



**Brüel & Kjær Vibro**



## VIBROPORT 80 VP-80 / VP-80 E

**Анализ колебаний.  
Балансировка роторов.  
Сбор данных.**

Brüel & Kjær Vibro GmbH - Leydhecker Str. 10 - 64293 Darmstadt

**Руководство по эксплуатации**

VP-80

VP-80 E



// 3G



## **Данные Компании**

### **Контактные данные**

Brüel & Kjær Vibro GmbH  
Leydhecker Str. 10  
64293 Darmstadt (Дармштадт, Германия)

### **Горячая линия для поддержки заказчиков**

Тел.: +49(0)6151 / 428 1400  
Факс: +49(0)6151 / 428 1401  
Эл. почта: [info@bkvibro.com](mailto:info@bkvibro.com)  
Интернет: [www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com)

### **Исключение ответственности**

Техническая документация была составлена с особой тщательностью. Все сведения были предоставлены в соответствии с современным состоянием на основании доступных знаний. Тем не менее, изготовитель не принимает на себя ответственность за точность и полноту предоставляемой информации, за исключением случаев явной небрежности. В частности, на информацию не распространяется юридическая гарантия качества или свойств.

Последняя версия документации всегда доступна в интернете. Ввиду технического усовершенствования возможны расхождения в описании и фактическом исполнении поставляемого изделия. По этой причине для монтажа и эксплуатации всегда должна использоваться поставляемая с изделием документация. Любая информация о наличии неточностей в данной документации будет принята с благодарностью. Изготовитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

### **Все права защищены**

Никакая часть данного издания не может воспроизводиться, храниться в системе поиска или передаваться ни в какой форме и никакими средствами (электронными, механическими, в виде фотокопии, в виде записи или любыми другими) без предварительного письменного разрешения Brüel & Kjær Vibro GmbH.

Компания сохраняет за собой право вносить изменения в любое время без уведомления.

© Brüel & Kjær Vibro GmbH, D-64293 Дармштадт, 2016

12/2016 — C104674.016— Версия 04



**(D) Achtung !**

*Vor Inbetriebnahme des Produktes muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden werden.*

*Bei Bedarf die Betriebsanleitung in fehlender EU-Sprache unter folgender Adresse anfordern:*

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

**(E) Nota importante!**

*Antes de utilizar este producto debe leer y comprender el manual.*

*Si necesita el manual en otro idioma de la Unión Europea, puede pedirlo en la siguiente dirección:*

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

**(NL) Attentie!**

*Voor ingebruikname van het produkt dient de gebruiksaanwijzing gelezen en begrepen te zijn.*

*Bij behoefte aan een gebruiksaanwijzing in een ontbrekende EU-taal is deze op onderstaand adres aan te vragen:*

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

**(SF) Huomio!**

*Ennen käyttöönottoa tulee lukea ja ymmärtää käyttöohjeet.*

*Kun tarvitset käyttöohjeita muilla EU-kielillä ota yhteys seuraavaan osoitteeseen:*

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

**(PL) Uwaga!**

*Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia uprzejmie prosimy o uważne zapoznanie się z instrukcją obsługi.*

*Instrukcje obsługi dla naszych urządzeń dostępne są we wszystkich oficjalnych językach Unii Europejskiej. Brakujące egzemplarze można zamawiać pod wskazanym poniżej adresem:*

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

**(GB) Note!**

*Before operating the product the manual must be read and understood.*

*If necessary you may order the manual in the missing European Union language under the following address:*

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

**(I) Nota !**

*Il manuale deve essere letto e compreso prima della messa in servizio del prodotto.*

*Se necessario, il manuale mancante nella lingua Europea desiderata, è ordinabile al seguente indirizzo:*

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

**(DK) Henvising:**

*Før produktets ibrugtagning skal brugsanvisningen læses og forstås!*

*Brugsanvisningen kan bestilles på et EU-sprog ved henvendelse til:*

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

**(GR) Προσοχή !**

*Προτού λειτουργήσετε την συσκευή, πρέπει να διαβάσετε και να καταλάβετε το εγχειρίδιο.*

*Εάν χρειάζεσθε εγχειρίδιο σε κάποια άλλη Ευρωπαϊκή γλώσσα, αποστανθείται στην εξής διεύθυνση :*

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

**(CZ) Pozor!**

*Před uvedením výrobku do provozu je nutné přečíst si návod k provozu a porozumět mu.*

*V případě potřeby si návod k provozu v chybějící řeči EU vyžádejte na následující adrese:*

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

**(F) ATTENTION !**

*Avant utilisation de l'appareil, il faut impérativement avoir lu et compris le manuel d'emploi.*

*Si besoin, commander le manuel d'emploi dans la langue manquante à l'adresse suivante :*

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

**(P) Atenção !**

*Antes de usar o produto é necessário ler a documentação e entender-la.*

*Se for necessário é favor pedir a documentação na língua europeia que necessita dirigindo-se a está direção:*

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

**(S) Observera !**

*Före idrifttagning av produkten måste bruksanvisningen läsas och förstås.*

*Om nödvändigt kan bruksanvisningen beställas i det saknade EU-språket under följande adress:*

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

**(H) Figyelem!**

*A termék üzembe helyezésé előtt az üzemeltetési utasítást el kell olvasni, és meg kell érteni.*

*Szükség esetén hiányzó EU-nyelven az üzemeltetési utasítást, az alábbi címen lehet igényelni:*

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

**(SK) Upozornenie !**

*Pred uvedením zariadenia do prevádzky si treba dôkladne prečítať prevádzkový návod a treba jeho obsah správne pochopiť.*

*V prípade potreby si prevádzkový návod vyžiadajte v príslušnom jazyku EÚ na nasledovnej adrese:*

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



**(SLO) Pozor!**

*Pred zagonom proizvoda morate najprej prebrati in razumeti navodilo za uporabo.*

*Po potrebi zahtevajte navodilo za uporabo v jeziku EU, ki vam manjka, na naslednjem naslovu:*

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

**(LV) Uzmanību!**

*Pirms produkta ekspluatācijas uzsākšanas, rūpīgi izlasiet lietošanas instrukciju.*

*Vajadzības gadījumā pieprasiet lietošanas instrukciju izstūkstošajā ES valodā pa šādu adresi:*

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

**(LT) Dėmesio!**

*Prieš pradedant naudoti produktą, atidžiai perskaitykite instrukciją.*

*Esant reikalui, reikalaukite instrukcijos trūkstama ES kalba tokiu adresu:*

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

**(EST) Tähelepanu!**

*Enne toote kasutuselevõttu tuleb kasutusjuhend läbi lugeda ja sellest aru saada.*

*Kui vajate kasutusjuhendit mõnes muus EL keeles, küsige seda järgmiselt aadressilt:*

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

**(M) Note!**

*Before operating the product the manual must be read and understood.*

*If necessary you may order the manual in the missing European Union language under the following address:*

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

**(BG) Внимание!**

*Преди въвеждане в експлоатация на продукта ръководството му трябва да бъде прочетено и разбрано.*

*При нужда от ръководство на липсващ EU език, Вие можете да го поръчате на следния адрес:*

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

**(RO) ATENTIE !**

*Inainte de utilizarea produsului trebuie sa cititi si sa ințelegeți prezentul manual de operare.*

*La nevoie puteți comanda manualul de operare într-una din limbile recunoscute oficial în U.E. la următoarea adresa:*

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



|          |   |             |
|----------|---|-------------|
| <b>1</b> | <b>Основные сведения.....</b>                                 | <b>1-1</b>  |
| 1.1      | Технические условия .....                                     | 1-1         |
| 1.2      | Применение по назначению .....                                | 1-2         |
| 1.3      | Применение не по назначению .....                             | 1-3         |
| 1.4      | Разъяснение символов и терминологии .....                     | 1-4         |
| <b>2</b> | <b>Правила безопасности.....</b>                              | <b>1-6</b>  |
| 2.1      | Общие правила безопасности .....                              | 1-6         |
| 2.2      | Работа с контрольными приборами и измерение вибрации .....    | 1-8         |
| 2.3      | Квалификация персонала .....                                  | 1-8         |
| 2.4      | Техническое обслуживание и ремонт .....                       | 1-9         |
| 2.5      | Несанкционированные модификации .....                         | 1-9         |
| 2.6      | Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....                    | 1-10        |
| 2.7      | Директива по низковольтному оборудованию .....                | 1-10        |
| 2.8      | Степень защиты оболочки .....                                 | 1-11        |
| <b>3</b> | <b>Безопасность в потенциально взрывоопасных средах .....</b> | <b>1-12</b> |
| 3.1      | Сертификат и маркировка ATEX .....                            | 1-12        |
| 3.2      | Общая информация .....  | 1-13        |
| 3.3      | Правила безопасности .....                                    | 1-14        |
| <b>4</b> | <b>Технические данные.....</b>                                | <b>1-18</b> |
| <b>5</b> | <b>Базовые операции.....</b>                                  | <b>1-25</b> |
| 5.1      | Обзор аппаратной части Vibroport 80 .....                     | 1-25        |
| 5.1.1    | Лицевая часть .....   | 1-25        |
| 5.1.2    | Соединительная плата .....                                    | 1-31        |
| 5.1.3    | Блок питания .....  | 1-36        |
| 5.1.4    | Батарея .....   | 1-38        |
| 5.1.5    | Док-станция .....   | 1-42        |
| 5.1.6    | Складывающаяся скобка .....                                   | 1-44        |
| 5.1.7    | Гнездо для SD-карты .....                                     | 1-45        |
| 5.1.8    | Вставка SD-карты памяти .....                                 | 1-46        |
| 5.2      | Подключение VIBROPORT 80 к ПК .....                           | 1-47        |
| 5.2.1    | Подключение через USB интерфейс .....                         | 1-47        |
| 5.2.2    | Программное обеспечение синхронизации .....                   | 1-48        |
| 5.2.3    | Программное обеспечение Report & EXaminer .....               | 1-49        |
| 5.3      | Функция сброса .....  | 1-55        |
| 5.3.1    | Выполнение горячей перезагрузки .....                         | 1-55        |
| 5.3.2    | Выполнение холодного запуска .....                            | 1-55        |
| <b>6</b> | <b>Интерфейс оператора.....</b>                               | <b>1-57</b> |
| 6.1      | Разъяснение символов .....                                    | 1-57        |



|          |  |              |
|----------|--|--------------|
| 6.2      | Структура интерфейса оператора .....   | 1-58         |
| 6.3      | Главная маска .....  | 1-60         |
| 6.4      | Лицензирование .....   | 1-61         |
| 6.5      | Общие сведения о модулях .....   | 1-62         |
| 6.6      | Программные клавиши .....  | 1-67         |
| 6.6.1    | Общие положения .....  | 1-67         |
| 6.6.2    | Общеприменимые программные клавиши .....   | 1-68         |
| 6.6.3    | Уровень 1, главная маска .....   | 1-68         |
| 6.6.4    | Уровень 2, модули .....  | 1-71         |
| 6.6.5    | Уровень 3, настройки измерения и маска отчета .....                              | 1-74         |
| 6.6.6    | Уровень 4, маска измерений .....   | 1-76         |
| 6.7      | Анализ данных измерения — масштаб и клавиши курсора .....                        | 1-79         |
| 6.8      | Параметры настройки .....  | 1-81         |
| 6.8.1    | Настройки системы .....  | 1-81         |
| 6.8.2    | Sensor Setup (настройка датчиков) .....  | 1-87         |
| <b>7</b> | <b>Пример измерения — суммарная вибрация .....</b>                               | <b>1-90</b>  |
| 7.1      | Пуск примера измерения .....   | 1-93         |
| 7.2      | Выполнение нового измерения .....  | 1-94         |
| 7.3      | Выполнение предопределенного измерения .....                                     | 1-94         |
| 7.4      | Выполнение последнего измерения и проверка настройки .....                       | 1-96         |
| 7.5      | Непосредственный запуск последнего измерения .....                               | 1-97         |
| 7.6      | Изменение отображения или представления при выполнении измерений .....           | 1-98         |
| 7.7      | Завершить текущее измерение .....  | 1-100        |
| 7.8      | Сохранение измерения .....   | 1-100        |
| 7.9      | Загрузка и выполнение сохраненного измерения (открытие отчета) .....             | 1-102        |
| <b>8</b> | <b>Модуль сбора данных 6 .....</b>   | <b>1-103</b> |
| 8.1      | Общая информация .....   | 1-103        |
| 8.2      | Загрузка маршрута в измерительный прибор (устройство) .....                      | 1-104        |
| 8.3      | Отображение на измерительном приборе (устройстве) функции «Help» (справка) ..... | 1-105        |
| 8.4      | Отображение загруженных маршрутов .....  | 1-105        |
| 8.5      | Отображение информации о настройках точек измерения .....                        | 1-107        |
| 8.6      | Сбор результатов измерений .....   | 1-108        |
| 8.6.1    | Добавление комментариев при выполнении измерений .....                           | 1-113        |
| 8.7      | Отображение накопленных данных .....   | 1-114        |
| 8.8      | Конфигурация маршрута .....  | 1-118        |
| <b>9</b> | <b>Модули Analyzer и Balancer .....</b>  | <b>1-121</b> |



|           |   |              |
|-----------|---|--------------|
| 9.1       | Общие положения .....                             | 1-121        |
| 9.2       | Важные примечания относительно модулей .....      | 1-121        |
| 9.2.1     | Измерения виброускорения и виброперемещения ..... | 1-121        |
| 9.2.2     | Модуль FFT-Analyzer (БПФ-анализатор) .....        | 1-122        |
| 9.2.3     | Модуль Balancer (балансировка) .....              | 1-122        |
| 9.2.4     | Модуль Time Signal (сигнал времени) .....         | 1-123        |
| 9.2.5     | Отслеживание .....                                | 1-123        |
| 9.3       | Суммарная вибрация .....                          | 1-125        |
| 9.4       | FFT-Analyzer (БПФ-анализатор) .....               | 1-130        |
| 9.5       | Балансировка .....                                | 1-134        |
| 9.6       | Отслеживание .....                                | 1-138        |
| 9.6.1     | Отслеживание — настройка обработки сигнала .....  | 1-142        |
| 9.7       | Передаточная функция .....                        | 1-144        |
| 9.8       | Time Signal (сигнал времени) .....                | 1-150        |
| <b>10</b> | <b>Рециклинг и утилизация .....</b>               | <b>1-152</b> |
| <b>11</b> | <b>Декларация о соответствии CE .....</b>         | <b>1-153</b> |
| <b>12</b> | <b>Декларация поставщика о соответствии.....</b>  | <b>1-154</b> |



## 1 Основные сведения

### 1.1 Технические условия

VIBROPORT 80 и VIBROPORT 80 *E* — портативные и универсальные приборы для измерения вибрации и балансировки.

VIBROPORT 80 может использоваться для целого ряда измерительных задач и им поддерживается до четырех входных каналов для мониторинга вибрации, к которым могут быть подключены вибрационные датчики стандартного типа. Таким образом данное решение идеально подходит для раннего обнаружение неисправностей и диагностики приближающихся неисправностей подшипников, валов, передач, муфт и корпусов вспомогательного оборудования, а также критического для производства оборудования.

#### **Свойства**

- Модульная конструкция.
- Предназначается как на начинающих пользователей, так и для опытных диагностов.
- Исполнение ATEX или IECEx для потенциально взрывоопасных сред (только VP-80 E).
- Предопределенные измерительные задачи и настройки для быстрого и эффективного измерения и анализа.
- Расширенный анализ вибрации (суммарная вибрация, Фурье-спектр, диагностирование неисправности подшипников качения и т. д.). Дополнительные сведения приводятся в последующих главах.
- Балансировка (балансировка на месте в двух ортогональных плоскостях с диаграммой в полярных координатах).
- Сохранение сигналов времени в формате звукового файла (\*.wav).



### **Особенности**

- Большой цветной дисплей.
- Эргономичная клавиатура.
- Прочный корпус.
- Высококачественная коробка с принадлежностями и датчиками (типовой объем поставки).
- Программное обеспечение Report & Examiner для последующей обработки данных, анализа и передачи отчетов на ПК.

### **Дополнительные высокопроизводительные модули**

- Могут быть заменены в любое время, также при необходимости выполнения определенных измерительных задач и для конкретного применения (отслеживание или передаточная функция, например).

Для обеспечения соответствия требованиям конкретного пользователя VP-80 может быть оснащен дополнительными датчиками, модулями и принадлежностями. Дополнительная информация приводится в доступных на веб-сайте [www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com) брошюрах товаросопроводительной документации.

В данном руководстве используются следующие термины:

VP-80 вместо VIBROPORT 80;

VP-80 E вместо VIBROPORT 80 E для взрывозащищенного исполнения.

## **1.2 Применение по назначению**

VIBROPORT 80 — портативное устройство для сбора и регистрации данных с максимум четырьмя входными каналами для мониторинга вибрации (пер. ток, динамическая) и (или) технологических значений (пост. ток, квазистатические), а также дополнительным входным каналом для опорных сигналов (фаза и скорость вращения).



В сочетании с визуальными проверками VIBROPORT 80 позволяет выполнять детальный анализ состояния оборудования даже в экстремальных производственных средах. Соответствующие данные регистрируются, отображаются и сохраняются.

### **1.3 Применение не по назначению**

VIBROPORT 80 не предназначается для использования в качестве стационарного блока контроля оборудования или для подачи сигнализации о состоянии оборудования. Для этой цели не предусмотрены релейные или сигнальные выходы, как в других изделиях Brüel & Kjær Vibro GmbH.



#### **Примечание**

Brüel & Kjær Vibro GmbH не несет ответственности за повреждения вследствие ненадлежащего использования. Все риски возлагаются на конечного пользователя.

---



## 1.4 Разъяснение символов и терминологии

### Разъяснение символов

Данные изделия изготовлены в соответствии с современной технологией и признанными нормами безопасности. Однако всегда остается некоторая остаточная опасность, которая указывается в данной документации пиктограммами.

| Пиктограмма   | Пояснение   |
|---|---|
|    | <b>Внимание</b><br>Данная пиктограмма и сигнальное слово предупреждают об опасностях, которые могут привести к физическим травмам.                            |
|  | <b>Предупреждение</b><br>Данная пиктограмма и сигнальное слово предупреждают об опасностях, которые могут привести к гибели или тяжким телесным повреждениям. |
|  | <b>Электричество</b><br>Данная пиктограмма и сигнальное слово предупреждают об опасности поражения электрическим током.                                       |
|  | <b>Взрывоопасная среда</b><br>Данная пиктограмма и сигнальное слово предупреждают о наличии взрывоопасной атмосферы.  |

Табл. 1 Разъяснение символов и терминологии



### Примечание

Данная пиктограмма и сигнальное слово указывают на разделы в этом руководстве с полезной информацией по работе с VIBROPORT 80.

