum</p> <p>ВЧ 4265.6 54.2</p> <p>Гц</p> <p>000:00:26 200В 4.6</p>	<p>М * СКЗ</p>  <p>Гц 1757.8 дБ 24.5</p> <p>НЧ 1007.8 Sum</p> <p>ВЧ 4265.6 57.3</p> <p>Гц</p> <p>000:01:42 200В 4.6</p>	<p>М * СКЗ</p>  <p>Гц 1757.8 дБ 23.9</p> <p>НЧ 1007.8 Sum</p> <p>ВЧ 4265.6 42.9</p> <p>Гц</p> <p>000:02:01 200В 4.6</p>	<p>М * СКЗ</p>  <p>Гц 1757.8 дБ 14.0</p> <p>НЧ 1406.3 Sum</p> <p>ВЧ 2220.7 54.4</p> <p>Гц</p> <p>000:02:07 200В 4.6</p>

Гц: частота курсора на графике

НЧ: нижняя граница зоны суммирования

ВЧ: верхняя граница зоны суммирования

дБ: уровень на частоте курсора

Sum: суммарный уровень для зоны суммирования

**Функции клавиш:**

**[ЛКК]** – выбор канала M/X/Y/Z или A/X/Y/Z

**[ДАННЫЕ]** – переключить клавиши со стрелками на регулировку зоны суммирования или назад на перемещение частотного курсора

**[СКК]** – включение и выключение гармонических курсоров

**[ПКК]** – цикл Leq (спектр уровней, усредненных за всё время измерения) / СКЗ

**[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** – изменение вертикальной шкалы графика в окнах с активным частотным курсором; сжатие/растяжение зоны суммирования – в окнах с активной зоной суммирования;

**[ВЛЕВО]** и **[ВПРАВО]** – перемещение частотного курсора (горизонтальная полоска над частотным курсором соответствует диапазону увеличенного разрешения ZOOM) - в окнах с активным частотным курсором; перемещение зоны суммирования по спектру - в окнах с активной зоной суммирования

**[СТАРТ/СТОП]**, **[СБРОС]** – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)

**[ЗАПИСЬ]** – начать запись в память (п.7.8)

**[ОК]** – включить ZOOM или отключить ZOOM. Зона увеличенного разрешения ZOOM строится симметрично относительно частотного курсора или с началом в точке 0 Гц, если частотный курсор слишком близко к левой границе БПФ спектра

**[МЕНЮ]** - перейти в меню измерительной программы

**[ВКЛ/ВЫКЛ]** – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

## 17. Режим «Микровольтметр МІС»

### 17.1. Спецификация режима «Микровольтметр МІС»

Назначение	Измерения уровней напряжения в селективных полосах частот шириной от 1 Гц до 100 Гц в диапазоне до 48 кГц
Измерительные каналы	Один измерительный канал на входе МІС.
Датчики	Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ
Поддиапазоны измерений	Три диапазона Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 по входу МІС;
Автокалибровка	Нет
Измеряемые параметры*	Текущие (СКЗ) и усредненные за полное время измерения (Leq) уровни напряжения в селективных полосах частот шириной от 1 Гц до 100 Гц с центральной частотой до 48 кГц Узкополосные спектры: 200 линий в полосе частот 187 Гц / 375 Гц / 750 Гц / 1,5 кГц / 3 кГц / 6 кГц / 12 кГц / 48 кГц
Виды записи в память	Автозамер
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду
Расширенные возможности	1. Автоматическое определение частоты спектрального пика 2. Расчет суммарного уровня внутри выделенной зоны спектра БПФ 3. Гармонический курсор спектра БПФ

### 17.2. Особенности меню измерительной программы «Микровольтметр МІС»

<p><b>МІС:мкВ-метр</b></p> <p>БПФ</p> <p><b>Полоса: 12кГц</b></p> <p>Автозамер</p> <p>Диапазон: Д2</p> <p>Микр.пол.ВКЛ</p> <p>М: Генератор</p> <p>+0.0 дБ</p> <p>Время: 11:34:01</p> <p>Дата: 17/11/14</p> <p>Подсв. вкл.</p>	<p>В первой строке пользователь выбирает вид окна измерений: <b>Вольтметр</b> или <b>БПФ</b>.</p> <p>Во второй строке меню пользователь выбирает полосу БПФ-анализа.</p> <p>Для изменения значений в поле <b>Полоса</b> выделите соответствующую строку клавишами [ВВЕРХ], [ВНИЗ] и воспользуйтесь клавишами [ВЛЕВО], [ВПРАВО]</p>
<p><b>МІС:мкВ-метр</b></p> <p>БПФ</p> <p><b>Полоса: 12кГц</b></p> <p><b>БПФ ИНФО</b></p> <p>Линий: 200</p> <p>Диапазон: 9375 Гц</p> <p>Окно: 1024 тчк</p> <p>Выборка: 24000.0 Гц</p> <p>Перекрытие: 87.50 %</p> <p>Усреднение: 64</p> <p>ЭШЛ: 103.27 Гц</p> <p>дБ</p> <p>Время: 11:36:22</p> <p>Дата: 17/11/14</p> <p>Подсв. вкл.</p>	<p>Чтобы увидеть параметры обзорного БПФ-анализа (анализа в полной полосе) при выбранных настройках, выделите поле <b>Полоса</b> и нажмите клавишу [ОК].</p> <p>Появляется окно <b>БПФ ИНФО</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Линий</b> – количество спектральных линий, выводимых на экран.</li> <li>• <b>Диапазон</b> – разница между частотами верхней и нижней отображаемых линий.</li> <li>• <b>Окно</b> – количество точек во временном окне БПФ.</li> <li>• <b>Выборка</b> – частота выборки.</li> <li>• <b>Перекрытие</b> – процент перекрытия временных окон БПФ</li> <li>• <b>Усреднение</b> – количество усреднений для текущего спектра (СКЗ)</li> <li>• <b>ЭШЛ</b> – эффективная ширина линии</li> </ul>

### 17.3. Автоматическое определение частоты пика

<p><b>Курсор</b> <b>СКЗ</b></p> <p>Гц 1921.9 дБ 21.5 НЧ 1546.9 Sum ВЧ 5671.9 61.3 000:22:30 200В 4.7</p>	<p><b>BW: 100</b> <b>СКЗ</b></p> <p>Центральная частота 1921.88 Гц дБ + 61.38 + 19.1 + 22.1 000:22:30 200В 4.7</p>	<p><b>BW: 100</b> <b>СКЗ</b></p> <p>Центральная частота 1950.56 Гц дБ + 53.08 + 17.0 + 24.7 000:23:17 200В 4.7</p>
<p>Установите в обзорном спектре частотный курсор примерно на тот пик, который вас интересует. Нажмите одновременно [Данные]+[ОК]</p>	<p>Прибор переходит в окно вольтметра, в котором центральная частота соответствует частоте курсора. Одновременное нажатие клавиш [Данные]+[ОК] подстраивает центральную частоту вольтметра так, чтобы она соответствовала истинной частоте сигнала. Для стационарных сигналов погрешность алгоритма определения частоты не превышает 0,01Гц либо <math>f_c \times 10^{-5}</math> (выбрать наибольшее), где <math>f_c</math> – центральная частота в герцах</p>	

### 17.4. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр МПС»

#### Окно «БПФ»

БПФ-спектр с активным курсором	БПФ-спектр с гармоническим курсором	БПФ спектр с активной зоной суммирования
<p><b>Курсор</b> <b>СКЗ</b></p> <p>Гц 1921.9 дБ 54.1 НЧ 1546.9 Sum ВЧ 5671.9 54.2 000:23:33 200В 4.7</p>	<p><b>Курсор</b> <b>СКЗ</b></p> <p>Гц 1921.9 дБ 54.1 НЧ 1546.9 Sum ВЧ 5671.9 54.2 000:23:33 200В 4.7</p>	<p><b>Зона SUM</b> <b>СКЗ</b></p> <p>Гц 1921.9 дБ 54.1 НЧ 1546.9 Sum ВЧ 5671.9 54.2 000:23:33 200В 4.7</p>

Гц: частота курсора на графике

НЧ: нижняя граница зоны суммирования

ВЧ: верхняя граница зоны суммирования

дБ: уровень на частоте курсора

Sum: суммарный уровень для зоны суммирования

#### Функции клавиш в окне БПФ:

[ЛКК], [ДАННЫЕ] – переключить клавиши со стрелками на регулировку зоны суммирования или назад на перемещение частотного курсора

[СКК] – включение и выключение гармонических курсоров

[ПКК] – цикл Leq (спектр уровней, усредненных за всё время измерения) / СКЗ

[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика в окнах с активным частотным курсором; сжатие/растяжение зоны суммирования – в окнах с активной зоной суммирования;

[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора (горизонтальная полоска над частотным курсором соответствует диапазону увеличенного разрешения ZOOM) - в окнах с активным частотным курсором; перемещение зоны суммирования по спектру - в окнах с активной зоной суммирования

[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)

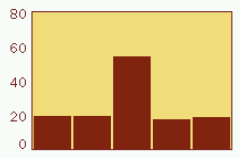
[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8)

[ОК] – перейти в окно вольтметра.

[Данные]+[ОК] – перейти в окно вольтметра и присвоить центральной частоте вольтметра значение частоты курсора спектра.

[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы

[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

ОКНО «Вольтметр»	Функции клавиш
<p><b>BW: 100</b>      <b>СКЗ</b></p>  <p>Центральная частота <b>2765.63 Гц</b></p> <p><b>дБ</b>    + 54.17    + 18.8          + 17.2</p> <p><b>000:23:33</b>    200В    4.7</p>	<p>[ЛКК] – изменяет ширину полосы селекции вниз от 100 до 1.0 Гц  [СКК] – изменяет ширину полосы селекции вверх от 1.0 до 100 Гц  [ПКК] – цикл Leq (усреднение за всё время измерения) / СКЗ (текущее)  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение значения в выделенном разряде центральной частоты;  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение маркера выделения по разрядам центральной частоты  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8)  [ОК] – перейти в окно БПФ.  [Данные]+[ВВЕРХ], [Данные]+[ВНИЗ] – изменение масштаба вертикальной шкалы графика.  [Данные]+[ОК] – уточнить частоту (см. п.17.3).  [Данные]+[Запись] – Запись в блокнот  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

<b>BW:</b>	ширина полосы селекции
<b>Центральная частота:</b>	центральная частота полосы селекции; полосе селекции на графике соответствует средний столбик. Боковые столбики соответствуют соседним полосам с шагом, равным ширине полосы селекции
<b>дБ:</b>	уровень напряжения в полосе селекции; справа от него показаны уровни напряжения в соседних полосах (верхнее число соответствует левому соседу; нижнее число – правому соседу)

## 18. Режим «Микровольтметр HF»

### 18.1. Спецификация режима «Микровольтметр HF»

<b>Назначение</b>	Измерения уровней напряжения в селективных полосах частот шириной от 2 Гц до 1000 Гц в диапазоне до 500 кГц
<b>Измерительные каналы</b>	Один измерительный канал на входе МС/НФ. Переключения измерительного тракта в режим HF осуществляется автоматически при запуске измерительной программы. Вход $\Pi$ может использоваться для автоматического определения частоты TTL-сигналов
<b>Датчики</b>	Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 по входу МС;
<b>Автокалибровка</b>	Нет
<b>Измеряемые параметры*</b>	Текущие (СКЗ) и усредненные за полное время измерения ( $Leq$ ) уровни напряжения в селективных полосах частот шириной от 2 Гц до 1000 Гц с центральной частотой до 500 кГц
<b>Виды записи в память</b>	<b>Автозамер</b>
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду
<b>Расширенные возможности</b>	1. Задание опорной частоты вручную или по внешнему TTL-сигналу

### 18.2. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр HF»

Вольтметр	Доступные клавиши														
<b>BW:1k Leq,дБ</b> <table border="1"> <tr><td>Полоса1, Гц</td><td>10000.00 + 16.91</td></tr> <tr><td>Полоса2, Гц</td><td>20000.00 + 9.75</td></tr> <tr><td>Полоса3, Гц</td><td>30000.00 + 6.94</td></tr> <tr><td>Полоса4, Гц</td><td>40000.00 + 6.45</td></tr> <tr><td>Полоса5, Гц</td><td>50000.00 + 6.44</td></tr> <tr><td>Опорная частота, Гц</td><td>100000.00</td></tr> <tr><td>000:00:34</td><td>Over 200В 4.7</td></tr> </table>	Полоса1, Гц	10000.00 + 16.91	Полоса2, Гц	20000.00 + 9.75	Полоса3, Гц	30000.00 + 6.94	Полоса4, Гц	40000.00 + 6.45	Полоса5, Гц	50000.00 + 6.44	Опорная частота, Гц	100000.00	000:00:34	Over 200В 4.7	<p>[ЛКК] – изменяет ширину полосы селекции вниз от 1000 до 2.0 Гц</p> <p>[СКК] – изменяет ширину полосы селекции вверх от 2.0 до 1000 Гц</p> <p>[ПКК] – цикл <math>Leq</math> (усреднение за всё время измерения) / СКЗ (текущее)</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение значения в выделенном разряде опорной частоты;</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение маркера выделения по разрядам опорной частоты</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p>[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8)</p> <p>[ОК] – перейти в окно <b>Частоты</b>.</p> <p>[МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Полоса1, Гц	10000.00 + 16.91														
Полоса2, Гц	20000.00 + 9.75														
Полоса3, Гц	30000.00 + 6.94														
Полоса4, Гц	40000.00 + 6.45														
Полоса5, Гц	50000.00 + 6.44														
Опорная частота, Гц	100000.00														
000:00:34	Over 200В 4.7														

