



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

---

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

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

**ПКДУ.411000.001.02 РЭ**  
Редакция ЭФБ-НФ 023.2023



№ 48906-12

Москва  
2023 г.

**Сервисный центр приборостроительного объединения**

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

г. Москва, ул. Годовикова, д.9, «Технопарк Калибр», [service@octava.info](mailto:service@octava.info)

**ООО «ПКФ Цифровые приборы»** (производство и ремонт – номер в реестре уведомлений Росстандарта 120СИ0000030312), **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>7</b>
<b>2. Состав .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Технические характеристики прибора ЭКОФИЗИКА-110А для исполнения «НФ-Белая».....</b>	<b>7</b>
3.1. Входные каналы .....	7
3.2. Характеристики прибора в качестве интегрирующего шумомера .....	8
3.3. Характеристики прибора в качестве виброметра .....	11
3.4. Характеристики прибора в режиме анализатора спектра с постоянной относительной шириной полосы .....	15
3.5. Характеристики прибора в качестве анализатора с полосовыми фильтрами.....	16
3.6. Опорные условия измерений .....	21
3.7. Питание прибора.....	21
3.8. Габаритные размеры и масса .....	21
3.9. Встроенное программное обеспечение.....	22
3.10. Дополнительные принадлежности (определяются при заказе).....	22
3.11. Прочие характеристики .....	22
3.12. Рабочие условия эксплуатации.....	22
3.13. Условия транспортировки и хранения.....	23
<b>4. Поверка .....</b>	<b>24</b>
<b>5. Меры предосторожности при работе с прибором.....</b>	<b>24</b>
<b>6. Знакомство с прибором.....</b>	<b>25</b>
6.1. Измерительно-индикаторный блок .....	25
6.2. ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-Д. Описание клавиш и интерфейсных разъемов.....	25
6.3. Измерительный модуль НФ .....	26
6.4. Проверка напряжения аккумуляторов, замена и зарядка аккумуляторов.....	27
6.5. Подключение первичных преобразователей.....	27
6.6. Включение прибора и главное меню .....	27
6.7. Полный перечень измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, исполнение «НФ-Белая».....	29
6.8. Типовые наборы измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, исполнение «НФ-Белая».....	30
6.9. Системные программы прибора ЭКОФИЗИКА-110А, исполнение «НФ-Белая» .....	30
6.10. Система настройки измерительных трактов «Диспетчер датчиков».....	34
<b>7. Приступаем к работе с прибором.....</b>	<b>38</b>
7.1. Регистрация датчиков, калибровочные параметры прибора.....	38
7.2. Регистрация калибраторов .....	41
7.3. Вызов нужной измерительной программы и выход из неё .....	42
7.4. Как работать с меню выбранной измерительной программы .....	42
7.5. Выбор датчиков, проверка калибровок, автокалибровка.....	44
7.6. Ввод текста в текстовые поля с помощью экранной клавиатуры.....	47
7.7. Редактирование значений цифровых полей .....	47
7.8. Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А, исполнение «НФ-Белая».....	48
7.9. Управление прибором в процессе измерений.....	55
7.10. Запись в блокнот .....	57
7.11. Как работать с данными из памяти прибора .....	58

<b>8. Режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»</b> .....	<b>70</b>
8.1. Спецификация режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» .....	70
8.2. Оперативная предыстория для режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А».....	71
8.3. Многошаговый откат .....	71
8.4. Окна результатов измерений режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» .....	72
8.5. Дополнительные окна представления данных режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» при вызове из памяти .....	74
<b>9. Режим «Общая вибрация ЭФБ-НФ»</b> .....	<b>77</b>
9.1. Спецификация режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ» .....	77
9.2. Переключение входов Z и A.....	78
9.3. Окна результатов измерений режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ» .....	78
9.4. Дополнительные окна представления данных режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ» при вызове из памяти .....	80
<b>10. Режим «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»</b> .....	<b>82</b>
10.1. Спецификация режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» .....	82
10.2. Переключение входов Z и A.....	83
10.3. Оперативная предыстория в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-НФ».....	83
10.4. Окна результатов измерений режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ».....	83
10.5. Дополнительные окна представления данных режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» при вызове из памяти .....	85
<b>11. Режим «Вибрация зданий ЭФБ-НФ»</b> .....	<b>87</b>
11.1. Спецификация режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ» .....	87
11.2. Частотные характеристики .....	88
11.3. Переключение входов A и MIC .....	89
11.4. Оперативная предыстория в режиме «Вибрация зданий ЭФБ-НФ» .....	89
11.5. Окна результатов измерений режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ» .....	90
11.6. Дополнительные окна представления данных режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ» при вызове из памяти .....	92
<b>12. Режим «Виброконтроль ЭФБ-НФ»</b> .....	<b>95</b>
12.1. Спецификация режима «Виброконтроль ЭФБ-НФ».....	95
12.2. Настройка фильтров ФНЧ и ФВЧ.....	96
12.3. Окна результатов измерений режима «Виброконтроль ЭФБ-НФ».....	97
12.4. Методические замечания об измерении виброскорости и виброперемещения с помощью акселерометра.....	98
<b>13. Режим «Шум + Вибрация»</b> .....	<b>99</b>
13.1. Спецификация режима «Шум + Вибрация» .....	99
Окна результатов измерений режима «Шум + Вибрация».....	100
13.2. Дополнительные окна представления данных режима «Шум + Вибрация» при вызове из памяти .....	100
<b>14. Режим «Ультразвук 40кГц»</b> .....	<b>102</b>
14.1. Спецификация режима «Ультразвук 40кГц» .....	102
14.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук 40кГц» .....	103
<b>15. Режим «Ультразвук 100кГц»</b> .....	<b>104</b>
15.1. Спецификация режима «Ультразвук 100кГц» .....	104
15.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук 100кГц» .....	104



<b>16. Режим «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....</b>	<b>106</b>
16.1. Спецификация режима «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....	106
16.2. Переключение входов МІС и А .....	107
16.3. Выбор единиц измерения в режиме «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....	107
16.4. Переключение индикации показаний измеряемой величины .....	108
16.5. Окна результатов измерений режима «1/3-октавный анализатор MXYZ» .....	108
16.6. Описание окон и экранных коррекций режима «1/3-октавный анализатор МІС» ....	109
<b>17. Режим «БПФ-анализатор MXYZ» .....</b>	<b>110</b>
17.1. Спецификация режима «БПФ-анализатор MXYZ» .....	110
17.2. Переключение входов МІС и А .....	110
17.3. Особенности меню измерительной программы «БПФ-анализатор MXYZ» .....	111
17.4. Выбор единиц измерения в режиме «БПФ-анализатор MXYZ» .....	111
17.5. Окна результатов измерений режима «БПФ-анализатор MXYZ» .....	112
<b>18. Режим «БПФ-вибро АXYZ» .....</b>	<b>113</b>
18.1. Спецификация режима «БПФ-Вибро АXYZ» .....	113
18.2. Список обозначений .....	113
18.3. Особенности меню измерительной программы «БПФ-вибро АXYZ» .....	114
18.4. Логика работы с полосами различных порядков и гармоническим курсором. ....	115
18.5. Окна результатов измерений режима «БПФ-вибро АXYZ» .....	117
18.6. Особенности работы с файлами типа Автозамер на экране прибора .....	119
<b>19. Режим «1/12-октавный анализатор МІС» .....</b>	<b>120</b>
19.1. Спецификация режима «1/12-октавный анализатор МІС» .....	120
19.2. Окна результатов измерений режима «1/12-октавный анализатор МІС» .....	120
<b>20. Режим «Микровольтметр МІС» .....</b>	<b>122</b>
20.1. Спецификация режима «Микровольтметр МІС» .....	122
20.2. Особенности меню измерительной программы «Микровольтметр МІС» .....	122
20.3. Автоматическое определение частоты пика .....	123
20.4. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр МІС» .....	123
<b>21. Режим «Микровольтметр HF» .....</b>	<b>125</b>
21.1. Спецификация режима «Микровольтметр HF» .....	125
21.2. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр HF» .....	125
<b>22. Режим «Микровольтметр ЕН» .....</b>	<b>127</b>
22.1. Спецификация режима «Микровольтметр ЕН» .....	127
22.2. Окно настройки режима .....	127
22.3. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр HF» .....	128
<b>23. Режим «Вибрация + GPS» .....</b>	<b>130</b>
23.1. Спецификация режима «Вибрация + GPS» .....	130
23.2. Подключение преобразователей при работе в режиме «Вибрация+GPS» .....	131
23.3. Особенности записи измерений в режиме «Вибрация+GPS» .....	131
23.4. Синхронизация встроенных часов прибора с мировым временем. ....	131
23.5. Окна результатов измерений режима «Вибрация+GPS» .....	131
23.6. Индикаторы «over», «under», «PPS» .....	132
23.7. Дополнительные окна представления данных режима «Вибрация+GPS» при вызове из памяти .....	132

---

<b>24. Режим «П6-70 ЭФБ-НФ»</b> .....	<b>133</b>
24.1. Спецификация режима «П6-70 ЭФБ-НФ» .....	133
24.2. Окна результатов измерений режима «П6-70 ЭФБ-НФ» .....	134
24.3. Дополнительные окна представления данных режима «П6-70 ЭФБ-НФ» при вызове из памяти.....	135
<b>25. Режим «П6-71 ЭФБ-НФ»</b> .....	<b>136</b>
25.1. Спецификация режима «П6-71 ЭФБ-НФ» .....	136
25.2. Окна результатов измерений режима «П6-71 ЭФБ-НФ» .....	136
25.3. Дополнительные окна представления данных режима «П6-71 ЭФБ-НФ» при вызове из памяти.....	138
<b>26. Режим «Регистратор сигнала»</b> .....	<b>139</b>
26.1. Спецификация режима «Регистратор сигнала».....	139
26.2. Переключение входов МПС и А .....	139
26.3. Особенности меню программы «Регистратор сигнала» .....	140
26.4. Выбор единиц измерения в режиме «Регистратор сигнала».....	140
26.5. Окна результатов измерений режима «Регистратор сигнала» .....	141
26.6. Особенность при работе с памятью режима «Регистратор сигнала».....	141
<b>27. Выполнение измерений</b> .....	<b>142</b>
27.1. Методики прямых однократных измерений.....	142
27.2. Измерения звукового давления .....	142
27.3. Измерения вибрации .....	144
27.4. Работа в режиме микровольтметра-анализатора.....	150
27.5. Работа в режиме анализатора сигналов произвольных первичных преобразователей (датчиков пульсаций давления, ЭМИ и др.).....	152
<b>28. Схемы подключения первичных преобразователей</b> .....	<b>157</b>
28.1. Схемы подключения конденсаторных микрофонов для измерений звукового давления.....	157
28.2. Схемы подключения вибродатчиков со встроенной электроникой (ICP, IEPЕ).....	159
28.3. Схемы прямого входа по напряжению.....	160
28.4. Схемы подключения измерительных антенн П6-70 и П6-71 .....	160
<b>29. Определения параметров, измеряемых прибором, или упомянутых в настоящем руководстве</b> .....	<b>161</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-D (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-D (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 МІС/ 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) ІСР/ІЕРЕ датчики с адаптером 110А-ІЕРЕ.

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 (Л)

- 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 HF.
- Предусилитель микрофонный \*).
- Микрофон \*).
- Кабель микрофонный удлинительный EXCXXXXR (XXX – длина в м).
- Паспорт-формуляр.
- Руководство по эксплуатации.
- Аккумуляторная батарея (2 комплекта).
- Внешнее зарядное устройство.

\*) Прибор может комплектоваться следующими предусилителями и микрофонами:

- Предусилитель P200, микрофонные капсулы ВМК-205, МК-265, МК221, МК-233, М-201, МК401, 40BF, MP201, ZT-333, 4135, 4136, ВМК-402А, МС-402А.
- Предусилитель P110, микрофонный капсюль MP201 (ZT-333),
- Предусилитель P700, микрофонный капсюль ZT-343.

#### 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, 1c, 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 А, АU, С, Z

Частота, Гц	Относительные частотные характеристики				Предельное отклонение, дБ	
	А	АU*	С	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 (электрический 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;-∞
63	-28,0	-	+1,0;-∞
80	-36,0	-	+1,0;-∞

3.2.4.4. Временные характеристики: **S** (Slow), **F** (Fast), **I** (импульс), **1c** (текущий средний по времени за 1с), **Leq** (средний по времени, эквивалентный по энергии за все время измерений), **Pk** (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, ZT-333 . 139,0;
- МК-233, М-201, ВМК-201, ВМК- 202 ..... 150,0;
- МК401, 40BF, 4135 ..... 159,0;
- ВМК-402А, 4136, ..... 170,0;
- МС-402А ..... 176,0.

3.2.5.2. Емкость эквивалента микрофонного капсуля: 18 пФ.

3.2.5.3. Эквивалентные корректированные уровни собственных шумов с микрофонным капсюлем 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 капсюлем 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 ЭЖМ-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
Д3	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	Д3
А	39 – 140 дБА	29 – 128 дБА	21 – 116 дБА
С	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  $\Delta = 20 \lg(50/S_0) + K$ , измерения смещаются на величину

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 АР2037, АР98, АР2082М, 317А41, АР2038Р, ДН-4-Э, 1V151НС-100, 1V151НС-10, 1V101НВ-100, 1V102Н(Т)В-100, 1V401НС-500.
- 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 **Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Fk, Fm** с временными характеристиками «1с», «5с», «10с», **Leq**;
- пиковые скорректированные виброускорения **Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Fk, Fm**;
- доза вибрации **VDV**;
- среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни виброускорения с частотными коррекциями **Fh, Wh** с временными характеристиками «1с», «5с», «10с», **Leq**;
- пиковые скорректированные виброускорения **Fh, Wh**;
- 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 **Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Fk, Fm**

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



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
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 IERE 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-НФ»:

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, 1V151НС-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, 1V151НС-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, 1V151НС-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  $\Delta = 20 \lg(10/S_0) + K$ , диапазоны измерения смещаются на величину

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 измерительно-программного модуля:

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-НФ								
Общая вибрация ЭФБ-НФ								
Локальная вибрация ЭФБ-НФ								

- 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 МПС с адаптером ОКТ-110А-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 МПС с предусилителем P200	116,0	128,0	140,0
Входы X, Y, Z с предусилителем P410		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 с адаптером ЭКВ-110А		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 МПС	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 HF.
- 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**

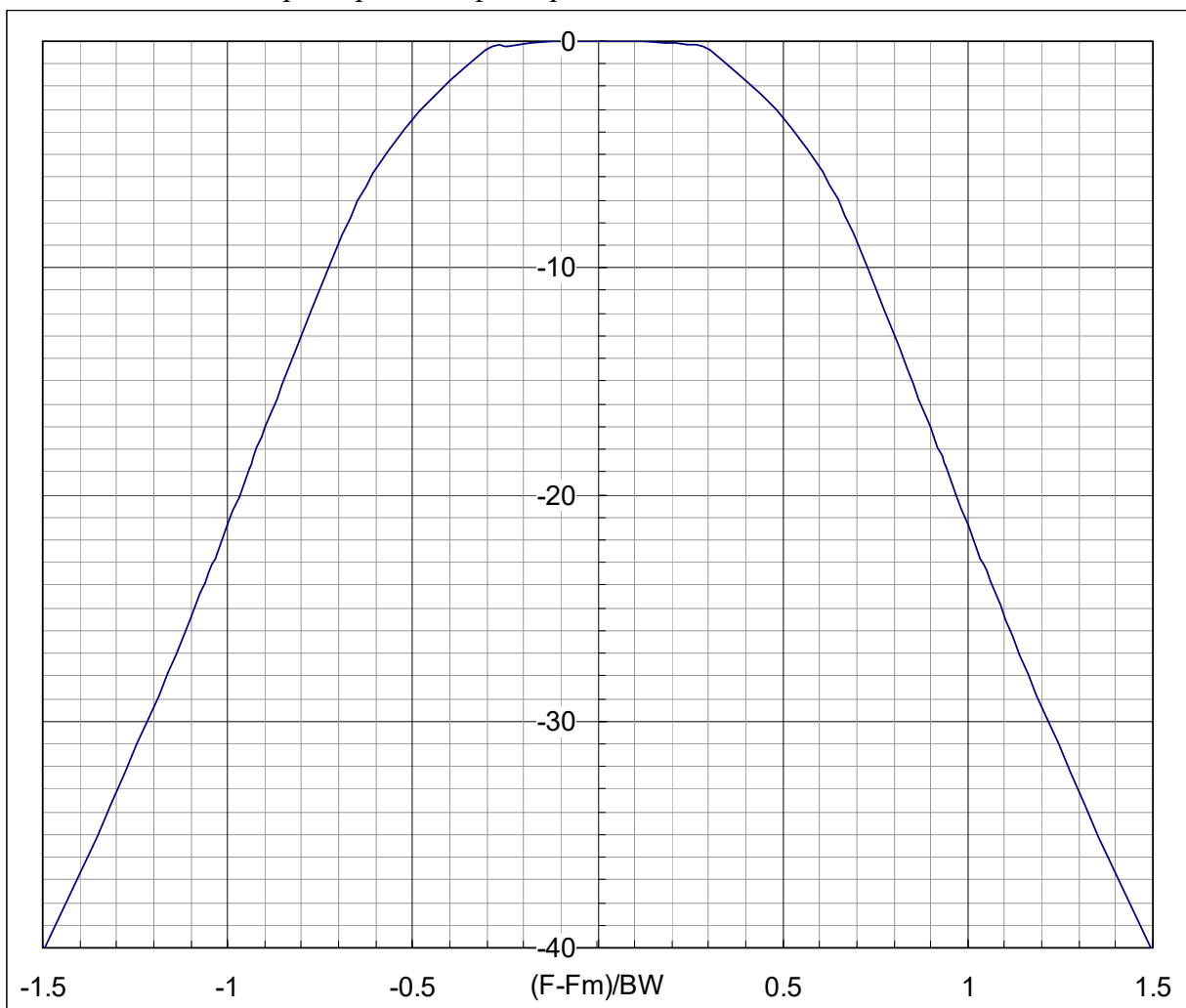
3.5.5. **Узкополосный анализ**

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 «Микровольтметр МС»); 2; 4; 8; 16; 31; 62; 125; 250; 500; 1000 Гц (режим «Микровольтметр HF»).

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.
- Н5-2000
- Н2-400к
- Реж50

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	-60,0+Δ(f)**	+3; -∞
-10; +10	-30,0+ 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 **ОКТ-110А-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 Аотн 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 Аотн, дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
5000	-65,0	+3; -∞
10000	-2,0	±1,0
12000	0,0	±0,5
20000	0,0	±0,5
28000	0,0	±0,5
30000	-2,0	±1,0
35000	-65,0	+3; -∞

### 3.5.6.4. Фильтр Н2-400к

Номинальное затухание Аотн фильтра Н2-400к при калибровочных поправках 0,0 дБ и номинальной чувствительности 20,42 мВ/(...): 10,1 дБ.

Амплитудно-частотная характеристика фильтра Н2-400к:

Частота, Гц	Относительное усиление Аотн, дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
25	-60,0 +Δ(f)	+3; -∞
100	-60,0+Δ(f)	+1; -∞
400	-30,0+Δ(f)	±1,5
1500	-5,0+Δ(f)	±1,0
6000	0,0+Δ(f)	±1,0
25000	0,0+Δ(f)	±0,5
100000	0,0+Δ(f)	±1,0
200000	0,0+Δ(f)	±1,5
400000	-1,5+Δ(f)	±2,0

При использовании адаптера **ОКТ-110А-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**:  $\Delta(f)=0$

### 3.5.6.5. Фильтр Н5-2000

Номинальное затухание Аотн фильтра Н5-2000 при калибровочных поправках 0,0 дБ и номинальной чувствительности 767,4 мкВ/(...): 18,4 дБ (fm=75 Гц).

Амплитудно-частотная характеристика фильтра фильтра Н5-2000:

Частота, Гц	Относительное усиление Аотн, дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
5	-5,0+ Δ(f)*	+3; -∞
10	0,0+ Δ(f)	±1,0
25	0,0+ Δ(f)	±1,0
75	0,0+ Δ(f)	±0,5
250	0,0+ Δ(f)	±0,5
500	0,0+ Δ(f)	±0,5
1000	0,0+ Δ(f)	±0,5
2000	-0,5+ Δ(f)	±0,5
4000	-40,0+ Δ(f)	+3; -∞

\*) При использовании адаптера **ОСТ110-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**:  $\Delta(f)=0$ .



## 3.5.6.6. Режекторный фильтр 45-55 Гц

Амплитудно-частотная характеристика режекторного фильтра 45-55 Гц:

Частота, Гц	Относительное затухание Аотн, дБ	Предельно-допустимые отклонения, дБ
≤25	0,0+ Δ(f)	±0,5
45	-3,0+ Δ(f)	±1,0
50	-60,0+ Δ(f)	+1; -∞
55	-3,0+ Δ(f)	±1,0
≥100	0,0	±0,5

При использовании адаптера ОСТ110-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, fm=100 Гц.

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

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

f/fm	Декадный фильтр 30-300 Гц, 0,3-3 кГц, 3-30 кГц		Декадный фильтр 30-300 кГц	
	Усиление, дБ	Допуск, дБ	Усиление, дБ	Допуск, дБ
0,1	-50,0	+1, -∞	-50,0	+1, -∞
0,2	-12,0	+1, -∞	-12,0	+1, -∞
0,3	-3,0	±2	-3,0	±2
0,5	0	±0,5	0	±0,5
1	0	±0,5	0	±0,5
2	0	±0,5	0	±0,5
3	-3,0	±2	-3,0	±2
5	-15,0	+1, -∞	-15,0	+1, -∞
10	-60,0	+1, -∞	-	-

## 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 х 86 мм х 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 **ЕХСХХХR** (XXX – длина в м).
- Акустический калибратор **АК-1000, CAL200** или аналогичный **Класса 1** по **ГОСТ Р МЭК 60942-2009**.
- Виброкалибратор **КВ-160** или аналогичный.
- Адаптер прямого входа **ОКТ-110А-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+, EcoUniT**.

### 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 ±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 ±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 ±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-НФ**» 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  $25^\circ$  до  $+55^\circ$  С.
- Относительная влажность: 95 % при  $+35^\circ$  С.
- Атмосферное давление: 537-810 мм рт.ст. (72-108 кПа).
- Максимальное ускорение (80-120 уд./мин в течение 1 часа):  $30$  м/с<sup>2</sup>.

## 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 **МИ 3616-2019**.

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.

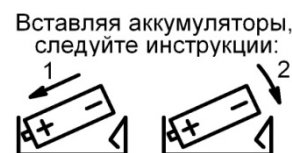
При необходимости сменить микрофон или предусилитель необходимо выключить прибор и подождать не менее 20 секунд, прежде чем приступить к разборке прибора. Если этого не сделать, на микрофоне и в цепях предусилителя останется заряд поляризующего напряжения (200В), который при последующей сборке может 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 НФ**.



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



Лицевая панель



Нижний торец



Разъем miniUSB



Разъем DIN



Разъем DOUT

Клавиша		Основные функции <sup>*)</sup>
	[ВКЛ/ВЫКЛ]	Включение/выключение прибора; закрытие измерительной программы. Для выполнения нужного действия удерживайте данную клавишу в нажатом состоянии 1-2 с
	[OK]	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): Левая, Средняя, Правая [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

<sup>\*)</sup> Дополнительные функции клавиш описаны в соответствующих разделах руководства.

### 6.3. Измерительный модуль HF



Вид сверху ИМ HF



Разъем MIC/HF



Разъемы X, Y, Z, A, Л (BNC)

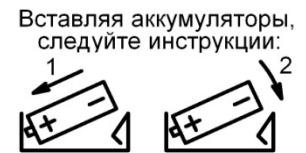


#### 6.4. Проверка напряжения аккумуляторов, замена и зарядка аккумуляторов

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 аналоговому входу прибора ЭКОФИЗИКА-110А (Белая) могут быть напрямую подсоединены измерительные микрофоны, датчики со встроенной электроникой типа ПЕРЕ (ICP) с адаптером 110А-ПЕРЕ, 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 28.

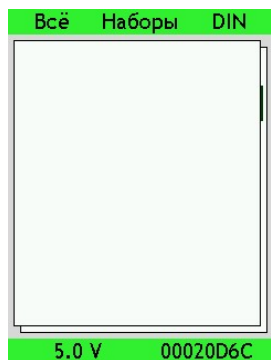
#### 6.6. Включение прибора и главное меню

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+**, **110-DM** и др.).

#### **6.7. Полный перечень измерительных программ прибора ЭКОФИЗИКА-110А, исполнение «НФ-Белая»**

<b>Краткое обозначение в Главном меню</b>	<b>Полное наименование</b>
MIC:ЭкоЗвук	ЭкоЗвук ЭФБ-110А
XYZA:ОбВиБ	Общая вибрация ЭФБ-НФ
XYZA:ЛокВиБ	Локальная вибрация ЭФБ-НФ
MIC:УЗ-40кГц	Ультразвук 40кГц
M:Ш+XYZ:ВиБ	Шум + Вибрация
MXYZ:1/3окт	1/3-октавный анализатор MXYZ
MXYZ:БПФ-4	БПФ-анализатор MXYZ
MIC:1/12окт	1/12-октавный анализатор MIC
MIC:мкВ-метр	Микровольтметр MIC
НФ:мкВ-метр	Микровольтметр НФ
НФ:УЗ-100кГц	Ультразвук 100кГц
НФ:П6-70	П6-70 ЭФБ-НФ
НФ:П6-71	П6-71 ЭФБ-НФ
Регистратор	Регистратор сигнала
DIN:Е300	Е300 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:Е400	Е400 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:Н300	Н300 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:Н400	Н400 для ПЗ-80-ЕН500
DIN:ПЗ-80-Е	ПЗ-80-Е
DIN:ПЗ-81мкТл	ПЗ-81-01 (мкТл)
DIN:ПЗ-81мТл	ПЗ-81-02 (мТл)
DIN:ЭкоТерма-1	ЭкоТерма-1-DIN
DIN:ТТМ-2-04	ТТМ-2-04-DIN
DIN:Эколайт	Эколайт-01-DIN
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-метр	Микровольтметр-DIN для ОКТАФОН-110

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
- МІС:1/12окт
- МІС:мкВ-метр
- НФ:мкВ-метр
- НФ:УЗ-100кГц
- НФ:П6-70
- НФ:П6-71
- АХYZ: БПФ-Вибро
- ХYZ: Виброконтроль

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

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

### – Строительная виброакустика ЭФБ-НФ (обозначение «Строительство»)

- МІС:ЭкоЗвук
- ХYZА:ОбВиБ
- МХYZ:1/3окт
- ХYZА: ВиБзданий

### – Цифровые измерители DIN (обозначение «DIN»)

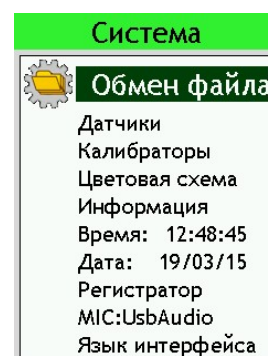
- ПЗ-80-ЕН500 (папка)
  - DIN:Е300
  - DIN:Е400
  - DIN:Н300
  - DIN:Н400
- ПЗ-80-Е (папка)
  - DIN:ПЗ-80-Е
- ПЗ-81 (папка)
  - DIN:ПЗ-81мкТл
  - DIN:ПЗ-81мТл
- ЭкоТерма-1 (папка)
  - DIN:ЭкоТерма-1
- ТТМ-2-04 (папка)
  - DIN:ТТМ-2-04
- Эколайт-01 (папка)
  - DIN:Эколайт
- 110-ІЕРЕ-DIN (папка)
  - DIN:ОбВиБ
  - 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».



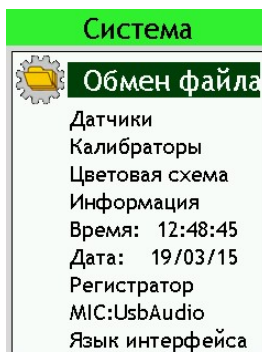
[МЕНЮ]



Меню системных программ содержит следующие пункты.

<b>Обмен файлами</b>	Внутренняя память прибора станет восприниматься внешними устройствами 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 (M, X, Y, Z или A, X, 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 [OK] (или клавишу [ДАнные]) – прямо из **стартового окна** или любого пункта меню «Система»). 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 [OK], 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. Пункты меню «Датчики» и «Калибраторы»

Для входа в картотеку первичных преобразователей выделите в меню «Система» пункт «Датчики» и нажмите клавишу [OK]. 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 вам не нужно будет перекалибровывать прибор при этих переключениях.

Подробно о том, как работает система «Диспетчер датчиков», рассказано в пп.6.10, 7.1.

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

Для входа в картотеку калибраторов выделите в меню «Система» пункт «Калибраторы» 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 клавишей [МЕНЮ] или удержанием клавиши [ВКЛ/ВЫКЛ] в течение 2-3 секунд.

### 6.9.3. Цветовая схема

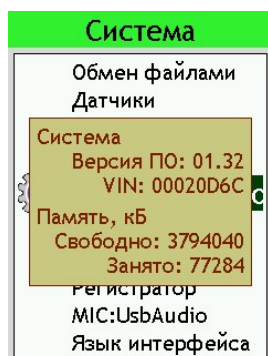
Для того чтобы настроить изображение на экране в соответствии с условиями окружающей среды, выделите в меню «Система» пункт «Цветовая схема» и нажмите клавишу [ОК]. На экране появится окно «Цветовая схема».



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. Для возврата в меню «Система» без изменения цветовой схемы нажмите клавишу [МЕНЮ].

### 6.9.4. Информация о системе



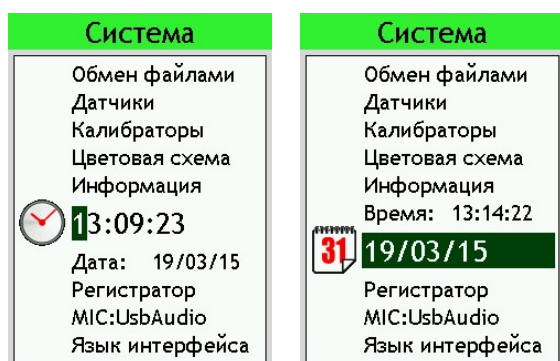
Выделите в меню «Система» пункт «Информация» и нажмите клавишу [ОК]. На экране появится информационный блок со следующими сведениями.

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

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

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

### 6.9.5. Настройка времени и даты

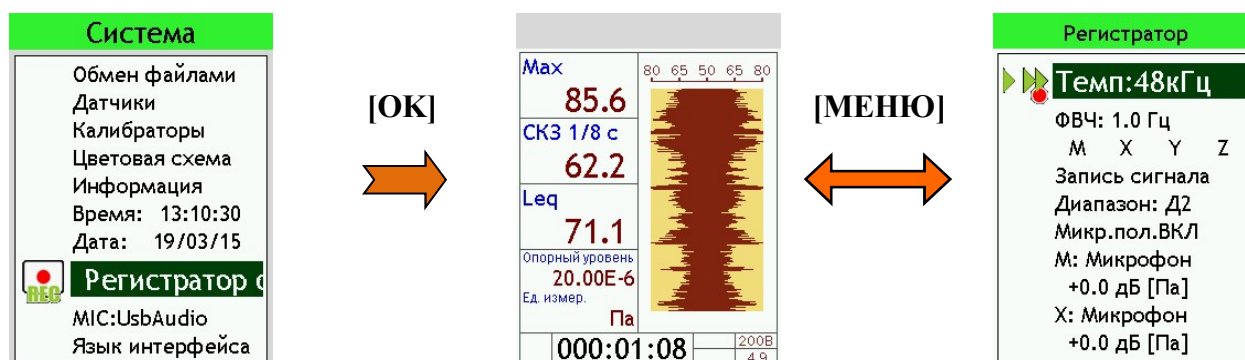


Чтобы установить правильное время или дату, войдите в меню **«Система»**, выделите клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** соответствующую строку (**Время, Дата**) и нажмите клавишу **[ОК]**.

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]**. Для выхода из режима установки без изменения времени (даты), нажмите вместо **[ОК]** клавишу **[МЕНЮ]**.

### 6.9.6. Пункт меню «Регистратор сигнала»

Из меню **«Система»** можно включить специальную программу **«Регистратор сигнала»**.



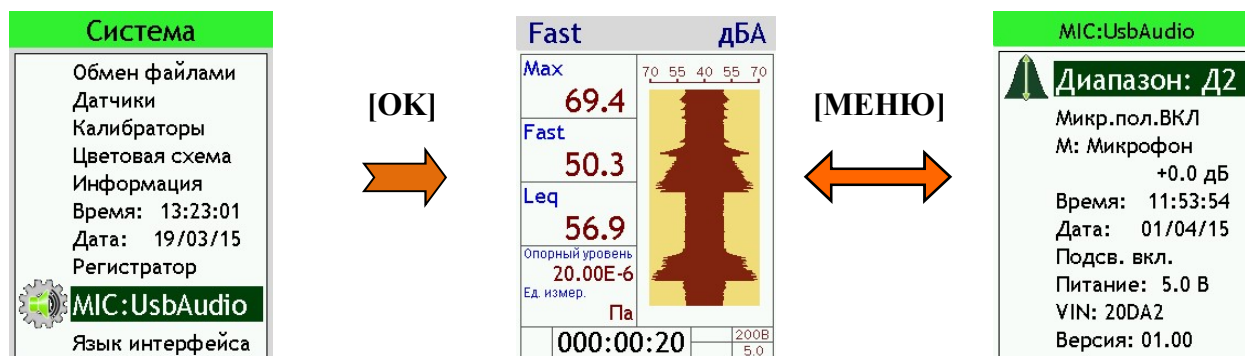
Эта программа позволяет осуществлять запись оцифрованных временных реализаций сигнала от входного канала в энергонезависимую память прибора, а также передавать эти реализации по телеметрии на внешние устройства.

Клавиша **[МЕНЮ]** позволяет открывать и закрывать меню программы.

Для выхода из программы **«Регистратор сигнала»** в меню **«Система»** нажмите и удерживайте клавишу **[ВЫКЛ]** и в ответ на запрос: **«Идут измерения. Выйти?»** нажмите клавишу **[ОК]**. Подробно о работе с программой **«Регистратор сигнала»** см. п.26.

### 6.9.7. Пункт меню «MIC:UsbAudio»

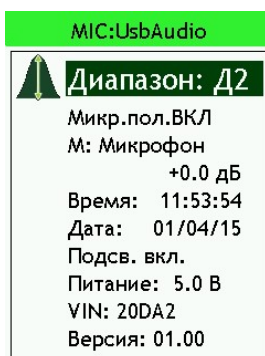
Из меню **«Система»** можно включить специальную программу **«MIC:USBAudio»**.



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.

Окно **«MIC:USBAudio»** позволяет видеть общий среднеквадратичный уровень сигнала (**Max, Fast, Leq**). Эти значения выводятся на экран, но в память не записываются.





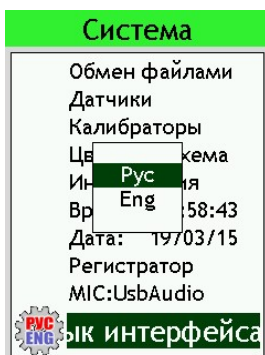
Клавиша [МЕНЮ] позволяет открывать и закрывать меню программы.

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

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

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

### 6.9.8. 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]. Чтобы закрыть это подменю без изменения языка, нажмите вместо [ОК] клавишу [МЕНЮ].

### 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	x	x	x
	20.00E-6	x	x	x
Виброускорение	м/с <sup>2</sup>	x	м/с	м
	1.00E-6	x	50.00E-9	1.00E-12

Измеряемая величина	Основная единица (ОЕ) и её опорный уровень	Вторичные единицы измерения		
		ОЕ/с	ОЕ·с	ОЕ·с <sup>2</sup>
Виброскорость	м/с	м/с <sup>2</sup>	м	х
	50.00E-9	1.00E-6	1.00E-12	х
Напряжение	мВ	мВ/с	мВ·с	мВ·с <sup>2</sup>
	1.00E-3	1.00E+0	1.00E-6	1.00E-9
Произвольная единица	EU	EU/с	EU·с	EU·с <sup>2</sup>
	1.00E-6	1.00E-3	1.00E-9	1.00E-12
Магнитное поле НЧ / ВЧ	А/м	х	х	х
	1.00E-3	х	х	х
Электрическое поле НЧ / ВЧ	В/м	х	х	х
	1.00E-3	х	х	х

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 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	
Звуковое давление [Па]	
Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ]	
Виброскорость [м/с]	
Напряжение [мВ]	
Произвольная [EU]	
Магнитное поле НЧ [А/м]	
Добавить    Удалить	
Звуковое давление	Микрофон ВМК-205
	МК-233

Вход в картотеку датчиков осуществляется из меню «Система» (см. п.6.9.2). 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 индивидуальный коэффициент 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 вручную 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).

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

Название датчика		<b>ВМК-205</b>	
Серийный номер		<b>9999999</b>	
Номинальная чувств.	Ед. измер.	<b>50.00E-3</b>	<b>Па</b>
Разрешенные каналы			
<b>М</b>	<b>+</b>	<b>0.00</b>	<b>дБ</b>

### 6.10.3. Картотека зарегистрированных калибраторов

Калибраторы	
Звуковое давление [Па]	20.00E-6
Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ]	1.00E-6
Напряжение [мВ]	1.00E-3
Добавить    Удалить	
Виброускорение	Эталон
	АТ01
	394С06

Вход в картотеку калибраторов осуществляется из меню **Система** (см. п.6.9.2). 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 ЕУ), то его необходимо зарегистрировать для каждой требуемой единицы измерения по отдельности, то есть создать для него несколько карточек.

Тип калибратора		<b>АК-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 приступать 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]
Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ]
Виброскорость [м/с]
Напряжение [мВ]
Произвольная [EU]
Магнитное поле НЧ [А/м]

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.

Ниже приведена таблица соответствия измерительных программ и физических величин.

Измерительная программа	Звуковое давление	Вибро-ускорение	Вибро-скорость	Напряже-ние	Произв. величина	Магн.поле НЧ / ВЧ	Эл.поле НЧ / ВЧ
МIS:ЭкоЗвук	+	-	-	-	-	-	-
XYZA:ОбВиб	-	+	-	-	-	-	-
XYZA:ЛокВиб	-	+	-	-	-	-	-
MIS:УЗ-40кГц	+	-	-	-	-	-	-
M:Ш+XYZ:Виб	<b>M: +</b> <b>XYZ: -</b>	<b>M: -</b> <b>XYZ: +</b>	-	-	-	-	-
HF:П6-70	-	-	-	-	-	+ / +	-
HF:П6-71	-	-	-	-	-	-	+ / +
MXYZ:1/3окт	+	+	+	+	+	+ / +	+ / +
MXYZ:БПФ-4	+	+	+	+	+	+ / +	+ / +
AXYZ:БПФ-вибро	-	+	-	-	-	-	-
XYZ:Виброконтр.	-	+	-	-	-	-	-
XYZA:ВибЗданий	-	+	-	-	-	-	-
MIS:1/12окт	-	-	-	-	+	-	-
MIS:мкВ-метр	-	-	-	+	-	-	-

НФ:мкВ-метр	-	-	-	+	-	-	-
НФ:УЗ-100кГц	+	-	-	-	-	-	-
Регистратор	+	+	+	+	+	+/+	+/+

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	
АР2082М-У	
Серийный номер	
S/N XXX	
Номинальная чувств.	Ед. измер.
10.00E-3	м/с <sup>2</sup>
Разрешенные каналы	
М	нет калибровки
А	нет калибровки
Х	+ 0.00 дБ
У	+ 0.00 дБ
З	+ 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	
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
:	.	,	;
Название датчика			
МК - 2 3 3			

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.

Для возврата в окно карточки без сохранения введенного текста нажмите клавишу [МЕНЮ].

- **Ввод (редактирование) номинальной чувствительности**

Название датчика	
АР2082М-У	
Серийный номер	
S/N XXX	
Номинальная чувств.	Ед. измер.
10.00E-3	м/с <sup>2</sup>
Разрешенные каналы	
М	нет калибровки
А	нет калибровки
Х	+ 0.00 дБ
У	+ 0.00 дБ
З	+ 0.00 дБ

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

**Внимание.** Калибровочные поправки микрофонов и вибродатчиков указываются в паспорте на прибор 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.	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

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]. Для выхода из режима установки без изменения 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:

AP2082M-Y	
Настройка физической величины [м/с2]	
Ед. измер.	Опорный уровень
м/с2	1.00E-6
Настройка дифференцирования	
Настройка интегрирования [м/с]	
Ед. измер.	Опорный уровень
м/с	50.00E-9
Настройка дв. интегрирования [м]	
Ед. измер.	Опорный уровень
м	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		м / с 2							
Настройка дв. интегрирования [м]		Ед. измер.		Опорный уровень		м		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 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]. Для выхода из режима редактирования без сохранения сделанных изменений нажмите вместо [ЗАПИСЬ] клавишу [МЕНЮ].

AP2082M-Y	
Настройка физической величины	[M/c2]
Ед. измер.	Опорный уровень
m/c2	1.00E-6
Настройка дифференцирования	
Настройка интегрирования	[M/c]
Ед. измер.	Опорный уровень
m/c	50.00E-9
Настройка дв. интегрирования	[M]
Ед. измер.	Опорный уровень
m	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]. Для выхода из режима редактирования без сохранения сделанных изменений нажмите вместо [ОК] клавишу [МЕНЮ].

- **Изменение карточки существующего датчика**

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

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.* В карточке датчика-шаблона для редактирования доступны только калибровочные поправки.

- **Удаление карточки датчика**

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

## 7.2. Регистрация калибраторов

- **Зачем нужно регистрировать калибратор?**

Некоторые измерительные программы (например, «ЭкоЗвук ЭФБ-110А») имеют функцию автоматической калибровки. При запуске этой функции нужно 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 [ЛКК] [Добавить]. На экране появится карточка, заполненная данными датчика-образца.

- **Изменение карточки калибратора**

Тип калибратора	
АК-1000	
Серийный номер	
S/N 001	
Опорный уровень	Ед. измер.
20.00E-6	Па
Рабочая частота	
1000 Гц	
Уровень калибратора	
+ 94.00 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 изменение цифровых полей производятся так, как описано в пп.7.6 и 7.7.

Для закрытия карточки калибратора нажмите клавишу [МЕНЮ].

- **Удаление карточки калибратора**

Чтобы удалить карточку калибратора, выделите его имя в списке и нажмите [ПКК] [Удалить]. В ответ на запрос «Удалить калибратор?» нажмите [ОК] для подтверждения удаления или [МЕНЮ] для отмены удаления карточки.

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

Режимы работы	
	ЭкоЗвук ЭФБ
ХУЗА:06Ви6	
ХУЗА:ЛокВи6	
МІС:УЗ-40кГц	
М:Ш+ХУЗ:Ви6	
МХУЗ:1/3окт	
МХУЗ:БПФ-4	
МІС:1/12окт	
МІС:мкВ-метр	
НФ:мкВ-метр	


Чтобы запустить нужную измерительную программу (режим измерения), найдите ее в любом из перечней (см. п.6.6), выберите 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 находится этот запрос.

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

После запуска 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].

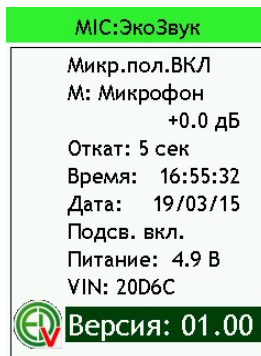
МІС:ЭкоЗвук	
	Шум ГРАФИК
Мультизапись	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
М: Микрофон	
+0.0 дБ	
Откат: 5 сек	
Время: 16:55:12	
Дата: 19/03/15	
Подсв. вкл.	

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.



Наименование измерительного окна, в которое вы перейдете, нажав клавишу [МЕНЮ] (или [ОК], если курсор находится в поле с наименованием измерительного окна). Переключение этого поля можно производить клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО], а также непосредственно в измерительном окне клавишей [ОК].

