

**ВИБРОМЕТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ  
ZET 7152-N PRO**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЭТМС.402210.001 РЭ**

***ООО «ЭТМС»***

## Оглавление

1	Назначение и технические характеристики .....	3
1.1.	Назначение цифровых датчиков .....	3
1.2.	Условия эксплуатации .....	3
2	Внешний вид, маркировка контактов и схема подключения .....	4
2.1.	Внешний вид цифровых датчиков .....	4
2.2.	Обозначение контактов цифровых датчиков .....	4
2.3.	Направление осей X, Y, Z .....	5
2.4.	Схема подключения при построении измерительной цепи .....	5
3	Подготовка к конфигурированию .....	6
3.1.	Подключение цифровых датчиков .....	6
3.2.	Программа «Диспетчер устройств» .....	6
4	Конфигурирование цифровых датчиков .....	7
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части цифровых датчиков .....	7
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части цифровых датчиков .....	8
4.2.1.	Вкладки «Ось X», «Ось Y» и «Ось Z» .....	8
4.2.2.	Вкладка «Настройки» .....	10
4.2.3.	Вкладка «Сжатие» .....	11
4.2.4.	Вкладка «Метрология» .....	12
4.2.5.	Вкладка «Результаты» .....	12
4.3.	Конфигурирование цифровых датчиков ZET 7152-N PRO .....	13
4.4.	Список основных программ ZETLAB для работы с ZET 7152-N PRO .....	14
	Приложение А Типовые сценарии работы с датчиком .....	15

# 1 Назначение и технические характеристики

## 1.1. Назначение цифровых датчиков

Виброметр интеллектуальный цифровой ZET 7152-N PRO (далее по тексту цифровой датчик ZET 7152-N PRO) предназначен для измерения и преобразования ускорения, действующего на корпус преобразователя (акселерометра), в цифровой сигнал и дальнейшей передачи измеренных значений в цифровом виде. Цифровой датчик представляет собой вибродатчик со встроенным трехосевым чувствительным элементом, осуществляющим преобразование постоянной составляющей ускорения в цифровой код по трем взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z.

Цифровые датчики ZET 7152-N PRO могут применяться автономно или в составе распределенной измерительной сети для измерения общей и локальной вибрации, как на производстве, так и в жилых и общественных зданиях. Цифровые датчики легко устанавливаются на объекте испытаний, не требуя подключения внешних первичных преобразователей.

## 1.2. Условия эксплуатации

Цифровые датчики ZET 7152-N PRO имеют промышленное исполнение и предназначены для эксплуатации в жестких условиях. Это позволяет применять их в неблагоприятных условиях окружающей среды, выдерживая большие механические нагрузки и вибрации.



**Цифровые датчики допускаются к применению во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6 X.**

Условия эксплуатации цифровых датчиков представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации ZET 7152-N PRO

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	-40...80
Относительная влажность воздуха, %	Не более 98 <sup>1</sup>
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	495-800

<sup>1</sup> при температуре воздуха 35 °С.

## 2 Внешний вид, маркировка контактов и схема подключения

### 2.1. Внешний вид цифровых датчиков

На Рис. 2.1 представлен внешний вид цифрового датчика ZET 7152-N PRO. Цифровой датчик крепится на объекте измерений по трем точкам через отверстия  $\varnothing 5$  мм.



Рис. 2.1 Внешний вид датчика линейного ускорения ZET 7152-N PRO

### 2.2. Обозначение контактов цифровых датчиков

Цифровые датчики ZET 7152-N PRO имеет 4-контактный разъём ST12 для подключения к измерительной линии. На Рис. 2.2 приведен вид разъёма ST12 со стороны сочленения датчика с кабелем измерительной линии. Назначение цепей разъема приведено в Табл. 2.1.



Рис. 2.2 Вид на разъем датчика со стороны сочленения

Табл. 2.1 Назначение цепей разъема датчика

Номер контакта	Назначение цепи
1	9...24 В
2	CAN 2.0 линия «H»
3	CAN 2.0 линия «L»
4	GND

### 2.3. Направление осей X, Y, Z

Цифровой датчик ZET 7152-N PRO представляет собой вибродатчик со встроенным трехосевым чувствительным элементом, осуществляющим преобразование постоянной составляющей ускорения в цифровой код по трем взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z. Поэтому при установке цифрового датчика на объекте измерений следует обратить внимание на направление осей вибрации. Направление осей X, Y, Z датчика ZET 7152-N PRO указано на корпусе цифрового датчика ZET 7152-N PRO (Рис. 2.3).



Рис. 2.3 Направление осей X, Y, Z

### 2.4. Схема подключения при построении измерительной цепи

Подключение цифровых датчиков ZET 7152-N PRO к измерительной сети осуществляется последовательно, через соединитель ZET 7002. Образовавшаяся измерительная цепочка из цифровых датчиков, подключается к компьютеру при помощи преобразователя интерфейса (Табл. 3.1). На Рис. 2.4 представлена измерительная сеть, построенная на базе цифровых датчиков ZET 7152-N PRO.

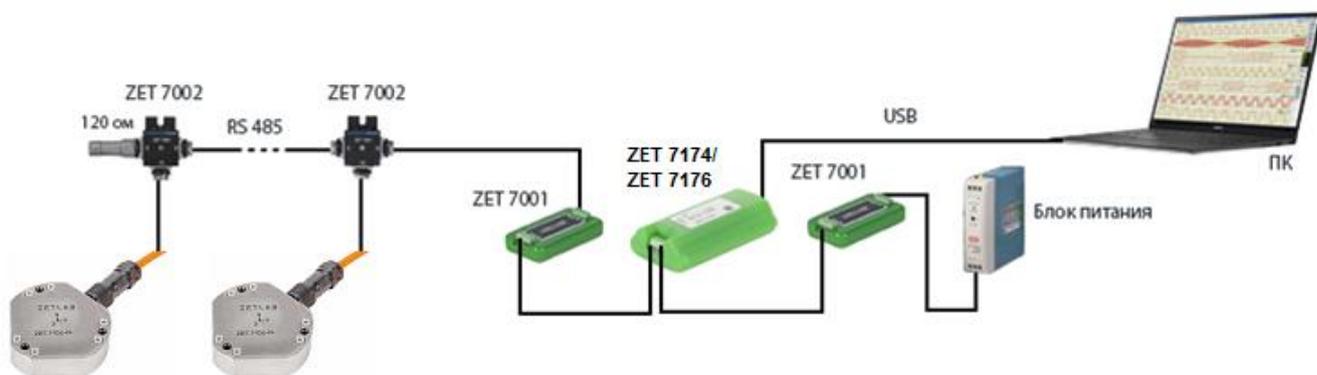


Рис. 2.4 Схема подключения

В конце измерительной цепи необходимо установить заглушку с терминальным сопротивлением 120 Ом. Заглушка устанавливается на свободный (незадействованный) разъем FQ14-4ZK-S последнего в измерительной цепи соединителя ZET 7002.

