

Устройство записи и анализа вибрационных сигналов
ВД-1852

Краткое описание.

Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. СОСТАВ ПРИБОРА.....	3
3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	3
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА.....	5
5. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	7



1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Устройство ВД-1852 предназначено для измерения параметров вибрации и записи вибрационных сигналов на жесткий диск персонального компьютера. Программное обеспечение устройства позволяет производить анализ записанных вибрационных сигналов, а так же сигналов, поступающих с датчиков вибрации в реальном масштабе времени.

2. СОСТАВ ПРИБОРА.

Наименование	Количество
1. Измерительный блок	1
2. Вибропреобразователь АП-100	2
3. Магнит для крепления вибропреобразователя	2
4. Штырь вибропреобразователя	2
5. Кабель вибропреобразователя 6 метров	2
6. Фотоотметчик	1
7. Кабель фотоотметчика 6 метров	1
8. Магнитная стойка для крепления фотоотметчика	1
9. Светоотражающая лента	1
10. Сетевой кабель для подключения к ПК 6 метров	1
11. Аккумуляторы АА 2700 МА*час	4
12. Сетевой адаптер +5Вольт	1
13. Инструкция пользователя	1
14. Компакт диск с программным обеспечением	1
15. Сумка для переноски	1

3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Количество каналов измерения вибрации	2
Количество АЦП в каждом канале измерения вибрации	2
Количество каналов фотоотметчика	1
Тип входа каналов измерения вибрации	закрытый
Тип входа канала фотоотметчика	открытый
Эффективное разрешение АЦП измерительных каналов, бит	22.7
Разрядность АЦП канала фотоотметчика, бит	16
Динамический диапазон при непрерывном измерении без настройки АРУ, дБ	140 ($\pm 0.5\text{мкВ} \pm 5\text{В}$)
Частота дискретизации, Гц	5120, 12800, 25600, 51200, 102400
Скорость передачи данных на ПК, Мбайт/с	1
Частоты среза предварительных аналоговых фильтров НЧ по уровню 0.5 дБ (6%), Гц	1000, 10000, 20000
Частота среза предварительного аналогового фильтра ВЧ по уровню 3 дБ (30%), Гц	0.3

Коэффициенты передачи аналоговых усилителей измерительных каналов, раз	1, 4, 16, 64, 256, 1024
Стандартные частотные диапазоны измерения, Гц	
- виброускорения	0.1 — 100 1 — 1000 10 — 10000 0.3 — 40000
- виброскорости	0.5 — 50 1 — 100 2 — 200 3 — 300 10 — 25 10 — 50 10 — 100 10 — 250 10 — 500 10 — 1000 10 — 2500
- виброперемещения	0.5 — 50 1 — 100 2 — 200 3 — 300 10 — 25 10 — 50 10 — 100 10 — 250 10 — 500 10 — 1000
- детектора огибающей	50 — 1000 500 — 10000 1000 — 20000
- кепстра	10 - 10000
Стандартное разрешение FFT, линий	50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800
Диапазон входных напряжений измерительных каналов (Канал 1, Канал 2), В	±5
Диапазон входных напряжений канала фотоотметчика, В	±10
Напряжение питания прибора, В	4.6 - 5.5
Время непрерывной работы от четырех аккумуляторов АА 2700, часов	4
Ток зарядного устройства, мА	350
Максимальное расстояние между устройством и ПК, м	80
Вес, грамм	800

Все параметры указаны для измерений непосредственно сигналов вибродатчиков и для измерений записанных сигналов.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА.

Блок-схема устройства ВД-1852 изображена на Рис.1.