**BW:** ширина селективных полос в Гц

**дБ:** уровень сигнала в децибелах в полосе относительно опорного значения для используемого датчика

**Полоса X:** центральная частота одной из пяти селективных полос в Гц

**Опорная частота:** величина, используемая для расчета центральных частот селективных полос в ручном режиме (см. описание окна **Частоты**)

Частоты	Функции клавиш																								
<b>Ручная ОЧ</b> <table border="1"> <tr><td>Делитель ОЧ</td><td>Опорная частота, Гц</td></tr> <tr><td>10</td><td>10000.00</td></tr> <tr><td>Козфф.полосы</td><td>Полоса1, Гц</td></tr> <tr><td>1</td><td>1000.00</td></tr> <tr><td>Козфф.полосы</td><td>Полоса2, Гц</td></tr> <tr><td>2</td><td>2000.00</td></tr> <tr><td>Козфф.полосы</td><td>Полоса3, Гц</td></tr> <tr><td>3</td><td>3000.00</td></tr> <tr><td>Козфф.полосы</td><td>Полоса4, Гц</td></tr> <tr><td>4</td><td>4000.00</td></tr> <tr><td>Козфф.полосы</td><td>Полоса5, Гц</td></tr> <tr><td>5</td><td>5000.00</td></tr> </table>	Делитель ОЧ	Опорная частота, Гц	10	10000.00	Козфф.полосы	Полоса1, Гц	1	1000.00	Козфф.полосы	Полоса2, Гц	2	2000.00	Козфф.полосы	Полоса3, Гц	3	3000.00	Козфф.полосы	Полоса4, Гц	4	4000.00	Козфф.полосы	Полоса5, Гц	5	5000.00	<p>[ЛКК] – переключает режим определения опорной частоты: <b>Ручная ОЧ / Авто ОЧ</b></p> <p>[СКК] – аналогична [ЛКК]</p> <p>[ПКК] – осуществляет переход из режима Авто ОЧ в режим Ручная ОЧ с удержанием величины опорной частоты, измеренной автоматически</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по строкам; изменение значения цифрового поля в режиме редактирования</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение значения коэффициента полосы или делителя опорной частоты в выделенной строке</p> <p>[ОК] – перейти переводит в режим редактирования выделенного поля..</p> <p>[МЕНЮ] – перейти в окно <b>Вольтметр</b></p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Делитель ОЧ	Опорная частота, Гц																								
10	10000.00																								
Козфф.полосы	Полоса1, Гц																								
1	1000.00																								
Козфф.полосы	Полоса2, Гц																								
2	2000.00																								
Козфф.полосы	Полоса3, Гц																								
3	3000.00																								
Козфф.полосы	Полоса4, Гц																								
4	4000.00																								
Козфф.полосы	Полоса5, Гц																								
5	5000.00																								

Если выбран режим **Ручная ОЧ**, то опорная частота в правом столбце выбирается из поля **«Опорная частота»** окна **«Вольтметр»** (см. выше).

---

Если выбран режим **Авто ОЧ**, то значение опорной частоты определяется автоматически по частоте внешнего TTL сигнала, который подается на вход П.

Значения центральных частот селективных полос рассчитываются по формуле:

$$f_{\text{полоса...}X} = \frac{K_X f_{\text{опорн.част.}}}{D},$$

Где  $K_X$  – коэффициент полосы с номером  $X$ ,  $f_{\text{опорн.част.}}$  – значение опорной частоты в Гц,  $D$  – делитель ОЧ.




## 19. Режим «Регистратор»

### 19.1. Спецификация режима «Регистратор»

Назначение	Запись в энергонезависимую память прибора цифровых временных реализаций сигнала с частотой выборки до 1,2 МГц по одному каналу или до 48 кГц по четырем каналам одновременно											
Измерительные каналы	Четыре измерительных канала на входах МІС/НF (обозначение М), Х, Y, Z.											
Поддиапазоны измерений	Три диапазона Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 по входу МІС;											
Датчики	Датчики				Датчики				Микрофоны: звуковое давление в Па Акселерометры: виброускорение (м/с2); Велосиметры: виброскорость (м/с), Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ, Произвольный датчик: EU Антенна: напряженность магнитного поля (НМП НЧ) ниже 2 кГц: А/м Антенна: напряженность электрич. поля (НЭП НЧ) ниже 2 кГц: В/м Антенна: НМП ВЧ выше 2 кГц: А/м Антенна: НЭП ВЧ выше 2 кГц : В/м			
	Звуковое давление				Произвольная							
	Па				EU							
	Виброускорение				Магнитное поле НЧ							
	м/с2				А/м							
	Виброскорость				Электрич. поле НЧ							
	м/с				В/м							
	Напряжение				Магнитное поле ВЧ							
	мВ				А/м							
	Произвольная				Электрич. поле ВЧ							
EU				В/м								
Автокалибровка	Нет											
Измеряемые параметры*	Временная реализация сигнала с учетом калибровочных настроек выбранного первичного преобразователя											
Виды записи в память	Запись сигнала											
Виды телеметрии	Оцифрованная временная реализация с частотой выборки до 1,23 МГц (определяется выбором в меню режима)											
Особые возможности	1. Режим «Регистратор» является системной функцией и не требует наличия других измерительных программ; запуска режима осуществляется из меню Система (п.6.9.7).											

### 19.2. Особенности меню программы «Регистратор»


<p><b>Регистратор</b></p> <p>Темп: 1.23 МГц ФВЧ: 37.5 Гц М Х Y Z</p> <p> сигнала Зап</p> <p>Диапазон: Д2 Микр.пол.ВК/Л М: Микрофон +0.0 дБ [Па] Х: AP2082М-Х +0.0 дБ [м/с<sup>2</sup>]</p>	<p><b>Темп:</b> частота дискретизации (выборки). Возможные значения: 93,8 Гц; 187 Гц; 375 Гц; 750 Гц; 1.5кГц; 3кГц; 6кГц; 12кГц; 24кГц; 48кГц;</p> <p>Для одноканальной записи по входу МС можно дополнительно выбрать: 96 кГц, 154 кГц, 307 кГц, 614 кГц, 1,23 МГц.</p> <p><b>ФВЧ:</b> Фильтр высоких частот.</p> <p><b>М Х Y Z</b> — выделенные каналы для выдачи телеметрии и записи в память</p> <p>Для выбора нужной частоты дискретизации в поле <b>Темп</b> выделите соответствующую строку клавишами [ВВЕРХ], [ВНИЗ] и воспользуйтесь клавишами [ЛЕВО], [ПРАВО].</p> <p>Поле <b>ФВЧ</b> принадлежит к цифровому типу. Редактирование цифровых полей описано в п.7.7.</p>
---	--

Минимальное допустимое значение ФВЧ: (1/32768) x (Частоты дискр.) или 0,5Гц (выбирается наименьшее)

Максимальное допустимое значение ФВЧ: (1/512) x (Частоты дискр.)

Чтобы сделать канал активным для выдачи телеметрии и записи в память, выделите клавишами со стрелками в третьей строке нужную позицию и используйте клавишу [ОК]. Повторное нажатие клавиши [ОК] сделает этот канал неактивным. На примере вверху активен для записи и телеметрии канал **М**

### 19.3. Выбор единиц измерения в режиме «Регистратор»

<div>Регистратор</div> <div> Темп: 1.23 МГц  ФВЧ: 37.5 Гц  М X Y Z  Запись сигнала  Диапазон: Д2  Микр.пол.ВКЛ   <b>Микрофон</b>  +0.0 дБ [Па]  X: AP2082М-X  +0.0 дБ [м/с2] </div> <div>Выделите нужный канал и нажмите [ОК]</div>	<div>Датчики</div> <div> Звуковое давление  Па  Виброускорение  м/с2  Виброскорость  м/с  Напряжение  мВ  Произвольная  ЕВ </div> <div>Выберите единицу измерений клавишами со стрелками. После выбора единицы измерения нажмите [ОК] для выбора нужного датчика</div>	<div>Датчики</div> <div> Звуковое давление  Па  Виброускорение  м/с2  Виброскорость  м/с  Напряжение  мВ  Произвольная  ЕВ </div> <div>Выберите нужный датчик клавишам [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] и нажмите [ОК]</div>	<div>Датчики</div> <div> Акселерометр  [м/с2]  AP98  [м/с2] S/N 999999  ДН-4-Э  [м/с2] S/N 999999 </div>
--	--	--	--

### 19.4. Окна результатов измерений режима «Регистратор»

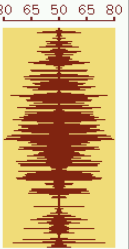
Окно «Регистратор» позволяет видеть общий среднеквадратичный уровень сигнала.

**СКЗ 1/8с** – среднеквадратичный уровень за последнюю 1/8 с.

**Max** – максимальное СКЗ (1/8с) за всё время измерения.

**Leq** – среднеквадратичный уровень за все время измерения.

Эти значения выводятся на экран, но в память не записываются

Регистратор	Функции клавиш
<div> М  Max  122.5  СКЗ 1/8 с  49.5  Leq  89.5  Опорный уровень  20.00Е-6  Ед. измер.  Па  000:13:57  200В  4.7 </div> 	<div> [ЛКК] – выбор канала М/Х/У/З  [СКК], [ПКК], [ОК] – не действуют  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение масштаба времени хронограммы;  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение шкалы уровней хронограммы  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память  [СТАРТ/СТОП] – приостанавливает изменение значений Max, СКЗ, Leq  [СБРОС] – сброс продолжительности измерения; прерывание записи сигнала в память  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с) </div>

**20.Режим «П6-70 ЭФБ-HF»****20.1. Спецификация режима «П6-70»**

<b>Назначение</b>	Частотный анализ сигналов напряжения, поступающих с выхода усилителей магнитных измерительных антенн, для последующего расчета напряженности переменного магнитного поля или магнитной индукции в различных нормируемых полосах частот ниже 300 кГц		
<b>Измерительные каналы</b>	Один канал микрофонного входа МИС/HF (переход в режим HF осуществляется автоматически при запуске измерительной программы).		
<b>Датчики</b>	Магнитные антенны П6-70 и аналогичные: НЧ: для измерений в полосах частот ниже 3 кГц ВЧ: для измерений в полосах частот выше 3 кГц		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления). Диапазоны измерения напряженности поля приведены в аттестованных МВИ (см. п.22.5.5)		
<b>Автокалибровка</b>	Нет		
<b>Измеряемые параметры</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Описание</b>	<b>Полосы измерения</b>
	СКЗ	Текущее СКЗ с усреднением 0,25 с	Узкие полосы: 25 Гц, 50Гц, ... 675 Гц
	Max	Максимальное СКЗ за время измерения	Широкие полосы: 30-300Гц, 0,3-30 кГц, 3-30кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц
	Min	Минимальное СКЗ за время измерения	
	Leq	Среднее за всё время измерения	
	ПикТ	Текущий пиковый уровень за последние 0,25 с	30-300Гц, 0,3-30 кГц, 3-30кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц
	Пик	Пиковый уровень за всё время измерения	
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5$ с		
<b>Виды записи в память</b>	<b>Автозамер, Групповая запись, Запись в блокнот</b>		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		
<b>Расширенные возможности</b>			

## 20.2. Окна результатов измерений режима «П6-70 ЭФБ-НФ»

«График»	Доступные клавиши
<div>ДЗ СКЗ А/м</div> <div> <div>Гц 50 Min 31.0</div> <div>дБ 40.7 Max 41.6</div> <div>108.67E-3 119.44E-3</div> <div>000:00:28 4.8</div> </div>	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/ДЗ (только в состоянии СТАРТ)  [СКК] – не действует  [ПКК] – переключает индикацию единиц измерений: А/м или нТл  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

**Примечание:** в предпоследней строчке окна «График» показаны текущее и максимальное среднеквадратичные значения напряженности поля (магнитной индукции) в А/м (нТл)

«ВСЕ СКЗ и ПИК»	Доступные клавиши
<div>30-300 Гц А/м</div> <div> <div>Max 103.43E-3</div> <div>СКЗ 59.35E-3</div> <div>Min 34.99E-3</div> <div>Leq 68.39E-3</div> <div>ПикТ 125.50E-3</div> <div>Пик 277.56E-3</div> <div>000:01:52 4.7</div> </div>	<p>[ЛКК] – цикл 30-300 кГц/10-30 кГц/3-30 кГц/0,3-3кГц/30-300 Гц/...  [СКК] – цикл 30-300Гц/0,3-3кГц/3-30кГц/10-30кГц/30-300 кГц ...  [ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: А/м / нТл / дБ  [ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]  [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