### 3 Подготовка к конфигурированию

#### 3.1. Подключение цифровых датчиков

Перед началом работы с цифровыми датчиками их следует подключить к компьютеру с использованием преобразователей интерфейсов см. Табл. 3.1.

**Примечание:** необходимо чтобы преобразователи интерфейсов были сконфигурированы



в режимы, обеспечивающие работу с цифровыми датчиками (см. «Руководство по конфигурированию ZET7174», «Руководство по конфигурированию ZET 7176»).

Табл. 3.1 Подключение ZET 7152-N PRO к преобразователям интерфейса

Тип цифрового датчика	Преобразователь интерфейса	Порт на компьютере
ZET 7152-N PRO	ZET7174	USB 2.0
	ZET7176	Ethernet

На компьютере, при помощи которого будет производиться конфигурирование цифровых датчиков, должна быть установлена операционная система Windows, а также установлено и запущено программное обеспечение ZETLAB.

#### 3.2. Программа «Диспетчер устройств»

Конфигурирование цифровых датчиков производится в программе «Диспетчер устройств», которая располагается в меню «Сервисные» на панели ZETLAB (Рис. 3.1).



Рис. 3.1 Панель ZETLAB

В левой части окна располагается дерево иерархии устройств, подключенных к ПК. Верхний уровень иерархии составляют преобразователи интерфейса и устройства, подключаемые непосредственно к ПК. Во втором уровне иерархии отображаются цифровые датчики, подключенные к выбранному преобразователю интерфейса.

Если выбран режим подробного отображения, то в правой части окна отображаются основные параметры измерительных каналов в виде таблицы.

Выбор цифрового датчика, подлежащего конфигурированию, осуществляется двойным кликом левой кнопкой мыши по его наименованию. (Для более подробного ознакомления см. «Программное обеспечение ZETLAB. Руководство пользователя»).

## 4 Конфигурирование цифровых датчиков



**Внимание!** Производитель оставляет за собой право на изменение версии программного обеспечения цифрового датчика. Порядок обновления цифрового датчика до текущей версии программного обеспечения описан в документе «PO\_Сервисная работа с ZET7xxx.pdf», расположенном по директории <https://file.zetlab.com/Document/>

### 4.1. Конфигурирование интерфейсной части цифровых датчиков

Конфигурирование интерфейсной части приведено в документе «Конфигурирование интерфейсной части интеллектуальных модулей серии ZET7xxx».

Следует обратить особое внимание, что во вкладках «Информация» в поле «Адрес (node) от 2 до 63», каждого цифрового датчика, должен устанавливаться уникальный адрес устройства в измерительной цепи. Обязательным условием исправной работы измерительной цепи является наличие разных адресов у всех устройств, входящих в состав данной цепи. Адреса устройств следует устанавливать в диапазоне от 3 до 63.



**Примечание:** цифровые датчики ZET 7152-N PRO состоят из трёх каналов (по умолчанию они имеют названия: «Ось X», «Ось Y», «Ось Z»), соответствующие трем измерительным осям. При установке адресов устройств следует учитывать, что каналы цифровых датчиков ZET 7152-N PRO занимают три адреса в измерительной линии CAN.

## 4.2. Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части цифровых датчиков



**Примечание:** Описание вкладок «Общие», «Информация» и «CAN» приведены в документе «Конфигурирование интерфейсной части интеллектуальных модулей серии ZET7xxx».

### 4.2.1. Вкладки «Ось X», «Ось Y» и «Ось Z»

Цифровой датчик состоит из трех каналов (по умолчанию они имеют названия: «ZET7152N\_X», «ZET7152N\_Y», «ZET7152N\_Z»).

Изменения параметров цифрового датчика возможно вносить только во вкладках канала ZET7152N\_X. При изменении параметров канала ZET7152N\_X, система автоматически вносит соответствующие изменения также для каналов Y и Z.

В меню «Свойства» цифрового датчика ZET 7152-N PRO представлено три идентичные вкладки с названиями «Ось X», «Ось Y», «Ось Z» для каждого из трех измерительных каналов. Каждая из вкладок несет информацию по выбранному измерительному каналу.

На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Ось X», а в Табл. 4.1 - информация о параметрах.

Параметры измерения	
Текущее измеренное значение, ед. изм.:	0.0477851
Частота обновления данных, Гц:	200
Единица измерения:	м/с <sup>2</sup>
Наименование оси X:	ZET7152N_X
Минимальное значение, ед. изм.:	-19
Максимальное значение, ед. изм.:	19
Опорное значение для расчёта, дБ:	3e-05
Чувствительность, В/ед.изм.:	0
Порог чувствительности, ед. изм.:	3.9e-06

Рис. 4.1 Вкладка «Ось X»

Табл. 4.1 Параметры вкладок «Ось X», «Ось Y», «Ось Z»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Текущее измеренное значение, ед. изм.	–	В пределах диапазона измерений	Отображает измеренное цифровым датчиком значение по данному каналу, зафиксированное на момент открытия вкладки.
Частота обновления данных, Гц	–	–	Соответствует текущей частоте обновления данных по каналу.
Единица измерения	–	g м/с <sup>2</sup>	Соответствует текущей единице измерений. Зависит от значения, установленного для параметра «Единица измерения» во вкладке «Настройки».
Наименование оси X	Да	Любая последовательность символов (не более 32)	Назначается произвольно. Рекомендуется для первого канала назначать имя с символом «X», для второго - «Y», для третьего – «Z».
Минимальное значение ед. изм.	–	–	В ячейке отображается минимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком по данному каналу. Параметр зависит от измеряемой физической величины.
Максимальное значение ед. изм.	–	–	В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком по данному каналу. Параметр зависит от измеряемой физической величины.
Опорное значение для расчета, дБ	–	–	Отображается опорное значение необходимое для пересчета измеренного значения в дБ.
Чувствительность, В/ед. изм.	–	–	Отображается значение чувствительности (для ZET 7152-N PRO параметр не актуален)
Порог чувствительности ед. изм.	–	–	Параметр указывает на минимальное возможное регистрируемое значение.

#### 4.2.2. Вкладка «Настройки»

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройки», а в Табл. 4.2 - информация о параметрах.

