



**Brüel & Kjær Vibro**  
a spectris company

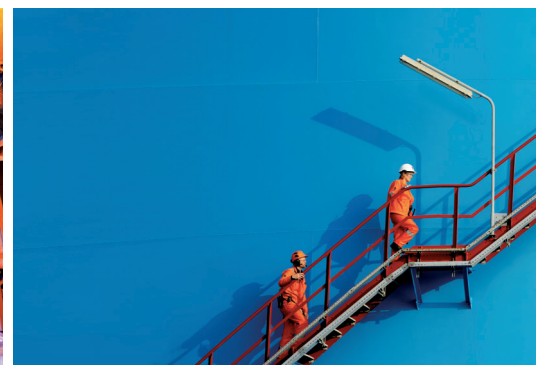


**УНИВЕРСАЛЬНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ВИБРАЦИИ**

## **VIBROPORT 80 И VIBROTEST 80**

- Диагностика оборудования
- Балансировка на рабочем месте
- Мониторинг состояния оборудования

# Оценка состояния оборудования, поиск и устранение неисправностей и профилактическое техническое обслуживание



Анализаторы вибрации **VIBROPORT 80** и **VIBROTEST 80** производства компании Brüel & Kjær Vibro представляют собой портативные измерительные приборы нового поколения. Компания Brüel & Kjær Vibro с начала 1970-х годов занимается разработкой технологий для технического обслуживания оборудования с учетом его состояния и балансировки вращающегося оборудования в поле, применимых в различных отраслях промышленности. Весь накопленный нами опыт использовался при разработке переносных анализаторов вибрации **VIBROPORT 80** и **VIBROTEST 80**.

Благодаря эффективным средствам диагностики, анализа, балансировки и мониторинга состояния, эти универсальные устройства просты в эксплуатации и подходят для выполнения сложных задач:

- **VIBROPORT 80** – Прибор оснащен большим дисплеем и идеально подходит для анализа вибрации оборудования и выполнения многоканальной диагностики для определения причин и характера потенциальных неисправностей. Благодаря дисплею устройства, обеспечивается удобный просмотр полярных графиков в двух плоскостях.
- **VIBROTEST 80** – более компактная и легкая версия анализатора **VIBROPORT 80**, оптимально подходит для быстрого и простого сбора данных с применением маршрутов, мониторинга состояния оборудования и балансировки.

Анализатор **VIBROTEST 80** также доступен во взрывобезопасном исполнении.



*Диагностика оборудования  
Балансировка на месте  
Мониторинг состояния*

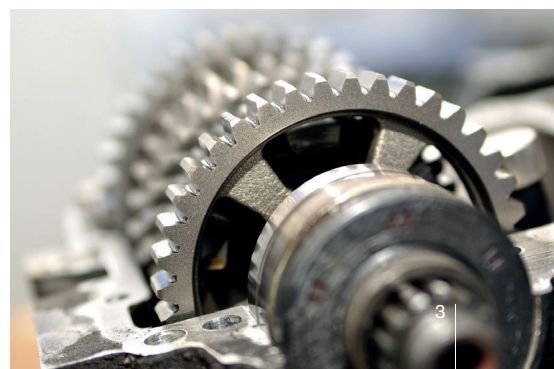
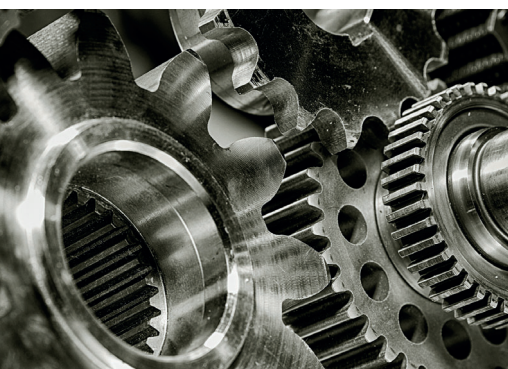
## Многофункциональность для широкого спектра областей применения

Благодаря широким возможностям выполнения мониторинга, балансировки и анализа, анализаторы **VIBROPORT 80** и **VIBROTEST 80** можно использовать с широким спектром машин, применяемых в нефтехимической, электроэнергетической и обрабатывающей промышленности. Благодаря широкой функциональности данные устройства оптимально подходят для раннего обнаружения и диагностики медленно развивающихся повреждений таких компонентов оборудования, как подшипники, валы, шестерни, муфты или корпуса. Они могут применяться с любыми типами машин, начиная от вспомогательного и заканчивая наиболее критичным оборудованием, включая машины, применяемые в потенциально взрывоопасных зонах. Диагностические возможности этих приборов превосходят возможности большинства систем для оперативного мониторинга состояния оборудования!