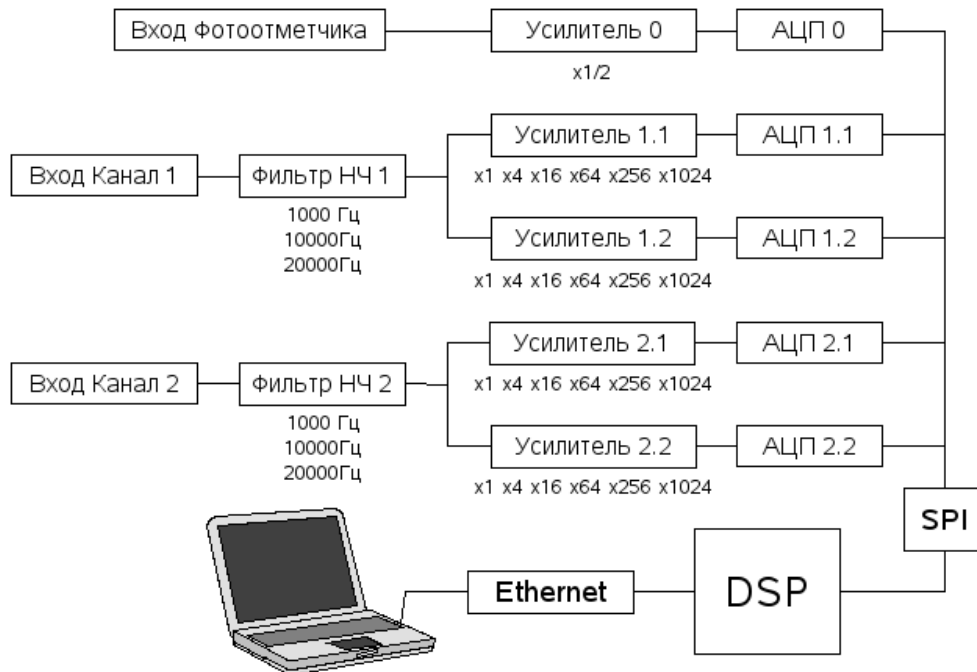


Рис1

Устройство содержит два измерительных канала Канал 1 и Канал 2. На Рис.1:

- Вход Канал 1 - входные цепи канала 1
- Вход Канал 2 - входные цепи канала 2

Каждый измерительный канал содержит аналоговый фильтр нижних частот (фильтр НЧ).

На Рис.1:

- Фильтр НЧ 1 - аналоговый фильтр нижних частот канала 1
- Фильтр НЧ 2 - аналоговый фильтр нижних частот канала 2

Частоты среза аналоговых фильтров НЧ можно переключать с помощью программы. Стандартные частоты среза фильтров НЧ 1000, 10000, 20000 Гц. Фильтры НЧ необходимы для удаления частотных составляющих сигнала выше половины частоты дискретизации, и для уменьшения уровня сигнала на резонансных частотах акселерометров, что позволяет увеличить динамический диапазон прибора.

Каждый измерительный канал содержит два программируемых усилителя и два аналого-цифровых преобразователя (АЦП). На Рис.1:

- Усилитель 1.1 - первый усилитель первого канала
- АЦП 1.1 - первый АЦП первого канала (Канал 1.1)
- Усилитель 1.2 - второй усилитель первого канала
- АЦП 1.2 - второй АЦП первого канала (Канал 1.2)
- Усилитель 2.1 - первый усилитель второго канала
- АЦП 2.1 - первый АЦП второго канала (Канал 2.1)
- Усилитель 2.2 - второй усилитель второго канала
- АЦП 2.2 - второй АЦП второго канала (Канал 2.2)

Схема построения устройства с двумя усилителями и двумя АЦП вызвана большими динамическими диапазонами вибрационных сигналов и непредсказуемостью их уровня. При этом запись сигнала должна производиться без перерывов, необходимых для настройки усиления. Рекомендуем устанавливать коэффициент усиления первого усилителя в каждом канале $\times 4$ или

x16, а второго усилителя x1. Если в этом случае произойдет перегрузка первого усилителя и данные первого АЦП окажутся непригодными для обработки, то данные со второго АЦП не пострадают и информация не будет потеряна. Следует отметить, что программа информирует пользователя о перегрузке канала, при этом изменяется цвет графиков и появляются предупреждающие надписи.

Преобразованный с помощью АЦП в цифровую форму сигнал предварительно обрабатывается сигнальным процессором (DSP) и передается по сети Ethernet на персональный компьютер.

Канал фотоотметчика не имеет аналоговых фильтров и его коэффициент передачи не регулируется.

Канал фотоотметчика способен работать с любыми сигналами в диапазоне ± 10 Вольт. Вход канала открытый, то есть не происходит потери постоянной составляющей сигнала.

Измерительные каналы прибора рассчитаны на работу с датчиками ускорения - пьезоакселерометрами.

Записываются сигналы ускорения. Интегрирование и фильтрация сигналов ускорения производится с помощью методов цифровой обработки, при этом обработка возможна как в реальном масштабе времени, так и в файл.

Прибор имеет следующие режимы работы:

1. Отображение.

В данном режиме устройство ВД-1852 принимает выходные сигналы датчиков вибрации, преобразует их в цифровой код и передает на персональный компьютер. На экране компьютера Вы можете просматривать форму сигналов, спектр, кепстр, фазу и т.д. Фильтрация, интегрирование, детектирование огибающей, вычисление спектра и другие преобразования осуществляются персональным компьютером на лету.

Благодаря высокой скорости обработки все графики отображаются в реальном масштабе времени.

Возможно так же получение информации о величине и фазе оборотной составляющей вибрации в окне "Балансировка".

2. Запись сигналов.

При нажатии кнопки "Запись" персональный компьютер производит запись сигналов вибродатчиков и фотоотметчика на жесткий диск. Всегда записывается виброускорение. При записи сигналов производится и их отображение, как описано в пункте 1.

3. Обработка в файл.

