



SVAN 974

виброметр, анализатор спектра

Профессиональные приборы
для измерения шума и вибрации



SVANTEK

Общая информация

SVAN 974 — новейший, профессиональный виброметр, анализатор спектра, предназначенный для измерения вибрации технических объектов, контроля технического состояния машин и механизмов, вибрационных испытаний оборудования и т.д. Прибор предназначен для общих вибрационных измерений и мониторинга состояния машин.

Прибор позволяет одновременно измерять виброускорение, виброскорость и виброперемещение в трех профилях, в каждом из которых может быть задан собственный частотный фильтр, детектор СКЗ и постоянная интегрирования.

В каждом профиле измеряется одновременно несколько функций: RMS, PEAK, PEAK-PEAK или Max. Возможность сохранения истории результатов измерения в каждом профиле на внешнюю заменяемую микро SD карту ёмкостью до 32 ГВ памяти позволяет полностью документировать измерения и переносить всю собранную информацию на ПК для дальнейшей обработки в программе SvanPC++ в модулях «ПРОСМОТР» и «ОБРАБОТКА».

Прибор предназначен и для решения сложных инженерных задач, связанных с измерением вибрационных характеристик различных источников: транспорта, технологического оборудования, ручного инструмента и т.д.

Прибор предназначен для измерения вибрационных характеристик источников вибрации

Обладая мощными вычислительными возможностями, прибор SVAN 974 позволяет одновременно с измерением перечисленных выше значений выполнять узкополосный, 1/1 и 1/3 октавный анализ сигнала и при этом параллельно измерять скорости вращения элементов машин с применением лазерного TTL тахометра.



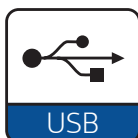
Виброметр SVAN 974

Особенности прибора

- Режимы измерений: ВИБРОМЕТР, БПФ, 1/1 и 1/3 СПЕКТР, СИГНАЛ, СОБЫТИЕ;
- Одновременное измерение виброускорения, виброскорости, виброперемещения;
- Узкополосный спектральный анализ БПФ в реальном времени;
- 1/1 и 1/3 октавный спектральный анализ
- Запись ИСТОРИИ измерения
- Запись временного сигнала СОБЫТИЙ
- Запись СИГНАЛОВ в форме временной волны
- Память на заменяемой микро SD карте;
- Суперконтрастный цветной OLED дисплей;
- Портативные размеры;
- Легкий и прочный корпус;
- Внесен в государственный реестр средств измерений РФ;
- И многое другое...



Прибор внесен в государственный реестр средств измерений под номером 50259



USB

Порт USB для подключения внешних устройств



SD

Для сохранения результатов измерений используется заменяемая микро SD карта. Поддерживаемый объем карты — до 32 Гб!

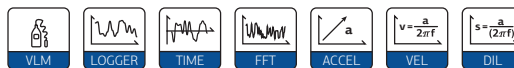


Виброметр SVAN 974 с лазерным тахометром

Контроль вибрации строительных конструкций



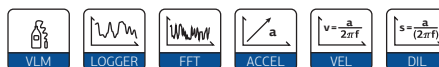
- Контроль прочности производственных зданий и корпусов.
- Измерение вибрации жилых и общественных зданий.
- Контроль состояния объектов транспортной инфраструктуры: мостов, тоннелей, виадуков, переходов, транспортных трубопроводов и т.д.



Контроль вибрации крупных технических объектов



- Атомные, тепловые и гидроэлектростанции: турбины, генераторы, реакторы и т.д.
- Горнодобывающие и перерабатывающие предприятия: карьеры, шахты, заводы по обогащению добываемого сырья и т.д.
- Нефтеперерабатывающие предприятия.
- Машиностроительные заводы и химические производства и т.д.



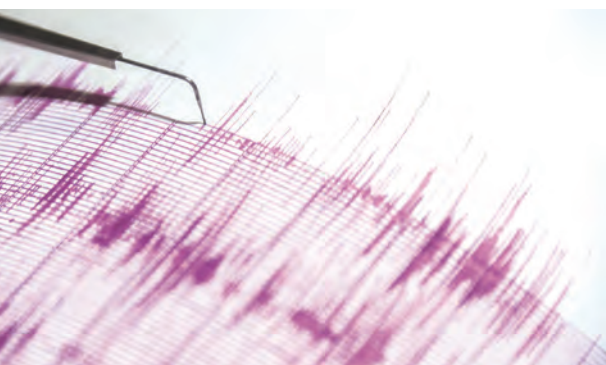
Контроль вибрации на транспорте и транспортных объектов



- Контроль состояния рельсового подвижного состава: поездов, метрополитенов, тепловозов и т.д.
- Измерение источников вибрации в самолетах и в обслуживающих зонах аэропортов.
- Измерение вибрации в автомобильном транспорте, на речных и морских судах



Измерение вибрации природных источников



- Измерение колебаний земной поверхности, имеющих как природный, так и техногенный характер.
- Исследование природных явлений, вызывающих вибрацию.



Измерение вибрационных характеристик источников вибрации

- Измерение вибрационных характеристик ручного инструмента.
- Измерение и заявление вибрационных характеристик, как нового, так и серийно выпускаемого оборудования.
- Контроль вибрационных характеристик бытовых приборов



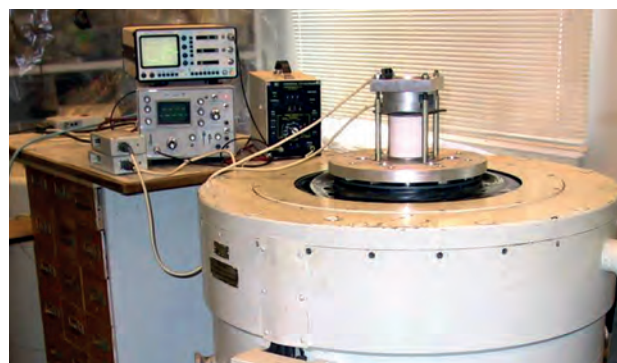
Вибродиагностика состояния машин и механизмов

- Контроль технического состояния эксплуатируемых станков и оборудования.
- Оценка безопасности эксплуатации механического оборудования по вибрационным параметрам.
- Техническое обслуживание оборудования по фактическому состоянию.



Испытания технических объектов на ударопрочность и вибростойкость

- Испытание новой продукции на соответствие требованиям по вибростойкости и ударопрочности.
- Контроль надёжности и качества выпускаемого оборудования.
- Производственный контроль.



Научно-исследовательские измерения

- Применение прибора в научно-исследовательских измерениях и работах.
- Обоснование мероприятий, связанных со снижением воздействия вибрации на организм человека.
- Разработка новых методов и средств снижения вибрации источников.



Базовый комплект прибора SVAN 974

Входные разъемы:

- разъем TNC для подключения акселерометра.
- разъем BNC для подключения внешнего тахометра с выходным сигналом уровня TTL.

Цифровой измерительный блок SVAN 974:

- Прочный пылевлагозащищенный металлический корпус.
- Цветной OLED 2,4" дисплей (320 x 240 пикселей) с потрясающей контрастностью, позволяющей видеть мелкие детали даже в солнечный день.
- Девять защищенных от пыли и влаги клавиш для настройки и управления прибором.
- Слот для установки заменяемых микро SD карт памяти ёмкостью до 32 Гб.



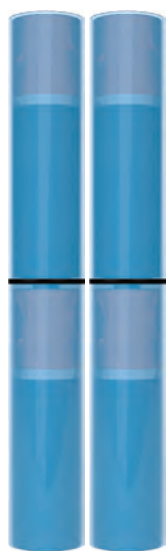
Базовый комплект прибора SVAN 974



SC 27 кабель для акселерометра



SC 56 мини USB кабель



Четыре батарейки AA



SV 80 акселерометр для общих измерений

SA 62 Micro SD карта



- **SV 80** — акселерометр для общих измерений с чувствительностью 100 мВ/г.
- **SC 27** — кабель для акселерометра длиной 2 метра с разъёмами TNC-TNC.
- **SC 56** — кабель мини USB для подключения прибора к компьютеру и другим внешним устройствам.
- **SA 62** — карта памяти микро SD ёмкостью 4 Гб
- Четыре щелочных батарейки размера AA.
- mini USB интерфейс, позволяющий подключать прибор к внешним устройствам, например, компьютеру.
- порт ВХОД/ВЫХОД для подачи с прибора аналогового или цифрового сигнала, или подачи в прибор цифрового сигнала от внешнего запускающего устройства.

Базовые функции прибора

- Режим измерения — **ВИБРОМЕТР**
- Режим измерения — **БПФ**

Программное обеспечение

SvanPC++ View — модуль «ПРОСМОТР» программного обеспечения SvanPC++ для подключения прибора к компьютеру. Функции: выгрузка данных, просмотр результатов и графиков, расчёт текущих эквивалентных значений, прослушивание аудиозаписей, экспорт в **MS Excel** и в **MS Word**.



Модули программного обеспечения SvanPC++



Слот для установки Micro SD карты



Программное обеспечение SvanPC++



SV80 / SV81 — акселерометры для общих измерений

- Чувствительность акселерометра SV 80 - 100 мВ/г.
- Чувствительность акселерометра SV 81 - 500 мВ/г.
- Частотный измерительный диапазон для SV 80 - 0,5 Гц - 14 кГц.
- Частотный измерительный диапазон для SV 81 - 0,2 Гц - 3,5 кГц.
- Коаксиальный кабель SC 27 длиной 2 метра с термонавивкой.
- TNC разъём для подключения кабеля.
- Шпилька 10-32 для крепления датчика на поверхности.



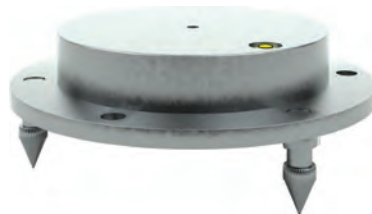
Акселерометры внесены в госреестр под номером 51250

SA 27 — магнит для крепления акселерометра

- Магнит для акселерометров SV 80 / SV 81.



SVRPM_PROB — лазерный тахометр для измерения скорости вращения



SV 207 — платформа для установки датчиков при измерении вибрации на грунте и фундаментах зданий

Металлическая платформа для установки датчика вибрации при измерении вибрации на грунте и межэтажных перекрытиях зданий.

SA 47 — сумка из синтетического материала

Особенность:

- Лёгкая и прочная.
- Надёжно защищает прибор при транспортировке и хранении.