«Все источники»	Доступные клавиши
<div>Leq нТл</div> <div> <div>30-300 ПикТ 162.90E+0</div> <div>84.67E+0 Пик 346.77E+0</div> <div>0.3-3к ПикТ 20.12E+0</div> <div>7.22E+0 Пик 26.65E+0</div> <div>3-30к ПикТ 2.64E+0</div> <div>1.25E+0 Пик 3.59E+0</div> <div>10-30к ПикТ 1.79E+0</div> <div>1.25E+0 Пик 2.19E+0</div> <div>000:02:07 4.7</div> </div>	<p>[ЛКК] – цикл Leq/СКЗ...  [СКК] – цикл СКЗ/Leq ...  [ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: А/м / нТл / дБ  [ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]  [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

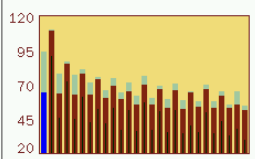
«100 Гц Таблица»	Доступные клавиши
<div>ДЗ СКЗ Max</div> <div> <div>Гц дБ дБ</div> <div>50 46.1 47.8</div> <div>150 32.4 39.4</div> <div>250 24.3 26.9</div> <div>350 23.4 24.1</div> <div>450 20.9 23.6</div> <div>550 0.8 11.1</div> <div>650 5.0 7.6</div> <div>000:03:09 4.7</div> </div>	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/ДЗ (только в состоянии СТАРТ)  [СКК] – не действует  [ПКК] – цикл Max/Min/Leq  [ВВЕРХ], [ВНИЗ] – не действует  [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [ПКК]  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

## 21.Режим «П6-71 ЭФБ-НФ»

### 21.1. Спецификация режима «П6-71»

<b>Назначение</b>	Частотный сигналов напряжения, поступающих с выхода усилителей электрических измерительных антенн, для последующего расчета напряженности переменного электрического поля в различных нормируемых полосах частот ниже 300 кГц		
<b>Измерительные каналы</b>	Один канал микрофонного входа МІС/НФ (переход в режим НФ осуществляется автоматически при запуске измерительной программы).		
<b>Датчики</b>	Электрические антенны П6-71 и аналогичные: НЧ: для измерений в полосах частот ниже 3 кГц ВЧ: для измерений в полосах частот выше 3 кГц		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления). Диапазоны измерения напряженности поля приведены в аттестованных МВИ (см. п.22.5.5)		
<b>Автокалибровка</b>	Нет		
<b>Измеряемые параметры</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Описание</b>	<b>Полосы измерения</b>
	СКЗ	Текущее СКЗ с усреднением 0,25 с	Узкие полосы: 25Гц, 50 Гц ... 675 Гц
	Max	Максимальное СКЗ за время измерения	Широкие полосы: 30-300Гц, 0,3-30 кГц, 3-30кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц
	Min	Минимальное СКЗ за время измерения	
	Leq	Среднее за всё время измерения	
	ПикТ	Текущий пиковый уровень за последние 0,25 с	30-300Гц, 0,3-30 кГц, 3-30кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц
	Пик	Пиковый уровень за всё время измерения	
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5$ с		
<b>Виды записи в память</b>	Автозамер, Групповая запись, Запись в блокнот		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		
<b>Расширенные возможности</b>			

## 21.2. Окна результатов измерений режима «П6-71 ЭФБ-НФ»

«График»	Доступные клавиши																
<div>Д2СКЗВ/м</div> <div></div> <div><table><tr><td>Гц</td><td>25</td><td>Min</td><td>51.5</td></tr><tr><td>дБ</td><td>65.3</td><td>Max</td><td>92.6</td></tr><tr><td></td><td>1.84E+0</td><td></td><td>42.74E+0</td></tr><tr><td></td><td>000:02:40</td><td>Over</td><td>4.8</td></tr></table></div>	Гц	25	Min	51.5	дБ	65.3	Max	92.6		1.84E+0		42.74E+0		000:02:40	Over	4.8	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – не действует [ПКК] – не действует [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП) [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Гц	25	Min	51.5														
дБ	65.3	Max	92.6														
	1.84E+0		42.74E+0														
	000:02:40	Over	4.8														

*Примечание: в предпоследней строчке окна «График» показаны текущее и максимальное среднеквадратичные значения напряженности поля в В/м*

«ВСЕ СКЗ и ПИК»	Доступные клавиши																		
<div>30-300 кГц В/м</div> <table border="1"> <tr> <td>Max</td><td>10.72E+0</td></tr> <tr> <td>СКЗ</td><td>459.31E-3</td></tr> <tr> <td>Min</td><td>154.34E-3</td></tr> <tr> <td>Leq</td><td>6.00E+0</td></tr> <tr> <td>ПикТ</td><td>5.38E+0</td></tr> <tr> <td>Пик</td><td>564.87E+0</td></tr> <tr> <td></td><td>000:05:47</td></tr> <tr> <td></td><td>Over</td></tr> <tr> <td></td><td>4.8</td></tr> </table>	Max	10.72E+0	СКЗ	459.31E-3	Min	154.34E-3	Leq	6.00E+0	ПикТ	5.38E+0	Пик	564.87E+0		000:05:47		Over		4.8	<p>[ЛКК] – цикл 30-300 кГц/10-30 кГц/3-30 кГц/0,3-3кГц/30-300 Гц/...  [СКК] – цикл 30-300Гц/0,3-3кГц/3-30кГц/10-30кГц/30-300 кГц...  [ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: В/м / дБ  [ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]  [ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Max	10.72E+0																		
СКЗ	459.31E-3																		
Min	154.34E-3																		
Leq	6.00E+0																		
ПикТ	5.38E+0																		
Пик	564.87E+0																		
	000:05:47																		
	Over																		
	4.8																		

«Все источники»				Доступные клавиши	
СКЗ		В/м			
30-300	Min	391.54E-3		[ЛКК] – цикл Leq/СКЗ...	
475.07E-3	Max	554.81E-3		[СКК] – цикл СКЗ/Leq ...	
0.3-3к	Min	36.19E-3		[ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: В/м / дБ	
39.24E-3	Max	41.89E-3		[ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]	
3-30к	Min	3.93E-3		[ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]	
4.06E-3	Max	4.28E-3		[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)	
10-30к	Min	3.27E-3		[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи	
3.35E-3	Max	3.44E-3		[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)	
000:03:25			4.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно	
				[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы	
				[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)	

«100 Гц Таблица»			Доступные клавиши
ДЗ	СКЗ	Max	
Гц	дБ	дБ	[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)
50	46.1	47.8	[СКК] – не действует
150	32.4	39.4	[ПКК] – цикл Max/Min/Leq
250	24.3	26.9	[ВВЕРХ], [ВНИЗ] – не действует
350	23.4	24.1	[ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [ПКК]
450	20.9	23.6	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)
550	0.8	11.1	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер мультizaписи
650	5.0	7.6	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП)
000:03:09		4.7	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
			[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
			[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

## 22.Выполнение измерений

### 22.1. Методики прямых однократных измерений

Методики прямых однократных измерений звукового давления и ускорения даны в **Приложении МИ ПКФ 12-006** к настоящему руководству.

Перечень специализированных **МВИ** для приборов серий **ОКТАВА** и **ЭКОФИЗИКА** приведен на сайте **www.octava.info**.

### 22.2. Измерения звукового давления

Приборы **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)** реализуют прямые методы измерения звукового давления с использованием измерительных микрофонов. Звуковое давление преобразуется с помощью микрофона в сигнал электрического напряжения и передается через блок согласования измерительного модуля **НФ** на аналого-цифровой преобразователь и сигнальный процессор, который осуществляет измерение данного сигнала и определение требуемых уровней звукового давления согласно параметров калибровки измерительного канала.

#### 22.2.1. Подключение микрофонов; выбор точек измерения; применение удлинительных кабелей и ветрозащиты

Для измерений звукового давления подсоедините измерительный микрофон к индикаторному блоку в соответствии со схемами подключения 1-3 (см. стр.120). Частотный диапазон измерений определяется моделью микрофона и выбранным режимом измерения (см. п.22.2.2, стр.103).

При оперативных приближенных измерениях микрофонный предусилитель можно подключать непосредственно к входному разъему индикаторного блока. В тех случаях, когда присутствие оператора в измерительной точке может привести к искажению результатов или затруднено по иным причинам, микрофонный предусилитель устанавливается в нужном месте с помощью штатива **TRP001** и подсоединяется к индикаторному блоку с помощью удлинительного кабеля.

При измерениях на открытом воздухе целесообразно использовать ветрозащиту **W2** или **W3**. Однако если скорость ветра превышает 3÷4 м/с, результаты измерения будут искажены.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Ветрозащита эффективна только при измерениях звукового давления в слышимой области частот. Замеры звукового давления на низких частотах (1...100 Гц) в условиях сильных воздушных потоков будут искажаться даже при наличии ветрозащиты.

#### 22.2.2. Режимы прибора для измерений звукового давления

Режим	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Опорн. уровень
МХYZ:1/3окт	1/3-октавные спектры уровней звукового давления (см.п. 14.1);	Па	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )
МIS:УЗ-40кГц	1/3-октавные спектры в звуковом и ультразвуковом частотных диапазонах и уровни звука (см.п. 12.1)	Па	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )
НF:УЗ-100кГц	1/3-октавные спектры 25 Гц – 100 кГц (см.п.13.1)	Па	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )
МIS:ЭкоЗвук	Уровни звука и уровни звукового давления в звуковом и инфразвуковом частотных диапазонах (см.п.8.1)	Па	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )
МIS:1/12окт	УЗД в 1/12-октавах 102,9-9716 Гц (см.п. 15.1)	ЕU	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )
МХYZ:БПФ-4	Узкополосные спектры звукового давления (16.1)	Па	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )
М:Ш+ХYZ:ВиБ	Уровни звука (для микрофонного входа MIS)	Па	20.00 Е-6 ( $2 \times 10^{-5}$ )



### 22.2.3. Методические рекомендации по выполнению измерений

При измерениях звукового давления важно помнить, что микрофон должен находиться в термодинамическом равновесии с окружающей средой. Поэтому при перенесении микрофона из теплой среды в холодную и наоборот необходимо выждать не менее 30 минут.

При измерениях в свободном акустическом поле<sup>1</sup> микрофон ориентируют таким образом, чтобы его ось чувствительности была направлена на источник (ось чувствительности микрофонов, указанных в п.3.2.1), - направлена по нормали к плоскости мембраны).

При измерениях в ближнем поле (в радиусе длины волны от источника или радиусе 1-2 характерных размеров машины) или в поле отраженного звука следует руководствоваться положениями соответствующих МВИ. Например, при оценке шума на рабочем месте в ближнем поле машины, следует проводить усреднение в пределах рабочей зоны: то есть, измеряя эквивалентные (средние по времени) уровни звука медленно перемещать микрофон в пределах рабочей зоны, немного изменяя его ориентацию.

При длительных измерениях, а также в тех случаях, когда требуется надежно выявлять характер шума и вклад отдельных источников, рекомендуется проводить автоматическую запись в память (рекомендуемый шаг – 1 с) с последующей постобработкой программным обеспечением **Signal+** или **ReportXL**.

При измерении шума в ручном режиме оператор должен находиться не менее чем на 50 см от микрофона так, чтобы отражения от его тела не сказывались на результатах.

До и после измерений следует проверять калибровку измерительного тракта с помощью акустического калибратора.

### 22.2.4. Продолжительность измерений

Продолжительность измерений определяется требованиями используемой методики.

При измерениях инфразвука следует помнить, что задержка младших октавных и третьоктавных фильтров составляет несколько десятков секунд. Чтобы исключить влияние переходных процессов в фильтрах на результат измерения эквивалентных и максимальных величин, не забудьте через 40-45 секунд после запуска замера нажать кнопку **СБРОС** (не останавливая замера). Эту же процедуру следует проводить при замерах общей вибрации.

Если вы измеряете эквивалентный уровень в фиксированной точке, то измерения следует продолжать до тех пор, пока показания эквивалентных уровней не перестанут изменяться. Измерительный интервал должен охватывать все типичные этапы исследуемой технологической операции.

Для подтверждения адекватности выбора продолжительности измерения рекомендуется 2-3 раза повторить замеры в тех же условиях. Замеры можно считать корректными, если получившийся разброс не превышает  $\pm 1,5$  дБ (в некоторых приложениях требуется более точное совпадение).

---

1. Свободное поле – это акустическое поле, в котором:

- а) размерами источника можно пренебречь;
- б) отсутствуют отражения от окружающих объектов. В свободном поле точечного источника уровень звука падает на 6 дБ при удвоении расстояния от источника.