Это также указывает на критические ситуации, которые могут привести к повреждению VIBROPORT 80 или неисправности и неверным результатам измерений.

### Инструкции

Следующие символы используются для помощи в выполнении действий:

- обозначает шаг действия или инструкцию для пользователя;
- ⇒ указывает на результаты выполненных действий.

### Функциональные и программные клавиши

Функциональные и программные клавиши, пояснение которых приводится выше, выделены в тексте прописными буквами:

OK (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ), AVERAGE (СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ), START (ПУСК) и EXIT (ВЫХОД).

### Команды, модули, маски и клавиши ввода (красные клавиши)

Команды, модули, маски и клавиши ввода (красные клавиши) выделены в тексте курсивом:

*Save (сохранить), Overalls (суммарная вибрация), Main mask (главная маска), System setup (настройка системы), Sensor setup (настройка датчиков) и клавиши ввода (красные клавиши).*



## 2 Правила безопасности

### 2.1 Общие правила безопасности

В данной главе приводятся общие правила безопасности при работе с VIBROPORT 80.



#### Примечание

При работе с VIBROPORT 80 и его принадлежностями находящиеся под напряжением части оборудования представляет собой источник потенциальной опасности. Напряжения выше 50 В считаются опасными и отсутствуют в VIBROPORT 80, кроме блока питания.



#### Примечание

Прилагаемая к блоку питания AC-7001 инструкция по эксплуатации должна быть прочитана, понята и неукоснительно соблюдаться. Особое внимание должно уделяться рабочей температуре блока питания.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Взрывоопасная среда

При использовании в потенциально взрывоопасных средах блок питания может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Запрещается использовать блок питания в потенциально взрывоопасных средах.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Электричество

В блоке питания AC-7001 используется напряжение 230 В.

При контакте с незаизолированными поверхностями вероятно получение травмы и повреждение VIBROPORT 80.

- Следует избегать контакта с находящимися под напряжением частями.



---

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



### Электричество

Находящиеся под напряжением части в VIBROPORT 80 представляют опасность. Сюда входят: различные паяные соединения, печатные проводники, зажимы питания от сети, контакты реле и т. д.

При контакте с этими элементами вероятно получение травмы и повреждение VIBROPORT 80.

- Запрещается открывать устройство.
- Перед открытием отсека батарей или гнезда для SD-карты должно быть отключено питание от сети.
- Следует избегать контакта с находящимися под напряжением частями.

---

## Примечание



Эксплуатация VIBROPORT 80 должна производиться только при допустимых условиях окружающей среды (температура, влажность воздуха, вибрация).

Несоблюдение этих требований может стать причиной неисправности и повреждения VIBROPORT 80.

---

## Примечание



Для VIBROPORT 80 должны использоваться только оригинальные запасные части.

---

## Примечание



VIBROPORT 80 не предназначается для длительного воздействия УФ-излучения.

---



**Примечание**

Перед вводом в эксплуатацию необходимо убедиться, что диапазон напряжений блока питания AC-7001 соответствует напряжению местной электросети. Инструкция по эксплуатации AC-7001 входит в комплект поставки. Если напряжение сети отличается, это может стать причиной повреждения блока питания и (или) VIBROPORT 80.



**Примечание**

Короткое замыкание между выводами аккумуляторной батареи недопустимо. Это приведет к повреждению аккумулятора или VIBROPORT 80.

**2.2 Работа с контрольными приборами и измерение вибрации**

При работе с данным изделием, в целях предотвращения опасности несчастных случаев, должны соблюдаться следующие правила безопасности.

В целях собственной безопасности перед использованием VIBROPORT 80 следует ознакомиться с инструкциями по технике безопасности.

Инструкциями по технике безопасности должны храниться в безопасном месте, доступном для всех работающих с VIBROPORT 80 людей.

**2.3 Квалификация персонала**

При недостаточной квалификации вероятно неправильно выполненная настройка VIBROPORT 80, что может иметь далеко идущие последствия, такие как повреждение оборудования и телесные повреждения.

К работе с изделием должен допускаться только компетентный персонал, обладающий всеми необходимыми знаниями.



## 2.4 Техническое обслуживание и ремонт

Ремонт должен проводиться только обученным персоналом из главного офиса компании или уполномоченной Brüel & Kjær Vibro GmbH станции технического обслуживания. Пользователь самостоятельно должен выполнять только простые операции, такие как замена батарей, очистка, проверка соединений и т. д.



---

### Примечание

Для очистки должна использоваться влажная ткань.



---

### Примечание

Уплотнения батарейного отсека, гнезда для SD-карты и корпуса VIBROPORT 80 должны регулярно проверяться для подтверждения целостности защиты от пыли и влаги.



---

### Примечание

Должно проводиться регулярное обслуживание электрического оборудования. Неисправности, такие как ослабленные соединения, неисправные электрические соединители и т. д., должны быть незамедлительно устранены специалистами Brüel & Kjær Vibro GmbH.

---

## 2.5 Несанкционированные модификации

Изменение конструкции или элементов защиты устройства и его принадлежностей допускается только в случае явно выраженного согласия изготовителя. Изготовитель не несет ответственности за повреждения, являющиеся следствием несанкционированных модернизаций.

В частности, все ремонты, пайка плат и замена компонентов и печатных плат без прямого разрешения Brüel & Kjær Vibro GmbH запрещается.



## 2.6 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

VIBROPORT 80 отвечает соответствующим требованиям Директивы 2004 / 108 / ЕС по электромагнитной совместимости технических средств.

Испытания на соответствие требованиям ЭМС выполнены в соответствии с EN 61326 : 3006 со снижением требования к электростатическому разряду (ЭСР) с 4 до 2 кВ (EN 61000-4-2).

Vibroport 80 отвечает требованиям EN 55011 к оборудованию класса А (промышленный сектор) в отношении уровня эмиссии помех.



### Примечание

Следует избегать электростатических разрядов в розетках и соединителях (входные каналы).

Сильные электростатические разряды в соединителях могут прервать выполняемое измерение (значения на дисплее будут заморожены).

В этом случае измерение может быть продолжено после перезагрузки VIBROPORT 80.



### Примечание

Электромагнитные помехи могут оказывать воздействие на результаты измерения и их, по возможности, следует избегать.

---

## 2.7 Директива по низковольтному оборудованию

VIBROPORT 80 отвечает соответствующим требованиям Директивы 2006 / 95 / ЕС по низковольтному оборудованию в соответствии со стандартом EN 61010:2010.



## 2.8 Степень защиты оболочки

---



### **Примечание**

Неиспользуемые штепсельные розетки следует закрыть входящими в комплект поставки защитными крышками AC-7301. Это позволит защитить штепсельные розетки VIBROPORT 80 от попадания воды и пыли.

---



### **Примечание**

Необходимо надлежащим образом закрыть гнездо для SD-карты (AC-7310 / VP-80 E or AC-7311 / VP-80) крышкой с уплотнением. Это позволит защитить гнездо для SD-карты от попадания воды, пыли и других посторонних предметов.

---



### **3 Безопасность в потенциально взрывоопасных средах**

#### **3.1 Сертификат и маркировка ATEX**

##### **Взрывозащита**

в соответствии с 94/9/ЕС, только для *VP-80 E*.

##### **Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний**

TRAC10ATEX31265X

##### **Маркировка**



ATEX II 3G Ex ic IIC T4 Gc Ta — от минус  
10 °С до плюс 50 °С

##### **Соответствие стандартам**

EN 60079-0:2009

EN 60079-11:2007

##### **Дополнительная сертификация взрывозащиты для *VP-80 E***

IECEX TRC 10.0011

##### **Максимальные значения**

- **Каналы CH1 и CH2**

$$U_0 = 25 \text{ В}$$

$$I_0 = 2,9 \text{ мА}$$

$$P_0 = 100 \text{ мВт}$$

$$C_i = 0$$

$$L_i = 0$$

- **Канал USB DEV / TRIG / PWR**

$$U_0 = 5,5 \text{ В}$$

$$I_0 = 75 \text{ мА}$$



$P_0 = 275 \text{ мВт}$

$C_i = 300 \text{ нФ}$

$L_i = 0$

### **Маркировка**

II 3G Ex ic IIC T4 Gc Ta — от минус 10 °C до плюс 50 °C

### **Утверждение CSA (Канадская ассоциация стандартов), только для VP-80**

CSA Класс I, Разд. 2, Группы A, B, C и D, температурный класс T4A@Ta=50C

## **3.2 Общая информация**

Ниже приводятся правила безопасности в отношении использования VIBROPORT 80 E в потенциально взрывоопасных средах.

Данная информация основывается на Директиве АТЕХ 94/9/ЕС.



### **Примечание**

В дополнение к основным правилам монтажа электрического оборудования, когда производится монтаж электрических систем в потенциально взрывоопасных средах, должны выполняться требования МЭК 60079-14 и соответствующие национальные требования к монтажу взрывозащищенных систем.

---



### 3.3 Правила безопасности

---



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Взрывоопасная среда

Недопустимо использование канала CH R в потенциально взрывоопасной среде.

Это может стать причиной взрыва, травм и повреждения VIBROPORT 80.

- Недопустимо использование для измерения в таких зонах канала CH R.
  - Входное гнездо должно быть закрыто входящей в комплект поставки защитной крышкой.
  - Выводы EXT TRIG AUX и +5V-EXT канала USB DEV / TRIG / PWR могут использоваться для подключения к взрывозащищенному Vibroport 80 E.
  - Только специально предназначенный для этого датчик PA-98 может быть подключен к каналу USB DEV / TRIG / PWR.
  - Подключение датчиков и кабелей должно производиться только за пределами взрывоопасной зоны.
- 



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Взрывоопасная среда

При использовании VIBROPORT 80 E в потенциально взрывоопасной среде все неиспользуемые соединения (входные гнезда) должны быть закрыты защитными крышками. Соединения без защитных крышек могут стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Все неиспользуемые соединения на Vibroport 80 должны быть закрыты защитными крышками AC-7301.
  - Защитные крышки AC-7301 допускается устанавливать и снимать только за пределами взрывоопасной зоны.
-

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Взрывоопасная среда**

Vibroport 80 E был разработан исключительно для подключения к определенной группе датчиков, сертифицированных для работы во взрывоопасных средах.

Использование других датчиков, не сертифицированных для работы во взрывоопасных средах, может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Поэтому следует использовать только сертифицированные для работы во взрывоопасных средах датчики: рекомендуется использовать датчики Brüel & Kjær Vibro GmbH, указанные в приведенной ниже таблице.

| Изготовитель            | Модель          | Сертификат            |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|
| Brüel & Kjær Vibro GmbH | 8326x xx x xxxx | DEMKO 01 ATEX 128807X |
| Brüel & Kjær Vibro GmbH | ASA-06x         | PTB 07 ATEX 2008      |

Табл. 2 Обзор датчиков, сертифицированных по ATEX и IECEx



---

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Взрывоопасная среда**

Недопустимо производить зарядку батареи питания VIBROPORT 80 E в потенциально взрывоопасных средах. Во взрывоопасной зоне нельзя использовать блоки питания и док-станцию.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Поэтому зарядку батареи питания следует проводить только за пределами потенциально взрывоопасных сред.
- Никогда не используйте блок питания и док-станцию в потенциально взрывоопасных зонах.



---

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Взрывоопасная среда**

Не допускается производить замену батареи питания и использовать блок питания устройства в потенциально взрывоопасных средах.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Поэтому замену батареи питания следует проводить только за пределами потенциально взрывоопасных сред.
  - Блок питания должен использоваться только за пределами потенциально взрывоопасных сред.
-



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



#### Взрывоопасная среда

Не используйте док-станцию и блок питания в потенциально взрывоопасных средах.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Используйте док-станцию и блок питания только за пределами зон со взрывоопасной средой.

---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



#### Взрывоопасная среда

Крышку AC-7310 (для слота SD карты памяти и разъемов зарядки) можно открывать только за пределами зон со взрывоопасной средой.

Запрещается вставлять или заменять SD-карту памяти во взрывоопасной среде.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Запрещается открывать крышку в потенциально взрывоопасных средах.
- Вставлять и заменять SD-карту памяти допускается только в безопасных атмосферах.

---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



#### Взрывоопасная среда

Для выполнения холодного запуска корпус должен быть открыт (см. «Выполнение холодного запуска» на стр. 46).

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Запрещается производить холодный запуск в потенциально взрывоопасной среде.



## 4 Технические данные

Ниже вы найдете перечень основных технических характеристик VIBROPORT 80, распределенным по категориям.



### Примечание

Документ в формате PDF с подробным описанием технических данных (спецификация на изделие VIBROTEST 80 и VIBROPORT 80 (BPS0141-EN-11)) можно загрузить по адресу: [www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com).

### Units (единицы измерения вибровозбудителя)

- Ускорение (g, м/с<sup>2</sup>, ВСУр, ЕСУр)
- Скорость (мм/с, дюйм/с)
- Перемещение (мм, мил)
- Вольт/мВ
- Однократное или двойное интегрирование (двойное)
- Изменение единиц измерения (метрические или британские)

### Скорость (частота вращения) и технологические значения



### Примечание

В качестве входной величины всегда используются вольты. Считываемые величины определяются не прямым измерением, а путем внутреннего преобразования. При выполнении измерений всегда должна учитываться чувствительность датчика (например: мВ[°C]).

- об/мин, Гц
- нм, А, кВт, м<sup>3</sup>/с, МПа, бар, °C, °F, Н, μм, мм, мил, дюйм, В (вольты), EU



### **Обнаружение сигнала и осреднение**

- СКВ
- Пик (истинное пиковое значение)
- Размах сигнала (истинный размах сигнала)
- Расчетное пиковое значение
- Расчетный размах сигнала
- Пик-фактор
- Осреднение: СКВ, синхронизация времени, удержание пиковых значений, экспонента

### **Измерительные задачи**

- Суммарная (полная вибрация и подшипники качения)
- Суммарная относительно скорости  $f(n)$  и времени  $f(t)$
- Макс. X/Y (2-канальная функция)
- Спектр БПФ (представление от 100 до 25 600 линий)
- Спектр огибающей (BCS, SED)
- Орбита (2-канальная функция)
- Сигнал времени (необработанный сигнал) вибрации и опорный сигнал
- Фазы по каналам (2-канальная функция)
- Передаточная функция
- Значение параметра процесса (пост. ток, вольт)
- Расстояние (пост. ток)
- Фаза
- Скорость
- Отслеживание (Боде, Найквист, водопад, спектрограмма)
- Порядковый анализ



### **Датчики**

- Виброускорение
- Виброскорость
- Виброперемещение
- Процесс (пост. ток, вольт)
- Датчики пост. и пер. тока
- Скорость и опорный датчик
- Напряжение
- Питание датчика: CCS (стабилизированный источник тока), обычно 2,4 мА (минимум 2,0 мА)
- Мониторинг исправного состояния
- Проверка датчика: положение напряжения смещения (автоматическая проверка напряжения смещения на повышенное и пониженное напряжение)

### **Входные каналы**

- 4 канала для измерения вибрации (1/X, 2/Y, 3/Z и 4/R) + опорный / скорость, поддержка Triax 1/X, 2/Y, 3/Z на CH1
- В потенциально взрывоопасных средах только VIBROPORT 80 E с максимум 3 каналами для измерения вибрации 1/X, 2/Y, 3/Z (Triax) + опорный / скорость
- Канал CH1: измерительный канал 1 или Triax / адаптер тройного разделения 1, 2, 3 (вибрация)
- Канал CH2: измерительный канал 2 (вибрация)
- Канал USB-HOST / CH R: измерительный канал 4 (вибрация), ударный вибровозбудитель, наушники (аудиовыход), USB-выход — (работа в потенциально взрывоопасных средах не допускается)
- Канал USB-DEV / TRIG / PWR: опорный / скорость и USB-подключение к ПК.