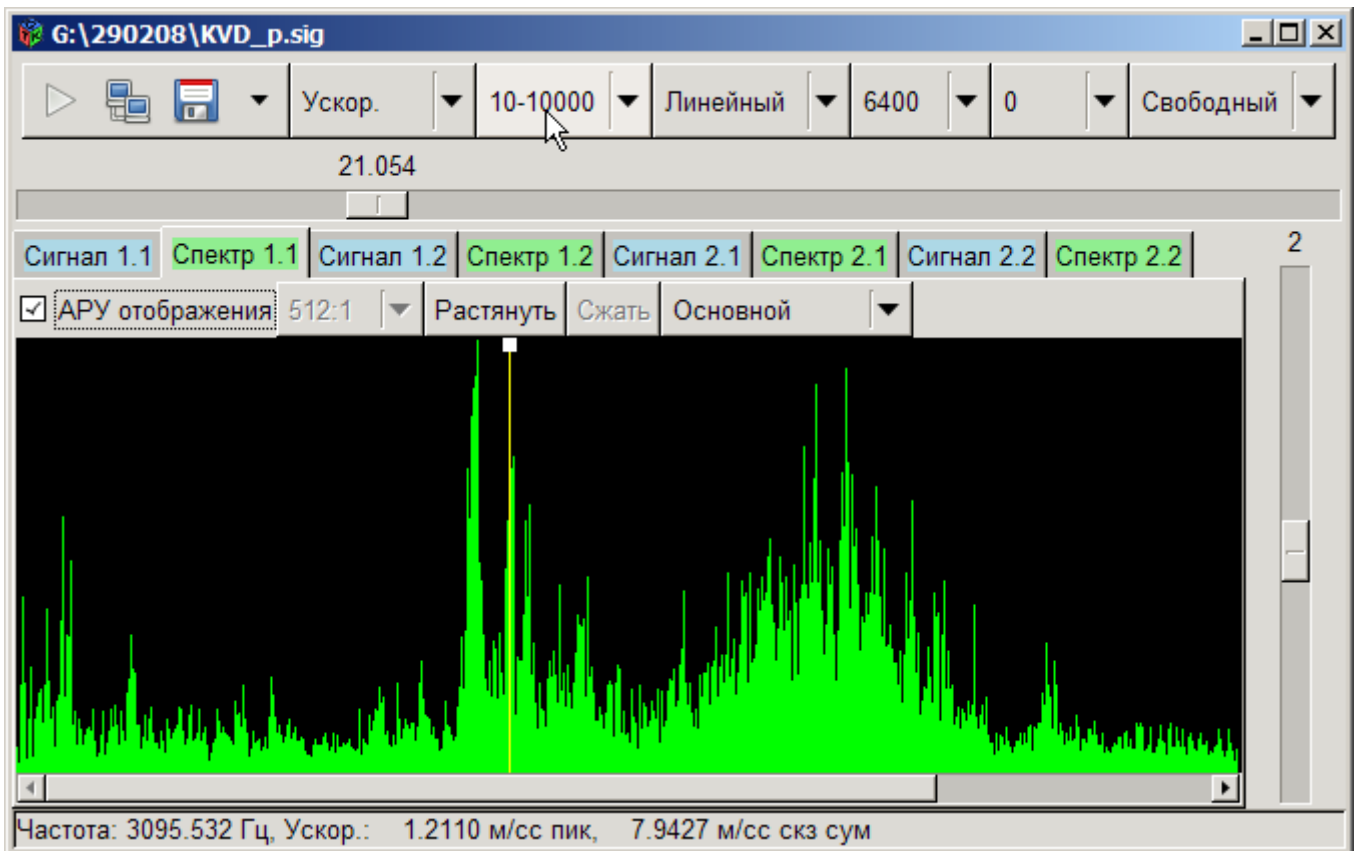
Записанные сигналы в размерности виброускорения могут быть преобразованы в виброскорость или виброперемещение в выбранной полосе частот, и сохранены в новый файл. При такой обработке исходного вибросигнала в диапазонах выше 1000 Гц, применяются более качественные (но и более ресурсоемкие) FIR фильтры. После обработки сигналы могут быть воспроизведены с отображением формы и спектра. Скорость воспроизведения можно регулировать. Возможно так же построение графиков Разгона/выбега - зависимости величины и фазы оборотной составляющей вибрации от частоты вращения.

4. Воспроизведение записанных сигналов с обработкой на лету.