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



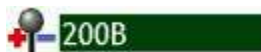
В этом поле показан выбранный режим сохранения результатов измерений в память прибора. В зависимости от вида измерительной программы могут быть доступны следующие режимы сохранения: **Мультизапись, Автозамер, Групповая запись, Запись сигнала.**

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.



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



В этом поле можно установить напряжение поляризации **200 В** (состояние **ВКЛ.**) или **0 В** (состояние **ВЫКЛ.**). Чтобы установить нужное напряжение поляризации, выделите соответствующую строку и нажмите клавишу [ОК].

Установленное напряжение поляризации будет показано также в нижнем правом углу каждого измерительного окна.

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



В этих полях указано, какой датчик приписан измерительному каналу, и соответствующая калибровочная поправка.



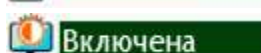
Процедуры выбора датчиков, проверки их калибровочных параметров и автокалибровки рассмотрены ниже в п.7.5.



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



Текущие дата и время. Настройка даты и времени осуществляется в меню «Система» (п.6.9.5).



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.

Информационное поле показывает текущее напряжение питания прибора.

Напряжение питания будет показано также в нижнем правом углу каждого измерительного окна.

Уникальный идентификационный номер прибора (VIN).

Версия встроенного ПО.

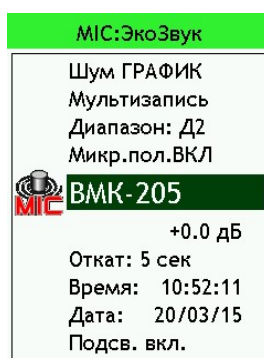


Функции остальных активных клавиш в меню измерительной программы:

- [ЛКК] Левая контекстная клавиша делает активным поле **«Автокалибровка»** для каждого канала.
- [ЛКК]+[ОК] Если курсор стоит в поле с калибровочной поправкой, это сочетание клавиш запускает процедуру **«Автокалибровка»** для соответствующего канала (см. п.7.5).
- [ДАнные] Переводит в окно выбора папок результатов измерений.
- [МЕНЮ] Переключает между выбранным 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



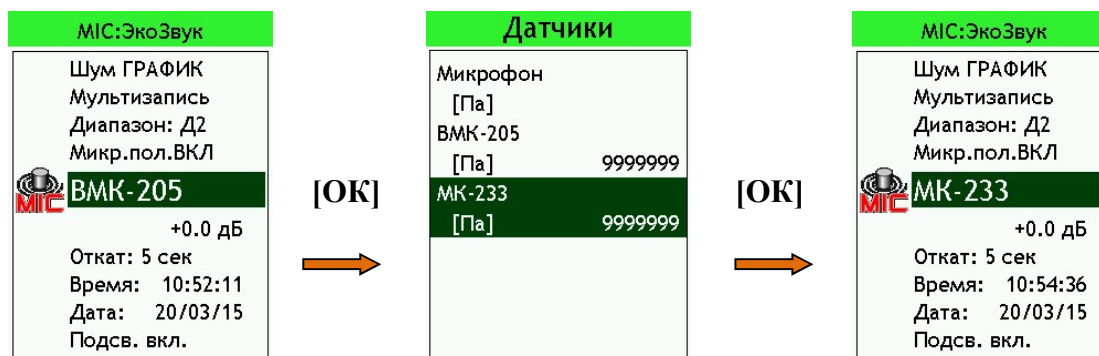
Назначение датчиков измерительным каналам осуществляется из меню выбранной программы.

Здесь мы видим, какой датчик приписан 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.

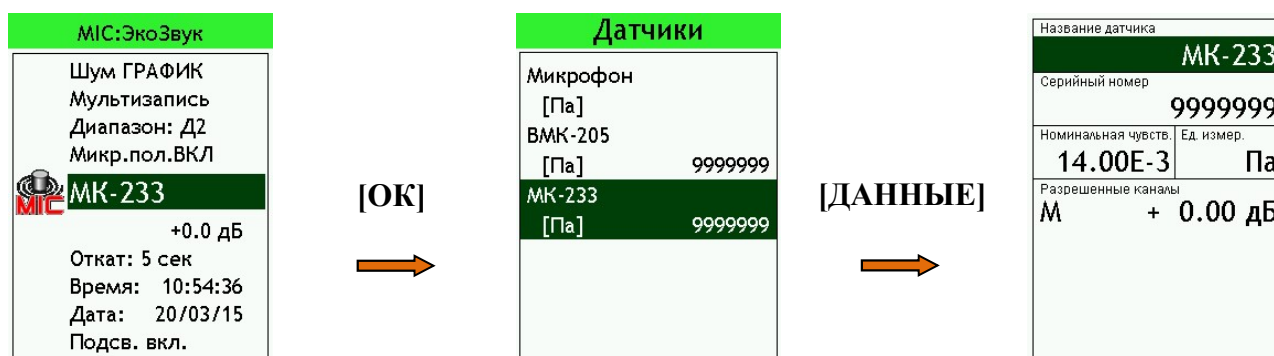


Выберите нужный датчик из списка клавишами [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] и нажмите клавишу [OK]. Выбранный датчик и его калибровочная поправка появятся в меню измерительной программы.

#### • 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 [OK] 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 виброметра с датчиками, калибровочные параметры которых установлены по результатам поверки.**

МПС:ЭкоЗвук

Шум ГРАФИК  
Мультизапись  
Диапазон: Д2  
Микр.пол.ВКЛ  
М: МК-233


**К** Автокалибровка

Откат: 5 сек  
Время: 11:03:53  
Дата: 20/03/15  
Подсв. вкл.

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

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

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

Калибраторы		Калибраторы
Калибровка <b>М: + 0.00 дБ</b> Тип калибратора <b>Эталон</b> Серийный номер Рабочая частота <b>1000 Гц</b> Уровень калибратора <b>+ 94.00 дБ</b> <b>Автокалибровка</b>	<b>[ВПРАВО], [ВЛЕВО]</b>  	Калибровка <b>М: + 0.00 дБ</b> Тип калибратора <b>АК-1000</b> Серийный номер <b>S/N 001</b> Рабочая частота <b>1000 Гц</b> Уровень калибратора <b>+ 94.00 дБ</b> <b>Автокалибровка</b>

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

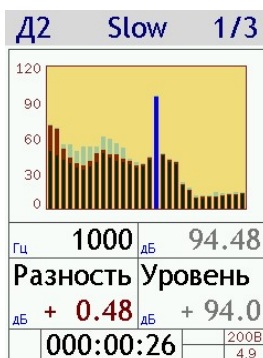
При необходимости вы можете изменить значение уровня калибратора. Этим удобно воспользоваться в том случае, если вы используете «чужой» калибратор и не хотите его специально регистрировать в системе.

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. Для выхода из режима редактирования уровня без сохранения сделанных изменений, нажмите клавишу [МЕНЮ].

**Примечание.** 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.

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



На экране появится график 1/3-октавного спектра.

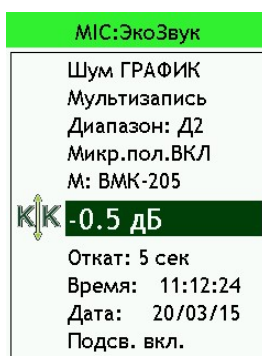
В спектре должен присутствовать пик, соответствующей частоте калибратора. Убедитесь, что курсор установлен на этот пик.

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

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

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 с обратным знаком.



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

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 [**A/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. Для возврата 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.

МІС:ЭкоЗвук

Шум ГРАФИК

**Автозамер**

Количество  
1

Шаг  
00:30

Примечание  
Нет прим.

Дата: 20/03/15  
Подсв. вкл.

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 редактирования без изменения, нажмите вместо [ОК] клавишу [МЕНЮ].

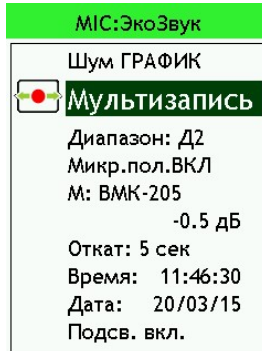
## 7.8. Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А, исполнение «HF-Белая»

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

Измерительная программа	Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А (HF-Белая)			
	Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
МІС:ЭкоЗвук	+	+	+	+
ХУЗА:ОбВиБ	+	+	+	+
ХУЗА:ЛокВиБ	+	+	+	+
М:Ш+ХУЗ:ВиБ	+	Нет	Нет	+
МІС:УЗ-40кГц	Нет	Нет	Нет	+
HF:П6-70	Нет	+	Нет	+
HF:П6-71	Нет	+	Нет	+
МХУЗ:1/3окт	Нет	Нет	Нет	+
МХУЗ:БПФ-4	Нет	Нет	Нет	+
АХУЗ:БПФ-вибро	Нет	Нет	Нет	+
ХУЗ:Виброконтроль	Нет	Нет	Нет	+
ХУЗА:ВиБзданий	Нет	Нет	Нет	+
МІС:1/12окт	Нет	Нет	Нет	+
МІС:мкВ-метр	Нет	Нет	Нет	+
HF:мкВ-метр	Нет	Нет	Нет	+
HF:УЗ-100кГц	Нет	Нет	Нет	+
Регистратор	Нет	Нет	+	Нет
Виды записи в память цифровых преобразователей DIN				
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	+
DIN:ОбВиБ	+	+	Нет	+



Измерительная программа	Виды записи в память прибора ЭКОФИЗИКА-110А (НФ-Белая)			
	Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
DIN:ЛокВиБ	+	+	Нет	+
DIN:ЭкоЗвук	Нет	+	Нет	+
DIN:мкВ-метр	Нет	Нет	Нет	+



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

**Примечание.** Исключение составляет измерительная программа **DIN: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

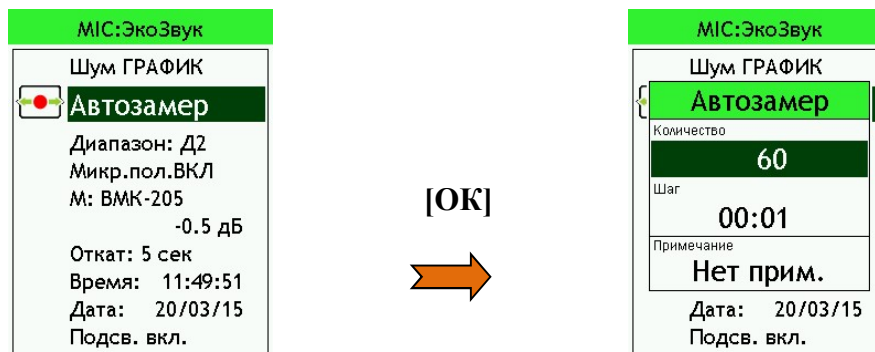
**Автозамер** – это простейший вид автоматической записи в память, при котором прибор через равные промежутки времени сохраняет в файл все имеющиеся на этот момент результаты. В отличие от функции **Мультизапись**, функция **Автозамер** позволяет регулировать шаг сохранения данных. Поэтому в приложениях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

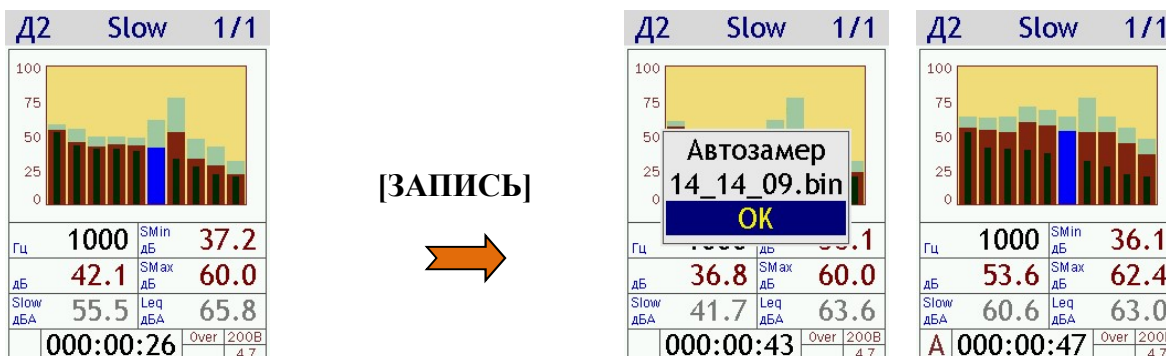


Чтобы изменить нужный параметр, выделите его клавишами со стрелками **[ВНИЗ]** и **[ВВЕРХ]** и нажмите клавишу **[ОК]**.

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.

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.

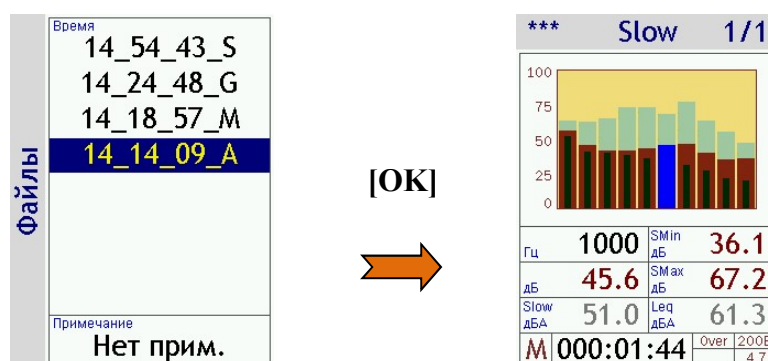
**Примечание.** Файлы, получаемые в режиме **Автозамер**, имеют расширение **.bin**.

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

Если во время ведущейся записи в показательные моменты процесса нажимать клавишу **ЗАПИСЬ** (при этом цвет символа **A** кратковременно меняется на более яркий - **A**), то в эти моменты в файле записи расставляются маркеры, использование которых может быть очень удобно при компьютерной постобработке специализированными программами (например, **Signal+**).

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 **\_A**. Вызов сохраненных данных из памяти прибора и работа с ними рассмотрены подробно в п.7.11.3.

## 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**.

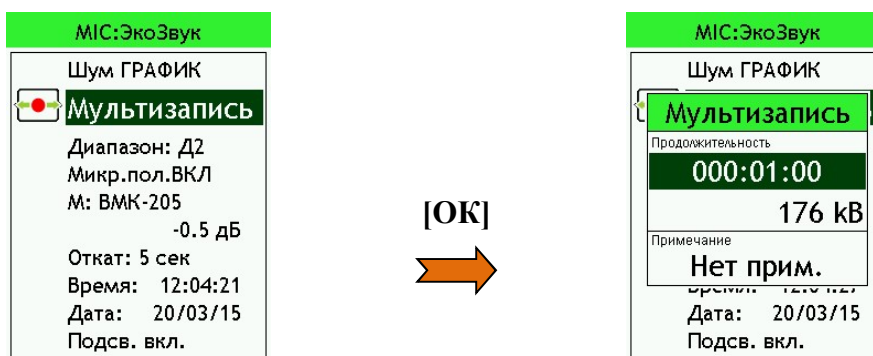
**Продолжительность** общая продолжительность автоматической записи в память (от 1 с до 999 ч 59 мин 59 с).

**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.

В большинстве измерительных программ шаг мультизаписи установлен равным 1/3 с и не может быть изменен пользователем. 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 [ОК]. На экране появится окно настройки.



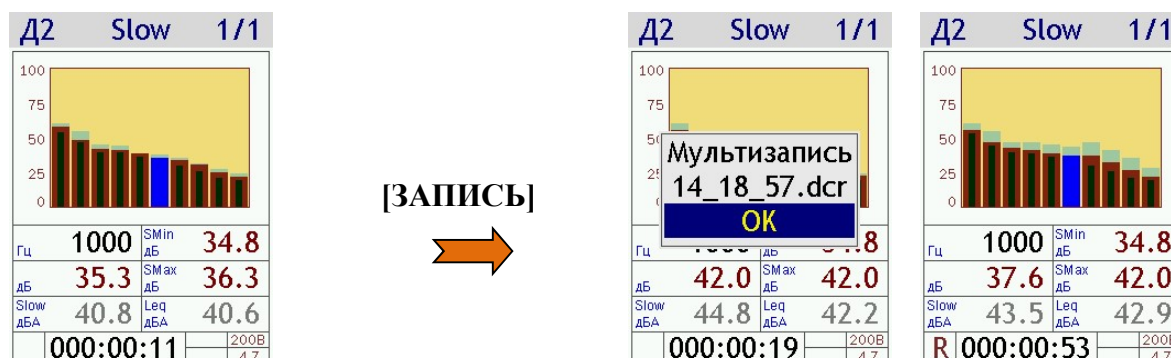
Чтобы изменить нужный параметр, выделите его клавишами со стрелками [ВНИЗ] и [ВВЕРХ] и нажмите клавишу [ОК].

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.

Чтобы вернуться из окна **Мультизапись** в меню измерительной программы, нажмите клавишу [МЕНЮ].

Рассмотрим, как работает **Мультизапись** 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 **Мультизапись**, 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 **Мультизаписи**.

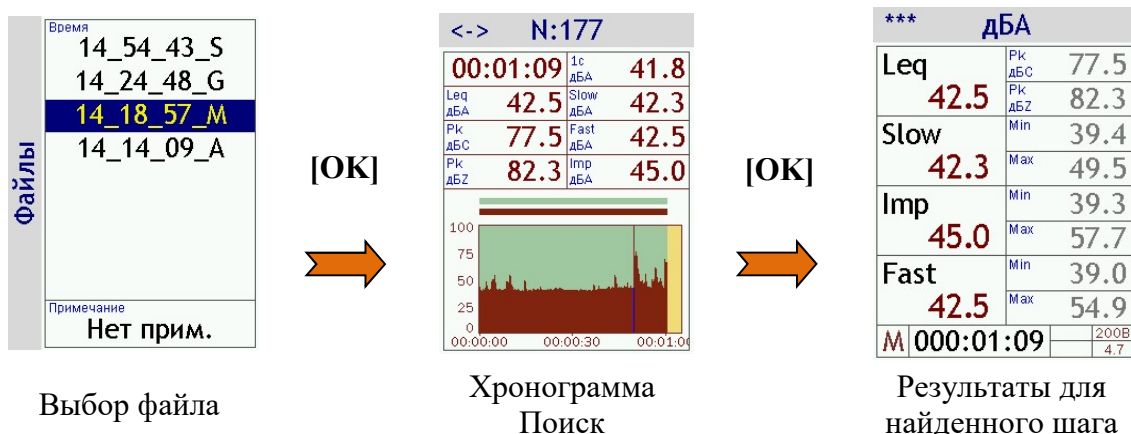
Если во время ведущейся записи в показательные моменты процесса нажимать клавишу **ЗАПИСЬ** (при этом цвет символа **R** кратковременно меняется на более яркий - **R**), то в эти моменты в файле записи расставляются маркеры, которые затем будут видны на хронограмме и использование которых может быть также очень удобно при компьютерной постобработке специализированными программами (например, **Signal+**).

Когда прибор завершит **Мультизапись** (обратный отсчет закончится), символ **R** гаснет. Если вы хотите прервать **Мультизапись**, не дожидаясь конца, нажмите клавишу **[СТОП]** или **[СБРОС]**.

**Примечание 1.** 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 мультизаписи будет содержать единственный шаг.

**Примечание 2.** Запись однократного измерения можно также осуществить в режимах **Автозамер** и **Групповая запись**.

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



Файлы **Мультизаписи** маркируются окончанием **\_M**. Вызов сохраненных данных из памяти прибора и работа с ними рассмотрены подробно в п.7.11.4.

### 7.8.3. Групповая запись

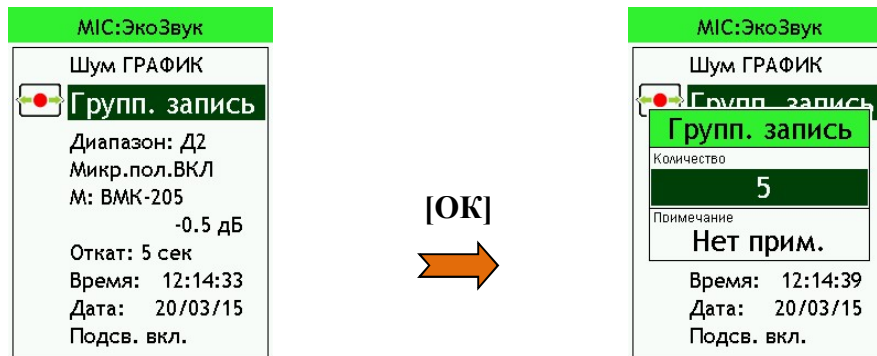
**Групповая запись** – это способ сохранения результатов измерений вручную, при котором все данные сохраняются в общем файле для удобства последующей обработки. Прибор **ЭКОФИЗИКА-110А (Белая)** может осуществлять постобработку файлов типа **Групповая запись**: рассчитывать средние арифметические значения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

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».

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 вверху). 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 условий:

- сделаны все назначенные замеры;
- произведено принудительное прерывание - нажата клавиша [СБРОС] в состоянии **СТОП**;
- произведено принудительное прерывание - нажаты клавиши [СБРОС] или [ЗАПИСЬ] вместо клавиши [ОК], когда в окне выведено сообщение «**Осталось замеров N. ОК**» (см. рисунок выше).

Во всех этих случаях следующие замеры будут сохраняться в новый файл.

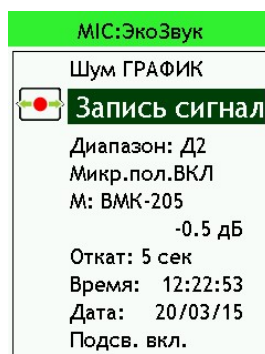
Если текущий замер по какой-то причине не получился, вы можете его обнулить клавишей [СБРОС]. Но не останавливайте при этом измерение!

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.

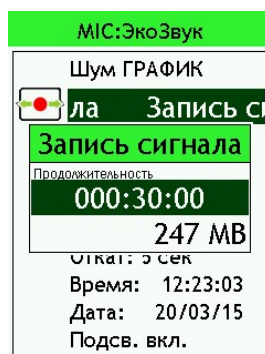
#### 7.8.4. Запись сигнала



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 сигнала** (см. п.6.9.6). 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 нужные параметры функции, выберите в меню измерительной программы строку **Запись сигнала** и нажмите клавишу **[OK]**. Появится окно настройки с выделенным полем **Продолжительность**.

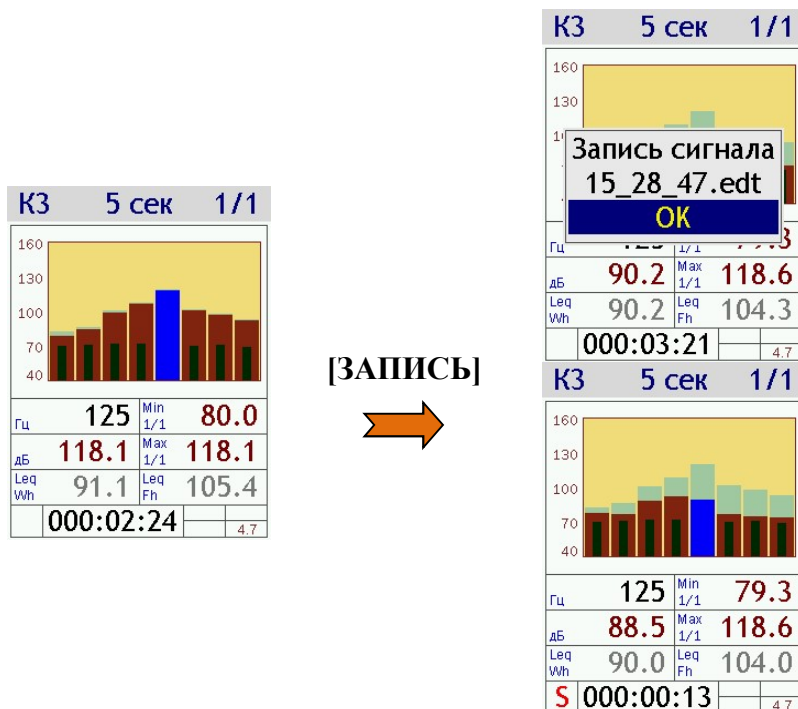
Нажмите клавишу **[OK]** для перехода к редактированию этого поля. Поле **Продолжительность** относится к цифровому типу, редактирование которого рассмотрено в п.7.7.

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.





Если во время ведущейся записи в показательные моменты процесса нажимать клавишу **ЗАПИСЬ** (при этом цвет символа **S** кратковременно меняется на более яркий - **S**), то в эти моменты в файле записи расставляются маркеры, использование которых может быть очень удобно при компьютерной постобработке специализированными программами (например, **Signal+**).

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

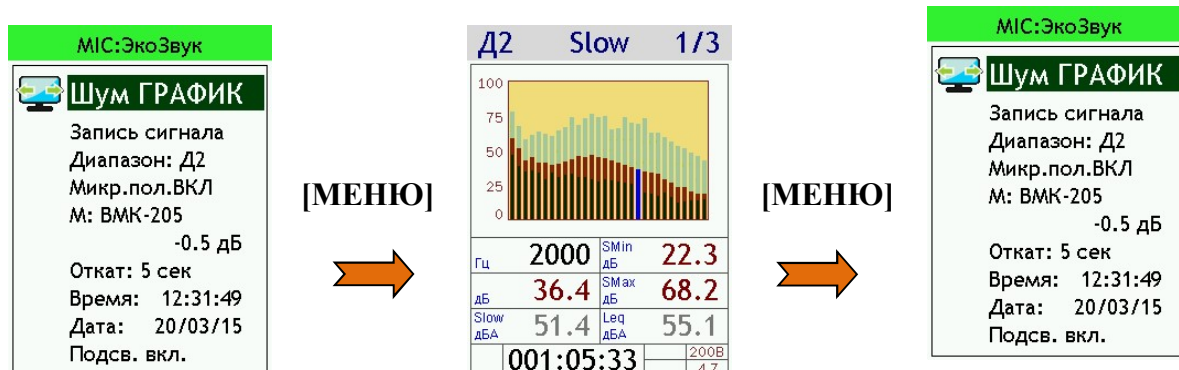
Чтобы принудительно прервать запись сигнала, нажмите клавишу **[СТОП]** или **[СБРОС]**.

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]**.

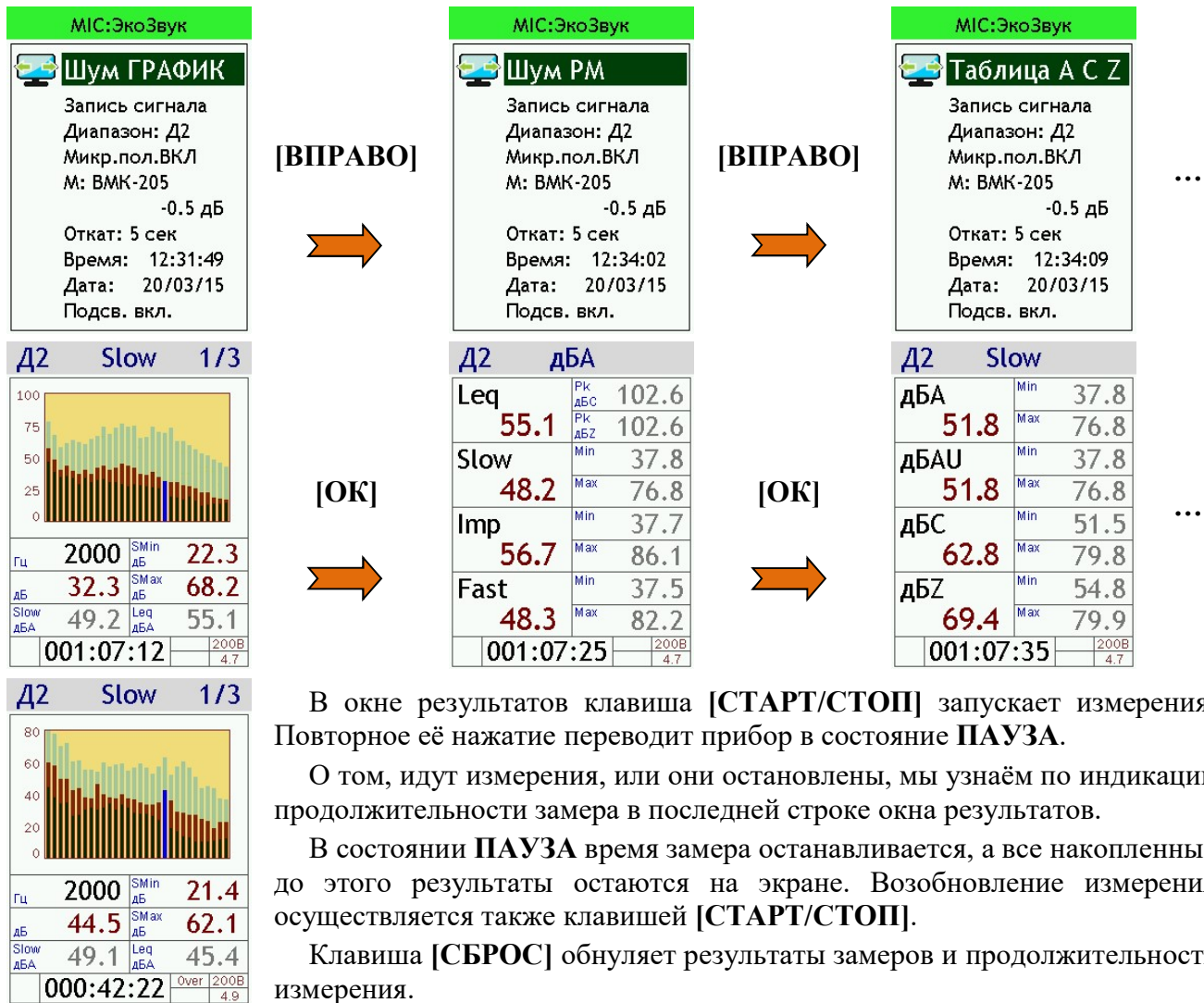
Файлы сигналов маркируются в списке окончанием **\_S**. Работа с файлами сигналов рассмотрена в п.7.11.6.

## 7.9. Управление прибором в процессе измерений

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



Во многих измерительных программах результаты измерений группируются в нескольких окнах (см. раздел соответствующей измерительной программы). Перелистывание доступных измерительных окон может осуществляться как из меню программы клавишами **[ВПРАВО]** и **[ВЛЕВО]** (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 измерения, или они остановлены, мы узнаём по индикации продолжительности замера в последней строке окна результатов.

В состоянии ПАУЗА время замера останавливается, 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.

Во многих режимах предусмотрена возможность переключения диапазона измерений.

В этом случае соответствующий пункт «Диапазон» вы увидите в меню режима, а в каждом окне результатов в левом верхнем углу будет стоять идентификатор активного диапазона (Д1/Д2/Д3).

**Примечание 1.** Идентификатор активного диапазона (Д1/Д2/Д3) появляется только в состоянии СТАРТ. В состоянии СТОП вместо него выводится подпись «\*\*\*».

Чтобы изменить диапазон в окне результатов, нажмите левую контекстную клавишу [ЛКК] (расположена над меткой Д1/Д2/Д3 во всех окнах результатов, в которых доступно изменение диапазона). В открывшемся окне выбора диапазона клавишами [ВВЕРХ] или [ВНИЗ] установите нужный диапазон и нажмите ОК.



**Примечание 2.** Д1 – наиболее грубый диапазон, предназначен для измерения высоких уровней; диапазон Д2 может использоваться в подавляющем большинстве приложений; диапазон Д3 используется при измерении слабых уровней.

**Примечание 3.** В некоторых режимах переключение диапазонов производится только из меню режима измерения. Для этого выделите клавишами [ВВЕРХ] или [ВНИЗ] соответствующую строку меню, нажмите ОК, в открывшемся окне выбора диапазона клавишами [ВВЕРХ] или [ВНИЗ] установите нужный диапазон и нажмите ОК. Таким же

образом можно изменить диапазон и в режимах, в которых доступно его изменение в окнах результатов.

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

**Примечание.** Если во время записи объем памяти будет исчерпан (например, при длительной записи сигнала), то запись в память прекратится, файл с записью до этого момента автоматически сохранится, а на экране появится сообщение «Недостаточно памяти». Нажатие любой клавиши продолжит измерение без записи. Для продолжения записи следует предварительно очистить память прибора (см. п.7.11.2).

Одновременное нажатие клавиш [ДАННЫЕ]+[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 питания.

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

000:00:50	Over	
		4.4

Если состояние перегрузки прошло, индикация **Over** все равно сохраняется до сброса измерений, однако ее цвет не отличается от цвета надписей справа.

000:01:46	Over	
		4.4

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 перейти в более грубый диапазон измерения прибора (переключить усиление). Если **Over** не исчезает и в **Д1**, нужно использовать датчик меньшей чувствительности.

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).

000:01:28	Under	4.4
-----------	-------	-----

Если измеряемый сигнал слаб, нужно перейти в более чувствительный диапазон измерения прибора. Если **Under** не исчезает и в **Д3**, рекомендуется использовать более чувствительный датчик (под более чувствительным понимается датчик, имеющий более низкий уровень собственных шумов).

**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 «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» и «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» имеют функцию оперативной постобработки хронограмм предыстории. Кроме того, в режиме «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» можно 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. Работать с файлом блокнота можно только на компьютере (см. п.7.11.7).

Запись в блокнот может быть произведена только при остановленном измерении (прибор должен находиться в состоянии **СТОП**). Чтобы записать данные, которые вы видите на экране прибора, в блокнот, остановите измерение клавишей **[СТОП]** и после этого нажмите одновременно клавиши **[ДАННЫЕ]** и **[ЗАПИСЬ]**. Появится сообщение: «**Блокнот Записан**».

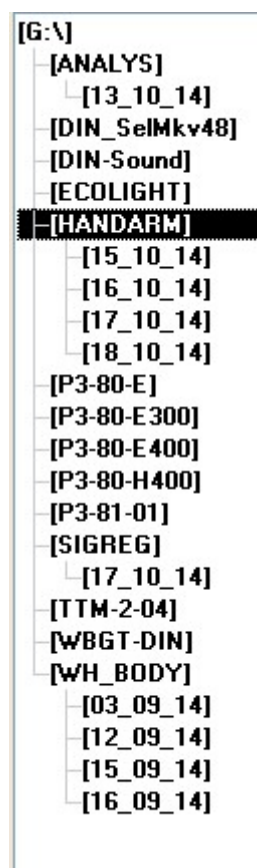
Новая запись заносится в конец файла **NOTE.TXT**. Запись содержит сведения о режиме, в котором она была сделана, о дате и времени, датчике и его калибровочных параметрах, а также о тех результатах измерений, которые вы видели на экране.

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 в корневом каталоге графического файла-копии экрана типа **.bmp**. При этом в левом нижнем поле экрана появляется символ **N**, а имя графического файла также присоединяется в блокнотную запись.

## 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.

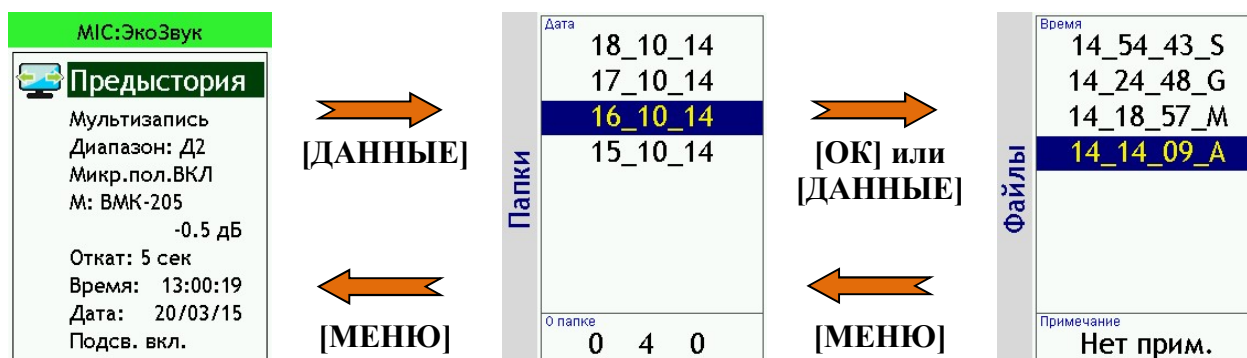
Имя файла содержит информацию о времени сохранения и типе записи:

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 котором 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 удалить папку, выделите ее 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.

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

Файлы различных типов 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, сохраненное с данными в выделенном файле.

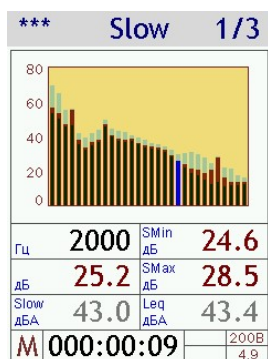
Чтобы открыть нужный файл, выделите его клавишами со стрелками **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите клавишу **[ОК]** или **[ДААННЫЕ]**.

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 (memory) прибора. Справа от символа **M** указано, к какому моменту записи относятся эти данные.

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

Для шагов, помеченных при записи маркером, цвет символа **M** меняется на более яркий - **M**.

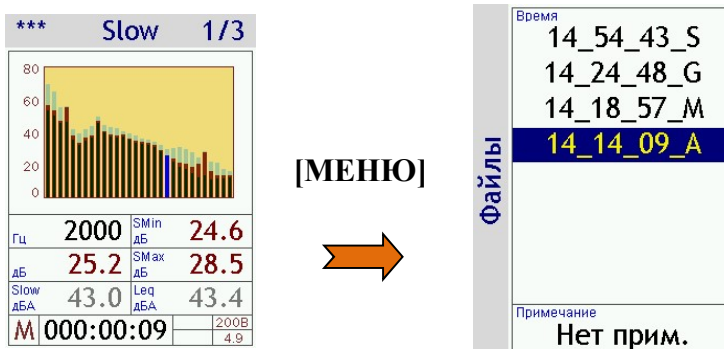
Клавиша **[ОК]** позволяет переключаться между различными измерительными окнами (окнами результатов измерений).

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

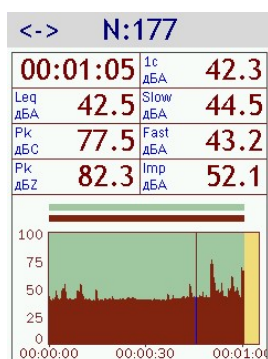
Клавиши со стрелками и контекстные клавиши над экраном позволяют выводить на экран различные результаты измерений так же, как в процессе измерения.

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]+[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.



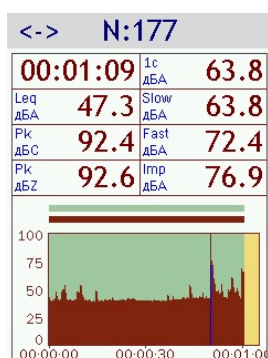
### 7.11.4. Работа с файлами типа Мультизапись на экране прибора



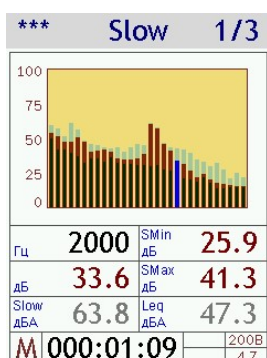
После открытия файла **Мультизаписи** мы попадаем в окно хронограммы (если мультизапись содержит более одного шага).

Здесь мы видим график изменения во времени скорректированного уровня звука или вибрации и можем передвинуть курсор на интересующий нас шаг по времени клавишами **[ВПРАВО]/[ВЛЕВО]**. Клавиши **[ВВЕРХ]/[ВНИЗ]** меняют масштаб вертикальной оси графика.

Над графиком показаны измеренные уровни для выбранного момента записи. Клавиша **[ОК]** позволяет перейти к подробному рассмотрению данных измерения для этой точки.



**[ОК]**  
**[МЕНЮ]**



В левом нижнем углу экрана появляется символ **M**, который означает, что на экране представлены данные из памяти прибора. Справа от символа **M** указано, к какому моменту записи относятся эти данные.

Для шагов, помеченных при записи маркером, цвет символа **M** меняется на более яркий - **M**.

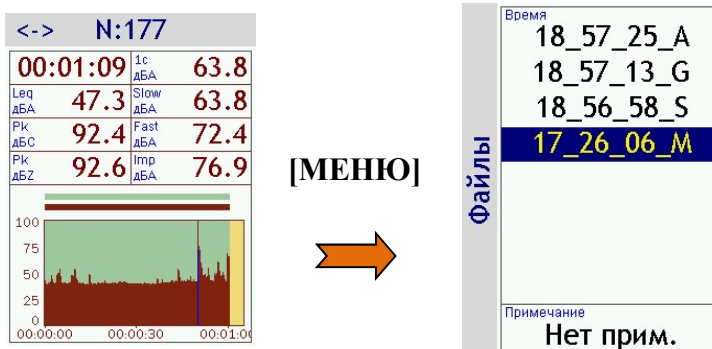
Одновременное нажатие клавиш **[ДААННЫЕ]+[ВПРАВО]/[ВЛЕВО]** позволяет переходить по шагам мультizaписи вперед / назад.

**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).

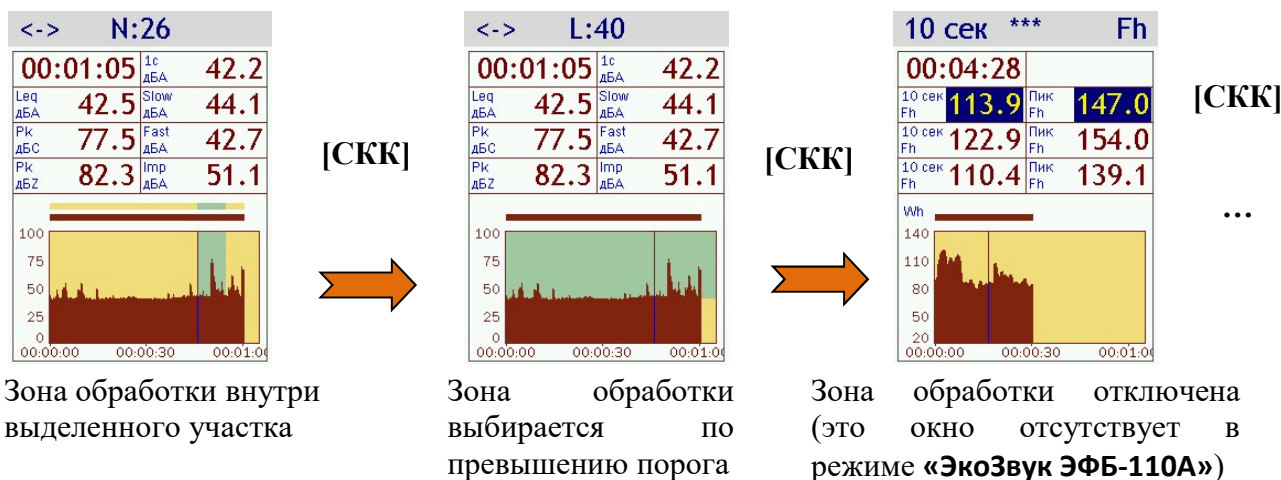
Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает в окно хронограммы.

Нажатие клавиши **[МЕНЮ]** в окне хронограммы закрывает файл мультizaписи и возвращает в окно выбора файлов.

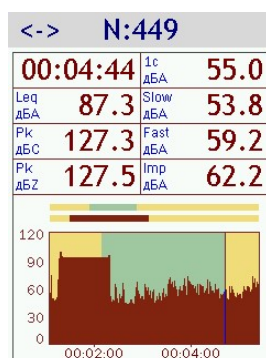


• **Различные состояния окна с хронограммой мультizaписи**

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



• **Навигация в окне хронограммы мультizaписи**



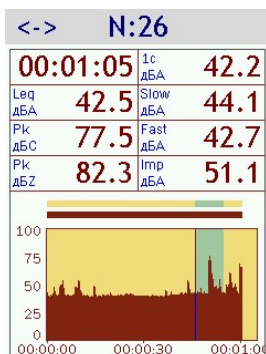
На графике в нижней части окна показано изменение во времени текущего уровня звука или вибрации. Зона обработки показана полосой светло-зелёного цвета (вертикальной для зоны обработки внутри выделенного участка - рисунок слева; и горизонтальной для зоны обработки по превышению порога – см. средний рисунок выше). При открытии файла выводится окно с зоной обработки внутри выделенного участка (с меткой **N:XX**), при этом вся мультizaпись попадает в зону обработки.