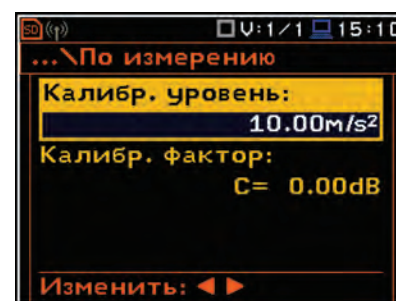


SV 111 — вибрационный калибратор

- Соответствует требованиям ГОСТ ИСО 8041-2006.
- Калибровка вибromетров в лабораторных и полевых условиях.
- Автоматический контроль уровня калибровочного сигнала.
- Автоматический контроль коэффициента гармонических искажений.
- Рабочие частоты: 15,9 Гц, 79,6 Гц, 159,2 Гц, 636,6 Гц.
- Масса калибруемого датчика — до 1 кг.
- Автоматическое включение/выключение.
- Внесен в государственный реестр средств измерений.



Виброкалибратор SV 111 внесен в реестр средств измерений под номером 53943-13



Вибрационный калибратор SV 111



Что такое «профессиональный виброметр», чем он отличается от бытового?

Прежде всего назначением. Профессиональный прибор предназначен для выполнения работы, связанной с решением специальных технических задач. Бытовой прибор предназначен для текущего измерения простых параметров.

В обычных бытовых условиях людей интересует, что происходит, и что они ощущают в данный момент времени. Для этого не требуются функции, связанные с усреднением, анализом и сохранением результатов для дополнительной последующей обработки. Поэтому бытовые приборы зачастую имеют одну единственную настройку, как правило, не запоминают измерений и имеют недорогие датчики, обеспечивающие достаточные для этого класса приборов, оценочные результаты.

Важными отличиями профессионального прибора от бытового являются его возможности по:

- сбору всей информации об измеряемом сигнале;
- гибкой настройке прибора для решения любых задач;
- поддержке современных стандартов высококачественных первичных преобразователей.

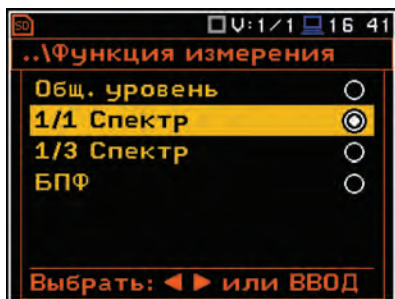
Что умеет профессиональный прибор

Сбор всей информации об измеряемом сигнале

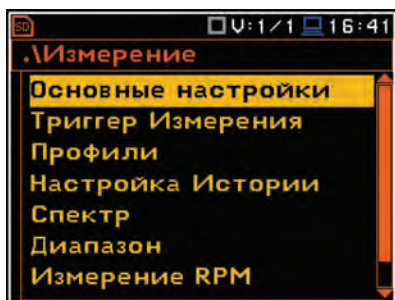
- мгновенные или усредненные интегральные ОСНОВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ;
- измерение узкополосного спектра;
- распределение энергии измеряемого сигнала по частотам в 1/1 и 1/3 октавных полосах частот;
- запись ИСТОРИИ измерения как интегральных, так и спектральных значений за время от 2 мс до бесконечности, с возможностью последующей обработки;
- запись исходного временного СИГНАЛА в цифровом виде для многократной последующей обработки;
- маркировка СОБЫТИЙ в ИСТОРИИ измерения;
- запись происходящих СОБЫТИЙ в аудио формате.

Гибкая настройка прибора

- индивидуальная настройка измерительного канала для решения любой специфической задачи;
- набор всех стандартных частотных и интегрирующих фильтров;
- задание собственных корректирующих фильтров;
- синхронизация измерения по различным сценариям с применением функции ТРИГГЕР;
- сохранение всех результатов и настроек прибора в энергонезависимой памяти.



Измерение и отображение всей информации об измеряемом сигнале на дисплее прибора



Настройка прибора на разные режимы измерения

Поддержка современных стандартов первичных преобразователей

INTEGRATED ELECTRONIC PIEZOELECTRIC ACCELEROMETERS — это класс пьезоэлектрических акселерометров со встроенными электронными усилителями. Эти датчики используют один двухполюсный разъём для одновременного питания встроенной в датчик электроники и снятия измеряемого сигнала. Иногда такие датчики называют ICP акселерометрами.

По сравнению с традиционными (зарядовыми) акселерометрами, которые требуют дополнительного усилителя заряда, IEPE акселерометры имеют преимущества: низкий уровень собственного шума, меньшие размеры и вес, прочные и недорогие кабели.

MICROELECTROMECHANICAL SYSTEMS микроэлектромеханические системы — представляют из себя очень маленькие устройства, в основе которых лежат нанотехнологии.

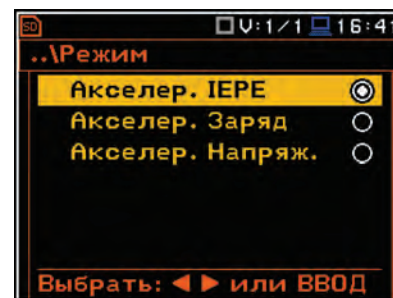
MEMS — акселерометры, как правило, содержат центральный микропроцессор, который обрабатывает данные, и специальные чувствительные элементы, измеряющие непосредственно физическое явление.

MEMS — технология позволяет создать очень маленькие датчики вибрации и встроить их в специальные адаптеры, например, как датчик SV 105 или SV 38V.

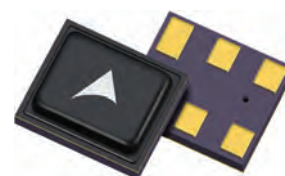
TRANSDUSER ELECTRONIC DATA SHEET — стандартизованный метод хранения идентификационной информации о датчике в самом себе, а именно: информации о производителе, серийном номере, калибровочной поправке. Сам формат TEDS задается международным стандартом IEEE1451.

Обычно данные TEDS находятся во встроенной памяти EEPROM внутри самого датчика, который подключается к прибору. Эта функция очень облегчает работу с многоканальными приборами, так как пользователю не требуется обязательной привязки датчика к тем каналам прибора, к которым был подключен датчик при выполнении калибровки.

IEPE

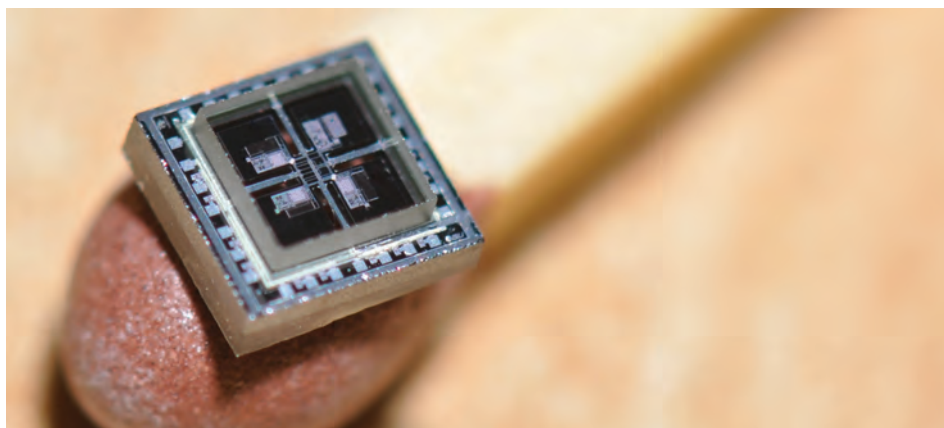


MEMS

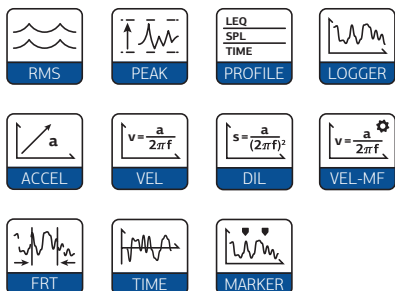


TEDS

*В прибор SVAN 974
встроен усилитель
зарядового сигнала*



MEMS акселерометр



Функции, доступные в режиме ВИБРОМЕТР

ВИБРОМЕТР

Режим ВИБРОМЕТР — стандартный режим работы прибора, в котором измеряются и вычисляются все стандартные вибрационные параметры, называемые основными результатами:

RMS, MAX, PEAK, PEAK-PEAK.

В режиме ВИБРОМЕТР все основные результаты могут быть измерены как за период времени 1 секунда, так и за заданный период интегрирования.

Каждое из этих значений может быть одновременно измерено с тремя разными частотными весовыми функциями и разными временными характеристиками в трёх профилях.

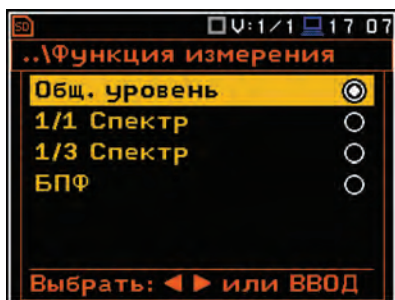
Помимо этого, все измеряемые основные результаты могут быть записаны в форме временной истории измерения в специальный файл.

Применение

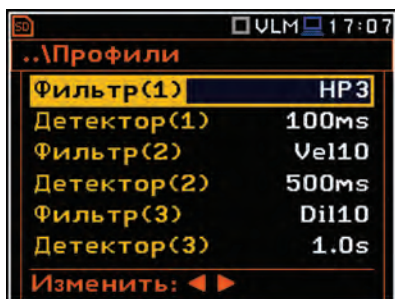
Общие технические измерения вибрации, инженерный анализ вибрации, контроль состояния машин и источников вибрации, измерение и выявление вибрационных характеристик источников вибрации.

Особенности измерения

- Особенности измерения
- Вычисление всех основных вибрационных параметров.
- Одновременное измерение виброускорения, виброскорости, виброперемещения.
- Три профиля.
- Задаваемый период интегрирования.
- Функция паузы.
- Запись истории измерения.
- Связь основных результатов измерений с записью истории их измерения.
- Автосохранение результатов.
- Возможность слияния файлов измерений.
- Задание порогов тревог.



Включение режима ВИБРОМЕТР



Настройка ПРОФИЛЕЙ в режиме ВИБРОМЕТР



Представление ОСНОВНОГО РЕЗУЛЬТАТА в режиме ВИБРОМЕТР

Фильтры

Комплект — ФИЛЬТРЫ для измерения виброускорения, виброскорости, виброперемещения и локальной вибрации — базовая функция прибора в режиме ВИБРОМЕТР.