### Диапазон измерений

- Входные каналы: номинальный максимум  $\pm 25$  вольт размаха сигнала (защита от максимального напряжения  $\pm 50$  В, переходный процесс)
- Входное усиление: единицы измерения датчиков, автоматическое переключение диапазонов измерений или максимум 25 В
- Динамический диапазон:  $>90$  дБ
- Диапазон частот: напряжение постоянного тока, пер. ток — от 0,18 Гц до 80 кГц (макс. частота зависит от числа каналов)
- В анализаторе / модуле БПФ: частота среза по нижнему уровню; 1- или 2-кан.: пост. ток до 80 кГц (апериодическая составляющая электрического тока не включена в спектр или отфильтрована), 3/4-кан.: пост. ток до 40 кГц
- В модуле для измерения суммарной вибрации: активен только путь [A]:  
1-кан.: от 0,18 Гц до 80 кГц, 2-кан.: от 0,18 Гц до 40 кГц, 3/4-кан.: от 0,18 Гц до 20 кГц, активны путь [A] + путь [B]:  
1-кан.: от 0,18 Гц до 40 кГц, 2-кан.: от 0,18 Гц до 20 кГц, 3/4-кан.: от 0,18 Гц до 10 кГц
- Скорость: 1 - 250,000 об.в мин. / от мин. 0,1 Гц до макс. 10 кГц
- Опорный (отслеживание скорости и фазы): от мин. 0,1 Гц до макс. 10 кГц
- Триггер (получение опорного сигнала): автоматически, вручную
- Состояние подшипника: ВСУр (максимум двухканальная работа), ЕСУр, полоса пропускания для измерения ускорения, ВКС, SED
- Огибающий фильтр: 612.5 - 1250 Гц, 1250 - 2500 Гц, 2500 - 5000 Гц, 5К - 10К Гц, 10к - 20К Гц, 40 - 80 Гц, 80 - 160 Гц, 160 - 315 Гц, 315 - 630 Гц, 20к - 40К Гц, 50 - 1000 Гц, 500 - 10К Гц, 1К Гц - 10к Гц, 5к - 40к Гц и 15к - 42к Гц (ВСУ, ВСУр, ВКС)



### **Точность измерения**

- Суммарная (пер. ток, широкая полоса): 5 %, точность по амплитуде
- Амплитуда вектора (пер. ток, узкая полоса): 5 %, точность по амплитуде
- Фаза:  $\pm 3$  градуса для трех первых пиков и  $\pm 6$  для последующих пиков при 60 Гц
- Пост. ток: 1 %, общая точность по амплитуде
- Скорость: 1 % или выше допуска по частоте вращения (обычно: 1—2 об/мин при 3000 об/мин; 3—5 об/мин при 100 000 об/мин)

### **Корпус**

- Размеры: 220 x 220 x 71 мм
- Масса: 1,54 кг
- Дисплей: 6,4" TFT VGA, цветной ЖК дисплей, подсветка (640x480, 8-битные цвета)
- Светодиодный дисплей: синий, зеленый желтый и красный

### **Батарея**

- Ионная-литиевая батарея
- 6600 мА·ч
- Время работы — 8 часов (типичное)

### **Память**

- Внутренняя: 128 МБ DDR SDRAM (используется ок. 80 МБ)
- Внешняя: карта памяти SD или SDHC, макс. 16 ГБ (макс. 2 ГБ на каждый файл отчета)



### **Окружающая среда**

- Степень защиты: IP65 (защита от пыли и струй воды, EN 60529)
- Высота падения: 1,2 м (4 футов) – в соответствии с MIL STD-810F
- Рабочая температура для VP-80: от минус 10 до плюс +60 °C (от плюс 14 до плюс 140 °F)
- Важно! Максимально допустимая температура окружающей среды для VP-80 E: от минус 10 до плюс 50 °C (от плюс 14 до плюс 122 °F)
- Температура хранения для VP-80 / VP-80 E: от минус 20 до плюс +60 °C (от минус 4 до плюс 140 °F)
- Влажность воздуха для VP-80 / VP-80 E: отн. влажность от 10 до 90 %, неконденсирующаяся при температуре от 0 до плюс 50 °C (от плюс 32 до плюс 122 °F)
- Следует учитывать рабочую температуру для блока питания AC-7001
- Встряхивание и вибрация: в соответствии с MIL STD-810

### **Утверждения и сертификаты**

- VIBROPORT 80 / VIBROPORT 80 E: CE
- Источник питания: CE
- Док-станция: CE
- Регистрационный номер C-Tick, см. на паспортной табличке Vibroport 80
- Рег. номер WEEE: DE 69572330, категория изделия / область применения 9



### **Связь**

- USB (прямое соединение через соединитель подключения USB-устройства/TRIG/PWR или через стыковочный узел)
- Microsoft Windows ® XP: ActiveSync, Windows 7: Mobile Device Center (центр мобильных устройств)
- Операционная система: Microsoft Windows ® Embedded CE 6.0
- Процессор: Marvell 806 МГц PXA320
- DSP: Motorola Freescale DSP56311
- Длина временного блока или образцов значений: 256—65 536 образцов значений

### **Док-станция / блок питания**

- Входное напряжение 12 В, 5 А пер. тока (см. прилагаемую инструкцию по эксплуатации для AC-7001)
- Зарядка батареи питания с помощью установочной станции или непосредственно от внешнего источника питания (использование установочной станции и внешнего источника питания в потенциально взрывоопасных средах не допускается).



## 5 Базовые операции

### 5.1 Обзор аппаратной части VIBROPORT 80

#### 5.1.1 Лицевая часть

Ниже приводятся подробные сведения об органах управления VIBROPORT 80.



Рис. 1 Лицевая часть VP-80

- |   |   |
|---|---|
| [1] Клавиши ввода<br>(красные клавиши)      | [5] Кнопка включения<br>и выключения                |
| [2] Световая сигнализация<br>(4 светодиода) | [6] Клавиши курсора (влево,<br>вправо, вверх, вниз) |
| [3] Отображение                             | [7] Буквенно-цифровая<br>клавиатура                 |
| [4] Функциональные<br>клавиши (1—6)         |   |

**Клавиши ввода (красные клавиши)**

Три клавиши ввода красного цвета (*красные клавиши*) используются для выбора модулей, подтверждения ввода и, иногда, для запуска измерений.

**Световая сигнализация (4 светодиода)**

На VIBROTEST 80 есть четыре светодиодных индикатора синего, красного, оранжевого и зеленого цвета. Ими указывается статус, как показано в приведенной ниже таблице.

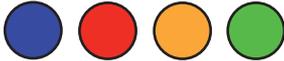
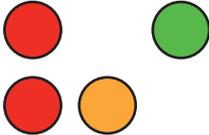
| Отображение   | Пояснение   |
|---|---|
|   | <b>Включение Vibroport 80</b><br>Кратковременно отображаются при включении VIBROPORT 80.  |
|  | <b>Зарядка батареи</b><br>Производится зарядка батареи.   |
|  | <b>Сбор данных завершен</b><br>Сбор данных успешно завершен и ошибок нет.   |
|  | <b>Выполняется сбор данных</b><br>Выполняется сбор данных и ошибок нет.   |
|  | <b>Сбой при сборе данных</b><br>Произошел сбой при сборе данных, например ошибка датчика или перегрузка.<br>Цветовые комбинации зависят от момента времени, в который была зарегистрирована соответствующая ошибка. |

Табл. 3 Световая сигнализация



## Отображение

Дисплей может использоваться для навигации, настройки и выполнения измерительных задач. На нем в графической или цифровой форме отображаются результаты измерений.

Здесь же отображается с помощью символов статус VIBROPORT 80.

| Пиктограмма   | Пояснение   |
|---|---|
|    | Когда батарея полностью заряжена, отображается символ батареи со всеми делениями.   |
|  | Если нажать стрелочную кнопку, примерно на 3 секунды отобразится состояние заряда батареи.<br>Кроме того, если заряд батареи опустится ниже определенного уровня, автоматически будет указано состояние низкого уровня заряда батареи.<br>Данная индикация повторяется, если уровень заряда продолжает снижаться. |
|  | Если устройство подключено к сети, отображается символ штепселя.  |
|  | Символ дискеты обозначает, что в устройство вставлена SD-карта памяти.  |

Табл. 4 Символы дисплея



### Функциональные клавиши (1—6)

Шесть функциональных кнопок F1 - F6 (слева направо) соответствуют программируемым кнопкам, показанным на экране. При нажатии на функциональные кнопки открываются соответствующие приложения, например: HELP (СПРАВКА), SYSTEM SETUP (НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ) или INFO (ИНФОРМАЦИЯ).

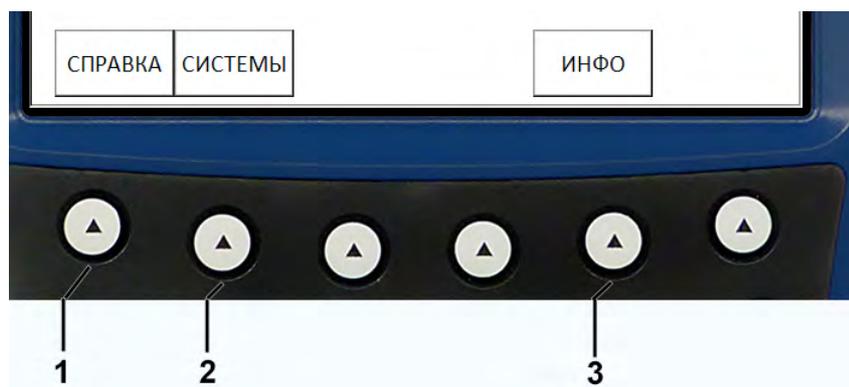


Рис. 2 Функциональные клавиши

[1] Функциональная клавиша 1 / HELP (справка)

[2] Функциональная клавиша 2 / SYSTEM SETUP (настройка системы)

[3] Функциональная клавиша 5 / INFO (информация)

### Кнопка включения и выключения

VIBROPORT 80 включается и отключается с помощью кнопки включения и выключения. Нажать и удерживать кнопку примерно 2—3 секунды для выключения VIBROPORT 80.



#### Примечание

Если батарея полностью разряжена, устройство должно заряжаться не менее одного часа, прежде чем снова можно будет использовать VP-80.



Содержимое памяти и используемый модуль сохраняются до следующего включения устройства.

---



**Примечание**

Если функциональной клавише не назначена программная клавиша на дисплее, ей не выполняется никакая функция.

---



## Клавиши курсора

| Пикто-<br>грамма  | Описание  |
|---|---|
|  | Клавиши курсора используются для навигации в системе меню и настроек и для выбора функций или измерительных модулей.  |
|   | <b>Навигация в системе меню</b><br>Переход к требуемому пункту меню производится с помощью клавиш курсора: → (вправо), ← (влево), ↑ (вверх) и ↓ (вниз).   |
|   | <b>Навигация в настройках</b><br>Переход к требуемому параметру настройки производится с помощью клавиш курсора: ↑ (вверх) и ↓ (вниз).<br>Для выполнения настройки или ввода следует нажать клавишу курсора → (вправо).   |
|   | <b>Ввод</b><br>Если в пункте меню предполагается ввод, это производится нажатием клавиши курсора → (вправо).<br>В зависимости от выбранной настройки открывается раскрывающееся меню, в котором может быть сделан выбор или с помощью буквенно-цифровой клавиатуры введены данные в поля ввода. |
|   | <b>Подтверждение данных и запуск модулей</b><br>Запуск модулей производится нажатием клавиши ввода (красной клавиши).<br>Чтобы изменить настройки, используйте кнопку со стрелкой ← (влево) или одну из трех кнопок ввода (fire keys).  |

Табл. 5 Клавиши курсора



### Буквенно-цифровая клавиатура

Буквенно-цифровая клавиатура используется для ввода букв и чисел.

- **Буквы**

Для ввода букв следует быстро несколько раз нажать на клавишу, представляющую соответствующую букву.

- **Цифры**

Для ввода цифр используются соответствующие кнопки с цифрами.



#### Примечание

Если последовательно вводится несколько одинаковых цифр, после каждого ввода следует делать короткую выдержку. В противном случае будут вводиться буквы.

### 5.1.2 Соединительная плата

Соединительная плата VIBROPORT 80 состоит из четырех соединений (гнезд) для подключения датчиков, блоков питания и USB-устройств.



#### Примечание

Помимо кабелей и датчиков производства Brüel & Kjær Vibro GmbH допускается подключать кабели и датчики других поставщиков. Ответственность за использование кабелей, датчиков и принадлежностей, которые не поставлялись Brüel & Kjær Vibro GmbH, несет уполномоченное лицо, отвечающее за эксплуатацию устройства. Brüel & Kjær Vibro GmbH не несет ответственности за приобретенные у других поставщиков изделия.

---



Рис. 3 Соединительная плата

- [1] Канал CH 1
- [2] Канал CH 2

- [3] Канал USB-HOST / CH R /  
наушники
- [4] Канал USB-устройство /  
TRIG / PWR

| Соединение   | Схема соединителя  | Стандартные датчики  |
|--|--|--|
| <p><b>Канал CH 1</b></p>  | <p>(1) измерительный канал 1/X,<br/> (2) измерительный канал 2/Y,<br/> (3) цифровое заземление,<br/> (4) +5В-ВНЕШН.,<br/> (5) аналоговое заземление,<br/> (6) измерительный канал 3/Z</p> <p>Измерительные каналы 1X, 2Y, 3Z:<br/> (стабилизированный источник тока, вход пост. или пер. тока)</p> | <p>AS(A)-063 +<br/> AC-1393 /<br/> AC-1384<br/> или<br/> в комбинации<br/> с AC-1382 (Triax)</p> |



| Соединение   | Схема соединителя   | Стандартные датчики  |
|--|---|--|
| <p data-bbox="470 600 638 672"><b>Канал CH 2</b></p>                            | <p data-bbox="699 421 1078 757">(1) измерительный канал 2/Y,<br/>(2) замык.,<br/>(3) цифровое заземление,<br/>(4) +5В-ВНЕШН.,<br/>(5) аналоговое заземление,<br/>(6) +5В-Вых.-тахом.</p> <p data-bbox="699 824 1078 1008">Измерительный канал 2/Y:<br/>(стабилизированный источник тока, вход пост. или пер. тока)</p>  | <p data-bbox="1110 660 1308 772">AS(A)-063 +<br/>AC-1393 /<br/>AC-1384</p>   |
| <p data-bbox="470 1332 646 1478"><b>Канал CH R / USB-хост / наушники</b></p>  | <p data-bbox="699 1041 1078 1377">(1) измерительный канал 4/R,<br/>(2) USB BVUS,<br/>(3) USB-хост D+,<br/>(4) USB-хост D-,<br/>(5) заземление,<br/>(6) аудиовыход,<br/>(7) аналоговое заземление</p> <p data-bbox="699 1444 1078 1892">Измерительный канал 4/R:<br/>(стабилизированный источник тока, вход пост. или пер. тока), (недопустимо использовать с VIBROPORT 80 E в потенциально взрывоопасных средах / зонах класса 2)</p> | <p data-bbox="1110 1332 1388 1590">Ударный вибро-возбудитель AC-7501 + AC-1387 или, в качестве альтернативы, AS-063 + AC1386</p> |



| Соединение   | Схема соединителя  | Стандартные датчики                  |
|--|--|--------------------------------------|
| <p>Канал <b>USB DEV / TRIG / PWR</b></p>  | <p>(1) ВНЕШН-ВХ-ПОСТ-ТОК,<br/>(2) USB-хост цифровой+,<br/>(3) USB-хост цифровой-,<br/>(4) цифровое заземление,<br/>(5) ВНЕШН-ТРИГ-ВСПОМ,<br/>(6) USBV,<br/>(7) +5В-ВНЕШН</p> | <p>P(A)-98 + AC-1388 ИЛИ AC-1389</p> |

Табл. 6 Подключения

### Наушники

БПФ-анализатором и модулям балансировки поддерживается выход аудиосигнала, что позволяет использовать наушники в качестве средства диагностики.



### Примечание

С помощью соответствующих адаптеров Brüel & Kjær Vibro GmbH могут быть подключены различные дополнительные датчики.



| <b>Измере-<br/>ния vibra-<br/>ций</b> | <b>Канал<br/>CH1</b>                       | <b>Канал<br/>CH2</b>          | <b>Канал<br/>CHR</b>                  | <b>Канал<br/>USB DEV /<br/>TRIG /<br/>PWR</b> |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|---|
| Однока-<br>нальное<br>измерение       | Измери-<br>тельный<br>канал 1              |                               |                                       | (Скорость)                                    |
| Двухка-<br>нальное<br>измерение       | Измери-<br>тельный<br>канал 1              | Измери-<br>тельный<br>канал 2 |                                       | (Скорость)                                    |
| Трехка-<br>нальное<br>измерение       | Измери-<br>тельный<br>канал<br>1, 2, 3     |                               |                                       | (Скорость)                                    |
| Четырехка-<br>нальное<br>измерение    | Измери-<br>тельный<br>канал<br>1, 2, 3     |                               | Измери-<br>тельный<br>канал 4         | (Скорость)                                    |
| Передаточ-<br>ная функ-<br>ция        | Измери-<br>тельный<br>канал<br>1, (2), (3) | Измери-<br>тельный<br>канал 2 | Ударный<br>вибро-<br>возбуди-<br>тель |   |

Табл. 7 Обзор каналов



### 5.1.3 Блок питания

---



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывоопасная среда**

Недопустимо использование блока питания в потенциально взрывоопасных средах.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Запрещается использовать блок питания в потенциально взрывоопасных средах.
- 



#### **Примечание**

Прилагаемая к блоку питания AC-7001 инструкция по эксплуатации должна быть прочитана, понята и неукоснительно соблюдаться. Особое внимание должно уделяться рабочей температуре блока питания.

---



#### **Примечание**

Блок питания используется для зарядки батареи питания. Недопустимо накрывать блок питания какими-либо предметами.

---



#### **Примечание**

Перед первым использованием VIBROPORT 80 установленная батарея должна заряжаться не менее 24 часов, чтобы она могла достичь своей полной емкости.

---

Чтобы зарядить аккумулятор, который будет установлен на VIBROPORT 80 используйте блок питания AC-7001 вместе с док-станцией или сделайте это через кабель-разветвитель AC-1389 (специальное приспособление, входящее в комплектацию).





#### 5.1.4 Батарея

---



##### Примечание

В VIBROPORT 80 допускается устанавливать и использовать только перезаряжаемую батарею или электрический аккумулятор BP-15 (AC-7003).

В VIBROPORT 80 E допускается устанавливать и использовать только перезаряжаемую батарею или электрический аккумулятор BP-15-CC (AC-7004).

---



##### Примечание

Короткое замыкание между выводами аккумуляторной батареи недопустимо. Это приведет к повреждению аккумулятора или VIBROPORT 80.

---

##### Время зарядки

Время зарядки батареи обычно составляет от трех до четырех часов.

Если батарея полностью разряжена, устройство должно заряжаться не менее одного часа, прежде чем снова можно будет использовать VP-80.

Зарядка устройства может быть выполнена двумя способами:

- с помощью установочной станции;
- с помощью блока питания.



#### 5.1.4.1 Зарядка аккумулятора через док-станцию



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Взрывоопасная среда

Не используйте док-станцию и блок питания в потенциально взрывоопасных средах.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Никогда не используйте док-станцию и блок питания в зонах с потенциально взрывоопасной средой.



##### Примечание

Убедитесь в том, что VIBROPORT 80 правильно установлен на зарядной подставке док-станции, в противном случае, зарядка будет проходить некорректно. Обращайте внимание на светодиодный индикатор на экране (LED)!



Рис. 5 Энергоснабжение

- ❑ Подключите блок питания к док-станции.
- ❑ вставить блок питания в розетку.
- ❑ Установите VIBROPORT 80 в док-станцию.
- ⇒ Красный индикатор указывает на то, что аккумулятор заряжается.
- ⇒ Когда красный индикатор зарядки погаснет, аккумулятор заряжен.



#### 5.1.4.2 Зарядка батареи с помощью блока питания

---



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывоопасная среда**

Недопустимо производить зарядку батареи питания VIBROPORT 80 E в потенциально взрывоопасных средах. Во взрывоопасной зоне нельзя использовать блоки питания и док-станцию.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Поэтому зарядку батареи питания следует проводить только за пределами потенциально взрывоопасных сред.
- Никогда не используйте блок питания и док-станцию в потенциально взрывоопасных зонах.

---

Для зарядки установленной в VIBROPORT 80 батареи питания следует использовать USB-блок питания AC-7001 с разветвителем AC-1389 (входит в комплект поставки).