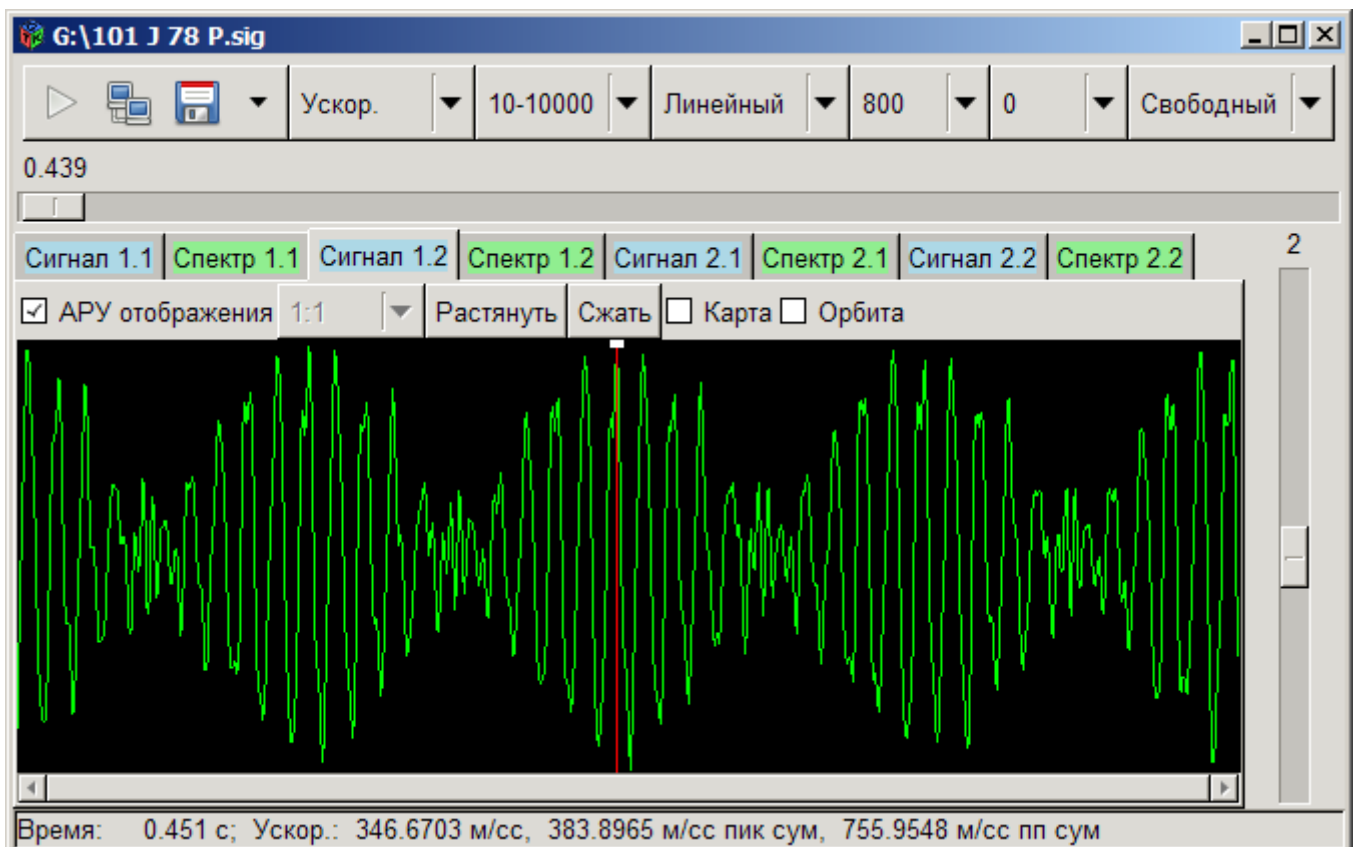
Записанные сигналы виброускорения могут быть преобразованы в виброскорость или виброперемещение непосредственно при воспроизведении, при этом фильтрация, интегрирование и другие преобразования производятся на лету. При обработке на лету применяются быстрые IIR фильтры.

5. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

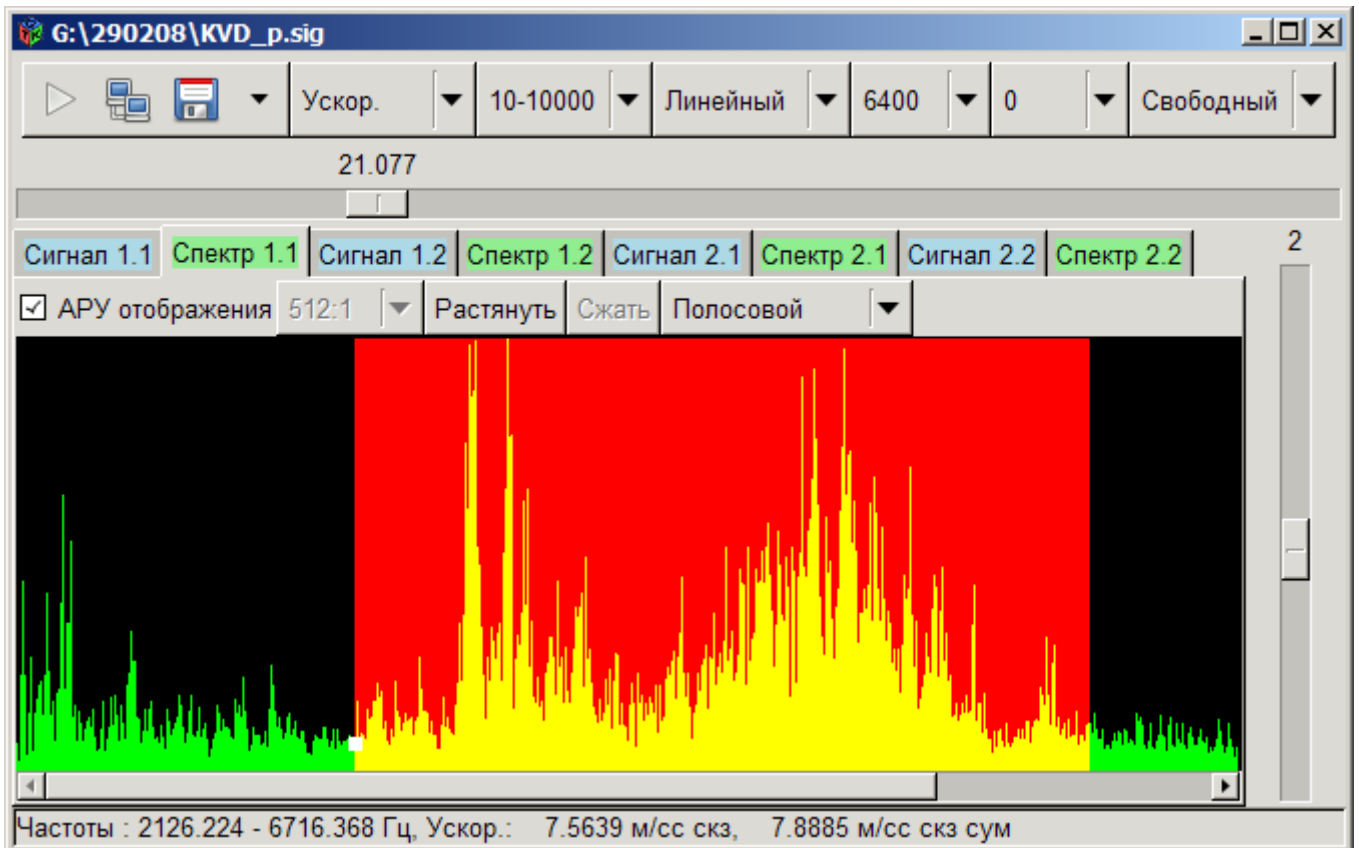
БПФ анализатор



Форма сигнала



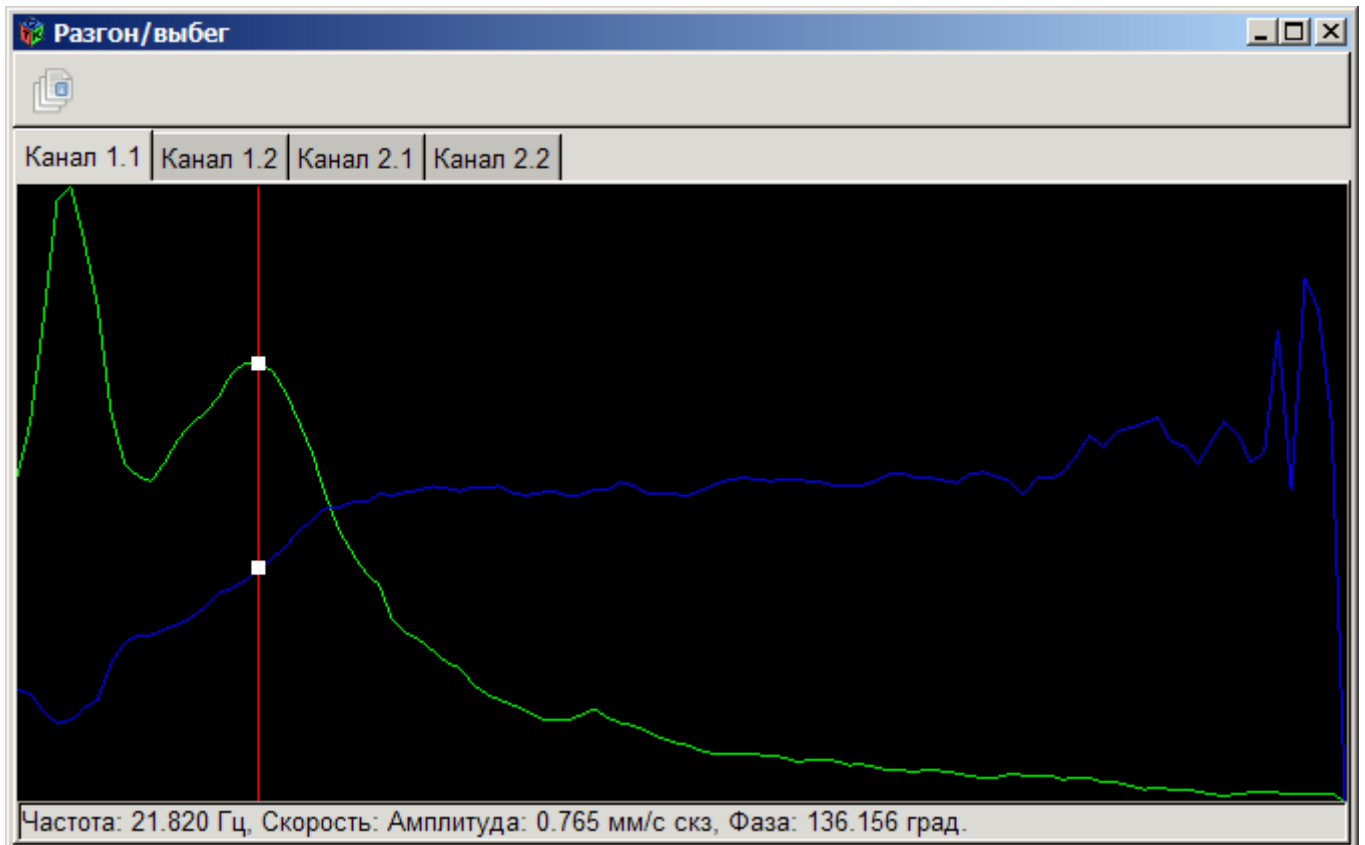
Уровень в полосе



Виброметр

Спектр 1.1	Сигнал 1.2	Спектр 1.2	Сигнал 2.1	Спектр 2.1	Сигнал 2.2	Спектр 2.2	Виброметр
Канал 1.1				Канал 2.1			
Скорость				Скорость			
1.522 мм/с скз сум				3.132 мм/с скз сум			
4.318 мм/с пик сум				13.163 мм/с пик сум			
8.043 мм/с пп сум				24.670 мм/с пп сум			
2.837 пик-фактор				4.203 пик-фактор			
Канал 1.2				Канал 2.2			
Скорость				Скорость			
1.523 мм/с скз сум				3.130 мм/с скз сум			
4.315 мм/с пик сум				13.158 мм/с пик сум			
8.038 мм/с пп сум				24.657 мм/с пп сум			
2.834 пик-фактор				4.204 пик-фактор			