**22.2.5. Перечень стандартов и иных документов в области измерений шума**

1. ГОСТ 12.2.030-2000 ССБТ. Машины ручные. Шумовые характеристики. Нормы. Методы испытаний
2. ГОСТ Р 12.4.208-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Наушники. Общие технические требования. Методы испытаний
3. ГОСТ Р 12.4.209-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Вкладыши. Общие технические требования. Методы испытаний
4. ГОСТ Р 12.4.210-99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумные наушники, смонтированные с защитной каской. Общие технические требования. Методы испытаний
5. ГОСТ Р 12.4.212-99 (ИСО 4869-2-94) ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Оценка результирующего значения А-корректированных уровней звукового давления при использовании средств индивидуальной защиты от шума
6. ГОСТ Р 12.4.213-99 (ИСО 4869-3-89) ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Упрощенный метод измерения акустической эффективности противошумных наушников для оценки качества
7. ГОСТ Р ИСО 15665-2007 Шум. Руководство по акустической изоляции труб и арматуры трубопроводов
8. ГОСТ 16122-87 Громкоговорители. Методы измерения электроакустических параметров
9. ГОСТ ИСО 16902.1-2006 Шум машин. Технический метод определения уровней звуковой мощности насосов гидроприводов по интенсивности звука
10. ГОСТ 17229-85 Самолеты пассажирские и транспортные. Метод определения уровней шума, создаваемого на местности
11. ГОСТ 20296-81 Самолеты и вертолеты гражданской авиации. Допускаемые уровни шума в салонах и кабинах экипажа и методы измерения шума
12. ГОСТ 20444-85 Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики
13. ГОСТ Р ИСО 22868-2007 Шум машин. Испытания на шум переносных бензиномоторных ручных лесных машин техническим методом
14. ГОСТ ИСО 230-5-2002 Испытания станков. Часть 5. Определение шумовых характеристик
15. ГОСТ 23941-2002 Шум машин. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования
16. ГОСТ 24146-89 Зрительные залы. Метод измерения времени реверберации
17. ГОСТ 25902-83 Зрительные залы. Метод определения разборчивости речи
18. ГОСТ 26417-85 Материалы звукопоглощающие строительные. Метод испытаний в малой реверберационной камере
19. ГОСТ 26602.3-99 Блоки оконные и дверные. Метод определения звукоизоляции
20. ГОСТ 26918-86 Шум. Методы измерения шума железнодорожного подвижного состава
21. ГОСТ 27243-2005 (ИСО 3747:2000) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Метод сравнения на месте установки
22. ГОСТ 27296-87 Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Методы измерения
23. ГОСТ 27871-88 Редукторы общего назначения. Методы определения уровня звуковой мощности
24. ГОСТ 28100-89 Защита от шума в строительстве. Глушители шума. Методы определения акустических характеристик

- 
25. ГОСТ 28975-91 (ИСО 6395-88) Акустика. Измерение внешнего шума, излучаемого землеройными машинами. Испытания в динамическом режиме
  26. ГОСТ 29292-92 (ИСО 9533-89) Машины землеройные. Бортовые звуковые сигнализаторы переднего и заднего хода. Методы акустических испытаний
  27. ГОСТ 30163.0-95 (МЭК 704-1-82) Бытовые и аналогичные электрические приборы. Методы определения распространяющегося в воздухе шума. Часть 1. Общие требования
  28. ГОСТ 30163.2-96 (МЭК 704-2-3-87) Бытовые и аналогичные электрические приборы. Методы определения распространяющегося в воздухе шума. Часть 2. Дополнительные требования к посудомоечным машинам
  29. ГОСТ 30163.3-99 (МЭК 704-2-4-89) Бытовые и аналогичные электрические приборы. Методы определения распространяющегося в воздухе шума. Часть 2. Дополнительные требования к стиральным машинам и центрифугам
  30. ГОСТ 30457-97 (ИСО 9614-1-93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод
  31. ГОСТ 30457.3-2006 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 3. Точный метод для измерения сканированием
  32. ГОСТ 30575-98 Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Методы измерения и оценки воздушного шума
  33. ГОСТ 30683-2000 (ИСО 11204-95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на акустические условия
  34. ГОСТ 30690-2000 Экраны акустические передвижные. Методы определения ослабления звука в условиях эксплуатации
  35. ГОСТ 30691-2001 (ИСО 4871-96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик
  36. ГОСТ 30720-2001 (ИСО 11203-95) Шум машин. Определение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках по уровню звуковой мощности
  37. ГОСТ 31169-2003 (ИСО 11202:95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Ориентировочный метод для измерения на месте установки
  38. ГОСТ 31171-2003 (ИСО 11200:95) Шум машин. Руководство по выбору метода определения уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках
  39. ГОСТ 31172-2003 (ИСО 11201:95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью
  40. ГОСТ 31252-2004 (ИСО 3740:2000) Шум машин. Руководство по выбору метода определения уровней звуковой мощности
  41. ГОСТ 31273-2003 (ИСО 3745:2003) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы в заглушенных и полузаглушенных камерах
  42. ГОСТ 31274-2004 (ИСО 3741:1999) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер
  43. ГОСТ 31275-2002 (ИСО 3744:1994) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

44. ГОСТ 31276-2002 (ИСО 3743-1:1994, ИСО 3743-2:1994) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах
45. ГОСТ 31277-2002 (ИСО 3746:1995) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью
46. ГОСТ 31296.2-2006 Шум машин. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 2. Измерения на месте установки для приемки и подтверждения заявленных значений шумовых характеристик
47. ГОСТ 31297-2005 (ИСО 8297:1994) Шум. Технический метод определения уровней звуковой мощности промышленных предприятий с множественными источниками шума для оценки уровней звукового давления в окружающей среде
48. ГОСТ 31298.1-2005 (ИСО 11546-1:1995) Шум машин. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 1. Лабораторные измерения для заявления значений шумовых характеристик
49. ГОСТ 31298.2-2005 (ИСО 11546-2:1995) Шум машин. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 2. Измерения на месте установки для приемки и подтверждения заявленных значений шумовых характеристик
50. ГОСТ 31299-2005 (ИСО 11957-1996) Шум машин. Определение звукоизоляции кабин. Испытания в лаборатории и на месте установки
51. ГОСТ 31300-2005 (ЕН 12639:2000) Шум машин. Насосы гидравлические. Испытания на шум
52. ГОСТ 31324-2006 (ИСО 11820:1996) Шум. Определение характеристик глушителей при испытаниях на месте установки
53. ГОСТ 31325-2006 (ИСО 4872:1978) Шум. Измерение шума строительного оборудования, работающего под открытым небом. Метод установления соответствия нормам шума
54. ГОСТ 31326-2006 (ИСО 15667:2000) Шум. Руководство по снижению шума кожухами и кабинами
55. ГОСТ 31327-2006 (ИСО 11689:1996) Шум машин. Методы сравнения данных по шуму машин и оборудования
56. ГОСТ 31328-2006 (ИСО 14163:1998) Шум. Руководство по снижению шума глушителями
57. ГОСТ 31329-2006 Шум. Измерение шума судов на внутренних линиях и в портах
58. ГОСТ 31333-2006 (ИСО 7188:1994) Шум машин. Измерение шума легковых пассажирских автомобилей в условиях, соответствующих городскому движению
59. ГОСТ 31336-2006 Шум машин. Технические методы измерения шума компрессоров и вакуумных насосов
60. ГОСТ 31337-2006 Шум машин. Машины ручные неэлектрические. Технический метод измерения шума
61. ГОСТ 31338-2006 Акустика. Определение уровней звуковой мощности воздухораспределительного оборудования, демпферов и клапанов в реверберационном помещении
62. ГОСТ 31352-2007 Шум машин. Определение уровней звуковой мощности, излучаемой в воздуховод вентиляторами и другими устройствами перемещения воздуха, методом измерительного воздуховода
63. ГОСТ 31353.1-2007 Шум машин. Вентиляторы промышленные. Определение уровней звуковой мощности в лабораторных условиях. Часть 1. Общая характеристика методов
64. ГОСТ 31353.2-2007 Шум машин. Вентиляторы промышленные. Определение уровней звуковой мощности в лабораторных условиях. Часть 2. Реверберационный метод

- 
65. ГОСТ 31353.3-2007 Шум машин. Вентиляторы промышленные. Определение уровней звуковой мощности в лабораторных условиях. Часть 3. Метод охватывающей поверхности
  66. ГОСТ 31353.4-2007 Шум машин. Вентиляторы промышленные. Определение уровней звуковой мощности в лабораторных условиях. Часть 4. Метод звуковой интенсивности
  67. ГОСТ ИСО 362-2006 Шум. Измерение шума, излучаемого дорожными транспортными средствами при разгоне. Технический метод
  68. ГОСТ Р 41.28-99 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения звуковых сигнальных приборов и автомобилей в отношении их звуковой сигнализации
  69. ГОСТ Р 41.41-2001 (Правила ЕЭК ООН № 41) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения мотоциклов в связи с производимым ими шумом
  70. ГОСТ Р 41.51-99 (Правила ЕЭК ООН № 51) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения автотранспортных средств, имеющих не менее четырех колес, в связи с производимым ими шумом
  71. ГОСТ Р 41.63-99 (Правила ЕЭК ООН № 63) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения мопедов в отношении производимого ими шума
  72. ГОСТ Р 41.9-99 (Правила ЕЭК ООН № 9) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категорий L2, L4 и L5 в связи с производимым ими шумом
  73. ГОСТ Р 50573-93 Машины кузнечно-прессовые. Шумовые характеристики и методы их определения
  74. ГОСТ Р 50757-95 Сигналы передач звукового вещания государственных и независимых телерадиокомпаний, передаваемые на вход трактов первичного распределения. Основные параметры. Методы измерений
  75. ГОСТ Р 50951-96 Внешний шум магистральных и маневровых тепловозов. Нормы и методы измерений
  76. ГОСТ Р 51186-98 Извещатели охранные звуковые пассивные для блокировки остекленных конструкций в закрытых помещениях. Общие технические требования и методы испытаний
  77. ГОСТ Р 51340-99 Безопасность машин. Основные характеристики оптических и звуковых сигналов опасности. Технические требования и методы испытаний
  78. ГОСТ Р 51400-99 (ИСО 3743-1-94, ИСО 3743-2-94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах
  79. ГОСТ Р 51401-99 (ИСО 3744-94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью
  80. ГОСТ Р 51402-99 (ИСО 3746-95) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью
  81. ГОСТ Р 51616-2000 Автомобильные транспортные средства. Шум внутренний. Допустимые уровни и методы испытаний
  82. ГОСТ Р 51920-2002 Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Внешний шум. Нормы и методы оценки
  83. ГОСТ Р 51943-2002 Экраны акустические для защиты от шума транспорта. Методы экспериментальной оценки эффективности
  84. ГОСТ Р 52231-2004 Внешний шум автомобилей в эксплуатации. Допустимые уровни и методы измерения

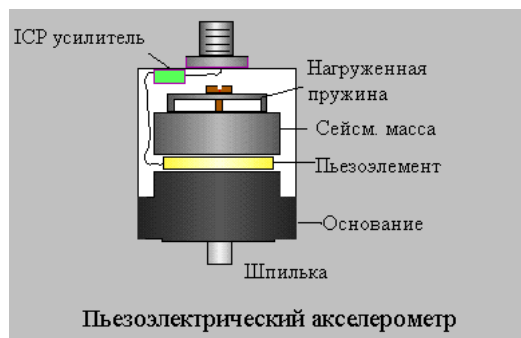


85. ГОСТ Р 52799-2007 Шум. Измерение вносимых потерь канальных глушителей при отсутствии потока. Ориентировочный метод в лабораторных условиях
86. ГОСТ Р 52800-2007 Шум. Измерение шума от контакта шин с дорожным покрытием при движении накатом
87. ГОСТ Р 52893-2007 Шум машин. Испытания на шум бытовых и профессиональных газонокосилок с двигателем, газонных и садовых тракторов с устройствами для кошения
88. ГОСТ Р 52894.1-2007 Шум машин. Оценка звуковой мощности кондиционеров и воздушных тепловых насосов. Часть 1. Оборудование наружное без воздухопроводов
89. ГОСТ Р 52894.2-2007 Шум машин. Оценка звуковой мощности кондиционеров и воздушных тепловых насосов. Часть 2. Оборудование внутреннее без воздухопроводов
90. ГОСТ Р 52895-2007 Шум машин. Приемочные испытания зубчатых редукторов на шум
91. ГОСТ Р 52987-2008 Шум машин. Определение шумовых характеристик вентиляционного оборудования. Точные методы для заглушенных камер
92. ГОСТ Р 52988-2008 Шум машин. Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Измерение шума методом охватывающей поверхности
93. ГОСТ Р 53032-2008 Шум машин. Измерение шума оборудования для информационных технологий и телекоммуникаций
94. ГОСТ Р 53033-2008 Громкоговорители рупорные. Общие технические условия
95. ГОСТ Р ИСО 10884-99 Машины для лесного хозяйства. Кусторезы и мотокосы бензиномоторные. Методы испытаний на звуковую мощность
96. ГОСТ Р ИСО 7917-99 Машины для лесного хозяйства. Кусторезы бензиномоторные. Методы испытаний на звуковое давление
97. ГОСТ Р ИСО 9703.2-99 Сигналы опасности для анестезии и искусственной вентиляции легких. Часть 2. Звуковые сигналы опасности
98. МУК 4.3.2194-07 Методические рекомендации. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях

## 22.3. Измерения вибрации

Приборы ЭКОФИЗИКА-110А (Белая) реализуют прямые методы измерения вибрации с использованием вибропреобразователей различного типа. При использовании пьезоакселерометров виброускорение преобразуется в сигнал электрического напряжения и передается через блок согласования измерительного модуля **НФ** на аналого-цифровой преобразователь и сигнальный процессор, который осуществляет измерение данного сигнала и определение требуемых уровней вибрации согласно параметров калибровки измерительного канала.