Этот комплект состоит из:

- четырёх полосовых,
- семи интегрирующих,
- одного частотно-корректирующего фильтров.

Полосовые обеспечивают измерение виброускорения в заданной частотной полосе.

Интегрирующие фильтры обеспечивают одинарное или двойное интегрирование в реальном времени сигнала, поступающего от измерительного акселерометра. В результате применения интегрирующих фильтров появляется возможность представить сигнал, поступающий от штатного акселерометра в размерности виброускорения (м/с²), в размерности виброскорости (м/с) или виброперемещения (м).

Частотно-корректирующий фильтр позволяет выполнить измерение вибрационных характеристик ручного инструмента в соответствии с ГОСТ 31192.1,2-2004 (ISO 5349-1:2001)

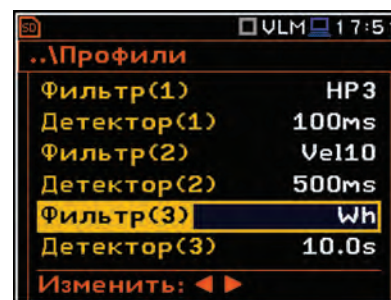
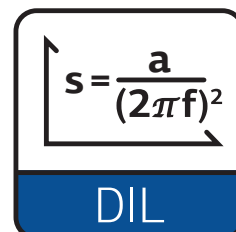
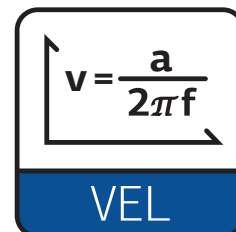
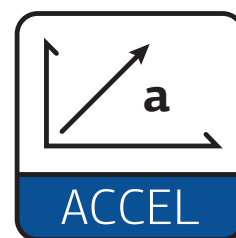
Применение

Измерение вибрации с целью оценки её воздействия на человека. Измерение вибрационных характеристик ручного инструмента и источников вибрации.

Особенности измерения

Базовый комплект прибора поставляется со следующими цифровыми фильтрами:

- Измерение виброускорения в частотных диапазонах:
 - HP — от 0 Гц до 20000 Гц
 - HP1 — от 1 Гц до 20000 Гц
 - HP3 — от 3 Гц до 20000 Гц
 - HP10 — от 10 Гц до 20000 Гц
- Измерение виброскорости в частотных диапазонах:
 - Vel1 — от 1 Гц до 4100 Гц
 - Vel3 — от 3 Гц до 4100 Гц
 - Vel10 — от 10 Гц до 4100 Гц
 - VelMF — от 10 Гц до 1000 Гц
- Измерение виброперемещения в частотных диапазонах:
 - Dil1 — от 1 Гц до 260 Гц
 - Dil3 — от 3 Гц до 510 Гц
 - Dil10 — от 10 Гц до 2050 Гц
- Измерение характеристик ручного инструмента — скорректированного виброускорения в частотных диапазонах:
 - Wh — от 0,8 Гц до 4000 Гц



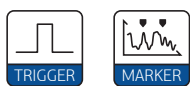
Задание требуемого типа ФИЛЬТРА



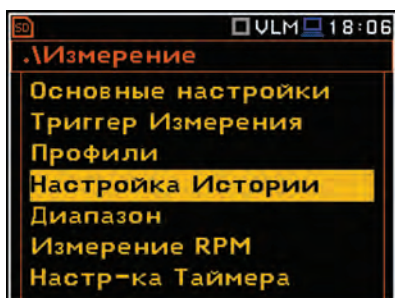
Измерение виброскорости с применением фильтра Vel10



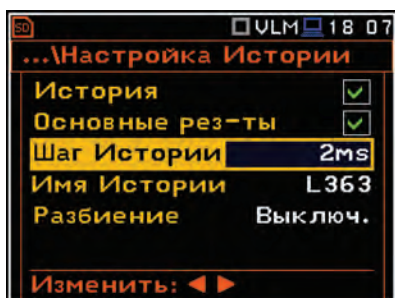
Измерение виброперемещения с применением фильтра Dil10



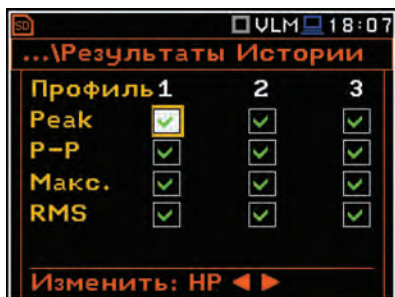
Функции, доступные в режиме ИСТОРИЯ



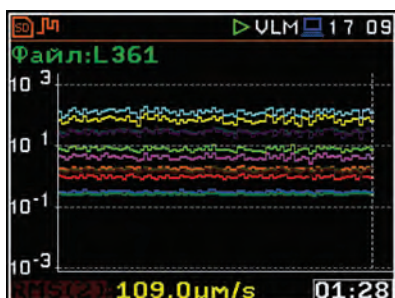
Настройка функции ИСТОРИЯ в меню прибора



Выбор параметров ИСТОРИИ измерения



Выбор результатов, ИСТОРИЯ измерения которых будет записана



Графики ИСТОРИИ измерения ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

История

Функция ИСТОРИЯ — базовая функция прибора, при работе которой в специальный файл записывается история измерения ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ с заданным шагом записи.

История измерения — мощный инструмент изучения измеряемого сигнала, позволяющий контролировать процесс измерения и выполнять неоднократную последующую обработку. Имея исходную историю измерения, можно в ней выбирать любые интересующие события и выполнять перерасчет усредняемых значений и статистических характеристик за выбранный период времени.

Шаг записи истории измерения может быть задан от 2 миллисекунд до 60 минут.

Одновременно с заданным шагом записи в истории измерения могут сохраняться до 4 основных результатов для трёх профилей измерений и результат спектрального анализа. Также записываются ИСТОРИЯ измерения спектра и ИСТОРИЯ измерения числа оборотов.

Запись ИСТОРИИ — основная форма представления результата измерения в современных приборах.

Применение

Решение любых задач, связанных с измерением вибрации.

Особенности измерения

- Сохраняется как самостоятельный файл.
- Отображение истории измерения в графической и табличной формах.
- Маркеры событий.
- Возможность слияния нескольких историй измерения.
- Шаг сохранения истории измерения от 2 мс.
- Возможность перерасчёта основных результатов на основе данных, записанных в истории измерения.
- Задание порогов тревог.

Маркеры

Функция **МАРКЕРЫ** — базовая функция прибора, позволяющая выделять и обозначать события, которые пользователь считает важными в процессе выполнения измерения.

В приборе имеются два типа маркеров: точечные и длительные.

С помощью точечных маркеров можно выделять моменты наступления или окончания каких-либо событий. С помощью длительных маркеров можно обозначать длительность процессов. Они включаются при выполнении заданных условий и выключаются, когда эти условия изменяются. Включение/выключение маркеров может выполняться в двух режимах:

- автоматически в зависимости от настройки функции триггера;
- вручную с помощью клавиш прибора, что позволяет пользователю самостоятельно принимать решение об выделении того или иного события.

Одновременно в приборе можно использовать четыре маркера, каждый из которых связан со своей курсорной клавишей. Маркеру можно присвоить собственное имя для обозначения выделяемого им события. Это позволяет быстро идентифицировать то или иное событие.

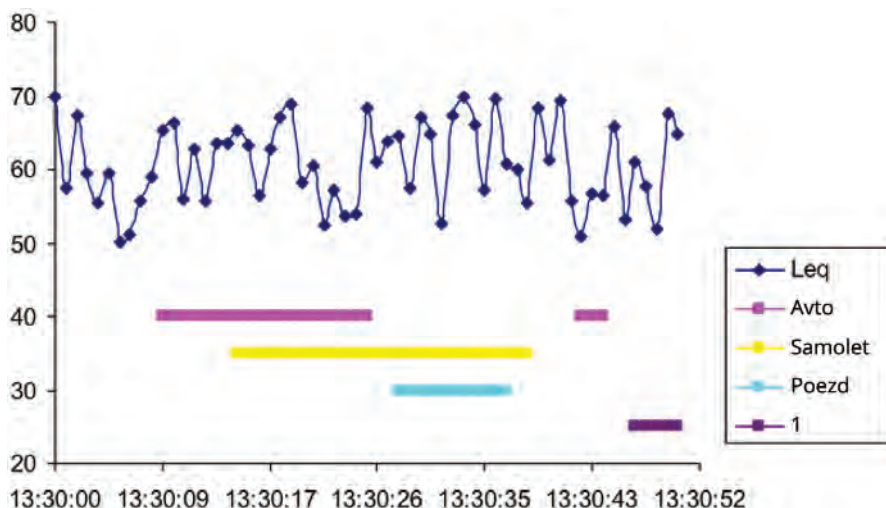
Функция **МАРКЕРЫ** активна только при включении записи **ИСТОРИИ** измерения.

Применение

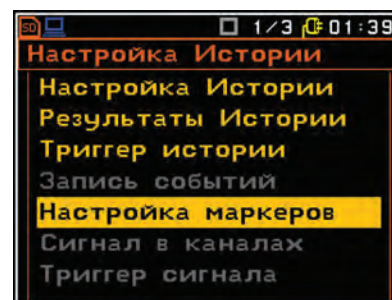
Выделение любых событий при измерении вибрации.

Особенности измерения

- Два типа маркеров: точечный и длительный.
- Два режима включения/выключения: автоматический и ручной.
- Одновременно могут использоваться до четырёх маркеров.
- Каждому маркеру может быть присвоено собственное название.



При просмотре истории измерения на компьютере маркеры выделяют соответствующие события.



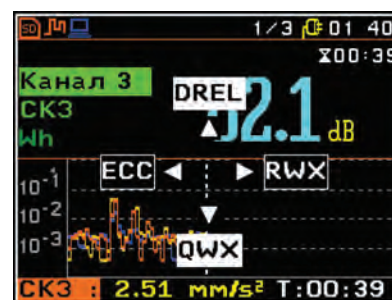
Настройка **МАРКЕРОВ**



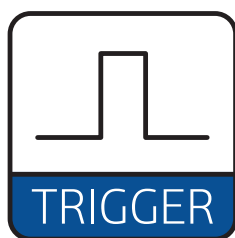
Каждому маркеру можно присвоить уникальное имя



Во время измерений маркеры отображаются на дисплее поверх результатов



Каждый маркер включается и выключается независимо от других. Возможно одновременно использовать четыре маркера



Триггер

Функция ТРИГГЕР — базовая функция прибора, позволяющая синхронизировать момент начала измерения с выполнением какого-либо условия.