Непосредственно над графиком расположены одна или две горизонтальные полосы с зонами выделения.

Эти полосы показывают, каким участкам всей мультizaписи соответствуют:



- часть мультizaписи, видимая на экране (нижняя полоса с зоной выделения того же цвета, что и график);
- зона обработки (верхняя полоса с зоной выделения светло-зелёного цвета) – только для окна с меткой **N:XX**.



Если мультizaпись короткая и вся хронограмма умещается на экране, то расположение горизонтальных полос, а также зона выделения на нижней полосе полностью совпадают с картинкой на графике (рисунок слева).

Если же мультizaпись длинная, то обе полосы автоматически масштабируются так, чтобы представлять всю хронограмму. Тогда зона выделения на нижней полосе показывает, где расположена та часть мультizaписи, которая сейчас видна на экране (см. рисунок выше).

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

Клавиши **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** меняют масштаб вертикальной оси графика.

Чтобы вывести на экран нужную часть длинной мультizaписи, удерживайте клавишу **[ДАнные]** и нажимайте одновременно клавиши **[ВПРАВО]** или **[ВЛЕВО]**. Чтобы изменить масштаб графика по времени, удерживайте клавишу **[ДАнные]** и нажимайте одновременно клавиши **[ВВЕРХ]** или **[ВНИЗ]**.

- [ДАнные]+[ВПРАВО]** передвигает видимую часть мультizaписи вперед во времени;
- [ДАнные]+[ВЛЕВО]** передвигает видимую часть мультizaписи назад во времени;
- [ДАнные]+[ВВЕРХ]** делает вдвое более подробной по времени видимую на экране часть мультizaписи (4 градации);
- [ДАнные]+[ВНИЗ]** делает вдвое менее подробной по времени видимую на экране часть мультizaписи (4 градации);
- [ДАнные]+[СБРОС]** возвращает окно в исходное состояние: окно с меткой **N:XX**; видимая на экране часть мультizaписи – в конце всей мультizaписи; мультizaпись попадает в зону обработки целиком.



В табличке над хронограммой выведены параметры измерения для того шага мультizaписи, который отмечен на графике вертикальным курсором (в первой строке слева показан соответствующий отсчет времени).

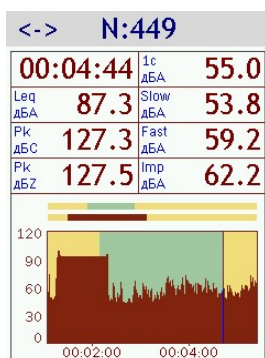


Для многоканальных измерительных режимов эта табличка выглядит так. В строках под отсчетом времени – данные для различных каналов, при этом курсором выделен канал, по которому построен график хронограммы.

Правая контекстная клавиша **[ПКК]** переключает канал (**X/Y/Z**), по которому строится график хронограммы.

Вы можете изменить частотную коррекцию и тип усреднения величин в этой табличке в окне данных **«Все каналы»** (чтобы зайти в него, используйте клавишу **[ОК]**) или в окне хронограммы без зоны обработки (см. ниже).

• **Хронограмма 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 можно выделить начало и конец интересующего вас участка хронограммы и рассчитать для него средние и максимальные показатели.

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]+[ВПРАВО]** или **[ЛКК]+[ВЛЕВО]**:

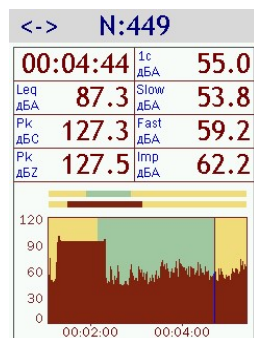
**[ЛКК]+[ВПРАВО]** назначает курсор правой границей действующей зоны обработки (функция доступна, если курсор расположен справа или внутри зоны обработки);

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

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]+[ОК]** открывает окна с результатами расчета зоны обработки: **Процентили**, **Общие уровни**, **Спектральные уровни**, **Инфразвук** (для режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»; в разных измерительных программах набор этих окон и состав рассчитываемых величин различны).

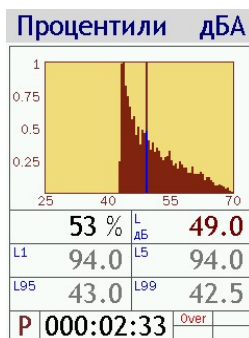
Результаты этого расчета могут быть сохранены в блокнот одновременным нажатием клавиш **[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]**.

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



Выделение зоны обработки на хронограмме

**[ДАННЫЕ]+[ОК]**



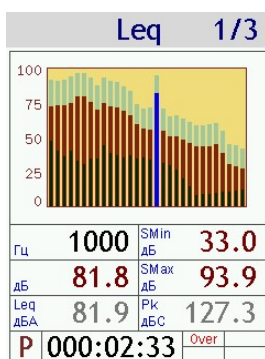
Расчет Процентилей  $L_n$  для зоны обработки

**[ОК]**



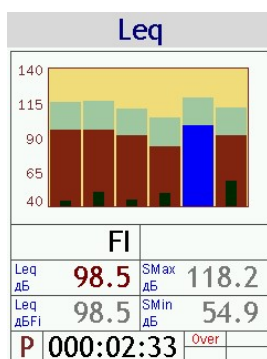
Эквивалентные, максимальные, пиковые уровни звука и уровни экспозиции для зоны обработки

**[ОК]**



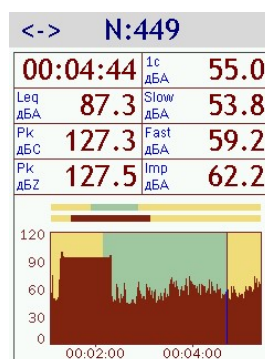
Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в октавах и 1/3-октавах для зоны обработки

**[ОК]**



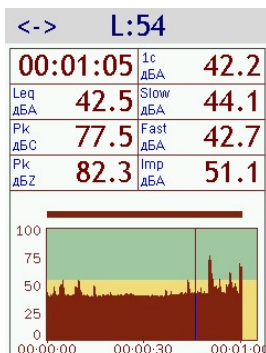
Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в инфразвуковой области частот для зоны обработки

**[МЕНЮ]**



Возврат в хронограмму с выделенной зоной обработки

• **Хронограмма 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 (в многоканальных режимах) выше заданного 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 – светло-зелёного цвета). Нижняя граница этой полосы соответствует порогу отсечения данных.
- Над графиком отсутствует полоса индикации расположения зоны обработки.

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

Одновременное нажатие клавиш [ДАнные]+[ОК] открывает окна с результатами расчета зоны обработки: **Процентили**, **Общие уровни**, **Спектральные уровни**, **Инфразвук** (для режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»; в разных измерительных программах набор этих окон и состав рассчитываемых величин различны).

Результаты этого расчета могут быть сохранены в блокнот одновременным нажатием клавиш [ДАнные]+[ЗАПИСЬ].

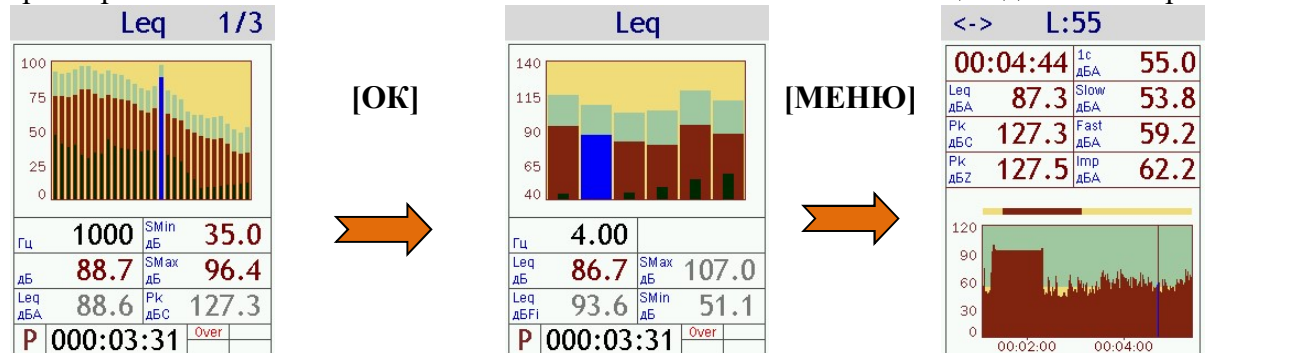
Клавиша [МЕНЮ] возвращает из окна результатов расчета в окно хронограммы.



Выделение зоны обработки на хронограмме

Расчет Процентилей Ln для зоны обработки

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



Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в октавах и 1/3-октавах для зоны обработки

Эквивалентные, макс. и мин. УЗД в инфразвуковой области частот для зоны обработки

Возврат в хронограмму с выделенной зоной обработки



**Примечание.** Для многоканальных измерительных режимов правая контекстная клавиша [ПКК] переключает канал (X/Y/Z), по которому строится график хронограммы.



- **Хронограмма 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 и правая контекстная клавиши в этом окне позволяют изменить частотную коррекцию и виды усреднения для данных в таблице.

### 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 (ччч:мм:сс);
- измеренное значение для величины, выбранной в заголовке окна.

Над таблицей замеров показаны результаты расчета по группе: среднее (**Mean**), минимальное (**Min**) и максимальное (**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 переключение 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. Клавиша [МЕНЮ] возвращает в окно сводки.

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] →

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

← [МЕНЮ]

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.

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.

Одновременное нажатие клавиш [ДАнные]+[ВПРАВО]/[ВЛЕВО] позволяет непосредственно в окне представления данных переходить по замерам вперед / назад.

Одновременное нажатие клавиш [ДАнные]+[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]



Время
14_54_43_S
14_24_48_G
14_18_57_M
14_14_09_A

Файлы

Примечание  
Нет прим.

### 7.11.6. Постобработка файлов сигналов прибором ЭКОФИЗИКА-110А (НФ-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].

Время
14_54_43_S
14_24_48_G
14_18_57_M
14_14_09_A

Файлы

Примечание

[ОК]



*** Slow 1/3			
100			
75			
50			
25			
0			
Гц	2000	SMin	0.0
дБ	0.0	SMax	0.0
Slow	0.0	Leq	0.0
дБА	0.0	дБА	0.0
2	000:00:00	200B	4.8

[СТАРТ]



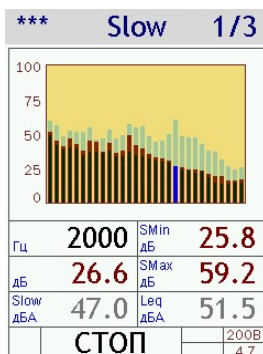
D2 Slow 1/3			
100			
75			
50			
25			
0			
Гц	2000	SMin	54.6
дБ	56.0	SMax	59.2
Slow	58.1	Leq	57.8
дБА	58.1	дБА	57.8
18	000:00:03	200B	4.8

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.

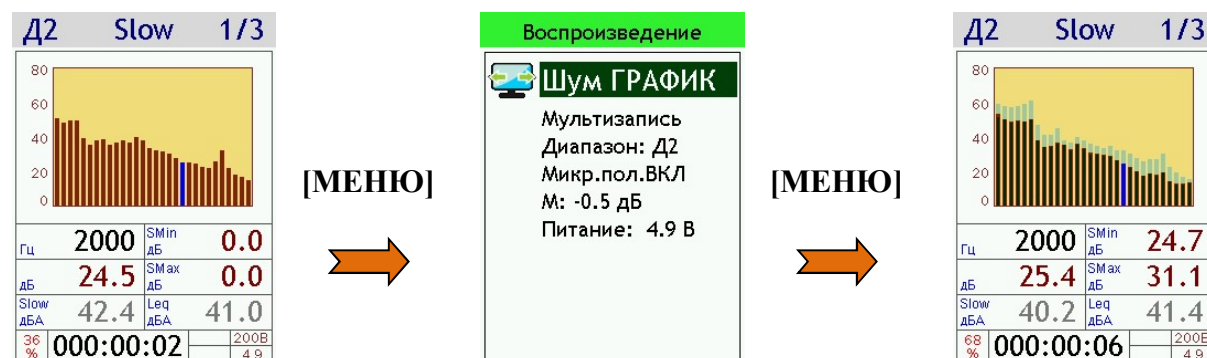
D2 Slow 1/3			
100			
75			
50			
25			
0			
Гц	2000	SMin	25.8
дБ	26.6	SMax	59.2
Slow	47.0	Leq	51.5
дБА	47.0	дБА	51.5
99	000:00:43	200B	4.8

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].

Чтобы принудительно прервать воспроизведение файла, нажмите одновременно клавиши [ДАнные]+[СБРОС]. На экране появится запрос: «Идет проигрывание. Прервать?».

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

#### 7.1.1.7. Передача данных в компьютер

Подключение к компьютеру осуществляется через нижний торец прибора.



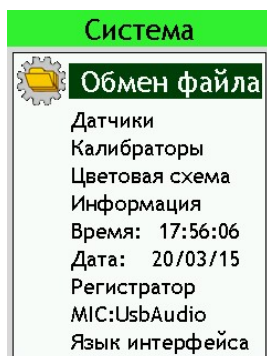
Порт **USB** предназначен для работы с файлами энергонезависимой памяти прибора, передачи результатов измерений в режиме реального времени (телеметрия) в компьютер по кабелю USB на короткие расстояния, а также для питания прибора от внешнего источника.

Порт **DOUT** предназначен для передачи результатов измерений в режиме реального времени (телеметрии) в компьютер через адаптеры ЭКО-DIN-DOUT, которые позволяют передавать данные по дешевому кабелю «витая пара» на большие расстояния (несколько сотен 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 (КИ-111-USB)** или любой стандартный кабель с разъемами **miniUSB-USB**, имеющийся в свободной продаже.

Включите компьютер и прибор.



Для того чтобы открыть доступ к файлам прибора через USB порт, выделите в меню **«Система»** пункт **«Обмен файлами»** и нажмите клавишу **[OK]** (или клавишу **[ДАННЫЕ]** – прямо из **стартового окна** или любого пункта меню **«Система»**). 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 OK».**

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.

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

#### Таблица соответствия измерительных программ и типов файлов.

Измерительная программа	Имя папки	Расширение файлов			
		Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
МІС:ЭкоЗвук	Eco_Sound	<b>.DCR</b>	<b>.MSR</b>	<b>.EDT</b>	<b>.BIN</b>
ХУЗА:ОбВиБ	WH_BODY	<b>.DCR</b>	<b>.MSR</b>	<b>.EDT</b>	<b>.BIN</b>
ХУЗА:ЛокВиБ	HANDARM	<b>.DCR</b>	<b>.MSR</b>	<b>.EDT</b>	<b>.BIN</b>
МІС:УЗ-40кГц	ULTRA40K	X	X	X	<b>.BIN</b>
М:Ш+ХУЗ:ВиБ	Soind1Vibro 3	<b>.DCR</b>	X	X	<b>.BIN</b>
НФ:П6-70	P6-70	X	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
НФ:П6-71	P6-71	X	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
МХУЗ:1/3окт	ANALYS	X	X	X	<b>.BIN</b>
МХУЗ:БПФ-4	FFT	X	X	X	<b>.BIN</b>
МІС:1/12окт	Analys1_12	X	X	X	<b>.BIN</b>
МІС:мкВ-метр	SELMKV48	X	X	X	<b>.BIN</b>
НФ:мкВ-метр	SELMKVHF	X	X	X	<b>.BIN</b>
ХУЗА:ВиБЗданий	BuildVibr	<b>.DCR</b>	<b>.MSR</b>	<b>.EDT</b>	<b>.BIN</b>
АХУЗ:БПФ-Вибро	FFTVIBRO	X	X	X	<b>.BIN</b>
ХУЗ: Виброконтроль	VCONTROL	X	X	X	<b>.BIN</b>
НФ:УЗ-100кГц	Ultra100k	X	X	X	<b>.BIN</b>

Измерительная программа	Имя папки	Расширение файлов			
		Мультизапись	Групповая запись	Запись сигнала	Автозамер
Регистратор	SIGREG	X	X	<b>.EDT</b>	X
DIN:E300 DIN:E400 DIN:H300 DIN:H400	P3-80-E300 P3-80-E400 P3-80-H300 P3-80-H400	X	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
DIN:ПЗ-80-Е	P3-80-Е	<b>.BIN</b>			
DIN:ПЗ-81мкТл DIN:ПЗ-81мТл	P3-81-01 P3-81-02	X	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
DIN:ЭкоТерма-1	WBGT-DIN	X	X	X	<b>.BIN</b>
DIN:ТТМ-2-04	ТТМ-2-04	X	<b>.MSR</b>	X	X
DIN:Эколайт-01	ECOLIGHT	X	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
DIN:ОбВиБ	DIN_Wh_body	<b>.DCR</b>	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
DIN:ЛокВиБ	DIN_HandArm	<b>.DCR</b>	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
DIN:ЭкоЗвук	DIN_Sound	X	<b>.MSR</b>	X	<b>.BIN</b>
DIN:мкВ-метр	DIN_SelMkv48	X	X	X	<b>.BIN</b>

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»

<b>Назначение</b>	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		
<b>Измерительные каналы</b>	Один измерительный канал на входе МІС		
<b>Датчики</b>	Звуковое давление (микрофоны)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см. п.3.2.5.8		
<b>Автокалибровка</b>	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Звуковое давление»		
<b>Измеряемые параметры <sup>*)</sup></b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры</b>
	Fast, F F Max F Min	Текущий уровень на хар-ке 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 хар-ке 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 хар-ке 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
	Pk (Пик)	Пиковые уровни звука	A, AU, C, Z
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5 \text{ с}$		
<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 48кГц (USB, DOUT)		
<b>Расширенные возможности</b>	Хронограмма предыстории; оперативная постобработка хронограммы предыстории, многошаговый откат		



## 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 этот 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 клавишей [OK] шаг отката (5, 10, 15, 20 секунд).

МІС:ЭкоЗвук	МІС:ЭкоЗвук	МІС:ЭкоЗвук	МІС:ЭкоЗвук
Шум ГРАФИК Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 -0.5 дБ	Шум ГРАФИК Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 -0.5 дБ	Шум ГРАФИК Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 -0.5 дБ	Шум ГРАФИК Мультизапись Диапазон: Д2 Микр.пол.ВКЛ М: ВМК-205 -0.5 дБ
Откат: 5 сек	Откат: 10 сек	Откат: 15 сек	Откат: 20 сек
Время: 18:40:15 Дата: 20/03/15 Подсв. вкл.	Время: 18:40:38 Дата: 20/03/15 Подсв. вкл.	Время: 18:40:52 Дата: 20/03/15 Подсв. вкл.	Время: 18:41:01 Дата: 20/03/15 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.



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

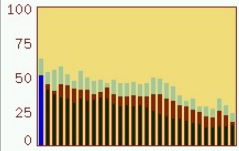
На каждом шаге отката пользователь может осуществлять запись результатов в энергонезависимую память.

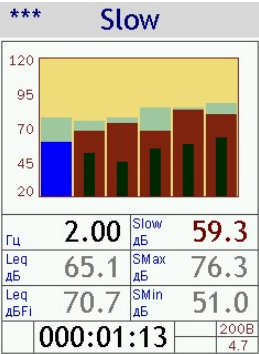
Откат может быть выполнен как в состоянии **СТОП**, так и в состоянии **СТАРТ**.

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

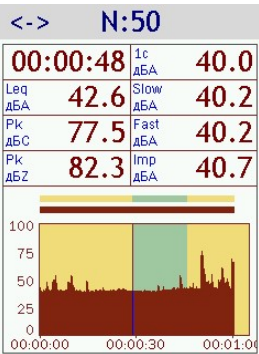
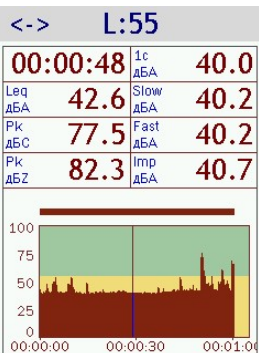
#### 8.4. Окна результатов измерений режима «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

Окно	Доступные клавиши
<p><b>«Предыстория»</b></p>	<p>[ЛКК] – не действует</p> <p>[СКК] – переключение 1 сек/Slow/Fast/Imp по циклу</p> <p>[ПКК] – переключение фильтров A/AU/Z/C по циклу</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение временной шкалы графика хронограммы</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение шкалы уровней графика хронограммы</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p>[ДАнные] – нажать и удерживать - включить расчет зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии <b>СТОП</b> (п.8.2). При нажатой клавише [ДАнные] результаты в этом окне относятся только к выделенному участку (к зоне обработки)</p> <p>[ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии <b>СТОП</b></p> <p>[ДАнные]+[СБРОС] – откат на несколько секунд назад (п.8.3)</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>

Окно	Доступные клавиши																														
<p><b>«Шум ГРАФИК»</b></p> <p>*** Slow 1/3</p>  <table border="1" data-bbox="209 555 464 689"> <tr> <td>Гц</td> <td>25.0</td> <td>SMin</td> <td>48.9</td> </tr> <tr> <td>дБ</td> <td>50.7</td> <td>SMax</td> <td>61.8</td> </tr> <tr> <td>Slow дБА</td> <td>45.2</td> <td>Leq</td> <td>42.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>000:01:04</td> <td></td> <td><sup>200В</sup> 4.7</td> </tr> </table>	Гц	25.0	SMin	48.9	дБ	50.7	SMax	61.8	Slow дБА	45.2	Leq	42.0		000:01:04		<sup>200В</sup> 4.7	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)  [СКК] – переключение Slow/Fast/Leq по циклу  [ПКК] – переключение по циклу 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 в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>														
Гц	25.0	SMin	48.9																												
дБ	50.7	SMax	61.8																												
Slow дБА	45.2	Leq	42.0																												
	000:01:04		<sup>200В</sup> 4.7																												
<p><b>«Шум РМ»</b></p> <p>*** дБАU</p> <table border="1" data-bbox="209 860 464 1173"> <tr> <td>Leq</td> <td>Рк дБС</td> <td>80.3</td> </tr> <tr> <td>42.0</td> <td>Рк дБZ</td> <td>83.9</td> </tr> <tr> <td>Slow</td> <td>Min</td> <td>37.9</td> </tr> <tr> <td>42.9</td> <td>Max</td> <td>54.4</td> </tr> <tr> <td>Imp</td> <td>Min</td> <td>38.0</td> </tr> <tr> <td>50.6</td> <td>Max</td> <td>63.6</td> </tr> <tr> <td>Fast</td> <td>Min</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>42.0</td> <td>Max</td> <td>55.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><sup>200В</sup> 4.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>000:01:06</td> </tr> </table>	Leq	Рк дБС	80.3	42.0	Рк дБZ	83.9	Slow	Min	37.9	42.9	Max	54.4	Imp	Min	38.0	50.6	Max	63.6	Fast	Min	36.7	42.0	Max	55.2			<sup>200В</sup> 4.7			000:01:06	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)  [СКК] – переключение по циклу частотной коррекции А/АU  [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 в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	Рк дБС	80.3																													
42.0	Рк дБZ	83.9																													
Slow	Min	37.9																													
42.9	Max	54.4																													
Imp	Min	38.0																													
50.6	Max	63.6																													
Fast	Min	36.7																													
42.0	Max	55.2																													
		<sup>200В</sup> 4.7																													
		000:01:06																													
<p><b>«Таблица А, С, Z»</b></p> <p>*** Fast</p> <table border="1" data-bbox="209 1301 464 1608"> <tr> <td>дБА</td> <td>Min</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>54.5</td> <td>Max</td> <td>55.2</td> </tr> <tr> <td>дБАU</td> <td>Min</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>54.5</td> <td>Max</td> <td>55.2</td> </tr> <tr> <td>дБС</td> <td>Min</td> <td>51.7</td> </tr> <tr> <td>62.0</td> <td>Max</td> <td>71.4</td> </tr> <tr> <td>дБZ</td> <td>Min</td> <td>54.8</td> </tr> <tr> <td>65.6</td> <td>Max</td> <td>76.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><sup>200В</sup> 4.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>000:01:13</td> </tr> </table>	дБА	Min	36.7	54.5	Max	55.2	дБАU	Min	36.7	54.5	Max	55.2	дБС	Min	51.7	62.0	Max	71.4	дБZ	Min	54.8	65.6	Max	76.8			<sup>200В</sup> 4.7			000:01:13	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)  [СКК] – переключение временной характеристики Slow/Leq/Imp/Fast  [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 в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
дБА	Min	36.7																													
54.5	Max	55.2																													
дБАU	Min	36.7																													
54.5	Max	55.2																													
дБС	Min	51.7																													
62.0	Max	71.4																													
дБZ	Min	54.8																													
65.6	Max	76.8																													
		<sup>200В</sup> 4.7																													
		000:01:13																													
<p><b>«Таблица»</b></p> <p>*** Slow Min</p> <table border="1" data-bbox="209 1760 464 2069"> <tr> <td>1/1</td> <td>дБ</td> <td>дБ</td> </tr> <tr> <td>31.5</td> <td>54.7</td> <td>50.7</td> </tr> <tr> <td>63.0</td> <td>47.2</td> <td>39.3</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>45.3</td> <td>39.2</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>44.5</td> <td>38.2</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>45.1</td> <td>34.0</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>44.9</td> <td>32.7</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>40.5</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><sup>200В</sup> 4.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>000:01:13</td> </tr> </table>	1/1	дБ	дБ	31.5	54.7	50.7	63.0	47.2	39.3	125	45.3	39.2	250	44.5	38.2	500	45.1	34.0	1000	44.9	32.7	2000	40.5	26.7			<sup>200В</sup> 4.7			000:01:13	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)  [СКК] – переключение временной характеристики Slow/Fast по циклу  [ПКК] – цикл Min/Max/Leq  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min/Max/Leq внутри Slow/Fast  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p>
1/1	дБ	дБ																													
31.5	54.7	50.7																													
63.0	47.2	39.3																													
125	45.3	39.2																													
250	44.5	38.2																													
500	45.1	34.0																													
1000	44.9	32.7																													
2000	40.5	26.7																													
		<sup>200В</sup> 4.7																													
		000:01:13																													

Окно	Доступные клавиши																
	[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)																
<p><b>«Инфразвук»</b></p>  <p>*** Slow</p> <table border="1"> <tr> <td>Гц</td> <td>2.00</td> <td>Slow дБ</td> <td>59.3</td> </tr> <tr> <td>Leq дБ</td> <td>65.1</td> <td>SMax дБ</td> <td>76.3</td> </tr> <tr> <td>Leq дБFI</td> <td>70.7</td> <td>SMin дБ</td> <td>51.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>000:01:13</td> <td></td> <td>200В 4.7</td> </tr> </table>	Гц	2.00	Slow дБ	59.3	Leq дБ	65.1	SMax дБ	76.3	Leq дБFI	70.7	SMin дБ	51.0		000:01:13		200В 4.7	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)</p> <p>[СКК] – цикл Slow/Leq</p> <p>[ПКК] – не действует</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</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	2.00	Slow дБ	59.3														
Leq дБ	65.1	SMax дБ	76.3														
Leq дБFI	70.7	SMin дБ	51.0														
	000:01:13		200В 4.7														

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

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши												
 <p>&lt;-&gt; N:50</p> <table border="1"> <tr> <td>00:00:48</td> <td>1c дБА</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Leq дБА</td> <td>Slow дБА</td> <td>40.2</td> </tr> <tr> <td>Pk дБС</td> <td>Fast дБА</td> <td>40.2</td> </tr> <tr> <td>Pk дБZ</td> <td>Imp дБА</td> <td>40.7</td> </tr> </table>	00:00:48	1c дБА	40.0	Leq дБА	Slow дБА	40.2	Pk дБС	Fast дБА	40.2	Pk дБZ	Imp дБА	40.7	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)</p> <p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]</p> <p>[ПКК] – не действует</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 (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
00:00:48	1c дБА	40.0											
Leq дБА	Slow дБА	40.2											
Pk дБС	Fast дБА	40.2											
Pk дБZ	Imp дБА	40.7											
 <p>&lt;-&gt; L:55</p> <table border="1"> <tr> <td>00:00:48</td> <td>1c дБА</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Leq дБА</td> <td>Slow дБА</td> <td>40.2</td> </tr> <tr> <td>Pk дБС</td> <td>Fast дБА</td> <td>40.2</td> </tr> <tr> <td>Pk дБZ</td> <td>Imp дБА</td> <td>40.7</td> </tr> </table>	00:00:48	1c дБА	40.0	Leq дБА	Slow дБА	40.2	Pk дБС	Fast дБА	40.2	Pk дБZ	Imp дБА	40.7	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)</p> <p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]</p> <p>[ПКК] – не действует</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 (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p>
00:00:48	1c дБА	40.0											
Leq дБА	Slow дБА	40.2											
Pk дБС	Fast дБА	40.2											
Pk дБZ	Imp дБА	40.7											

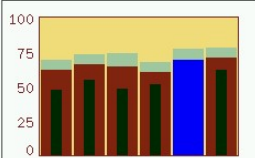


«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

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

### Окна результатов расчета по зоне обработки окна «Хронограмма мультizaписи»

Окно	Доступные клавиши																				
<p><b>Процентили дБА</b></p>  <table border="1" data-bbox="212 862 470 996"> <tr> <td>50 %</td> <td>L<sub>dB</sub></td> <td>40.5</td> </tr> <tr> <td>L<sub>1</sub></td> <td>L<sub>5</sub></td> <td>44.5</td> </tr> <tr> <td>L<sub>95</sub></td> <td>L<sub>99</sub></td> <td>39.5</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>000:00:17</td> <td></td> </tr> </table>	50 %	L <sub>dB</sub>	40.5	L <sub>1</sub>	L <sub>5</sub>	44.5	L <sub>95</sub>	L <sub>99</sub>	39.5	P	000:00:17		<p>[ЛКК] – не действует</p> <p>[СКК], [ПКК] – переключает по циклу коррекцию A/AU/Z/C</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещает курсор процентили по гистограмме распределения</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают график по оси процентов</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее окно результатов расчета</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>								
50 %	L <sub>dB</sub>	40.5																			
L <sub>1</sub>	L <sub>5</sub>	44.5																			
L <sub>95</sub>	L <sub>99</sub>	39.5																			
P	000:00:17																				
<p><b>дБА</b></p> <table border="1" data-bbox="212 1086 470 1377"> <tr> <td>Leq</td> <td>FMax</td> </tr> <tr> <td>42.8</td> <td>54.7</td> </tr> <tr> <td>SMin</td> <td>SMax</td> </tr> <tr> <td>39.9</td> <td>48.8</td> </tr> <tr> <td>LE</td> <td>lMax</td> </tr> <tr> <td>58.7</td> <td>57.5</td> </tr> <tr> <td>Pk</td> <td>1cMax</td> </tr> <tr> <td>66.9</td> <td>49.5</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>000:00:13</td> </tr> </table>	Leq	FMax	42.8	54.7	SMin	SMax	39.9	48.8	LE	lMax	58.7	57.5	Pk	1cMax	66.9	49.5	P	000:00:13	<p>[ЛКК] – не действует</p> <p>[СКК], [ПКК] – переключает по циклу коррекцию A/AU/Z/C</p> <p>[ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – не действуют</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее окно результатов расчета</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>		
Leq	FMax																				
42.8	54.7																				
SMin	SMax																				
39.9	48.8																				
LE	lMax																				
58.7	57.5																				
Pk	1cMax																				
66.9	49.5																				
P	000:00:13																				
<p><b>Leq 1/1</b></p>  <table border="1" data-bbox="212 1646 470 1780"> <tr> <td>Гц</td> <td>SMin</td> <td>дБА</td> <td>38.7</td> </tr> <tr> <td>дБ</td> <td>SMax</td> <td>дБ</td> <td>46.6</td> </tr> <tr> <td>Leq</td> <td>Pk</td> <td>дБА</td> <td>77.0</td> </tr> <tr> <td>дБА</td> <td>дБС</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>000:00:34</td> <td>Over</td> <td></td> </tr> </table>	Гц	SMin	дБА	38.7	дБ	SMax	дБ	46.6	Leq	Pk	дБА	77.0	дБА	дБС			P	000:00:34	Over		<p>[ЛКК], [СКК] – не действуют</p> <p>[ПКК] – переключение по циклу 1/1 и 1/3-октавных фильтров</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее окно результатов расчета</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Гц	SMin	дБА	38.7																		
дБ	SMax	дБ	46.6																		
Leq	Pk	дБА	77.0																		
дБА	дБС																				
P	000:00:34	Over																			

Окно	Доступные клавиши														
<p><b>Leq</b></p>  <table border="1"> <tr> <td colspan="2">FI</td> </tr> <tr> <td>Leq дБ</td> <td>69.0</td> </tr> <tr> <td>SMax дБ</td> <td>75.8</td> </tr> <tr> <td>Leq дБFi</td> <td>69.0</td> </tr> <tr> <td>SMin дБ</td> <td>58.6</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>000:00:34</td> </tr> <tr> <td>Over</td> <td></td> </tr> </table>	FI		Leq дБ	69.0	SMax дБ	75.8	Leq дБFi	69.0	SMin дБ	58.6	P	000:00:34	Over		<p>[ЛКК], [СКК], [ПКК] – не действуют</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение частотного курсора</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[ОК] – перейти в следующее окно результатов расчета</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
FI															
Leq дБ	69.0														
SMax дБ	75.8														
Leq дБFi	69.0														
SMin дБ	58.6														
P	000:00:34														
Over															

«Сводка групповой записи»	Доступные клавиши																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACZ</th> <th>Leq</th> <th>дБА</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean</td> <td>51.5</td> <td>Max 67.6</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>5.63</td> <td>Min 42.1</td> </tr> <tr> <td>+ 1</td> <td>000:06:04</td> <td>50.3</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>000:01:24</td> <td>67.6</td> </tr> <tr> <td>+ 3</td> <td>000:00:53</td> <td>45.9</td> </tr> <tr> <td>+ 4</td> <td>000:01:03</td> <td>42.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	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										<p>[ЛКК] – цикл выбора типа фильтров ACZ/ 1/1 / GF / П1/1</p> <p>[СКК] – цикл выбора Leq/Slow/SMax/Fmax/Imax/1cMax/Pk</p> <p>[ПКК] – цикл выбора фильтров (A/AU/Z/C, если [ЛКК]=ACZ; звуковые октавы, если [ЛКК]= 1/1; G/F, если [ЛКК]= GF; инфразвуковые октавы, если [ЛКК]= П1/1)</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера</p> <p>[СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (п.7.11.5)</p> <p>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</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; затем - закрыть окно сводки и файл групповой записи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
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																													



## 9. Режим «Общая вибрация ЭФБ-НФ»

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

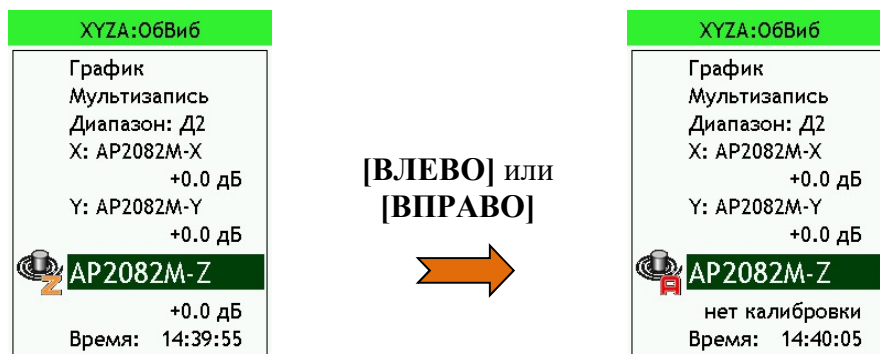
<b>Назначение</b>	Измерение общей вибрации, воздействующей на человека на рабочих местах и в помещениях жилых, общественных и административных зданий, общетехнические измерения вибрации в диапазоне частот от 0,8 Гц до 160 Гц		
<b>Измерительные каналы</b>	Три измерительных канала: X, Y, Z или X, Y, A: 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 <sup>*)</sup></b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры - для всех каналов: X, Y, Z (A)</b>
	1 сек 1 сек Max 1 сек Min	Текущее СКЗ за 1 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	Wk, Wd, Wm, Fk, Fm, Wb, Wc, We, Wj  1/1 октавные (1–125 Гц)
	5 сек 5 сек Max 5 сек 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	1/3-октавные (0,8–160 Гц)
	Leq	Эквивалентные ускорения	
	VDV	Доза вибрации	
	MTVV	Максимальное текущее среднеквадратичное ускорение за 5 с, 10 с; за полное время измерения	Wk, Wd, Wm, Fk, Fm, Wb, Wc, We, Wj
	Пик	Пиковые ускорения на интервале: 1 с, 5с, 10с; за полное время измерения	
<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>			

<sup>\*)</sup> Определение измеряемых параметров см. п.27

## 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]**.



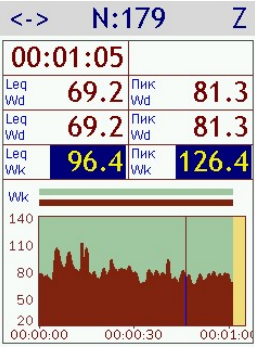
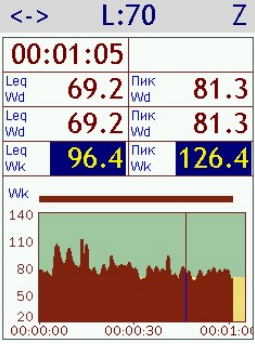
## 9.3. Окна результатов измерений режима «Общая вибрация ЭФБ-НФ»

Окно	Доступные клавиши																											
<p><b>«График»</b></p> <p>Z 10 сек 1/3</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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>	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><b>[ЛКК]</b> – переключение канала X/Y/Z или X/Y/A по циклу</p> <p><b>[СКК]</b> – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/Leq</p> <p><b>[ПКК]</b> – переключение 1/1 и 1/3-октавные фильтров</p> <p><b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p><b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – перемещение частотного курсора</p> <p><b>[СТАРТ/СТОП]</b>, <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p><b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p><b>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p><b>[ОК]</b> – перейти в следующее измерительное окно</p> <p><b>[МЕНЮ]</b> - перейти в меню измерительной программы</p> <p><b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 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																										
<p><b>«Все СКЗ и Пик»</b></p> <p>Z Wk дБ</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Leq</td> <td>Пик</td> <td>119.8</td> </tr> <tr> <td>79.8</td> <td>VDV</td> <td>111.4</td> </tr> <tr> <td>1 сек</td> <td>Пик</td> <td>76.5</td> </tr> <tr> <td>67.7</td> <td>Max</td> <td>105.6</td> </tr> <tr> <td>5 сек</td> <td>Пик</td> <td>98.3</td> </tr> <tr> <td>77.3</td> <td>Max</td> <td>98.9</td> </tr> <tr> <td>10 сек</td> <td>Пик</td> <td>98.3</td> </tr> <tr> <td>77.6</td> <td>Max</td> <td>95.9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:30:33</td> <td>4.7</td> </tr> </table>	Leq	Пик	119.8	79.8	VDV	111.4	1 сек	Пик	76.5	67.7	Max	105.6	5 сек	Пик	98.3	77.3	Max	98.9	10 сек	Пик	98.3	77.6	Max	95.9	000:30:33		4.7	<p><b>[ЛКК]</b> – цикл X/Y/Z или X/Y/A</p> <p><b>[СКК]</b> – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj</p> <p><b>[ПКК]</b> – цикл дБ и м/с<sup>2</sup></p> <p><b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – дублирует <b>[ЛКК]</b></p> <p><b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – дублирует <b>[СКК]</b></p> <p><b>[СТАРТ/СТОП]</b>, <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p><b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p><b>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p><b>[ОК]</b> – перейти в следующее измерительное окно</p> <p><b>[МЕНЮ]</b> – перейти в меню измерительной программы</p> <p><b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	Пик	119.8																										
79.8	VDV	111.4																										
1 сек	Пик	76.5																										
67.7	Max	105.6																										
5 сек	Пик	98.3																										
77.3	Max	98.9																										
10 сек	Пик	98.3																										
77.6	Max	95.9																										
000:30:33		4.7																										

Окно	Доступные клавиши																														
<p><b>«Все каналы»</b></p> <table border="1" data-bbox="209 293 464 636"> <thead> <tr> <th>Leq</th> <th>W</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>Wd <small>Пик</small></td> <td>83.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>69.3 <small>VDV</small></td> <td>88.2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Wd <small>Пик</small></td> <td>83.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>69.3 <small>VDV</small></td> <td>88.2</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>Wk <small>Пик</small></td> <td>119.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>79.8 <small>VDV</small></td> <td>111.4</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td><small>Пик</small></td> <td>119.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>79.8 <small>VDV</small></td> <td>111.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:32:04</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Leq	W	дБ	X	Wd <small>Пик</small>	83.0		69.3 <small>VDV</small>	88.2	Y	Wd <small>Пик</small>	83.0		69.3 <small>VDV</small>	88.2	Z	Wk <small>Пик</small>	119.8		79.8 <small>VDV</small>	111.4	Max	<small>Пик</small>	119.8		79.8 <small>VDV</small>	111.4	000:32:04		4.7	<p>[ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq  [СКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj  [ПКК] – цикл дБ и м/с2  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по каналам  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – переключает фильтр выделенного канала  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	W	дБ																													
X	Wd <small>Пик</small>	83.0																													
	69.3 <small>VDV</small>	88.2																													
Y	Wd <small>Пик</small>	83.0																													
	69.3 <small>VDV</small>	88.2																													
Z	Wk <small>Пик</small>	119.8																													
	79.8 <small>VDV</small>	111.4																													
Max	<small>Пик</small>	119.8																													
	79.8 <small>VDV</small>	111.4																													
000:32:04		4.7																													
<p><b>«Все коррекции»</b></p> <table border="1" data-bbox="209 792 464 1135"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>10 сек</th> <th>MTVV</th> </tr> <tr> <th></th> <th>дБ</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wk</td> <td>79.5</td> <td>87.4</td> </tr> <tr> <td>Wd</td> <td>68.1</td> <td>73.1</td> </tr> <tr> <td>Wm</td> <td>72.9</td> <td>80.4</td> </tr> <tr> <td>Fk</td> <td>83.0</td> <td>90.8</td> </tr> <tr> <td>Fm</td> <td>83.0</td> <td>90.8</td> </tr> <tr> <td>Wb</td> <td>80.2</td> <td>88.1</td> </tr> <tr> <td>Wc</td> <td>76.4</td> <td>84.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:33:36</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	10 сек	MTVV		дБ	дБ	Wk	79.5	87.4	Wd	68.1	73.1	Wm	72.9	80.4	Fk	83.0	90.8	Fm	83.0	90.8	Wb	80.2	88.1	Wc	76.4	84.0	000:33:36		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек  [ПКК] – цикл Leq/Max/Min/MTVV (только для [СКК] = 5 с или 10с)  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Leq/Max/Min/MTVV (только для 5 и 10 сек) 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 в записи  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	10 сек	MTVV																													
	дБ	дБ																													
Wk	79.5	87.4																													
Wd	68.1	73.1																													
Wm	72.9	80.4																													
Fk	83.0	90.8																													
Fm	83.0	90.8																													
Wb	80.2	88.1																													
Wc	76.4	84.0																													
000:33:36		4.7																													
<p><b>«1/1 октавы»</b></p> <table border="1" data-bbox="209 1308 464 1650"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>10 сек</th> <th>Leq</th> </tr> <tr> <th>1/1</th> <th>дБ</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>55.9</td> <td>88.2</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>59.8</td> <td>60.1</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>58.0</td> <td>61.6</td> </tr> <tr> <td>8.00</td> <td>64.8</td> <td>71.7</td> </tr> <tr> <td>16.0</td> <td>79.0</td> <td>80.9</td> </tr> <tr> <td>31.5</td> <td>75.0</td> <td>76.4</td> </tr> <tr> <td>63.0</td> <td>59.9</td> <td>72.9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:35:30</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	10 сек	Leq	1/1	дБ	дБ	1.00	55.9	88.2	2.00	59.8	60.1	4.00	58.0	61.6	8.00	64.8	71.7	16.0	79.0	80.9	31.5	75.0	76.4	63.0	59.9	72.9	000:35:30		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек  [ПКК] – цикл Min/Max/Leq  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы 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 в записи  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	10 сек	Leq																													
1/1	дБ	дБ																													
1.00	55.9	88.2																													
2.00	59.8	60.1																													
4.00	58.0	61.6																													
8.00	64.8	71.7																													
16.0	79.0	80.9																													
31.5	75.0	76.4																													
63.0	59.9	72.9																													
000:35:30		4.7																													
<p><b>«1/3 октавы»</b></p> <table border="1" data-bbox="209 1756 464 2098"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>1 сек</th> <th>Leq</th> </tr> <tr> <th>1/3</th> <th>дБ</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.8</td> <td>58.3</td> <td>88.8</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>53.8</td> <td>84.6</td> </tr> <tr> <td>1.25</td> <td>49.2</td> <td>84.6</td> </tr> <tr> <td>1.60</td> <td>44.2</td> <td>81.4</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>56.4</td> <td>62.7</td> </tr> <tr> <td>2.50</td> <td>54.6</td> <td>55.9</td> </tr> <tr> <td>3.15</td> <td>50.8</td> <td>55.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:36:45</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	1 сек	Leq	1/3	дБ	дБ	0.8	58.3	88.8	1.00	53.8	84.6	1.25	49.2	84.6	1.60	44.2	81.4	2.00	56.4	62.7	2.50	54.6	55.9	3.15	50.8	55.3	000:36:45		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек  [ПКК] – цикл Min/Max/Leq  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы 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 в записи  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</p>
Z	1 сек	Leq																													
1/3	дБ	дБ																													
0.8	58.3	88.8																													
1.00	53.8	84.6																													
1.25	49.2	84.6																													
1.60	44.2	81.4																													
2.00	56.4	62.7																													
2.50	54.6	55.9																													
3.15	50.8	55.3																													
000:36:45		4.7																													