Ниже приведены примеры использования универсальных портативных приборов нашего производства, а также демонстрируется их многофункциональность. Благодаря функциональной универсальности, модульной конструкции, а также удобству эксплуатации анализаторы **VIBROPORT 80** и **VIBROTEST 80** являются оптимальными устройствами для обеспечения исправной работы оборудования, применяемого на Вашем объекте.

### Мониторинг состояния оборудования

является важным общепринятым аспектом для плано-предупредительного технического обслуживания. Обнаружение неисправностей на ранней стадии развития позволяет своевременно спланировать необходимые процедуры по техническому обслуживанию. При правильной стратегии мониторинга и использовании подходящих инструментов это позволяет значительно сократить затраты на обслуживание и ремонт оборудования, а также увеличить показатели производства.





# Эффективный анализ вибрации и диагностика оборудования

Одним из основных критериев мониторинга состояния оборудования является раннее обнаружение и диагностика потенциальных неисправностей оборудования, позволяющие своевременно спланировать выполнение технического обслуживания.

В данном примере рассматривается анализ компрессорного блока с помощью анализаторов **VIBROPORT 80** или **VIBROTEST 80**. Реальные измерения суммарной вибрации (без расчета общих значений спектров), такие как измерение полосы пропускания и VCU-измерение, выполняемые для определения неисправностей подшипников, производятся в режиме эксплуатации оборудования для получения информации об общем состоянии редуктора. В случае превышения предельных значений, для выполнения последующего анализа, например БПФ, могут быть выполнены измерения через три модуля «панели инструментов», расположенных справа. При различных значениях скорости измерение зависимости суммарной вибрации от скорости, а также отслеживание полосы пропускания могут быть выполнены благодаря инновационному методу постобработки.



## ★ Особенности МОДУЛЯ АНАЛИЗА ОБЩЕГО УРОВНЯ ВИБРАЦИИ (Показатели общего состояния оборудования)

- Параллельное измерение показателей общего состояния оборудования и подшипников качения
- Различные методы мониторинга состояния подшипников качения
- Измерение общего значения в виде зависимости от времени и скорости вращения (дополнительно)

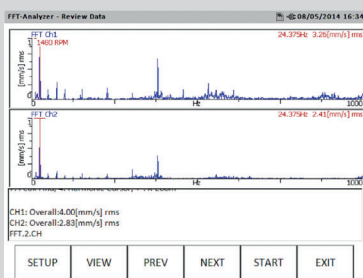
## На месте

| Overall  | Overall [A]                                     | Overall [B] |
|----------|---|-------------|
| Channel1 | 0.553 [g] p<br>0.731 [mm/s] rms<br>6.54 [µm] pp | 1.01 [BCU]  |
| Channel2 | 0.308 [g] p<br>0.241 [mm/s] rms<br>2.25 [µm] pp | 0.606 [BCU] |

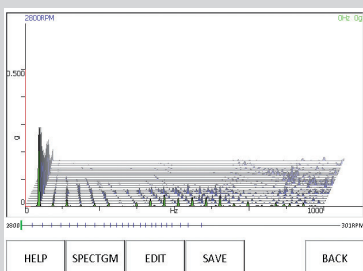
06 Jun 2014 10:44:57.015

SETUP VIEW PREV NEXT START EXIT

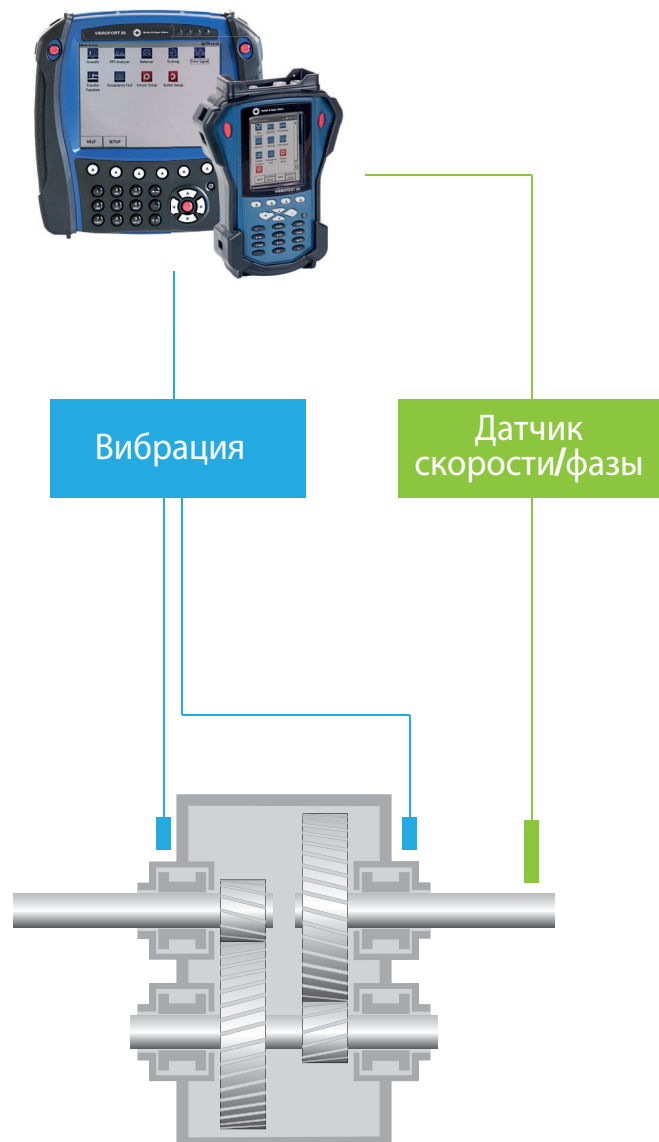
Двухканальные измерения общего уровня вибрации (полос. Фильтр VCU)