Функция ТРИГГЕР доступна при измерении всех типов результатов:

- ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ;
- ИСТОРИЯ;
- СОБЫТИЯ;
- СИГНАЛЫ.

Синхронизация измерения может выполняться как в зависимости от характеристик самого измеряемого сигнала, так и от внешнего запускающего устройства.

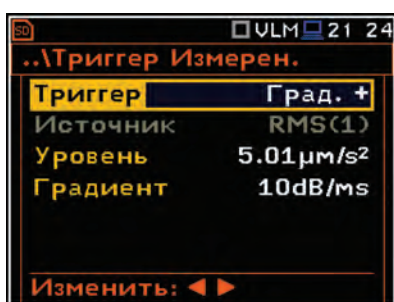
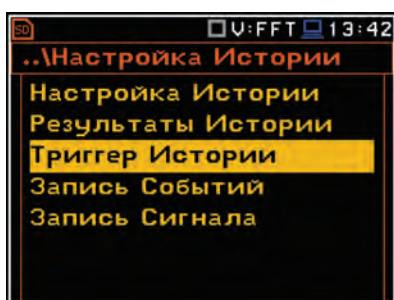
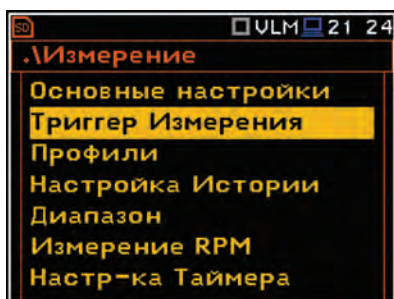
Применение

Синхронизация измерений при любых измерениях вибрации.

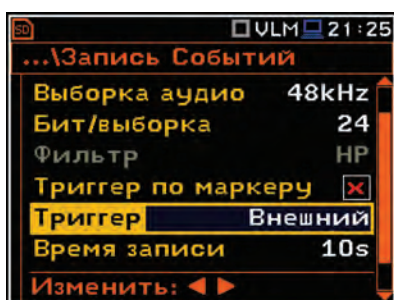
Особенности измерения

Для разных типов результатов доступен свой набор ТРИГГЕРОВ:

- ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: Фронт+, Фронт-, Порог+, Порог-, Градиент+
- ИСТОРИЯ: Порог+, Порог-;
- СОБЫТИЕ: Фронт+, Фронт-, Порог+, Порог-, Внешний, Период интегрирования
- СИГНАЛ: Фронт+, Фронт-, Порог+, Порог-, Внешний, Период интегрирования



Включение и настройка ТРИГГЕРА для ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ



Настройка ТРИГГЕРА для записи СОБЫТИЯ

БПФ

Режим БПФ — узкополосный спектральный анализ — стандартный режим работы прибора.

Узкополосный спектр представляет распределение энергии колебаний в линейном масштабе в частотной области.

Узкополосный спектр позволяет детально изучить распределение энергии в области конкретной частоты при выполнении измерения спектра с высоким разрешением до 1600 линий.

В отличие от 1/1 или 1/3 октавного представления, узкополосный спектр обычно представлен вдоль частотной оси, имеющей линейный масштаб, что даёт реальную картину распределения энергии сигнала.

Узкополосный спектр вычисляется методом быстрого преобразования Фурье (БПФ) и представляет мощный инструмент при изучении и анализе вибрации.

Применение

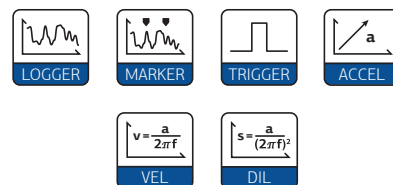
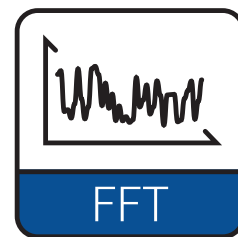
Поиск источников вибрации, анализ вибрации машин, мониторинг состояния подшипников, исследовательские инженерные работы.

Особенности измерения

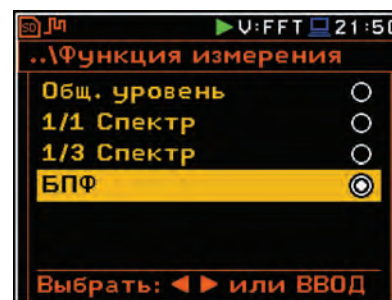
- Частотное разрешение: 400, 800 и 1600 линий.
- Весовая частотная функция: НР.
- Типы усреднений: линейное / экспоненциальное.
- Окна: Ханнинга, прямоугольное, с плоской вершиной, Кайзера-Бесселя.

Настраиваемый частотный диапазон от:

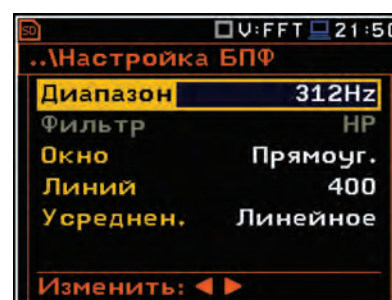
- 0 Гц — 78 Гц.
- 0 Гц — 156 Гц.
- 0 Гц — 312 Гц.
- 0 Гц — 625 Гц.
- 0 Гц — 1,25 кГц.
- 0 Гц — 2,5 кГц.
- 0 Гц — 5,0 кГц.
- 0 Гц — 10,0 кГц.
- 0 Гц — 20 кГц.



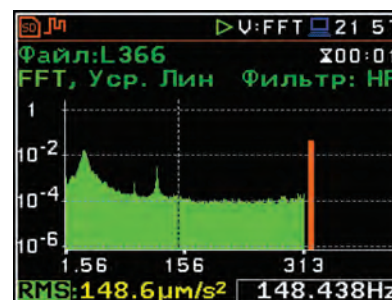
Функции, доступные в режиме БПФ



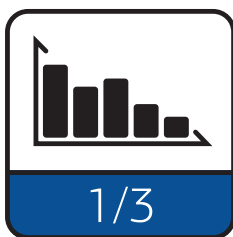
Включение узкополосного анализа методом БПФ



Выбор параметров узкополосного анализа



Результат измерения узкополосного спектра — БПФ



1/1 и 1/3 СПЕКТР

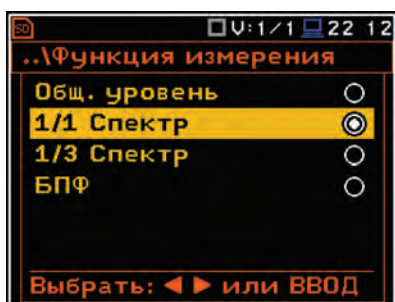
Режим 1/1 и 1/3 СПЕКТР — 1/1 и 1/3 октавный спектральный анализ — дополнительный режим работы прибора, в котором сигнал представляется в виде спектра — распределения амплитуды энергии колебаний по частотам.

Частотный анализ — мощный, информативный инструмент изучения вибрации. Этот вид спектрального анализа наиболее часто применяется для оценки частотных характеристик источников.

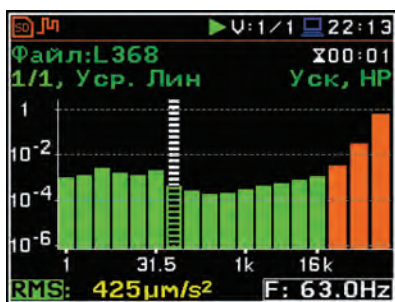
1/1 октавный спектральный анализ в приборе SVAN 974 — дополнительный режим выполнения измерений.

Применение

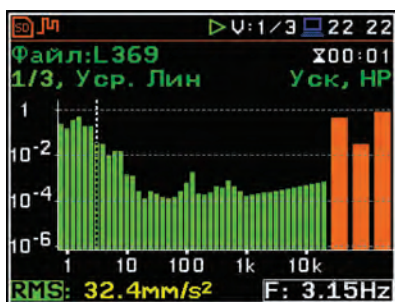
Изучение и измерение вибрационных характеристик источников, мониторинг вибрации, исследование характера вибрации, испытание на вибростойкость и ударопрочность и т.д.



Включение режима измерения 1/1 октавного спектра



Результат измерения 1/1 октавного спектра



Результат измерения 1/3 октавного спектра

Особенности измерения

1/1 октавный спектр:

- Один частотный диапазон (центральные частоты): от 1 Гц до 16 кГц.
- 1 класс точности по ГОСТ Р 8.714-2010 (IEC 61260).
- Запись истории измерения спектра с шагом от 2 мс.
- Типы представления спектров: мгновенный, усреднённый, максимальный, минимальный.
- Типы усреднений: линейное
- Выбираемая частотная полоса.

1/3 октавный анализ:

- Один частотный диапазон (центральные частоты): от 0,8 Гц до 20 кГц.
- 1 класс точности по ГОСТ Р 8.714-2010 (IEC 61260).
- Запись истории измерения спектра с шагом от 2 мс.
- Типы представления спектров: мгновенный, усреднённый, максимальный, минимальный.
- Типы усреднений: линейное.
- Преобразование в 1/1 октавный спектр.

ФИЛЬТРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

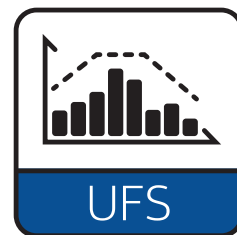
Фильтры, создаваемые пользователем самостоятельно.

Спектральные фильтры

Функция СПЕКТРАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ — дополнительная функция для режима работы прибора АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА.

Эта функция позволяет задать пользователю свой собственный частотный фильтр при измерении в 1/1 или 1/3 октавном спектре. Применяя этот фильтр, пользователь может получить одночисловое скорректированное значение с заданной им частотной весовой функцией в диапазоне частот от 0,7 Гц до 40 кГц.

Частотные коррекции задаются в 1/3 октавных полосах частот. Одновременно в приборе можно задать до пяти частотных весовых функций и вывести на дисплей прибора три результата измерений.



Введение коэффициентов частотной коррекции

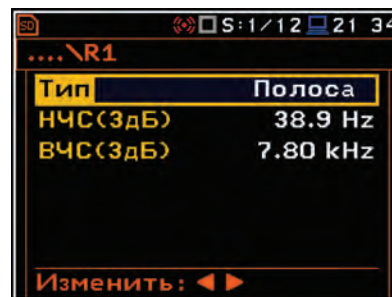
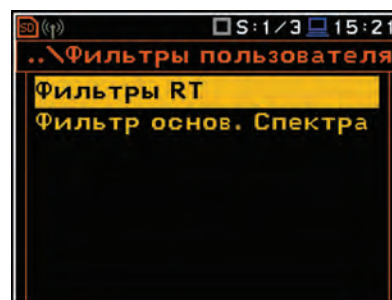
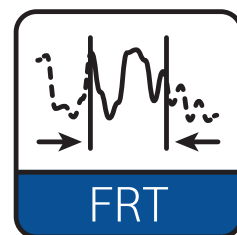
Фильтры RT

Функция ФИЛЬТРЫ RT — фильтры реального времени — дополнительная функция при работе прибора в режиме ВИБРОМЕТР.