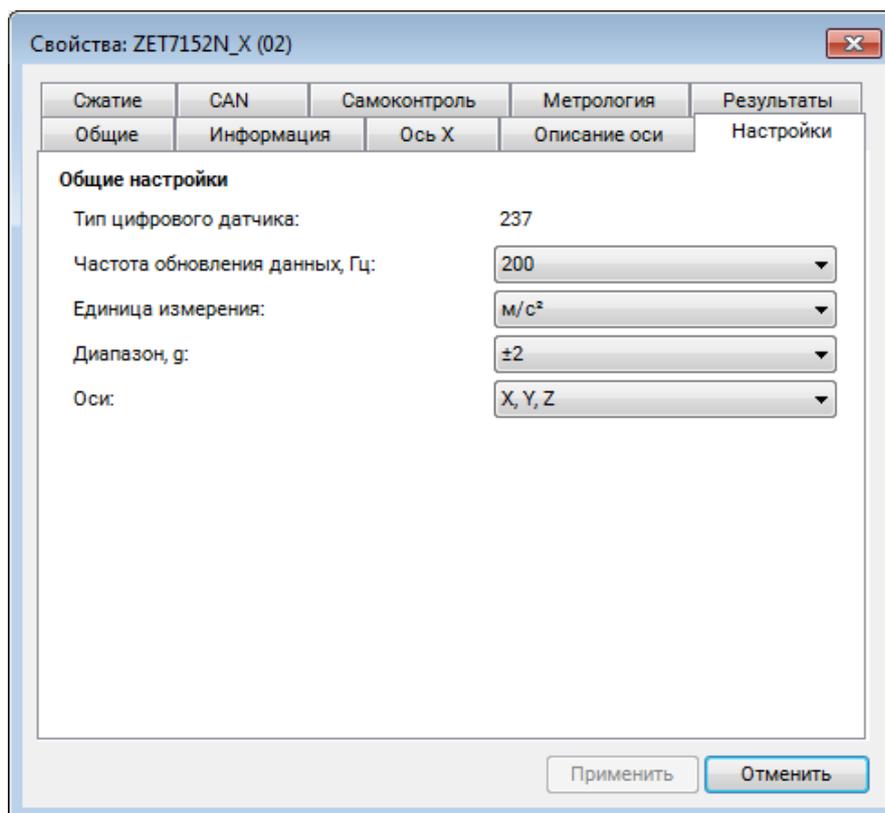


Рис. 4.2 Вкладка «Настройки»

Табл. 4.2 Параметры вкладки «Настройки»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Тип цифрового датчика	Нет	230,.....	Внутренняя информация о типе первичного преобразователя.
Частота обновления данных, Гц	Да	50, 100, 200, 2500	Частота, с которой производится аналого-цифровое преобразование регистрируемых сигналов.
Единица измерений	Да	$m/s^2$ g	Выбор единицы измерений, выдаваемых данных. Используется цифровым датчиком для преобразований измеряемых величин.
Диапазон, g	Да	$\pm 2$ $\pm 8$	Диапазон измерения ускорения ZET 7152-N PRO.
Оси	Да	X, Y, Z X Y Z	Включение/отключение измерительных осей цифрового датчика. В зависимости от выбора из списка измерения будут проводиться либо по всем трем осям, либо по одной выбранной оси.

#### 4.2.3. Вкладка «Сжатие»

На Рис. 4.3 приведен пример вкладки «Сжатие», а в Табл. 4.3 - информация о параметрах.

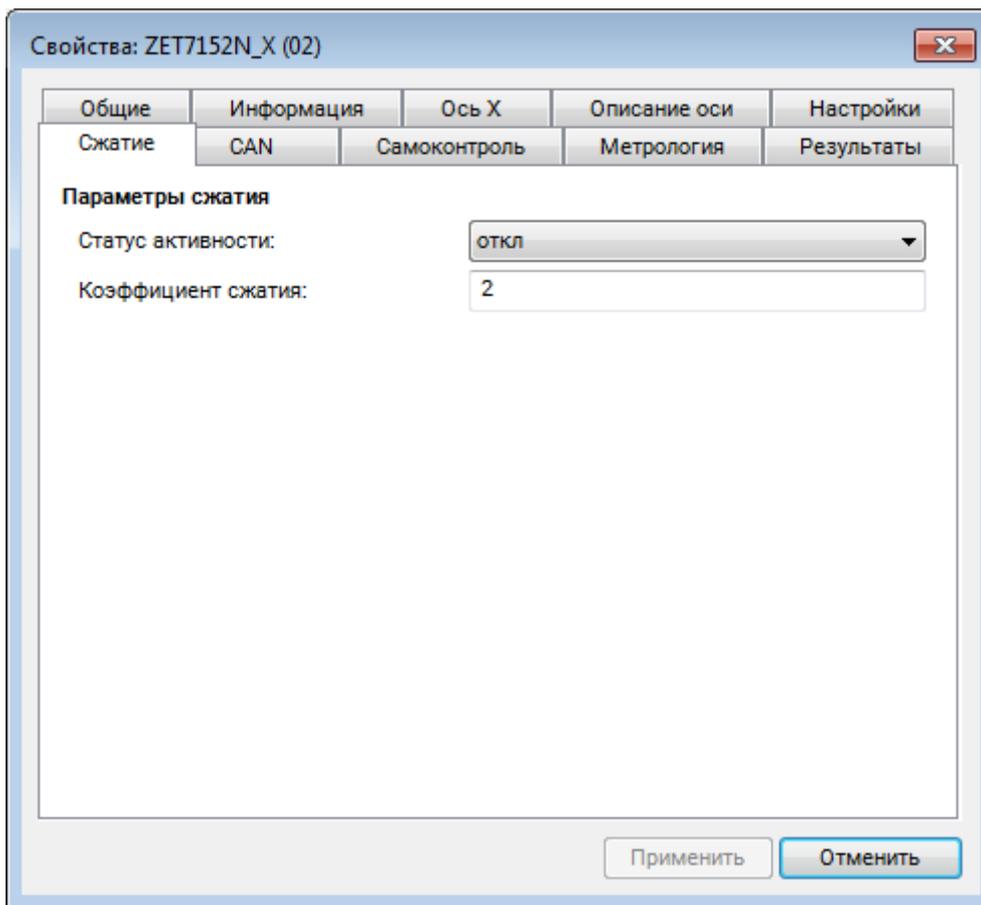


Рис. 4.3 Вкладка «Сжатие»

Табл. 4.3 Параметры вкладки «Сжатие»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Статус активности	Да	вкл откл	Включение/отключение функции сжатия данных при передачи датчиком измеренных сигналов на компьютер.
Коэффициент сжатия	Да	1...10	Коэффициент сжатия данных при передачи измеренных сигналов на компьютер (в количестве раз).