Окно	Доступные клавиши
«1/3 октавы» (продолжение)	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

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

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)  [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]  [ПКК] – цикл 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 (п.7.11.4)  [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)  [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)  [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют  [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи  [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)  [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]  [ПКК] – цикл 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 (п.7.11.4)  [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)  [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)  [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют  [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи  [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>



«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq          [ПКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки канала          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАнные]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

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

#### Окно результатов расчета по зоне обработки окна «Хронограмма мультizaписи»

Окно	Доступные клавиши																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Leq</th> <th colspan="2">дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Wm</td> <td>MTVV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>92.3</td> <td>105.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y Wm</td> <td>MTVV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>95.5</td> <td>110.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z Wm</td> <td>MTVV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>97.7</td> <td>107.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>MTVV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>97.7</td> <td>110.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P 000:01:43</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Leq	дБ		X Wm	MTVV		92.3	105.5		Y Wm	MTVV		95.5	110.2		Z Wm	MTVV		97.7	107.9		Max	MTVV		97.7	110.2		P 000:01:43			<p>[ЛКК], [СКК] – не действуют          [ПКК] – переключает по циклу дБ и м/с<sup>2</sup>          [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО], [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАнные], [ОК] – не действуют          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	дБ																														
X Wm	MTVV																														
92.3	105.5																														
Y Wm	MTVV																														
95.5	110.2																														
Z Wm	MTVV																														
97.7	107.9																														
Max	MTVV																														
97.7	110.2																														
P 000:01:43																															

«Сводка групповой записи»	Доступные клавиши																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Leq</th> <th>Wk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean</td> <td>21.00E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>4.62E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>34.83E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>10.79E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>+ 1</td> <td>000:00:34</td> <td>80.7</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>000:00:47</td> <td>81.1</td> </tr> <tr> <td>+ 3</td> <td>000:00:54</td> <td>86.4</td> </tr> <tr> <td>+ 4</td> <td>000:01:00</td> <td>88.7</td> </tr> <tr> <td>+ 5</td> <td>000:00:49</td> <td>90.8</td> </tr> </tbody> </table>	Z	Leq	Wk	Mean	21.00E-3		S	4.62E-3		Max	34.83E-3		Min	10.79E-3		+ 1	000:00:34	80.7	+ 2	000:00:47	81.1	+ 3	000:00:54	86.4	+ 4	000:01:00	88.7	+ 5	000:00:49	90.8	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A          [СКК] – не действует          [ПКК] – цикл Wk/Wd/Wm/Fk/Fm/Wb/Wc/We/Wj          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера          [СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (п.7.11.5)          [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [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; затем - закрыть окно сводки и файл групповой записи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	Leq	Wk																													
Mean	21.00E-3																														
S	4.62E-3																														
Max	34.83E-3																														
Min	10.79E-3																														
+ 1	000:00:34	80.7																													
+ 2	000:00:47	81.1																													
+ 3	000:00:54	86.4																													
+ 4	000:01:00	88.7																													
+ 5	000:00:49	90.8																													

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

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

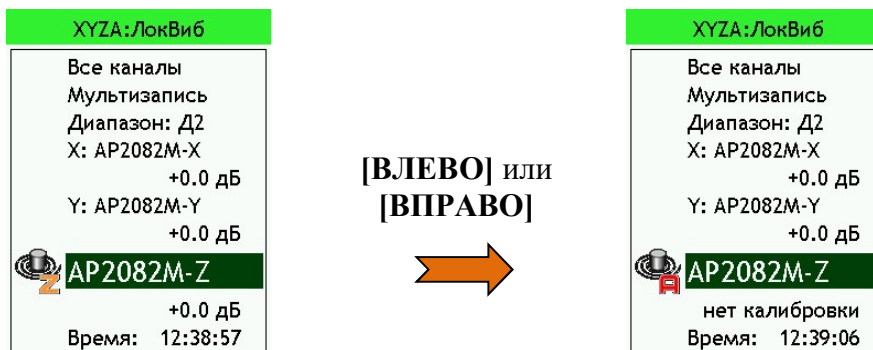
<b>Назначение</b>	Измерение локальной вибрации, воздействующей на человека на рабочих местах, оценка соответствия ручного инструмента требованиям безопасности, общетехнические измерения вибрации в диапазоне частот от 6,3 Гц до 1250 Гц			
<b>Измерительные каналы</b>	Три измерительных канала: X, Y, Z или 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 <sup>*)</sup></b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры - для всех каналов: X, Y, Z (A)</b>	
	1 сек 1 сек Max 1 сек Min	Текущее СКЗ за 1 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	Fh, Wh, Av <sup>**) )</sup>  1/1 октавные (8-1000 Гц)	
	5 сек 5 сек Max 5 сек Min	Текущее СКЗ за 5 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ		
	10 сек 10 сек Max 10 сек Min	Текущее СКЗ за 10 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ		
	Leq	Эквивалентные ускорения	1/3-октавные (6,3-1250 Гц)	
	A(8)	Вибрационная экспозиция за смену		
	<sup>*)</sup> Определение измеряемых параметров см. п.27	Пик	Пиковые ускорения на интервале: 1 с, 5с, 10с, полное время измерения	Fh, Wh, Av <sup>**) )</sup>
	<sup>**) Av – полное ускорение; рассчитывается только для фильтров Fh, Wh</sup>			
<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			



## 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 **D1**, **D2**, **D3**).

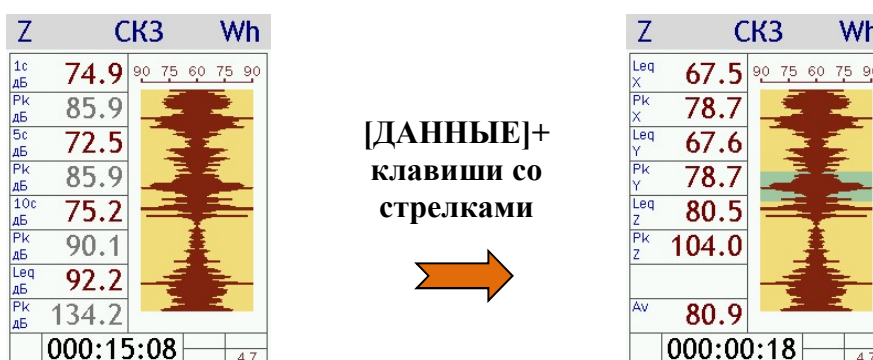
Включение нужного входа осуществляется в меню измерительной программы: выделите строку соответствующего канала и переключите вход клавишей **[ВЛЕВО]** или **[ВПРАВО]**.



## 10.3. 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.



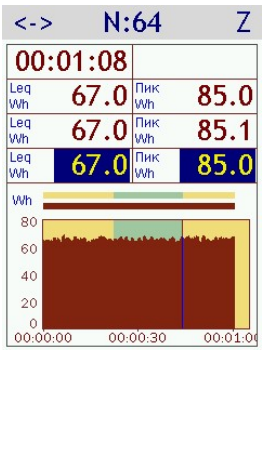
## 10.4. Окна результатов измерений режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»

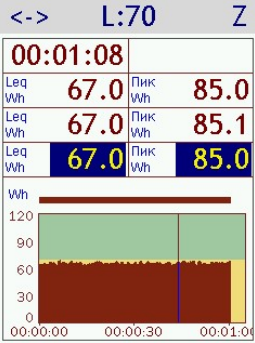
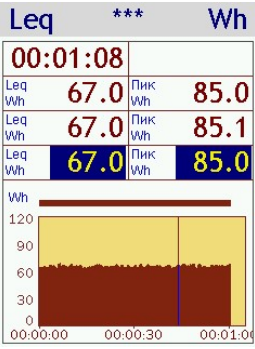
Окно	Доступные клавиши																
<p><b>«График»</b></p> <p>Z 5 сек 1/1</p> <table border="1"> <tr> <td>Гц</td> <td>125</td> <td>Min 1/1</td> <td>52.6</td> </tr> <tr> <td>дБ</td> <td>89.0</td> <td>Max 1/1</td> <td>108.0</td> </tr> <tr> <td>Leq Wh</td> <td>92.3</td> <td>Leq Fh</td> <td>96.8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:15:25</td> <td>Over</td> <td>4.7</td> </tr> </table>	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><b>[ЛКК]</b> – переключение канала X/Y/Z или X/Y/A по циклу</p> <p><b>[СКК]</b> – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/Leq по циклу</p> <p><b>[ПКК]</b> – переключение 1/1 и 1/3-октавные фильтров по циклу</p> <p><b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p><b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – перемещение частотного курсора</p> <p><b>[СТАРТ/СТОП]</b>, <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p><b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p><b>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p><b>[ОК]</b> – перейти в следующее измерительное окно</p> <p><b>[МЕНЮ]</b> - перейти в меню измерительной программы</p> <p><b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – 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														

Окно	Доступные клавиши																														
<p><b>«Все СКЗ и Пик»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Wh</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leq</td> <td>Пик</td> <td>134.2</td> </tr> <tr> <td><b>91.9</b></td> <td>A(8)</td> <td>77.3</td> </tr> <tr> <td>1 сек</td> <td>Пик</td> <td>83.9</td> </tr> <tr> <td><b>73.4</b></td> <td>Max</td> <td>120.2</td> </tr> <tr> <td>5 сек</td> <td>Пик</td> <td>101.9</td> </tr> <tr> <td><b>81.3</b></td> <td>Max</td> <td>113.2</td> </tr> <tr> <td>10 сек</td> <td>Пик</td> <td>101.9</td> </tr> <tr> <td><b>79.7</b></td> <td>Max</td> <td>110.2</td> </tr> <tr> <td>000:16:46</td> <td>Over</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	Wh	дБ	Leq	Пик	134.2	<b>91.9</b>	A(8)	77.3	1 сек	Пик	83.9	<b>73.4</b>	Max	120.2	5 сек	Пик	101.9	<b>81.3</b>	Max	113.2	10 сек	Пик	101.9	<b>79.7</b>	Max	110.2	000:16:46	Over	4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A  [СКК] – цикл Fh/Wh  [ПКК] – цикл дБ и м/с2  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	Wh	дБ																													
Leq	Пик	134.2																													
<b>91.9</b>	A(8)	77.3																													
1 сек	Пик	83.9																													
<b>73.4</b>	Max	120.2																													
5 сек	Пик	101.9																													
<b>81.3</b>	Max	113.2																													
10 сек	Пик	101.9																													
<b>79.7</b>	Max	110.2																													
000:16:46	Over	4.7																													
<p><b>«Все каналы»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Leq</th> <th>Wh</th> <th>м/с2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>Пик</td> <td>12.16E-3</td> </tr> <tr> <td><b>2.30E-3</b></td> <td>A(8)</td> <td>430.33E-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Пик</td> <td>12.16E-3</td> </tr> <tr> <td><b>2.30E-3</b></td> <td>A(8)</td> <td>430.33E-6</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>Пик</td> <td>5.14E+0</td> </tr> <tr> <td><b>39.42E-3</b></td> <td>A(8)</td> <td>7.37E-3</td> </tr> <tr> <td>Av</td> <td>Пик</td> <td>5.14E+0</td> </tr> <tr> <td><b>39.42E-3</b></td> <td>A(8)</td> <td>7.38E-3</td> </tr> <tr> <td>000:16:46</td> <td>Over</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Leq	Wh	м/с2	X	Пик	12.16E-3	<b>2.30E-3</b>	A(8)	430.33E-6	Y	Пик	12.16E-3	<b>2.30E-3</b>	A(8)	430.33E-6	Z	Пик	5.14E+0	<b>39.42E-3</b>	A(8)	7.37E-3	Av	Пик	5.14E+0	<b>39.42E-3</b>	A(8)	7.38E-3	000:16:46	Over	4.7	<p>[ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq  [СКК] – цикл Fh/Wh  [ПКК] – цикл дБ и м/с2  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	Wh	м/с2																													
X	Пик	12.16E-3																													
<b>2.30E-3</b>	A(8)	430.33E-6																													
Y	Пик	12.16E-3																													
<b>2.30E-3</b>	A(8)	430.33E-6																													
Z	Пик	5.14E+0																													
<b>39.42E-3</b>	A(8)	7.37E-3																													
Av	Пик	5.14E+0																													
<b>39.42E-3</b>	A(8)	7.38E-3																													
000:16:46	Over	4.7																													
<p><b>«Все коррекции»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1 сек</th> <th>Min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fh</td> <td>дБ</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td><b>67.0</b> <b>65.5</b></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td><b>67.0</b> <b>65.5</b></td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td><b>78.7</b> <b>67.5</b></td> </tr> <tr> <td>Wh</td> <td>дБ</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td><b>65.0</b> <b>63.1</b></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td><b>65.0</b> <b>63.1</b></td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td><b>73.4</b> <b>58.5</b></td> </tr> <tr> <td>000:16:46</td> <td>Over</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	1 сек	Min	Fh	дБ	X	<b>67.0</b> <b>65.5</b>	Y	<b>67.0</b> <b>65.5</b>	Z	<b>78.7</b> <b>67.5</b>	Wh	дБ	X	<b>65.0</b> <b>63.1</b>	Y	<b>65.0</b> <b>63.1</b>	Z	<b>73.4</b> <b>58.5</b>	000:16:46	Over		4.7	<p>[ЛКК] – не действует  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек  [ПКК] – цикл Min/Max/Пик/Leq  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – не действуют  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min/Max/Пик/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 в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>								
1 сек	Min																														
Fh	дБ																														
X	<b>67.0</b> <b>65.5</b>																														
Y	<b>67.0</b> <b>65.5</b>																														
Z	<b>78.7</b> <b>67.5</b>																														
Wh	дБ																														
X	<b>65.0</b> <b>63.1</b>																														
Y	<b>65.0</b> <b>63.1</b>																														
Z	<b>73.4</b> <b>58.5</b>																														
000:16:46	Over																														
	4.7																														
<p><b>«1/1 октавы»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>1 сек</th> <th>Leq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/1</td> <td>дБ</td> <td>дБ</td> </tr> <tr> <td>8.00</td> <td><b>71.0</b></td> <td><b>86.6</b></td> </tr> <tr> <td>16.0</td> <td><b>69.4</b></td> <td><b>89.7</b></td> </tr> <tr> <td>31.5</td> <td><b>66.6</b></td> <td><b>90.2</b></td> </tr> <tr> <td>63.0</td> <td><b>66.1</b></td> <td><b>88.9</b></td> </tr> <tr> <td>125</td> <td><b>71.1</b></td> <td><b>85.7</b></td> </tr> <tr> <td>250</td> <td><b>73.3</b></td> <td><b>83.1</b></td> </tr> <tr> <td>500</td> <td><b>66.9</b></td> <td><b>84.0</b></td> </tr> <tr> <td>000:16:46</td> <td>Over</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	1 сек	Leq	1/1	дБ	дБ	8.00	<b>71.0</b>	<b>86.6</b>	16.0	<b>69.4</b>	<b>89.7</b>	31.5	<b>66.6</b>	<b>90.2</b>	63.0	<b>66.1</b>	<b>88.9</b>	125	<b>71.1</b>	<b>85.7</b>	250	<b>73.3</b>	<b>83.1</b>	500	<b>66.9</b>	<b>84.0</b>	000:16:46	Over	4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z или X/Y/A  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек  [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 в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p>
Z	1 сек	Leq																													
1/1	дБ	дБ																													
8.00	<b>71.0</b>	<b>86.6</b>																													
16.0	<b>69.4</b>	<b>89.7</b>																													
31.5	<b>66.6</b>	<b>90.2</b>																													
63.0	<b>66.1</b>	<b>88.9</b>																													
125	<b>71.1</b>	<b>85.7</b>																													
250	<b>73.3</b>	<b>83.1</b>																													
500	<b>66.9</b>	<b>84.0</b>																													
000:16:46	Over	4.7																													

Окно	Доступные клавиши
<b>«1/1 октавы»</b> (продолжение)	<b>[МЕНЮ]</b> - перейти в меню измерительной программы <b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)
<b>«Предыстория»</b> 	<b>[ЛКК]</b> – цикл X/Y/Z или X/Y/A <b>[СКК]</b> – цикл СКЗ/Пик <b>[ПКК]</b> – цикл Wh/Fh <b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – изменение временной шкалы графика хронограммы <b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – изменение шкалы уровней графика хронограммы <b>[СТАРТ/СТОП]</b> , <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) <b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи <b>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b> ), см. п.7.10  <b>[ДАННЫЕ]</b> – нажать и удерживать - включить расчет зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии <b>СТОП</b> (п.8.2). При нажатой клавише <b>[ДАННЫЕ]</b> результаты в этом окне относятся только к выделенному участку (к зоне обработки) <b>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ]</b> – изменение положения и размеров зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии <b>СТОП</b>  <b>[ОК]</b> – перейти в следующее измерительное окно <b>[МЕНЮ]</b> - перейти в меню измерительной программы <b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

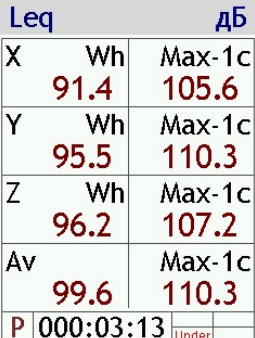
### 10.5. Дополнительные окна представления данных режима «Локальная вибрация ЭФБ-НФ» при вызове из памяти

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<b>[СКК]</b> – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4) <b>[ЛКК]</b> – работает в связке с клавишами <b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> <b>[ПКК]</b> – переключение канала X/Y/Z или X/Y/A по циклу <b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – регулируют масштаб графика хронограммы <b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – перемещают курсор по оси времени <b>[ЛКК]+[ВЛЕВО]</b> , <b>[ЛКК]+[ВПРАВО]</b> – выбор зоны обработки (п.7.11.4) <b>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ]</b> – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4) <b>[ДАННЫЕ]+[СБРОС]</b> – возврат окна к исходному (п.7.11.4) <b>[ДАННЫЕ]+[ОК]</b> – переход в окно результатов обработки выделенной зоны <b>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись в блокнот (п.7.10) <b>[СТАРТ/СТОП]</b> , <b>[СБРОС]</b> , <b>[ЗАПИСЬ]</b> – не действуют <b>[ОК]</b> – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи <b>[МЕНЮ]</b> – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи <b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
 <p>The screenshot shows a window titled «Хронограмма мультizaписи». At the top, there are navigation arrows, a time display 'L:70', and a 'Z' button. Below is a table with columns 'Leq' and 'Пик' (Peak) for 'Wh' (Weighted Average) and 'Wh' (Weighted Average). The values are 67.0 and 85.0, 67.0 and 85.1, and 67.0 and 85.0. Below the table is a graph with a y-axis from 0 to 120 and an x-axis from 00:00:00 to 00:01:00. The graph shows a brown area representing the signal level over time.</p>	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]          [ПКК] – переключение канала X/Y/Z или X/Y/A по циклу          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ЛКК]+[ВВЕРХ], [ЛКК]+[ВНИЗ] – настройка уровня зоны обработки (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны          [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
 <p>The screenshot is identical to the one above, showing the same window with the same data and graph.</p>	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq          [ПКК] – цикл Fh/Wh          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

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

### Окно результатов расчета по зоне обработки окна «Хронограмма мультizaписи»

Окно	Доступные клавиши
 <p>The screenshot shows a window titled «Окно результатов расчета по зоне обработки окна «Хронограмма мультizaписи»». It contains a table with columns 'Leq' and 'дБ' (dB). The rows are X, Y, Z, and Av. The values are 91.4 and 105.6, 95.5 and 110.3, 96.2 and 107.2, and 99.6 and 110.3. At the bottom, there is a time display 'P 000:03:13' and a 'Under' button.</p>	<p>[ЛКК], [СКК] – не действуют          [ПКК] – переключает по циклу дБ и м/с2          [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО], [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ], [ОК] – не действуют          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>



«Сводка групповой записи»	Доступные клавиши																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Leq</th> <th>Wh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean m/c2</td> <td>199.44E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S m/c2</td> <td>15.40E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max m/c2</td> <td>238.20E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Min m/c2</td> <td>163.63E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>1</td> <td>000:00:51 115.5</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>2</td> <td>000:00:38 104.3</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>3</td> <td>000:00:45 106.2</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>4</td> <td>000:00:49 105.7</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>5</td> <td>000:00:50 107.6</td> </tr> </tbody> </table>	Z	Leq	Wh	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	<p>[ЛКК] – переключение канала X/Y/Z или X/Y/A по циклу  [СКК] – не действует  [ПКК] – цикл Fh/Wh  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера  [СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (п.7.11.5)  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)  [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; затем - закрыть окно сводки и файл групповой записи  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	Leq	Wh																													
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																													

## 11. Режим «Вибрация зданий ЭФБ-НФ»

### 11.1. Спецификация режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ»

Назначение	Измерение скорости и ускорения вибрации зданий и сооружений в диапазоне частот от 0,8 Гц до 1250 Гц.		
Измерительные каналы	Четыре измерительных канала: X, Y, Z, A или X, Y, Z, MISC: переключение между каналами A и MISC осуществляется в меню измерительной программы		
Датчики	Виброускорение (акселерометры)		
Поддиапазоны измерений	Переключение диапазонов возможно только для канала A (MISC): Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см. п.3.3.6.5		
Автокалибровка	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Виброускорение»		
Измеряемые параметры *)	Обозначение	Краткое наименование	Фильтры - для всех каналов: X, Y, Z, A (MISC)
	1 сек 1 сек Max 1 сек Min	Текущее СКЗ за 1 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	Fa (виброускорение в полосе частот от 0,8 Гц до 400 Гц), Fv (виброскорость в полосе частот от 0,8 Гц до 400 Гц)
	5 сек 5 сек Max 5 сек Min	Текущее СКЗ за 5 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	
	10 сек 10 сек Max 10 сек Min	Текущее СКЗ за 10 с Максимальное СКЗ Минимальное СКЗ	
	Leq	Эквивалентное ускорение или скорость	1/3-октавные (6,3-1250 Гц) 1/12-октавные (7,29-137,2 Гц)
	Пик	Пиковое ускорение или скорость на	Fa (виброускорение в полосе частот от 0,8 Гц до 400 Гц), Fv

*) Определение измеряемых параметров см. п.27		интервале: 1 с, 5с, 10 с, полное время измерения	(виброскорость в полосе частот от 0,8 Гц до 400 Гц)
<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		

## 11.2. Частотные характеристики

Фильтр **Fa** предназначен для выделения сигнала виброускорения в полосе пропускания 0,8-400 Гц.

При подаче сигнала виброускорения на вход фильтра **Fv** уровень выходного сигнала соответствует уровню виброскорости в полосе частот 0,8-400 Гц.

Амплитудно-частотная характеристика фильтров **Fa**, **Fv** (опорная частота – 80 Гц, при подаче электрического сигнала через адаптеры прямого входа OCT-110-DIR (MIC) и ЭКВ-110 (X, Y, Z, A)):

Частота, Гц	Относительное усиление*, дБ		Пределы допустимых отклонений, дБ
	Fa	Fv	
0,8	-3,7	36,3	±2
1	-1,9	36,1	±2
1,25	-1,0	35,0	±1
1,6	-0,5	33,5	±1
2	-0,3	31,7	±1
2,5	-0,2	29,8	±1
3,15	-0,1	27,9	±1
4	-0,1	25,9	±1
5	-0,1	23,9	±1
6,3	0,0	22,0	±1
8	0,0	20,0	±1
10	0,0	18,0	±1
12,5	0,0	16,0	±1
16	0,0	14,0	±1
20	0,0	12,0	±1
25	0,0	10,0	±1
31,5	0,0	8,0	±1
40	0,0	6,0	±1
50	0,0	4,0	±1
63	0,0	2,0	±1
80	0,0	0,0	±0,3
100	0,0	-2,0	±1
125	-0,1	-4,1	±1
160	-0,1	-6,1	±1
200	-0,2	-8,2	±1



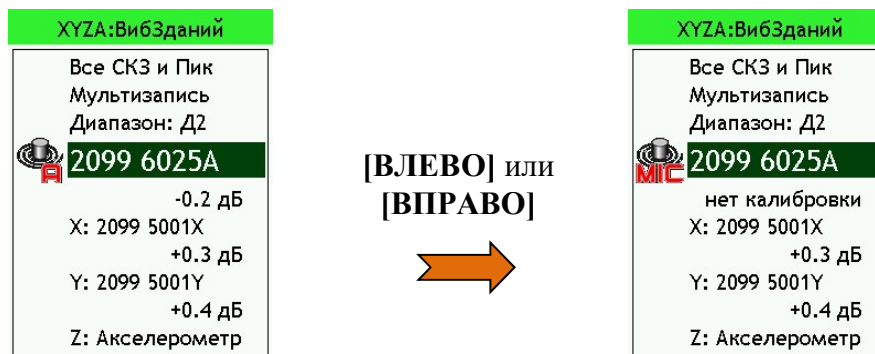
Частота, Гц	Относительное усиление*, дБ		Пределы допустимых отклонений, дБ
	Fa	Fv	
250	-0,5	-10,5	±1
315	-1,5	-13,5	±2
400	-3,2	-16,5	±2
500	-5,7	-18,6	+2; -∞
630	-9,1	-26,9	+2; -∞

\* Относительное усиление фильтра – разность (в дБ) между уровнями сигналов на выходе и на входе.

### 11.3. Переключение входов А и МІС

В зависимости от задачи пользователь может использовать для подачи сигнала на четвертый канал вход А или вход МІС (допускается 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].



### 11.4. Оперативная предыстория в режиме «Вибрация зданий 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.



## 11.5. Окна результатов измерений режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ»

Окно	Доступные клавиши																
<p><b>«График 1/3»</b></p> <p>Z 5 сек 1/3</p>  <table border="1" data-bbox="135 515 391 649"> <tr> <td>Гц</td> <td>1250</td> <td>Мин 1/3</td> <td>41.5</td> </tr> <tr> <td>дБ</td> <td>90.4</td> <td>Мак 1/3</td> <td>90.4</td> </tr> <tr> <td>Leq</td> <td>87.6</td> <td>Пик Fv</td> <td>98.1</td> </tr> <tr> <td>Fa</td> <td>000:00:26</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </table>	Гц	1250	Мин 1/3	41.5	дБ	90.4	Мак 1/3	90.4	Leq	87.6	Пик Fv	98.1	Fa	000:00:26		4.7	<p>[ЛКК] – переключение канала X/Y/Z/A или X/Y/Z/M по циклу</p> <p>[СКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/Leq по циклу</p> <p>[ПКК] – не действует</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</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	1250	Мин 1/3	41.5														
дБ	90.4	Мак 1/3	90.4														
Leq	87.6	Пик Fv	98.1														
Fa	000:00:26		4.7														
<p><b>«График 1/12»</b></p> <p>Z 5 сек 1/12</p>  <table border="1" data-bbox="135 1030 391 1131"> <tr> <td>Гц</td> <td>72.86</td> <td>дБ</td> <td>57.5</td> </tr> <tr> <td>Leq</td> <td>87.2</td> <td>Пик Fv</td> <td>102.9</td> </tr> <tr> <td>Fa</td> <td>000:04:29</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </table>	Гц	72.86	дБ	57.5	Leq	87.2	Пик Fv	102.9	Fa	000:04:29		4.7	<p>[ЛКК] – переключение канала X/Y/Z/A или X/Y/Z/M по циклу</p> <p>[ПКК] – не действует</p> <p>[СКК] – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/Leq 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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</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	72.86	дБ	57.5														
Leq	87.2	Пик Fv	102.9														
Fa	000:04:29		4.7														

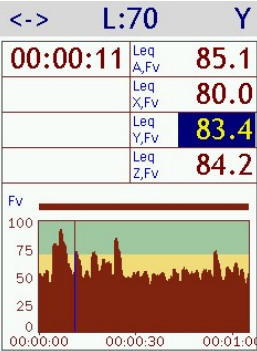
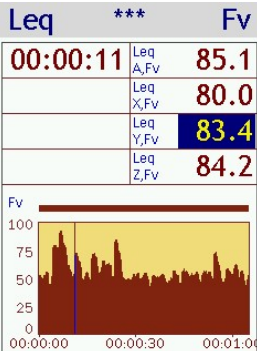
Окно	Доступные клавиши																														
<p><b>«Все СКЗ и Пик»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Fv</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leq</td> <td>Пик</td> <td>102.9</td> </tr> <tr> <td>85.2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 сек</td> <td>Пик</td> <td>59.8</td> </tr> <tr> <td>55.5</td> <td>Мак</td> <td>98.6</td> </tr> <tr> <td>5 сек</td> <td>Пик</td> <td>64.9</td> </tr> <tr> <td>55.0</td> <td>Мак</td> <td>92.9</td> </tr> <tr> <td>10 сек</td> <td>Пик</td> <td>89.8</td> </tr> <tr> <td>72.3</td> <td>Мак</td> <td>91.1</td> </tr> <tr> <td>000:05:19</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	Fv	дБ	Leq	Пик	102.9	85.2			1 сек	Пик	59.8	55.5	Мак	98.6	5 сек	Пик	64.9	55.0	Мак	92.9	10 сек	Пик	89.8	72.3	Мак	91.1	000:05:19		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z/A или X/Y/Z/M                  [СКК] – цикл Fv/Fa                  [ПКК] – цикл дБ и м/с2 (Fa) или цикл дБ и м/с (Fv)                  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]                  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]                  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)                  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10                  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно                  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	Fv	дБ																													
Leq	Пик	102.9																													
85.2																															
1 сек	Пик	59.8																													
55.5	Мак	98.6																													
5 сек	Пик	64.9																													
55.0	Мак	92.9																													
10 сек	Пик	89.8																													
72.3	Мак	91.1																													
000:05:19		4.7																													
<p><b>«Все каналы»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>5 сек</th> <th>Fv</th> <th>м/с</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Пик</td> <td>8.33E-3</td> </tr> <tr> <td>1.32E-3</td> <td>Мак</td> <td>45.83E-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Пик</td> <td>176.24E-6</td> </tr> <tr> <td>77.74E-6</td> <td>Мак</td> <td>298.27E-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Пик</td> <td>54.86E-6</td> </tr> <tr> <td>24.47E-6</td> <td>Мак</td> <td>530.40E-6</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>Пик</td> <td>324.15E-6</td> </tr> <tr> <td>42.94E-6</td> <td>Мак</td> <td>2.21E-3</td> </tr> <tr> <td>000:07:30</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	5 сек	Fv	м/с	A	Пик	8.33E-3	1.32E-3	Мак	45.83E-3	X	Пик	176.24E-6	77.74E-6	Мак	298.27E-6	Y	Пик	54.86E-6	24.47E-6	Мак	530.40E-6	Z	Пик	324.15E-6	42.94E-6	Мак	2.21E-3	000:07:30		4.7	<p>[ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq                  [СКК] – цикл Fv/Fa                  [ПКК] – цикл дБ и м/с2 (Fa) или цикл дБ и м/с (Fv)                  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – дублирует [ЛКК]                  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – дублирует [СКК]                  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)                  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10                  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно                  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
5 сек	Fv	м/с																													
A	Пик	8.33E-3																													
1.32E-3	Мак	45.83E-3																													
X	Пик	176.24E-6																													
77.74E-6	Мак	298.27E-6																													
Y	Пик	54.86E-6																													
24.47E-6	Мак	530.40E-6																													
Z	Пик	324.15E-6																													
42.94E-6	Мак	2.21E-3																													
000:07:30		4.7																													
<p><b>«Все коррекции»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>дБ</th> <th>5 сек</th> <th>Пик</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fa A</td> <td>88.0</td> <td>104.4</td> </tr> <tr> <td>Fa X</td> <td>53.7</td> <td>63.5</td> </tr> <tr> <td>Fa Y</td> <td>52.3</td> <td>73.0</td> </tr> <tr> <td>Fa Z</td> <td>61.8</td> <td>94.4</td> </tr> <tr> <td>Fv A</td> <td>90.2</td> <td>103.8</td> </tr> <tr> <td>Fv X</td> <td>64.0</td> <td>70.9</td> </tr> <tr> <td>Fv Y</td> <td>54.3</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>Fv Z</td> <td>55.7</td> <td>64.5</td> </tr> <tr> <td>000:08:40</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	дБ	5 сек	Пик	Fa A	88.0	104.4	Fa X	53.7	63.5	Fa Y	52.3	73.0	Fa Z	61.8	94.4	Fv A	90.2	103.8	Fv X	64.0	70.9	Fv Y	54.3	62.5	Fv Z	55.7	64.5	000:08:40		4.7	<p>[ЛКК] – не действует                  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек                  [ПКК] – цикл Min/Max/Пик/Leq                  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – не действуют                  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min/Max/Пик/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 в записи                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10                  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно                  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
дБ	5 сек	Пик																													
Fa A	88.0	104.4																													
Fa X	53.7	63.5																													
Fa Y	52.3	73.0																													
Fa Z	61.8	94.4																													
Fv A	90.2	103.8																													
Fv X	64.0	70.9																													
Fv Y	54.3	62.5																													
Fv Z	55.7	64.5																													
000:08:40		4.7																													
<p><b>«1/3 октавы»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>1 сек</th> <th>Leq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/3</td> <td>дБ</td> <td>дБ</td> </tr> <tr> <td>6.30</td> <td>38.6</td> <td>44.8</td> </tr> <tr> <td>8.00</td> <td>40.9</td> <td>47.8</td> </tr> <tr> <td>10.0</td> <td>43.5</td> <td>50.2</td> </tr> <tr> <td>12.5</td> <td>48.1</td> <td>52.5</td> </tr> <tr> <td>16.0</td> <td>48.8</td> <td>55.8</td> </tr> <tr> <td>20.0</td> <td>52.6</td> <td>62.3</td> </tr> <tr> <td>25.0</td> <td>47.6</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>000:01:27</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	1 сек	Leq	1/3	дБ	дБ	6.30	38.6	44.8	8.00	40.9	47.8	10.0	43.5	50.2	12.5	48.1	52.5	16.0	48.8	55.8	20.0	52.6	62.3	25.0	47.6	62.5	000:01:27		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z/A или X/Y/Z/M                  [СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек                  [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 в записи                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10                  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p>
Z	1 сек	Leq																													
1/3	дБ	дБ																													
6.30	38.6	44.8																													
8.00	40.9	47.8																													
10.0	43.5	50.2																													
12.5	48.1	52.5																													
16.0	48.8	55.8																													
20.0	52.6	62.3																													
25.0	47.6	62.5																													
000:01:27		4.7																													

Окно	Доступные клавиши																																																												
	<p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>																																																												
<p><b>«Предыстория»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Fa,CK3</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1с дБ</td> <td>57.1</td> <td>90 75 60 75 90</td> </tr> <tr> <td>Pk дБ</td> <td>72.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5с дБ</td> <td>56.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pk дБ</td> <td>73.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10с дБ</td> <td>80.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pk дБ</td> <td>104.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leq дБ</td> <td>88.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pk дБ</td> <td>143.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:07:31</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Fa,CK3</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leq A</td> <td>85.2</td> <td>90 75 60 75 90</td> </tr> <tr> <td>Pk A</td> <td>104.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leq X</td> <td>52.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pk X</td> <td>64.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leq Y</td> <td>67.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pk Y</td> <td>99.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leq Z</td> <td>88.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pk Z</td> <td>104.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:00:14</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Z	Fa,CK3	дБ	1с дБ	57.1	90 75 60 75 90	Pk дБ	72.9		5с дБ	56.5		Pk дБ	73.9		10с дБ	80.6		Pk дБ	104.0		Leq дБ	88.7		Pk дБ	143.5		000:07:31		4.7	Z	Fa,CK3	дБ	Leq A	85.2	90 75 60 75 90	Pk A	104.7		Leq X	52.8		Pk X	64.8		Leq Y	67.0		Pk Y	99.5		Leq Z	88.6		Pk Z	104.8		000:00:14		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z/A или X/Y/Z/M</p> <p>[СКК] – цикл Fa, Пик/Fv, Пик/Fa, СКЗ/Fv, СКЗ</p> <p>[ПКК] – цикл дБ и м/с2 (Fa) или цикл дБ и м/с (Fv)</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение временной шкалы графика хронограммы</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение шкалы уровней графика хронограммы</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</p> <p>[ДАННЫЕ] – нажать и удерживать - включить расчет зоны обработки оперативной предыстории; только в состоянии СТОП (п.8.2). При нажатой клавише [ДАННЫЕ] результаты в этом окне относятся только к выделенному участку (к зоне обработки)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров зоны обработки оперативной предыстории; 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>
Z	Fa,CK3	дБ																																																											
1с дБ	57.1	90 75 60 75 90																																																											
Pk дБ	72.9																																																												
5с дБ	56.5																																																												
Pk дБ	73.9																																																												
10с дБ	80.6																																																												
Pk дБ	104.0																																																												
Leq дБ	88.7																																																												
Pk дБ	143.5																																																												
000:07:31		4.7																																																											
Z	Fa,CK3	дБ																																																											
Leq A	85.2	90 75 60 75 90																																																											
Pk A	104.7																																																												
Leq X	52.8																																																												
Pk X	64.8																																																												
Leq Y	67.0																																																												
Pk Y	99.5																																																												
Leq Z	88.6																																																												
Pk Z	104.8																																																												
000:00:14		4.7																																																											

### 11.6. Дополнительные окна представления данных режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ» при вызове из памяти

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>&lt;-&gt;</th> <th>N:45</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00:00:11</td> <td>Leq A,Fv</td> <td>85.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq X,Fv</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq Y,Fv</td> <td>83.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq Z,Fv</td> <td>84.2</td> </tr> </tbody> </table> 	<->	N:45	Y	00:00:11	Leq A,Fv	85.1		Leq X,Fv	80.0		Leq Y,Fv	83.4		Leq Z,Fv	84.2	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)</p> <p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]</p> <p>[ПКК] – переключение канала X/Y/Z/A или X/Y/Z/M по циклу</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 (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
<->	N:45	Y														
00:00:11	Leq A,Fv	85.1														
	Leq X,Fv	80.0														
	Leq Y,Fv	83.4														
	Leq Z,Fv	84.2														



«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]          [ПКК] – переключение канала X/Y/Z/A или X/Y/Z/M по циклу [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ЛКК]+[ВВЕРХ], [ЛКК]+[ВНИЗ] – настройка уровня зоны обработки (п.7.11.4)          [ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАнные]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАнные]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны          [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq          [ПКК] – цикл Fv/Fa          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАнные]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

Хронограмма мультizaписи режима «Вибрация зданий ЭФБ-НФ» строится по скорректированному ускорению 1 сек, Fv.

#### Окно результатов расчета по зоне обработки окна «Хронограмма мультizaписи»

Окно	Доступные клавиши																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Leq</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Fv</td> <td>Пик-1с 86.1 100.9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Fv</td> <td>Пик-1с 79.1 97.4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Fv</td> <td>Пик-1с 82.5 103.3</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>Fv</td> <td>Пик-1с 86.2 99.2</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>000:00:14</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Leq		дБ	A	Fv	Пик-1с 86.1 100.9	X	Fv	Пик-1с 79.1 97.4	Y	Fv	Пик-1с 82.5 103.3	Z	Fv	Пик-1с 86.2 99.2	P	000:00:14		<p>[ЛКК], [СКК] – не действуют          [ПКК] – переключает по циклу дБ и м/с          [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО], [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАнные], [ОК] – не действуют          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq		дБ																	
A	Fv	Пик-1с 86.1 100.9																	
X	Fv	Пик-1с 79.1 97.4																	
Y	Fv	Пик-1с 82.5 103.3																	
Z	Fv	Пик-1с 86.2 99.2																	
P	000:00:14																		



«Сводка групповой записи»	Доступные клавиши																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Z</th> <th>Пик</th> <th>Fv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean м/с2</td> <td><b>36.93E-3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S м/с2</td> <td><b>5.41E-3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max м/с2</td> <td><b>48.70E-3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Min м/с2</td> <td><b>24.86E-3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td><b>1</b></td> <td><b>000:00:15 106.2</b></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td><b>2</b></td> <td><b>000:00:12 113.9</b></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td><b>3</b></td> <td><b>000:00:14 119.8</b></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td><b>4</b></td> <td><b>000:00:11 118.7</b></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td><b>5</b></td> <td><b>000:00:15 116.0</b></td> </tr> </tbody> </table>	Z	Пик	Fv	Mean м/с2	<b>36.93E-3</b>		S м/с2	<b>5.41E-3</b>		Max м/с2	<b>48.70E-3</b>		Min м/с2	<b>24.86E-3</b>		-	<b>1</b>	<b>000:00:15 106.2</b>	+	<b>2</b>	<b>000:00:12 113.9</b>	+	<b>3</b>	<b>000:00:14 119.8</b>	+	<b>4</b>	<b>000:00:11 118.7</b>	+	<b>5</b>	<b>000:00:15 116.0</b>	<p>[ЛКК] – переключение канала X/Y/Z/A или X/Y/Z/M по циклу  [СКК] – цикл Leq/Пик  [ПКК] – цикл Fv/Fa  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера  [СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (п.7.11.5)  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)  [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; затем - закрыть окно сводки и файл групповой записи  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Z	Пик	Fv																													
Mean м/с2	<b>36.93E-3</b>																														
S м/с2	<b>5.41E-3</b>																														
Max м/с2	<b>48.70E-3</b>																														
Min м/с2	<b>24.86E-3</b>																														
-	<b>1</b>	<b>000:00:15 106.2</b>																													
+	<b>2</b>	<b>000:00:12 113.9</b>																													
+	<b>3</b>	<b>000:00:14 119.8</b>																													
+	<b>4</b>	<b>000:00:11 118.7</b>																													
+	<b>5</b>	<b>000:00:15 116.0</b>																													

**12. Режим «Виброконтроль ЭФБ-НФ»****12.1. Спецификация режима «Виброконтроль ЭФБ-НФ»**

<b>Назначение</b>	Одновременное измерение по 3 каналам виброускорения, виброскорости и виброперемещения в задаваемых пользователем полосах частот, а также ускорения в 1/3-октавах в диапазоне от 0,8 Гц до 10000 Гц.			
<b>Измерительные каналы</b>	Три канала по входам X, Y, Z			
<b>Датчики</b>	Акселерометры: виброускорение, $m/s^2$ ; ∫(виброускорение): виброскорость, м/с; ∫∫(виброускорение): перемещение, м.			
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Нет			
<b>Автокалибровка</b>	Нет			
<b>Измеряемые параметры *)</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры - для всех каналов: X, Y, Z</b>	
	1 сек 1 сек Мах 1 сек Пик	Текущее СКЗ за 1 с Максимальное СКЗ Пиковое значение	А (виброускорение в заданной полосе частот), V (виброскорость в заданной полосе частот), D (виброперемещение в заданной полосе частот)	
	2 сек 2 сек Мах 2 сек Пик	Текущее СКЗ за 2 с Максимальное СКЗ Пиковое значение		
	5 сек 5 сек Мах 5 сек Пик	Текущее СКЗ за 5 с Максимальное СКЗ Пиковое значение		
	10 сек 10 сек Мах 10 сек Пик	Текущее СКЗ за 10 с Максимальное СКЗ Пиковое значение		
	aT aT Пик	Эквивалентное значение Пиковое значение за полное время измерения		
	CF	Пик-фактор на интервале: 1с, 2с, 5с, 10с или за полное время измерения		
	*) Определение измеряемых параметров см. п.27	2 сек	Текущие уровни виброускорения в дБ с усреднением за 2 с	1/3-октавные фильтры (0.8 Гц – 10 кГц)
		5 сек	Текущие уровни виброускорения в дБ с усреднением за 5 с	
	<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 15$ 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, выборка 24кГц на канал (USB, DOUT)
<b>Расширенные возможности</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность задания фильтров высоких и низких частот;</li> <li>2. Измерение скорости и перемещения вибрации методом интегрирования во временной области с помощью акселерометров;</li> <li>3. Индикация показаний измеряемой величины в дБ или в линейных единицах измерения. При выражении измеряемых величин в дБ используются опорные уровни из карточки датчика в «Диспетчере датчиков». Опорные уровни при заводских настройках для ускорения- <math>10^{-6}</math> м/с<sup>2</sup>, для скорости - <math>50 \times 10^{-9}</math> м/с, для перемещения - <math>10^{-12}</math> м.</li> </ol>

## 12.2. Настройка фильтров ФНЧ и ФВЧ

XYZ:Виброконтроль

График

▶▶ ФНЧ:625Гц

Автозамер

X: 2082 8325 +0.0 дБ

Y: 2082 8325 +0.0 дБ

Z: 2082 8325 -0.1 дБ

Время: 22:33:47

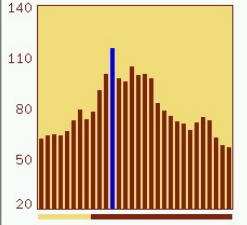
Пользователь может самостоятельно задать полосу частот, в которой будут измерены различные параметры виброскорения, скорости и перемещения. Чтобы выбрать верхнюю границу полосы пропускания, в меню измерительной программы выделите строку **ФНЧ** (фильтр низких частот) клавишами **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]**. Воспользуйтесь клавишами **[ВЛЕВО]**, **[ВПРАВО]**, чтобы выбрать частоту среза **ФНЧ**: 625 Гц, 1.25 кГц, 2.5 кГц, 5 кГц, 10 кГц.