Эта функция позволяет выполнить измерение в заданной частотной области или полосе при измерениях в режиме ВИБРОМЕТР.

Доступны три вида частотных фильтров реального времени второго порядка:

- фильтр низких частот (НЧ-фильтр) с задаваемой пользователем верхней частотой среза в диапазоне от 100 Гц до 10 кГц,
- фильтр верхних частот (ВЧ-фильтр) с задаваемой пользователем нижней частотой среза в диапазоне от 10 Гц до 10 кГц,
- полосовой частотный фильтр с задаваемой пользователем нижней частотой среза от 10 Гц до 10 кГц и верхней частотой среза от 100 Гц до 10 кГц.



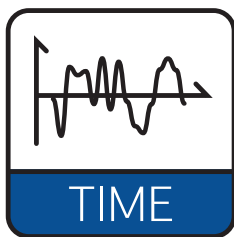
Тип	Полоса
НЧС(3дБ)	38.9 Hz
ВЧС(3дБ)	7.80 kHz

Изменить: ◀ ▶

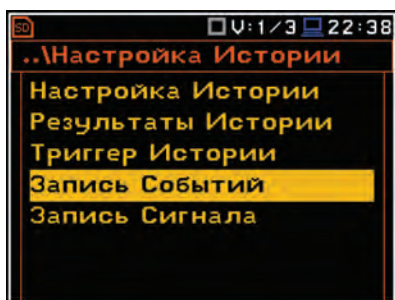
Настройка ФИЛЬТРА RT

Особенности измерения

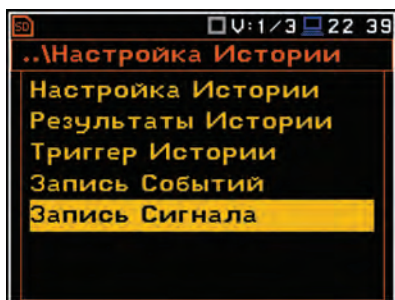
- Измерение одночислового значения с любой, заданной пользователем частотно-весовой функцией.
- Возможность задать до пяти частотных фильтров.
- Задание корректирующих коэффициентов в 1/3 октавном спектре (центральные частоты).
- Одновременное измерение одночислового значения с тремя разными частотно-весовыми функциями, заданными пользователем.



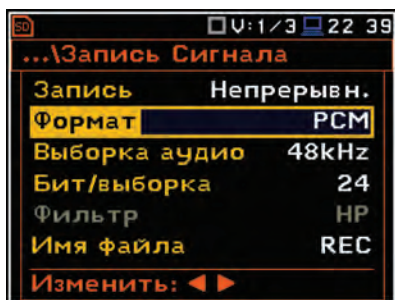
Функции, доступные при записи СОБЫТИЙ и СИГНАЛОВ



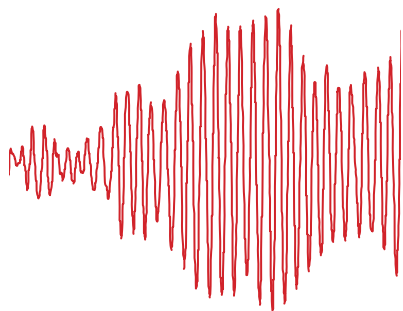
Включение режима записи СОБЫТИЯ



Включение режима записи СИГНАЛА



Настройка записи СИГНАЛА



Результат записи СИГНАЛА

СОБЫТИЕ, СИГНАЛ

Функции СИГНАЛ, СОБЫТИЕ — запись исходного временного сигнала — дополнительные функции работы прибора. Запись исходного временного сигнала означает сохранение оцифрованной формы волны исходного сигнала с частотой выборки до 48 кГц. Анализ временной формы волны исходного сигнала выполняют тогда, когда частотного анализа недостаточно.

Временной сигнал записывается в цифровом .wav формате. Это означает, что такая запись может быть прослушана на аудио аппаратуре и использована для идентификации источников.

Эта функция работает параллельно с функциями ВИБРОМЕТР, 1/1 и 1/3 СПЕКТР.

В зависимости от целей запись временного сигнала может работать в двух режимах: запись СОБЫТИЯ или запись СИГНАЛА.

Применение

Автономное измерение источников вибрации, углублённая обработка результатов измерений, обработка в других пакетах программного обеспечения, например, в Matlab.

Особенности измерения

Запись событий:

- Выполняется аудиозапись только конкретных событий.
- Аудиозапись СОБЫТИЯ и ИСТОРИИ измерения результатов сохраняются в одном файле.
- Запуск записи аудиосигнала выполняется как в ручном, так и в автоматическом режимах.
- Задаваемая частота выборки до 12 кГц, 24 кГц, 48 кГц.
- Задаваемая глубина оцифровки: 16 или 24 бита.
- Время записи одного события до 8 часов.
- Связь аудиозаписи СОБЫТИЯ с записью ИСТОРИИ измерения основных результатов.

Запись исходного сигнала:

- Записывается как самостоятельный wav файл.
- Задаваемая частота выборки до 12 кГц, 24 кГц, 48 кГц.
- Задаваемая глубина оцифровки: 16 или 24 бита.
- Задаваемая длительность записи.
- Два формата записи: Расширенный и PCM.

RPM

Функция RPM — измерение числа оборотов — дополнительная функция при работе прибора в режиме ВИБРОМЕТР.

Эта функция позволяет измерять число оборотов вращающихся элементов и записывать это значение в историю измерения параллельно с результатами измерения вибрации. Таким образом, выполняется синхронизация результатов измерения вибрации со скоростью вращения ротора.

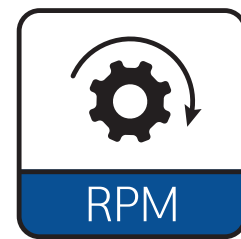
Для выполнения измерения скорости вращения вала требуется подключить к прибору внешний тахометр, или датчик оборотов.

Применение

Измерение числа оборотов вала и вибрационных характеристик источников, контроль состояния машин и механизмов, разработка мероприятий по снижению воздействия вибрации.

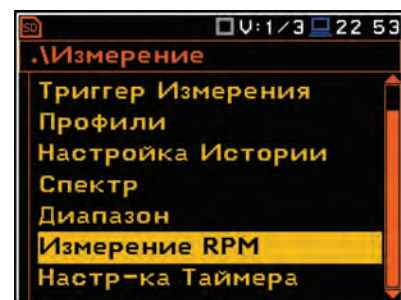
Особенности измерения

- Подключение внешнего тахометра с выходным сигналом уровня TTL.
- Запись результатов измерений скорости вращения вала и числа оборотов в ИСТОРИЮ измерений.
- Связь результатов измерений скорости вращения ротора с записью результатов измерения вибрации в ИСТОРИИ.
- Задание порогов тревог.

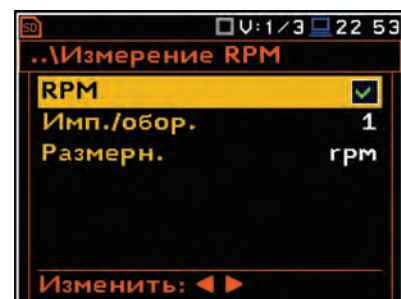


Функции, доступные в режиме RPM

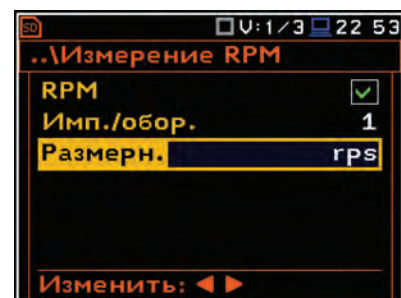
Для выполнения измерений требуется тахометр SVRPM_PROB



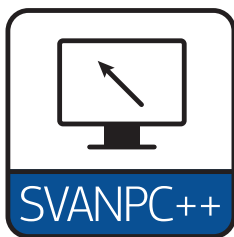
Выбор в меню режима RPM



Включение режима RPM



Выбор размерности измерения числа оборотов



Программное обеспечение SvanPC++

Программное обеспечение SvanPC++ — мощный интеллектуальный инструмент, поддерживающий работу прибора SVAN 974 и расширяющий его возможности.

Программное обеспечение содержит два модуля:

- **SvanPC++View** — модуль «ПРОСМОТР»
- **SvanPC++EM** — модуль «ОБРАБОТКА»



Модуль «ПРОСМОТР»

Модуль «ПРОСМОТР» — базовый модуль программного обеспечения **SvanPC++**. Модуль «ПРОСМОТР» включен в комплект любого прибора и поставляется без дополнительной оплаты.

Модуль «ПРОСМОТР» в первую очередь предназначен для передачи результатов измерений в компьютер, просмотра данных и их экспорта в другие пакеты программного обеспечения для дополнительной обработки.

Для просмотра результатов используются несколько форматов представления данных.

Назначение:

- Связь и обмен результатами измерений между прибором и компьютером.
- Управление и настройка прибора из компьютера.
- Просмотр разных форм представления результатов измерений:
 - ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ,
 - ИСТОРИЯ,
 - СОБЫТИЯ,
 - СИГНАЛЫ на мониторе компьютера и отображение их в табличном, графическом и текстовом форматах.
- Воспроизведение СОБЫТИЙ в виде звуковых аудиосигналов.
- Просмотр СИГНАЛОВ в графическом представлении формы волны.
- Вычисление текущих эквивалентных значений.
- Экспорт результатов измерений в пакеты MS Excel и MS Word.

Применение:

- Автоматическая настройка прибора из компьютера нажатием одной клавиши, создание и хранение на компьютере базы стандартных настроек для решения различных задач.
- Визуализация измеряемого сигнала в виде графика или таблицы.
- Выявление источников помех и неопределенностей, искажающих конечный результат измерения.
- Параллельный контроль результатов измерений при воспроизведении их аудиозаписей.
- Экспорт результатов измерений в другие программные пакеты обработки данных и формирования отчетов, например, MS Word или MS Excel, MatLab и др.