#### 4.2.4. Вкладка «Метрология»

Вкладка «Метрология» содержит сервисную информацию о программном обеспечении цифрового датчика.

#### 4.2.5. Вкладка «Результаты»

Вкладка «Результаты» содержит сервисную информацию о текущей степени сжатия цифрового потока.

### 4.3. Конфигурирование цифровых датчиков ZET 7152-N PRO

При конфигурировании цифрового датчика во вкладках «Ось X», «Ось Y» и «Ось Z» измените название (при необходимости) на удобные вам (например, на ассоциируемое с местом расположения датчика).

Во вкладке «Настройки» выберите требуемую частоту обновления данных (частоту дискретизации).

*Примечание:* При выборе требуемой частоты обновления учитывайте, что верхняя граница частотного диапазона анализируемого сигнала будет в 2,5 раза ниже значения частоты обновления данных. Например, если вам требуется контролировать сигнал в частотном диапазоне до 40 Гц, то в качестве частоты обновления достаточно установить значение 100 Гц.



Во вкладке «Настройки» выберите необходимые единицы и диапазон измерения.

При необходимости перевести датчик на работу по одному измерительному каналу позволяет параметр «Оси» во вкладке «Настройки».

После внесения изменений необходимо активировать кнопку «Сохранить».

#### 4.4. Список основных программ ZETLAB для работы с ZET 7152-N PRO

Для того чтобы произвести регистрацию, анализ и обработку временных реализаций зарегистрированных сигналов следует воспользоваться следующими программами из состава ПО ZETLAB:

1. «Вольтметр переменного тока» (панель ZETLAB, раздел «Измерение»);
2. «Виброметр» (панель ZETLAB, раздел «Измерение»);
3. «Многоканальный осциллограф» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
4. «Универсальный осциллограф» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
5. «Запись сигналов» (панель ZETLAB, раздел «Регистрация»);
6. «Воспроизведение сигналов» (панель ZETLAB, раздел «Регистрация»);
7. «Просмотр трендов» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
8. «Узкополосный спектр» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»);
9. «Взаимный узкополосный спектр» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»).

**Примечание:** Для доступа к справочной информации (находясь в окне той из программ,



по которой требуется получить справочную информацию) следует активировать на клавиатуре клавишу <F1>.

## Приложение А

### Типовые сценарии работы с датчиком

#### Сценарий 1. Просмотр, регистрация и воспроизведение исходных данных

Для просмотра исходных данных открыть программу «Многоканальный осциллограф» из меню «Отображение» панели ZETAB. В окне программы «Многоканальный осциллограф» выбрать соответствующие измерительные каналы (Рис. А.1).

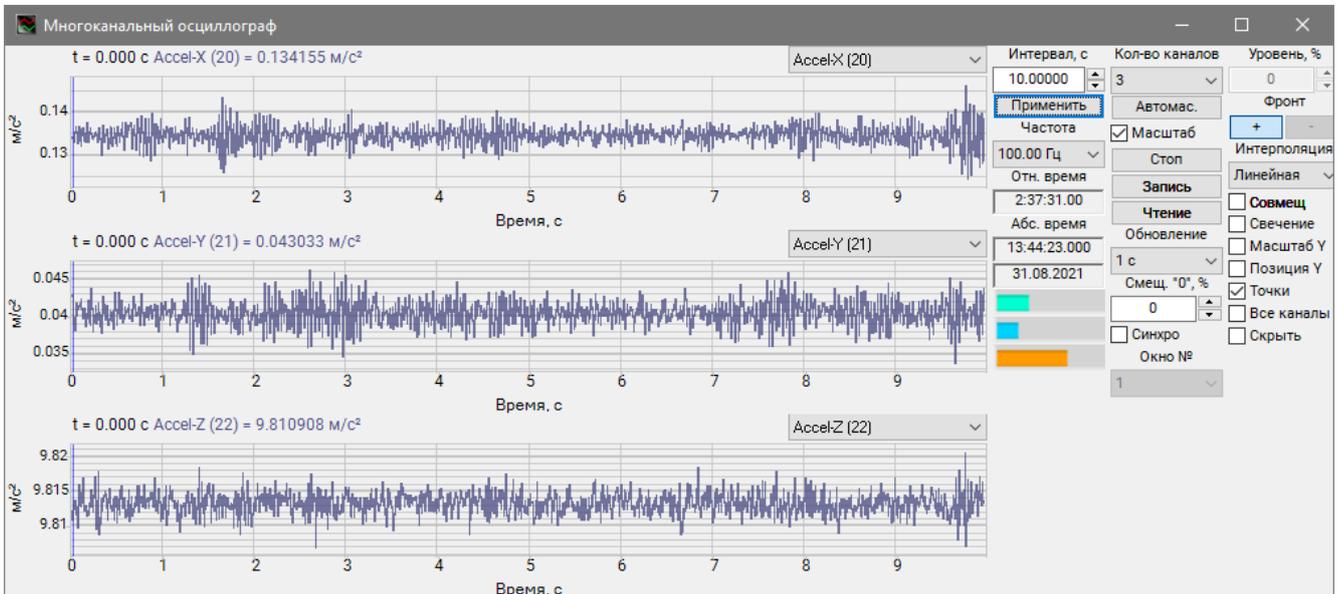


Рис. А.1 Программа «Многоканальный осциллограф»

Для регистрации данных запустить программу «Запись сигналов» из меню «Регистрация» панели ZETLAB. В окне программы «Запись сигналов» выбрать измерительные каналы и задействовать параметр «Непрерывная запись» (Рис. А.2).