Разветвитель AC-1389 имеет три соединения:

- USB-разъем;
- 7-контактный соединитель для подключения к VP-80 USB DEV/TRIG/PWR;
- низковольтный соединитель для блока питания.

Зарядка VP-80:

- соединить между собой низковольтные соединители бока питания и разветвителя (AC-1389);
  - подключить кабель разветвителя к VP-80 (соединение USB DEV/TRIG/PWR) с помощью 7-контактного соединителя;
  - вставить блок питания в розетку.
- ⇒ Производится зарядка VIBROPORT 80. Красным световым сигналом указывается, что производится зарядка батареи.



### 5.1.4.3 Зарядка батареи

---



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывоопасная среда**

Не допускается производить замену батареи питания и использовать блок питания устройства в потенциально взрывоопасных средах.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Поэтому замену батареи питания следует проводить только за пределами потенциально взрывоопасных сред.
  - Блок питания должен использоваться только за пределами потенциально взрывоопасных сред.
- 



#### **Примечание**

Установленная батарея рассчитана на долгий срок службы и нуждается в замене только в случае дефекта. На наличие дефекта указывает невозможность зарядки батареи.

---



#### **Примечание**

Замена батареи должна производиться только на выключенном устройстве. В противном случае устройство может быть повреждено.

---



#### **Примечание**

Внутренние часы и управление системы после отключения батареи могут работать еще 10 минут. По истечении этого времени настройки придется устанавливать заново.

---

Замена аккумулятора VP-80 проводится следующим образом:

- Настройте VP-80.
- Отвинтите четыре винта на крышке аккумулятора.



- ❑ Снимите крышку.
  - ❑ Снимите аккумулятор с VP-80.
  - ❑ Установите новый аккумулятор.
  - ❑ Установите на место крышку аккумуляторного отсека.
  - ❑ Завинтите четыре винта на крышке аккумулятора.
- ⇒ Вы поменяли аккумулятор.

### 5.1.5 Док-станция

На задней панели док-станции VIBROPORT 80 есть дополнительные разъемы для подключения источника питания и USB устройств.



Рис. 6 Док-станция

- [1] Подключение внешнего источника питания AC-7001
- [2] USB разъем для подключения к ПК (для программы Report & EXaminer / обмена данными)

- [3] USB разъем для подключения другого USB устройства – не активный, поэтому его нельзя использовать (для развития на будущее)



### **Подключение внешнего блока питания AC-7001**

Если на док-станции есть такой разъем, к нему можно подключить внешний источник питания AC-7001.

### **USB разъем для подключения к компьютеру**

Через USB разъем на док-станции можно подключить VIBROPORT 80 к ПК. Можно передавать данные с VIBROPORT 80 на ПК для последующей обработки и анализа на ПК с помощью программы Report & EXaminer.

### **USB разъем для подключения к другому USB устройству.**

В настоящее время этот разъем не активен, и поэтому, он не может быть использован (предполагается, что он будет использоваться в будущем).



### 5.1.6 Складывающаяся скобка

Если Вы хотите установить и работать с VP-80 на рабочей поверхности, можно эргономически разместить его под удобным для вас углом, воспользовавшись скобкой на задней панели.



Рис. 7 Складывающаяся скобка

- Освободите скобку из держателя, нажав на зажимы обеих сторон и разверните скобку.
- Сложите скобку.
- Настройка VP-80.



### 5.1.7 Гнездо для SD-карты

---



#### **Примечание**

Кроме внутренней памяти, в VIBROPORT 80 есть слот для SD карты памяти объемом 16 ГБ. Рекомендованный поставщик — SanDisk (во взрывоопасной зоне может использоваться только SD-карта типа SDSDx-ууу).

---

Гнездо для карты памяти находится снизу. Оно защищено от внешнего воздействия крышкой. Эта крышка / соответствует IP стандарту защиты IP65 и крепится двумя винтами.

---



#### **Примечание**

Убедитесь в том, что крышка слота SD карты надежно закрывает его и всегда установлена на месте должным образом. Это необходимо чтобы защитить устройство от попадания в устройство пыли, воды и защиты его от других внешних воздействий.

---



Рис. 8 Гнездо для карты памяти



### 5.1.8 Вставка SD-карты памяти



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Взрывоопасная среда

Крышку AC-7310 (для слота SD карты памяти и разъемов зарядки) можно открывать только за пределами зон со взрывоопасной средой.

Запрещается вставлять или заменять SD-карту памяти во взрывоопасной среде.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Запрещается открывать крышку в потенциально взрывоопасных средах.
- Вставлять и заменять SD-карту памяти допускается только в безопасных атмосферах.

Вставляйте карту памяти в VIBROPORT 80 следующим образом:

- Ослабьте два крепежных винта на слоте карты памяти, повернув их на четверть оборота (90°) (см. рис.).



Рис. 9 Вставка SD-карты памяти

- Вставьте SD карту памяти в слот. Обратите внимание на то, чтобы контакты карты памяти были направлены вверх.



- ⇒ После того, как карта вставлена, она останется в слоте и будет стоять там должным образом.
- Установите крышку слота карты памяти и зафиксируйте ее двумя крепежными винтами.
- ⇒ Вы установили SD карту памяти

## **5.2 Подключение VIBROPORT 80 к ПК**

### **5.2.1 Подключение через USB интерфейс**

Подключите VIBROPORT 80 в ПК следующим образом:

#### **Подключение через USB интерфейс:**

- вставить разветвительный кабель (AC-1389) в гнездо USB DEV / TRIG / PWR на VP-80;
- включить блок питания в розетку (не обязательно, по усмотрению пользователя);
- подключить USB-разъем к ПК.
- ⇒ Может производиться обмен данными с ПК.

#### **Через док-станцию:**

- Установите VP-80 на док-станцию.
- Подключите док-станцию к разъему с помощью блока питания (опционально).
- Подключите док-станцию и ПК с помощью входящего в комплектацию USB кабеля.
- ⇒ Может производиться обмен данными с ПК.



## 5.2.2 Программное обеспечение синхронизации

---



### Примечание

При подключении VIBROPORT 80 к ПК не должны удаляться данные из операционной системы, встроенного программного обеспечения или другие важные данные. Это повлияет на функциональность VP-80 и может привести к аннулированию гарантии.

---



### Примечание

Если ПК не обнаруживает VIBROPORT 80, может потребоваться несколько раз отключить и снова подключить USB-соединение с ПК или выключить и включить устройство.

---



### Примечание

При использовании или установке программного обеспечения синхронизации может потребоваться некоторое время для запуска, поскольку должны быть загружены необходимые драйверы и обновления.

---

Различные программы должны быть синхронизированы на IBM-совместимом ПК с VP-80, в зависимости от операционной системы. После установка программного обеспечения устройство может контролироваться и возможен обмен данными через окно Microsoft Windows.

- **Microsoft Windows Active Sync (можно загрузить бесплатно) / Microsoft Windows 2000 / Microsoft Windows XP**
  - Данное программное обеспечение применяется в качестве программного обеспечения синхронизации для различных устройств, таких как VIBROPORT 80, которыми используется Microsoft Windows Mobile. При установке может потребоваться загрузка обновлений Microsoft Windows.
  - Если устройство успешно подключено, отобразится сообщение «Connected» (подключено).



- **Microsoft Windows Mobile Device Center (можно загрузить бесплатно) / Microsoft Windows 7 (32- или 64-разрядная)**
  - Данное программное обеспечение применяется в качестве программного обеспечения синхронизации для различных устройств, таких как VIBROPORT 80, которыми используется Microsoft Windows Mobile. При установке может потребоваться загрузка обновлений Microsoft Windows.
  - Это средство можно загрузить бесплатно, если оно еще не установлено. В Microsoft Windows 7 программное средство Mobile Device Center соответствует Active Sync в Microsoft Windows XP.
- **CMC USB driver (CMC USB-драйвер)**
  - Данный драйвер необходим для связи с VIBROPORT 80. Он должен быть установлен вручную с входящего в комплект поставки компакт-диска, после чего следует запустить установленную программу.



#### **Примечание**

Microsoft Windows может потребовать установки .net Framework 3.5 или более высокой версии, если она еще не установлена на ПК.

---

### **5.2.3 Программное обеспечение Report & EXaminer**

Это высокопроизводительный программный комплекс Report & EXaminer с функциями анализа и отчетов для операционной системы Microsoft Windows (IBM ПК-совместимый). Он дополняет пакет служб для VP-80.

В стандартной версии уже содержатся два стартовых пакета, Analyzer Select и Balancer Select.

Из сохраненных в устройстве результатов измерения с помощью программного обеспечения Report & EXaminer быстро и легко могут быть созданы отчеты.



Устройство VIBROPORT 80 подключено к ПК посредством USB интерфейса.

Необязательная расширенная версия позволяет анализировать ранее сохраненные наборы данных сигналов времени (файлы .wav), чтобы они могли быть впоследствии обработаны для вычисления спектра БПФ и водопад. Для анализа дефектов подшипников качения в программном обеспечении Report & EXaminer предоставляется база данных OEM с перечнем характерных частот неисправностей для всех основных изготовителей подшипников качения.



---

**Примечание**

Более подробные сведения приводятся в руководстве по программному обеспечению Report & EXaminer на входящем в комплект поставки компакт-диске.

---

**Структура каталогов VP-80 в сочетании с программным обеспечением Report & EXaminer**

В сочетании с именами модулей и программным обеспечением для анализа, входящим в состав программного обеспечения Report & EXaminer, VIBROPORT 80 имеет в реализованной структуре каталогов различные специальные возможности. Поскольку VIBROPORT 80 работает на базе операционной системы Windows, возможен непосредственный доступ к каталогам на Vibroport 80.



---

**Примечание**

Должна быть сохранена существующая структура каталогов. Недопустимо удалять или перемещать каталоги. Недопустимо создание новых каталогов или папок. Любые изменения в оригинальной структуре каталогов могут негативно сказаться на VIBROPORT 80.

---



Имена каталогов не идентичны с соответствующими именами модулей. Тем не менее, выгрузка данных измерений является простым действием, поскольку программное обеспечение Report & EXaminer корректно ассоциирует измерения от соответствующих модулей с местоположением конкретных каталогов.

Для облегчения поиска нужных данных при непосредственном обращении к VIBROPORT 80 необходимо более подробно пояснить концепцию и структуру каталогов.

### **Структура каталогов и типы файлов измерений**

У каждого модуля имеются два корневых каталога, которые берут свое начало от носителя данных на VIBROPORT 80:

- внутренний диск (внутренний носитель данных);
- карта памяти (внешний, т. е. съемный носитель данных или SD-карта).

Файлы в формате \*.wav от сигнала времени и модулей отслеживания физически присутствуют, но не видимы. Вместо них в каталоге сохранены файлы \*.csv. Файл \*.wav используется для загрузки программного обеспечения Report & EXaminer и для анализа данных.

В приведенной ниже таблице приводится обзор назначений файлов измерений от модулей в структуру VIBROPORT 80.

**Модули Overalls (суммарная вибрация), FFT Analysis (анализ БПФ), Balancing (балансировка), Tracking (отслеживание) и Transfer Function (передаточная функция)**

| Модуль                        | Путь к каталогу и имя каталога на VP-80               | Пояснение и формат файла   |
|-------------------------------|---|--|
| Overalls (суммарная вибрация) | \\Internal Disk\\Overall<br>\\Storage Card\\Overall   | *.csv  |
| FFT Analysis (анализ БПФ)     | \\Internal Disk\\Analyser<br>\\Storage Card\\Analyser | *.csv В данной структуре каталогов содержатся вложенные папки «Recorder» (регистратор) и «ConfCheck» (проверка конфигурации). В них хранятся некоторые из данных от модулей «Time Signal» (сигнал времени) и «Acceptance Test» (приемочные испытания). Недопустимо сохранять данные измерений во вложенных папках «Recorder» (регистратор) и «ConfCheck» (проверка конфигурации), их следует сохранять в папке FFT-Analyser (БПФ-анализатор), т. е. непосредственно под внутренним диском или картой памяти. |
| Balancer (балансировка)       | \\Internal Disk\\Balance<br>\\Storage Card\\Balance   | *.BAL  |
| Tracking (отслеживание)       | \\Internal Disk\\RuCd<br>\\Storage Card\\RUCD         | *.csv и *.wav  |



| Модуль                                   | Путь к каталогу и имя каталога на VP-80 | Пояснение и формат файла |
|--|---|--------------------------|
| Transfer Function (передаточная функция) | \Internal Disk\FRF<br>\Storage Card\FRF | *.csv                    |

### Модули Time Signal (сигнал времени), Acceptance Test (приемочные испытания) и Sensor Setup (настройка датчиков)

Модулями Time Signal (сигнал времени) и Acceptance Test (приемочные испытания) некоторые из данных измерений сохраняются в модуле FFT Analysis (анализ БПФ). Это дает возможность, например, просматривать зарегистрированные при выполнении теста приемки спектры непосредственно VIBROPORT 80.

| Module (модуль)              | Путь к каталогу и имя каталога на VP-80                             | Пояснение и формат файла  |
|------------------------------|---|---|
| Time Signal (сигнал времени) | \Internal Disk\Analyser\Recorder<br>\Storage Card\Analyser\Recorder | В файле *.csv данные измерений и задания параметров сохраняются с интервалом около 1 секунды.   |
|                              | \Internal Disk\Analyser\Recorder<br>\Storage Card                   | В файле *.wav сохраняется полный комплект данных измерений. <b>Важно!</b> На карте памяти набор данных измерений сохраняется непосредственно в корневом каталоге. |



| Module (модуль)                        | Путь к каталогу и имя каталога на VP-80                         | Пояснение и формат файла   |
|--|---|--|
| Acceptance Test (приемочные испытания) | \Internal Disk\ConfCheck\Saved<br>\Storage Card\ConfCheck\Saved | Результаты сохраняются как *.CCR. В зависимости от конкретного шаблона теста *.CCS результаты также сохраняются в формате *.csv.                                 |
|  | \Internal Disk\Analyser\ConfCheck                               | В зависимости от конкретного шаблона теста *.CCS, здесь же сохраняется спектр, который может быть просмотрен непосредственно в модуле FFT Analysis (анализ БПФ). |
|  | \Internal Disk\ConfCheck\<br><Template directory>               | Шаблоны тестов *.CCS доступны отсюда только для чтения. (Имеются стандартные шаблоны и шаблоны пользователя).  |
| Sensor Setup (настройка датчиков)      | \Internal Disk\System   | Предопределенные датчики хранятся в файле Sensor OverrideList.cfg  |

### Примечание



В модулях Time Signal (сигнал времени) и Tracking (отслеживание) можно явно выбрать в настройках место хранения (внутренний диск или карта памяти) до начала выполнения измерения, игнорируя параметры в настройках системы. Поскольку файлы \*.wav могут занимать значительное дисковое пространство (до 2 ГБ на каждый файл \*.wav), возможность явного выбора места хранения может быть полезной.



### 5.3 Функция сброса

Если VP-80 работает ненормально, его можно перезагрузить с помощью функции сброса.

#### 5.3.1 Выполнение горячей перезагрузки

Горячая перезагрузка VP-80 представляет собой программный сброс. Этим завершаются текущие процессы и производится перезагрузка устройства. Все настройки сохраняются.

- Необходимо одновременно нажать функциональные клавиши 2, 7, 8, 9 и удерживать их две-три секунды.
- ⇒ При этом происходит перезагрузка VIBROPORT 80.

#### 5.3.2 Выполнение холодного запуска

При выполнении холодного запуска VP-80 устройство возвращается в состояние поставки.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывоопасная среда**

Для выполнения холодного запуска потребуется открыть корпус.

Это может стать причиной взрыва, приводящего к имущественному ущербу и травмам.

- Недопустимо производить это в потенциально взрывоопасной среде.



#### **Примечание**

При холодном запуске производится сброс к значениям по умолчанию только для даты, времени и часового пояса.

Состояние встроенного программного обеспечения и данные измерения сохраняются.

---



- ❑ Ослабьте четыре винта на крышке аккумулятора, повернув их на 90°.
- ❑ Открыть заднюю крышку отсека аккумуляторной батареи.
- ❑ Раскройте фиксирующий ремень - "липучку".
- ❑ Извлеките аккумулятор из аккумуляторного отсека. Аккумулятор можно не отключать от устройства.
- ❑ Нажмите на кнопку сброса, воспользовавшись предметом с острым наконечником.
- ⇒ При этом происходит перезагрузка VIBROPORT 80.
- ❑ Установите аккумулятор на место.
- ❑ Закрепите его фиксирующим ремнем с "липучкой".
- ❑ Поставьте на место крышку аккумуляторного отсека и закрепите ее четырьмя винтами.



## 6 Интерфейс оператора

В данной главе приводятся подробные сведения об использовании интерфейса оператора VIBROPORT 80 и основные рабочие понятия.

Также приводится описание реализованного на уровне встроенного программного обеспечения основного принципа функционирования.

### Примечание



Списки и параметры отображаются на интерфейсе оператора динамически. Соответствующие данные исчезают в соответствии со сделанным выбором.

### 6.1 Разъяснение символов

Показанные здесь символы используются в интерфейсе оператора VIBROPORT 80 для указания состояния соответствующей функции. Это делает управление легким и интуитивным.

| Пиктограмма   | Пояснение   |
|---|---|
|  | <b>Синие пиктограммы</b><br>Синие пиктограммы представляют различные измерительные модули или predetermined измерительные задачи.   |
|  | <b>Серые пиктограммы</b><br>Серые пиктограммы представляют измерительные модули, которые уже установлены, но не активированы или на них отсутствует лицензия.   |
|  | <b>Красные пиктограммы</b><br>Красные пиктограммы назначаются справке, новым не predetermined измерительным задачам, отчетам, <i>Sensor Setup</i> (настройка датчиков) и <i>System Setup</i> (настройка системы). |

Табл. 8 Разъяснение символов

## 6.2 Структура интерфейса оператора

Экран VIBROPORT 80 может быть динамически разделен максимум на четыре области. Этим предоставляются различные функции, которые будут рассмотрены более подробно ниже.