Форматы просмотра результатов

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ — в формате таблицы

ИСТОРИЯ — в формате графика и таблицы

СПЕКТРЫ — в формате графика и спектрограммы

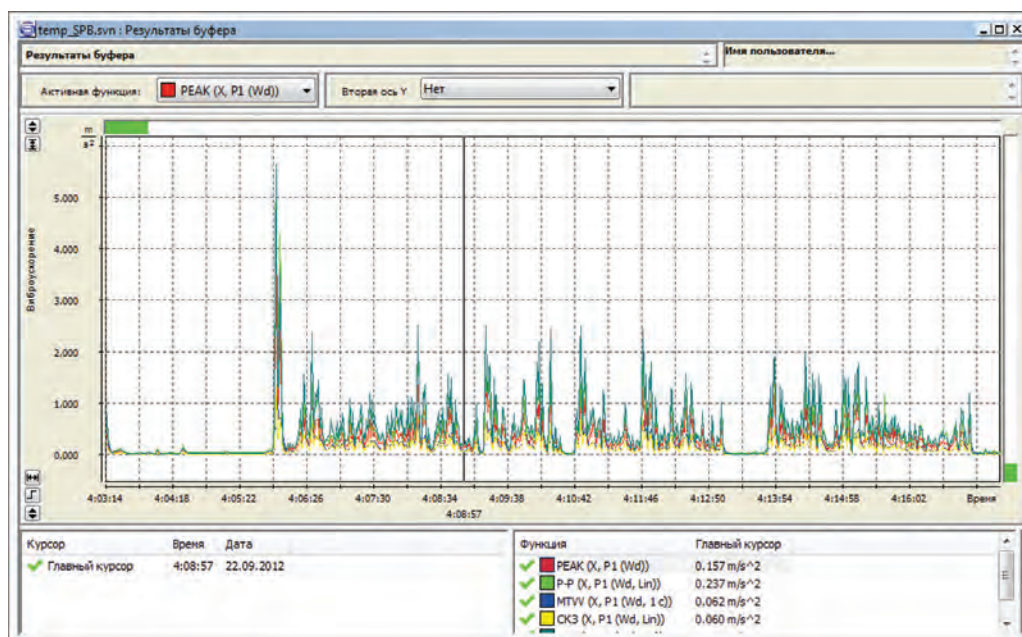
СИГНАЛЫ — в формате графика формы волны

СОБЫТИЯ — в формате аудиофайла для воспроизведения с помощью проигрывателя

LOG38 : Основные результаты

	1	2	3	4	5	6	7
1	Основные результаты для шума		День	dd.MM.yyyy	13.09.2013	13.09.2013	13.09.2013
2	13.09.2013 20:04:11		Час	H:mm:ss	19:57:44	19:57:44	19:57:44
3			Профиль		P1	P2	P3
4			Фильтр		A	C	A
5			Детектор		Slow	Slow	Fast
6			Затраченное время	чч:мм:сс	00:06:27	00:06:27	00:06:27
7			ОчГ	%	0.0	0.0	0.0
8			Слабый сигнал		1	1	1
9			Единицы		dB	dB	dB
10			PEAK		77.5	92.8	77.5
11			MAX		58.4	76.7	65.2
12			MIN		30.2	42.6	29.2
13			SPL		31.7	44.6	31.8
14			LEQ		42.2	55.4	42.2
15			SEL		68.1	81.3	68.1
16			Lden		47.2	60.4	47.2
17			Ltm3		45.9	59.4	50.9
18			Ltm5		47.1	61.2	52.4

Представление ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ измерений в программе SvanPC++

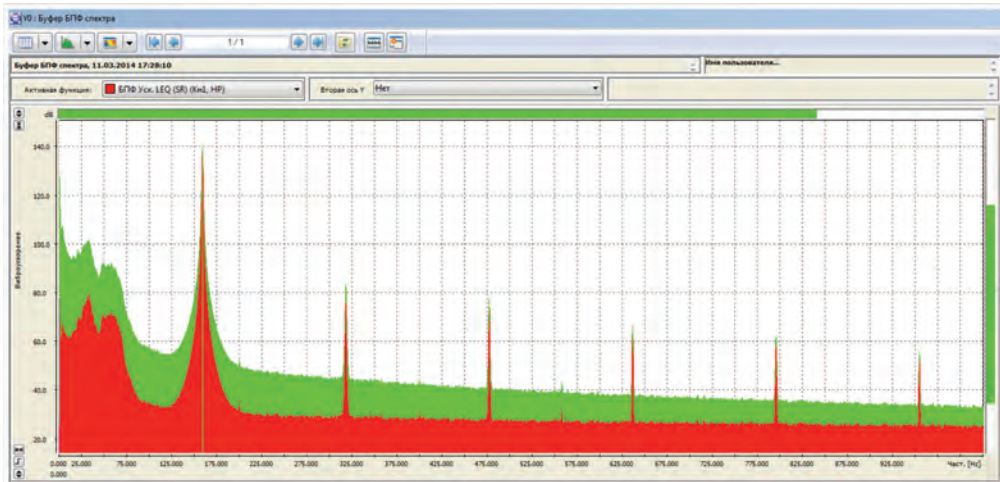


Представление ИСТОРИИ измерения в графическом виде в программе SvanPC++

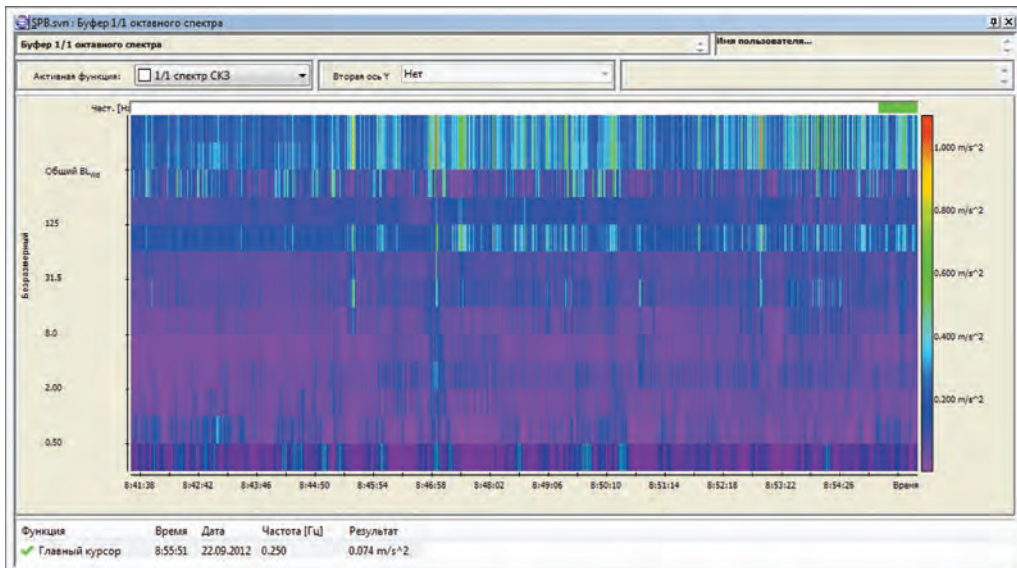
Программное обеспечение SvanPC++

№	Дата и время	F1 (400)		F2 (1000)		F3 (2000)		F4 (4000)		F5 (8000)		F6 (16000)		F7 (32000)		F8 (64000)		F9 (128000)		F10 (256000)	
		PEAK (TH) [dB]	P-P (TH) [dB]	MAX (TH) [dB]	ОСЗ (TH) [dB]	PEAK (TH) [dB]	P-P (TH) [dB]	MAX (TH) [dB]	ОСЗ (TH) [dB]	PEAK (TH) [dB]	P-P (TH) [dB]	MAX (TH) [dB]	ОСЗ (TH) [dB]	PEAK (TH) [dB]	P-P (TH) [dB]	MAX (TH) [dB]	ОСЗ (TH) [dB]	PEAK (TH) [dB]	P-P (TH) [dB]	MAX (TH) [dB]	ОСЗ (TH) [dB]
1	07.03.2014 19:28:36.002	86.6	86.6	88.1	84.4	105.8	105.9	102.5	105.0	128.4	128.5										
2	07.03.2014 19:28:36.004	82.9	83.0	88.1	83.1	103.9	104.0	102.5	103.3	127.0	127.1										
3	07.03.2014 19:28:36.006	88.4	88.4	88.0	84.6	102.6	102.7	102.5	101.8	125.6	125.7										
4	07.03.2014 19:28:36.008	90.4	90.4	88.0	88.7	100.3	100.5	102.5	99.4	124.3	124.4										
5	07.03.2014 19:28:36.010	88.7	93.1	88.0	85.4	98.5	98.7	102.5	96.3	123.2	123.4										
6	07.03.2014 19:28:36.012	86.7	86.8	87.9	81.2	100.8	100.9	102.5	102.2	122.2	122.4										
7	07.03.2014 19:28:36.014	87.2	87.2	87.9	84.5	102.9	103.0	102.5	102.2	120.5	120.8										
8	07.03.2014 19:28:36.016	86.8	86.9	87.8	81.5	103.7	103.8	102.5	103.4	118.0	118.3										
9	07.03.2014 19:28:36.018	87.1	87.1	87.8	84.0	104.7	104.8	102.5	104.4	113.7	114.2										
10	07.03.2014 19:28:36.020	81.5	87.3	87.7	76.5	104.7	104.8	102.5	104.7	103.4	108.5										
11	07.03.2014 19:28:36.022	87.6	87.6	87.8	85.9	104.1	104.2	102.5	102.9	111.8	112.5										
12	07.03.2014 19:28:36.024	86.4	86.9	87.6	81.3	100.9	101.0	102.5	99.6	115.1	115.5										
13	07.03.2014 19:28:36.026	86.0	87.7	87.5	80.0	98.8	99.0	102.5	98.4	117.1	117.5										
14	07.03.2014 19:28:36.028	92.1	92.1	87.5	89.5	102.2	102.3	102.5	102.7	119.3	119.5										
15	07.03.2014 19:28:36.030	92.4	92.4	87.7	91.9	102.2	102.2	102.5	104.1	121.9	121.9										
16	07.03.2014 19:28:36.032	91.9	91.9	87.7	89.9	106.5	106.6	102.5	106.1	124.0	124.2										
17	07.03.2014 19:28:36.034	90.3	90.3	87.7	88.0	106.9	107.0	102.6	106.9	126.0	126.1										
18	07.03.2014 19:28:36.036	86.9	87.2	87.7	82.0	106.9	107.0	102.6	106.8	127.6	127.7										
19	07.03.2014 19:28:36.038	87.6	87.6	87.6	82.7	106.1	106.2	102.6	105.0	128.6	128.7										
20	07.03.2014 19:28:36.040	91.6	91.6	87.7	90.0	102.9	103.0	102.6	102.2	129.1	129.2										
21	07.03.2014 19:28:36.042	91.0	91.0	87.7	88.4	93.7	96.2	102.6	97.7	129.1	129.2										
22	07.03.2014 19:28:36.044	84.6	88.4	87.7	77.0	91.2	91.7	102.6	90.4	129.0	129.1										
23	07.03.2014 19:28:36.046	85.5	85.5	87.6	82.9	91.2	91.6	102.6	90.0	126.7	126.8										
24	07.03.2014 19:28:36.048	85.4	86.0	87.5	81.1	85.6	86.7	102.5	83.7	128.3	128.4										
25	07.03.2014 19:28:36.050	84.6	85.3	87.4	79.2	91.0	91.9	102.5	87.7	128.1	128.2										
26	07.03.2014 19:28:36.052	85.4	85.5	87.4	82.7	96.9	97.1	102.5	96.2	127.7	127.8										
27	07.03.2014 19:28:36.054	81.5	85.9	87.3	72.0	97.7	97.9	102.5	97.8	127.1	127.3										
28	07.03.2014 19:28:36.056	82.9	82.9	87.2	79.0	97.6	97.6	102.5	97.2	126.5	126.5										
29	07.03.2014 19:28:36.058	83.7	83.8	87.2	80.8	95.8	96.1	102.5	94.9	125.6	125.7										
30	07.03.2014 19:28:36.060	85.3	85.3	87.1	82.6	93.3	93.6	102.5	91.7	124.9	125.0										