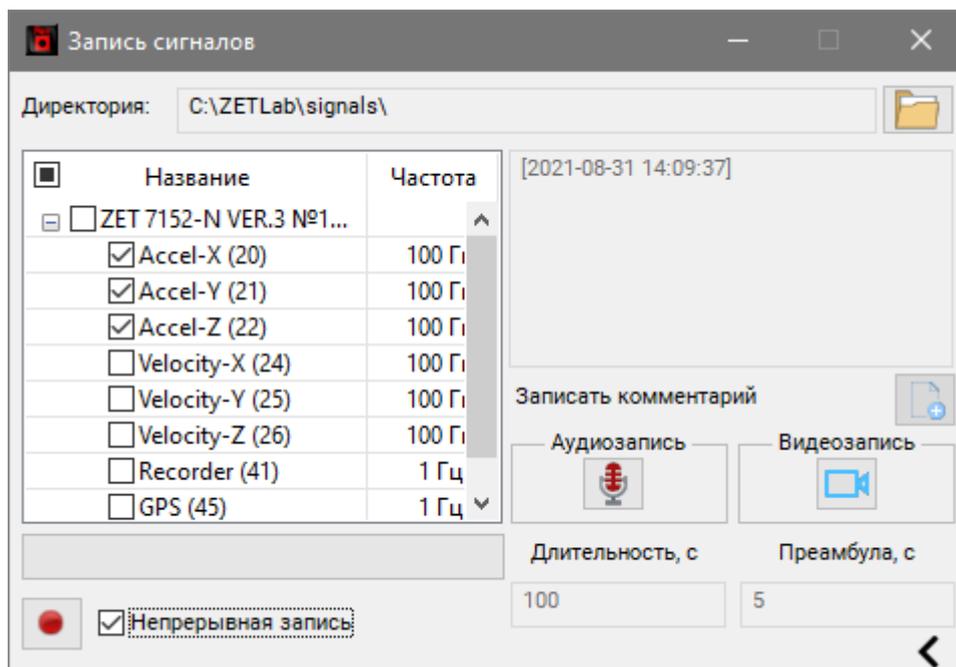


Рис. А.2 Программа «Запись сигналов»

Просмотр зарегистрированных данных производить с помощью программы «Просмотр трендов» (Рис. А.3), запуск которой выполняется из меню «Регистрация» панели ZETLAB.

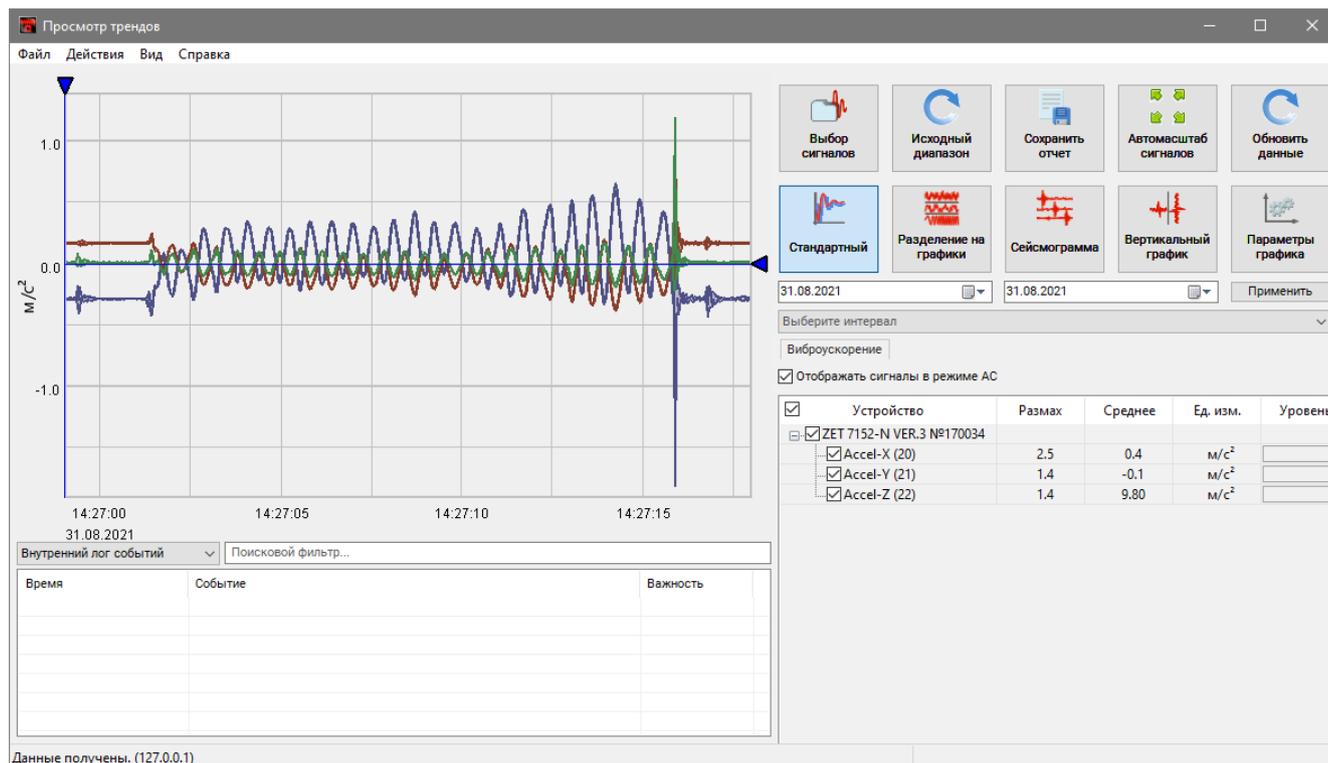


Рис. А.3 Программа «Просмотр трендов»

При необходимости провести анализ и обработку временных реализаций зарегистрированных сигналов следует на графике приблизить интересующую область и из меню «Действия» программы «Просмотр трендов» запустить программу «Воспроизведение сигналов» (Рис. А.4).

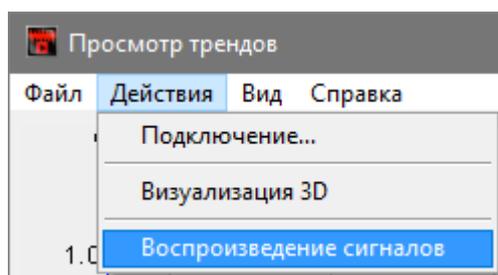


Рис. А.4 Меню «Действия»

В открывшемся окне программы «Воспроизведение сигналов» (Рис. А.5) автоматически откроется директория с часовой записью, содержащая интересующую область. Для воспроизведения записи сигнала с определенного момента времени на графике предварительного просмотра следует установить курсор на соответствующей временной отметке. Если необходимо воспроизведение записи длительностью более 1 часа, то следует установить отметку в поле «Непрерывно». Для начала воспроизведения нажать кнопку «▶».