Примечание. В зависимости от выбранного значения, в окне «График» будут отображены различные третьоктавные полосы частот (всего 30 полос, измерение во всех полосах проходит одновременно в любой момент работы прибора), см. таблицу ниже.

Чтобы задать нижнюю границу полосы пропускания, в окне «График» установите **ФВЧ** (фильтр верхних частот). Частота среза этого фильтра может быть выбрана из ряда центральных частот третьоктавных полос. Что бы настроить **ФВЧ** необходимо с помощью клавиш **[ВЛЕВО]**, **[ВПРАВО]** выделить нужную третьоктавную полосу и нажать клавишу **ФВЧ** (средняя контекстная клавиша). При этом в зависимости от настройки **ФНЧ** частотой среза **ФВЧ** могут быть центральные частоты со 2 по 14 полосы в окне «График» (см. таблицу ниже).

<b>ФНЧ</b>	<b>Отображаемый частотный диапазон в окне «График»</b>	<b>Доступные значения ФВЧ</b>
625 Гц	0.8 Гц - 630 Гц	1 Гц - 16 Гц
1.25 кГц	1.6 Гц – 1.25 кГц	2 Гц - 31.5 Гц
2.5 Гц	3.15 Гц – 2.5 кГц	4 Гц - 63 Гц
5 кГц	6.3 Гц - 5 кГц	8 Гц - 125 Гц
10 кГц	12.5 Гц - 10 кГц	16 Гц - 250 Гц

## 12.3. Окна результатов измерений режима «Виброконтроль ЭФБ-НФ»

Окно	Доступные клавиши																												
<p><b>«График»</b></p> <p>Z ФВЧ 5 сек</p>  <table border="1" data-bbox="212 638 459 705"> <tr> <td>Гц</td> <td>160</td> <td>дБ</td> <td>114.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>000:00:30</td> <td></td> <td>4.8</td> </tr> </table>	Гц	160	дБ	114.8		000:00:30		4.8	<p>[ЛКК] – переключение каналов X/Y/Z по циклу  [СКК] – ФВЧ (фильтр высоких частот) – обновление нижней границы исследуемого частотного диапазона  [ПКК] – переключение 2 сек/5 сек по циклу  [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 в записи  [ДААННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>																				
Гц	160	дБ	114.8																										
	000:00:30		4.8																										
<p><b>«Все СКЗ и Пик»</b></p> <p>Z 5 сек лин</p> <table border="1" data-bbox="212 907 459 1176"> <tr> <td>A, м/с<sup>2</sup></td> <td>Пик</td> <td>13.70E+0</td> </tr> <tr> <td>4.91E+0</td> <td>Мак</td> <td>4.92E+0</td> </tr> <tr> <td>V, м/с</td> <td>Пик</td> <td>70.41E-3</td> </tr> <tr> <td>26.48E-3</td> <td>Мак</td> <td>37.43E-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>СФ</td> <td>2.66E+0</td> </tr> <tr> <td>D, м</td> <td>Пик</td> <td>1.92E-3</td> </tr> <tr> <td>835.36E-6</td> <td>Мак</td> <td>1.13E-3</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="212 1176 459 1220"> <tr> <td></td> <td>000:00:28</td> <td></td> <td>4.9</td> </tr> </table>	A, м/с <sup>2</sup>	Пик	13.70E+0	4.91E+0	Мак	4.92E+0	V, м/с	Пик	70.41E-3	26.48E-3	Мак	37.43E-3		СФ	2.66E+0	D, м	Пик	1.92E-3	835.36E-6	Мак	1.13E-3		000:00:28		4.9	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z  [СКК] – цикл 1 сек/2 сек/5 сек/10 сек/аТ  [ПКК] – цикл дБ/лин  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – не активны  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – не активны  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [ДААННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>			
A, м/с <sup>2</sup>	Пик	13.70E+0																											
4.91E+0	Мак	4.92E+0																											
V, м/с	Пик	70.41E-3																											
26.48E-3	Мак	37.43E-3																											
	СФ	2.66E+0																											
D, м	Пик	1.92E-3																											
835.36E-6	Мак	1.13E-3																											
	000:00:28		4.9																										
<p><b>«Все коррекции»</b></p> <p>Z А дБ</p> <table border="1" data-bbox="212 1400 459 1713"> <tr> <td>аТ</td> <td>Пик</td> <td>136.1</td> </tr> <tr> <td>104.9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 сек</td> <td>Пик</td> <td>105.7</td> </tr> <tr> <td>101.2</td> <td>Мак</td> <td>115.8</td> </tr> <tr> <td>2 сек</td> <td>Пик</td> <td>114.0</td> </tr> <tr> <td>101.4</td> <td>Мак</td> <td>113.4</td> </tr> <tr> <td>5 сек</td> <td>Пик</td> <td>114.0</td> </tr> <tr> <td>101.2</td> <td>Мак</td> <td>111.2</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="212 1713 459 1758"> <tr> <td></td> <td>000:09:04</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </table>	аТ	Пик	136.1	104.9			1 сек	Пик	105.7	101.2	Мак	115.8	2 сек	Пик	114.0	101.4	Мак	113.4	5 сек	Пик	114.0	101.2	Мак	111.2		000:09:04		4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z  [СКК] – цикл A/V/D  [ПКК] – цикл дБ/ м/с<sup>2</sup> (для [СКК] = А), дБ/ м/с (для [СКК] = V), дБ/ м (для [СКК] = D)  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – цикл: A/V/D  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [ДААННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
аТ	Пик	136.1																											
104.9																													
1 сек	Пик	105.7																											
101.2	Мак	115.8																											
2 сек	Пик	114.0																											
101.4	Мак	113.4																											
5 сек	Пик	114.0																											
101.2	Мак	111.2																											
	000:09:04		4.7																										
<p><b>«Все каналы»</b></p>	<p>[ЛКК] – цикл 1 сек/2 сек/5 сек/10 сек/аТ  [СКК] – цикл A/V/D  [ПКК] – цикл дБ/ м/с<sup>2</sup> (для [СКК] = А), дБ/ м/с (для [СКК] = V), дБ/ м (для [СКК] = D)  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – не активны  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – цикл: A/V/D  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p>																												

Окно (продолжение)	Доступные клавиши																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>5 сек</th> <th>A</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>Пик</td> <td>119.4</td> </tr> <tr> <td>96.4</td> <td>Мах</td> <td>126.4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Пик</td> <td>130.9</td> </tr> <tr> <td>99.7</td> <td>Мах</td> <td>123.1</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>Пик</td> <td>126.6</td> </tr> <tr> <td>99.2</td> <td>Мах</td> <td>128.4</td> </tr> <tr> <td>Мах</td> <td>Пик</td> <td>130.9</td> </tr> <tr> <td>99.7</td> <td>Мах</td> <td>128.4</td> </tr> <tr> <td>000:17:23</td> <td></td> <td>4.8</td> </tr> </tbody> </table>	5 сек	A	дБ	X	Пик	119.4	96.4	Мах	126.4	Y	Пик	130.9	99.7	Мах	123.1	Z	Пик	126.6	99.2	Мах	128.4	Мах	Пик	130.9	99.7	Мах	128.4	000:17:23		4.8	<p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</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> <p>В нижней строке указаны наибольшие по трём каналам значения. Для каждого параметра (СКЗ, Пик, СКЗ Мах) наибольшее значение определяется индивидуально.</p>
5 сек	A	дБ																													
X	Пик	119.4																													
96.4	Мах	126.4																													
Y	Пик	130.9																													
99.7	Мах	123.1																													
Z	Пик	126.6																													
99.2	Мах	128.4																													
Мах	Пик	130.9																													
99.7	Мах	128.4																													
000:17:23		4.8																													

#### 12.4. Методические замечания об измерении виброскорости и виброперемещения с помощью акселерометра

Для синусоидального сигнала значение виброскорости прямо пропорционален измеряемому виброускорению и обратно пропорционально частоте этого сигнала, а для перемещения – прямо пропорционален ускорению и обратно пропорционален квадрату частоты этого сигнала. Из этого соотношения следует, что чем ниже частота измеряемого сигнала, тем больше будет нижняя граница диапазонов измерений скорости и перемещения.

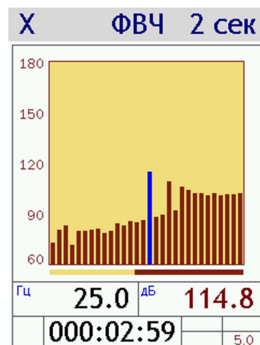
Реальные измеряемые сигналы имеют сложную форму, а в частотной области присутствуют как дискретные составляющие, так и непрерывный спектр, который формируется, в том числе, и собственными шумами прибора. Особенно сильно влияние собственных шумов сказывается на измерениях виброскорости и виброперемещения на низких частотах.

Поэтому что бы увеличить динамический диапазон измерений виброскорости и виброперемещения, необходимо в спектре сигнала в окне «График» найти составляющую полезного измеряемого сигнала с наименьшей частотой и установить частоту среза ФВЧ на 1-2 третьоктавы меньше, чем эта частота. Если найденная составляющая полезного сигнала больше максимально доступной частоты среза ФВЧ, то следует выбрать эту наибольшую частоту среза.

Одновременно с этим следует выбирать как можно меньшее значение для частоты среза ФНЧ, так как это позволит избежать излишнего занижения верхней границы динамического диапазона измерений.

##### Пример

С датчиком вибрации 10 мВ/(м/с<sup>2</sup>) (100 мВ/g) измеряется вибрация механизма, при этом спектр сигнала такой, как на экране прибора в иллюстрации. Наименьшая частота в измеряемой вибрации – 25 Гц. В таблице ниже указаны диапазоны измерений для некоторых ФВЧ (при частоте среза ФНЧ равной 625 Гц):



Частота среза ФНЧ, Гц	Частота среза ФВЧ, Гц	Диапазон измерений СКЗ ускорения <sup>1</sup>	Диапазон измерений СКЗ виброскорости <sup>1</sup>	Диапазон измерений СКЗ перемещения <sup>1</sup>
625 Гц	2 Гц	1x10 <sup>-3</sup> ..150 м/с <sup>2</sup>	0,080..40 мм/с	6,3..10 мкм
	10 Гц	1x10 <sup>-3</sup> ..150 м/с <sup>2</sup>	0,016..40 мм/с	0,3..10 мкм
	16 Гц <sup>2</sup>	1x10 <sup>-3</sup> ..150 м/с <sup>2</sup>	0,010..40 мм/с	0,1..10 мкм

<sup>1</sup> – значения приведены для датчиков типа AP2098-100, AP2037-100, AP2038P-100, AP2082M.

<sup>2</sup> – рекомендуется для вибрации с приведённым выше спектром.



**13. Режим «Шум + Вибрация»****13.1. 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 (M): 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 5 сек Max 5 сек 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 хар-ке F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	A, C, Z / МІС
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на хар-ке S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S	
	Imp, I I Max I Min	Текущий уровень на хар-ке 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 / МІС
	Пик	Пиковые ускорения на интервале: 1 с, 5с, 10с; за полное время измерения; Пиковые уровни звука за полное время измерения	
	<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5$ с	
<b>Виды записи в память</b>	<b>Автозамер, Мультизапись, Запись в блокнот</b>		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT), с темпом 3 замера в секунду		
<b>Расширенные возможности</b>			

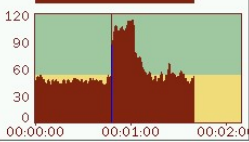
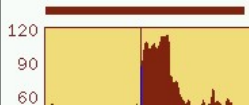
\*) Определение измеряемых параметров см. п.27

## Окна результатов измерений режима «Шум + Вибрация»

Окно	Доступные клавиши																											
<p><b>«Все каналы»</b></p> <p>1 сек <span style="float:right">Slow</span></p> <table border="1"> <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>200В</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	200В	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 каналам X, Y, Z</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</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>
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	200В	4.7																										
<p><b>«Все коррекции»</b></p> <p>Z, дБ 1 сек Leq</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>дБ</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fk</td> <td>99.4</td> <td>81.9</td> </tr> <tr> <td>Fm</td> <td>99.4</td> <td>81.5</td> </tr> <tr> <td>Wb</td> <td>97.0</td> <td>75.9</td> </tr> <tr> <td>Wc</td> <td>94.8</td> <td>76.4</td> </tr> <tr> <td>Wd</td> <td>88.2</td> <td>74.2</td> </tr> <tr> <td>We</td> <td>85.9</td> <td>73.3</td> </tr> <tr> <td>Wj</td> <td>99.3</td> <td>81.3</td> </tr> <tr> <td>000:16:30</td> <td>200В</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>		дБ	дБ	Fk	99.4	81.9	Fm	99.4	81.5	Wb	97.0	75.9	Wc	94.8	76.4	Wd	88.2	74.2	We	85.9	73.3	Wj	99.3	81.3	000:16:30	200В	4.7	<p>[ЛКК] – цикл X/Y/Z</p> <p>[СКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек</p> <p>[ПКК] – цикл Leq/Max/Min</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – прокрутка таблицы вверх или вниз</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Leq/Max/Min внутри 1 сек/ 5 сек/10 сек</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</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>
	дБ	дБ																										
Fk	99.4	81.9																										
Fm	99.4	81.5																										
Wb	97.0	75.9																										
Wc	94.8	76.4																										
Wd	88.2	74.2																										
We	85.9	73.3																										
Wj	99.3	81.3																										
000:16:30	200В	4.7																										

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

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши												
<p>&lt;-&gt; N:43 Z, дБ</p> <table border="1"> <tr> <td>00:00:48</td> <td>Leq дБА</td> <td>47.7</td> </tr> <tr> <td>58.8</td> <td>Пик Wd</td> <td>47.7</td> </tr> <tr> <td>74.7</td> <td>Пик Wd</td> <td>73.4</td> </tr> <tr> <td>62.9</td> <td>Пик Wk</td> <td>90.0</td> </tr> </table>	00:00:48	Leq дБА	47.7	58.8	Пик Wd	47.7	74.7	Пик Wd	73.4	62.9	Пик Wk	90.0	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)</p> <p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]</p> <p>[ПКК] – переключение канала MIC/X/Y/Z по циклу</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 (п.7.11.4)</p> <p>[ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)</p> <p>[ДАнные]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)</p> <p>[ДАнные]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны</p> <p>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
00:00:48	Leq дБА	47.7											
58.8	Пик Wd	47.7											
74.7	Пик Wd	73.4											
62.9	Пик Wk	90.0											

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши												
<p data-bbox="215 360 464 394">&lt;-&gt; L:53 Z,дБ</p> <table border="1" data-bbox="215 398 464 539"> <tr> <td>00:00:48</td> <td>Leq дБА</td> <td>47.7</td> </tr> <tr> <td>Leq Wd</td> <td>58.8</td> <td>Пик Wd 47.7</td> </tr> <tr> <td>Leq Wd</td> <td>74.7</td> <td>Пик Wd 73.4</td> </tr> <tr> <td>Leq Wk</td> <td>62.9</td> <td>Пик Wk 90.0</td> </tr> </table> 	00:00:48	Leq дБА	47.7	Leq Wd	58.8	Пик Wd 47.7	Leq Wd	74.7	Пик Wd 73.4	Leq Wk	62.9	Пик Wk 90.0	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]          [ПКК] – переключение канала МIС/Х/У/З по циклу          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – регулируют масштаб графика хронограммы          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[ОК] – переход в окно результатов обработки выделенной зоны          [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
00:00:48	Leq дБА	47.7											
Leq Wd	58.8	Пик Wd 47.7											
Leq Wd	74.7	Пик Wd 73.4											
Leq Wk	62.9	Пик Wk 90.0											
<p data-bbox="215 981 464 1014">Leq ***</p> <table border="1" data-bbox="215 1019 464 1196"> <tr> <td>00:00:48</td> <td>Leq дБА</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Leq Wd</td> <td>58.8</td> <td>Пик Wd 4</td> </tr> <tr> <td>Leq Wd</td> <td>74.7</td> <td>Пик Wd 7</td> </tr> <tr> <td>Leq Wk</td> <td>62.9</td> <td>Пик Wk 9</td> </tr> </table> 	00:00:48	Leq дБА	4	Leq Wd	58.8	Пик Wd 4	Leq Wd	74.7	Пик Wd 7	Leq Wk	62.9	Пик Wk 9	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)          [ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек/10 сек/Leq (для каналов X, Y, Z) или Slow/Fast/Imp/Leq (для канала МIС)          [ПКК] – цикл Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Wh, Fh, Fk, Fm (для каналов X, Y, Z) или A/Z/C (для канала МIС)          [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки канала          [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени          [ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)          [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)          [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют          [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
00:00:48	Leq дБА	4											
Leq Wd	58.8	Пик Wd 4											
Leq Wd	74.7	Пик Wd 7											
Leq Wk	62.9	Пик Wk 9											

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

#### Окно результатов расчета по зоне обработки окна «Хронограмма мультizaписи»

Окно	Доступные клавиши																				
<table border="1"> <tr> <td>Leq</td> <td>дБ</td> </tr> <tr> <td>X, дБ Wd</td> <td>Max</td> </tr> <tr> <td>104.6</td> <td>109.9</td> </tr> <tr> <td>Y, дБ Wd</td> <td>Max</td> </tr> <tr> <td>100.8</td> <td>106.8</td> </tr> <tr> <td>Z, дБ Wk</td> <td>Max</td> </tr> <tr> <td>106.0</td> <td>111.8</td> </tr> <tr> <td>МIС дБА</td> <td>Max</td> </tr> <tr> <td>66.7</td> <td>72.7</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>000:00:14</td> </tr> </table>	Leq	дБ	X, дБ Wd	Max	104.6	109.9	Y, дБ Wd	Max	100.8	106.8	Z, дБ Wk	Max	106.0	111.8	МIС дБА	Max	66.7	72.7	P	000:00:14	<p>[ЛКК], [СКК], [ПКК] – не действуют          [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО], [ВПРАВО], [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ], [ДАННЫЕ], [ОК] – не действуют          [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи          [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	дБ																				
X, дБ Wd	Max																				
104.6	109.9																				
Y, дБ Wd	Max																				
100.8	106.8																				
Z, дБ Wk	Max																				
106.0	111.8																				
МIС дБА	Max																				
66.7	72.7																				
P	000:00:14																				

## 14. Режим «Ультразвук 40кГц»

### 14.1. Спецификация режима «Ультразвук 40кГц»

<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 измерительный канал на входе MIC			
<b>Датчики</b>	Звуковое давление (микрофоны)			
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см. пп.3.2.5.8, 3.4.5.12			
<b>Автокалибровка</b>	Есть; для автокалибровки выбираются калибраторы из раздела «Звуковое давление»			
<b>Измеряемые параметры <sup>*)</sup></b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры</b>	
	Fast, F F Max F Min	Текущий уровень на хар-ке F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	A, AU, C  1/3-октавы 25-40000 Гц	
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на хар-ке S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S		
	Leq	Эквивалентные уровни		
	*) Определение измеряемых параметров см. п.27	LE	Уровни звуковой экспозиции	A, AU, C
		Pk (Пик)	Пиковые уровни звука	
<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>				





## 15. Режим «Ультразвук 100кГц»

### 15.1. Спецификация режима «Ультразвук 100кГц»

<b>Назначение</b>	Измерение уровней звукового давления (УЗД) и спектров в слышимой и ультразвуковой областях частот до 100 кГц		
<b>Измерительные каналы</b>	Один канал микрофонного входа МС/НФ в режиме НФ (высокочастотный); переход канала МС в режим НФ осуществляется автоматически при запуске измерительной программы		
<b>Датчики</b>	Звуковое давление (Микрофоны)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления); см. пп.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 хар-ке F Максимальный уровень на хар-ке F Минимальный уровень на хар-ке F	А  1/3-октавы 100-100000 Гц
	Slow, S S Max S Min	Текущий уровень на хар-ке S Максимальный уровень на хар-ке S Минимальный уровень на хар-ке S	
	Leq	Эквивалентные уровни	
*) Определение измеряемых параметров см. п.27			
<b>Задержка индикации MAX и MIN</b>	$\tau = 5$ с		
<b>Виды записи в память</b>	Автозамер, Запись в блокнот		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		
<b>Расширенные возможности</b>			

### 15.2. Окна результатов измерений режима «Ультразвук 100кГц»

Окно	Доступные клавиши
<p><b>«График»</b></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 в записи            [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10            [ОК] – перейти в следующее измерительное окно            [МЕНЮ] – перейти в меню измерительной программы            [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

Окно	Доступные клавиши																														
<p data-bbox="261 275 416 304">«Таблица»</p> <table border="1" data-bbox="209 322 470 678"> <thead> <tr> <th data-bbox="209 322 300 360">Д2</th> <th data-bbox="300 322 391 360">Fast</th> <th data-bbox="391 322 470 360">Leq</th> </tr> <tr> <th data-bbox="209 360 300 398">1/3</th> <th data-bbox="300 360 391 398">дБ</th> <th data-bbox="391 360 470 398">дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="209 398 300 436">25000</td> <td data-bbox="300 398 391 436">16.7</td> <td data-bbox="391 398 470 436">16.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 436 300 474">31500</td> <td data-bbox="300 436 391 474">33.8</td> <td data-bbox="391 436 470 474">32.8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 474 300 512">40000</td> <td data-bbox="300 474 391 512">35.4</td> <td data-bbox="391 474 470 512">34.9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 512 300 551">50000</td> <td data-bbox="300 512 391 551">23.3</td> <td data-bbox="391 512 470 551">23.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 551 300 589">63000</td> <td data-bbox="300 551 391 589">19.3</td> <td data-bbox="391 551 470 589">19.2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 589 300 627">80000</td> <td data-bbox="300 589 391 627">20.6</td> <td data-bbox="391 589 470 627">20.6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 627 300 665">100 к</td> <td data-bbox="300 627 391 665">21.3</td> <td data-bbox="391 627 470 665">21.2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 665 300 703">000:00:09</td> <td data-bbox="300 665 391 703"></td> <td data-bbox="391 665 470 703">200В 4.8</td> </tr> </tbody> </table>	Д2	Fast	Leq	1/3	дБ	дБ	25000	16.7	16.5	31500	33.8	32.8	40000	35.4	34.9	50000	23.3	23.0	63000	19.3	19.2	80000	20.6	20.6	100 к	21.3	21.2	000:00:09		200В 4.8	<p data-bbox="501 197 1477 235">[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)</p> <p data-bbox="501 235 831 273">[СКК] – цикл Slow/Fast</p> <p data-bbox="501 273 884 311">[ПКК] – цикл Min/Max/Leq</p> <p data-bbox="501 311 1362 349">[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз</p> <p data-bbox="501 349 1350 387">[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – двойной цикл: Min/Max/Leq внутри</p> <p data-bbox="501 387 632 425">Slow/Fast</p> <p data-bbox="501 425 1474 463">[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p data-bbox="501 463 1382 539">[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p data-bbox="501 539 1318 616">[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</p> <p data-bbox="501 616 1187 654">[ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p> <p data-bbox="501 654 1259 692">[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p data-bbox="501 692 1474 730">[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Д2	Fast	Leq																													
1/3	дБ	дБ																													
25000	16.7	16.5																													
31500	33.8	32.8																													
40000	35.4	34.9																													
50000	23.3	23.0																													
63000	19.3	19.2																													
80000	20.6	20.6																													
100 к	21.3	21.2																													
000:00:09		200В 4.8																													

## 16. Режим «1/3-октавный анализатор MXYZ»

### 16.1. Спецификация режима «1/3-октавный анализатор MXYZ»

<b>Назначение</b>	Спектральный анализ по четырем каналам в диапазоне частот от 0,8 Гц до 20000 Гц																																																						
<b>Измерительные каналы</b>	Четыре канала по входам МІС (обозначение на экране: М), Х, Y, Z или А, Х, Y, Z																																																						
<b>Датчики</b>	<table border="1"> <tr><td colspan="4"><b>Датчики</b></td></tr> <tr><td colspan="4">Звуковое давление</td></tr> <tr><td colspan="4">Па</td></tr> <tr><td colspan="4">Виброускорение</td></tr> <tr><td colspan="2">м/с<sup>2</sup></td><td colspan="2">м</td></tr> <tr><td colspan="4">Виброскорость</td></tr> <tr><td colspan="2">м/с<sup>2</sup></td><td colspan="2">м</td></tr> <tr><td colspan="4">Напряжение</td></tr> <tr><td colspan="2">мВ/с</td><td colspan="2">мВ</td></tr> <tr><td colspan="2">мВ*с</td><td colspan="2">мВ*с<sup>2</sup></td></tr> <tr><td colspan="4">Произвольная</td></tr> <tr><td colspan="2">ЕУ/с</td><td colspan="2">ЕУ</td></tr> <tr><td colspan="2">ЕУ*с</td><td colspan="2">ЕУ*с<sup>2</sup></td></tr> </table>	<b>Датчики</b>				Звуковое давление				Па				Виброускорение				м/с <sup>2</sup>		м		Виброскорость				м/с <sup>2</sup>		м		Напряжение				мВ/с		мВ		мВ*с		мВ*с <sup>2</sup>		Произвольная				ЕУ/с		ЕУ		ЕУ*с		ЕУ*с <sup>2</sup>		<p>Микрофоны: звуковое давление (Па).          Акселерометры: виброускорение (м/с<sup>2</sup>);  <math>\int</math>(виброускорение): виброскорость, м/с;  <math>\int\int</math>(виброускорение): перемещение, мкм.          Велосиметры: виброскорость (м/с);  <math>\int</math>(виброскорость): перемещение, м;  <math>\partial/\partial t</math>(виброскорость): виброускорение, м/с<sup>2</sup>.          Прямой вход по напряжению: напряжение (мВ);  <math>\partial/\partial t</math>(напряжение): мВ/с;  <math>\int</math>(напряжение): мВ x с;  <math>\int\int</math>(напряжение): мВ x с<sup>2</sup>.</p>	
	<b>Датчики</b>																																																						
Звуковое давление																																																							
Па																																																							
Виброускорение																																																							
м/с <sup>2</sup>		м																																																					
Виброскорость																																																							
м/с <sup>2</sup>		м																																																					
Напряжение																																																							
мВ/с		мВ																																																					
мВ*с		мВ*с <sup>2</sup>																																																					
Произвольная																																																							
ЕУ/с		ЕУ																																																					
ЕУ*с		ЕУ*с <sup>2</sup>																																																					
	<table border="1"> <tr><td colspan="4"><b>Датчики</b></td></tr> <tr><td colspan="4">Произвольная</td></tr> <tr><td colspan="2">ЕУ/с</td><td colspan="2">ЕУ</td></tr> <tr><td colspan="2">ЕУ*с</td><td colspan="2">ЕУ*с<sup>2</sup></td></tr> <tr><td colspan="4">Магнитное поле НЧ</td></tr> <tr><td colspan="2">А/м</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="4">Электрич. поле НЧ</td></tr> <tr><td colspan="2">В/м</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="4">Магнитное поле ВЧ</td></tr> <tr><td colspan="2">А/м</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="4">Электрич. поле ВЧ</td></tr> <tr><td colspan="2">В/м</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	<b>Датчики</b>				Произвольная				ЕУ/с		ЕУ		ЕУ*с		ЕУ*с <sup>2</sup>		Магнитное поле НЧ				А/м				Электрич. поле НЧ				В/м				Магнитное поле ВЧ				А/м				Электрич. поле ВЧ				В/м				<p>Произвольный датчик: ЕУ, ЕУ/с, ЕУ x с, ЕУ x с<sup>2</sup>.</p> <p>Антенна (П6-70 и пр.): напряженность магнитного поля (НМП) промчастоты и её гармоник (НЧ), А/м.          Антенна (П6-71 и пр.): напряженность электрического поля (НЭП) промчастоты и её гармоник (НЧ), В/м.          Антенна (П6-70 и пр.): НМП выше 2 кГц (ВЧ), А/м.          Антенна (П6-71 и пр.): НЭП выше 2 кГц (ВЧ), В/м</p>					
<b>Датчики</b>																																																							
Произвольная																																																							
ЕУ/с		ЕУ																																																					
ЕУ*с		ЕУ*с <sup>2</sup>																																																					
Магнитное поле НЧ																																																							
А/м																																																							
Электрич. поле НЧ																																																							
В/м																																																							
Магнитное поле ВЧ																																																							
А/м																																																							
Электрич. поле ВЧ																																																							
В/м																																																							
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления) по входу МІС или А; см. п.3.4.5.12																																																						
<b>Автокалибровка</b>	Нет																																																						
<b>Измеряемые параметры</b> *)	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры</b>  1/3-октавные фильтры (см. п.3.4.5.5)																																																				
	1 сек	Текущие уровни в дБ/лин. ед. изм. с усреднением за 1 с																																																					
	5 сек	Текущие уровни в дБ/лин. ед. изм. с усреднением за 5 с																																																					
	10 сек	Текущие уровни в дБ/лин. ед. изм. с усреднением за 10 с																																																					
*) Определение измеряемых параметров см. п.27	Leq	Эквивалентные уровни в дБ/лин. ед. изм.																																																					
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет и индикация уровней в 1/1-октавных полосах, синтезированных из 1/3-октавных полос;</li> <li>Наложение экранной коррекции на спектральные данные (в</li> </ol>																																																						

(продолжение)	зависимости от типа датчика и единицы измерения); 3. Расчет суммарного уровня внутри выделенной зоны спектра; 4. Использование производных единиц измерения; 5. Индикация показаний измеряемой величины в дБ или в линейных единицах измерения
---------------	---

### 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 ІЕРЕ, ІСР и аналогичной).

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



### 16.3. Выбор единиц измерения в режиме «1/3-октавный анализатор МХУЗ»

В режиме «1/3-октавный анализатор МХУЗ» можно получать спектры не только для основной единицы измерения, но и для вторичных. Например, если в качестве основной единицы выбрано виброускорение, можно получить спектр для уровней виброскорости (м/с) или виброперемещения.



Выделите поле датчика и нажмите **[ОК]**

Выберите единицу измерений клавишами со стрелками. После выбора единицы измерения нажмите **[ОК]** для выбора нужного датчика

Выберите нужный датчик клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите **[ОК]**

## 16.4. Переключение индикации показаний измеряемой величины

В каждом из окон для любой коррекции есть возможность индикации показаний **L** и **Sum** как в дБ, так и в линейных единицах выбранной для данного канала измеряемой величины. Переключение между единицами происходит нажатием комбинацией клавиш **[ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО]**.



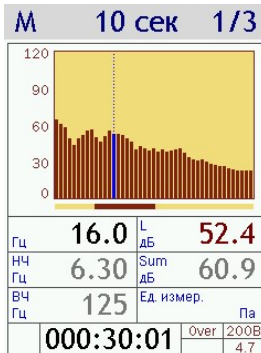
## 16.5. Окна результатов измерений режима «1/3-октавный анализатор МХУЗ»

Окно	Доступные клавиши																
<p><b>«График» с активным курсором</b></p> <p>М 10 сек 1/3</p> <table border="1"> <tr><td>Гц</td><td>16.0</td><td>L</td><td>59.3</td></tr> <tr><td>НЧ</td><td>0.8</td><td>Sum</td><td>68.5</td></tr> <tr><td>ВЧ</td><td>1.25</td><td>Ед. измер.</td><td>Па</td></tr> <tr><td>Гц</td><td>000:25:01</td><td>Over</td><td>200В 4.7</td></tr> </table> <p>(продолжение)</p>	Гц	16.0	L	59.3	НЧ	0.8	Sum	68.5	ВЧ	1.25	Ед. измер.	Па	Гц	000:25:01	Over	200В 4.7	<p><b>[ЛКК]</b> – переключение каналов М/Х/У/З или А/Х/У/З по циклу</p> <p><b>[СКК]</b> – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/Leq</p> <p><b>[ПКК]</b> – переключение экранной коррекции (см. ниже)</p> <p><b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – изменение вертикальной шкалы графика</p> <p><b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – перемещение частотного курсора</p> <p><b>[СТАРТ/СТОП]</b>, <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p><b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p><b>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p><b>[ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО]</b> - переключение по циклу дБ и выбранных линейных единиц измерения</p> <p><b>[ДАнные]</b> – переключить контроль на регулировку зоны суммирования</p> <p><b>[ОК]</b> – не действует</p> <p><b>[МЕНЮ]</b> - перейти в меню измерительной программы</p> <p><b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Гц	16.0	L	59.3														
НЧ	0.8	Sum	68.5														
ВЧ	1.25	Ед. измер.	Па														
Гц	000:25:01	Over	200В 4.7														
<p><b>«График» с активной зоной суммирования</b></p> <p>М 10 сек 1/3</p> <table border="1"> <tr><td>Гц</td><td>16.0</td><td>L</td><td>55.4</td></tr> <tr><td>НЧ</td><td>6.30</td><td>Sum</td><td>69.6</td></tr> <tr><td>ВЧ</td><td>125</td><td>Ед. измер.</td><td>Па</td></tr> <tr><td>Гц</td><td>000:26:45</td><td>Over</td><td>200В 4.7</td></tr> </table>	Гц	16.0	L	55.4	НЧ	6.30	Sum	69.6	ВЧ	125	Ед. измер.	Па	Гц	000:26:45	Over	200В 4.7	<p><b>[ЛКК]</b> – переключение каналов М/Х/У/З или А/Х/У/З по циклу</p> <p><b>[СКК]</b> – переключение 1 сек/5 сек/10 сек/Leq</p> <p><b>[ПКК]</b> – переключение экранной коррекции (см. ниже)</p> <p><b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – растяжение и сжатие зоны суммирования</p> <p><b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – перемещение зоны суммирования по спектру (изменяются параметры <b>НЧ Гц</b> и <b>ВЧ Гц</b>)</p> <p><b>[СТАРТ/СТОП]</b>, <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)</p> <p><b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p><b>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p><b>[ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО]</b> - переключение по циклу дБ и выбранных линейных единиц измерения</p> <p><b>[ДАнные]</b> – переключить контроль на регулировку частотного курсора</p> <p><b>[ОК]</b> – не действует</p>
Гц	16.0	L	55.4														
НЧ	6.30	Sum	69.6														
ВЧ	125	Ед. измер.	Па														
Гц	000:26:45	Over	200В 4.7														



Окно	Доступные клавиши
(продолжение)	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

### 16.6. Описание окон и экранных коррекций режима «1/3-октавный анализатор МІС»



[ПКК] = 1/3: нет экранной коррекции спектральных данных

Гц: частота спектрального курсора

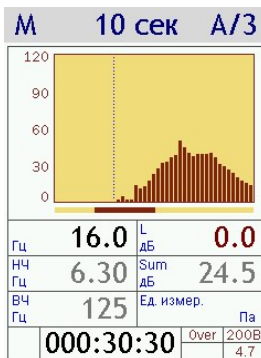
L dB: уровень на частоте курсора в дБ

НЧ Гц: нижняя частотная граница зоны суммирования

ВЧ Гц: верхняя частотная граница зоны суммирования

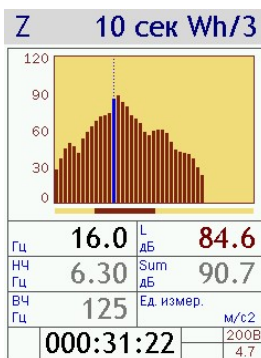
Sum dB: суммарный уровень по зоне суммирования

Ед. измер.: единица измерения



[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/с<sup>2</sup>)



Гц: частота спектрального курсора

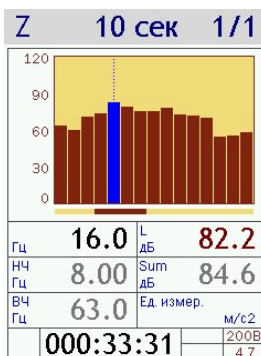
L dB: уровень на частоте курсора в дБ с учетом поправки наложенной частотной коррекции

НЧ Гц: нижняя частотная граница зоны суммирования

ВЧ Гц: верхняя частотная граница зоны суммирования

Sum dB: суммарный уровень по зоне суммирования с учетом поправок наложенной частотной коррекции

Ед. измер.: единица измерения



[ПКК] = 1/1: 1/1-октавный спектр, синтезированный из 1/3-октавного

Гц: частота спектрального курсора

L dB: уровень на частоте курсора в дБ

НЧ Гц: нижняя частотная граница зоны суммирования

ВЧ Гц: верхняя частотная граница зоны суммирования

Sum dB: суммарный уровень по зоне суммирования

Ед. измер.: единица измерения

## 17. Режим «БПФ-анализатор МХУZ»

### 17.1. Спецификация режима «БПФ-анализатор МХУZ»

<b>Назначение</b>	Узкополосный спектральный анализ в диапазоне частот до 48 кГц одновременно по четырем каналам																																																																																									
<b>Измерительные каналы</b>	Четыре канала по входам МІС (обозначение на экране: М), Х, Y, Z или А, X, Y, Z																																																																																									
<b>Датчики</b>	<table border="1"> <tr><td colspan="4"><b>Датчики</b></td></tr> <tr><td colspan="4">Звуковое давление</td></tr> <tr><td>Па</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="4">Виброускорение</td></tr> <tr><td></td><td>м/с<sup>2</sup></td><td>м/с</td><td>м</td></tr> <tr><td colspan="4">Виброскорость</td></tr> <tr><td>м/с<sup>2</sup></td><td>м/с</td><td>м</td><td></td></tr> <tr><td colspan="4">Напряжение</td></tr> <tr><td>мВ/с</td><td>мВ</td><td>мВ*с</td><td>мВ*с<sup>2</sup></td></tr> <tr><td colspan="4">Произвольная</td></tr> <tr><td>EU/с</td><td>EU</td><td>EU*с</td><td>EU*с<sup>2</sup></td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="4"><b>Датчики</b></td></tr> <tr><td colspan="4">Произвольная</td></tr> <tr><td>EU/с</td><td>EU</td><td>EU*с</td><td>EU*с<sup>2</sup></td></tr> <tr><td colspan="4">Магнитное поле НЧ</td></tr> <tr><td></td><td>А/м</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="4">Электрич. поле НЧ</td></tr> <tr><td></td><td>В/м</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="4">Магнитное поле ВЧ</td></tr> <tr><td></td><td>А/м</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="4">Электрич. поле ВЧ</td></tr> <tr><td></td><td>В/м</td><td></td><td></td></tr> </table>	<b>Датчики</b>				Звуковое давление				Па				Виброускорение					м/с <sup>2</sup>	м/с	м	Виброскорость				м/с <sup>2</sup>	м/с	м		Напряжение				мВ/с	мВ	мВ*с	мВ*с <sup>2</sup>	Произвольная				EU/с	EU	EU*с	EU*с <sup>2</sup>	<b>Датчики</b>				Произвольная				EU/с	EU	EU*с	EU*с <sup>2</sup>	Магнитное поле НЧ					А/м			Электрич. поле НЧ					В/м			Магнитное поле ВЧ					А/м			Электрич. поле ВЧ					В/м			<p>Микрофоны: звуковое давление (Па).          Акселерометры: виброускорение (м/с<sup>2</sup>).          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 электрического поля (НЭП НЧ) ниже 2 кГц, В/м.          Антенна: НМП ВЧ выше 2 кГц, А/м.          Антенна: НЭП ВЧ выше 2 кГц, В/м</p>
<b>Датчики</b>																																																																																										
Звуковое давление																																																																																										
Па																																																																																										
Виброускорение																																																																																										
	м/с <sup>2</sup>	м/с	м																																																																																							
Виброскорость																																																																																										
м/с <sup>2</sup>	м/с	м																																																																																								
Напряжение																																																																																										
мВ/с	мВ	мВ*с	мВ*с <sup>2</sup>																																																																																							
Произвольная																																																																																										
EU/с	EU	EU*с	EU*с <sup>2</sup>																																																																																							
<b>Датчики</b>																																																																																										
Произвольная																																																																																										
EU/с	EU	EU*с	EU*с <sup>2</sup>																																																																																							
Магнитное поле НЧ																																																																																										
	А/м																																																																																									
Электрич. поле НЧ																																																																																										
	В/м																																																																																									
Магнитное поле ВЧ																																																																																										
	А/м																																																																																									
Электрич. поле ВЧ																																																																																										
	В/м																																																																																									
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления) по входу МІС																																																																																									
<b>Автокалибровка</b>	Нет																																																																																									
<b>Измеряемые параметры</b>	Узкополосные спектры: 200 линий в полосе частот 187 Гц/ 375 Гц/ 750 Гц / 1,5 кГц / 3 кГц / 6 кГц / 12 кГц / 24 кГц / 48 кГц																																																																																									
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ZOOM: 4, 8, 16, 32</li> <li>2. Расчет суммарного уровня внутри выделенной зоны спектра</li> <li>3. Гармонический курсор</li> </ol>																																																																																									

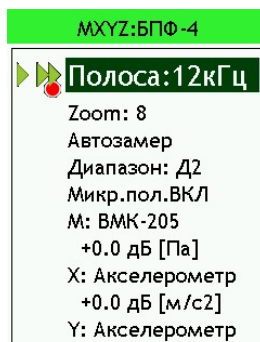
### 17.2. Переключение входов МІС и А

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 IERE, ICP и аналогичной).