### 22.3.1. Подключение вибродатчиков; особенности 1- и 3-компонентных датчиков; установка вибродатчиков, монтажные адаптеры



Типовая схема подключения вибродатчиков к прибору рассчитана на применение пьезоакселерометров со встроенной электроникой типа **IEPE (ICP)**. Эти датчики не имеют многих недостатков, свойственных классическим пьезоакселерометрам.

Чувствительным элементом пьезоакселерометра является пьезокристалл с присоединенной массой. При вибрации масса по инерции давит на пьезокристалл, поэтому на гранях последнего появляется электрический заряд (явление «пьезоэлектричество»). Величина заряда пропорциональна силе, а, следовательно, и ускорению.

Пьезоакселерометры обладают уникальными преимуществами по сравнению с иными типами датчиков вибрации: широчайший динамический диапазон (до 180 дБ!), большой частотный диапазон при малых размерах и весе.

Основной недостаток классического (пассивного) пьезоакселерометра – очень большое электрическое сопротивление. Из-за этого возникает необходимость использовать специальные схемы усиления и согласования сигнала, дорогостоящие антивибрационные кабели. Замена кабеля в такой системе может привести к изменению чувствительности всего измерительного тракта.

Если кабель пассивного пьезоакселерометра дрожит или изгибается, то на выходе мы увидим паразитные сигналы, вызванные трибоэлектричеством (возникновение электрических зарядов вследствие трения). Поэтому кабели таких датчиков положено фиксировать через каждые 15-20 см, что, конечно, затруднительно при оперативных замерах.

Датчики, применяемые с прибором (**AP2037, AP98, AP99-100, AP2082M, AP2038P, ДН-4-Э**), не имеют описанных недостатков. Они относятся к типу **IEPE (ICP)**. Внутри датчика находится электрическая схема усиления, поэтому их ещё называют «датчиками со встроенной электроникой».

Датчики со встроенной электроникой работают успешно, если температура поверхности не очень высокая (обычно до 100°C).

Классические (не-IEPE, или зарядовые) пьезоакселерометры могут быть подсоединены к прибору с помощью усилителя заряда **AQ05**.

Датчики вибрации, применяемые с прибором, могут быть 1-компонентными (**AP98, AP99-100, AP2037, ДН-4-Э**) или 3-компонентными.

Однокомпонентный датчик позволяет измерить только одну компоненту вибрации в направлении оси чувствительности (ось чувствительности такого датчика ортогональна плоскости основания). Если необходимо измерить все три компоненты вибрации, то нужно последовательно переставлять датчик, ориентируя его во взаимно перпендикулярных направлениях.



Трехкомпонентный датчик (АР2082М, АР2038Р) содержит три взаимно перпендикулярных чувствительных элемента и одновременно измеряет все три составляющих виброускорения. При установке на объект трехкомпонентный датчик нужно ориентировать так, чтобы направления осей чувствительности **X**, **Y**, **Z** совпадали с интересующими направлениями вибрации.

Подключение 3- и 1-компонентных датчиков к прибору осуществляется в соответствии со схемами подключения 4-6 (см. стр.122).

#### Полезные замечания по выбору датчика вибрации.

	Транспортная и транспортно-технологическая вибрация (сиденья)	Вибрация на полу	Локальная вибрация (умеренная: рычаги управления, рулевое управление, неударный инструмент)	Сильная локальная вибрация (ударный инструмент, шлифовальные машины, заточные станки и т.п.)
АР2082М (100 мВ/г), трехкомпонентный	Оптимально Адаптер: 003РД	Производственные и коммунальные вибрации (исключая очень слабые) Адаптер: 003ОП	Допускается использование Адаптеры: 002КР, 022КР, АР5022	Не рекомендуется
АР2038Р (10 мВ/г), трехкомпонентный	На жестких и плоских поверхностях Адаптер: 002ОТ	Сильные вибрации выше 10 мм/с <sup>2</sup> Адаптер: 003ОП	Допускается использование Адаптеры: 002КР, 022КР, АР5022	Допускается использование (есть некоторый риск перегрузки) Адаптеры: 002КР, 022КР, АР5022
АР98, АР2037-100, ДН-4-Э, 1-компонентный	Для ориентировочных замеров и исследований. На жестких и плоских поверхностях Адаптер: 001ОТ	Производственные и коммунальные вибрации. Может использоваться для измерений вибрации порядка 1 мм/с <sup>2</sup> Адаптер: 003ОП	Только для ориентировочных замеров	Не рекомендуется
АР2031, 1-компонентный АР2022, 3-компонентный				Для установки на тонкие пластины
АР2050, АР99, 1-компонентный		Слабые вибрации строительных и инженерных конструкций. Адаптер 003ОП		

## Рекомендуемые способы установки датчиков на вибрирующую поверхность.

	003ОП	Платформа напольная для измерений общей вибрации на полу <sup>2</sup>
	002ОТ	Платформа-диск для измерений общей вибрации 3-компонентным датчиком на жестком и плоском сиденье
	001ОТ	Платформа-диск (см. фото выше) с кубиком для измерений общей вибрации 1-компонентным датчиком на плоском и жестком сиденье
	003РД	Полужесткий диск для измерений общей вибрации 3-компонентным датчиком AP2082 (или аналогичным) на любом сиденье
	001КР	Адаптер кисти руки для измерения локальной вибрации (три положения установки 1-компонентного датчика)
	002КР	Адаптер кисти руки для измерения локальной вибрации (одно положение установки 3-компонентного датчика)
	022КР	Адаптер рукоятки для измерений локальной вибрации
	AP5022	Адаптер для установки вибродатчика на трубчатую поверхность
	AM-01-ОКТ	Магнит
		Мастика

2. Для этой же цели можно использовать металлический лист 50x50 мм, к которому датчик крепится с помощью резьбовой шпильки (оптимальный вариант) либо магнита или мастики – см. **ГОСТ 31191.2**.

### 22.3.2. Режимы прибора для измерений вибрации

Наименование	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Опорн. уровень
MXYZ:1/3-окт	1/3-октавные спектры ускорения, скорости или перемещения (см.п.14.1)	м/с <sup>2</sup> м/с м	1.00 Е-6 50.00 Е-9 1.00 Е-12
MXYZ:БПФ-4	Узкополосные спектры (см.п.16.1)	м/с <sup>2</sup> м/с	1.00 Е-6 50.00 Е-9
Регистратор	Запись сигналов по 1-4 каналам (см.п.19.1)	м/с <sup>2</sup> м/с	1.00 Е-6 50.00 Е-9
XYZA:ОбВиБ	Корректированные ускорения и спектры ускорения в частотном диапазоне общей вибрации по трем направлениям одновременно (см.п.10.1)	м/с <sup>2</sup>	1.00 Е-6 (1x10 <sup>-6</sup> )
XYZA:ЛокВиБ	Корректированные ускорения и спектры ускорения в частотном диапазоне локальной вибрации по трем направлениям одновременно (см.п.9.1)	м/с <sup>2</sup>	1.00 Е-6 (1x10 <sup>-6</sup> )
M:Ш+XYZ:Вибр	Корректированные ускорения общей и локальной вибрации по каналам X, Y, Z	м/с <sup>2</sup>	1.00 Е-6 (1x10 <sup>-6</sup> )
MIC:1/12окт	1/12-октавные спектры (см. п.15.1)	ЕU	1.00 Е-6 (1x10 <sup>-6</sup> )

**ПРИМЕЧАНИЕ 2.** Доза вибрации  $VDV$  в  $[м/с^{1,75}]$  отображается в окне «Все СКЗ и ПИК» режимов «ОбВиБ-Эко-3», «ОбВиБ-3-DIN», «ОбВиБ-Эко-1» при наличии в правом верхнем углу окна метки «м/с<sup>2</sup>». Если вместо метки «м/с<sup>2</sup>» в этом поле находится метка «дБ», то в поле  $VDV$  окна «Все СКЗ и ПИК» отображается значение, равное  $120 + 20lg(VDV)$ .

### 22.3.3. Методические рекомендации по измерению вибраций

Перед проведением измерений убедитесь, что калибровочные настройки, установленные в приборе, соответствуют паспортным данным (см. «Формуляр»).

При наличии калибратора подайте калиброванный вибрационный сигнал и убедитесь, что показания прибора на частоте калибратора соответствуют требуемому уровню.

Если у вас нет калибратора, убедитесь в работоспособности виброметра. Симптомами неисправности могут являться слишком высокие (более 100 дБ отн. 1 мкм/с<sup>2</sup>) или слишком низкие (менее 60 дБ отн. 1 мкм/с<sup>2</sup>) корректированные уровни виброускорения ( $W_k$ ,  $W_d$ ,  $W_h$ ,...), измеренные спокойно лежащим датчиком на слабо вибрирующей поверхности, нереагирование на слабое постукивание по датчику и пр.

При измерении низкочастотных вибраций (например, общей вибрации) мы рекомендуем через 40-50 секунд после запуска измерений нажать клавишу **СБРОС**, чтобы начальные переходные процессы в октавных и третьоктавных фильтрах не сказывались на показаниях эквивалентных и максимальных уровней.

Если ваша цель – измерение эквивалентных уровней виброускорения, то продолжайте измерения как можно дольше до тех пор, пока показания эквивалентных уровней не перестанут изменяться. Продолжительность измерений должна включать все характерные особенности или циклы работы обследуемого объекта. Продолжительность замера общей вибрации должна быть не менее 3 мин, а локальной вибрации – 15-20 сек. Повторите измерения 3-5 раз (желательно в разные периоды рабочего дня), чтобы убедиться в адекватности выбранного измерительного интервала. Если результаты сильно различаются, измерения следует повторить, увеличив их продолжительность.

#### Об измерении низких уровней общей вибрации

Если измеряемые уровни виброускорения не превышают нижний предел измерений более чем на 9 дБ, следует делать поправку на влияние фона, который включает в себя собственные шумы прибора и влияние непрерывно действующих внешних помех.

Для этого перед измерением необходимо оценить уровень фона. Датчик виброметра размещают на невибрирующей поверхности и в течение 3 минут измеряют эквивалентный

уровень с помощью того фильтра ( $W_k$ ,  $W_d$ ,  $W_m$ , октавного или иного), который будет использоваться для получения нормируемого значения. При измерении фона необходимо избегать внешнего воздействия на датчик, кабель, адаптеры и индикаторный блок.

При последующих измерениях уровень фона учитывают, если разность между измеряемым ускорением и фоном составляет менее 10 дБ. Если разность между измеряемым ускорением и фоном менее 3 дБ, то измерения не проводят.

Учет фона следует выполнять по следующим формулам:

- для логарифмических уровней в дБ:  $L_a = 10 \lg \left( 10^{0,1L_{a,измер}} - 10^{0,1L_{фон}} \right)$ ,

- для значений ускорения в  $\text{м/с}^2$ :  $a = \sqrt{a_{изм}^2 - a_{фон}^2}$ ,

где,  $L_a$ ,  $a$  – уровень (в дБ) и величина (в  $\text{м/с}^2$ ) ускорения с учетом поправки на фон;  $L_{a,измер}$ ,  $a_{изм}$  – уровень (в дБ) или значение ( $\text{м/с}^2$ ) ускорения по показаниям виброметра;  $L_{фон}$ ,  $a_{фон}$  – уровень (в дБ) или значение ( $\text{м/с}^2$ ) фона

### **О влиянии длины кабеля на частотный диапазон измерений пьезоэлектрического датчика со встроенной электроникой типа ИЕРЕ/ДСР**

При использовании длинных соединительных кабелей между датчиком и входом ИЕРЕ может возникнуть угроза повышения уровня собственных шумов и нелинейных искажений в измерительной системе. Эта угроза становится реальной в тех случаях, когда ток питания, подаваемый на датчик, недостаточен.

Эффект снижения частотного диапазона из-за нелинейных искажений проявляется при сильных уровнях входного сигнала.

Максимальная частота, которая может быть воспринята системой без искажений, зависит от длины (емкости) кабеля и пикового напряжения сигнала:

$$f_{\max}(\Gamma_{\mathcal{U}}) = \frac{10^9(I_c - 1)}{2\pi CV}$$

Здесь  $I_c$  – ток питания датчика в миллиамперах,  $C$  – емкость кабеля в пикофарадах,  $V$  – пиковое напряжение сигнала в вольтах.

При прямом подключении датчика ко входам приборов ЭКОФИЗИКА, ЭКОФИЗИКА-110А (исполнения 110А и НФ), ЭКОФИЗИКА-110В и ОКТАВА-110А-ЭКО (с адаптером 110А-ИЕРЕ)  $I_c = 3$  мА. Типовая емкость кабелей: 100 пФ/м.