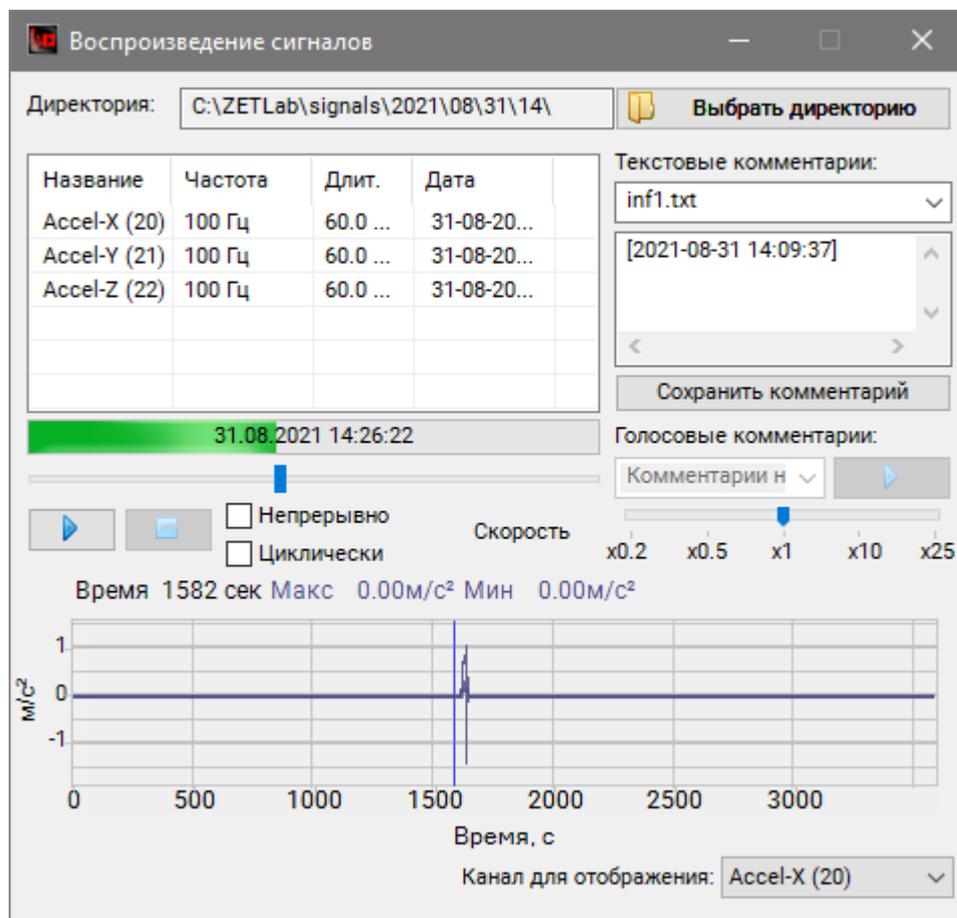


Рис. А.5 Программа «Воспроизведение сигналов»

После запуска воспроизведения записанные сигналы становятся доступными для программ из состава ПО ZETLAB, используемые для обработки сигналов. Наиболее востребованные программы:

- ✓ «Многоканальный осциллограф» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
- ✓ «Узкополосный спектр» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»);
- ✓ «Взаимный узкополосный спектр» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»);
- ✓ «Модальный анализ» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»);
- ✓ «Взаимный корреляционный анализ» (панель ZETLAB, «Анализ сигналов») и др.

## Сценарий 2. Получение виброускорения, виброскорости и виброперемещения в программе «Самописец»

Преобразование значений виброускорения в значения виброскорости и виброперемещения осуществляется в программе «Многоканальный самописец» (Рис. А.6) из меню «Регистрация» панели ZETLAB.

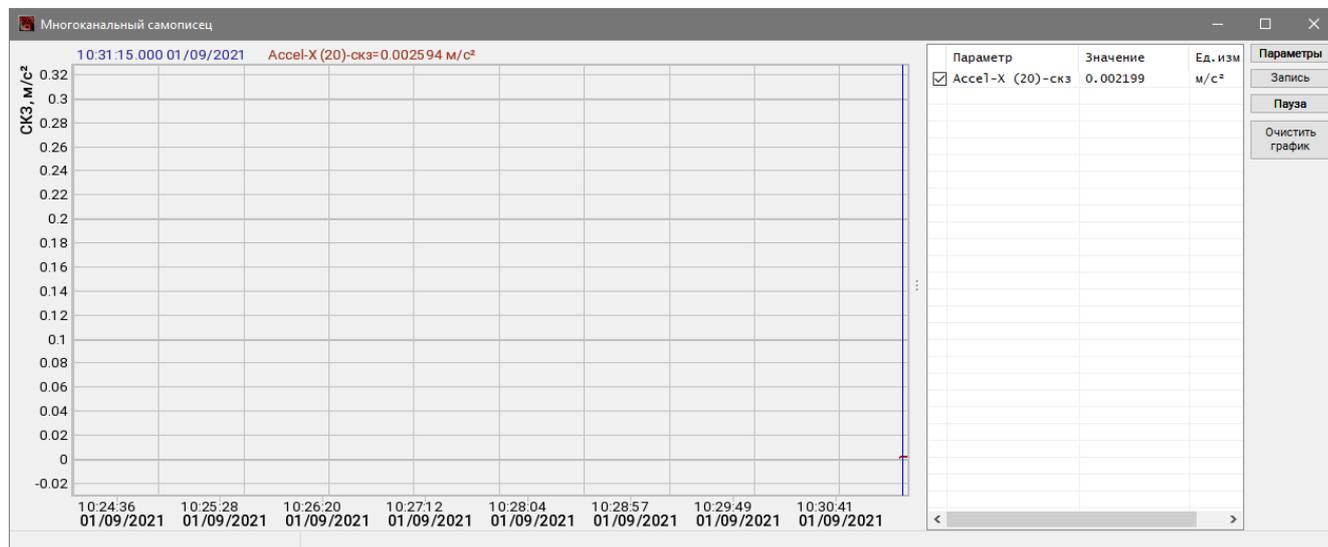


Рис. А.6 Программа «Многоканальный самописец»

Для настройки программы «Многоканальный самописец» в окне программы нажать кнопку «Параметры». В открывшемся окне «Настройка параметров самописца» выбрать измерительные каналы и для каждого из них выбрать соответствующий тип обработки (Рис. А.7):

Для измерения *ускорения* – «без обработки»;

Для измерения *скорости* – «интегрирование»;

Для измерения *перемещения* – «дв. интегрирование».