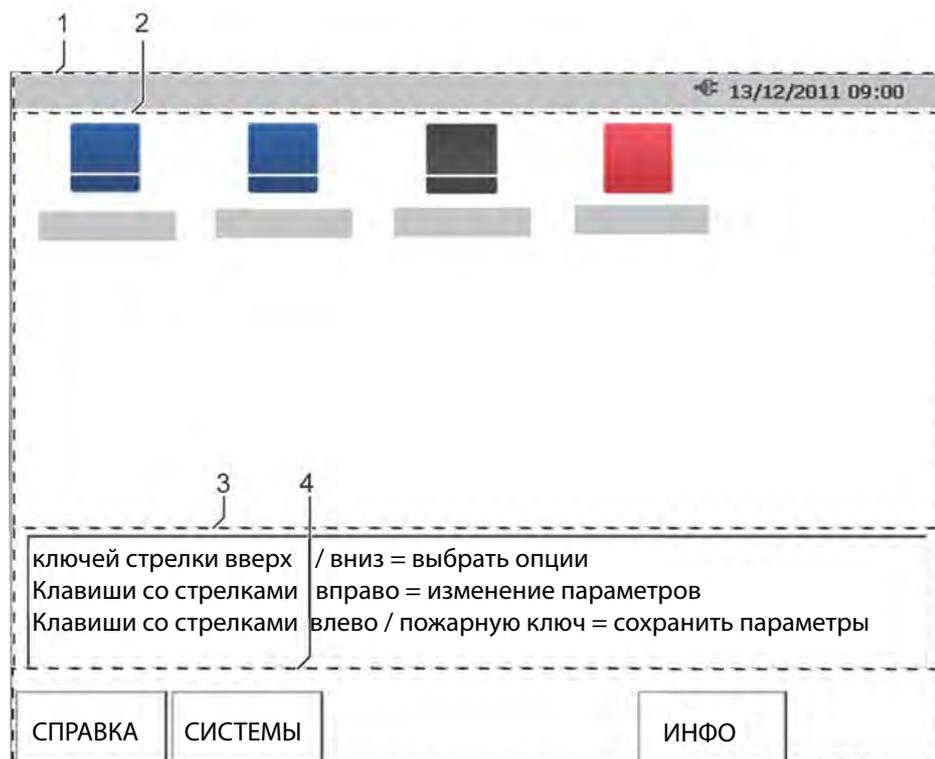


Рис. 10 Структура интерфейса оператора

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| [1] Строка заголовка       | [3] Строки состояния                             |
| [2] Рабочая зона или маски | [4] Функциональные клавиши (программные клавиши) |



### Примечание

Это типовая обобщенная иллюстрация. На *главной маске* (маска запуска) VIBROPORT 80 отсутствует строка состояния.



### **Строка заголовка**

В строке заголовка содержатся следующие сведения:

- имя текущей маски показано слева от строки с информацией.
- Если в VIBROPORT 80 вставлена SD-карта памяти, это указывается символом дискеты.
- Состояние установленной батареи или подключения к блоку питания отображается справа.
- Текущие дата и время отображаются в крайнем правом положении.

### **Рабочая зона или маски**

В этой области отображаются измерительные модули, измерительные задачи и маски с содержимым (диаграммы, измерения, текст).

### **Строка состояния**

В строке состояния даются специальные инструкции для текущего отображения.

### **Функциональные клавиши (программные клавиши)**

Программными клавишами отображаются контекстно-зависимые функции для соответствующего меню или для открытия другого меню.

Нажатием функциональной клавиши выполняется отображенная функция или открывается другое меню.



### 6.3 Главная маска

Главная маска появляется при включении VIBROPORT 80. С нее может быть получен доступ ко всем модулям.

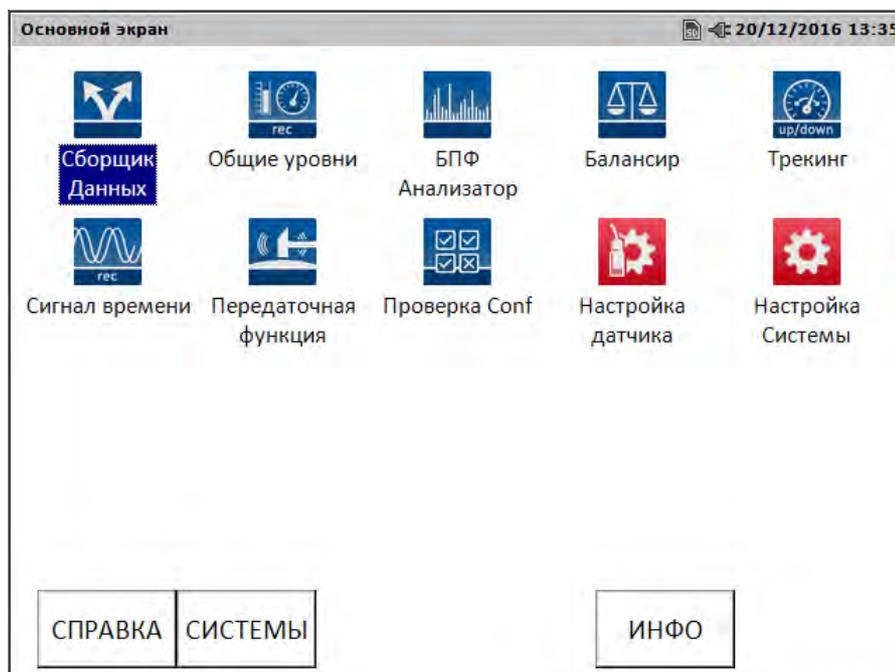


Рис. 11 Главная маска



#### Примечание

Для установки доступны не все из отображенных модулей, в зависимости от лицензированных функций VP-80.

#### Клавиши курсора

Требуемый модуль выбирается нажатием клавиш курсора (влево, вправо, вверх, вниз).

#### Клавиши ввода (красные клавиши)

Выбранный модуль запускается нажатием на одну из трех кнопок ввода (fire keys).



### **Help (справка), System Setup (настройка системы) и Info (информация)**

Используя программные клавиши  
HELP (справка), SYSTEM SETUP (общая *настройка  
системы*) и INFO (информация) в нижней части экрана  
для отображения основной информации  
о VIBROPORT 80.

## **6.4 Лицензирование**

Модули для VP-80 могут приобретаться  
и устанавливаться ретроспективно. Неустановленные  
модули имеют серый фон.

- Выбрать на главной маске модуль, который  
необходимо установить.
- Нажмите на одну из трех функциональных кнопок.  
⇒ Открывается окно ввода.
- Ввести предоставленный B&K Vibro номер лицензии.
- Подтвердить ввод нажатием ОК.



### **Примечание**

Следующие описания модулей относятся к полной  
лицензированной функциональности.

---



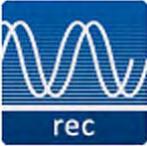
## 6.5 Общие сведения о модулях

| Пикто-<br>грамма  | Описание модуля  |
|---|--|
|    | <p><b>Суммарная вибрация</b></p> <p>Модуль Overall (суммарная вибрация) позволяет анализировать общее состояние оборудования и сравнивать его с предельными значениями в соответствии со стандартом DIN ISO 10816 или данными завода-изготовителя и эмпирическими значениями, например. Отдельное измерение суммарной вибрации может предоставить информацию об общем состоянии оборудования, что позволяет легко и эффективно выполнить базовую оценку состояния. В дополнение к измерению суммарной вибрации также может быть зарегистрировано и оценено вибрационное состояние подшипников качения (BCUp, ECUp).</p> <p>Доступно до четырех измерительных каналов плюс скорость. Каждый измерительный канал имеет два тракта обработки (A и B) цифровых сигналов. Это позволяет одновременно выполнять несколько измерений.</p> <p>Кроме того, модулем Overall (суммарная вибрация) поддерживается измерение и регистрация суммарной вибрации как функции скорости <math>f(n)</math> или функции времени <math>f(t)</math>.</p> |
|  | <p><b>FFT-Analyzer (БПФ-анализатор)</b></p> <p>Модуль FFT-Analyzer (БПФ-анализатор) позволяет разбить суммарную вибрацию (все составляющие вибраций) на их отдельные гармонические составляющие. Различные спектральные линии определены с соответствующей им амплитудой и частотой. Что касается суммарной вибрации BCUp и ECUp для состояния подшипника качения, возможно вычислить спектр огибающей BCS и SED, в котором амплитуда характерных частот неисправностей соответствует степени повреждения детали или подшипника.</p> <p>Иными словами, амплитуда соответствует степени повреждения, а частота поврежденной детали.</p> <p>Неисправности, такие как дисбаланс, повреждение трансмиссии, неточное центрирование или повреждение подшипника качения, могут таким образом достоверно диагностироваться.</p>  |



| Пикто-<br>грамма  | Описание модуля   |
|---|---|
|  | <p><b>Balancer (балансировка)</b></p> <p>Большинство связанных с вибрацией проблем вызвано дисбалансом ротора.</p> <p>Модуль Balancer (балансировка) позволяет выполнить балансировку установленных роторов (балансировка на месте). Это означает, что не потребуется демонтаж и транспортировка ротора, рассмотрение особенностей монтажа, балансировка производится независимо от размера и массы ротора.</p> <p>Для лучшей ориентации во время выполнения балансировки можно выбрать между четким представлением процесса балансировки в табличной форме или отдельными измерительными масками (диаграммы в полярных координатах, отображения чисел с гистограммой). В дополнение к базовой балансировке на месте в одной или двух ортогональных плоскостях (статическая или динамическая), модулем предлагается статическая и динамическая балансировка с прогнозированием, динамическая балансировка с одним вибрационным датчиком и свободный выбор метода коррекции: полярный, составляющие, постоянный вес.</p> |



| Пикто-<br>грамма  | Описание модуля   |
|---|---|
|    | <p><b>Tracking (отслеживание)</b></p> <p>Отслеживание выполняется при работе машины и предназначено для анализа вибрационных составляющих, вызванных вращением ротора, и их гармоник с неравномерностью вращения. Измерительный модуль Tracking (отслеживание) может использоваться как при разгоне, так и при замедлении (выбеге) машины.</p> <p>Неотфильтрованный сигнал вибрации и скорость (вращения) регистрируются при разгоне и замедлении (выбеге). Поддерживается до четырех измерительных каналов плюс скорость.</p> <p>После завершения измерений в настройках может быть выбран метод, который будет использоваться для последующей обработки записанных сигналов. При наличии неотфильтрованного сигнала вибрации анализ может быть повторен любое количество раз с выбором новых настроек.</p> <p>Результаты постобработки могут быть просмотрены с использованием диаграмм Боде, Найквиста, БПФ, водопад, спектрограммы или в форме таблицы.</p> |
|  | <p><b>Time Signal (сигнал времени)</b></p> <p>Модуль Time Signal (сигнал времени) позволяет регистрировать необработанный сигнал и сохранять его в стандартном формате файла (.wav). Данный формат позволяет выполнять последующий анализ в сторонних приложениях, таких как программное обеспечение Report &amp; EXaminer или MatLabTM.</p> <p>Поддерживается до четырех входных каналов для измерения вибрации или три входных канала для измерения вибрации и один канал для опорного сигнала скорости (частоты вращения).</p>   |



| Пикто-<br>грамма  | Описание модуля   |
|---|---|
|    | <p><b>Transfer Function (передаточная функция)</b></p> <p>Модуль Transfer Function (передаточная функция) позволяет проводить структурные испытания машин с невращающимся валом и анализировать стационарные объекты, такие как фундаменты и станины. Передаточная функция определяется с помощью ударного вибровозбудителя со встроенным тензодатчиком и представляет отношение между входным сигналом (нагрузка от ударов вибровозбудителя) и выходным сигналом (измеренная вибрация), которое представлено в виде диаграммы Боде. Также отображается связанность измерений. Это измерение передачи линейного сигнала (без помех).</p> <p>В дополнение к наиболее известным передаточным функциям, таким как жесткость и подвижность, доступны четыре дополнительных отношения входного сигнала к выходному сигналу. Также поддерживаются сбор данных максимум от трех каналов измерения вибрации (импульсные переходные характеристики).</p> |
|  | <p><b>Acceptance Test (приемочные испытания)</b></p> <p>Модуль Acceptance Test (приемочные испытания) может использоваться для контроля качества при серийном производстве (окончательная приемка), например. Им производится сравнение зарегистрированной суммарной вибрации с предписываемыми DIN ISO 10816 предельными значениями, например. Модуль также позволяет выполнять predeterminedенные или определенные пользователем измерительные задачи (шаблоны формата для процедуры измерения).</p> <p>Поддерживается до 64 полос в диапазоне частот и 8 уровней срабатывания сигнализации. Для наглядности уровни срабатывания сигнализации выделены цветом.</p>  |



| Пикто-<br>грамма  | Описание модуля   |
|---|---|
|  | <p><b>System Setup (настройка системы)</b></p> <p>В <i>System Setup</i> (настройка системы) могут быть определены наиболее важные общие параметры системы VIBROPORT 80, такие как система единиц измерения или время, например.</p>   |
|  | <p><b>Sensor Setup (настройка датчиков)</b></p> <p>В <i>Sensor Setup</i> (настройка датчиков) можно просмотреть predetermined в измерительном модуле настройки для датчиков (датчики Brüel &amp; Kjaer Vibro). Здесь также можно выбрать или определить датчики для всей системы. После этого данные настройки будут доступны во всех модулях.</p> <p>Этим обеспечивается интеграция и эффективное использование датчиков других изготовителей.</p> |



## 6.6 Программные клавиши

### 6.6.1 Общие положения



#### Примечание

Программные клавиши вызываются нажатием соответствующих функциональных клавиш (F1—F6).



#### Примечание

Программные клавиши являются динамическими, они адаптируются под определенную маску и ситуацию.

- **Замена программных клавиш**
  - Замена программных клавиш производится автоматически при нажатии функциональной клавиши.  
Например: HZ/rpm или EXPAND/REDUCE.
- **Серые программные клавиши**
  - При активации этих программных клавиш функциональной клавишей активируется функция. Функциональная клавиша отображается серой, пока она не будет выполнена снова, и функция, таким образом, снова становится неактивной.  
Например: AVERAGE или RECORD.
- **Динамические программные клавиши**
  - При переходе на другой уровень или при выполнении определенной измерительной задачи, программные клавиши Help (правка) или New Measurement (новое измерение) автоматически отображаются или исчезают с экрана. Т. е., функциональность программных клавиш является контекстно зависимой.  
Например: SYSTEM SETUP или START.



#### Примечание

Интерфейс оператора VIBROPORT 80 имеет четыре уровня, доступ к которым возможен с помощью программных клавиш (см. приведенный ниже рисунок).

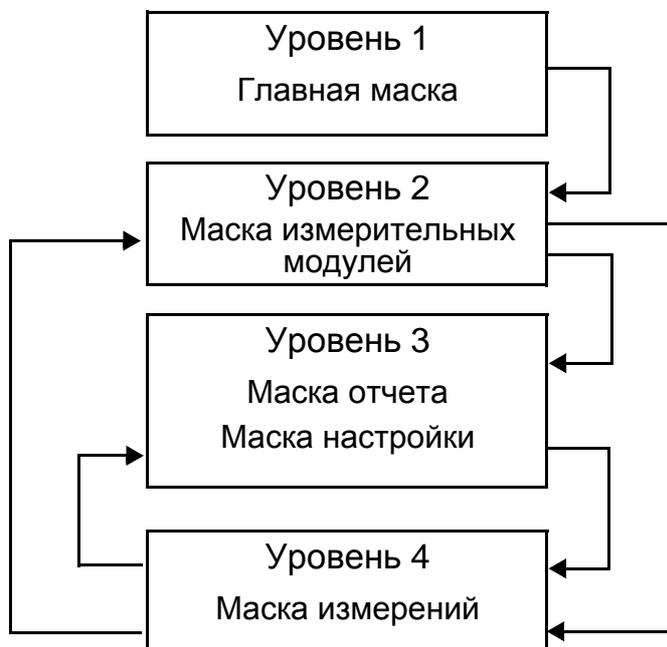


Рис. 12 Уровни интерфейса оператора

### 6.6.2 Общеприменимые программные клавиши

В данной главе приводятся общие сведения о функциях общих для всех модулей программных клавиш.

#### HELP (справка)

Программной клавишей HELP (справка) предоставляются дополнительные сведения по обращению и эксплуатации, о масках и параметрах.

#### EXIT (выход)

Программная клавиша EXIT (выход) используется для закрытия масок и выхода из режима измерения. При работе с полученными данными может отображаться запрос безопасности.

### 6.6.3 Уровень 1, главная маска

Первый уровень или главная маска появляется после включения VIBROPORT 80 или при закрытии модуля.



## HELP (справка)

Данной программной клавишей вызывается интерактивная справка. Здесь может быть получена указанная ниже информация.

- **Program Manager (диспетчер программ)**
  - Информация по интерфейсу оператора, базовым операциям (клавиши курсора, красные клавиши) и краткое описание показанных здесь различных модулей.
  - Также кратко описывается программная клавиша INFO (информация — идентификационный номер прибора, номер версии встроенного программного обеспечения, перечень установленных модулей, свободная память в процентах и общая память в МБ).
- **System Setup (настройка системы)**
  - Здесь приводится краткое описание параметров *настройки системы*. Подробное описание *настроек системы* приводится в отдельной главе.
- **Using Instrument (использование прибора)**
  - Данным пунктом меню описываются дисплей, базовые операции и соответствующие органы управления (буквенно-цифровая клавиатура, клавиши курсора, красные клавиши, клавиша «0», выключатель питания, горячая перезагрузка, состояние заряда, дата и время и текстовый ввод).
- **Shortcut Keys (сочетание клавиш)**
  - Здесь приводится описание наиболее важных сочетаний клавиш.
  - Сохранить снимок экрана как растровое изображение (O и P).
  - Отобразить состояние заряда (стрелочная кнопка).
  - Изменить тип курсора (одиночный, гармоника, одиночный + гармоника) во время измерения БПФ (4).
  - Горячая перезагрузка (одновременно 2789).



- Отключить звук отдельного канала в наушниках (6).
- Настройка громкости звука в наушниках для канала (0 + клавиша перемещения курсора вверх или 0 + клавиша перемещения курсора вниз).
- Переключение между прослушиваемыми через наушники каналами (0 + клавиша перемещения курсора влево или 0 + клавиша перемещения курсора вправо).

**> GO TO (перейти к)**

При нажатии данной программной клавиши выполняется соответствующий пункт меню.

**> BACK (назад)**

При нажатии данной программной клавиши производится переключение на начальную страницу справки.

**> EXIT (выход)**

При нажатии данной программной клавиши производится переключение на главную маску.

**SYSTEM SETUP (настройка системы)**

В *настройках системы* определяются наиболее важные параметры, такие как используемая память, система единиц измерения или время. Подробное описание *настроек системы* приводится в отдельной главе.