Рекомендуется выбирать максимальную частоту диапазона измерений в 1,5-2 раза меньше значения, рассчитанного по указанной выше формуле, для того чтобы обеспечить соблюдение требований к неравномерности частотной характеристики.

### **22.3.4. Перечень стандартов и иных документов в области методик измерений вибрации**

1. ГОСТ 12.1.012–2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования
2. ГОСТ ИСО 8041–2006 Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений
3. ГОСТ 16519–2006 (ИСО 20643:2005) Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики ручных машин и машин с ручным управлением. Общие требования
4. ГОСТ 31193–2004 (ЕН 1032:2003) Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики самоходных машин. Общие требования

5. ГОСТ 31318–2006 (ЕН 13490:2001) Вибрация. Лабораторный метод оценки вибрации, передаваемой через сиденье оператора машины. Напольный транспорт
6. ГОСТ 31319–2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах
7. ГОСТ 31191.1–2004 (ИСО 2631-1:1997) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования
8. ГОСТ 31191.2–2004 (ИСО 2631-2:2003) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Вибрация внутри зданий
9. ГОСТ 31191.4–2006 (ИСО 2631-4:2001) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 4. Руководство по оценке влияния вибрации на комфорт пассажиров и бригады рельсового транспортного средства
10. ГОСТ 31191.5–2006 (ИСО 2631-5:2004) Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 5. Вибрация, содержащая множественные ударные импульсы
11. ГОСТ 31316–2006 (ИСО 5007:2003) Вибрация. Лабораторный метод оценки вибрации, передаваемой через сиденье оператора машины. Тракторы сельскохозяйственные колесные
12. ГОСТ 31323–2006 (ИСО 5008:2002) Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики самоходных машин. Тракторы сельскохозяйственные колесные и машины для полевых работ
13. ГОСТ 31192.1–2004 (ИСО 5349-1:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования
14. ГОСТ 31192.2–2005 (ИСО 5349-2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах
15. ГОСТ 27259–2006 (ИСО 7096:2000) Вибрация. Лабораторный метод оценки вибрации, передаваемой через сиденье оператора машины. Машины землеройные
16. ГОСТ 30873.2–2006 (ИСО 8662-2:1992) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 2. Молотки рубильные и клепальные
17. ГОСТ 30873.3–2006 (ИСО 8662-3:1992) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 3. Перфораторы и молотки бурильные
18. ГОСТ 30873.4–2006 (ИСО 8662-4:1994) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 4. Машины шлифовальные
19. ГОСТ 30873.5–2006 (ИСО 8662-5:1992) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 5. Бетоноломы и молотки для строительных работ
20. ГОСТ 30873.6–2006 (ИСО 8662-6:1994) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 6. Машины сверлильные ударно-вращательные
21. ГОСТ 30873.7–2006 (ИСО 8662-7:1997) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 7. Гайковерты, шуруповерты и винтоверты ударные, импульсные и трещеточные
22. ГОСТ 30873.8–2006 (ИСО 8662-8:1997) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 8. Машины полировальные, круглошлифовальные, орбитальные шлифовальные и орбитально-вращательные шлифовальные
23. ГОСТ 30873.9–2006 (ИСО 8662-9:1996) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 9. Трамбовки
24. ГОСТ 30873.10–2006 (ИСО 8662-10:1998) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 10. Ножницы вырубные и ножевые
25. ГОСТ 30873.11–2006 (ИСО 8662-11:1999) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 11. Машины для забивания крепежных средств

- 
26. ГОСТ 30873.12–2006 (ИСО 8662-12:1997) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 12. Пилы ножовочные, дисковые и маятниковые и напильники возвратно-поступательного действия
  27. ГОСТ 30873.13–2006 (ИСО 8662-13:1997) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 13. Машины шлифовальные для обработки штампов
  28. ГОСТ 30873.14–2006 (ИСО 8662-14:1996) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Часть 14. Инструменты для обработки камня и молотки зачистные пучковые
  29. ГОСТ 31248–2004 (ИСО 10056:2001) Вибрация. Измерения и анализ общей вибрации, воздействующей на пассажиров и бригаду рельсового транспортного средства
  30. ГОСТ 31317.2–2006 (ИСО 10326-2:2001) Вибрация. Лабораторный метод оценки вибрации сидений транспортных средств. Часть 2. Сиденья железнодорожного транспорта
  31. ГОСТ 31194.1–2004 (ИСО 13090-1:1998) Вибрация и удар. Меры безопасности при проведении испытаний с участием людей. Общие требования
  32. ГОСТ 31348–2007 (ИСО 2867:2004) Ручные машины. Измерения вибрации на рукоятке. Машины для лесного хозяйства бензиномоторные



## 22.4. Работа в режиме микровольтметра-анализатора

### 22.4.1. Подключение низкоомных источников переменного напряжения

Для работы в режиме микровольтметра-анализатора к прибору могут быть подключены конденсаторные микрофоны (см. стр.120, схемы 1, 2), датчики со встроенной электроникой (см. стр.122, схема 6), приемники электромагнитного поля (см. стр.123, схема 9), а также любые низкоомные источники переменного напряжения (см. стр.123, схема 7).

### 22.4.2. Режимы прибора для измерений в качестве микровольтметра-анализатора

Наименование	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Опорн. уровень
МІС:мкВ	Уровни напряжения в селективных полосах частот шириной от 1 Гц до 100 Гц в диапазоне до 48 кГц	мВ	1.00 E-3
HF:мкВ	Уровни напряжения в селективных полосах частот шириной от 2 Гц до 1000 Гц в диапазоне до 500 кГц	мВ	1.00 E-3
МІС:1/3окт	1/3-октавные спектры в диапазоне 0,8-20000 Гц	мВ	1.00 E-3
МІС:БПФ	Узкополосные спектры в диапазоне до 24 кГц	мВ	1.00 E-3

## 22.5. Работа в режиме анализатора сигналов произвольных первичных преобразователей (датчиков пульсаций давления, ЭМИ и др.)

### 22.5.1. Подключение произвольных первичных преобразователей к анализатору

В общем случае, для подключения произвольного первичного преобразователя к анализатору спектра используется схемы подключения 7 и 8 (см. стр.123). При этом обычно требуется использовать специализированные устройства согласования сигналов, оговоренные в описании соответствующего датчика. Однако в некоторых конкретных случаях схема подключения упрощается.

Например, датчики пульсаций давления пьезоэлектрического типа с ІСР/ІЕРЕ электроникой могут быть соединены с прибором напрямую по схемам 4-6 (см. стр.122).

Антенны П6-70 и П6-71 также подсоединяются к анализатору напрямую (схема 9, см. стр.123).

### 22.5.2. Подключение антенн П6-70 и П6-71

Для измерения магнитного поля используется антенна П6-70; электрического - антенна П6-71. Подсоедините антенну в 5-штырьковый разъем МІС/HF на верхнем торце ИМ «HF» (схема 9, см. стр.123).

### 22.5.3. Частотный анализ сигналов, поступающих с измерительных усилителей антенн П6-70 и П6-71

Анализатор включают в режим, обеспечивающий третьоктавный анализ в нужном диапазоне частот и устанавливают параметры калибровки 0,0 дБ<sup>3</sup>.

Геометрический центр антенны располагают в точке измерений. Если известно направление вектора напряженности, то антенну следует расположить так, чтобы вектор напряженности был перпендикулярен ее плоскости.

Запускают измерения (СТАРТ) и измеряют усредненные за 10 с (примерно) уровни  $L_i$  в 1/3-октавных полосах частот.

Если направление вектора напряженности неизвестно, следует расположить антенну произвольным образом. Запустить измерения. Последовательно выполнить повороты антенны вокруг геометрического центра ее пластин в трех взаимно перпендикулярных плоскостях в пределах 120° (скорость вращения примерно 1 оборот в 30 с). Нажать **СТОП**,

3. В этом случае логарифмические уровни на экране прибора соответствуют уровням напряжения в дБ относительно 1 мкВ.



затем снять показания максимальных уровней сигнала  $L_i$  в 1/3-октавных полосах частот с временной характеристикой **Slow**.

– Для определения напряженности МП (антенна **П6-70**):

рассчитать значения напряженности МП в 1/3-октавных полосах частот  $H_i$  по формуле:

$$H_i = K(f_i) \times V_0 \times 10^{\left(\frac{L_i}{20}\right)}, \text{ (А/м)}$$

где  $V_0=10^{-6}$ ,

$f_i$ , Гц – номинальная среднегеометрическая частота  $i$ -го 1/3-октавного фильтра,

$L_i$ , дБ – показания анализатора в данной полосе,

$$K(f) = 48,9836 \times \sqrt{1 + \left(\frac{2000,144}{f}\right)^2}.$$

– Для определения напряженности ЭП (антенна **П6-71**):

рассчитать значения напряженности ЭП в 1/3-октавных полосах частот  $E_i$  по формуле:

$$E_i = K(f) \times V_0 \times 10^{\left(\frac{L_i}{20}\right)},$$

где  $V_0=10^{-6}$ ,

$f$ , Гц – номинальная среднегеометрическая частота 1/3-октавного фильтра,

$L_i$ , дБ – показания прибора в данной полосе,

$$K(f) = 316,2555 \times \sqrt{1 + \left(\frac{2000,144}{f}\right)^2}.$$

В приборе имеются сервисные режимы измерения (см. п.20, 21), в которых индикация анализатора приводится к значениям напряженности в ряде часто употребляемых полос:

Наименование	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Номин. чувств.	Опорн. уровень
HF:П6-70	Напряженность магнитного поля или магнитная индукция в различных полосах частот (п. 20)	НЧ*:А/м ВЧ*:А/м	767.4E-6 20.42E-3	1.00E-3 1.00E-3
HF:П6-71	Напряженность электрического поля в различных полосах частот (п.21)	НЧ*:В/м ВЧ*:В/м	118,9E-6 3,16E-3	1.00 E-3 1.00 E-3

\* Калибровочные данные типа «НЧ» используются для измерений в диапазоне ниже 3 кГц; калибровочные данные типа «ВЧ» используются для измерений в диапазоне выше 3 кГц.

Измеряемые параметры и управление прибором в режимах **П6-70** и **П6-71** описаны в пп.20, 21.

## 22.5.4. Методические рекомендации по измерению ЭМП

### 22.5.4.1. Подготовка к выполнению измерений

Измерения напряженности ЭМП должны проводиться во всех зонах возможного нахождения человека при выполнении им работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом электроустановок. Измерения напряженности ЭМП на рабочих местах должны осуществляться после выведения работника из зоны контроля.

Измерения напряженности ЭМП должны проводиться на высоте 0,5; 1,5 и 1,8 м от поверхности земли, пола помещения или площадки обслуживания оборудования и на расстоянии 0,5 м от оборудования и конструкций, стен зданий и сооружений.

При расположении рабочего места над источником поля его напряженность должна измеряться на уровне земли, пола помещения, кабельного канала или лотка. При измерении в помещении не должны находиться люди, кроме лица, проводящего измерения.

На рабочих местах, расположенных на уровне земли и вне зоны действия экранирующих устройств напряженность ЭП допускается измерять только на высоте 1,8 м.

Измерения и расчет напряженности МП должны производиться при максимальном рабочем токе электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток ( $I_{\max}$ ) путем умножения измеренных значений на отношение  $I_{\max}/I$ , где  $I$  - ток электроустановки при измерениях.

Измерения и расчет напряженности ЭП должны производиться при максимальном рабочем напряжении электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальное рабочее напряжение ( $U_{\max}$ ) путем умножения измеренных значений на отношение  $U_{\max}/U$ , где  $U$  - напряжение электроустановки при измерениях.

Измеряется напряженность ЭМП, при обеспечении отсутствия его искажения находящимися вблизи рабочего места железосодержащими предметами.

Не допускается проведение измерений при наличии атмосферных осадков, а также при температуре и влажности воздуха, выходящих за предельные рабочие параметры средств измерений.

#### 22.5.4.2. Выполнение измерений

1. Расположить антенну в выбранной точке измерений параллельно стене, под углом примерно  $45^\circ$  к горизонтали. Нажать **СБРОС** (допускается сначала нажать **СБРОС**, затем плавно переместить антенну в точку измерений. При этом индикаторный блок можно положить, например, на стол).

2. Равномерно вращать антенну вокруг оси рукоятки, одновременно поворачивая антенну относительно центра рамки, при этом антенна должна оставаться в плоскости, параллельной стене. Необходимо следить, чтобы точка, соответствующая центру рамки, не смещалась относительно выбранной точки измерений. Число оборотов антенны вокруг оси рукоятки за время поворота в указанной плоскости – 1,5...2.

3. Когда антенна примет вертикальное положение, начать вращать антенну в противоположном направлении, одновременно поворачивая антенну относительно центра рамки, при этом антенна должна оставаться в плоскости, перпендикулярной стене. Число оборотов антенны вокруг оси рукоятки за время поворота в указанной плоскости – 1,5...2.

4. Когда антенна примет положение под углом примерно  $45^\circ$  к горизонтали, плавно отодвинуть антенну от стены. Записать значение максимальной напряженности МП или ЭП.

5. Повторить пп. 1 – 4 не менее 4 раз.