Двухканальный спектр



Водопадный график спектра



Эксплуатация: установившийся и переходный режимы

# Детальная диагностика и анализ при любых эксплуатационных условиях

Выполнение диагностики на месте позволяет получить обширную информацию о неисправности, а более подробный анализ может быть выполнен на главном компьютере с помощью программного обеспечения «Report & Router Manager». Постобработка сигнала времени в модуле отслеживания позволяет выполнить более детальный анализ обнаруженной неисправности и определить ее местоположение и серьезность. Для этого может потребоваться выполнение статического и переходного анализа БПФ-спектров и водопадных графиков, как указано ниже.

## ★ Особенности МОДУЛЯ БПФ-АНАЛИЗАТОРА (Спектральный анализ)

- Диапазон частот БПФ - до 80 кГц; разрешение линий - до 25600
- Спектральный анализ огибающей (BCS и SED)
- Одновременное отображение на дисплее сигнала времени и спектра
- Фаза перекрестного канала (разность фаз двух каналов без применения тахометрического генератора)
- Порядковый анализ
- Тип курсора: одиночный, пик, гармоника

## ★ Особенности МОДУЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ (Порядковый анализ)

- Определение резонансов машины
- Инновационный метод измерения: Запись необработанного сигнала вибрации, последующая обработка необработанного сигнала: Бодэ, Найквист, в виде таблицы, водопадный график БПФ, спектрограмма

## Программное обеспечение «Report & Router Manager» устанавливается на главный компьютер

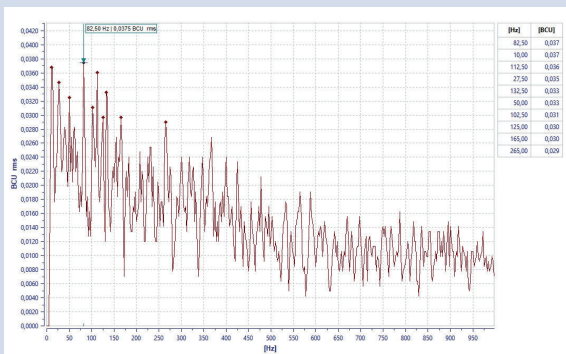


График спектра огибающей

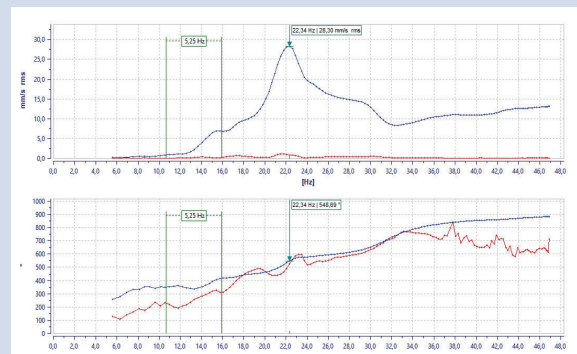
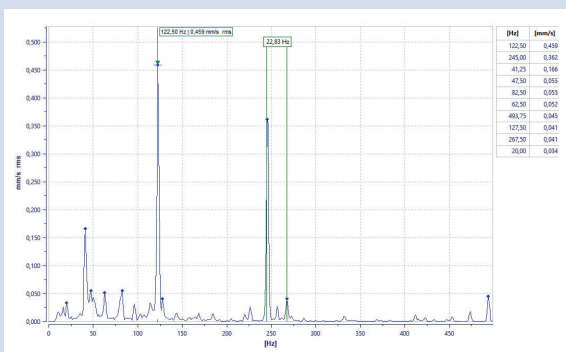
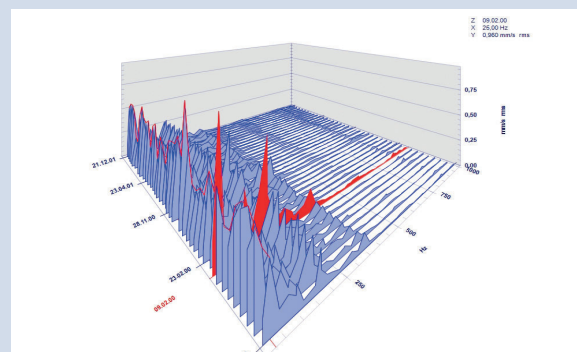