### INFO (информация)

При нажатии программной клавиши INFO (информация) отображаются дополнительные сведения о VIBROPORT 80, об установленных модулях, версия программного обеспечения и доступная память.

- **Software version (версия программного обеспечения)**
  - Отображаются ИД устройства и дата последней калибровки.
- **Module (модуль)**
  - Общие сведения о модулях с указанием версии и номера сборки. Этим дается информация о приобретенных модулях и их актуальности.
- **Internal memory (внутренняя память)**
  - Здесь отображается внутренняя память в процентах и в мегабайтах (МБ).

### > INFO (информация)

При нажатии отображенной программной клавиши INFO (информация) еще раз, используя функциональную клавишу F2, предоставляется доступ к дополнительной информации о Vibroport 80. Однако это не характерно для стандартного использования.

#### 6.6.4 Уровень 2, модули



#### Примечание

Программные клавиши на втором уровне, т. е. главная маска модулей, всегда имеют ту же самую структуру (HELP (СПРАВКА), SETUP (НАСТРОЙКА), REPORT (ОТЧЕТ), START (пуск), EXIT (выход)).

При открытии или запуске модуля становятся доступными указанные ниже программные клавиши.



### **HELP (справка)**

Здесь описаны общие функции экрана / модуля и их опции.

- **Последнее измерение**
  - Повторение последнего выполненного в данном модуле измерения с теми же самыми настройками. В этом случае имеется возможность непосредственного запуска (START) измерения или перехода в настройки (SETUP).
- **New measurement (новое измерение)**
  - Новое измерение с новыми настройками.
- **Report (отчет)**
  - Загрузка сохраненных настроек или сохраненных данных измерения.
- **Predefined measurements (предопределенные измерения)**
  - Все остальные символы и значки представляют предопределенные измерения. Они могут запускаться непосредственно или для каждого предопределенного измерения могут быть изменены настройки.

### **> BACK (назад)**

Данной программной клавишей производится переключение на главную маску модуля.



### SETUP (настройка)

С помощью клавиш курсора производится выбор predetermined, последнего или нового измерения.

Может использоваться SETUP (настройка) или *красная клавиша* для вызова соответствующих настроек выбранной маски или измерительной задачи и изменения параметров настройки (например, используемое аппаратное обеспечение, единицы измерения, фильтр верхних или нижних частот, граничная частота и т. д.).

Запуск измерения производится программной клавишей START (пуск) или *красной клавишей*.

### REPORT (отчет)

Здесь могут быть загружены, отображены и изменены сохраненные параметры настройки, измерения и файлы \*.wav.



#### Примечание

Отчет запускается *красной клавишей* или программной клавишей REPORT (отчет). Программные клавиши START (пуск) или SETUP (настройка) здесь недоступны.

---

### START (пуск)

При выборе клавишей курсора *последнего измерения* или predetermined измерения и нажатии программной клавиши START (пуск) производится непосредственный запуск измерения.

Если выбрать измерение и нажать *красную клавишу* или SETUP (настройка), открываются настройки, где они могут быть изменены перед запуском измерения нажатием START (пуск).

Программная клавиша START (пуск) недоступна для *New measurement* (новое измерение) или *Report* (отчет).



### **EXIT (выход)**

Нажатием программной клавиши EXIT (выход) производится возврат на главную маску с обзором модулей.

#### **6.6.5 Уровень 3, настройки измерения и маска отчета**

При запуске измерения красной клавишей сначала открывается маска ввода настроек, где определены настройки измерения.



---

#### **Примечание**

Все программные клавиши доступны только в случае выбора на маске отчета файла измерений или файла настройки.

---

### **Measurement setup (настроек измерения)**

#### **HELP (справка)**

При нажатии данной программной клавиши отображаются общие сведения о настройках измерения (клавиши курсора, красная клавиша, программные клавиши).

Здесь также приводится подробное описание параметров настроек измерения.

#### **DEFAULT (по умолчанию)**

При нажатии данной программной клавиши параметры настроек измерения сбрасываются к значениям по умолчанию.

#### **EXPAND/REDUCE (развернуть и уменьшить)**

Программной клавишей EXPAND (развернуть) раскрываются все параметры настройки. Программной клавишей REDUCE (уменьшить) отображаются только некоторые из параметров настройки.



### **STORE (сохранить)**

Программной клавишей STORE (сохранить) производится сохранение текущих настроек в маске *Report* (отчет), чтобы их можно было использовать позже.

### **START (пуск)**

Запуск измерения производится этой программной клавишей.

### **EXIT (выход)**

Отмена измерения производится этой программной клавишей.

Настройки и измерения могут использоваться повторно с помощью программной клавиши OPEN (открыть).

### **Маска отчета**

### **HELP (справка)**

Здесь отображается краткое описание программных клавиш на маске *Report* (отчет).

### **UP (вверх)**

Данной программной клавишей производится переход на один уровень вверх или возврат на предыдущий уровень.

### **BACKUP (резервная копия)**

Нажатием данной программной клавиши производится сохранение выбранного клавишами курсора файла на SD-карте памяти устройства VIBROPORT 80.

### **DELETE (удалить)**

Нажатием данной программной клавиши производится удаление выбранного клавишами курсора файла (сохраненные настройки или измерение) после подтверждения запроса безопасности.

**OPEN (открыть)**

Выбрав файл (сохраненные настройки/данные измерений) и нажав на эту программируемую кнопку, открываются настройки или данные измерений и вы можете просмотреть их и повторить настройки и измерения.

**EXIT (выход)**

Данной программной клавишей производится возврат к маске текущего модуля.

**6.6.6 Уровень 4, маска измерений**

На данном уровне выполняются фактические измерения. Хотя он и доступен со второго уровня (программная клавиша START (пуск) на синем значке), нормальным считается доступ с третьего уровня (настройка).

**Примечание**

Доступность функциональных и программных клавиш зависит от соответствующего измерительного модуля, наиболее важные программные клавиши их функция поясняется ниже на примерах.

**AVERAGE (среднее значение)**

При нажатии программной клавиши AVERAGE (среднее значение) выполняется усреднение текущего или полученных значений измерения (формирование среднего значения). Программная клавиша отображается с серым фоном.

Когда программная клавиша активирована еще раз, значения снова отображаются в неусредненном виде и программная клавиша AVERAGE (среднее значение) отображаются без серого фона.

**VIEW (вид)**

При нажатии данной программной клавиши открывается маска для настройки отображения или представления измерения.



Выбор отображения или представления зависит от измерения. Ниже приводятся примеры некоторых настроек для модуля OVERALLS (суммарная вибрация).

- **Параметры отображения чисел**
  - Только таблица [A + B]
  - A + B + столбиковая диаграмма
  - Таблица [A] канал 1 + канал 2
  - A + столбиковая диаграмма (канал 1)
  - A + столбиковая диаграмма (канал 2)
- **Отображение оси Y**
  - Линейное
  - Логарифмическое

#### **LOG / LINEAR (логарифмическое или линейное)**

Когда активирована программная клавиша LOG (логарифмическое), ось Y масштабируется логарифмически и отображается программная клавиша LINEAR (линейное).

Программной клавишей LINEAR (линейное) ось Y масштабируется линейно.

#### **CPM / HZ (об/мин или Гц)**

Данной программной клавишей производится переключение отображения единиц измерения между об/мин (число оборотов в минуту) и Гц (число колебаний в секунду).

#### **PAUSE/CONT.**

Если активирована программная клавиша PAUSE (пауза), текущее измерение приостанавливается, но не прерывается, и отображается программная клавиша CONT. (продолжение). Выполнение фактического измерения производится в фоновом режиме.

Если активирована программная клавиша CONT. (продолжение), измерение немедленно возобновляется.



### EXIT (выход)

В масках, в которых выполняются измерения, измерения завершаются нажатием программной клавиши EXIT (выход). При этом отображается запрос безопасности с указанными ниже вариантами выбора.

- **STORE (сохранить)**
  - Когда активирована данная программная клавиша, измерение может быть сохранено в маске *Report* (отчет).
- **EXIT (выход)**
  - Программной клавишей EXIT (выход) производится отмена текущего измерения и возврат на главную маску текущего модуля.
- **BACK (назад)**
  - Отменяется выход из режима измерения и измерение возобновляется.



### Примечание

Следующие программные клавиши доступны только в модуле балансировки.

---

### POLAR / BARGRAPH (полярные или столбиковая диаграмма)

Когда активирована программная клавиша POLAR (полярные), балансировка отображается в виде диаграммы в полярных координатах, когда активирована программная клавиша BARGRAPH (столбиковая диаграмма), значения вибрации отображаются в виде столбиковой диаграммы.

### TABLE (таблица)

Программной клавишей TABLE (таблица) открывается маска *Summary* (сводка), на которой результаты измерений отображаются в табличной форме.



## 6.7 Анализ данных измерения — масштаб и клавиши курсора

С помощью клавиш курсора можно выбрать отдельные значения измерения и увеличить кривые измерения клавишами изменения масштаба. Это позволяет просматривать диапазоны измерений более подробно и анализировать их.



### Примечание

В строке состояния также отображается, какие именно клавиши или клавиши курсора могут использоваться для увеличения масштаба отображения и какие доступны дополнительные функции (Peak (пик), Harm. Cursor (курсор гармоник)).

### Zoom in X-axis (увеличение по оси X)

Изменение масштаба по оси X производится клавишами «плюс» и «минус». Коэффициент масштабирования изменяется циклическими нажатиями клавиши. Например, отображенный спектр 0—1000 Гц уменьшен до 0—200 Гц.

### Zoom in Y-axis (увеличение по оси Y)

Масштаб по оси Y изменяется клавишами курсора (вверх, вниз). При этом изменяется масштабирование по оси Y. Клавишей перемещения курсора вверх отображаемый участок увеличивается, в то время как клавишей перемещения курсора вниз он уменьшается.



### Примечание

Линии амплитуды на представлении обрезаются, если они больше выбранного в данный момент диапазона и значения. Числовое отображение частот и амплитуд не зависит от конкретного представления.



## Использование клавиш курсора

Во время измерения и после его завершения информация об отдельных спектральных линиях и амплитудах может быть выбрана курсором.



### Примечание

Текущие координаты курсора отображаются в левом верхнем углу (рядом со строкой заголовка). Это позволяет легко отслеживать положение курсора.

- ❑ Активация функции курсора производится однократным нажатием клавиши курсора (вправо, влево).
- ❑ Выбор необходимого положения производится нажатием соответствующей клавиши курсора (вправо, влево).
- ⇒ Результаты измерений для выбранного положения отображаются в цифровом виде. Также отображается информация, такая как отдельные спектральные линии (амплитуда и частота).

## Прочие клавиши

- **Курсор гармоник**
  - Курсор гармоник активируется клавишей 4. При нажатии данной программной клавиши курсор деактивируется и исчезает.
- **Курсор пиков**
  - Курсор пиков активируется клавишей 7. Данный курсор перемещается на макс. 5 самых высоких пиков спектра.  
При циклическом нажатии данной программной клавиши производится перемещение между самыми высокими пиками.
- **Замена сигнала**
  - Комбинация кнопок 0+Shift up или 0+Shift down переводит курсор с одного сигнала на другой если в диаграмме более одного сигнала кривой.



## 6.8 Параметры настройки

### 6.8.1 Настройки системы

В маске *настройки системы* определяются наиболее важные параметры, такие как используемая память, система единиц измерения или время.

- Перейти на *главную маску*.
- Выбрать клавишами курсора пункт меню *System Setup* (настройка системы).
- Нажать *красную клавишу* или функциональную клавишу SYSTEM SETUP (настройка системы).

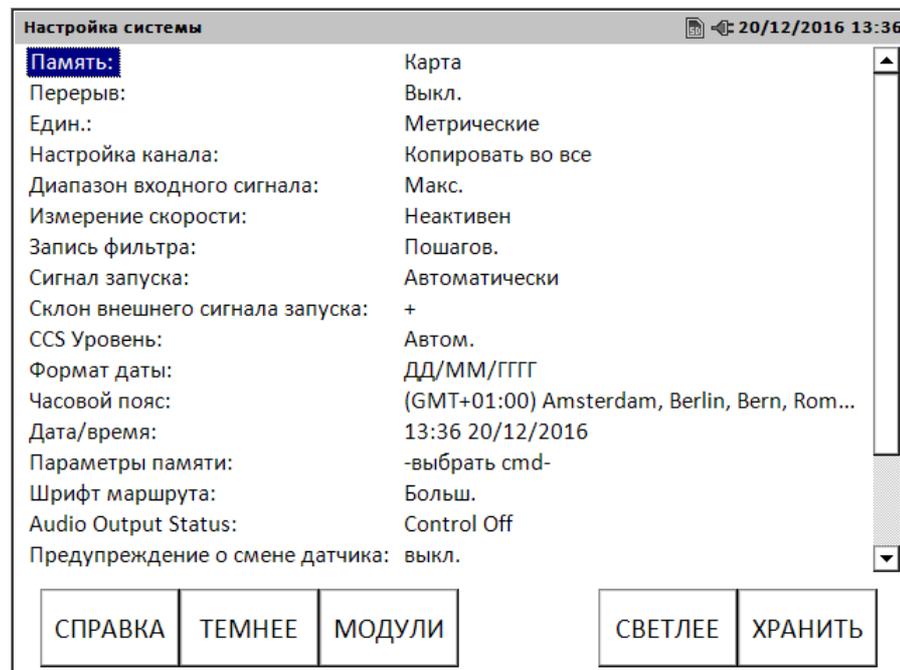


Рис. 13 Настройки системы

### Программные клавиши

#### **DARKER / BRIGHTER (темнее или ярче)**

Данными программными клавишами производится постепенное увеличение или уменьшение яркости экрана VIBROPORT 80.



## MODULES (модули)

Данной программной клавишей открывается *Module Manager* (менеджер модулей). С его помощью модули можно устанавливать, удалять или скрывать.



### Примечание

Это может безвозвратно ограничить функциональность VIBROPORT 80. При удалении следует быть предельно внимательным. Удаление должно производиться только при полной уверенности, что модуль больше не понадобится. Удаление модулей разгружает процессор VIBROPORT 80, в результате чего повышается скорость обработки.

- **INSTALL (установить)**

- Данная функция может быть выполнена только обслуживающим персоналом изготовителя. Запрещается нажимать данную клавишу.

- **DEINSTALL (удалить)**

- Данной программной клавишей производится удаление приобретенных модулей, если они больше не требуются. См. приведенное выше предупреждение. В качестве альтернативы модули могут быть скрыты.

- **HIDE/DISPLAY (скрыть или отобразить)**

- Скрытие модулей позволяет оптимизировать *главную маску*. Модули могут быть в любое время отображены снова.
- Скрытые модули обозначены в этой маске квадратными скобками.

- **SELECT (выбрать)**

- Данной программной клавишей производится выбор и отмена выбора отдельных модулей. Выбранные модули отмечены установкой флажка с левой стороны.
- Выбранные модули могут быть, установлены, удалены, отображены и скрыты.



### **ОК (подтверждение)**

При нажатии программной клавиши ОК производится сохранение выполненных настроек в *System Setup* (настройка системы) и переключение на главную маску.

### **Параметры настройки системы**

#### **Memory (память)**

Здесь определяется память для данных измерений. Возможен выбор между *внутренней памятью (Internal)* и *SD-картой памяти*, при наличии. Если SD-карта памяти не установлена, на экране отображается *Card [none]* (карта отсутствует).

#### **Timeout (время ожидания)**

Временем ожидания определяется время после последнего нажатия клавиши, по истечении которого VIBROPORT 80 выключается. Данное время может быть задано в диапазоне 5—20 минут, эта функция также может быть отключена (*Off*).

#### **Units (единицы измерения вибровозбудителя)**

Здесь может быть определена используемая VIBROPORT 80 система единиц измерения. Доступен выбор между метрической системой измерения (*Metric*) и англосаксонской системой измерения (*Imperial*).

#### **Channel setup (настройки канала)**

Настройкой каналов определяются входные каналы для измерения. Если выбрано *Copy to All* (копировать на все), все входные каналы должны работать с одинаковым типом датчиков, что значительно сократит время для настройки измерения.

Если выбрано *Individual* (индивидуально), для каждого канала можно выбрать отдельный датчик и настройки измерения, включая отдельные параметры настройки, для чего потребуется вводить значительно больше строк.

**Input range (диапазон ввода)**

Здесь определяется диапазон ввода для каналов. *Autorange* (автоматическое переключение диапазонов измерений) определяет диапазон ввода автоматически, диапазон ввода в модуле не отображается.

*Maximum* (максимум) для всех модулей устанавливается макс. диапазон ввода (за исключением Tracking (отслеживание) и Time Signal (сигнал времени)), диапазон ввода в модулях не отображается.

*Sensor units* (единицы измерения датчиков) отображается диапазон ввода в модуле, в котором возможен индивидуальный выбор между 0,1 g и xxxx g.

**Speed measurement (измерение скорости)**

Параметр измерения частота вращения определяется, как именно будет отображаться скорость вращения. Можно выбрать между числом оборотов в минуту (*rpm*), числом колебаний в секунду (*Hz*) или отключить данный параметр (*Inactive*).

**Speed Ref (num) (опорн. скорость (числ.)) (в меню Speed Measurement (измерение скорости))**

Здесь может быть задан числитель для опорного значения скорости, например 1.

**Speed Ref (denom) (опорн. скорость (знам.)) (в меню Speed Measurement (измерение скорости))**

Здесь может быть задан знаменатель для опорного значения скорости, например 1.

**Filter Entry (запись фильтра)**

Записью параметра (фильтр) определяется, будут ли параметры частоты введены непосредственно с буквенно-цифровой клавиатуры (*Free*) в настройках модуля или должны использоваться predetermined значения (*Stepwise*).



## Trigger (триггер)

Триггером определяется как и когда оценивается опорный сигнал канала.

Для того, чтобы получить данные измерений, можно выбрать следующие типы переключения: *Automatic*, *Manual* или *Visual*.

### Фиксированное переключение (Fixed trigger)



#### Примечание

Если в модулях Overalls (суммарная вибрация), FFT-Analyzer (БПФ-анализатор) и Balancer (балансировка) регистрируется скорость ниже 3 Гц, рекомендуется в настройках системы установить фиксированный запуск, иначе регистрация скорости может быть недостоверной.