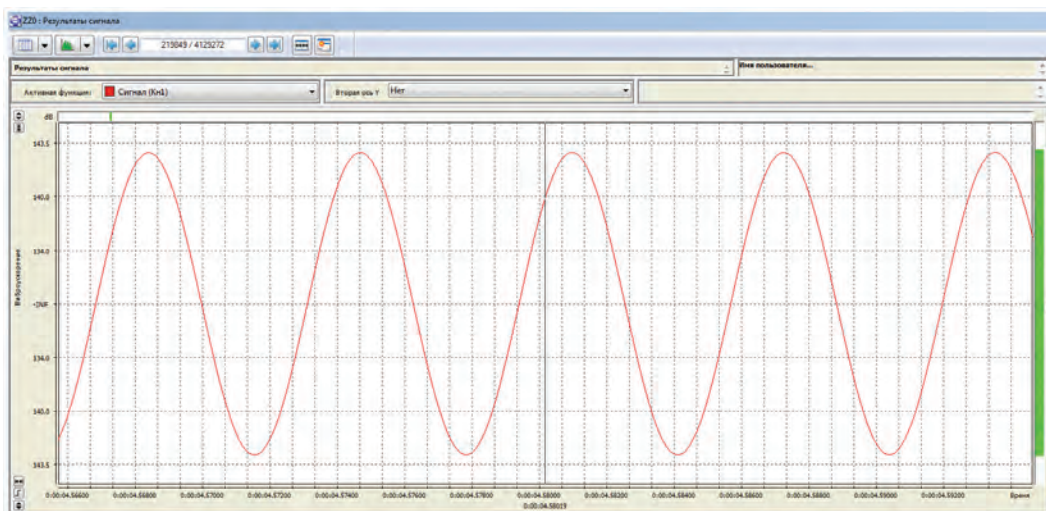
Представление ИСТОРИИ измерения в табличном виде в программе SvanPC++



Представление СПЕКТРА в виде графика в программе SvanPC++



Представление СПЕКТРА в виде спектрограммы в программе SvanPC++



Представление СИГНАЛА в графическом формате формы волны в программе SvanPC++



Проигрыватель для прослушивания аудиосигналов в программе SvanPC++

Для включения модуля «ОБРАБОТКА» требуется ключ активации

ОБРАБОТКА

Модуль «ОБРАБОТКА» — дополняет модуль «ПРОСМОТР» возможностями всесторонней обработки результатов измерений и управления всеми видами данных для формирования финального отчёта. К основным функциям модуля относятся:

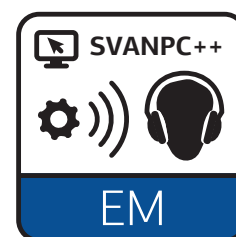
- ИНЖЕНЕРНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР.
- Формирование ПРОЕКТОВ из разных типов данных.
- Инструменты разработки и управления шаблонами протоколов отчёта.

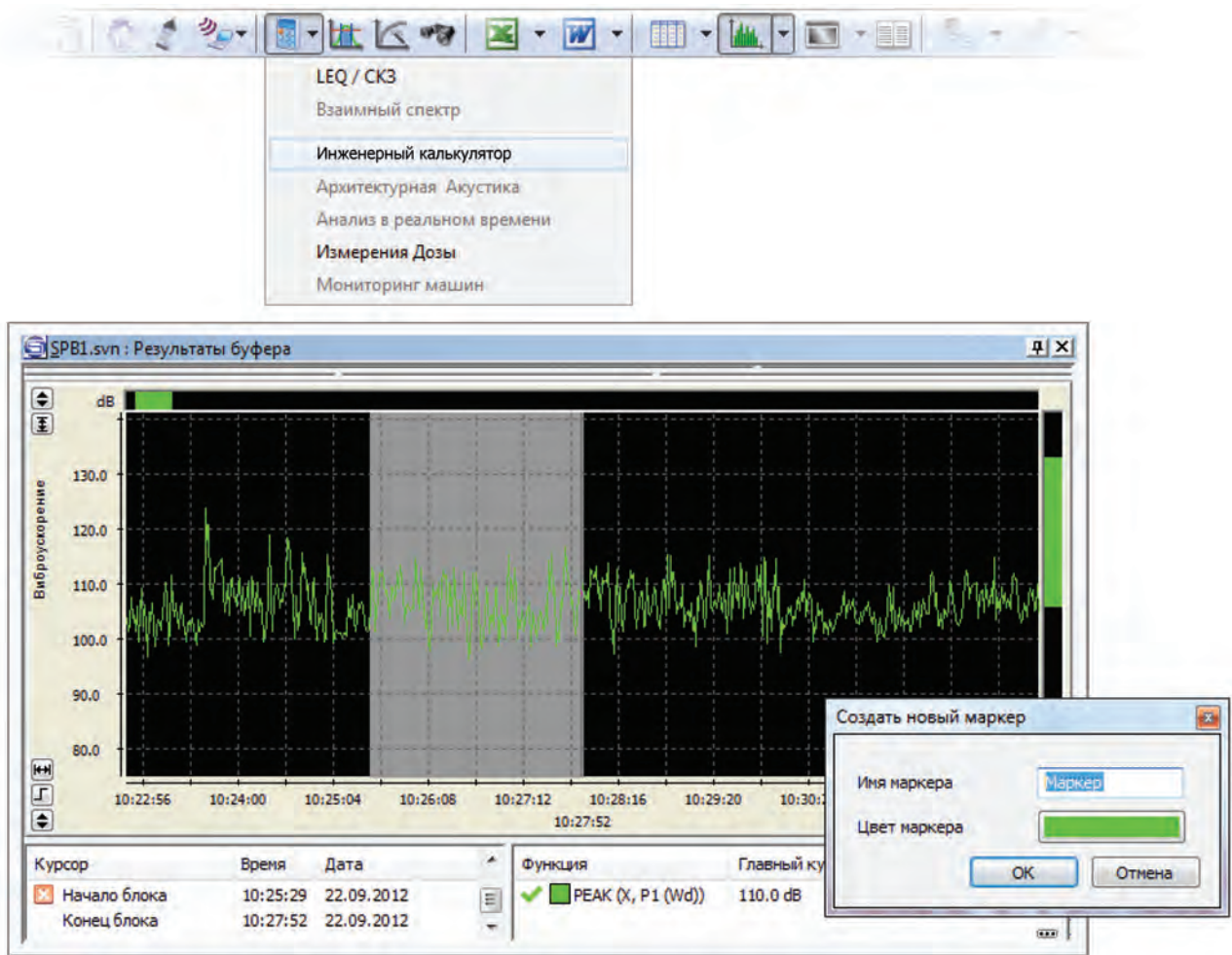
Назначение:

- Перерасчёт основных результатов, исходя из анализа ИСТОРИИ измерения.
- Выделение блоков данных и маркировка событий.
- Фильтрация результатов измерений с помощью гибкой системы условий.
- Подготовка итогового отчёта.

Применение:

- Получение основных результатов за интересующие периоды ИСТОРИИ измерения.
- Исключение из расчетов помех и случайных сигналов.
- Объединение разных типов результатов измерений в один проект для формирования итогового отчёта.

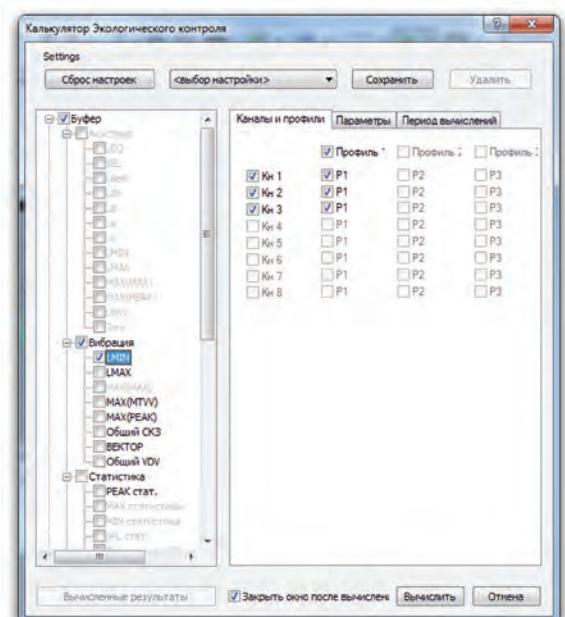




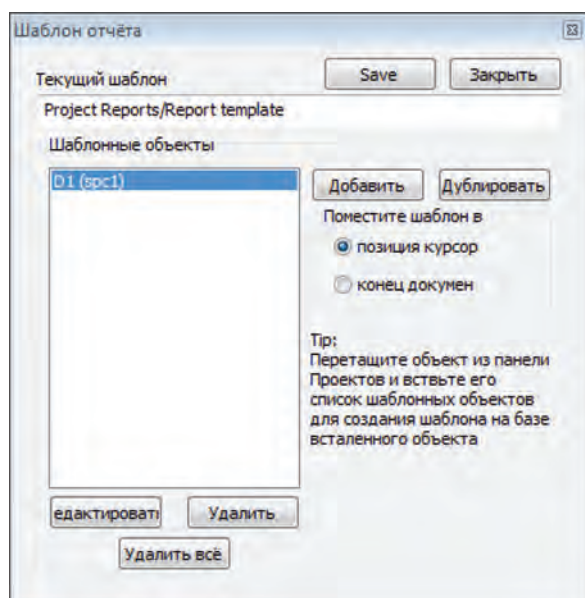
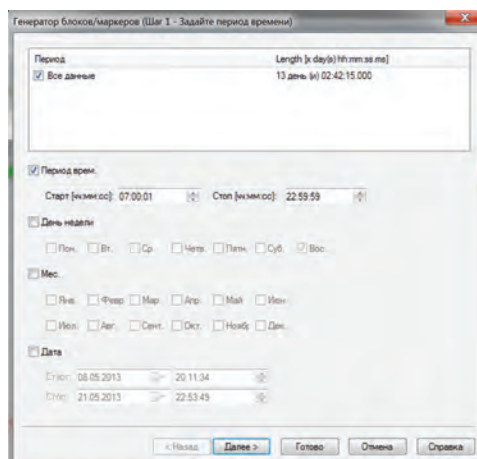
Модуль «ОБРАБОТКА» включает инструменты создания различных фильтров данных, выделение блоков и маркировку событий.

«ИНЖЕНЕРНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР» — мощный инструмент анализа и изучения записанной ИСТОРИИ измерения. Используя возможности калькулятора, можно быстро выполнить перерасчет воздействия за любые выделенные блоки данных или маркированные периоды времени.

Наряду с этими функциями калькулятор выполняет тональный и импульсный анализы.

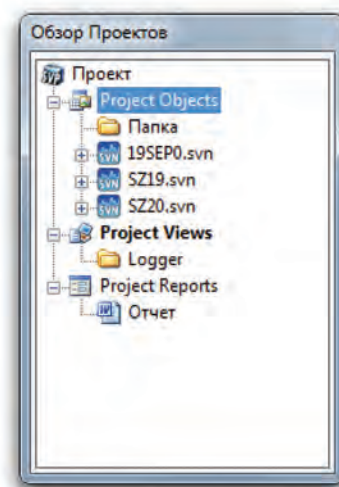


«ГЕНЕРАТОР ФИЛЬТРОВ И БЛОКОВ» — позволяет быстро и легко выделить из ИСТОРИИ требуемые периоды измерений, фильтровать данные по времени, по значению, по спаду или нарастанию.



Инструмент разработки шаблонов отчетов, доступный в модуле «ОБРАБОТКА», позволяет создать неограниченное количество шаблонов и использовать их для быстрого оформления протоколов в автоматическом режиме.

Функция «ПРОЕКТ» предназначена для объединения разных типов измерений в один проект. В рамках одного проекта могут объединяться результаты, полученные в разные моменты времени, а также разные формы их представления: графики, таблицы, фотографии, шаблоны отчетов и т.д.



Модули «ПРОСМОТР» и «ОБРАБОТКА» делают программу SvanPC++ незаменимым помощником для инженеров и экологов в их повседневной работе.

Технические характеристики в режиме ВИБРОМЕТРА

Измеряемое значение	СКЗ, VDV, MTVV, MAX, PEAK, PEAK-PEAK, виброускорение, виброскорость, виброперемещение
Частотный диапазон	От 0,1 Гц до 22 400 Гц. Реально измеряемый диапазон зависит от частотной характеристики применяемого акселерометра.
Акселерометр	Тип IEPЕ/ICP (TNC разъём): <ul style="list-style-type: none"> SV 80 — акселерометр с чувствительностью 100 мВ/г. SV 81 — акселерометр с чувствительностью 500 мВ/г (по заказу покупателя). Тип ЗАРЯД (TNC разъём) — по заказу покупателя.
Диапазон измерений	От 0,001 м/с ² до 500 м/с ² (от 60 дБ до 174 дБ, отн. 10 ⁻⁶ м/с ²) с акселерометром SV 80.
Линейные рабочие диапазоны	Один диапазон: 70 дБ — 176 дБ для акселерометра с чувствительностью 100 мВ/г.
Уровень собственного шума при закороченном входе	< 30 дБ
Фильтры верхних частот	HP1, HP3, HP10 удаляют низкочастотные помехи и измеряют виброускорение в частотном диапазоне, начиная с 1Гц, 3Гц, 10Гц.
Интегрирующие фильтры	<ul style="list-style-type: none"> Vel1, Vel3, Vel10 реализуют процедуру однократного интегрирования, результат измерения — виброскорость Dil1, Dil3, Dil10 реализуют процедуру двойного интегрирования, результат измерения — виброперемещение
Интегрирующий фильтр для технических измерений	VelMF измеряет виброскорости в частотном диапазоне от 10 Гц до 1000 Гц в соответствии с требованиями: <ul style="list-style-type: none"> ГОСТ ИСО 10816-1-97 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования. ГОСТ ИСО 2954-97 Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений.
Общая погрешность при измерении виброускорения	< ± 0,5 дБ

Технические характеристики в режиме узкополосного анализатора спектра — БПФ

Количество линий вычисления спектра мощности в реальном времени	1600, 800, 400
Частота оцифровки	48 кГц
Временные окна	<ul style="list-style-type: none"> • Ханнинга. • Прямоугольное. • С плоской вершиной. • Кайзера-Бесселя
Усреднение	Линейное, линейное с накоплением
Частотные диапазоны	78,0 Гц; 156,0 Гц; 312,0 Гц; 625,0 Гц; 1,25 кГц; 2,5 кГц; 5,0 кГц; 10,0 кГц; 20 кГц
Перекрытие	До 99%

Общие технические характеристики прибора

Количество каналов	Один
АЦП	<ul style="list-style-type: none"> • Частота дискретизации — 48 кГц. • Глубина квантования — 24 бита.
Дисплей	<ul style="list-style-type: none"> • Цветной OLED 2,4". • Размер 320 x 240 точек с иконками.
Память	<ul style="list-style-type: none"> • Встроенная до 64 МБ флеш память. • Внешняя SD карта - объём неограничен.
Порты и протоколы для коммуникации	Мини USB
Питание	<ul style="list-style-type: none"> • Четыре батарейки размера AA (штатно). • Четыре перезаряжаемые аккумулятора, размер AA. • От компьютера через USB порт. • От сети 220В при подключении через сетевой адаптер.
Размер	144 мм x 82 мм x 42 мм (без акселерометра)
Вес	0,4 кг с батарейками

Базовый комплект прибора

SVAN 974	Виброметр — измерительный блок
SV 80	IEPE акселерометр чувствительностью 100 мВ/г
SC 27	Кабель для акселерометра SV 80/SV 81, разъёмы TNC-TNC, длина 2 метра
SC 56	Кабель USB
SA 62	Карта памяти микро SD ёмкостью 4 Гб
SvanPC++ View	Модуль «ПРОСМОТР» программного обеспечения SvanPC++ для выгрузки данных в компьютер, просмотра результатов и графиков, расчета эквивалентных значений, прослушивания аудиозаписей, экспорта в MS Word, MS Excel. Драйвера.
Четыре элемента типа AA	
Руководство пользователя	

Функции в базовом комплекте

Режим «ВИБРОМЕТР»

Режим «ЗАПИСЬ ИСТОРИИ ИЗМЕРЕНИЯ НА МИКРО SD КАРТУ»

AL_04_974	Опция узкополосного спектрального анализа БПФ (FFT)
------------------	---












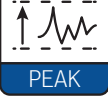
Дополнительные функции

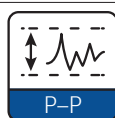
AL_01_974	Опция 1/1 октавного спектрального анализа
AL_02_974	Опция 1/3 октавного спектрального анализа
AL_08_974	Опция измерения числа оборотов (без тахометра)
AL_15_974	Опция записи временного сигнала (на SD карту в формате .srt или .wav)
CAL_974	Поверка прибора с оформлением свидетельства государственного образца

Дополнительные аксессуары

SV 111	Вибрационный калибратор
SV 80	Акселерометр 100 мВ/г, TNC разъём
SV 81	Акселерометр 500 мВ/г, TNC разъём
SC 27	Кабель для акселерометра SV 80/SV 81, разъёмы TNC - TNC, длина 2 метра
SA 27	Магнит для акселерометра
SA 47	Сумка для прибора и аксессуаров (синтетический материал)
SA 54	Блок питания через USB интерфейс с помощью кабеля SC 16 или SC 56
SA 74	Водонепроницаемый кейс для SVAN 97х приборов и аксессуаров
SVRPM_PROB	Лазерный тахометр с кабелем SC 69
SvanPC++_EM	Модуль «Экологический мониторинг» для экологических расчётов (ключ, одна лицензия)

Легенда иконок

 VLM	работа прибора в режиме ВИБРОМЕТР
 LOGGER	запись ИСТОРИИ измерения
 TIME	запись ВРЕМЕННОГО сигнала
 SPECTR	работа прибора в режиме АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА
 1/1	измерение спектра в 1/1 октавных полосах частот
 1/3	измерение спектра в 1/3 октавных полосах частот
 HAV	фильтры для измерения локальной вибрации
 UFS	фильтры ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, задаваемые самим пользователем
 RMS	среднее квадратичное значение
 VEL	измерение виброскорости
 DIL	измерение виброперемещения
 PEAK	измерение пикового значения вибрации



измерение значения «PEAK-PEAK» (Размах) вибрации



измерение виброускорения



выделение событий маркерами в ИСТОРИИ измерения



три профиля измерения на каждый канал



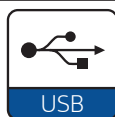
синхронизация измерения с требуемыми условиями



настройка начала измерения на заданный момент времени



запись результатов измерений на микро SD карту



мини USB порт для подключения к компьютеру



модуль «ПРОСМОТР» программного обеспечения SvanPC++



модуль «ОБРАБОТКА» программного обеспечения SvanPC++



программное обеспечение «ПОМОЩНИК»



Эксклюзивный представитель в России, Украине, Республике Беларусь и Казахстане



ЗАО «Алгоритм-Акустика»

107553, Москва, Большая Черкизовская, 24а

Телефон: (495) 970-24-20, 781-87-93

Факс: (495) 775-81-92

let@algorithm.ru
www.algorithm.ru