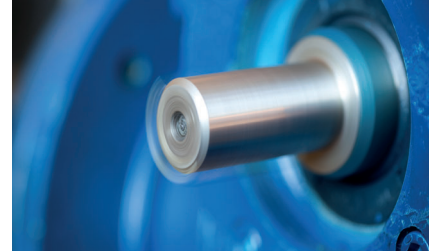
График Бодэ пуска агрегата



БПФ спектр



Водопадный график БПФ



# Более простая балансировка на месте

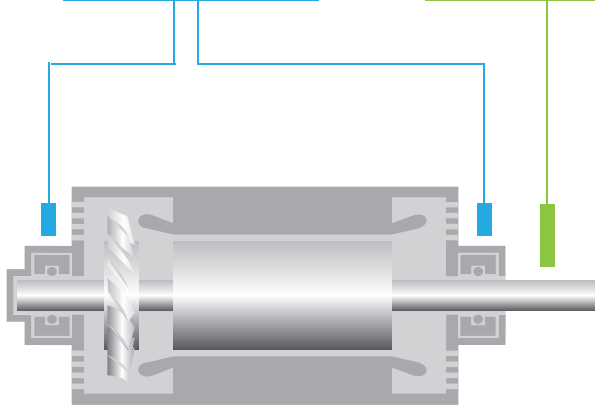
Балансировка на месте гораздо более экономична, чем балансировка с использованием балансировочной машины, и во многом эффективнее. Пример использования анализаторов **VIBROPORT 80** или **VIBROTEST 80** – статическая и динамическая двухплоскостная балансировка двигателя с применением полярного графика в двух плоскостях. Процесс балансировки выполняется быстрее при нажатии кнопки «Ввод» (“Fire Key”). После выполнения балансировки на месте Вы можете загрузить все данные в программное обеспечение «Report & Route Manager» и с помощью одного щелчка мыши распечатать отчет или подготовить индивидуальный отчет в Microsoft® Word.



Дисплей анализатора вибрации VIBROPORT 80 оптимально подходит для выполнения балансировки на месте.

Вибрация

Датчик скорости/фазы



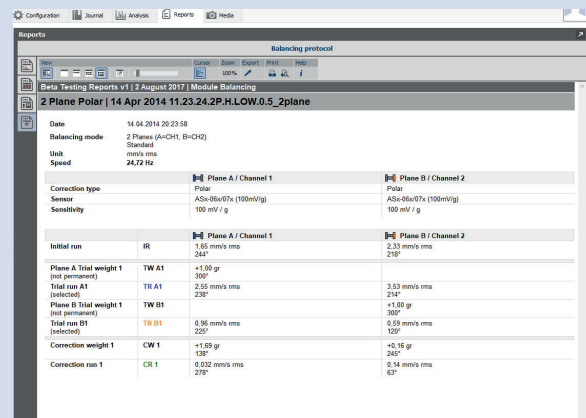
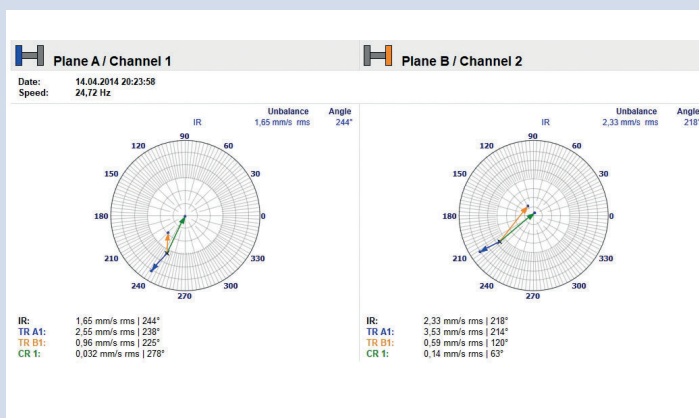
## ★ Особенности БАЛАНСИРОВОЧНОГО МОДУЛЯ