---

### Visual trigger (визуальный триггер)

Визуальный триггер позволяет визуально отображать текущий триггерный уровень и сигнал запуска. Это облегчает определение и установку триггерного порога. Триггерный уровень выбирается клавишей курсора ↑ (вверх). Данная функциональность также доступна в модуле балансировки.

### Уровень переключения (Trig Level) (в меню Trigger)

Здесь может быть указан триггерный порог для запуска, например 2V (2 вольта).



#### Примечание

Триггерный порог опорного канала USB DEV/TRIG/PWR для надежного обнаружения опорного импульса должен быть не менее 1,5 В.

---



### **Ext Trig Slope (уклон триггера) (в меню Trigger (триггер))**

Здесь задается переход триггера: спадающий фронт (минус *-ve*), нарастающий фронт (плюс *+ve*).

### **Module CCS (стабилизированный источник тока)**

Здесь можно изменить глобальные параметры стабилизированного источника тока (СИТ) для подключенных датчиков.

Доступные параметры: *Automatic* (автоматически, питание на датчики подается по требованию), *On* (включено, питание на датчики подается постоянно) и *Off* (выключено, питание на датчики не подается).

### **Date format (формат даты)**

Здесь можно выбрать формат для отображения даты на устройстве. Доступны следующие варианты выбора:

- **DD/MM/YYYY** (дни/месяцы/годы)
- **MM/DD/YYYY** (месяцы/дни/годы)
- **YYYY/MM/DD** (годы/месяцы/дни)

### **Time zone (часовой пояс)**

Здесь определяется используемый устройством часовой пояс. В устройстве хранятся данные для всех часовых поясов, необходимо просто выбрать требуемый.

### **Date/Time (дата и время)**

Здесь можно настроить дату и время в соответствии с форматом даты для каждого поля ввода. Это будет отображаться в строке заголовка.



### Memory Options (параметры памяти)

Этот параметр позволяет форматировать носители данных посредством команды и корректировать все данные на карте памяти или во внутренней памяти (в зависимости от выполненных настроек для параметра *Memory* (память)).

### Подсветка клавиатуры

Здесь можно включить (*On*) и выключить (*Off*) подсветку кнопок управления курсором.

### Language (язык)

Здесь можно определить язык, используемый всеми модулями устройства. Все доступные языки можно выбрать из списка.

## 6.8.2 Sensor Setup (настройка датчиков)

Настройки для датчиков выполняются в *Sensor Setup* (настройка датчиков). Можно выбрать или определить датчики для всей системы, они будут доступны в модуле с определенными для них параметрами.



### Примечание

Датчики Brüel & Kjær Vibro GmbH уже содержатся в базе данных *Sensor Setup* (настройка датчиков). Здесь могут быть добавлены дополнительные датчики других изготовителей.

---



- ❑ Перейти на *главную маску*.
- ❑ Выбрать клавишами курсора *Sensor Setup* (настройка датчиков).
- ❑ Нажать *красную клавишу* или функциональную клавишу *SETUP* (настройка).

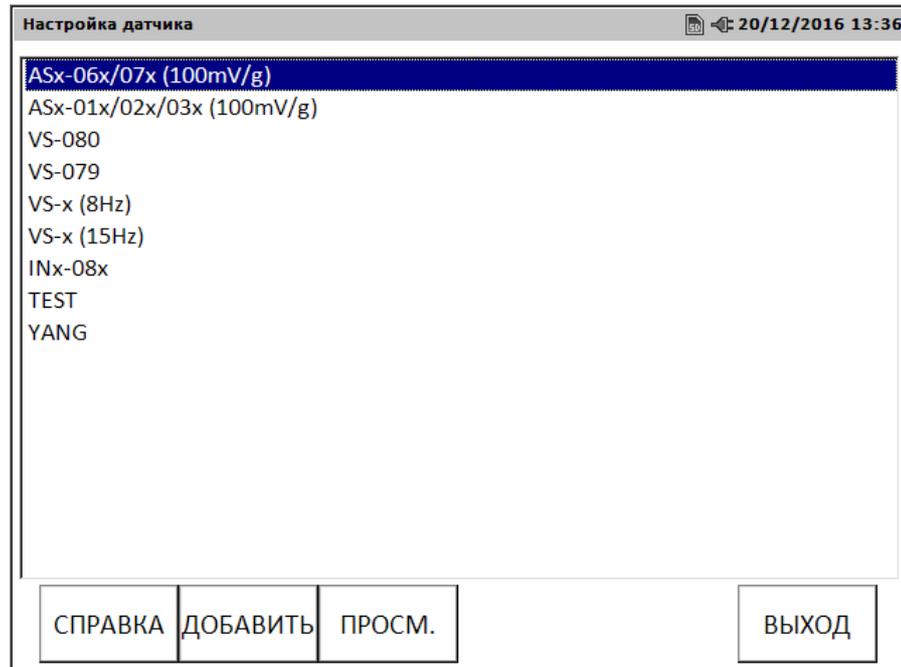


Рис. 14 Sensor Setup (настройка датчиков)

Здесь отображаются все ранее определенные датчики.

### **NEW (создать)**

Программной клавишей NEW (создать) добавляется дополнительный датчик. Открывается маска для задания свойств. Может быть определено имя датчика, единицы измерения датчика (g, мм/с, мкм, м/с<sup>2</sup>, дюйм/с, мил, в), чувствительность датчика, ток СИТ смещение (мВ).

### **VIEW (вид)**

Когда активирована данная программная клавиша, отображаются определенные для выбранного датчика параметры.



### **EDIT (правка)**

Программная клавиша EDIT (правка) позволяет изменить свойства выбранного датчика. Эти же настройки доступны при добавлении датчика.

### **DELETE (удалить)**

Программируемая кнопка DELETE навсегда удаляет выбранный датчик из памяти VIBROPORT 80. Перед удалением должен быть подтвержден запрос безопасности.



### **Примечание**

При удалении датчика следует учитывать, что он больше не будет доступен для измерений, или что его потребуется создавать заново.

Датчики, которыми было укомплектовано устройство нельзя удалить (программируемая кнопка контекстного удаления DELETE).

---



## 7 Пример измерения — суммарная вибрация

Модуль *Overalls* (суммарная вибрация) позволяет анализировать общее состояние оборудования и сравнивать его с предельными значениями в соответствии со стандартом DIN ISO 10816 или данными завода-изготовителя и эмпирическими значениями, например. Отдельное измерение суммарной вибрации может предоставить информацию об общем состоянии оборудования, что позволяет легко и эффективно выполнить базовую оценку состояния. Кроме общей оценки вибрации, можно проверить абсолютную вибрацию подшипника и относительную вибрацию вала, общее состояние роликовых подшипников (BCUp, ECUr).

Доступно до четырех измерительных каналов плюс опорный сигнал скорости. Каждый измерительный канал имеет два тракта обработки (А и В) цифровых сигналов. Это позволяет одновременно выполнять несколько измерений.

Модулем *Overalls* (суммарная вибрация) также поддерживается измерение частоты вращения вала машины и регистрация суммарной вибрации как функции скорости (частоты вращения) или времени.

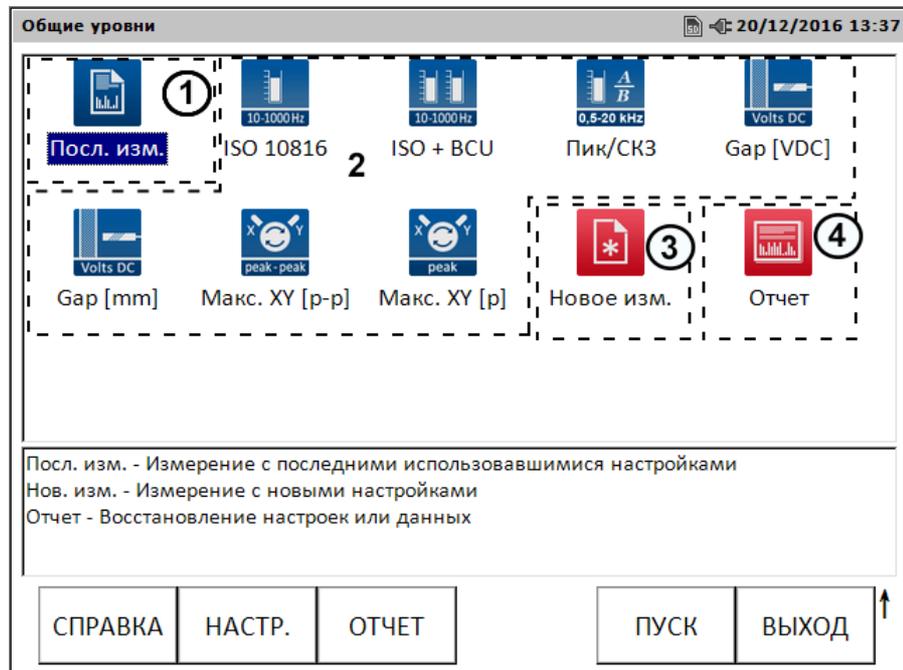


Рис. 15 Интерфейс для измерения суммарной вибрации

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| [1] Последнее измерение        | [3] Новое измерение |
| [2] Предопределенные измерения | [4] Отчет           |



### Примечание

Существует несколько вариантов для выполнения измерения.

### Последнее измерение

*Last measurement* сохраняет последние настройки, используемых в измерениях. Это автоматическое сохранение (под иконкой *Last measurement*) выполняется, если экран измерений вызван из любой настройки (уровень 4). Есть две опции в *Last measurement*.

Можно выполнить последнее измерение (*Last measurement*), но сначала отметить настройки (*Setup*) с помощью кнопки ввода (*fire key*) или программируемой кнопки SETUP или запустить *Last measurement* напрямую (программируемая кнопка START).



### **Predefined measurements (предопределенные измерения)**

Здесь можно запустить предопределенные Brüel & Kjær Vibro GmbH измерения (измерительные задачи). Предопределенные измерения представляют часто встречающиеся, типичные и важные измерительные задачи для контроля (мониторинга) состояния. Настройки для соответствующего измерения предопределены и не могут быть удалены пользователем. Однако настройки предопределенных параметров можно скорректировать для отдельного измерения. При следующем вызове предопределенного измерения для него принимаются настройки по умолчанию.

К качестве альтернативы можно сохранить пользовательские настройки в файл и загружать его с помощью функции *Report* (отчет).

Нельзя создать новые (собственные) предопределенные измерения.

### **Новое измерение**

Новую настройку для измерения можно определить выбором *New measurement* (новое измерение) и нажатием *красной клавиши*. После завершения *настройки* новое измерение запускается программной клавишей *START* (пуск) или *красной клавишей*.

### **Report (отчет)**

Открыть маску *Report* (отчет) можно с помощью программной клавиши *REPORT* (отчет) или *красной клавишей* (значок *REPORT* (отчет) должен быть выбран или выделен). В экране *Report* можно сделать резервное копирование (*BACKUP*), удалить (*DELETE*) или открыть и запустить (*OPEN*) сохраненные настройки и измерения.

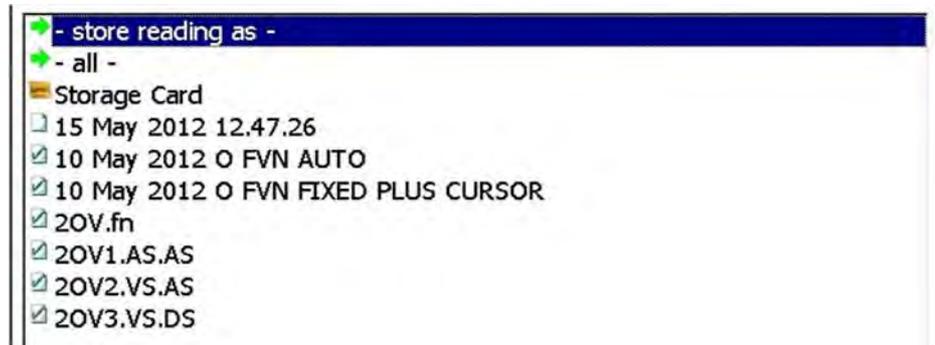


Рис. 16 Настройки последнего измерения

Здесь представлены настройки (обозначены значком в виде листа) и измерения (обозначены значком в виде листа с галочкой).

## 7.1 Пуск примера измерения

В данном случае для примера измерения используется модуль *Overalls* (суммарная вибрация). Все маски модулей аналогичны по внешнему виду и принципу работы.

Поэтому описанные ниже процедуры и настройки применимы и для других модулей.

Должны быть выполнены указанные ниже действия.

- Включите VIBROPORT 80 кнопкой *On/Off*.
- ⇒ Устройство запускается.
- ⇒ Отображается *главная маска*.



### Примечание

Если датчики еще не подключены к VIBROPORT 80, сделайте это сейчас.

- Выбрать клавишами курсора модуль *Overalls* (суммарная вибрация).
- Нажать *красную клавишу*.
- ⇒ Отображается маска *Overalls* (суммарная вибрация).



## 7.2 Выполнение нового измерения

Здесь можно выполнить новое измерение. Перед запуском отображается маска настройки, в которой могут быть определены параметры нового измерения.

- Выбрать клавишами курсора *New measurement* (новое измерение).
- Нажать *красную клавишу*.
- Отредактировать *настройки*, в случае необходимости.
- Нажать программную клавишу START (пуск).

---

### Примечание



Программируемые кнопки STOP и STORE позволяют сохранить текущие измерения в Отчете (*Report*) и повторно использовать их.

- 
- Выполнить новое измерение.
  - Прервать новое измерение программной клавишей EXIT (выход).

## 7.3 Выполнение предопределенного измерения

Предопределенные измерения специально предназначены для часто встречающихся измерительных задач. Поэтому не требуется специально создавать и сохранять измерительные задачи.

Предопределенные измерительные задачи можно запустить непосредственно (программная клавиша START (пуск)) или выполнить перед запуском измерения настройку *красной клавишей* или программной клавишей SETUP (настройка).



Параметры настройки можно изменять индивидуально, но при следующем использовании всегда будет производиться возврат к настройкам по умолчанию.

- ❑ Выбрать клавишами курсора predetermined измерение.
- ❑ Нажать программную клавишу START (пуск) для непосредственного измерения или *красную клавишу* или программную клавишу SETUP (настройка).
- ❑ Отредактировать *настройки*, в случае необходимости.
- ❑ Нажать программную клавишу START (пуск).

---

### **Примечание**



Программные клавиши STOP (стоп) и STORE (сохранить) позволяют сохранить текущее измерение в виде отчета для последующего использования.

- 
- ❑ Выполнить predetermined измерение.  
Прервать predetermined измерение программной клавишей EXIT (выход).



## 7.4 Выполнение последнего измерения и проверка настройки

Если необходимо вызвать и проверить настройки *последнего измерения* (или *предопределенного измерения*) перед выполнением этого измерения, следует выполнить указанные ниже действия.

- Нажать *красную клавишу* (или *программную клавишу SETUP (настройка)*).
- ⇒ Отображается маска *Overalls setup* (параметры суммарной вибрации).

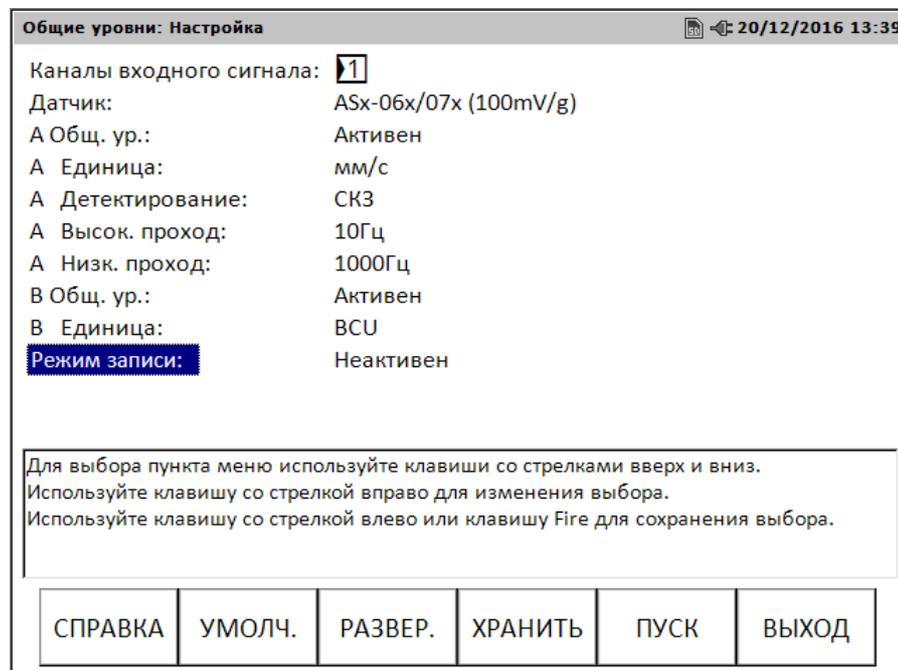


Рис. 17 Настройки последнего измерения

### Примечание



Программной клавишей EXPAND (развернуть) отображаются все параметры настройки. Программной клавишей REDUCE (уменьшить) отображаются только основные параметры настройки, которых достаточно для большинства случаев.



- ❑ Проверить подключенные датчики в *Setup* настройка для *Overalls* (суммарная вибрация).
  - ❑ Отредактировать параметры *настройки*, в случае необходимости.
  - ❑ Сохранить их с помощью программной клавиши STORE (сохранить), если предполагается использовать измененные настройки в будущем.
  - ❑ Запустить измерение программной клавишей START (пуск) или *красной клавишей*.
- ⇒ Измерение запускается.

## 7.5 Непосредственный запуск последнего измерения

При необходимости повторения *последнего измерения* следует выполнить указанные ниже действия.

- ❑ Нажать программную клавишу START (пуск).
- ⇒ Открывается маска *Overalls data* (данные суммарной вибрации) и производится непосредственный запуск измерения (указывается программной клавишей F5, которая отображает STOP (стоп), что указывает на выполнение измерения).