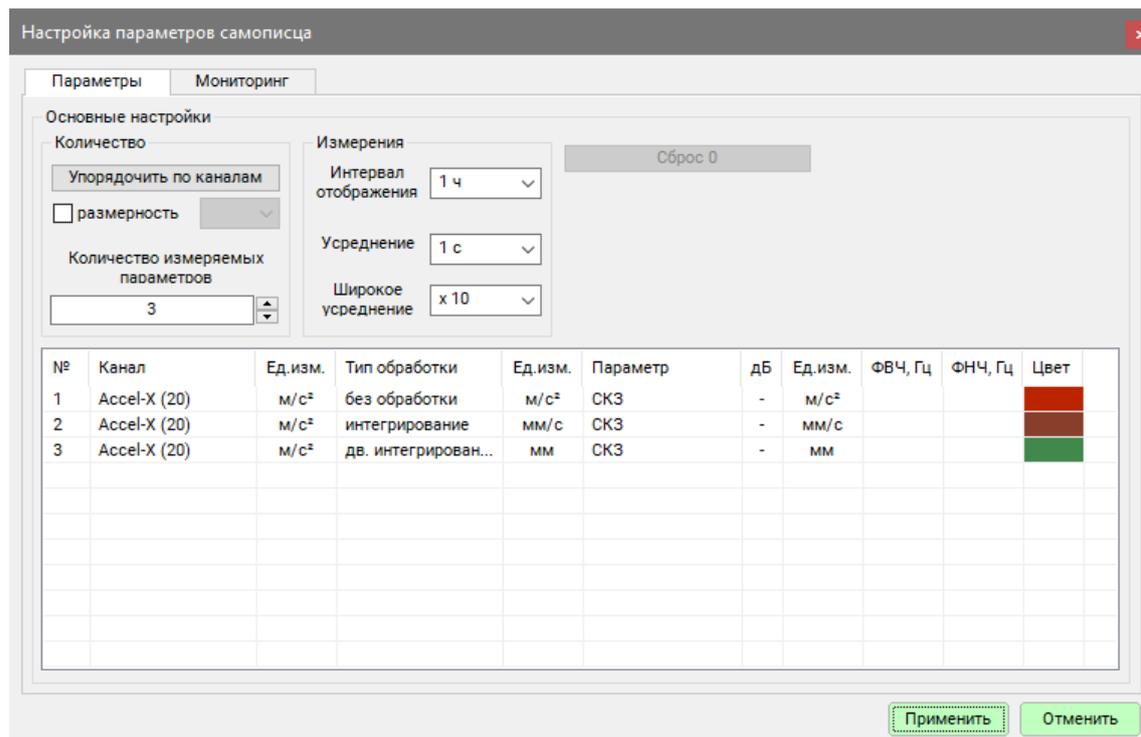


Рис. А.7 Настройка параметров самописца

В результате в окне программы «Многоканальный самописец» отобразятся графики выбранных измерительных каналов, а также результаты их обработки в соответствующих единицах измерения (Рис. А.8).

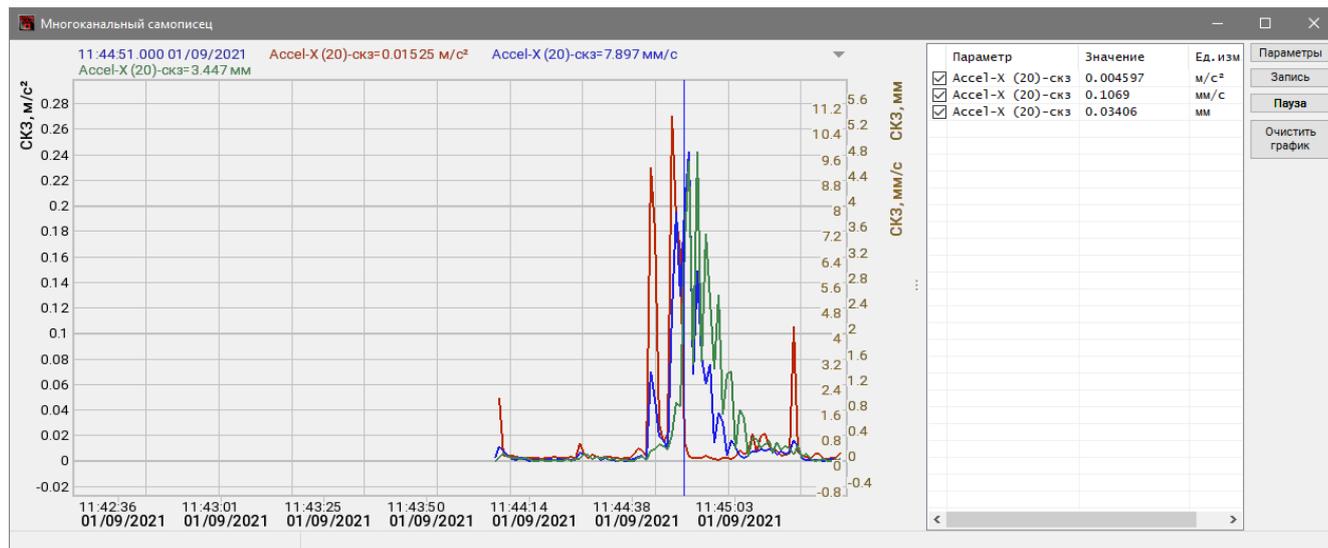


Рис. А.8 Программа «Многоканальный самописец»

### Сценарий 3. Получение виброускорения, виброскорости и виброперемещения в программе «Фильтрация»

Преобразование сигналов виброускорения в сигналы виброскорости и виброперемещения осуществляется в программе «Фильтрация сигналов» (Рис. А.9) из меню «Автоматизация» панели ZETLAB.