Разгон-выбег



Амплитуда-фаза. Балансировка

G:\generator.sig

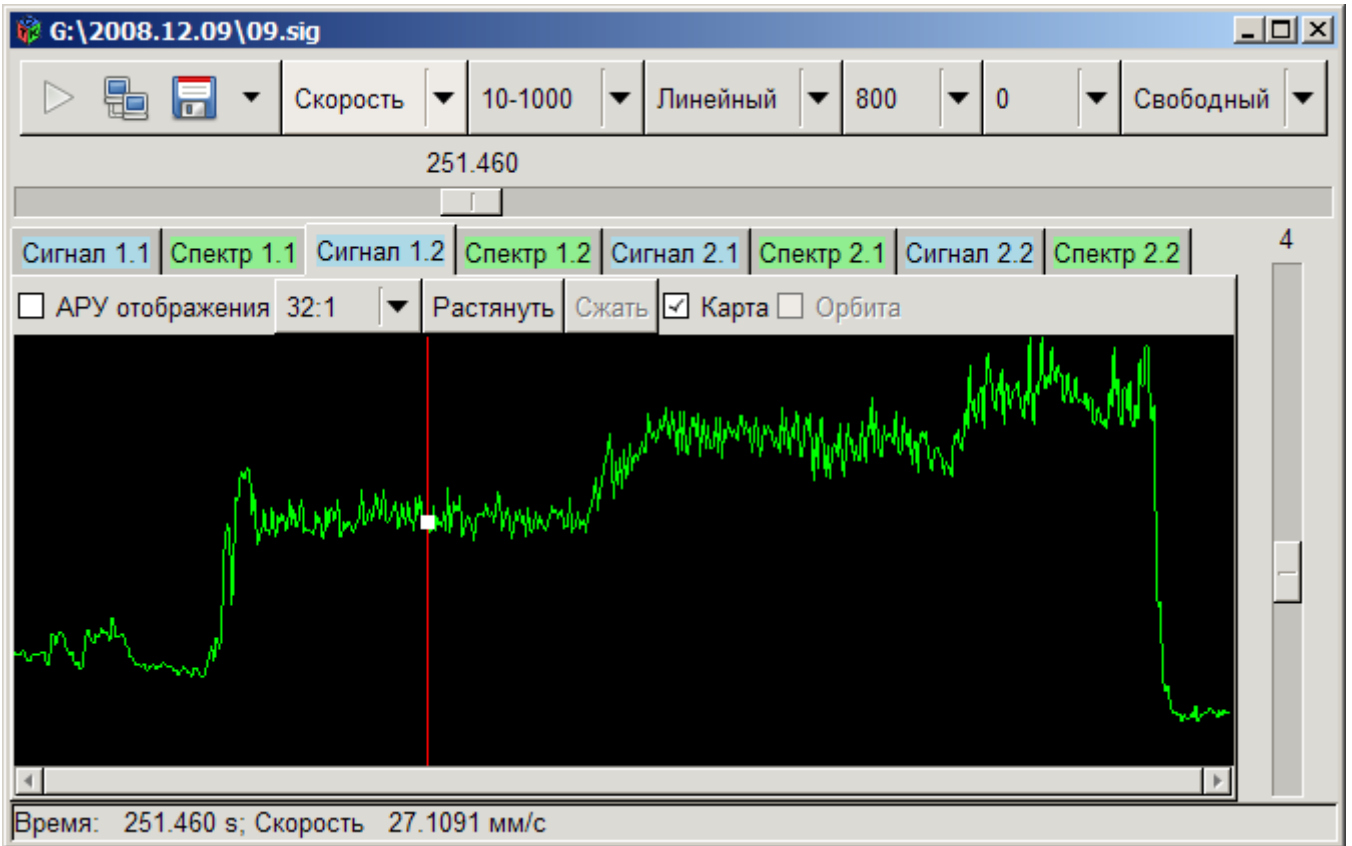
2.287

Перемещ: 10-1000 | Логарифм. | 1600 | 0 | Свободный

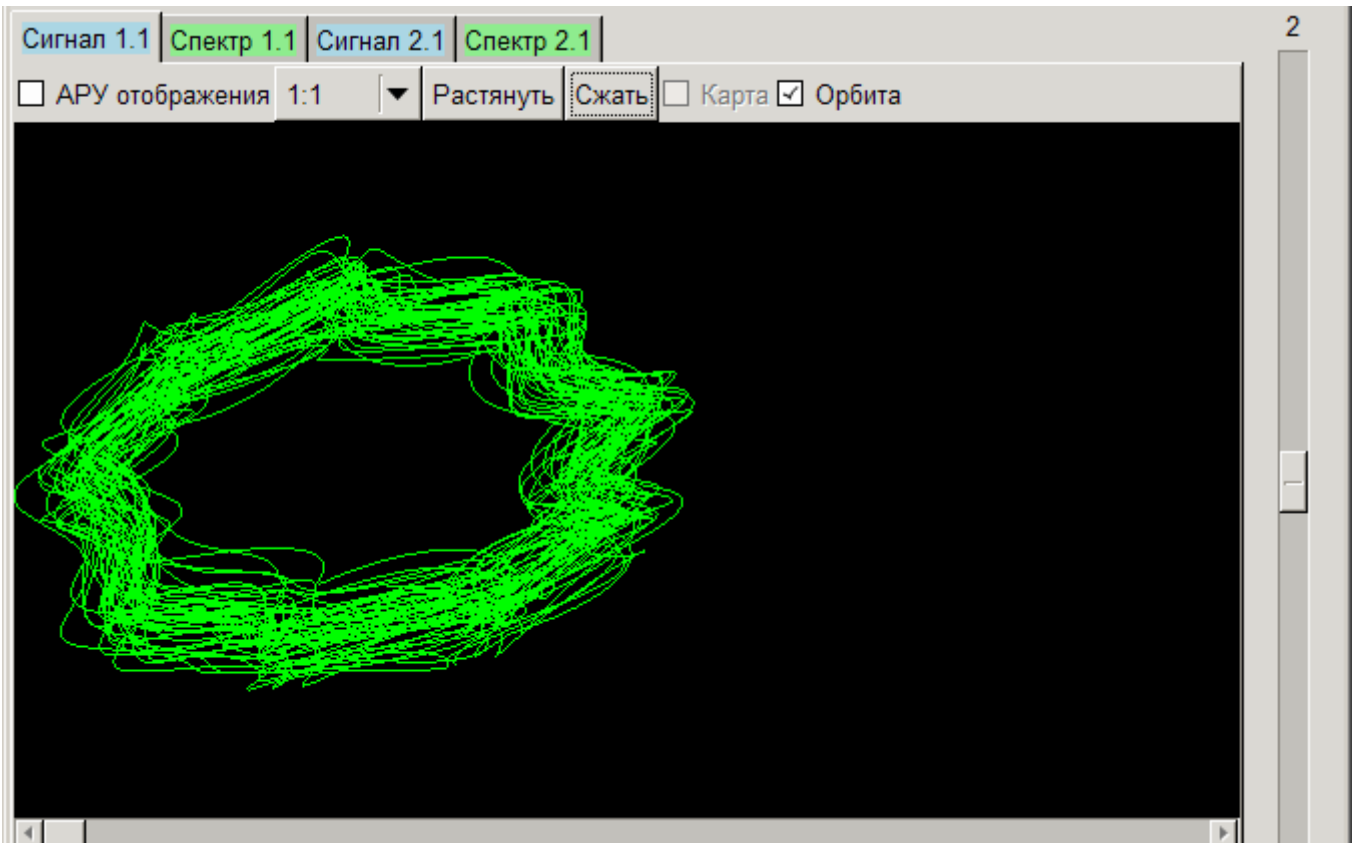
Сигнал 1.1	Спектр 1.1	Сигнал 1.2	Спектр 1.2	Сигнал 2.1	Спектр 2.1	Сигнал 2.2	Спектр 2.2	Фотоотметчик	Спектр фотоотметчика	Балансировка	
Нулевой пуск		Пробный груз		Пуск с пробным грузом		Масса		Расчёт			
Величина	0.000	Масса	0.000	Величина	0.000	Масса	0.000	Угол, град.	0.000		
Фаза, град.	0.000	Угол, град.	0.000	Фаза, град.	0.000	Угол, град.	0.000				
Канал 1.1				Канал 2.1							
Амплитуда: 101.116 мкм пп				Амплитуда: 99.489 мкм пп							
Фаза: 147.713 град.				Фаза: 147.606 град.							
Нулевой пуск Пуск с пробным грузом				Нулевой пуск Пуск с пробным грузом							
Канал 1.2				Канал 2.2							
Амплитуда: 101.138 мкм пп				Амплитуда: 100.408 мкм пп							
Фаза: 147.729 град.				Фаза: 147.623 град.							
Нулевой пуск Пуск с пробным грузом				Нулевой пуск Пуск с пробным грузом							
Обороты: 2699.992 об/мин, Частота: 45.000 Гц											
Время: 1.692 с; Перемещ: 28.9544 мкм, 76.7873 мкм пик сум, 147.0508 мкм пп сум											