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



### 17.3. Особенности меню измерительной программы «БПФ-анализатор МХУZ»



В первой строке меню пользователь выбирает **Полосу** БПФ-анализа. Во второй строке назначается параметр увеличения спектрального разрешения **ZOOM**.

Для изменения значений в полях **Полоса** и (или) **ZOOM** выделите соответствующую строку клавишами **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]** и воспользуйтесь клавишами **[ВЛЕВО]**, **[ВПРАВО]**.

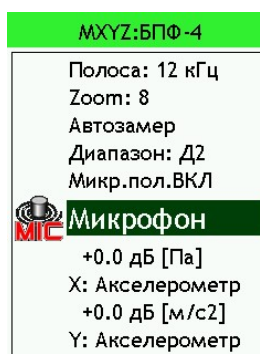
Чтобы увидеть параметры обзорного БПФ-анализа (анализа в полной полосе) или БПФ-анализа с увеличенным разрешением (**ZOOM**) при выбранных настройках, выделите поле **Полоса** или, соответственно, **ZOOM** и нажмите клавишу **[ОК]**.



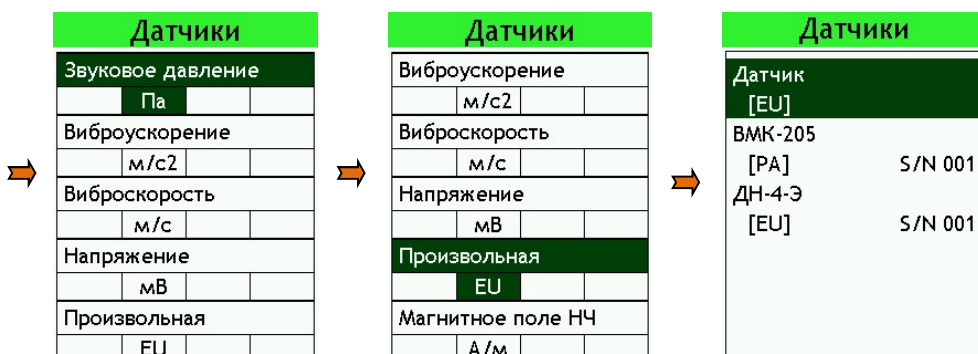
Появляется окно **БПФ ИНФО**:

- **Линий** – количество спектральных линий, выводимых на экран.
- **Диапазон** – разница между частотами верхней и нижней отображаемых линий.
- **Окно** – количество точек во временном окне БПФ.
- **Выборка** – частота выборки.
- **Перекрытие** – процент перекрытия временных окон БПФ.
- **Усреднение** – количество усреднений для текущего спектра (СКЗ).
- **ЭШЛ** – эффективная ширина линии.

### 17.4. Выбор единиц измерения в режиме «БПФ-анализатор МХУZ»



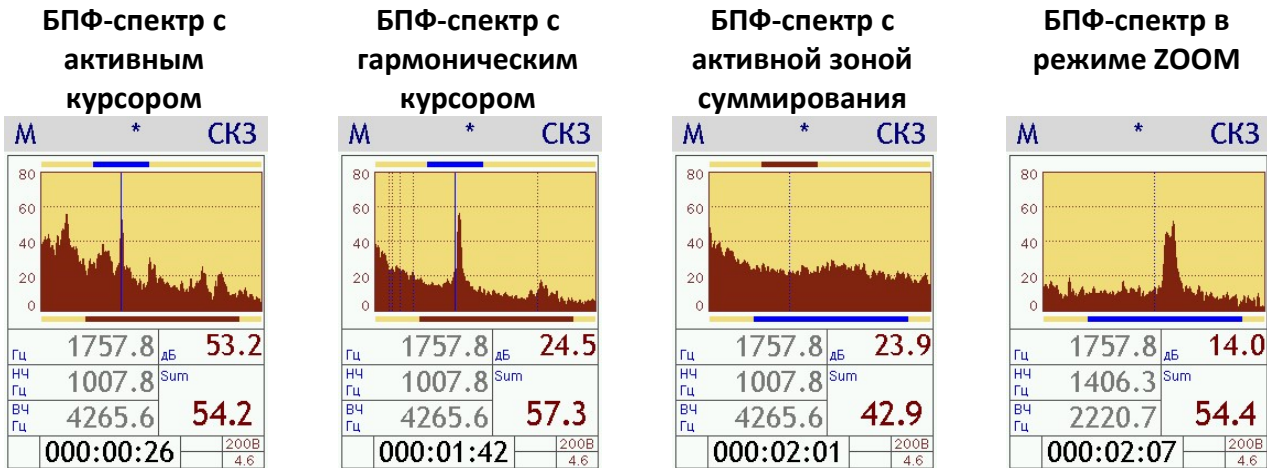
Выделите поле датчика и нажмите **[ОК]**



Выберите единицу измерений клавишами со стрелками. После выбора единицы измерения нажмите **[ОК]** для выбора нужного датчика

Выберите нужный датчик клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите **[ОК]**

## 17.5. Окна результатов измерений режима «БПФ-анализатор МХУЗ»



**Гц** частота курсора на графике  
**НЧ Гц** нижняя граница зоны суммирования  
**ВЧ Гц** верхняя граница зоны суммирования

**дБ** уровень на частоте курсора  
**Sum** суммарный уровень для зоны суммирования

### Функции клавиш в окнах результатов измерений

[ЛКК] – выбор канала М/Х/У/З или А/Х/У/З.

[СКК] – включение и выключение гармонических курсоров (обновляет гармонические курсоры для каждого нового положения курсора).

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

[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.

[ДАННЫЕ] (краткое нажатие) – переключить клавиши со стрелками на регулировку зоны суммирования или назад на перемещение частотного курсора.

[ДАННЫЕ] (удерживать)+[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – в окне с активным курсором быстрое передвижение курсора по спектру соответственно вправо и влево: одно нажатие – один пик (пиком в данном случае считается линия, уровень в которой больше, чем в двух соседних линиях справа и в двух соседних слева).

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

[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи.

[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии **СТОП**), см. п.7.10.

[ОК] – включить 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).

## 18. Режим «БПФ-вибро АXYZ»

### 18.1. Спецификация режима «БПФ-Вибро АXYZ»

<b>Назначение</b>	Узкополосный спектральный анализ вибрационного сигнала в диапазоне частот до 24 кГц по одному каналу
<b>Измерительные каналы</b>	Один из каналов А, X, Y или Z
<b>Датчики</b>	Акселерометры: виброускорение (м/с <sup>2</sup> ); ∫(виброускорение): виброскорость, мм/с; ∫∫(виброускорение): перемещение, мкм.
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Переключение диапазонов возможно только для канала А: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления)
<b>Автокалибровка</b>	Нет
<b>Изменяемые параметры</b>	Узкополосные спектры: 200 / 400 / 800 линий в полосе частот 187 Гц / 375 Гц / 750 Гц / 1,5 кГц / 3 кГц / 6 кГц / 12 кГц / 24 кГц
<b>Виды записи в память</b>	Автозамер спектральный, запись в блокнот
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду
<b>Расширенные возможности</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. БПФ спектр виброускорения, виброскорости (интегрирование в частотной области), виброперемещения (двойное интегрирование в частотной области) – спектрально усредненные / глобально усредненные (Leq).</li> <li>2. Индикация измеряемых величин в линейных и логарифмических единицах (по выбору пользователя)</li> <li>3. Гармонический курсор.</li> <li>4. Разметка оси частот в герцах, RPM (об/мин) или в порядках оборотной частоты (задается пользователем) и визуализация гармонических составляющих.</li> <li>5. Разметка порядков полос.</li> <li>6. Расчет суммарного значения внутри выделенной зоны спектра.</li> <li>7. Выбор процента перекрытия временных окон БПФ: 50% / 75% / 87.5%.</li> <li>8. Выбор количества линий спектра БПФ: 200, 400, 800.</li> <li>9. Выбор типа временного окна БПФ: Вишнякова (модифицированное Флар-Тор (ISO 18431)), прямоугольное, Ханна.</li> <li>10. Выбор времени спектрального усреднения БПФ спектра.</li> </ol>

### 18.2. Список обозначений

<b>ОЧ</b>	опорная частота
<b><math>f_{оч}</math></b>	значение опорной частоты (ОЧ), Гц
<b><math>D</math></b>	делитель опорной частоты
<b>Кэфф. полосы</b>	коэффициент полосы
<b><math>K_x</math></b>	коэффициент полосы порядка <b>X</b> . Доступно пять порядков полос.
<b><math>f_{полосаX}</math></b>	значение центральной частоты полосы порядка <b>X</b> , Гц/RPM/порядки оборотной частоты



RPM	количество оборотов в минуту (Rounds Per Minute)
Об. част., ОбЧ	оборотная частота
$f_{обч}$	значение оборотной частоты

### 18.3. Особенности меню измерительной программы «БПФ-вибро АXYZ»

<p>МXYZ:БПФ-вибро</p> <p>Полоса: 24 кГц Автозамер Z: Акселерометр +0.0 дБ [м/с]</p> <p><b>Диапазон: Д2</b></p> <p>Разметка в Гц Перекрытие: 75% Линий: 200 Окно: Ханна Усредн.: 5 сек</p>	<p>Во второй строке меню пользователь выбирает <b>Полосу</b> БПФ-анализа.</p> <p>В седьмой строке назначается <b>разметка</b> оси частот – в Гц, PRM, оборотной частоте (задается пользователем).</p> <p>В восьмой строке назначается процент <b>перекрытия</b> временных окон БПФ: 50% / 75% / 87.5%*.</p> <p>В девятой строке назначается количество спектральных <b>линий</b>, выводимых на экран: 200 / 400 / 800.</p> <p>В десятой строке назначается тип временного <b>окна</b> БПФ: Вишнякова**, Ханна, прямоугольное.</p> <p>В одиннадцатой строке задается время <b>усреднения</b> БПФ спектра: 1 сек / 2 сек / 5 сек / 10 сек / 20 сек / 30 сек / 60 сек / 120 сек / 180 сек.</p> <p>Для изменения значений в указанных полях выделите соответствующую строку клавишами <b>[ВВЕРХ]</b>, <b>[ВНИЗ]</b> и воспользуйтесь клавишами <b>[ВЛЕВО]</b>, <b>[ВПРАВО]</b>. Чтобы задать оборотную частоту, выберите в седьмой строке «Об. част.», нажмите клавишу <b>[ОК]</b>. В режиме редактирования задайте нужную частоту клавишами <b>[ВВЕРХ]</b>, <b>[ВНИЗ]</b>.</p>
---	---

#### \*Примечание.

Параметры в строках **Полоса**, **Перекрытие**, **Линий**, **Окно** зависят друг от друга, поэтому выбор одного параметра может исключать выбор некоторых значений другого. Ниже в таблице приведены возможные комбинации данных параметров.

		Полоса			187 Гц			375 Гц		
Тип окна	Перекрытие	50%	75%	87.5%	50%	75%	87.5%	50%	75%	87.5%
	Линий									
Окно Вишнякова	200									
	400									
	800									
Окно Ханна	200									
	400									
	800									
Прямоугольное окно	200									
	400									
	800									

		Полоса	750 Гц, 1.5 кГц, 3 кГц, 6 кГц, 12 кГц, 24 кГц		
Тип окна	Перекрытие		50%	75%	87.5%
	Линий				
Окно Вишнякова	200				
	400				
	800				
Окно Ханна	200				
	400				
	800				
Прямоугольное окно	200				
	400				
	800				

**\*\*Примечание.** При одновременном задании количества линий, равного 800, и выборе окна Вишнякова, эффективная ширина линии не уменьшается в два раза, как это происходит при выборе окна Ханна и прямоугольного окна. Она остается такой, как и при 400 линиях. Поэтому выбор 800 линий в окне Вишнякова не увеличивает спектральное разрешение, но увеличивает масштаб изображения спектра по оси частот и уменьшает шаг перемещения курсоров.

Чтобы увидеть параметры обзорного БПФ-анализа (анализа в полной полосе) при выбранных настройках, в первой строке выберите **БПФ ИНФО** и нажмите клавишу [OK].

м/с2	
Линий: 400	
Диапазон: 2343.75 Гц	
Окно: Вишнякова	
2048 тчк	
Выборка: 6000.0 Гц	
Перекрытие: 87.50 %	
Усреднение: 48	
ЭШЛ: 11.97 Гц	
000:11:08	4.8

Появляется окно **БПФ ИНФО**:

- **Линий** – количество спектральных линий, выводимых на экран.
- **Диапазон** – разница между частотами верхней и нижней отображаемых линий.
- **Окно** – тип окна, количество точек во временном окне БПФ.
- **Выборка** – частота выборки.
- **Перекрытие** – процент перекрытия временных окон БПФ.
- **Усреднение** – количество усреднений для текущего спектра (СКЗ).
- **ЭШЛ** – эффективная ширина линии.

**Функции клавиш в окне БПФ ИНФО.**

[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – цикл м/с2 / мм/с / мкм (выбор единицы измерения, для которой будет получен БПФ спектр)

#### 18.4. Логика работы с полосами различных порядков и гармоническим курсором.

В режиме «БПФ-Вибро АХУЗ» предусмотрена опция задания полос пяти порядков (первого, второго, третьего, четвертого и пятого). Полоса характеризуется значением своей центральной частоты ( $f_{\text{полосах}}$ ) и «шириной» (то есть количеством линий анализа, сумма результатов в которых формирует результат измерения в этой полосе). Определение полосы заданного порядка близко к определению гармоник опорной частоты. Но в отличие от последней, центральная частота полосы может быть кратна не только опорной частоте, но и её субгармоникой порядка  $D$ . Разметка гармонического курсора, напротив, показывает субгармоники и гармоники опорной частоты. В общем случае полосы различных порядков могут не совпасть с разметкой гармонического курсора.

Формулы для расчета значений центральных частот полос отличаются при выборе разметки в Гц, RPM и порядках оборотной частоты.

### Окно «Полосы», разметка в Гц

Делитель ОЧ	Опорная частота, Гц
6	134.77
Кэфф.полосы	Полоса1, Гц
4	89.84
Кэфф.полосы	Полоса2, Гц
9	202.15
Кэфф.полосы	Полоса3, Гц
12	269.53
Кэфф.полосы	Полоса4, Гц
6	134.77
Кэфф.полосы	Полоса5, Гц
24	539.06

Значения центральных частот полос при выборе разметки в Гц (RPM) рассчитываются по формуле:

$$f_{\text{полоса } X} = \frac{K_X f_{\text{ОЧ}}}{D},$$

где  $K_X$  – коэффициент полосы с номером  $X$ ,  $f_{\text{ОЧ}}$  – значение опорной частоты (ОЧ) в Гц (RPM),  $D$  – делитель ОЧ.

Например, в окне слева для полосы третьего порядка **Полоса 3:**

$$K_X = 12, f_{\text{ОЧ}} = 134.77 \text{ Гц}, D = 6$$

### Окно «Полосы», разметка в порядках оборотной частоты

Делитель ОЧ	Опорная частота, Гц
2	100.00
Кэфф.полосы	Полоса1, ОбЧ
1	0.250
Кэфф.полосы	Полоса2, ОбЧ
2	0.500
Кэфф.полосы	Полоса3, ОбЧ
3	0.750
Кэфф.полосы	Полоса4, ОбЧ
4	1.000
Кэфф.полосы	Полоса5, ОбЧ
5	1.250

При выборе разметки в порядках оборотной частоты значения центральных частот полос (ОбЧ) рассчитываются по формуле:

$$f_{\text{полоса } X} = \frac{K_X f_{\text{ОЧ}}}{D f_{\text{ОбЧ}}},$$

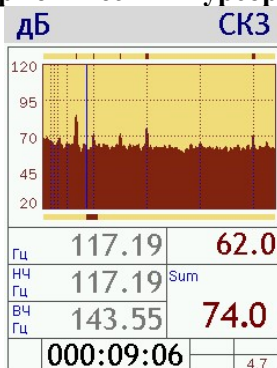
где  $K_X$  – коэффициент полосы с номером  $X$ ,  $f_{\text{ОЧ}}$  – значение опорной частоты в Гц,  $f_{\text{ОбЧ}}$  – значение оборотной частоты, заданной пользователем в меню,  $D$  – делитель ОЧ.

Например, в окне слева для полосы второго порядка **Полоса 2:**

$$K_X = 2, f_{\text{ОЧ}} = 100 \text{ Гц}, f_{\text{ОбЧ}} = 200 \text{ Гц}, D = 6$$

Вторая характеристика полосы определенного порядка – «ширина» на экране прибора.

### БПФ-спектр с гармоническим курсором



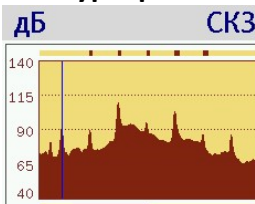
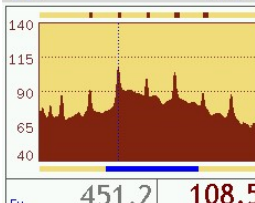
В верхней строке навигации над гармоническим курсором отображаются полосы пяти заданных порядков. При этом отображаются только те полосы, центральные частоты которых меньше верхней границы выбранной полосы в меню.

В зависимости от соотношения  $K_X/D$  полосы разного порядка рассчитываются как сумма по разному числу линий БПФ. Принцип формирования (расчёта значения) полос разного порядка описан в таблице ниже. В зависимости от числа суммируемых линий анализа БПФ различается ширина маркера полосы порядка.

В таблице ниже показано, как от отношения  $K_X/D$ , типа окна и количества линий БПФ зависит «ширина» полосы порядка  $X$ , выраженная в числе суммируемых линий анализа БПФ.

Тип окна	окно Ханна, прямоугольное окно			окно Вишнякова		
	200	400	800	200	400	800
Число линий на экране						
$K_X/D < 2$			1			1
$2 \leq K_X/D \leq 4$			3			5
$K_X/D > 4$			5			9

## 18.5. Окна результатов измерений режима «БПФ-вибро АХУZ»

Окно «БПФ»	Доступные клавиши												
<p><b>БПФ-спектр с активным курсором</b></p>  <table border="1" data-bbox="207 571 462 716"> <tr> <td>Гц</td> <td>152.3</td> <td>91.4</td> </tr> <tr> <td>НЧ</td> <td>210.9</td> <td>Sum</td> </tr> <tr> <td>ВЧ</td> <td>615.2</td> <td>111.8</td> </tr> <tr> <td>Гц</td> <td>000:09:34</td> <td>4.8</td> </tr> </table>	Гц	152.3	91.4	НЧ	210.9	Sum	ВЧ	615.2	111.8	Гц	000:09:34	4.8	<p><b>[ЛКК]</b> – цикл дБ / лин.ед. Переключение отображения результатов измерений в логарифмическом или линейном масштабе</p> <p><b>[СКК]</b> – включение и выключение гармонических курсоров (обновляет гармонические курсоры для каждого нового положения курсора, не активна в окне управления зоной суммирования)</p> <p><b>[ПКК]</b> – цикл Leq (спектры, усредненные за всё время измерения) / СКЗ (текущее)</p> <p><b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – изменение вертикальной шкалы графика в окнах с активным частотным курсором; сжатие растяжение зоны суммирования – в окнах с активной зоной суммирования</p> <p><b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> – перемещение частотного курсора - в окнах с активным частотным курсором; перемещение зоны суммирования по спектру - в окнах с активной зоной суммирования</p>
Гц	152.3	91.4											
НЧ	210.9	Sum											
ВЧ	615.2	111.8											
Гц	000:09:34	4.8											
<p><b>БПФ-спектр с гармоническим курсором</b></p>  <table border="1" data-bbox="207 1086 462 1232"> <tr> <td>Гц</td> <td>152.3</td> <td>90.8</td> </tr> <tr> <td>НЧ</td> <td>210.9</td> <td>Sum</td> </tr> <tr> <td>ВЧ</td> <td>615.2</td> <td>112.5</td> </tr> <tr> <td>Гц</td> <td>000:06:31</td> <td>4.8</td> </tr> </table>	Гц	152.3	90.8	НЧ	210.9	Sum	ВЧ	615.2	112.5	Гц	000:06:31	4.8	<p><b>[ДАННЫЕ]</b> (краткое нажатие) – переключить клавиши со стрелками на регулировку зоны суммирования или назад на перемещение частотного курсора</p> <p><b>[ДАННЫЕ]</b> (удерживать) + <b>[ВВЕРХ]</b> и <b>[ВНИЗ]</b> – в окне с активным курсором быстрое передвижение курсора по спектру соответственно вправо и влево: одно нажатие – один пик (пиком в данном случае считается линия, уровень в которой больше, чем в двух соседних линиях справа и в двух соседних слева)</p> <p><b>[ДАННЫЕ]</b> (удерживать) + <b>[ВЛЕВО]</b> и <b>[ВПРАВО]</b> - в окне с активным курсором перемещение окна просмотра по спектру</p> <p><b>[СТАРТ/СТОП]</b>, <b>[СБРОС]</b> – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9).</p>
Гц	152.3	90.8											
НЧ	210.9	Sum											
ВЧ	615.2	112.5											
Гц	000:06:31	4.8											
<p><b>БПФ-спектр с активной зоной суммирования</b></p>  <table border="1" data-bbox="207 1590 462 1736"> <tr> <td>Гц</td> <td>451.2</td> <td>108.5</td> </tr> <tr> <td>НЧ</td> <td>386.7</td> <td>Sum</td> </tr> <tr> <td>ВЧ</td> <td>873.0</td> <td>111.6</td> </tr> <tr> <td>Гц</td> <td>000:10:58</td> <td>4.8</td> </tr> </table>	Гц	451.2	108.5	НЧ	386.7	Sum	ВЧ	873.0	111.6	Гц	000:10:58	4.8	<p><b>[ЗАПИСЬ]</b> – начать запись в память (п.7.8) поставить маркер в записи</p> <p><b>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]</b> – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>) (п.7.10)</p> <p><b>[ОК]</b> – перейти в следующее измерительное окно</p> <p><b>[МЕНЮ]</b> - перейти в меню измерительной программы</p> <p><b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Гц	451.2	108.5											
НЧ	386.7	Sum											
ВЧ	873.0	111.6											
Гц	000:10:58	4.8											

Гц/RPM/Обч

положение курсора на графике

уровень/значение на частоте курсора

НЧ

нижняя граница зоны

общий уровень

Гц/RPM/Обч

суммирования

Sum

(значение) для зоны суммирования

ВЧ

верхняя граница зоны

Гц/RPM/Обч

суммирования

Окно «Уровни»	Доступные клавиши																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ДБ</th> <th>Полосы</th> <th>Leq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Полоса1, Гц</td> <td>304.69</td> <td>87.6</td> </tr> <tr> <td>Полоса2, Гц</td> <td>457.03</td> <td>104.7</td> </tr> <tr> <td>Полоса3, Гц</td> <td>609.38</td> <td>89.4</td> </tr> <tr> <td>Полоса4, Гц</td> <td>761.72</td> <td>98.4</td> </tr> <tr> <td>Полоса5, Гц</td> <td>914.06</td> <td>81.7</td> </tr> <tr> <td>Опорная частота, Гц</td> <td colspan="2">152.34</td> </tr> <tr> <td></td> <td>000:13:37</td> <td>4.8</td> </tr> </tbody> </table>	ДБ	Полосы	Leq	Полоса1, Гц	304.69	87.6	Полоса2, Гц	457.03	104.7	Полоса3, Гц	609.38	89.4	Полоса4, Гц	761.72	98.4	Полоса5, Гц	914.06	81.7	Опорная частота, Гц	152.34			000:13:37	4.8	<p>[ЛКК] – цикл дБ / лин.ед. Переключение отображения результатов измерений в логарифмическом или линейном масштабе</p> <p>[СКК] – перейти в окно «Полосы»</p> <p>[ПКК] – цикл Leq (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), поставить маркер в записи</p> <p>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</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>
ДБ	Полосы	Leq																							
Полоса1, Гц	304.69	87.6																							
Полоса2, Гц	457.03	104.7																							
Полоса3, Гц	609.38	89.4																							
Полоса4, Гц	761.72	98.4																							
Полоса5, Гц	914.06	81.7																							
Опорная частота, Гц	152.34																								
	000:13:37	4.8																							

**дБ/лин. ед.**

уровень/значение сигнала в децибелах/лин. ед. в полосе X. При этом, если полоса состоит из нескольких линий, выводимых на экран, то рассчитывается суммарный уровень/значение этих линий.

**Полоса X**

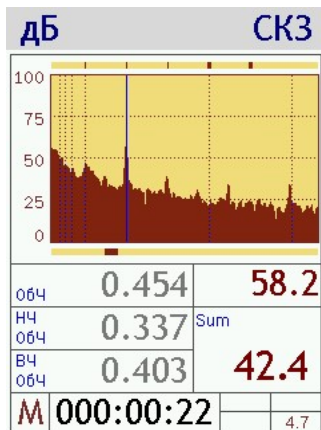
**Опорная частота**

центральная частота полосы в Гц/RPM/ОбЧ одного из пяти порядков величина, используемая для расчета центральных частот полос каждого из порядков (см. описание окна «Полосы»).

Окно «Полосы»	Доступные клавиши																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Делитель, ОбЧ</th> <th>Опорная частота, Гц</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>152.34</td> </tr> <tr> <th>Кэфф.полосы</th> <th>Полоса1, Гц</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>304.69</td> </tr> <tr> <th>Кэфф.полосы</th> <th>Полоса2, Гц</th> </tr> <tr> <td>3</td> <td>457.03</td> </tr> <tr> <th>Кэфф.полосы</th> <th>Полоса3, Гц</th> </tr> <tr> <td>4</td> <td>609.38</td> </tr> <tr> <th>Кэфф.полосы</th> <th>Полоса4, Гц</th> </tr> <tr> <td>5</td> <td>761.72</td> </tr> <tr> <th>Кэфф.полосы</th> <th>Полоса5, Гц</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>914.06</td> </tr> </tbody> </table>	Делитель, ОбЧ	Опорная частота, Гц	1	152.34	Кэфф.полосы	Полоса1, Гц	2	304.69	Кэфф.полосы	Полоса2, Гц	3	457.03	Кэфф.полосы	Полоса3, Гц	4	609.38	Кэфф.полосы	Полоса4, Гц	5	761.72	Кэфф.полосы	Полоса5, Гц	6	914.06	<p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение значения коэффициента полосы или делителя опорной частоты в выделенной строке</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по строкам; изменение значения цифрового поля в режиме редактирования</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>[ОК] – перейти в режим редактирования выделенного поля</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в окно «Уровни»</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Делитель, ОбЧ	Опорная частота, Гц																								
1	152.34																								
Кэфф.полосы	Полоса1, Гц																								
2	304.69																								
Кэфф.полосы	Полоса2, Гц																								
3	457.03																								
Кэфф.полосы	Полоса3, Гц																								
4	609.38																								
Кэфф.полосы	Полоса4, Гц																								
5	761.72																								
Кэфф.полосы	Полоса5, Гц																								
6	914.06																								



## 18.6. Особенности работы с файлами типа Автозамер на экране прибора



При открытии 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 (memory) прибора. Справа от символа **M** указано, к какому моменту записи относятся эти данные.

Одновременное нажатие клавиш **[ДААННЫЕ]+[ВПРАВО]/[ВЛЕВО]** окне «БПФ-спектр» с активным курсором или «БПФ-спектр» с гармоническим курсором позволяет переходить по шагам автозамера вперед / назад.

Одновременное нажатие клавиш **[ДААННЫЕ]+[ВПРАВО]/[ВЛЕВО]** в окне «БПФ-спектр с активной зоной суммирования» позволяет перемещать окно просмотра по спектру.

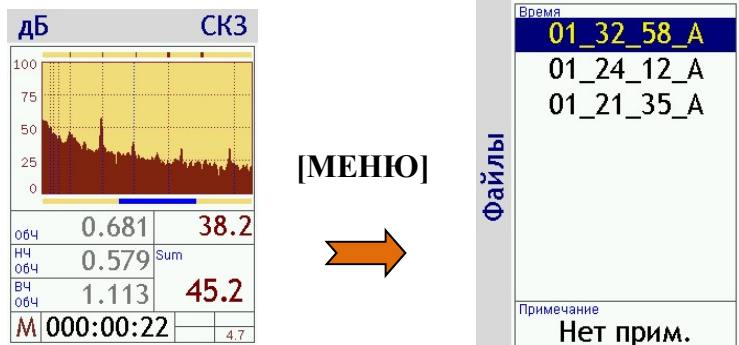
Для шагов, помеченных при записи маркером, цвет символа **M** меняется на более яркий - **M**.

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

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

Одновременное нажатие клавиш **[ДААННЫЕ]+[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.



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

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

<b>Назначение</b>	Спектральный анализ в диапазоне частот от 102,9 Гц до 9716 Гц		
<b>Измерительные каналы</b>	Один измерительный канал на входе МІС		
<b>Датчики</b>	Произвольный датчик: EU, EU/с, EU x с, EU x с2		
<b>Автокалибровка</b>	Нет		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления) по входу МІС; см. п.3.4.5.12		
<b>Измеряемые параметры *)</b>  *) Определение измеряемых параметров см. п.27	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры</b>
	Fast, F F Max	Текущий уровень на хар-ке F Максимальный уровень на хар-ке F	1/12-октавы 102,9-9716 Гц
	Leq	Эквивалентные уровни в дБ	
<b>Задержка индикации МАХ</b>	$\tau = 5$ с		
<b>Виды записи в память</b>	Автозамер, Запись в блокнот		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		

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

Окно	Доступные клавиши																								
<p><b>«График спектра»</b></p>  <p>Д3 Fast 1/12</p> <p>Гц 102.9 Leq дБ 38.7 дБ 28.3 Max дБ 60.1 000:04:47 Over 200B 4.7</p>	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений 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), поставить маркер в записи [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10 [ОК] – переключение в следующее окно представления данных [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>																								
<p><b>«Таблица 1/12»</b></p>  <p>Д2 Fast Max</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1/12</th> <th>дБ</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6879</td><td>19.0</td><td>60.3</td></tr> <tr><td>7286</td><td>22.1</td><td>64.3</td></tr> <tr><td>7718</td><td>21.3</td><td>61.8</td></tr> <tr><td>8175</td><td>19.7</td><td>47.6</td></tr> <tr><td>8660</td><td>18.4</td><td>46.4</td></tr> <tr><td>9173</td><td>19.2</td><td>49.6</td></tr> <tr><td>9716</td><td>17.8</td><td>62.3</td></tr> </tbody> </table> <p>000:06:42 Over 200B 4.7</p>	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	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ) [СКК] – не действует [ПКК] – цикл Max/Leq [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по таблице вверх или вниз [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – цикл Max/Leq [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9) [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10 [ОК] – перейти в следующее измерительное окно [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p>
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																							

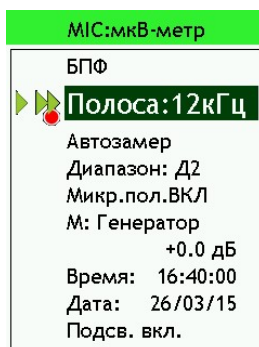
<b>Окно</b>	<b>Доступные клавиши</b>
	<b>[ВКЛ/ВЫКЛ]</b> – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

## 20. Режим «Микровольтметр МІС»

### 20.1. 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 измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления) по входу МІС
Автокалибровка	Нет
Измеряемые параметры	Текущие (СКЗ (Fast)) 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 / 24 кГц / 48 кГц
Виды записи в память	Автозамер, Запись в блокнот
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

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



В первой строке пользователь выбирает вид окна измерений: **Вольтметр** или **БПФ**.

Во второй строке меню пользователь выбирает полосу БПФ-анализа.

Для изменения значений в поле **Полоса** выделите соответствующую строку клавишами **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]** и воспользуйтесь клавишами **[ВЛЕВО]**, **[ВПРАВО]**.

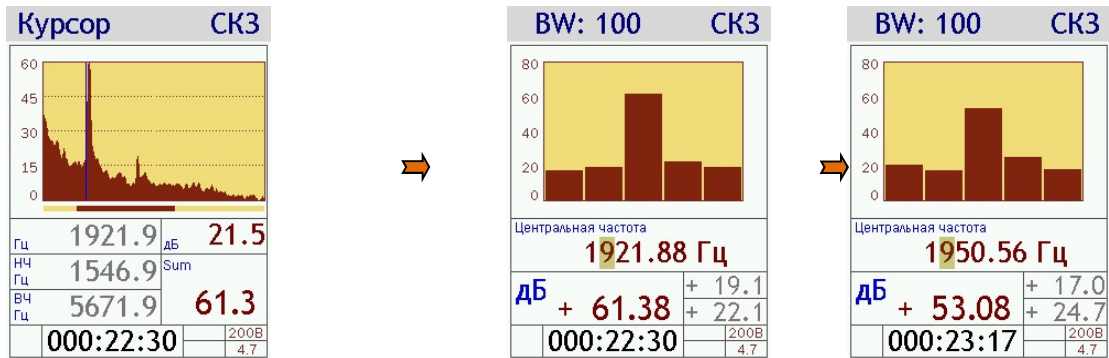
Чтобы увидеть параметры обзорного БПФ-анализа (анализа в полной полосе) при выбранных настройках, выделите поле **Полоса** и нажмите клавишу **[ОК]**.



Появляется окно **БПФ ИНФО**:

- **Линий** – количество спектральных линий, выводимых на экран.
- **Диапазон** – разница между частотами верхней и нижней отображаемых линий.
- **Окно** – количество точек во временном окне БПФ.
- **Выборка** – частота выборки.
- **Перекрытие** – процент перекрытия временных окон БПФ.
- **Усреднение** – количество усреднений для текущего спектра (СКЗ).
- **ЭШЛ** – эффективная ширина линии.

### 20.3. Автоматическое определение частоты пика



Установите в обзорном спектре частотный курсор примерно на тот пик, который вас интересует (клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] или - для быстрого перемещения по спектру - одновременным нажатием клавиш [ДАнные] (удерживать)+ [ВВЕРХ] или [ВНИЗ]). Затем нажмите одновременно [ДАнные]+[ОК].

Прибор переходит в окно вольтметра, в котором центральная частота соответствует частоте курсора. Одновременное нажатие клавиш [ДАнные]+[ОК] (с последовательным уменьшением ширины полосы селекции **BW**) подстраивает центральную частоту вольтметра так, чтобы она соответствовала истинной частоте сигнала. Для стационарных сигналов погрешность алгоритма определения частоты не превышает **0,01 Гц** либо  $f_c \times 10^{-5}$  (выбрать наибольшее), где  $f_c$  – центральная частота в герцах.

### 20.4. Окна результатов измерений режима «Микровольтметр МІС»

#### Окно «БПФ»



- Гц** частота курсора на графике
- дБ** уровень на частоте курсора
- НЧ Гц** нижняя граница зоны суммирования
- Sum** суммарный уровень для зоны суммирования
- ВЧ Гц** верхняя граница зоны суммирования

#### Функции клавиш в окнах результатов измерений

- [ЛКК] – переключить клавиши со стрелками на регулировку зоны суммирования или назад на перемещение частотного курсора.
- [СКК] – включение и выключение гармонических курсоров (обновляет гармонические курсоры для каждого нового положения курсора).
- [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 - в окнах с активным частотным курсором; перемещение зоны суммирования по спектру - в окне с активной зоной суммирования.

[**ДАННЫЕ**] (краткое нажатие) – переключить клавиши со стрелками на регулировку зоны суммирования или назад на перемещение частотного курсора.

[**ДАННЫЕ**] (удерживать)+[**ВВЕРХ**] и [**ВНИЗ**] – в окне с активным курсором быстрое передвижение курсора по спектру соответственно вправо и влево: одно нажатие – один пик (пиком в данном случае считается линия, уровень в которой больше, чем в двух соседних линиях справа и в двух соседних слева).

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

[**ЗАПИСЬ**] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи.


[**ДАННЫЕ**]+[**ЗАПИСЬ**] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии **СТОП**), см. п.7.10.

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

[**ОК**] – перейти в окно «**Вольтметр**».

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

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

Окно «Вольтметр»	Доступные клавиши
	<p>[<b>ЛКК</b>] – изменяет ширину полосы селекции <b>BW</b> вниз от 100 до 1.0 Гц  [<b>СКК</b>] – изменяет ширину полосы селекции <b>BW</b> вверх от 1.0 до 100 Гц  [<b>ПКК</b>] – цикл Leq (усреднение за всё время измерения) / СКЗ (текущее)  [<b>ВВЕРХ</b>] и [<b>ВНИЗ</b>] – изменение значения в выделенном разряде центральной частоты  [<b>ВЛЕВО</b>] и [<b>ВПРАВО</b>] – перемещение маркера выделения по разрядам центральной частоты  [<b>СТАРТ/СТОП</b>], [<b>СБРОС</b>] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)  [<b>ЗАПИСЬ</b>] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи  [<b>ДАННЫЕ</b>]+[<b>ЗАПИСЬ</b>] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10  [<b>ОК</b>] – перейти в окно «<b>БПФ</b>»  [<b>ДАННЫЕ</b>]+[<b>ВВЕРХ</b>], [<b>ДАННЫЕ</b>]+[<b>ВНИЗ</b>] – изменение масштаба вертикальной шкалы графика  [<b>ДАННЫЕ</b>]+[<b>ОК</b>] – уточнить частоту (п.20.3)  [<b>МЕНЮ</b>] - перейти в меню измерительной программы  [<b>ВКЛ/ВЫКЛ</b>] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

**BW** ширина полосы селекции.

**Центральная частота** центральная частота полосы селекции. Полосе селекции на графике соответствует средний столбик. Боковые столбики соответствуют соседним полосам с шагом, равным ширине полосы селекции.

**дБ** уровень напряжения в полосе селекции. Справа от него показаны уровни напряжения в соседних полосах (верхнее число соответствует левому соседу; нижнее число – правому соседу).

## 21. Режим «Микровольтметр HF»

### 21.1. 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 МПС/HF. Переключение измерительного тракта в режим HF осуществляется автоматически при запуске измерительной программы. Вход $\square$ может использоваться для автоматического определения частоты TTL-сигналов
<b>Датчики</b>	Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления) по входу МПС
<b>Автокалибровка</b>	Нет
<b>Изменяемые 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, Запись в блокнот</b>
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду
<b>Расширенные возможности</b>	Задание опорной частоты вручную или по внешнему TTL-сигналу

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

Окно «Вольтметр»	Доступные клавиши																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>BW:1k</b></td> <td><b>Leq,дБ</b></td> </tr> <tr> <td>Полоса1, Гц</td> <td>10000.00 +</td> <td>16.91</td> </tr> <tr> <td>Полоса2, Гц</td> <td>20000.00 +</td> <td>9.75</td> </tr> <tr> <td>Полоса3, Гц</td> <td>30000.00 +</td> <td>6.94</td> </tr> <tr> <td>Полоса4, Гц</td> <td>40000.00 +</td> <td>6.45</td> </tr> <tr> <td>Полоса5, Гц</td> <td>50000.00 +</td> <td>6.44</td> </tr> <tr> <td>Опорная частота, Гц</td> <td colspan="2">100000.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>000:00:34</td> <td>Over 200B 4.7</td> </tr> </table>	<b>BW:1k</b>		<b>Leq,дБ</b>	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 200B 4.7	<p>[ЛКК] – изменяет ширину полосы селекции <b>BW</b> вниз от 1000 до 2.0 Гц</p> <p>[СКК] – изменяет ширину полосы селекции <b>BW</b> вверх от 2.0 до 1000 Гц</p> <p>[ПКК] – цикл Leq (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), поставить маркер в записи</p> <p>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</p> <p>[ОК] – перейти в окно «Частоты»</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
<b>BW:1k</b>		<b>Leq,дБ</b>																							
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 200B 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»).

Окно «Частоты»		Доступные клавиши	
<b>Ручная ОЧ</b>		<p>[ЛКК] – переключает режим определения опорной частоты:  <b>Ручная ОЧ / Авто ОЧ</b>            [СКК] – аналогична [ЛКК]            [ПКК] – осуществляет переход из режима <b>Авто ОЧ</b> в режим <b>Ручная ОЧ</b> с удержанием ([Захват]) величины опорной частоты, измеренной автоматически            [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по строкам; изменение значения цифрового поля в режиме редактирования            [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение значения коэффициента полосы или делителя опорной частоты в выделенной строке            [СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений (п.7.9)            [ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи            [ОК] – перейти в режим редактирования выделенного поля            [МЕНЮ] - перейти в окно «Вольтметр»            [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>	
Делитель ОЧ	Опорная частота, Гц		
10	1000.00		
Кэфф.полосы	Полоса1, Гц		
1	100.00		
Кэфф.полосы	Полоса2, Гц		
2	200.00		
Кэфф.полосы	Полоса3, Гц		
3	300.00		
Кэфф.полосы	Полоса4, Гц		
4	400.00		
Кэфф.полосы	Полоса5, Гц		
5	500.00		
<b>Авто ОЧ    Захват</b>			
Делитель ОЧ	Опорная частота, Гц		
10	1000.00		
Кэфф.полосы	Полоса1, Гц		
1	100.00		
Кэфф.полосы	Полоса2, Гц		
2	200.00		
Кэфф.полосы	Полоса3, Гц		
3	300.00		
Кэфф.полосы	Полоса4, Гц		
4	400.00		
Кэфф.полосы	Полоса5, Гц		
5	500.00		

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  $\square$ .

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.

## 22. Режим «Микровольтметр ЕН»

### 22.1. Спецификация режима «Микровольтметр ЕН»

<b>Назначение</b>	Измерения уровней напряжения на выходе антенных преобразователей П6-70, П6-71 и их модификаций, а также соответствующих уровней напряженности магнитного и (или) электрического поля в диапазоне до 500 кГц с учетом калибровочных параметров используемой антенны
<b>Измерительные каналы</b>	Один измерительный канал на входе МС/НФ.
<b>Датчики</b>	Прямой вход по напряжению: напряжение, мВ Антенна магнитная измерительная П6-70 и её модификации Антенна электрическая измерительная П6-71 и её модификации
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три поддиапазона измерения (Д1 – наименее чувствительный, Д2, Д3)
<b>Автокалибровка</b>	Нет
<b>Изменяемые параметры</b>	Текущие (СКЗ) и усредненные за полное время измерения (Leq) уровни напряжения или напряженности поля в селективных полосах частот шириной от 0,47 Гц до 1000 Гц с центральной частотой до 550 кГц
<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

### 22.2. Окно настройки режима

<p><b>ЕН:мкВ-метр</b></p> <p>Вольтметр Автозамер Диапазон: Д2 Режим ВЧ</p> <p> <b>Антенна</b></p> <p>+0.0 дБ [А/м] ВЧ: Антенна +0.0 дБ [А/м] Част.корр.:+ 0 ppm Время: 15:37:59</p>	<p><b>Вольтметр</b> – выбор типа окна представления данных (единственный) <b>Автозамер</b> – тип автоматической записи в память (единственный) <b>Диапазон</b> – выбор диапазона измерений (Д1, Д2, Д3) <b>Режим</b> – выбор частотного диапазона ( 44 кГц / 550 кГц) <b>Генератор/Антенна...</b> - выбор первичного преобразователя - прямой вход по напряжению (Генератор, единица измерений Напряжение, мВ), НЧ: выбор низкочастотных калибровочных настроек антенны (из картотек Магнитное поле НЧ, А/м или Электрическое поле НЧ, В/м), ВЧ: выбор высокочастотных калибровочных настроек антенны (из картотек Магнитное поле ВЧ, А/м или Электрическое поле ВЧ, В/м) <b>Част.корр.:</b> приборная коррекция центральной частоты</p>
--	--

Выбор первичного преобразователя

#### Прямой вход по напряжению

<p><b>ЕН:мкВ-метр</b></p> <p>Вольтметр Автозамер Диапазон: Д2 Режим ВЧ</p> <p> <b>Антенна</b></p> <p>+0.0 дБ [А/м] ВЧ: Антенна +0.0 дБ [А/м] Част.корр.:+ 0 ppm Время: 15:37:59</p>	[OK]	<p><b>Датчики</b></p> <p>Виброскорость м/с</p> <p><b>Напряжение</b> мВ</p> <p>Произвольная EU</p> <p>Магнитное поле НЧ А/м</p> <p>Электрич. поле НЧ В/м</p>	[OK]	<p><b>Датчики</b></p> <p>Генератор [мВ]</p>	[OK]	<p><b>ЕН:мкВ-метр</b></p> <p>Вольтметр Автозамер Диапазон: Д2 Режим ВЧ</p> <p> <b>Генератор</b></p> <p>+0.0 дБ [мВ] Част.корр.:+ 0 ppm Время: 15:56:26 Дата: 16/03/20 Подсв. вкл.</p>
--	------	---	------	---	------	--

Выбрать пункт меню и нажать [OK]

Выбрать «Напряжение, мВ» и нажать [OK]

Выбрать нужный источник и нажать [OK]

## Выбор электрической антенны (внимание: при использовании антенны необходимо отдельно выбирать калибровочные настройки типа НЧ и ВЧ)

ЕН:мкВ-метр
Вольтметр
Автозамер
Диапазон: D2
Режим ВЧ
<b>Генератор</b>
+0.0 дБ [мВ]
Част.кор.:+ 0 ppm
Время: 15:56:26
Дата: 16/03/20
Подсв. вкл.