- Балансировка на месте в одной или двух плоскостях (статическая/динамическая)
- Сверхбыстрая балансировка в двух плоскостях благодаря инновационной функции прогнозирования
- Отображение полярного графика в одной или двух плоскостях на большом дисплее
- Балансировка в двух плоскостях с помощью одного датчика вибрации
- Регулируемое контрольное значение отображения остаточной вибрации (цветовая маркировка)
- Широкий выбор методов регулировки (полярный, фиксированное положение, постоянный вес)



Полярный график в двух плоскостях

## Программное обеспечение «Report & Route Manager» устанавливается на главный компьютер



Полярный график в двух плоскостях

Стандартный отчет о балансировке с возможностью распечатывания



# Эффективные инструменты для определения передаточной функции

Передаточная функция определяет вызванный ударным возбуждением резонанс элементов конструкции оборудования, в состав которого не входят вращающиеся компоненты, или оборудования, устанавливаемого на неподвижные объекты, такие как фундамент или корпус. Передаточная функция (т.е. амплитудно-частотная характеристика или соотношение импульсной нагрузки на входе и измеренной импульсной характеристики вибрации) определяется с помощью молотка со встроенным датчиком нагрузки. Пример – использование анализатора **VIBROPORT 80** или **VIBROTEST 80** для обнаружения паразитного резонанса, являющегося причиной преждевременного повреждения подшипников двигателя. Анализ передаточной функции может быть выполнен с помощью программного обеспечения «Report & Route Manager».

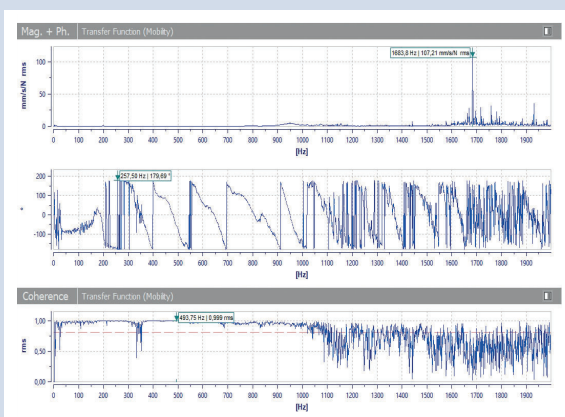


## ★ Особенности МОДУЛЯ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ

- Доступны все стандартные методы оценки (нагрузка, ускорение, смещение)
- Анализ когерентности (с цветовой маркировкой допустимого/недопустимого уровня когерентности)



## Программное обеспечение «Report & Route Manager» устанавливается на главный компьютер



Передаточная функция и когерентность



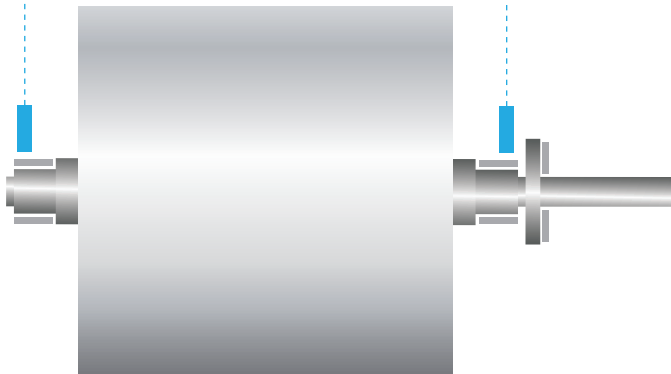
# Эффективное управление оборудованием посредством проверки с применением маршрутов

Еще одним важным аспектом мониторинга состояния оборудования является сбор данных и контроль предельных значений. После загрузки маршрута производится систематический и эффективный сбор данных путем перехода между единицами оборудования и точками измерения. В случае обнаружения аварийной ситуации появится оповещение, и при необходимости Вы легко сможете добавить к маршруту дополнительные измерения. В данном примере рассматривается плановый мониторинг компрессора с использованием анализаторов **VIBROPORT 80** или **VIBROTEST 80**.