Карта

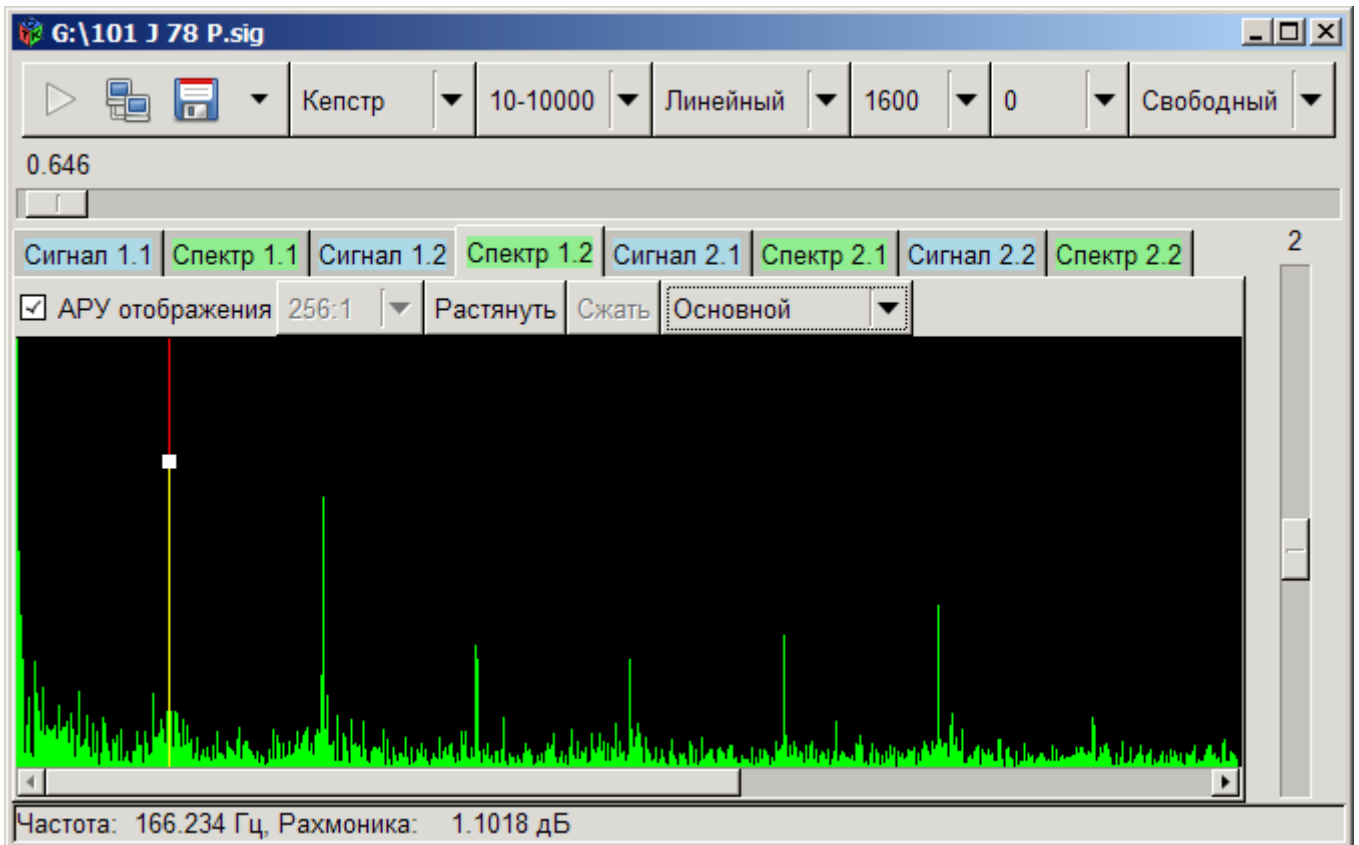
Зависимость общего уровня от времени



Орбита



Кепстр



Детектор огибающей