Выбрать пункт меню и нажать [OK]

Датчики
Напряжение
мВ
Произвольная
EU
Магнитное поле НЧ
A/м
<b>Электрич. поле НЧ</b>
V/м
Магнитное поле ВЧ
A/м

Выбрать «Электрич.поле НЧ, В/м» и нажать [OK]

Датчики
Антенна
[В/м]

Выбрать нужную антенну и нажать [OK]

ЕН:мкВ-метр
Вольтметр
Автозамер
Диапазон: D2
Режим НЧ
НЧ: Антенна
+0.0 дБ [В/м]
<b>Антенна</b>
+0.0 дБ [В/м]
Част.кор.:+ 0 ppm
Время: 14:52:38

Выбрать пункт для ВЧ настроек и нажать [OK]

Датчики
Антенна
[В/м]

Выбрать нужную антенну и нажать [OK]

## Выбор магнитной антенны

ЕН:мкВ-метр
Вольтметр
Автозамер
Диапазон: D2
Режим ВЧ
<b>Генератор</b>
+0.0 дБ [мВ]
Част.кор.:+ 0 ppm
Время: 15:56:26
Дата: 16/03/20
Подсв. вкл.

Выбрать пункт меню и нажать [OK]

Датчики
Напряжение
мВ
Произвольная
EU
<b>Магнитное поле НЧ</b>
A/м
Электрич. поле НЧ
V/м
Магнитное поле ВЧ
A/м

Выбрать «Электрич.поле НЧ, В/м» и нажать [OK]

Датчики
Антенна
[A/м]

Выбрать нужную антенну и нажать [OK]

ЕН:мкВ-метр
Вольтметр
Автозамер
Диапазон: D2
Режим ВЧ
<b>Антенна</b>
+0.0 дБ [A/м]
ВЧ: Антенна
+0.0 дБ [A/м]
Част.кор.:+ 0 ppm
Время: 16:04:53

Выбрать пункт для ВЧ настроек и нажать [OK]

Датчики
Антенна
[A/м]

Выбрать нужную антенну и нажать [OK]

**Примечание:** если надо вместо электрической (магнитной) антенны выбрать другой тип первичного преобразователя (генератор или магнитную (электрическую антенну), то это следует в пункте меню НЧ:...

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

Окно «Вольтметр»	Доступные клавиши																
<table border="1"> <tr><td>BW: 4.7 10 сек</td></tr> <tr><td>СКЗ +0.00 дБ</td></tr> <tr><td>A/м 0.000000</td></tr> <tr><td>Leq +0.00 дБ</td></tr> <tr><td>A/м 0.000000</td></tr> <tr><td>Центральная частота</td></tr> <tr><td>400000.00 Гц</td></tr> <tr><td>000:00:00 4.8</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>BW: 100 2 сек</td></tr> <tr><td>СКЗ +0.00 дБ</td></tr> <tr><td>мВ 0.000000</td></tr> <tr><td>Leq +0.00 дБ</td></tr> <tr><td>мВ 0.000000</td></tr> <tr><td>Центральная частота</td></tr> <tr><td>500000.00 Гц</td></tr> <tr><td>000:00:00 4.8</td></tr> </table>	BW: 4.7 10 сек	СКЗ +0.00 дБ	A/м 0.000000	Leq +0.00 дБ	A/м 0.000000	Центральная частота	400000.00 Гц	000:00:00 4.8	BW: 100 2 сек	СКЗ +0.00 дБ	мВ 0.000000	Leq +0.00 дБ	мВ 0.000000	Центральная частота	500000.00 Гц	000:00:00 4.8	<p>[ЛКК] – изменяет ширину полосы селекции <b>BW</b> вниз от 100 до 0.47 Гц (режим НЧ) или от 1000 до 4,7 Гц (режим ВЧ)</p> <p>[СКК] – изменяет ширину полосы селекции <b>BW</b> вверх от 0,47/4,7 Гц до 100/1000 Гц</p> <p>[ПКК] – цикл 2 сек/ 10 сек / 60 сек для времени текущего усреднения</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение значения в выделенном разряде центральной частоты</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещение маркера выделения по разрядам центральной частоты</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10</p> <p>[OK] – отключено</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
BW: 4.7 10 сек																	
СКЗ +0.00 дБ																	
A/м 0.000000																	
Leq +0.00 дБ																	
A/м 0.000000																	
Центральная частота																	
400000.00 Гц																	
000:00:00 4.8																	
BW: 100 2 сек																	
СКЗ +0.00 дБ																	
мВ 0.000000																	
Leq +0.00 дБ																	
мВ 0.000000																	
Центральная частота																	
500000.00 Гц																	
000:00:00 4.8																	

Точное значение центральной частоты, используемое прибором:  $f_{точн} = f_{центр} (1 - X \cdot 10^{-6})$

Здесь  $f_{центр}$  - центральная частота, введенная вручную в окне, X – величина коррекции частоты в ppm в окне настройки режима.





## 23.Режим «Вибрация + GPS»

### 23.1. Спецификация режима «Вибрация + GPS»

<b>Назначение</b>	Измерения скорректированных (по частоте) ускорений и регистрация GPS-координат и скорости в объеме, достаточном для последующей привязки измеренных и рассчитанных показателей к конкретным участкам местности.		
<b>Измерительные каналы</b>	Четыре измерительных канала: А, X, Y, Z		
<b>Датчики</b>	Виброускорение (акселерометры)		
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Переключение диапазонов возможно только для канала А: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления)		
<b>Автокалибровка</b>	Нет		
<b>Измеряемые параметры *</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Краткое наименование</b>	<b>Фильтры - для всех каналов: X, Y, Z, А</b>
	1 сек	Текущее СКЗ за 1 с	Wd, Wb, Wc
	1 сек пик <sup>1</sup>	Пиковое за 1 с значение	
	5 сек	Текущее СКЗ за 5 с	
	Широта, Долгота		
	Высота <sup>1</sup>		
	Компоненты скорости - на восток, на север, вверх (на дисплее отображается только модуль вектора скорости – корень из суммы квадратов трёх компонент)		
	Уровень сигнала от спутников <sup>2</sup> (на дисплее отображается только текущее количество спутников, от которых принимается сигнал)		
<b>Виды записи в память</b>	Мультизапись, Запись сигнала, Запись в блокнот		
<b>Виды телеметрии</b>	Результаты измерения (USB, DOUT) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Темп телеметрии параметров ускорения – 48 раз в секунду</li> <li>• Темп телеметрии параметров GPS – 6 раз в секунду</li> </ul>		
<b>Расширенные возможности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измеряемые параметры позволяют рассчитывать показатели комфорта в ж/д транспорте по EN 12299-2009.</li> <li>• Маркировка результатов измерений данными GPS (при работе с цифровым преобразователем <b>GPS-02-DIN</b>).</li> <li>• Возможность установить время внутренних часов прибора по мировому GPS-времени с учётом часового пояса.</li> <li>• Возможность трансляции телеметрии GPS-сигнала в виртуальный com-порт при передаче телеметрии прибора, работающего в режиме «Вибрация+GPS», на компьютер с ПО Signal+GPS.</li> </ul>		

<sup>1</sup> - параметр не отображается на дисплее, но содержится в телеметрии данных и мультизаписи

<sup>2</sup> – знак «минус» перед уровнем сигнала в телеметрии означает, что данные с указанного спутника не используются в расчетах.

## 23.2. Подключение преобразователей при работе в режиме «Вибрация+GPS»

В режим «Вибрация+GPS» предусмотрена работа как с подключенным преобразователем **GPS-02-DIN** (в этом случае результаты измерений виброускорения маркируются GPS-координатами), так и без подключенного преобразователя. В последнем случае при запуске режима «Вибрация+GPS» возникает информационное сообщение «Датчик не найден».

Подключение акселерометров осуществляется согласно схемам 4-6 п.28.2.

Сборка цифрового преобразователя **GPS-02-DIN** осуществляется согласно его эксплуатационной документации. Подключение преобразователя к Экофизике-110А осуществляется через порт **DIN**.

## 23.3. Особенности записи измерений в режиме «Вибрация+GPS»

### 23.3.1. Особенности мультizaписи при работе в режиме «Вибрация+GPS»

Темп мультizaписи параметров ускорения – 48 раз в секунду.

Темп мультizaписи параметров GPS – 6 раз в секунду. При этом промежуточные позиции вообще не содержат данных GPS.

При открытии мультizaписей встроенными средствами прибора отсутствует возможность обработки по выделенной зоне.

Мультizaписи, произведённые в режиме «Вибрация+GPS», могут быть корректно обработаны в ПО Signal+ версии не менее 3.39.

### 23.3.2. Особенности записи сигнала при работе в режиме «Вибрация+GPS»

Записи сигнала, произведённые в режиме «Вибрация+GPS» не могут быть обработаны ПО Signal+ и предназначены для работы во встроенном ПО прибора.

## 23.4. Синхронизация встроенных часов прибора с мировым временем.

При работе в режиме «Вибрация+GPS» с подключенным преобразователем **GPS-02-DIN** при условии наличия GPS-сигнала достаточного качества имеется возможность синхронизации встроенных часов прибора с мировым временем.

Для этого в настройках меню режима необходимо установить корректный часовой пояс, после чего в окне «GPS» нажать [СКК]. При отсутствии GPS-сигнала достаточного качества и отсутствии индикации даты и времени в окне «GPS» команда на синхронизацию будет проигнорирована.

M:XYZ:Виб
K1: Акселерометр K1: +0.0 дБ
K2: Акселерометр K2: +0.0 дБ
K3: Акселерометр K3: +0.0 дБ
Час. пояс: + 3
Время: 18:28:00
Дата: 03/02/17
Подсв. вкл.

## 23.5. Окна результатов измерений режима «Вибрация+GPS»

Окно	Доступные клавиши																														
<p><b>«Все каналы»</b></p> <table border="1"> <tr> <td>1 сек</td> <td>дБ</td> <td>5 сек</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Wd</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>89.9</td> <td>89.8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Wd</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>93.9</td> <td>88.3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Wc</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>107.8</td> <td>101.8</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>Wd</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>90.4</td> <td>89.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">000:01:10</td> <td>4.8</td> </tr> </table>	1 сек	дБ	5 сек	A	Wd			89.9	89.8	X	Wd			93.9	88.3	Y	Wc			107.8	101.8	Z	Wd			90.4	89.2	000:01:10		4.8	<p>[СКК] – цикл дБ и м/с<sup>2</sup></p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – перемещение по каналам</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – переключает фильтр выделенного канала</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</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>
1 сек	дБ	5 сек																													
A	Wd																														
	89.9	89.8																													
X	Wd																														
	93.9	88.3																													
Y	Wc																														
	107.8	101.8																													
Z	Wd																														
	90.4	89.2																													
000:01:10		4.8																													

Окно	Доступные клавиши
<p><b>«GPS»</b></p> <p>GPS#1 <b>ведущий</b></p> <p>Спутники 1  Дата 01/02/17  Время 17:52:42  Широта + 0° 00'00  + 0.0000°  Долгота + 0° 00'00  + 0.0000°  Скор., м/с 0</p> <p>000:26:20 4.7</p>	<p>[ЛКК] – переключение индикации данных GPS по первому (GPS#1) или второму (GPS#2) встроенному в адаптер GPS-02-DIN GPS-приёмнику</p> <p>[СКК] – установить время внутренних часов прибора по мировому GPS времени (с учётом установленного пользователем часового пояса)</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] – запись текущего окна в блокнот (только в состоянии <b>СТОП</b>), см. п.7.10</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>

### 23.6. Индикаторы «over», «under», «PPS».

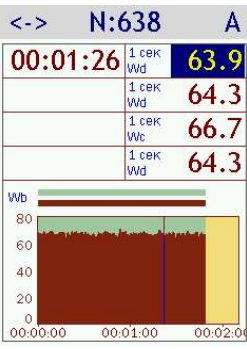
Индикатор **Over** появляется при перегрузке любого из каналов индикаторной цепи.

Индикатор **Under** появляется в том случае, когда уровень сигнала опустился ниже минимального предела измерения (индикатор устанавливается по фильтру Wd).

Индикатор **PPS** появляется при отсутствии сигнала GPS достаточно хорошего качества и означает, что:

- отсчёты в файлах записей будут маркированы временем по встроенным часам прибора;
- пиковый уровень ускорения за одну секунду будет обновляться в моменты времени, непривязанные к всемирному времени.

### 23.7. Дополнительные окна представления данных режима «Вибрация+GPS» при вызове из памяти

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)</p> <p>[ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВЛЕВО] и [ВПРАВО]</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 выделения</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)</p> <p>[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</p> <p>[СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют</p> <p>[ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи</p> <p>[МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

«Хронограмма мультizaписи»	Доступные клавиши
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)                  [ЛКК] – работает в связке с клавишами [ВВЕРХ] и [ВНИЗ]                  [ПКК] – цикл 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 выделения                  [ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)                  [ДАнные]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)                  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют                  [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи                  [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
	<p>[СКК] – переключает способ работы с хронограммой (п.7.11.4)                  [ЛКК] – цикл 1 сек/5 сек                  [ПКК] – цикл Wd//Wb/Wc                  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки канала                  [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – перемещают курсор по оси времени                  [ДАнные]+[ВЛЕВО/ВПРАВО/ВВЕРХ/ВНИЗ] – изменение положения и размеров отображаемой на графике части мультizaписи (п.7.11.4)                  [ДАнные]+[СБРОС] – возврат окна к исходному (п.7.11.4)                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)                  [СТАРТ/СТОП], [СБРОС], [ЗАПИСЬ] – не действуют                  [ОК] – перейти в окно представления данных для выбранного шага мультizaписи                  [МЕНЮ] – вернуться в окно хронограммы из окна данных; затем - закрыть окно хронограммы и файл мультizaписи                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

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

## 24. Режим «П6-70 ЭФБ-НФ»

### 24.1. Спецификация режима «П6-70 ЭФБ-НФ»

Назначение	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 400 кГц
Измерительные каналы	Один канал микрофонного входа МИС/НФ (переход в режим НФ осуществляется автоматически при запуске измерительной программы)
Датчики	Магнитные антенны П6-70 и аналогичные: НЧ: для измерений в полосах частот ниже 3 кГц; ВЧ: для измерений в полосах частот выше 3 кГц
Поддиапазоны измерений	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления). Диапазоны измерения



	напряженности поля приведены в аттестованных МВИ (см. п.1)		
<b>Автокалибровка</b>	Нет		
<b>Измеряемые параметры</b>	<b>Обознач.</b>	<b>Описание</b>	<b>Полосы измерения</b>
	СКЗ	Текущее СКЗ	Узкие полосы:
	Max	с усреднением 0,25 с	25 Гц, 50 Гц, ..., 675 Гц
	Min	Макс. СКЗ за время измер.	Широкие полосы: 30-300 Гц, 0,3-3 кГц, 3-30 кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц, 5-2000 Гц, 2-200 кГц, 5-2000R (Режекция полосы 50Гц)
	Leq	Мин. СКЗ за время измер.	
	Среднее за время измер.		
	ПикТ	Текущий пик за последние 0,25 с	Широкие полосы: 30-300 Гц, 0,3-3 кГц, 3-30 кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц, 5-2000 Гц, 2-200 кГц, 5-2000R (Режекция полосы 50Гц)
	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		

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

Окно	Доступные клавиши																
<p><b>«График»</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Гц</td> <td>50</td> <td>Min дБ</td> <td>31.0</td> </tr> <tr> <td>дБ</td> <td>40.7</td> <td>Max дБ</td> <td>41.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>108.67E-3</td> <td></td> <td>119.44E-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>000:00:28</td> <td></td> <td>4.8</td> </tr> </table>	Гц	50	Min дБ	31.0	дБ	40.7	Max дБ	41.6		108.67E-3		119.44E-3		000:00:28		4.8	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)</p> <p>[СКК] – не действует</p> <p>[ПКК] – переключает индикацию единиц измерений: <b>А/м</b> или <b>нТл</b></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), см. п.7.10</p> <p>[ОК] – перейти в следующее измерительное окно</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p>
Гц	50	Min дБ	31.0														
дБ	40.7	Max дБ	41.6														
	108.67E-3		119.44E-3														
	000:00:28		4.8														
<p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p> <p><i>Примечание.</i> В предпоследней строчке окна «График» показаны текущее (слева) и максимальное (справа) среднеквадратичные значения напряженности поля (магнитной индукции) в <b>А/м</b> (<b>нТл</b>)</p>																	
<p><b>«Все СКЗ и Пик»</b></p> <table border="1"> <tr> <td>30-300 Гц</td> <td>А/м</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>103.43E-3</td> </tr> <tr> <td>СКЗ</td> <td>59.35E-3</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>34.99E-3</td> </tr> <tr> <td>Leq</td> <td>68.39E-3</td> </tr> <tr> <td>ПикТ</td> <td>125.50E-3</td> </tr> <tr> <td>Пик</td> <td>277.56E-3</td> </tr> <tr> <td>000:01:52</td> <td>4.7</td> </tr> </table>	30-300 Гц	А/м	Max	103.43E-3	СКЗ	59.35E-3	Min	34.99E-3	Leq	68.39E-3	ПикТ	125.50E-3	Пик	277.56E-3	000:01:52	4.7	<p>[ЛКК] – цикл 10-30 кГц/3-30 кГц/5-2000R(режекция 50Гц)/5-2000Гц/0,3-3кГц/30-300Гц/2-400кГц/30-300 кГц</p> <p>[СКК] – цикл 10-30кГц/30-300кГц/2-400кГц/30-300Гц/0.3-3кГц/5-2000Гц/5-2000R/3-30кГц</p> <p>[ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: <b>А/м</b> / <b>нТл</b> / <b>дБ</b></p> <p>[ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]</p> <p>[ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]</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), см. п.7.10</p>
30-300 Гц	А/м																
Max	103.43E-3																
СКЗ	59.35E-3																
Min	34.99E-3																
Leq	68.39E-3																
ПикТ	125.50E-3																
Пик	277.56E-3																
000:01:52	4.7																

		<p>[ОК] – перейти в следующее измерительное окно                  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>																								
<p><b>«Дец.фильтры»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Leq</th> <th>нТл</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30-300 84.67E+0</td> <td>Пикст 162.90E+0 Пикс 346.77E+0</td> </tr> <tr> <td>0.3-3к 7.22E+0</td> <td>Пикст 20.12E+0 Пикс 26.65E+0</td> </tr> <tr> <td>3-30к 1.25E+0</td> <td>Пикст 2.64E+0 Пикс 3.59E+0</td> </tr> <tr> <td>10-30к 1.25E+0</td> <td>Пикст 1.79E+0 Пикс 2.19E+0</td> </tr> <tr> <td>000:02:07</td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	Leq	нТл	30-300 84.67E+0	Пикст 162.90E+0 Пикс 346.77E+0	0.3-3к 7.22E+0	Пикст 20.12E+0 Пикс 26.65E+0	3-30к 1.25E+0	Пикст 2.64E+0 Пикс 3.59E+0	10-30к 1.25E+0	Пикст 1.79E+0 Пикс 2.19E+0	000:02:07	4.7	<p><b>«СанПин»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Leq</th> <th>A/м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50Гц 2.45E-3</td> <td>Min 1.02E-3 Max 5.40E-3</td> </tr> <tr> <td>5-2000R 31.41E-3</td> <td>Пикст 71.53E-3 Пикс 171.16E-3</td> </tr> <tr> <td>10-30к 1.00E-3</td> <td>Пикст 2.16E-3 Пикс 3.13E-3</td> </tr> <tr> <td>2-400к 4.31E-3</td> <td>Пикст 20.35E-3 Пикс 37.60E-3</td> </tr> <tr> <td>002:25:09</td> <td>Over 4.8</td> </tr> </tbody> </table>	Leq	A/м	50Гц 2.45E-3	Min 1.02E-3 Max 5.40E-3	5-2000R 31.41E-3	Пикст 71.53E-3 Пикс 171.16E-3	10-30к 1.00E-3	Пикст 2.16E-3 Пикс 3.13E-3	2-400к 4.31E-3	Пикст 20.35E-3 Пикс 37.60E-3	002:25:09	Over 4.8	<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 в записи                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10                  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно                  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
Leq	нТл																									
30-300 84.67E+0	Пикст 162.90E+0 Пикс 346.77E+0																									
0.3-3к 7.22E+0	Пикст 20.12E+0 Пикс 26.65E+0																									
3-30к 1.25E+0	Пикст 2.64E+0 Пикс 3.59E+0																									
10-30к 1.25E+0	Пикст 1.79E+0 Пикс 2.19E+0																									
000:02:07	4.7																									
Leq	A/м																									
50Гц 2.45E-3	Min 1.02E-3 Max 5.40E-3																									
5-2000R 31.41E-3	Пикст 71.53E-3 Пикс 171.16E-3																									
10-30к 1.00E-3	Пикст 2.16E-3 Пикс 3.13E-3																									
2-400к 4.31E-3	Пикст 20.35E-3 Пикс 37.60E-3																									
002:25:09	Over 4.8																									

<p><b>«100Гц Табл.»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ДЗ</th> <th>СКЗ</th> <th>Max</th> </tr> <tr> <th>Гц</th> <th>дБ</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>46.1</td> <td>47.8</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>32.4</td> <td>39.4</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>24.3</td> <td>26.9</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>23.4</td> <td>24.1</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>20.9</td> <td>23.6</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>0.8</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>650</td> <td>5.0</td> <td>7.6</td> </tr> <tr> <td>000:03:09</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> </tbody> </table>	ДЗ	СКЗ	Max	Гц	дБ	дБ	50	46.1	47.8	150	32.4	39.4	250	24.3	26.9	350	23.4	24.1	450	20.9	23.6	550	0.8	11.1	650	5.0	7.6	000:03:09		4.7	<p>[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)                  [СКК] – не действует                  [ПКК] - цикл Min/Max/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 в записи                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10                  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно                  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
ДЗ	СКЗ	Max																													
Гц	дБ	дБ																													
50	46.1	47.8																													
150	32.4	39.4																													
250	24.3	26.9																													
350	23.4	24.1																													
450	20.9	23.6																													
550	0.8	11.1																													
650	5.0	7.6																													
000:03:09		4.7																													

### 24.3. Дополнительные окна представления данных режима «П6-70 ЭФБ-НФ» при вызове из памяти

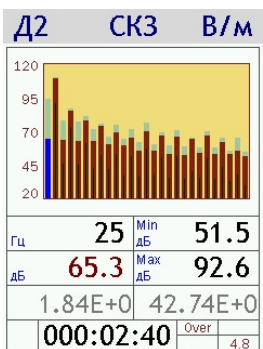
<p><b>«Сводка групповой записи»</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>50Гц</th> <th>Max</th> <th>A/м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean</td> <td>197.20E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>5.65E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>218.21E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>188.11E-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>+ 1</td> <td>000:00:15</td> <td>45.7</td> </tr> <tr> <td>+ 2</td> <td>000:00:06</td> <td>45.5</td> </tr> <tr> <td>+ 3</td> <td>000:00:18</td> <td>46.8</td> </tr> <tr> <td>+ 4</td> <td>000:00:15</td> <td>45.5</td> </tr> <tr> <td>+ 5</td> <td>000:00:08</td> <td>46.0</td> </tr> </tbody> </table>	50Гц	Max	A/м	Mean	197.20E-3		S	5.65E-3		Max	218.21E-3		Min	188.11E-3		+ 1	000:00:15	45.7	+ 2	000:00:06	45.5	+ 3	000:00:18	46.8	+ 4	000:00:15	45.5	+ 5	000:00:08	46.0	<p><b>Доступные клавиши</b></p> <p>[ЛКК] – цикл 50 Гц/30-300 Гц/0,3-3кГц/5-2000/5-2000R/3-30 кГц/10-30 кГц/30-300 кГц/2-400к                  [СКК] – цикл Max/Leq                  [ПКК] – цикл А/м / нТл                  [ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера                  [СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (п.7.11.5)                  [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)                  [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; затем - закрыть окно сводки и файл групповой записи                  [ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
50Гц	Max	A/м																													
Mean	197.20E-3																														
S	5.65E-3																														
Max	218.21E-3																														
Min	188.11E-3																														
+ 1	000:00:15	45.7																													
+ 2	000:00:06	45.5																													
+ 3	000:00:18	46.8																													
+ 4	000:00:15	45.5																													
+ 5	000:00:08	46.0																													

## 25. Режим «П6-71 ЭФБ-НФ»

### 25.1. Спецификация режима «П6-71 ЭФБ-НФ»

Назначение	Частотный сигналов напряжения, поступающих с выхода усилителей электрических измерительных антенн, для последующего расчета напряженности переменного электрического поля в различных нормируемых полосах частот ниже 400 кГц		
Измерительные каналы	Один канал микрофонного входа МС/НФ (переход в режим НФ осуществляется автоматически при запуске измерительной программы)		
Датчики	Электрические антенны П6-71 и аналогичные: НЧ: для измерений в полосах частот ниже 3 кГц; ВЧ: для измерений в полосах частот выше 3 кГц		
Поддиапазоны измерений	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления). Диапазоны измерения напряженности поля приведены в аттестованных МВИ (см. п.1)		
Автокалибровка	Нет		
Измеряемые параметры	<b>Обзнач.</b>	<b>Описание</b>	<b>Полосы измерения</b>
	СКЗ	Текущее СКЗ с усреднением 0,25 с	Узкие полосы: 25 Гц, 50 Гц, ..., 675 Гц Широкие полосы: 30-300 Гц, 0,3-3 кГц, 3-30 кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц, 5-2000 Гц, 2-200 кГц, 5-2000R (Режекция полосы 50Гц)
	Max	Максимальное СКЗ за время измерения	
	Min	Минимальное СКЗ за время измерения	
	Leq	Среднее за всё время измерения	
ПикТ	Текущий пиковый уровень за последние 0,25 с	Широкие полосы: 30-300 Гц, 0,3-3 кГц, 3-30 кГц, 10-30 кГц, 30-300 кГц, 5-2000 Гц, 2-200 кГц, 5-2000R (Режекция полосы 50Гц)	
Пик	Пиковый уровень за всё время измерения		
Задержка индикации MAX и MIN	$\tau = 5$ с		
Виды записи в память	Автозамер, Групповая запись, Запись в блокнот		
Виды телеметрии	Результаты измерения (USB, DOUT) с темпом 3 замера в секунду		

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

Окно	Доступные клавиши																
<p><b>«График»</b></p>  <p>Д2 СКЗ В/м</p> <table border="1"> <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>	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 в записи  [ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10  [ОК] – перейти в следующее измерительное окно  [МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p>
Гц	25	Min	51.5														
дБ	65.3	Max	92.6														
	1.84E+0		42.74E+0														
	000:02:40	Over	4.8														

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

*Примечание.* В предпоследней строчке окна «График» показаны текущее (слева) и максимальное (справа) среднеквадратичные значения напряженности поля в В/м

<b>«Все СКЗ и Пик»</b>		[ЛКК] – цикл 10-30 кГц/3-30 кГц/5-2000R(режекция 50Гц)/5-2000Гц/0,3-3кГц/30-300Гц/2-400кГц/30-300 кГц
30-300 кГц В/м		[СКК] – цикл 10-30кГц/30-300кГц/2-400кГц/30-300Гц/0.3-3кГц/5-2000Гц/5-2000R/3-30кГц
Max	10.72E+0	[ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: В/м / дБ
СКЗ	459.31E-3	[ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]
Min	154.34E-3	[ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]
Leq	6.00E+0	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений(п.7.9)
ПикТ	5.38E+0	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
Пик	564.87E+0	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10
000:05:47	Over 4.8	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
		[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
		[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

<b>«Дец.фильтры»</b>		<b>«СанПин»</b>		[ЛКК] – цикл Leq/СКЗ
СКЗ	В/м	Leq	дБ	[СКК] – цикл СКЗ/Leq
30-300	Min 391.54E-3	50Гц	Min 34.0	[ПКК] - переключает индикацию единиц измерений: В/м / дБ
475.07E-3	Max 554.81E-3	35.5	Max 38.8	[ВВЕРХ], [ВНИЗ] – аналогично [ПКК]
0.3-3к	Min 36.19E-3	5-2000R	ПикТ 66.2	[ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [СКК]
39.24E-3	Max 41.89E-3	57.2	Пик 66.8	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений(п.7.9)
3-30к	Min 3.93E-3	10-30к	ПикТ 33.3	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
4.06E-3	Max 4.28E-3	20.0	Пик 33.3	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10
10-30к	Min 3.27E-3	2-400к	ПикТ 49.5	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
3.35E-3	Max 3.44E-3	35.6	Пик 49.5	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
000:03:25	4.7	000:00:02	4.7	[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

<b>«100Гц Табл.»</b>			[ЛКК] – выбор диапазона измерений Д1/Д2/Д3 (только в состоянии СТАРТ)
ДЗ	СКЗ	Max	[СКК] – не действует
Гц	дБ	дБ	[ПКК] - цикл Min/Max/Leq
50	46.1	47.8	[ВВЕРХ], [ВНИЗ] – не действует
150	32.4	39.4	[ВЛЕВО], [ВПРАВО] – аналогично [ПКК]
250	24.3	26.9	[СТАРТ/СТОП], [СБРОС] – запуск, остановка, сброс измерений(п.7.9)
350	23.4	24.1	[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи
450	20.9	23.6	[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ] – записать текущее окно в блокнот (только в состоянии СТОП), см. п.7.10
550	0.8	11.1	[ОК] – перейти в следующее измерительное окно
650	5.0	7.6	[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы
000:03:09	4.7		[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)

**25.3. Дополнительные окна представления данных режима «П6-71 ЭФБ-НФ» при вызове из памяти**

«Сводка групповой записи»	Доступные клавиши																																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>10-30к</b></td> <td><b>Max</b></td> <td><b>V/м</b></td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td></td> <td><b>215.28E- 3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td></td> <td><b>109.16E- 3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td></td> <td><b>532.80E- 3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td></td> <td><b>35.15E- 3</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>1</td> <td>000:00:17</td> <td>42.3</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>2</td> <td>000:00:09</td> <td>54.5</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>3</td> <td>000:00:05</td> <td>44.3</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>4</td> <td>000:00:09</td> <td><b>51.0</b></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>5</td> <td>000:00:06</td> <td>30.9</td> </tr> </table>	<b>10-30к</b>		<b>Max</b>	<b>V/м</b>	Mean		<b>215.28E- 3</b>		S		<b>109.16E- 3</b>		Max		<b>532.80E- 3</b>		Min		<b>35.15E- 3</b>		+	1	000:00:17	42.3	+	2	000:00:09	54.5	+	3	000:00:05	44.3	-	4	000:00:09	<b>51.0</b>	+	5	000:00:06	30.9	<p>[ЛКК] – цикл 50 Гц/30-300 Гц/0,3-3кГц/5-2000/5-2000R/3-30 кГц/10-30 кГц/30-300 кГц/2-400к</p> <p>[СКК] – цикл Max/Leq</p> <p>[ПКК] – не действует</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – выделение строки замера</p> <p>[СБРОС] – включает или исключает замер из сводки (п.7.11.5)</p> <p>[ДАнные]+[ЗАПИСЬ] – запись в блокнот (п.7.10)</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; затем - закрыть окно сводки и файл групповой записи</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>
<b>10-30к</b>		<b>Max</b>	<b>V/м</b>																																						
Mean		<b>215.28E- 3</b>																																							
S		<b>109.16E- 3</b>																																							
Max		<b>532.80E- 3</b>																																							
Min		<b>35.15E- 3</b>																																							
+	1	000:00:17	42.3																																						
+	2	000:00:09	54.5																																						
+	3	000:00:05	44.3																																						
-	4	000:00:09	<b>51.0</b>																																						
+	5	000:00:06	30.9																																						



## 26. Режим «Регистратор сигнала»

### 26.1. Спецификация режима «Регистратор сигнала»

<b>Назначение</b>	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																																																																																									
<b>Измерительные каналы</b>	Четыре измерительных канала на входах МІС/НF (обозначение М), Х, Y, Z.																																																																																									
<b>Поддиапазоны измерений</b>	Три диапазона измерений: Д1 (минимальный коэффициент усиления), Д2, Д3 (максимальный коэффициент усиления) по входу МІС																																																																																									
<b>Датчики</b>	<table border="1"> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;"><b>Датчики</b></td></tr> <tr><td colspan="4">Звуковое давление</td></tr> <tr><td> </td><td>Па</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="4">Виброускорение</td></tr> <tr><td> </td><td>м/с<sup>2</sup></td><td>м/с</td><td>м</td></tr> <tr><td colspan="4">Виброскорость</td></tr> <tr><td> </td><td>м/с<sup>2</sup></td><td>м/с</td><td>м</td></tr> <tr><td colspan="4">Напряжение</td></tr> <tr><td> </td><td>мВ/с</td><td>мВ</td><td>мВ*с</td></tr> <tr><td colspan="4">Произвольная</td></tr> <tr><td> </td><td>EU/с</td><td>EU</td><td>EU*с</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;"><b>Датчики</b></td></tr> <tr><td colspan="4">Произвольная</td></tr> <tr><td> </td><td>EU/с</td><td>EU</td><td>EU*с</td></tr> <tr><td colspan="4">Магнитное поле НЧ</td></tr> <tr><td> </td><td>А/м</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="4">Электрич. поле НЧ</td></tr> <tr><td> </td><td>В/м</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="4">Магнитное поле ВЧ</td></tr> <tr><td> </td><td>А/м</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td colspan="4">Электрич. поле ВЧ</td></tr> <tr><td> </td><td>В/м</td><td> </td><td> </td></tr> </table>	<b>Датчики</b>				Звуковое давление					Па			Виброускорение					м/с <sup>2</sup>	м/с	м	Виброскорость					м/с <sup>2</sup>	м/с	м	Напряжение					мВ/с	мВ	мВ*с	Произвольная					EU/с	EU	EU*с	<b>Датчики</b>				Произвольная					EU/с	EU	EU*с	Магнитное поле НЧ					А/м			Электрич. поле НЧ					В/м			Магнитное поле ВЧ					А/м			Электрич. поле ВЧ					В/м			<p>Микрофоны: звуковое давление (Па).  Акселерометры: виброускорение (м/с<sup>2</sup>).  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 электрического поля (НЭП НЧ) ниже 2 кГц, В/м.  Антенна: НМП ВЧ выше 2 кГц, А/м.  Антенна: НЭП ВЧ выше 2 кГц, В/м</p>
<b>Датчики</b>																																																																																										
Звуковое давление																																																																																										
	Па																																																																																									
Виброускорение																																																																																										
	м/с <sup>2</sup>	м/с	м																																																																																							
Виброскорость																																																																																										
	м/с <sup>2</sup>	м/с	м																																																																																							
Напряжение																																																																																										
	мВ/с	мВ	мВ*с																																																																																							
Произвольная																																																																																										
	EU/с	EU	EU*с																																																																																							
<b>Датчики</b>																																																																																										
Произвольная																																																																																										
	EU/с	EU	EU*с																																																																																							
Магнитное поле НЧ																																																																																										
	А/м																																																																																									
Электрич. поле НЧ																																																																																										
	В/м																																																																																									
Магнитное поле ВЧ																																																																																										
	А/м																																																																																									
Электрич. поле ВЧ																																																																																										
	В/м																																																																																									
<b>Автокалибровка</b>	Нет																																																																																									
<b>Измеряемые параметры</b>	Временная реализация сигнала с учетом калибровочных настроек выбранного первичного преобразователя																																																																																									
<b>Виды записи в память</b>	<b>Запись сигнала</b>																																																																																									
<b>Виды телеметрии</b>	Оцифрованная временная реализация с частотой выборки до 1,23 МГц (определяется выбором в меню режима)																																																																																									
<b>Особые возможности</b>	Режим <b>«Регистратор»</b> является системной функцией и не требует наличия других измерительных программ; запуск режима осуществляется из меню <b>Система</b> (п.6.9.6)																																																																																									

### 26.2. 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]**.

Регистратор	
Темп: 48 кГц	
ФВЧ: 37.5 Гц	
М X Y Z	
Запись сигнала	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
 <b>ВМК-205</b>	
+0.0 дБ [Па]	
X: Микрофон	
+0.0 дБ [Па]	

[ВЛЕВО] или [ВПРАВО]



Регистратор	
Темп: 48 кГц	
ФВЧ: 37.5 Гц	
A X Y Z	
Запись сигнала	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
 <b>Микрофон</b>	
нет калибровки	
X: Микрофон	
+0.0 дБ [Па]	

### 26.3. Особенности меню программы «Регистратор сигнала»

Регистратор	
Темп: 48 кГц	
ФВЧ: 37.5 Гц	
М X Y Z	
 <b>Запись сигнала</b>	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
M: Микрофон	
+0.0 дБ [Па]	
X: Микрофон	
+0.0 дБ [Па]	

**Темп:** частота дискретизации (выборки). Возможные значения: 93,8 Гц; 187 Гц; 375 Гц; 750 Гц; 1.5кГц; 3кГц; 6кГц; 12кГц; 24кГц; 48кГц.

Для одноканальной записи по входу **МІС (М)** можно дополнительно выбрать: 96 кГц, 154 кГц, 307 кГц, 614 кГц, 1,23 МГц.


Для выбора нужной частоты дискретизации в поле **Темп** выделите соответствующую строку клавишами **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]** и воспользуйтесь клавишами **[ВЛЕВО]**, **[ВПРАВО]**.



**ФВЧ:** Фильтр высоких частот. Поле **ФВЧ** принадлежит к цифровому типу. Редактирование цифровых полей описано в п.7.7.

Минимальное допустимое значение **ФВЧ:**  $(1/32768) \times (\text{Частота дискр.})$  или **0,5 Гц** (выбирается наименьшее). При выборе частоты дискретизации 12 кГц и меньше ФВЧ можно отключить.

Максимальное допустимое значение **ФВЧ:**  $(1/512) \times (\text{Частота дискр.})$

Для частот дискретизации (выборки) 93,8 Гц и 187 Гц ФВЧ отсутствует и не может быть включен.

Регистратор	
 <b>Темп:48кГц</b>	
ФВЧ: 37.5 Гц	
A Y Z	
Запись сигнала	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
A: Микрофон	
нет калибровки	
X: Микрофон	
+0.0 дБ [Па]	

Чтобы сделать канал активным для выдачи телеметрии и записи в память, выделите клавишами со стрелками в третьей строке нужную позицию и нажмите клавишу **[ОК]** (при выделении активные каналы выглядят так: ). Повторное нажатие клавиши **[ОК]** сделает этот канал неактивным (при выделении неактивные каналы выглядят так: .

При уходе курсора из строки выбора каналов видны только активные каналы. Так, на примере вверху активны для записи и телеметрии четыре канала; на примере слева активны каналы **A**, **Y**, **Z**.

### 26.4. Выбор единиц измерения в режиме «Регистратор сигнала»

Регистратор	
Темп: 48 кГц	
ФВЧ: 37.5 Гц	
М X Y Z	
Запись сигнала	
Диапазон: Д2	
Микр.пол.ВКЛ	
 <b>ВМК-205</b>	
+0.0 дБ [Па]	
X: Микрофон	
+0.0 дБ [Па]	



Датчики	
Звуковое давление	
Па	
Виброускорение	
м/с <sup>2</sup>	
Виброскорость	
м/с	
Напряжение	
мВ	
Произвольная	
EU	



Датчики	
Звуковое давление	
Па	
Виброускорение	
<b>м/с<sup>2</sup></b>	
Виброскорость	
м/с	
Напряжение	
мВ	
Произвольная	
EU	



Датчики	
Акселерометр	
[м/с <sup>2</sup> ]	
<b>ДН-4Э</b>	
[м/с <sup>2</sup> ]	
S/N 999999	

Выделите поле датчика и нажмите **[ОК]**

Выберите единицу измерений клавишами со стрелками. После выбора единицы измерения нажмите **[ОК]** для выбора нужного датчика

Выберите нужный датчик клавишами **[ВВЕРХ]** и **[ВНИЗ]** и нажмите **[ОК]**

## 26.5. Окна результатов измерений режима «Регистратор сигнала»

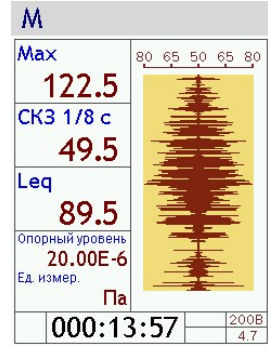
Окно «Регистратор» позволяет видеть общий среднеквадратичный уровень сигнала.

**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.

Окно	Доступные клавиши
<p><b>«Регистратор»</b></p> 	<p>[ЛКК] – выбор канала M/X/Y/Z или A/X/Y/Z для отображения хронограммы</p> <p>[СКК], [ПКК], [ОК], [ДАнные] – не действуют</p> <p>[ВВЕРХ] и [ВНИЗ] – изменение масштаба времени хронограммы</p> <p>[ВЛЕВО] и [ВПРАВО] – изменение шкалы уровней хронограммы</p> <p>[ЗАПИСЬ] – начать запись в память (п.7.8), поставить маркер в записи</p> <p>[СТАРТ/СТОП] (удерживать) – приостанавливает изменение значений Max, СКЗ, Leq</p> <p>[СБРОС] – сброс измерения; прерывание записи сигнала в память</p> <p>[МЕНЮ] - перейти в меню измерительной программы</p> <p>[ВКЛ/ВЫКЛ] – закрыть измерительную программу (удержание 1-2 с)</p>

## 26.6. Особенность при работе с памятью режима «Регистратор сигнала»

**Прибор не будет удалять папку с текущей датой, но сотрет в ней все файлы при нажатии клавиши [СБРОС].**

## 27. Выполнение измерений

### 27.1. 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](http://www.octava.info).

### 27.2. 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.

#### 27.2.1. 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.157). Частотный диапазон измерений определяется моделью микрофона и выбранным режимом измерения (см. п.27.2.2, стр.142).

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 TRP001R 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.

#### 27.2.2. Режимы прибора для измерений звукового давления

Режим	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Опорн. уровень
МИС:ЭкоЗвук	Уровни звука и уровни звукового давления в звуковом и инфразвуковом частотных диапазонах (п.8.1)	Па	20.00 Е-6 (2x10 <sup>-5</sup> )
М:Ш+ ХУЗ:ВиБ	Уровни звука (для микрофонного входа МИС) (п.13.1)	Па	
МИС:УЗ-40кГц	1/3-октавные спектры в звуковом и ультразвуковом частотных диапазонах и уровни звука (п.14.1)	Па	
МИС:УЗ-100кГц	1/3-октавные спектры в звуковом и ультразвуковом частотных диапазонах и уровни звука (п.15.1)	Па	
МХУЗ:1/3окт	1/3-октавные спектры уровней звукового давления (п.16.1)	Па	
МХУЗ:БПФ-4	Узкополосные спектры звукового давления (п.17.1)	Па	
МИС:1/12окт	УЗД в 1/12-октавах 102,9-9716 Гц (п.19.1)	ЕУ	
Регистратор	Запись сигналов по 1-4 каналам (п.26.1)	Па	

### 27.2.3. 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 МИ. 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+**.