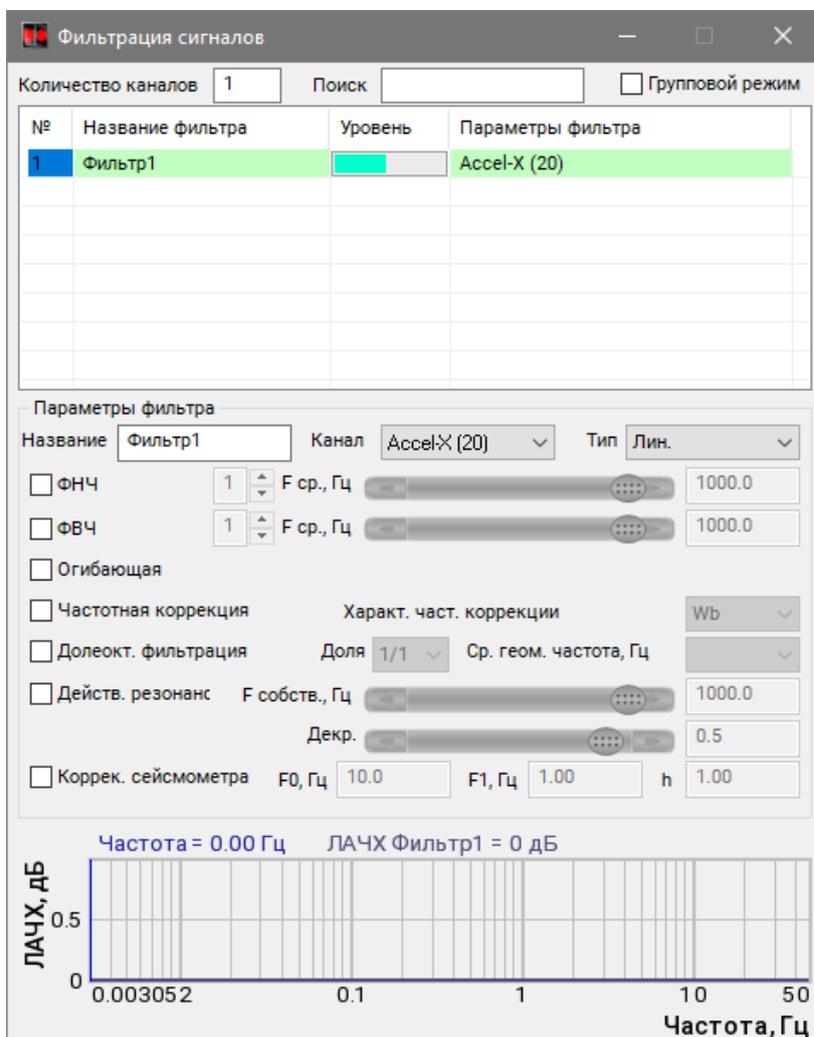


Рис. А.9 Программа «Фильтрация сигналов»

В открывшемся окне программы «Фильтрация сигналов» настроить количество каналов фильтра, выбрать измерительные каналы виброускорения, для каждого из них дать название и установить соответствующий тип обработки (Рис. А.10):

Для измерения скорости – «инт.1»;

Для измерения перемещения – «инт.2».

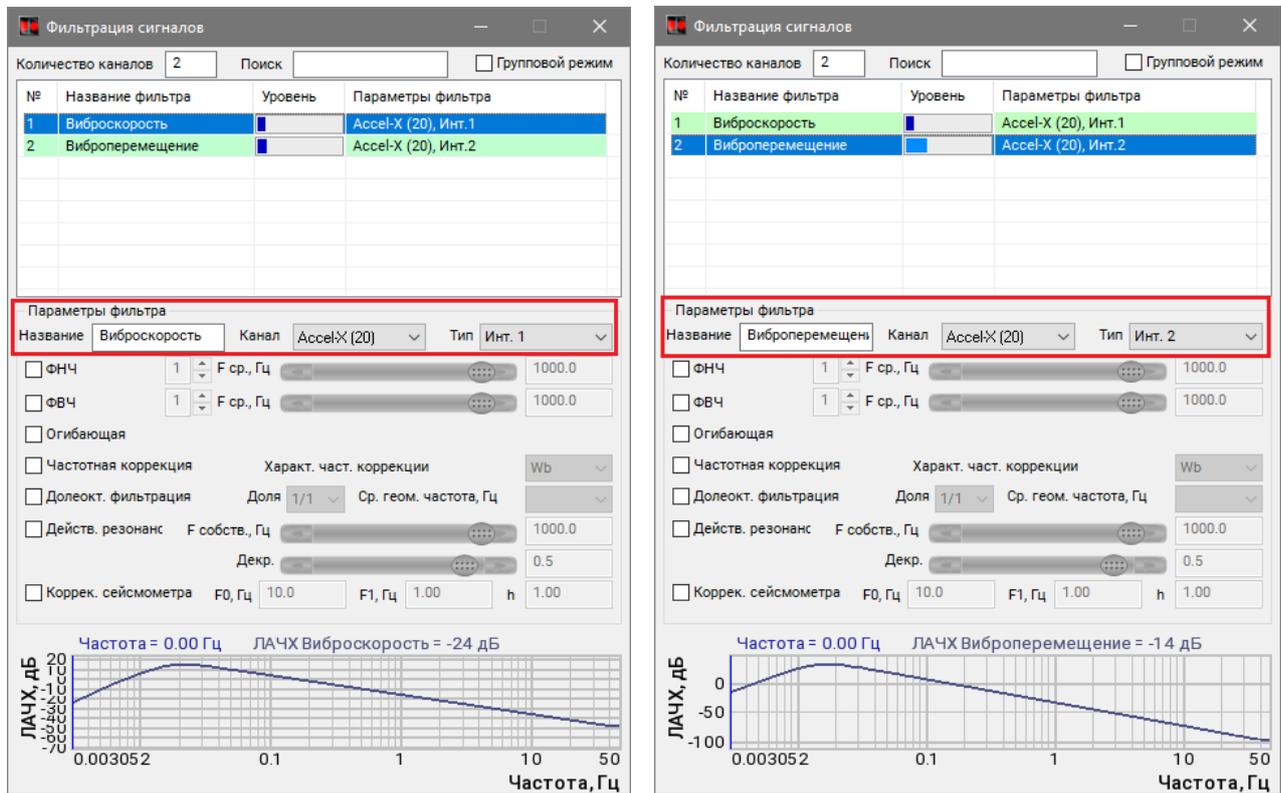


Рис. А.10 Настройка каналов Фильтра в программе «Фильтрация сигналов»

При необходимости выделения части сигнала в заданной полосе частот следует воспользоваться функциями «ФНЧ» и «ФВЧ», активировав соответствующие ячейки в программе «Фильтрация сигналов» (Рис. А.11).



Рис. А.11 Включение функций «ФНЧ» и «ФВЧ» в программе «Фильтрация сигналов»

В результате создаются виртуальные каналы фильтра (Рис. А.12), доступные для программ из состава ПО ZETLAB, используемые для регистрации и обработки сигналов.

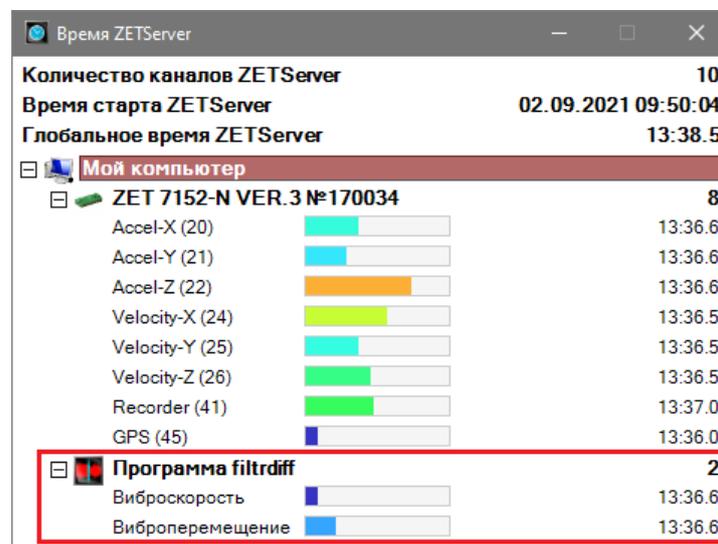


Рис. А.12 Виртуальные каналы Фильтра в программе «Время ZETServer»