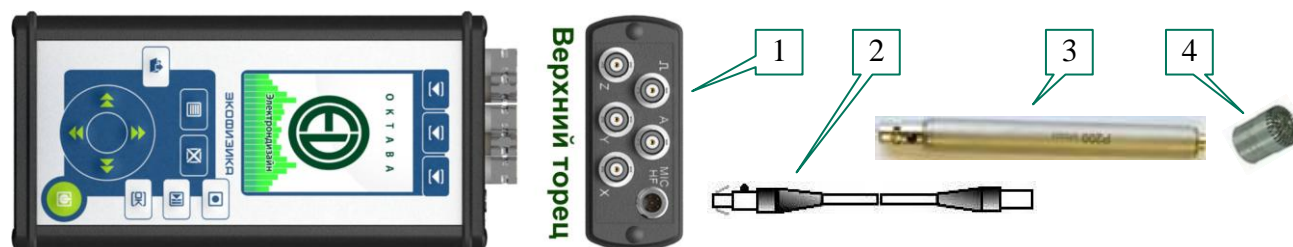
#### 22.5.5. Перечень стандартов и иных указаний в области методик измерений ЭМП

- ГОСТ 12.1.002-84 (1999). Электрические поля промышленной частоты
- СанПиН 2.2.4.1191-03. Электромагнитные поля в производственных условиях
- МИ ПКФ-09-001. Методика измерений уровней магнитного поля промышленной частоты с использованием анализаторов ОКТАВА-110А и ЭКОФИЗИКА
- МИ ПКФ-09-002. Методика измерений уровней электрического поля промышленной частоты с использованием анализаторов ОКТАВА-110А и ЭКОФИЗИКА
- МИ ПКФ-10-003. Методика измерений напряженности электрического и магнитного поля с использованием анализаторов ОКТАВА-110А и ЭКОФИЗИКА
- МИ ПКФ-10-004. Методика измерений напряженности электрического и магнитного поля в полосе частот 5-2000 Гц с исключением влияния полей промышленной частоты 50 Гц с использованием анализаторов ОКТАВА-110А и ЭКОФИЗИКА
- МИ ПКФ-10-005. МП напряженности переменных электрического и магнитных полей на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ, с использованием анализаторов спектра Октава-110А(ЭКО) и Экофизика

## 23. Схемы подключения первичных преобразователей

### 23.1. Схемы подключения конденсаторных микрофонов для измерений звукового давления

Схема 1. Подключение 1/2-дюймовых микрофонов ко входу МІС



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	Микр.пол.ВКЛ – поляриз. 200 В Микр.пол.ВЫКЛ – поляриз. 0 В
2	Кабель микрофонный удлинительный EXC00XR	длина X м
3	Предусилитель микрофонный	P200 – для микрофонов с поляризацией 200 В, 0 В P110 – для микрофонов с поляризацией 0 В
4	Конденсаторный микрофон 1/2"	Поляризация 200 В: МК-265, ВМК-205, МК221, МК-233, ВМК-201, ВМК-202, М-201 и аналогичные Поляризация 0 В: МР201, 4155 и аналогичные

Схема 2. Подключение 1/4-дюймовых микрофонов ко входу МІС



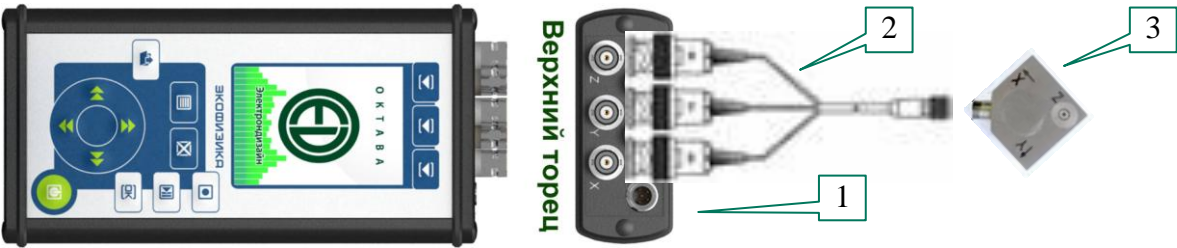
№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	Микр.пол.ВКЛ – поляриз. 200 В
2	Кабель микрофонный удлинительный EXC00XR	длина X м
3	Предусилитель микрофонный P200	P200 – для микрофонов с поляризацией 200 В, 0 В
4	Адаптер RA0019R	для установки микрофона 1/4" на предусилитель 1/2"
5	Конденсаторный микрофон 1/4"	Поляризация 200 В: МК401, МК301, 40 BF

**Схема 3. Подключение преполяризованных микрофонов ко входам А, Х, Y, Z**

№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	
2	Кабель удлинительный BNC-BNC	К разъему X, или Y, или Z, или A (в режиме IEPE)
3	IEPE-предусилитель P410, КММ402	Поляризация 0В
4	Конденсаторный микрофон 1/2"	Поляризация 0 В: MP201, 4155 и аналогичные

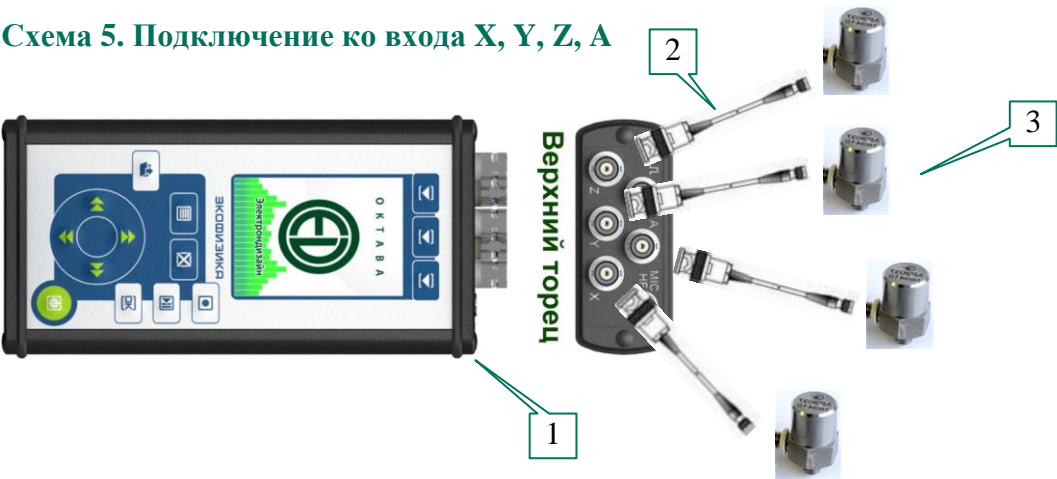
23.2. Схемы подключения вибродатчиков со встроенной электроникой (ICP, IEPE)

Схема 4. Подключение 3-компонентного датчика ко входам X, Y, Z или X, Y, A



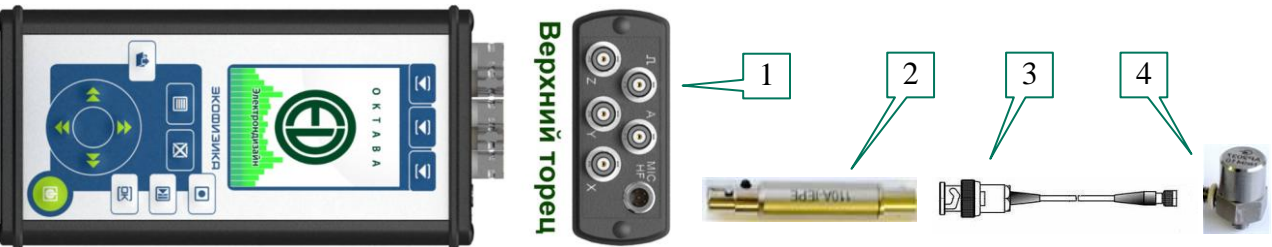
№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	
2	Кабель антивибрационный, разъемы 3pin - BNC	AK21 и аналогичные
3	Трехкомпонентный IEPE-датчик	AP2082M, РСВ 317А41, AP2038P и аналогичные

Схема 5. Подключение ко входа X, Y, Z, A



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	
2	Кабель антивибрационный, разъемы микродот-BNC	AK10 и аналогичные
3	Однокомпонентные IEPE-датчики	ДН-4-Э, AP98, AP99-100, AP2037-100, и аналогичные

Схема 6. Подключение ко входу MIC

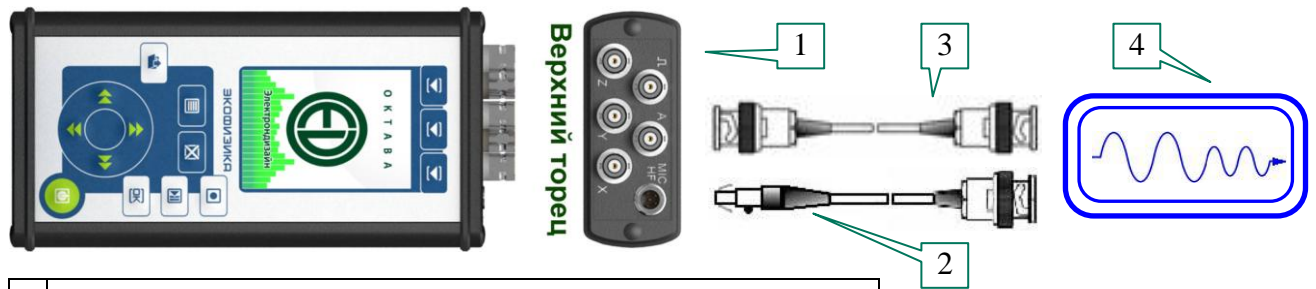


№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	Вход MIC
2	Адаптер 110A-IEPE	
3	Кабель Микродот-BNC	AK10, AK15
4	Однокомпонентный IEPE-датчик	ДН-4-Э, AP98, AP99-100, AP2037-100 и аналогичные



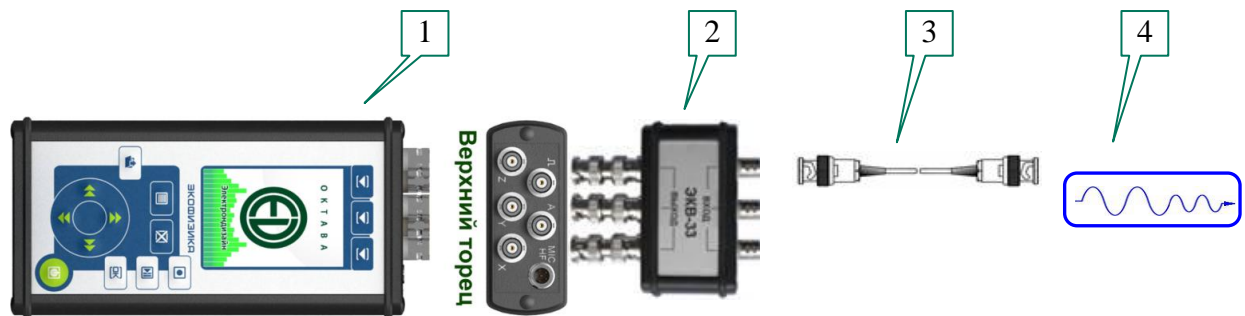
### 23.3. Схемы прямого входа по напряжению

Схема 7. Подача сигнала напряжения на входы А (в режиме «по напряжению») и МІС



№	Наименование
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF
2	Адаптер прямого входа OCT-110-DIR
3	Кабель удлинительный BNC-BNC
4	Любой низкоомный источник переменного напряжения

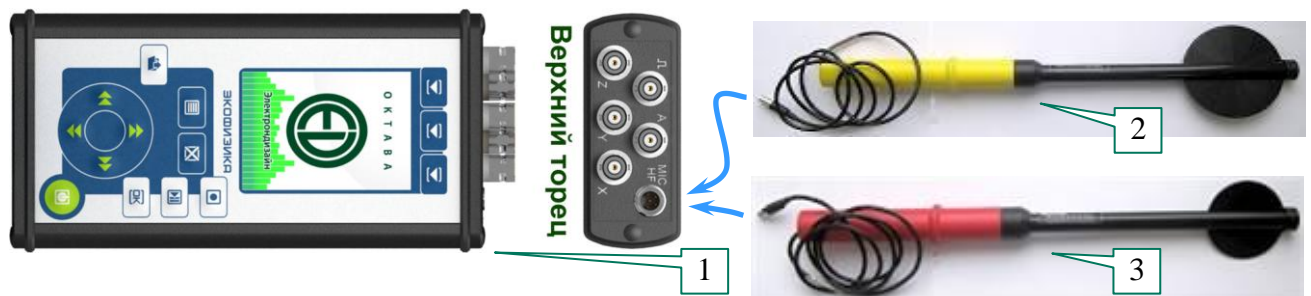
Схема 8. Подача сигнала напряжения на входы А (в режиме IEPЕ), X, Y, Z



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	
2	Адаптер ЭКВ-33	
3	Кабель удлинительный BNC-BNC	
4	Любой низкоомный источник переменного напряжения	

### 23.4. Схемы подключения измерительных антенн П6-70 и П6-71

Схема 9



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ HF	
2	Антенна П6-70	Для измерения магнитного поля
3	Антенна П6-71	Для измерения электрического поля

---

## 24. Определения параметров, измеряемых прибором, или упомянутых в настоящем руководстве

---

- **Уровень звукового давления**

Уровнем звукового давления  $L_p$  называется величина, рассчитываемая по формуле:

$$L_p = 20 \lg \left( \frac{p}{p_0} \right),$$

где  $p$  – звуковое давление,  $p_0 = 20$  мкПа – опорный уровень.