*Благодаря небольшому весу и легкости в обращении анализатор VIBROTEST 80 оптимально подходит для сбора данных.*

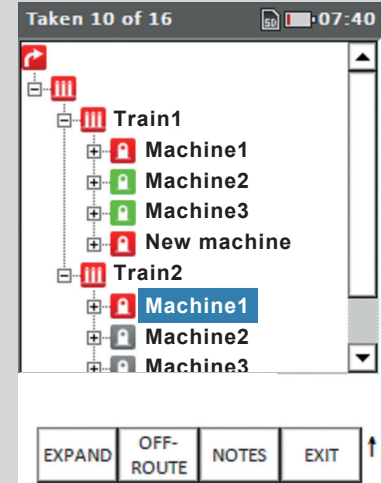
Вибрация



## ★ Особенности МОДУЛЯ СБОРА ДАННЫХ

- Неограниченное количество маршрутов измерения; до 5000 измерительных задач
- До 12 измерений и типов измерений на одну точку измерения

## На месте



Маршрут сбора данных

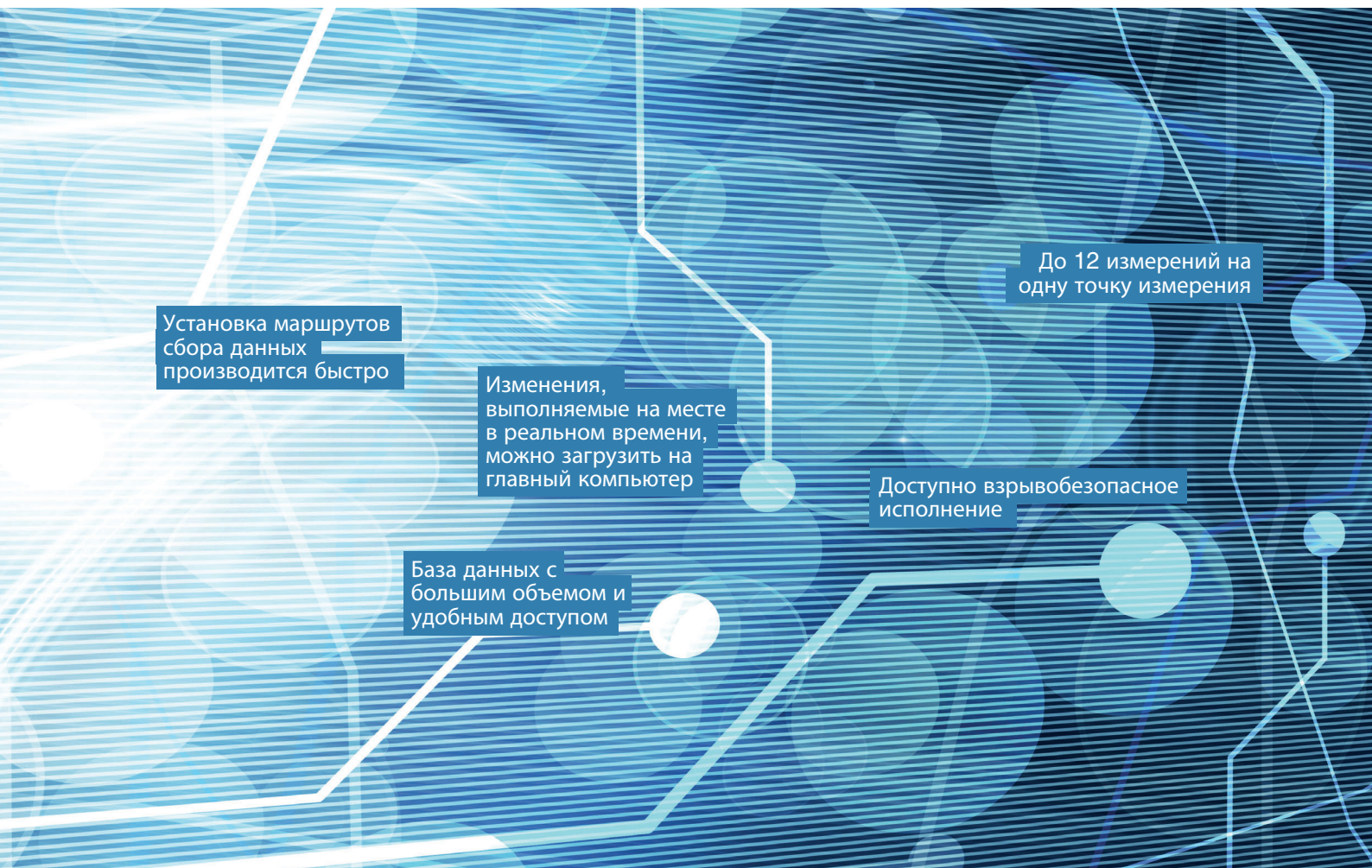


Графический интерфейс раздела «Маршрут» ПО «Report & Route Manager»