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.

### 27.2.4. 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).

### 27.2.5. Перечень стандартов и иных документов в области измерений шума

Перечень стандартов и аттестованных методик измерений приведен в Рекомендациях для пользователей приборов серий Октава, Экофизика, Октафон-110 (прилагается к настоящему РЭ; актуальная редакция размещена на сайте [www.octava.info](http://www.octava.info))

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 расстоянии от источника.



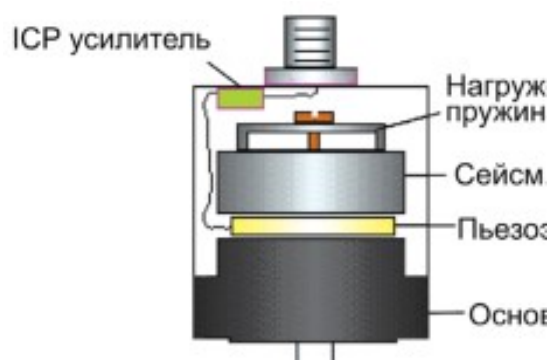
### 27.3. Измерения вибрации

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.

#### 27.3.1. 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 antivибрационные 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 (АР2037, АР98, АР2099-100, АР2082М, АР2038Р, ДН-4-Э, 1V151НС, 1V101НВ, 1V102НВ), 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 (АР98, АР2099-100, 1V101НВ, АР2037, 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 (**AP2082M, AP2038P, 1V151HC**) 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.159).

#### Полезные замечания по выбору датчика вибрации (тип вибрации)

Тип вибрации / Датчик	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.)
<b>AP2082M</b> <b>1V101HC-10</b> (100 мВ/г), трехкомпонентный	Оптимально Адаптер: <b>003РД</b>	Производственные и коммунальные вибрации (исключая очень слабые) Адаптер: <b>003ОП, 004ОП</b>	Допускается использование Адаптеры: <b>002КР, 022КР, AP5022</b>	Не рекомендуется
<b>AP2038P-10</b> <b>1V151HC-10</b> (10 мВ/г), трехкомпонентный	На жестких и плоских поверхностях Адаптер: <b>004РД 002ОТ</b>	Сильные вибрации выше 10 мм/с <sup>2</sup> Адаптер: <b>003ОП, 004ОП</b>	Допускается использование Адаптеры: <b>002КР, 022КР, AP5022</b>	Допускается использование (есть некоторый риск перегрузки) Адаптеры: <b>002КР, 022КР, AP5022</b>
<b>AP98, AP2098</b> <b>AP2037-100</b> (100 мВ/г), 1-компонентный	Для ориентировочных замеров и исследований.	Производственные и коммунальные вибрации. Может использоваться для измерений вибрации порядка 1 мм/с <sup>2</sup> Адаптер: <b>004ОП</b>	Только для ориентировочных замеров	Не рекомендуется
<b>ДН-4-Э</b>	На жестких и плоских поверхностях Адаптер: <b>001ОТ</b>		Не рекомендуется	
<b>AP2031, 1-комп.</b> <b>AP2022, 3-комп.</b>	—	—	—	Для установки на тонкие пластины
<b>AP2099</b> <b>1V101HB-100</b> (100 мВ/г) 1-компонентный	—	Слабые вибрации строительных и инженерных конструкций. Адаптер <b>004ОП</b>	—	—
<b>AP2006-500</b> <b>1V401HS-500</b> (500 мВ/г) 1-компонентный	—	Сверхслабые низкочастотные вибрации	—	—

## Рекомендуемые способы установки датчиков на вибрирующую поверхность.

	003OP/ 004OP	Платформа напольная для измерений вибрации на полу <sup>2</sup> (применяется для измерений общей вибрации). Датчик крепится с помощью резьбовой шпильки
	002OT	Платформа-диск для измерений вибрации 3-компонентным датчиком на жестком и плоском сиденье. Датчик крепится с помощью резьбовой шпильки
	001OT	Кубик для установки однокомпонентного датчика с различной ориентацией на платформу 002OT (см. выше)
	003RD/ 004RD	Полужесткий диск для установки 3-компонентного датчика AP2082M (003RD) или AP2038P (004RD). Применяется для измерений вибрации на любых сиденьях
	001KP  002KP	Адаптер кисти руки (три положения установки 1-компонентного датчика). Зажимается между пальцами рук и рукояткой вибрирующего инструмента.  Адаптер кисти руки (одно положение установки 3-компонентного датчика). Зажимается между пальцами рук и рукояткой вибрирующего инструмента
	022KP	Адаптер рукоятки для измерений. Зажимается между ладонью и рукояткой вибрирующего инструмента
	022KB	Адаптер для установки вибродатчика на трубчатую поверхность (рукоятки, рулевое управление и пр.)
	AM-01-OKT	Магнит для крепления датчика к металлическим магнитным поверхностям. Датчик крепится к магниту с помощью шпильки
	AW-01-1	Восковая мастика для установки датчика клеевым способом. Применяется для измерений вибрации в частотном диапазоне не более 300 Гц

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**.

**Полезные замечания по выбору датчика вибрации (частотные диапазоны)**

Частотные диапазоны измерения ускорения для некоторых наиболее употребительных датчиков.

Модель	Минимальная частота (для неравномерности АЧХ $\pm 1$ дБ), Гц	Максимальная рекомендуемая частота ( $f_{рез}/5$ ), Гц <sup>*)</sup>	Резонансная частота, Гц
1V151НС-10 (-100)	0,5	9000	>45 000
АР98, АР98-100, АР2098-100	0,5	8000	>40 000
АР2037, АР2037-100	0,5	9000	>45 000
ДН-4-Э	0,4	5000	>25 000
АР2099	0,5	3000	>15 000
1V101НВ-100	0,5	4800	>24 000
АР2006-500	0,1	1400	>7000
АР2006-500	0,1	1800	>9000
АР2031	0,5	12000	>60 000
АР2082М-100	0,5	6000	>30 000
АР2038Р	0,5	7000	>35 000

<sup>\*)</sup> Максимальная частота может снижаться при использовании кабелей повышенной длины.

**27.3.2. Режимы прибора для измерений вибрации**

Режим	Изменяемые параметры	Ед. изм.	Опорн. уровень
<b>XYZA:ОбВиБ</b>	Корректированные ускорения и спектры ускорения в частотном диапазоне общей вибрации по трем направлениям одновременно (п.9.1)	$m/c^2$	1.00 E-6 ( $1 \times 10^{-6}$ )
<b>XYZA:ЛокВиБ</b>	Корректированные ускорения и спектры ускорения в частотном диапазоне локальной вибрации по трем направлениям одновременно (п.10.1)	$m/c^2$	1.00 E-6 ( $1 \times 10^{-6}$ )
<b>M:Ш+XYZ:Вибр</b>	Корректированные ускорения общей и локальной вибрации по каналам X, Y, Z (п.13.1)	$m/c^2$	1.00 E-6 ( $1 \times 10^{-6}$ )
<b>XYZA: ВибЗданий</b>	Ускорение и виброскорость в частотном диапазоне вибрации зданий, третьоктавные и 1/12-октавные спектры ускорения (11.1)	$m/c^2$ $m/c$	1.00 E-6 50.00 E-9
<b>XYZ: Виброконтроль ЭФБ-НФ</b>	Ускорение, скорость и перемещение в заданной полосе частот, 1/3-октавные спектры ускорения (п. 12.1)	$m/c^2$ $m/c$ $m$	1.00 E-6 50.00 E-9 1.00 E-12
<b>MXYZ:1/3-окт</b>	1/3-октавные спектры ускорения, скорости или перемещения (п.16.1)	$m/c^2$ $m/c$ $m$	1.00 E-6 50.00 E-9 1.00 E-12
<b>AXYZ:БПФ-вибро</b>	Узкополосные спектры ускорения, скорости или перемещения (п.18.1)	$m/c^2$ $m/c$ $m$	1.00 E-6 50.00 E-9 1.00 E-12
<b>MXYZ:БПФ-4</b>	Узкополосные спектры (п.17.1)	$m/c^2$ $m/c$	1.00 E-6 50.00 E-9

<b>МІС:1/12окт</b>	1/12-октавные спектры (п.19.1)	EU	1.00 E-6 (1x10 <sup>-6</sup> )
<b>Регистратор</b>	Запись сигналов по 1-4 каналам (п.26.1)	м/с2 м/с	1.00 E-6 50.00 E-9

**Примечание.** Доза вибрации  $VDV$  в  $[м/с^{1,75}]$  отображается в окне «**Все СКЗ и Пик**» режима «**XYZA:ОбВиБ**» 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  $120 + 20lg(VDV)$ .

### 27.3.3. 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>) скорректированные уровни виброускорения ( $W_k, W_d, W_h, \dots$ ), 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  $\text{м/с}^2$ : 
$$a = \sqrt{a_{\text{изм}}^2 - a_{\text{фон}}^2},$$

где  $L_a$ ,  $a$  – уровень (в дБ) или величина (в  $\text{м/с}^2$ ) ускорения с учетом поправки на фон;

$L_{a,\text{измер}}$ ,  $a_{\text{изм}}$  – уровень (в дБ) или значение (в  $\text{м/с}^2$ ) ускорения по показаниям виброметра;

$L_{\text{фон}}$ ,  $a_{\text{фон}}$  – уровень (в дБ) или значение (в  $\text{м/с}^2$ ) фона.

#### **О влиянии длины кабеля на частотный диапазон измерений пьезоэлектрического датчика со встроенной электроникой типа ИЕРЕ/ИСР**

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:

$$f_{\text{max}}(\Gamma\text{ц}) = \frac{10^9(I_c - 1)}{2\pi CV},$$

где  $I_c$  – 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.

#### **27.3.4. Перечень стандартов и иных документов в области методик измерений вибрации**

Перечень стандартов и аттестованных методик измерений приведен в Рекомендациях для пользователей приборов серий Октава, Экофизика, Октафон-110 (прилагается к настоящему РЭ; актуальная редакция размещена на сайте [www.octava.info](http://www.octava.info))

## 27.4. Работа в режиме микровольтметра-анализатора

### 27.4.1. Подключение низкоомных источников переменного напряжения

Для работы в режиме микровольтметра-анализатора к прибору могут быть подключены конденсаторные микрофоны (см. стр.157, схемы 1, 2), датчики со встроенной электроникой (см. стр.159, схема 6), приемники электромагнитного поля (см. стр.160, схема 9), а также любые низкоомные источники переменного напряжения (см. стр.160, схема 7).

### 27.4.2. Режимы прибора для измерений в качестве микровольтметра-анализатора

Режим	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Опорн. уровень
<b>МIS:мкВ-метр</b>	Уровни напряжения в селективных полосах частот шириной от 1 Гц до 100 Гц в диапазоне до 48 кГц (п.20.1)	мВ	1.00 E-3
<b>HF:мкВ-метр</b>	Уровни напряжения в селективных полосах частот шириной от 2 Гц до 1000 Гц в диапазоне до 500 кГц (п.21.1)	мВ	1.00 E-3
<b>МXYZ:1/3окт</b>	1/3-октавные спектры в диапазоне 0,8-20000 Гц (п.16.1)	мВ	1.00 E-3
<b>МXYZ:БПФ-4</b>	Узкополосные спектры в диапазоне до 48 кГц (п.17.1)	мВ	1.00 E-3
<b>Регистратор</b>	Запись сигнала по каналу М (п.26.1)	мВ	1.00 E-3

### 27.4.3. Методические рекомендации по измерению коэффициента гармонических искажений с использованием 1/3-октавного частотного анализа

В данном параграфе излагается методика измерения коэффициента гармонических искажений (КГИ) низкочастотных сигналов (примерно от 2 до 2000 Гц) для тех случаев, в которых достаточна погрешность измерения КГИ порядка 10%. Частота сигнала при этом не должна попадать на границу смежных стандартизованных третьоктавных полос (ГОСТ Р 8.714)

Подобные измерения могут быть востребованы при аттестации вибрационных стендов и поверке виброустановок, а также в ряде других случаев.

**Примечание** - Измерения КГИ в более широком частотном диапазоне или для частот, не соответствующих ограничениям настоящих рекомендаций, с помощью приборов Экофизика-110А и Экофизика-111 могут быть выполнены с использованием дополнительного программного обеспечения Signal+AudioTest или Signal+ShakerTest, которое обрабатывает цифровые сигналы, передаваемые с выхода прибора во внешний компьютер в режиме телеметрии.

А) В соответствии со схемами подключения настоящего руководства по эксплуатации подключите первичный преобразователь (микрофон, акселерометр, прямой вход по напряжению и пр.) к подходящему входу измерительно-индикаторного блока (ИИБ).

Б) Включите ИИБ и войдите в режим **«1/3-октавный анализатор МXYZ»**.

Войдите в меню режима (клавиша [МЕНЮ]) и убедитесь, что для соответствующего канала выбран правильный первичный преобразователь.

В) Включите сигнал (например, виброустановку) и запустите измерения (клавиша [СТАРТ/СТОП]). Для оперативной оценки спектра удобно выбрать индикацию усредненных спектров «1 сек» в окне «График». Убедитесь, что в спектре присутствует доминирующая компонента на основной частоте исследуемого сигнала.

**Примечание** - Если такая компонента отсутствует, убедитесь, что на индикатор выводятся данные правильного канала (обозначение канала в левом верхнем углу), что датчик правильно подсоединен к источнику сигнала и что сигнал действительно включен.

Г) Установите частотный курсор на доминирующую компоненту и убедитесь, что показания уровня для неё стабильны (допустимые вариации +/-0,2 дБ). Для средних и низких частот для обеспечения стабильности индикации уровня может потребоваться переключение

на усреднение 5 с или 10 с. Зарегистрируйте показания уровней в дБ для основной компоненты, а также второй и третьей гармоник в соответствии с таблицей.

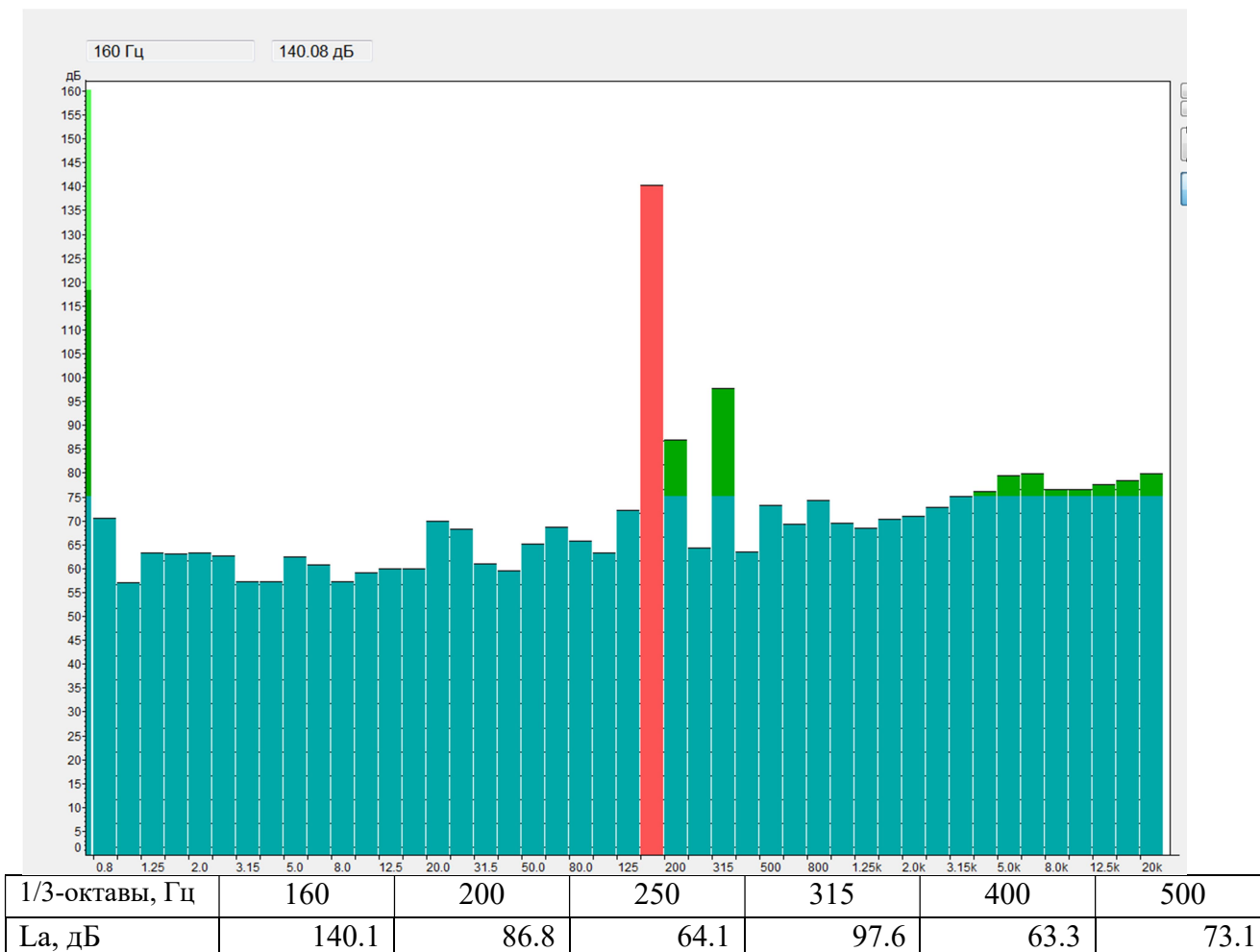
Рекомендуемые частоты сигнала, Гц		1/3 октава основной компоненты		1/3 октава второй гармоники (номинальная частота), Гц	1/3 октава третьей гармоники (номинальная частота), Гц
		f <sub>m</sub> , точная среднегеом. частота, Гц	Номинальная частота, Гц		
от	до				
1,94	2,04	1,995262	2	4	6,3
2,44	2,57	2,511886	2,5	5	8
3,08	3,24	3,162278	3,15	6,3	10
3,8	4,08	3,981072	4	8	12,5
4,8	5,1	5,011872	5	10	16
6,1	6,4	6,309573	6,3	12,5	20
7,7	8,1	7,943282	8	16	25
9,7	10,2	10	10	20	31,5
12,2	12,9	12,58925	12,5	25	40
15,4	16,2	15,84893	16	31,5	50
19,4	20,4	19,95262	20	40	63
24,4	25,7	25,11886	25	50	80
30,8	32,4	31,62278	31,5	63	100
38,7	40,8	39,81072	40	80	125
48,8	51,4	50,11872	50	100	160
61,4	64,7	63,09573	63	125	200
77,3	81,5	79,43282	80	160	250
97,4	102,6	100	100	200	315
122,6	129,2	125,8925	125	250	400
154,3	162,7	158,4893	160	315	500
194,3	204,8	199,5262	200	400	630
244,6	257,8	251,1886	250	500	800
308,0	324,6	316,2278	315	630	1000
387,7	408,7	398,1072	400	800	1250
488,1	514,5	501,1872	500	1000	1600
614,5	647,7	630,9573	630	1250	2000
773,6	815,5	794,3282	800	1600	2500
974,0	1026,6	1000	1000	2000	3150
1226,2	1292,5	1258,925	1250	2500	4000
1543,7	1627,1	1584,893	1600	3150	5000
1943,4	2048,4	1995,262	2000	4000	6300

Д) Рассчитайте коэффициент гармонических искажений по формуле:

$KGI = \sqrt{10^{0,1(L_2-L_1)} + 10^{0,1(L_3-L_1)}} \cdot 100\%$ , где  $L_1$  уровень основной спектральной компонентны в дБ,  $L_2$  и  $L_3$  – уровни в дБ второй и третьей гармоник соответственно.

Относительная погрешность измерения КГИ по настоящей методике не превышает  $\pm 8\%$ .

**Пример: измерение КГИ виброустановки при частоте колебаний 160 Гц:**



**График спектра 1/3-октавных уровней ускорения в дБ отн 1 мкм/с2**

$L_1$  (1/3-окт. 160 Гц)= 140,1 дБ;  $L_2$  (1/3-окт. 315 Гц)=97,6 дБ;  $L_3$  (1/3-окт. 500 Гц) = 73,1 дБ

$KGI=0,75\%$ , абсолютная погрешность  $\pm 0,0006\%$ .

## 27.5. Работа в режиме анализатора сигналов произвольных первичных преобразователей (датчиков пульсаций давления, ЭМИ и др.)

### 27.5.1. 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.160). 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 ICP/IEPE электроникой могут быть соединены с прибором напрямую по схемам 4-6 (см. стр.159).

Антенны **П6-70** и **П6-71** также подсоединяются к анализатору напрямую (схема 9, см. стр.160).

### 27.5.2. 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 **МПС/НФ** на верхнем торце ИМ «НФ» (схема 9, см. стр.160).

### 27.5.3. 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 **Li** 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**, затем снять показания максимальных уровней сигнала **Li** 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 **Hi** 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 **Ei** 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,

$$K(f) = 316,2555 \times \sqrt{1 + \left(\frac{2000,144}{f}\right)^2}.$$

3. В этом случае логарифмические уровни на экране прибора соответствуют уровням напряжения в **дБ** относительно **1 мкВ**.



В приборе имеются сервисные режимы измерения (см. п.24, 25), в которых индикация анализатора приводится к значениям напряженности в ряде часто употребляемых полос:

Режим	Измеряемые параметры	Ед. изм.	Номин. чувств.	Опорн. уровень
<b>HF:П6-70</b>	Напряженность магнитного поля или магнитная индукция в различных полосах частот (п.24.1)	НЧ*:А/м ВЧ*:А/м	767.4E-6 20.42E-3	1.00E-3 1.00E-3
<b>Регистратор</b>	Запись сигнала по каналу М (п.26.1)	НЧ*:А/м ВЧ*:А/м	767.4E-6 20.42E-3	1.00E-3 1.00E-3
<b>HF:П6-71</b>	Напряженность электрического поля в различных полосах частот (п. 25.1)	НЧ*:В/м ВЧ*:В/м	118,9E-6 3,16E-3	1.00 E-3 1.00 E-3
<b>Регистратор</b>	Запись сигнала по каналу М (п.26.1)	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.

Режимы **HF:П6-70** и **HF:П6-71** автоматизируют расчеты напряженности поля, предусмотренные МИ ПКФ-15-023, МИ ПКФ-15-024, МИ ПКФ-16-038, МИ ПКФ-16-039, МИ ПКФ-21-071.

#### 27.5.4. Методические рекомендации по измерению ЭМП

##### 27.5.4.1. 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.

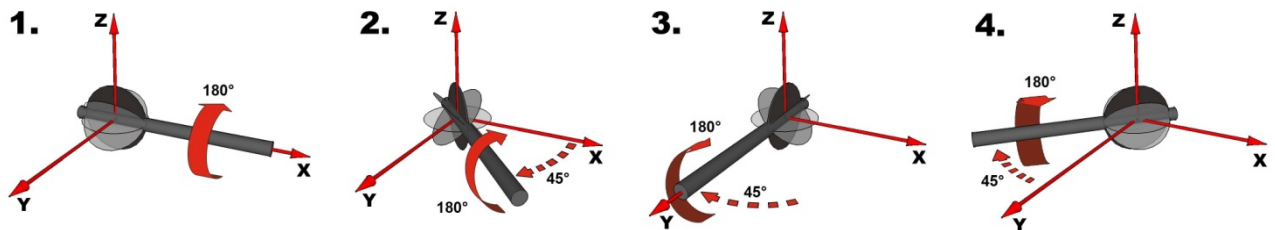
Измерения и расчет напряженности ЭП должны производиться при максимальном рабочем напряжении электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальное рабочее напряжение ( $U_{max}$ ) путем умножения измеренных значений на отношение  $U_{max}/U$ , где  $U$  - напряжение электроустановки 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.

### 27.5.4.2. Выполнение измерений

1. Расположить антенну в выбранной точке измерений так, чтобы рукоятка антенны находилась в горизонтальной плоскости. Измерительно-индикаторный блок анализатора спектра должен работать от встроенной батареи; не допускается проведения измерений, если индикаторный блок подключен к сети переменного тока, компьютеру или другим внешним устройствам. Нажать **СБРОС** (допускается сначала нажать **СБРОС**, затем плавно переместить антенну в точку измерений; при этом индикаторный блок можно положить, например, на стол).
2. Медленно повернуть рамку антенны вокруг оси штанги на 180 гр.
3. Удерживая центр рамки в контрольной точке, повернуть штангу антенны в горизонтальной плоскости относительно вертикальной оси на 45 гр., и повторить п.12.2.
4. Повторить движение, описанное в п.3 ещё 2 раза (см. рисунок).



5. После завершения вращений по п.п.2–4 остановить измерение клавишей **СТОП** индикаторного блока. Записать значение максимальной напряженности ЭП или МП.
6. Повторить п.п. 1–5 в каждой контрольной точке не менее четырёх раз.

### 27.5.5. Перечень стандартов и иных указаний в области методик измерений ЭМП

1. ГОСТ 12.1.002-84 (1999). Электрические поля промышленной частоты
2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
3. МИ ПКФ-15-023. Методика измерений напряженности электрического поля частоты 50 Гц на рабочем месте, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории.
4. МИ ПКФ-15-024. Методика измерений напряженности магнитного поля частоты 50 Гц на рабочем месте, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории.
5. МИ ПКФ-16-038. Методика измерений напряженности электрического поля в полосах частот 5 – 2000 Гц, 10 – 30 кГц, 2 – 400 кГц на рабочем месте.
6. МИ ПКФ-16-039. Методика измерений напряженности магнитного поля в полосах частот 5 – 2000 Гц, 10 – 30 кГц, 2 – 400 кГц на рабочем месте.
7. МИ ПКФ-21-066. Методика измерений напряженности электрического и магнитного полей с использованием анализаторов спектра Экофизика-110А
8. МИ ПКФ-21-071. Методика измерений напряженности магнитного поля измерителем индукции и индукции магнитного поля измерителем напряженности магнитного поля
9. ПКДУ.411100.002РЭ. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля и трёх взаимно-перпендикулярных компонент индукции постоянного магнитного поля измерителем ПЗ-81.
10. ПКДУ.411100.002РЭ. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля вектора магнитного поля частоты 50 Гц измерителем ПЗ-81.
11. ПКДУ.411100.001РЭ. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля напряженности электростатического поля измерителем ПЗ-80.
12. ПКДУ.411100.001РЭ. Методика выполнения прямых однократных измерений напряженности переменных электрических и магнитных полей в диапазоне частот 5 Гц – 400 кГц измерителем ПЗ-80.

### 27.5.6. Работа в режиме селективного микровольтметра в акустическом диапазоне частот

Для подключения произвольного первичного преобразователя к анализатору спектра используется схема подключения 7 (см. стр.160).

Для измерения напряжения в задаваемой полосе частот применяют режим измерений «**Микровольтметр МІС**». При измерении сигналов напряжения менее 1 мкВ СКЗ следует применять схему с малошумящим усилителем Р302. При этом следует выбрать в картотеке датчиков соответствующий преобразователь, калибровочные параметры которого учитывают подключение через Р302.

При изменении схемы подключения следует выбрать соответствующую карточку первичного преобразователя в «**Диспетчере датчиков**».

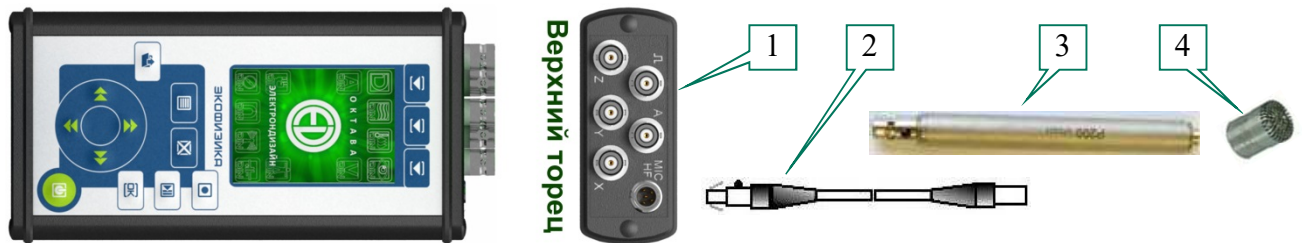
Параметры измерения напряжения в режиме «**Микровольтметр МІС**»:

1. Диапазон частот: 2 - 45000 Гц
  2. Верхняя граница диапазона измерений:
    - a. при подаче сигнала на вход через ОСТ-110-DIR: 10 В СКЗ
    - b. при подаче сигнала на вход через Р301/Р302: 0.5 В СКЗ.
  3. Нижняя граница диапазона измерений с шириной полосы пропускания измерительного фильтра 1 Гц:
    - a. Без усилителя в тракте (подача сигнала на вход через ОСТ-110-DIR):
      - На частоте 125 Гц: 30 нВ
      - На частоте 1000 Гц: 30 нВ
      - На частоте 8000 Гц: 100 нВ
    - b. С усилителем Р302 в тракте:
      - На частоте 125 Гц: 20 нВ
      - На частоте 1000 Гц: 20 нВ
      - На частоте 8000 Гц: 4 нВ
- Примечание. Спектральная плотность напряжения собственного шума ИИБ Экофизика-110А в диапазоне частот 100 - 11200 Гц: не более 20 нВ/√Гц.
4. Пределы погрешности определения среднеквадратичного значения в диапазоне 10 Гц – 45 кГц: не более ±0,2 дБ

## 28. Схемы подключения первичных преобразователей

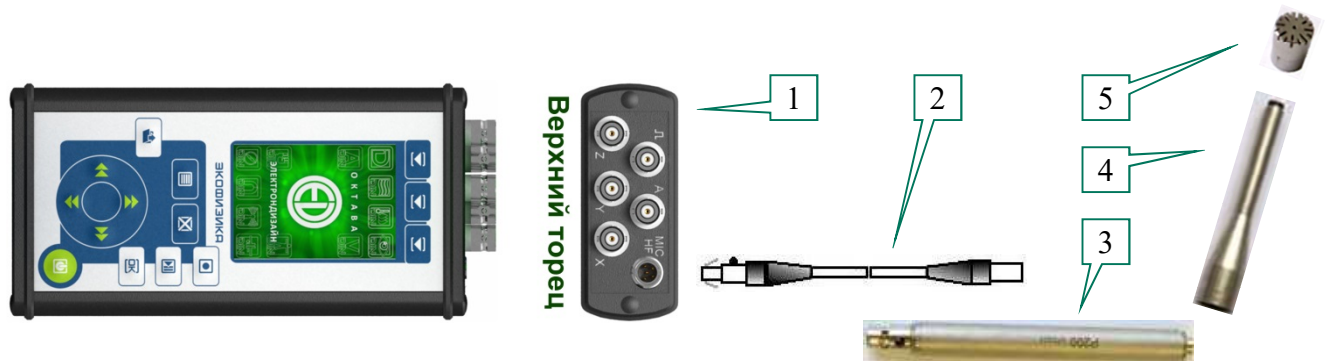
### 28.1. Схемы подключения конденсаторных микрофонов для измерений звукового давления

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 ЕХС00XR	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, ZТ-333, 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 ЕХС00XR	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 ВF, 4135, 4136, ВМК-402А

### 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 IEPЕ)
3	IEPE-предусилитель P410, KMM402	Поляризация 0 В
4	Конденсаторный микрофон 1/2"	Поляризация 0 В: MP201, ZT-333, 4155 и аналогичные



## 28.2. Схемы подключения вибродатчиков со встроенной электроникой (ICP, IERE)

### Схема 4. Подключение 3-компонентного датчика ко входам X, Y, Z или X, Y, A



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ НФ	
2	Кабель антивибрационный, разъемы 3pin - BNC	AK21 и аналогичные
3	Трехкомпонентный IERE-датчик	AP2082M, РСВ 317A41, AP2038P и аналогичные

### Схема 5. Подключение ко входам X, Y, Z, A



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ НФ	
2	Кабель антивибрационный, разъемы микродот-BNC	AK10 и аналогичные
3	Однокомпонентные IERE-датчики	ДН-4-Э, AP98, AP99-100, AP2037-100, и аналогичные

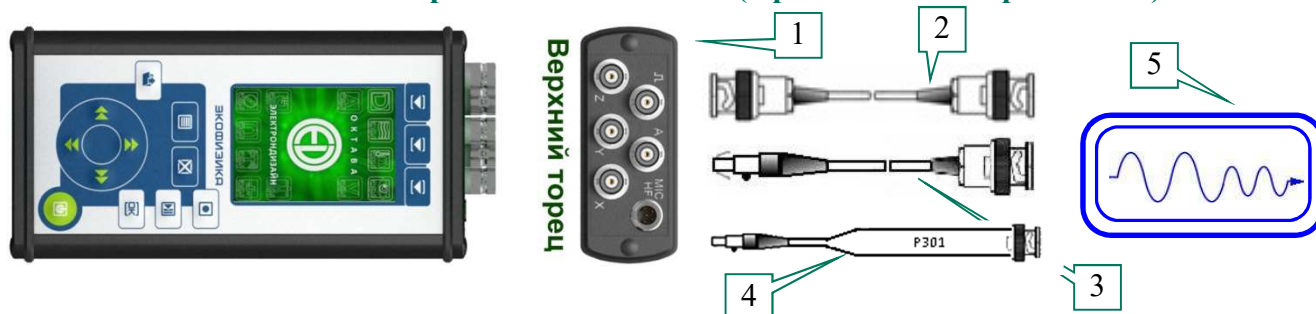
### Схема 6. Подключение ко входу MIC



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ НФ	Вход MIC
2	Адаптер 110А-IERE	
3	Кабель Микродот-BNC	AK10, AK15
4	Однокомпонентный IERE-датчик	ДН-4-Э, AP98, AP99-100, AP2037-100 и аналогичные

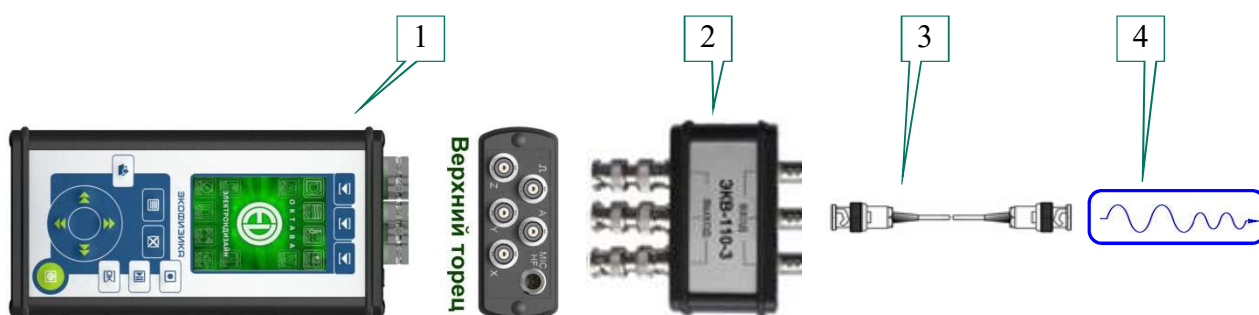
### 28.3. Схемы прямого входа по напряжению

Схема 7. Подача сигнала напряжения на входы А (в режиме «по напряжению») и МІС



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ НР	
2	Кабель удлинительный BNC-BNC	
3	Адаптер прямого входа OCT-110-DIR	
4	Малозумящий усилитель P301/P302	
5	Любой низкоомный источник переменного напряжения	

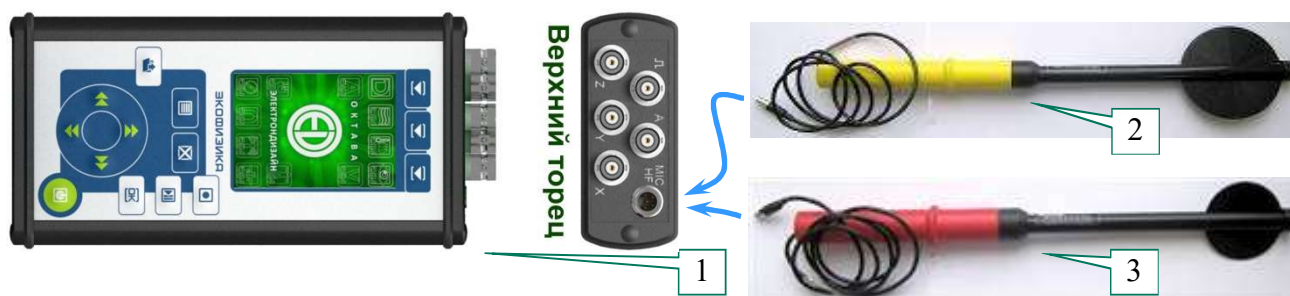
Схема 8. Подача сигнала напряжения на входы А (в режиме IEPЕ), X, Y, Z



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ НР	
2	Адаптер ЭКВ-110-3	
3	Кабель удлинительный BNC-BNC	
4	Любой низкоомный источник переменного напряжения	

### 28.4. Схемы подключения измерительных антенн П6-70 и П6-71

Схема 9.



№	Наименование	Примечание
1	ИБ Белая ЭКОФИЗИКА-D с ИМ НР	
2	Антенна П6-70	Для измерения магнитного поля
3	Антенна П6-71	Для измерения электрического поля

## 29. Определения параметров, измеряемых прибором, или упомянутых в настоящем руководстве

Полный список терминов и определений, используемых в приборах объединения «Октава-ЭлектронДизайн» приведен на сайте

[https://www.octava.info/terms\\_and\\_definitions](https://www.octava.info/terms_and_definitions)

- **Уровень звукового давления**

Уровнем звукового давления  $L_p$  называется величина, рассчитываемая по формуле:

$$L_p = 10 \lg \left( \frac{P^2}{P_0^2} \right), \text{ где } P - \text{ звуковое давление, } P_0 = 20 \text{ мкПа} - \text{ опорный уровень.}$$

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  $E_0 = 4 * 10^{10} \text{ Па}^2 \text{ с}$ ,  $T_0 = 1 \text{ с}$ ,  $T = t_2 - t_1$  – время интегрирования.

Уровень звуковой экспозиции рассчитывается для полного времени интегрирования ( $T$ ).

- **Пиковый уровень звука**

Пиковый уровень звука с коррекцией C определяется формулой:

$$L_{PKC} = 10 \lg \left( \frac{p_{\text{Спик}}}{p_0} \right)^2,$$

где  $p_0 = 20 \text{ мкПа}$ ,  $p_{\text{Спик}}$  – 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  $L_a$  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 скорректированное ускорение**

**MTVV** – максимальное среднеквадратичное скорректированное 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-НФ» 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<sub>w</sub>(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/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:  **$120 + 20 \lg(VDV)$** .

- **Вибрационная экспозиция A(8) и полное виброускорение A<sub>V</sub>**

Параметры вибрационная экспозиция ***A(8)*** и полное виброускорение ***A<sub>V</sub>*** определены в **ГОСТ 31192.1-2004**.

***A(8)*** – **вибрационная экспозиция за смену** – полная вибрация, энергия которой эквивалентна энергии 8-часового воздействия.

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}, \text{ где } a_{hv} = \sqrt{a_{hw_x}^2 + a_{hw_y}^2 + a_{hw_z}^2} - \text{среднее по времени значение полной}$$

вибрации на периоде воздействия;

***T*** – продолжительность воздействия локальной вибрации за смену;

***T<sub>0</sub>*** – продолжительность рабочей смены.

***A<sub>V</sub>*** – **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

$$Mean = \frac{\sum_{i=1}^n 10^{0,05L_{ai}}}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (10^{0,05L_{ai}} - Mean)^2}{n(n-1)}}$$

$$Max = \max(10^{0,05L_{ai}}) \quad Min = \min(10^{0,05L_{ai}})$$

Здесь  $L_{ai}$  – уровень скорректированного 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.

$$Mean = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (q_i - Mean)^2}{n(n-1)}}$$

$$Max = \max(q_i) \quad Min = \min(q_i)$$

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 +.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Преимственность стандартов на шумомеры, виброметры и полосовые фильтры

**Таблица преимственности советских и российских стандартов на шумомеры**

Стандарт	Типы шумомеров (по МЭК 61672-1)	Классы шумомеров	Статус	Заменявший стандарт*
ГОСТ 17187-81	- обыкновенные	0, 1, 2, 3	Не действует с 01.11.2010	ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1:2002)
ГОСТ Р 53188.1-2008 (МЭК 61672-1:2002)	- обыкновенные - интегрирующие-усредняющие - интегрирующие	1, 2	Не действует с 01.11.2010	ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1:2002)
ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1:2002)	- обыкновенные - интегрирующие-усредняющие - интегрирующие	1, 2	Не действует (в РФ) с 01.12.2019	ГОСТ Р 53188.1-2019
ГОСТ Р 53188.1-2019	- обыкновенные - интегрирующие-усредняющие - интегрирующие	1, 2	Действует в РФ с 01.12.2019	

**Таблица преимственности международных стандартов на шумомеры**

Стандарт	Типы шумомеров (по МЭК 61672-1)	Аналог ГОСТ, ГОСТ Р	Статус	Заменявший* стандарт*
IEC** 60651:1979	- обыкновенные	ГОСТ 17187-81	не действует	IEC 61672-1:2002
IEC 60804:1985... IEC 60804:2000	- интегрирующие-усредняющие	-	не действует	IEC 61672-1:2002
IEC 61672-1:2002	- обыкновенные - интегрирующие-усредняющие - интегрирующие	ГОСТ Р 53188.1-2008, ГОСТ 17187-2010	не действует	IEC 61672-1:2013
IEC 61672-1:2013	- обыкновенные - интегрирующие-усредняющие - интегрирующие	ГОСТ Р 53188.1-2019	действует	

\* Заменявший стандарт – вновь вводимый стандарт, указанный в решении об отмене или прекращении действия старого стандарта

\*\* IEC = МЭК

**Таблица преимственности советских и российских стандартов на средства измерения вибрации, воздействующей на человека**

Стандарт	Измеряемые величины	Статус	Заменявший стандарт*
ГОСТ 12.4.012-83	виброскорость и (или) виброускорение общей и локальной вибрации на рабочих местах	Не действует с 01.07.2008	ГОСТ ИСО 8041-2006
ГОСТ ИСО 8041-2006	- Корректированное виброускорение общей вибрации и локальной вибрации, - VDV общей вибрации - доза укачивания низкочастотной вибрации	Не действует с 01.09.2022	ГОСТ Р 59701.1-2022 (ИСО 8041-1:2017)
ГОСТ Р 59701.1-2022 (ИСО 8041-1:2017)	- Корректированное виброускорение общей вибрации и локальной вибрации, - VDV общей вибрации - доза укачивания низкочастотной вибрации	Действует в РФ с 01.09.2022	

\* Заменявший стандарт – вновь вводимый стандарт, указанный в приказе об отмене или прекращении действия старого стандарта

**Таблица преемственности советских и российских стандартов  
на фильтры полосовые октавные и на доли октавы**

Стандарт	Типы фильтров (по МЭК 61260-1)	Классы шумомеров	Статус	Заменявший стандарт*
ГОСТ 17168-82	- аналоговые	1, 2, 3	Не действует в РФ с 01.01.2023	ГОСТ Р 70024.1-2022
ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260:1995)	- аналоговые - дискретные - цифровые	0, 1, 2	Не действует с 01.01.2023	ГОСТ Р 70024.1-2022
ГОСТ Р 70024.1-2022	- аналоговые - дискретные - цифровые	0, 1, 2	Действует в РФ с 01.01.2023	

**Таблица преемственности международных стандартов на фильтры**

Стандарт	Типы фильтров (по МЭК 61260-1)	Аналог ГОСТ, ГОСТ Р	Статус	Заменявший** стандарт*
IEC 225:1966	- аналоговые	ГОСТ 17168-82	не действует	IEC 1260:1995 (IEC 61260:1995)
IEC 1260:1995 (IEC 61260:1995)	- аналоговые - дискретные - цифровые	ГОСТ Р 8.714- 2010	не действует	IEC 61260-1:2014
IEC 61260-1:2014	- аналоговые - дискретные - цифровые	ГОСТ Р 70024.1- 2022	действует	

\* Заменявший стандарт – вновь вводимый стандарт, указанный в решении об отмене или прекращении действия старого стандарта

\*\* IEC = МЭК