Уровни звукового давления измеряются в дБ.

Уровни звукового давления, измеренного в полосе частот слышимого звука (обычно 20 Гц – 20 кГц) с использованием одной из стандартных частотных характеристик (A, C, Z...), называют уровнями звука.

- **Экспоненциальное усреднение. Временные характеристики FAST, SLOW, IMPULSE**

Уровень звука с экспоненциальным усреднением определяется формулой:

$$L_{A\tau} = 20 \lg \left\{ \left[ (1/\tau) \int_{-\infty}^t p^2_A(\zeta) e^{-(t-\zeta)/\tau} d\zeta \right]^{1/2} / p_0 \right\},$$

где  $\tau$  – временная константа,

$p_A$  – звуковое давление с частотной коррекцией A,  $p_0$  – опорный уровень (20 мкПа).

Аналогично определяются экспоненциально усредненные уровни звука для частотных коррекций C и Z.

Временной характеристике **SLOW** соответствует константа  $\tau = 1$  с.

Временной характеристике **FAST** соответствует константа  $\tau = 0,125$  с.

Более сложной является характеристика **IMPULSE**. Она получается следующим образом: сначала сигнал обрабатывается детектором экспоненциального усреднения с константой  $\tau = 35$  мс (по приведенной выше формуле), затем усредненный сигнал поступает в сигнальный детектор, в котором данное значение медленно затухает по экспоненциальному закону до поступления нового более высокого усредненного значения. Временная константа на входе этого специального сигнального детектора существенно меньше 35 мс, а временная константа затухания = 1500 мс  $\pm$  250 мс, что обеспечивает скорость затухания для (2,9 $\pm$ 0,5) дБ/с.

- **Текущий эквивалентный уровень звука или звукового давления ( $L_{eq}$ )**

Эквивалентный уровень звука с коррекцией A определяется формулой:

$$L_{Aeq} = 20 \lg \left\{ \left[ (1/T) \int_{t-T}^t p^2_A(\zeta) d\zeta \right]^{1/2} / p_0 \right\},$$

где  $p_A(t)$  – мгновенное значение звукового давления,

$T$  = время интегрирования (измерения),  $p_0 = 20$  мкПа – опорный уровень.

Аналогично определяются эквивалентные уровни звука с частотной коррекцией C и Z и эквивалентные уровни звукового давления в октавных и 1/3-октавных полосах частот.

Эквивалентные уровни звука и звукового давления измеряются в децибелах (дБ).

Эквивалентный уровень  $L_{eq}$  рассчитывается для полного времени интегрирования ( $T$ ).



- **Звуковая экспозиция и уровень звуковой экспозиции (LE)**

С эквивалентным уровнем звука тесно связаны понятия звуковой экспозиции и уровня звуковой экспозиции. Звуковая экспозиция измеряется в ( $\text{Па}^2 \text{ с}$ ) или ( $\text{Па}^2 \text{ ч}$ ) и определяется формулой:

$$E_A = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt,$$

Уровень звуковой экспозиции LE (SEL – Sound Level Exposition) в децибелах определяется формулой:

$$LE = 10 \lg (E_A/E_0) = L_{AeqT} + 10 \lg (T/T_0),$$

где  $E_0 = 4 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^2 \text{ с}$ ,  $T_0 = 1 \text{ с}$ ,  $T = t_2 - t_1$  – время интегрирования.

Уровень звуковой экспозиции рассчитывается для полного времени интегрирования ( $T$ ).

- **Пиковый уровень звука**

Пиковый уровень звука с коррекцией C определяется формулой:

$$PkC = 10 \lg (p_{C\text{пик}}/p_0)^2 = 20 \lg (|p_{C\text{пик}}|/p_0),$$

где  $p_0 = 20 \text{ мкПа}$ ,  $p_{C\text{пик}}$  – максимальное мгновенное звуковое давление с коррекцией C, имевшее место за время измерения.

Аналогично определяется пиковый уровень с другими коррекциями. Пиковый уровень звука измеряется в децибелах. Пиковые уровни детектируются Пик-детектором, в который поступают данные из блока фильтров.

- **Максимальные и минимальные уровни и значения**

Во многих измерительных программах прибора имеется функция удержания максимальной и минимальной величины какого-либо среднеквадратичного значения. Эти величины выводятся на экран с метками MAX и MIN.

Формулы, которые описывают функции удержания максимума и минимума, следующие:

$$MAX(T) = \begin{cases} 0, & t < \tau \\ \max[L_X(t)], & \tau \leq t \leq T \end{cases}$$

где  $MAX(T)$  – значение, которое выводится на экран в момент времени  $T$ ;  $L_X(t)$  – текущее среднеквадратичное значение величины  $L_X$  в промежуточные моменты времени  $t$ . Величина  $\tau$  отсчитывается от момента запуска измерений или от момента последнего сброса.

$$MIN(T) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < \tau \text{ или } L_X = 0 \\ \min[L_X(t)], & \text{при } T_0 < t \leq T \end{cases}$$

где  $MIN(T)$  – значение, которое выводится на экран в момент времени  $T$ ;  $L_X(t)$  – текущее среднеквадратичное значение величины  $L_X$  в промежуточный момент времени  $t$ ;  $T_0 = \tau$  или тому моменту времени, в который величина  $L_X$  в последний раз принимала значение 0 (если это время больше  $\tau$ ).

Величина  $\tau$  отсчитывается от момента запуска измерений или от момента последнего сброса.

Значения  $\tau$  для различных измерительных программ приведены в их спецификациях.

- **Максимальные и минимальные экспоненциально усредненные уровни звука и звукового давления**

**F-MAX** – максимальный уровень звука или звукового давления на характеристике **F** (быстро). В режиме «**ЭкоЗвук ЭФБ-110А**» измеряется независимо для каждой частотной коррекции, а также в октавах 31,5 Гц – 16 кГц и в 1/3-октавах 25 Гц – 20 кГц.

**S-MAX** – максимальный уровень звука или звукового давления на характеристике **S** (медленно). В режиме «**ЭкоЗвук ЭФБ-110А**» измеряется независимо для каждой частотной коррекции, а также в октавах 31,5 Гц – 16 кГц и в 1/3-октавах 25 Гц – 20 кГц.

**F-MIN** – минимальный уровень звука или звукового давления на характеристике **F** (быстро). В режиме «**ЭкоЗвук ЭФБ-110А**» измеряется независимо для каждой частотной коррекции, а также в октавах 31,5 Гц – 16 кГц и в 1/3-октавах 25 Гц – 16 кГц

**S-MIN** – минимальный уровень звука или звукового давления на характеристике **S** (медленно). В режиме «**ЭкоЗвук ЭФБ-110А**» измеряется независимо для каждой частотной коррекции, а также в октавах 31,5 Гц – 16 кГц и в 1/3-октавах 25 Гц – 20 кГц.

- **Логарифмические уровни вибрации**

Вибрацию определяют три параметра: виброускорение, виброскорость и вибросмещение (оно же виброперемещение). В режимах «**Общая вибрация ЭФБ-110А**» и «**Локальная вибрация ЭФБ-110А**» измеряется виброускорение.

Виброускорение измеряется в  $\text{м/с}^2$  (или  $\text{мм/с}^2$ ). Уровнем виброускорения ***La*** называется величина, рассчитываемая по формуле:

$$L_a = 10 \lg (a / a_0)^2 = 20 \lg (|a| / a_0),$$

где ***a*** – виброускорение (в  $\text{м/с}^2$ ),  $a_0 = 10^{-6} \text{ м/с}^2$  - опорный уровень.

Уровни виброускорения измеряются в дБ.

- **Среднеквадратичное значение виброускорения**

Основными нормируемыми параметрами общей и локальной вибраций являются текущие среднеквадратичные значения виброускорения:

$$a_{w,\theta}(t) = \left( \frac{1}{\theta} \int_{t-\theta}^t a_w^2(\xi) d\xi \right)^{1/2}, \quad \theta = 1 \text{ сек}, 5 \text{ сек}, 10 \text{ сек}, t \text{ (время измерения)}$$

- **MTVV. Максимальное текущее среднеквадратичное корректированное ускорение**

**MTVV** – максимальное среднеквадратичное корректированное ускорение с усреднением 1 с на интервале **T**. В приборе **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)** величина **T** может принимать значения 1 с, 5 с, 10 с, полное время измерения.

Обозначения для величины **MTVV** для различных интервалов:

- **MTVV** обозначается как **СКЗ 1 сек**, если **T=1 с**,
- **MTVV** обозначается как **MTVV**, если **T= 5 с** или **10 с**,
- **MTVV** обозначается как **МАХ СКЗ 1 сек**, если **T = полное время измерения**.

- **Эквивалентное ускорение и эквивалентный уровень ускорения**

Эквивалентное ускорение определяется формулой:

$$a_T = \left( \frac{1}{T} \int_0^T a^2(\xi) d\xi \right)^{1/2},$$

где  $T$  – продолжительность измерения или исследуемого процесса,  
 $a$  – мгновенное значение ускорения.

Эквивалентный уровень ускорения в децибелах определяется формулой:

$$Leq = 20 \lg \left( \frac{a_T}{a_0} \right), \text{ где } a_0 = 10^{-6} \text{ м/с}^2.$$

- **Пиковые значения виброускорения**

В режимах «Общая вибрация ЭФБ-НФ» и «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» измеряются пиковые значения виброускорения:

**$PkT$**  – *общее пиковое значение виброускорения* – максимальное мгновенное абсолютное значение виброускорения за все время измерений  $T$ .

**$Pk$**  – *текущее пиковое значение виброускорения* – максимальное мгновенное абсолютное значение виброускорения за период, равный установленному времени усреднения (**1с, 5с, 10с**).

- **Доза вибрации VDV**

В режиме «Общая вибрация ЭФБ-110А» измеряется доза вибрации **VDV**. Этот параметр определен в **ГОСТ 31192.1-2004** следующим образом.

Метод с измерением дозы вибрации **VDV** (*vibration dose value*) более чувствителен к пиковым выбросам, чем основной метод оценки, поскольку усреднению в нем подвергают скорректированное виброускорение, возведенное не в квадрат, а в четвертую степень. Дозу вибрации **VDV**, [м/с<sup>1,75</sup>], определяют по формуле:

$$VDV = \left\{ \int_0^T [a_w(t)]^4 dt \right\}^{1/4},$$

где  $a_w(t)$  - мгновенное значение скорректированного виброускорения, [м/с<sup>2</sup>];

$T$  - период измерений, [с].

**Примечание.** Доза вибрации **VDV** в [м/с<sup>1,75</sup>] отображается в окне «Все СКЗ и ПИК» режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ» при наличии в правом верхнем углу окна метки «м/с2». Если вместо метки «м/с2» в этом поле находится метка «дБ», то в поле **VDV** окна «Все СКЗ и ПИК» отображается значение, равное:  $120 + 20 \lg(VDV)$ .

- **Вибрационная экспозиция A(8)**

**A(8)** – *вибрационная экспозиция за смену* – полная вибрация, энергия которой эквивалентна энергии 8-часового воздействия.

$A_v$  – *полное скорректированное среднеквадратичное значение виброускорения* – корень из суммы квадратов значений виброускорения по всем трем направлениям измерения вибрации.

- **Расчет параметров Mean, Max, Min, S для группового замера**

Для режимов «Общая вибрация ЭФБ-НФ» и «Локальная вибрация ЭФБ-НФ».

K3	Leq	Wh
Mean	505.95E- 3	
S	111.15E- 3	
Max	754.97E- 3	
Min	304.37E- 3	
+	1	000:00:13 109.7
+	2	000:00:13 110.5
+	3	000:00:21 117.6
+	4	000:00:24 116.0

$$Mean = \frac{\sum_{i=1}^n 10^{0,05L_{ai}}}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (10^{0,05L_{ai}} - Mean)^2}{n(n-1)}}$$

$$Max = \max(10^{0,05L_{ai}})$$

$$Min = \min(10^{0,05L_{ai}})$$

Здесь  $L_{ai}$  – уровень корректированного ускорения в  $i$ -й строке таблицы замеров;  $i$  – номер замера;  $n$  – количество пригодных замеров (не менее 2). В расчете участвуют только замеры, помеченные знаком +.

Для остальных режимов эти параметры рассчитываются следующим образом:

$$Mean = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (q_i - Mean)^2}{n(n-1)}}$$

$$Max = \max(q_i)$$

$$Min = \min(q_i)$$

Здесь  $q_i$  – результат измерений в  $i$ -й строке таблицы замеров;  $i$  – номер замера;  $n$  – количество пригодных замеров (не менее 2). В расчете участвуют только замеры, помеченные знаком +.