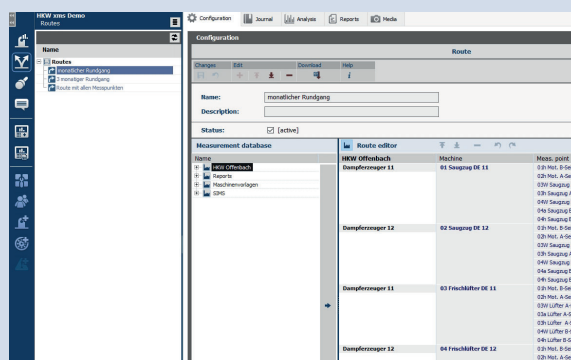
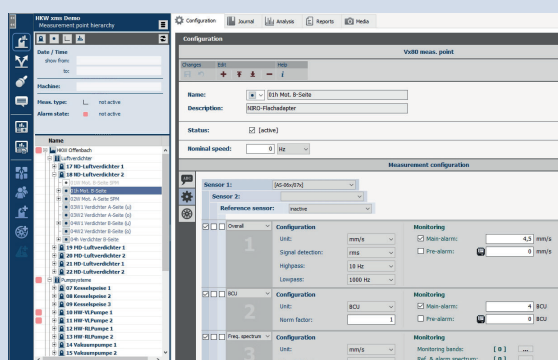


# Настройка маршрутов и анализ данных

Благодаря базовому программному обеспечению «Report & Route Manager» обеспечивается быстрая и эффективная установка маршрутов сбора данных, которые можно загрузить в анализаторы **VIBROPORT 80** или **VIBROTEST 80**. Также с помощью данного программного обеспечения, посредством USB-соединения, выполняется загрузка данных с устройства в базу данных для их хранения и последующего анализа.



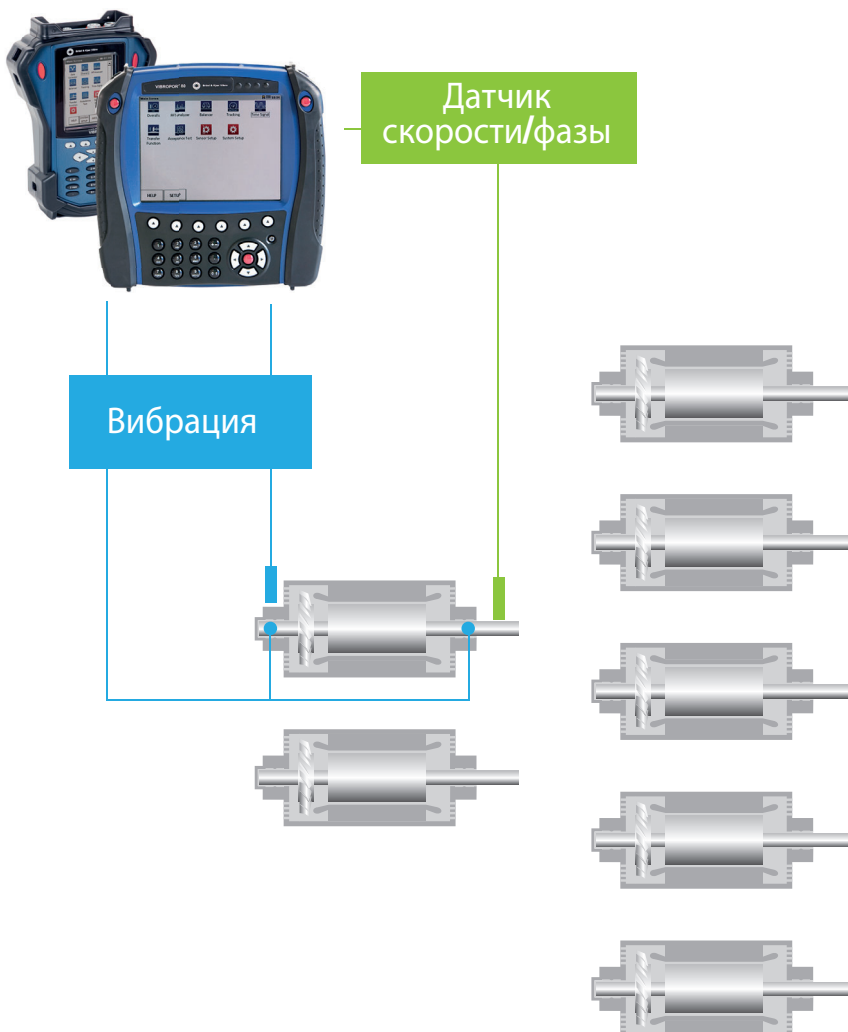
## Программное обеспечение «Report & Route Manager» устанавливается на главный компьютер





## Быстрый и легкий способ испытания оборудования

Для сравнения фактических значений, полученных при измерениях, с установленными предельными значениями для конкретной машины используется один из стандартных шаблонов (например, ISO 10816) или шаблон, определяемый пользователем. Пример – использование анализатора **VIBROPORT 80** или **VIBROTEST 80** для контроля качества двигателей, поступающих с комплектных испытаний. С помощью данной функции сбора данных без применения маршрутов весь процесс измерения становится проще благодаря отображению на инструменте окна «мини-маршрут» (окно с отображением точек и направлений измерения) и представлению результатов в виде цветовой маркировки с индикаторами «успешно/неудачно». Данная функция также может применяться для оборудования, на котором выполняются технические и пуско-наладочные работы. Для применения данного модуля необходимо программное обеспечение «Report & Examiner» (более подробную информацию можно найти на нашем веб-сайте [www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com)).



### ★ Особенности МОДУЛЯ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

- До 64 вибрационных полос может быть измерено одновременно, т.е. использовано для вычисления суммарной вибрации
- Рисунок оборудования отображает положения датчиков
- Сохранение спектров вибрации может выполняться автоматически
- Доступны стандартные шаблоны, которые могут быть изменены.
- Легкочитаемые результаты, выделенные цветами светофора
- Простое и быстрое управление с помощью клавиш



Моментальное определение точек измерения - вставьте изображение Вашего оборудования!

# Широкий выбор компонентов оборудования и программного обеспечения с широкой функциональностью

Портативные анализаторы **VIBROPORT 80** и **VIBROTEST 80** сочетают в себе широкую функциональность и модульную конструкцию, благодаря чему они могут использоваться как специалистами, так и начинающими пользователями.

Анализатор модели **VIBROTEST 80** является более компактной и легкой версией анализатора **VIBROPORT 80**, он обладает аналогичными функциональными характеристиками, но оснащен более маленьким дисплеем. Загрузка и выгрузка данных с устройства осуществляется посредством USB-порта с помощью базового программного обеспечения, совместимого со всеми версиями операционной системы Windows®. Формирование отчетов выполняется в программе Microsoft® Word.

Программное обеспечение «**Report & Route Manager**» – Программное обеспечение «Report & Route Manager» упрощает организацию и оценку полученных данных измерения. Из окна объекта пользователь может выбрать конкретное оборудование, нуждающееся в безотлагательном техническом обслуживании. После этого программное обеспечение делает возможным обнаружение потенциальной неисправности и причины ее возникновения на ранних этапах. Выполняется определение маршрутов сбора данных, после чего они загружаются в устройство. Данные измерений подгружаются и сохраняются в базе для последующего анализа.

## ★ Особенности ПРИБОРОВ

- До 4 каналов измерения вибрации + скорость (возможно выполнение трехосевых измерений)
- Надежный, компактный и легкий корпус (IP65)
- Простота эксплуатации, большой цветной дисплей
- Имеет сертификацию CSA, доступно в исполнении ATEX/IECE (только VIBROTEST 80)

## Экономичные, полностью готовые к эксплуатации варианты исполнения

И **VIBROPORT 80**, и **VIBROTEST 80** доступны в нескольких вариантах комплектации, устройства полностью готовы к эксплуатации и позволяют экономически эффективно производить контроль оборудования. В стоимость комплекта входят программное обеспечение и принадлежности! Независимо от того, являетесь ли Вы опытным пользователем или нет, наша компания подберет для Вас оптимальную комплектацию в зависимости от условий применения. Кроме того, устройство может быть модифицировано с помощью различных модулей в зависимости от Ваших нужд. Для получения более подробной информации о вариантах комплектации приборов, а также для загрузки технической документации посетите наш веб-сайт ([www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com)) или свяжитесь с местным торговым представителем.



## Контакты

### **Brüel & Kjær Vibro GmbH**

Leydheckerstrasse 10  
64293 Дармштадт,  
Германия  
Телефон: +49 6151 428 0  
Факс: +49 6151 428 1000

[info@bkvibro.com](mailto:info@bkvibro.com)

### **Brüel & Kjær Vibro A/S**

Skodsborgvej 307 B  
2850 Нерум,  
Россия  
Телефон: +7 916 800 39 28  
+7 495 933 52 14

[www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com)

### **Brüel & Kjær Vibro**

SETPPOINT Operations  
2243 Park Place, Suite A  
Минден, Невада 89423  
США  
Телефон: +1 775 552 3110

[info@setpointvibration.com](mailto:info@setpointvibration.com)  
[www.setpoint.bkvibro.com](http://www.setpoint.bkvibro.com)