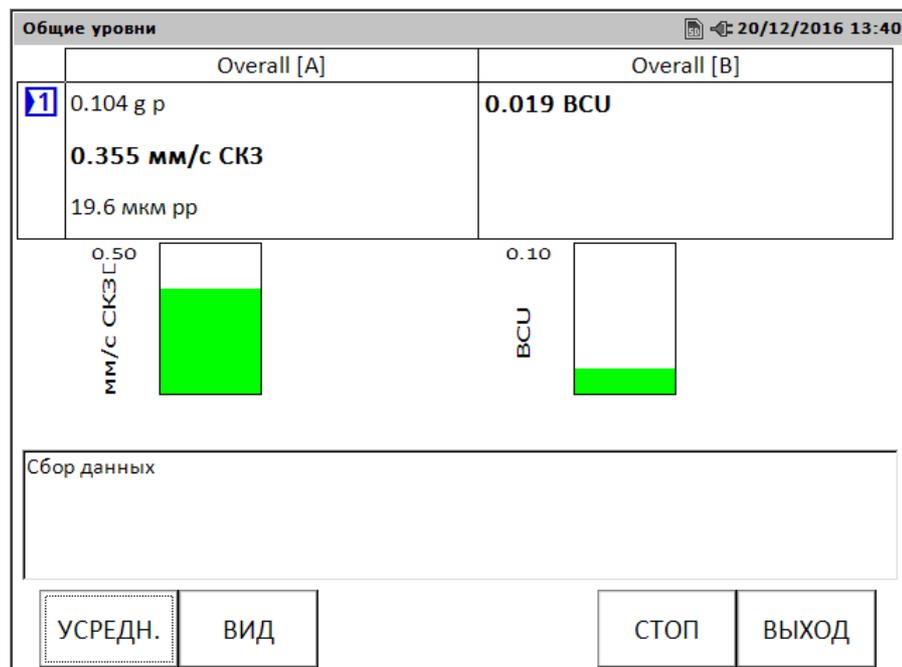


Рис. 18 Измерение суммарной вибрации



В данном примере представлено одноканальное измерение с измерением суммарной вибрации только для тракта А, отображенной как в виде таблицы, так и в виде столбиковой диаграммы. Выбранные в настройках единицы измерения для основных значениях — [mm/s] rms (см. предыдущую страницу).



---

**Примечание**

Программными клавишами во время измерения выполняются различные функции.

---

При выполнении измерения могут быть выполнены перечисленные ниже действия.

- Активировать определение среднего значения, чтобы стабилизировать результаты измерений (AVERAGE).
- Изменить представление (VIEW).
- Записать данные как функцию от скорости  $f(n)$  или времени  $f(t)$  (RECORD), если они были ранее определены в настройках.
- Приостановить и возобновить измерение (PAUSE/CONT.).
- Запустить и остановить измерение (START / STOP).
- Закрыть маску (EXIT).

Если нажать STOP (стоп), данные измерения можно будет сохранить (STORE).

После закрытия маски произойдет возврат к маске *Overalls* (суммарная вибрация).

## **7.6 Изменение отображения или представления при выполнении измерений**

Модуль *Overalls* (суммарная вибрация) и другие модули имеют различные возможности для отображения результатов измерений.



Можно выбрать отдельные представления (табличное представление) или совместить различные представления (табличное представление и гистограмма).

- Запустить измерение программной клавишей START (пуск).
- Нажать программную клавишу VIEW (вид).
- Отображается показанная ниже маска.

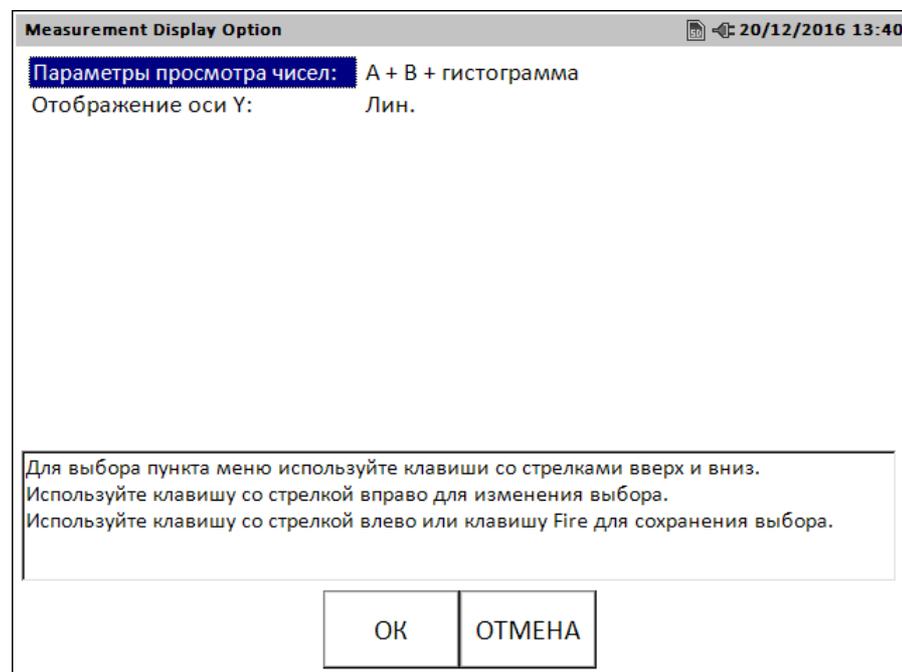


Рис. 19 Параметры отображения

- Выбрать клавишами курсора требуемые параметры, изменить их и нажать *красную клавишу*.
- Нажать программную клавишу ОК.
- ⇒ Измерение продолжает выполняться и отображается на экране с новыми параметрами представления.



## 7.7 Завершить текущее измерение

При завершении выполнения измерения во всех модулях появляется стандартное диалоговое окно с запросом. В нем предлагаются различные процедуры.

- Перейти к измерению.
- Нажать программную клавишу EXIT (выход).

### **STORE (сохранить)**

При нажатии данной программной клавиши текущее измерение сохраняется в виде отчета и может использоваться позже.

### **EXIT (выход)**

Измерение прерывается, не сохраняется и производится возврат к маске *Overalls* (суммарная вибрация).

### **CANCEL (отмена)**

Производится возврат к последнему измерению. При этом могут быть отображены данные последнего измерения.

## 7.8 Сохранение измерения

Имеется возможность сохранения измерений. Это означает, что всегда можно использовать измерение с откорректированными настройками. В дополнение к результатам измерения также сохраняются связанные с ним настройки.

- Прервать predetermined измерение программной клавишей STOP (стоп).
  - Нажать программную клавишу STORE (сохранить).
- ⇒ Отображается показанная ниже маска.

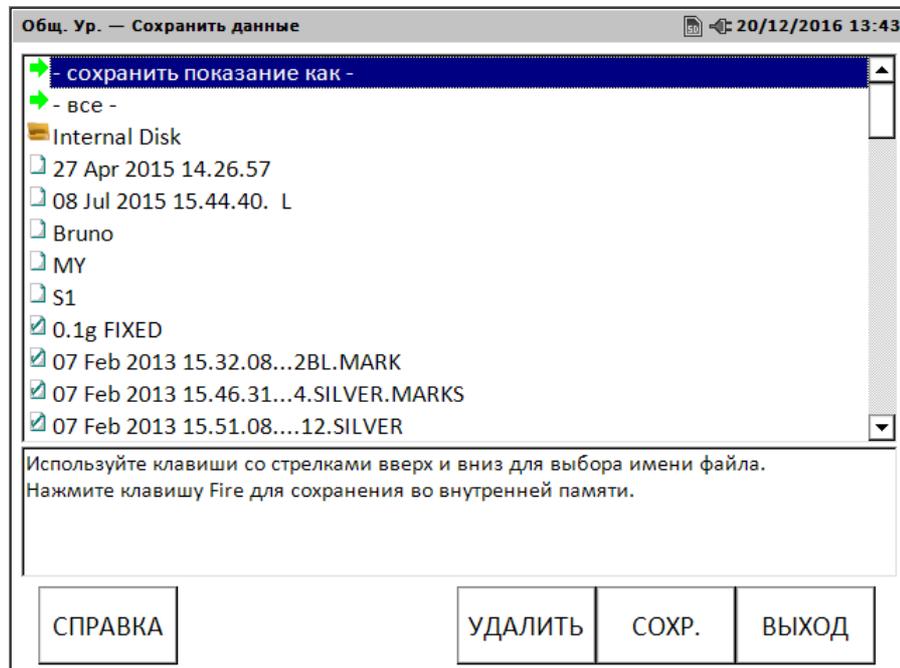


Рис. 20 Обзор отчета

- Указать новое имя для измерения, используя буквенно-цифровую клавиатуру, или причинять предложенное VP-80 имя (имя: дата и время).
- Нажать программную клавишу ОК (подтверждение).
- ⇒ Измерение сохранено.



## 7.9 Загрузка и выполнение сохраненного измерения (открытие отчета)

Следует или загрузить сохраненные измерения, чтобы можно было использовать их настройки для выполнения других измерительных задач, или использовать сохраненные настройки для следующего измерения. Для этой цели предназначена маска REPORT (отчет).

- Нажать программную клавишу REPORT (отчет).
- ⇒ Отображается показанная ниже маска.

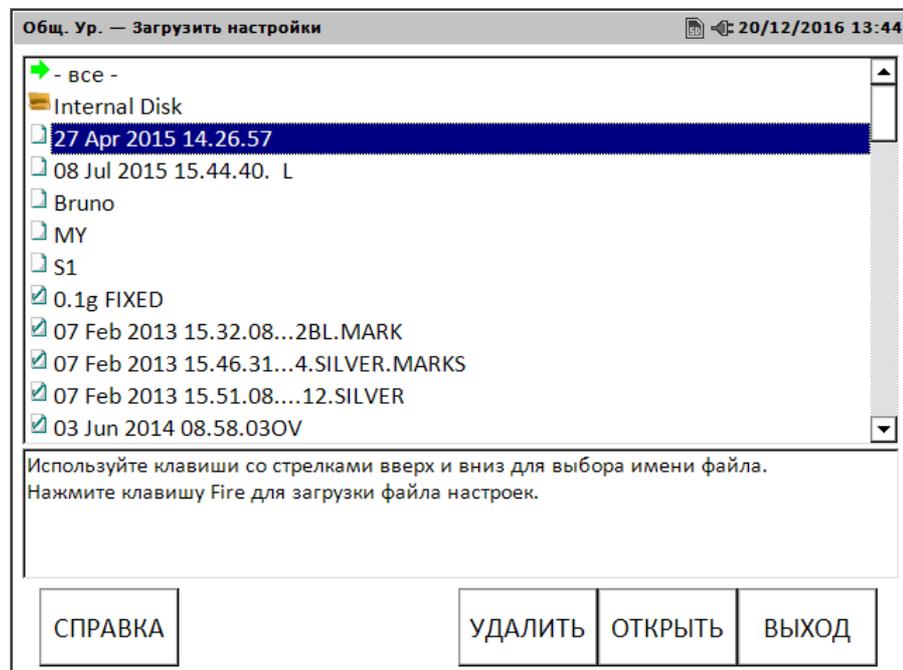


Рис. 21 Обзор отчета

- Выбрать клавишами курсора требуемое измерение.
- Нажать программную клавишу SELECT (выделить).
- ⇒ Измерение открыто.
- Нажать программную клавишу START (пуск).
- ⇒ Загруженное измерение выполнено.



## 8 Модуль сбора данных 6

### 8.1 Общая информация

Ниже перечисляются важные аспекты, которые следует учитывать при сборе данных.

- ❑ Для измерения должен быть выбран соответствующий этому датчик.

*Должно быть выполнено измерение вибраций или скорости (частоты) вращения?*

*Как датчик установлен на оборудовании?*

*Какой вид датчика наиболее приемлем, чтобы избежать ошибок?*

- ❑ Выбрать надлежащее место измерения.  
*Обеспечить короткий тракт передачи.  
Также убедиться, что точки измерений плоские и не имеют следов загрязнения.*

- ❑ Выбрать надлежащее крепление для датчика.  
*В целях обеспечения большей чувствительности датчик должен крепиться винтами или с помощью магнита?*

- ❑ Убедиться в повторяемости результатов измерений.  
*Обеспечить ясно выраженные и воспроизводимые условия и результаты измерений.*



## **8.2 Загрузка маршрута в измерительный прибор (устройство)**

Для сбора данных с помощью измерительного прибора (устройства) необходимо загрузить в измерительный прибор (устройство) определенный в программном обеспечении Report & Route Manager маршрут.

- ❑ Убедиться, что измерительный прибор (устройство) подключен к ПК и выполнена регистрация в программном обеспечении Report & Route Manager.
- ❑ Загрузить данные в измерительный прибор (устройство).

*В руководстве пользователя программного обеспечения Report & Route Manager приводится подробное описание этого процесса.*

- ❑ Завершить подключение.
- ❑ Запустить затем на измерительном приборе (устройстве) модуль DATA COLLECTOR (сборщик данных). Отобразятся все переданные на измерительный прибор (устройство) маршруты (Рис. 23).



### 8.3 Отображение на измерительном приборе (устройстве) функции «Help» (справка)

Доступ к функции «Help» (справка) на измерительном приборе (устройстве) может быть получен нажатием клавиши **Help** (справка).

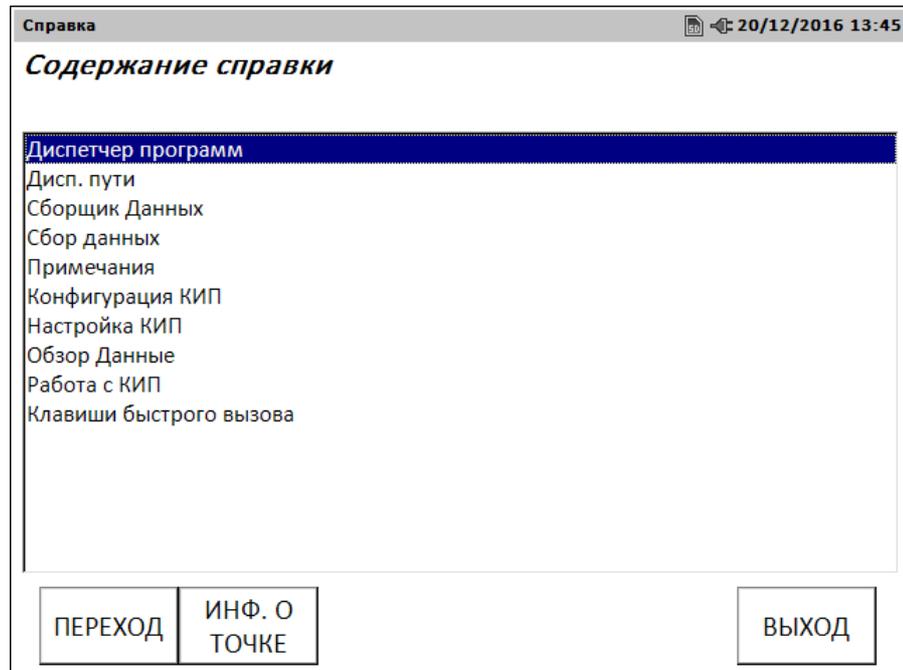


Рис. 22 : Содержание справки

#### Функциональные клавиши

**Goto** (перейти) — отображается текст выбранного раздела справки.

**Exit** (выход) — при нажатии данной функциональной клавиши производится возврат на основной экран.

**PT.Info.** (информации о точке измерения) — если контекст позволяет, отображается информация о конфигурации текущей точки измерения (см. гл. 8.5).

### 8.4 Отображение загруженных маршрутов

Диспетчером маршрутов отображаются все доступные в измерительном приборе (устройстве) маршруты.

В меню **System Setup** (настройка системы) может быть выбран доступ к внутренней памяти, внешней карте памяти или носителю данных.



Появляется сообщение об ошибке, если на выбранном носителе отсутствует доступный маршрут. В этом случае следует проверить настройки для **Storage/Memory** (память) в меню **System Setup** (настройка системы).

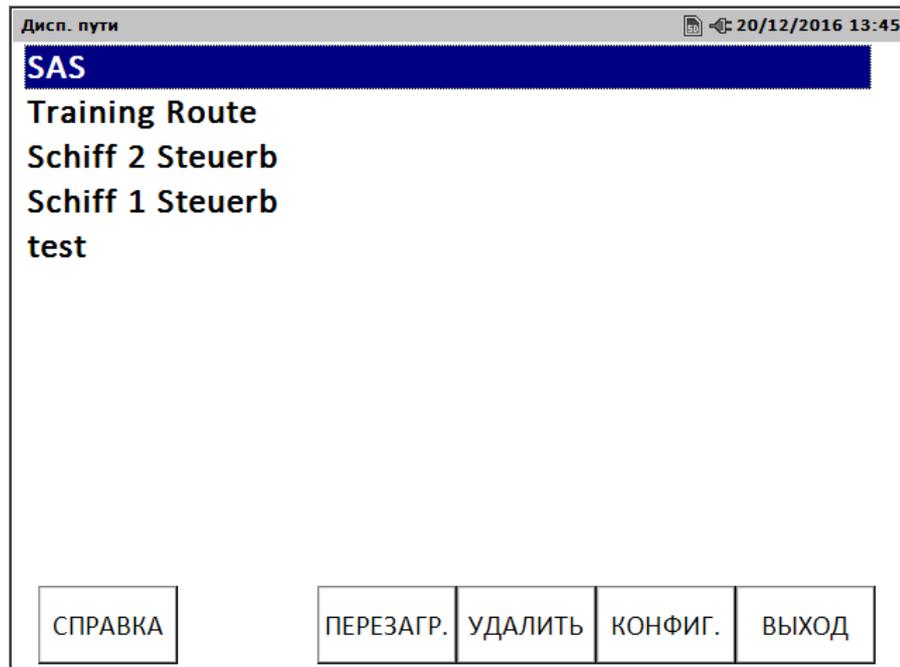


Рис. 23 : Диспетчер маршрутов

### Функциональные клавиши

**Route Reset** (сброс маршрута) — удаление всех сохраненных наборов данных измерений для выбранного маршрута.

**Route Delete** (удаление маршрута) — удаление выбранного маршрута с измерительного прибора (устройства).

**Config** (конфигурация) — открывается конфигурация прибора, откуда можно получить доступ к различным настройкам для сбора общих данных.

**Exit** (выход) — закрытие диспетчера маршрутов и возврат на основной экран производится нажатием клавиши **Exit** (выход).



## 8.5 Отображение информации о настройках точек измерения

Возможно отображение информации о настройках точек измерения маршрута.

Следует учитывать, что в режиме маршрута возможно только отображение параметров настройки точек измерения, редактирование будет недоступно.

Ниже приводится процедура доступа к информации о настройках точек измерения.

- ❑ Выделить требуемую точку измерения в иерархическом списке и нажать клавишу **Help** (справка). На экране отображается **Help** (справка).
- ❑ Нажать клавишу **Pt-Info** (информации о точке измерения) на экране **Help** (справка). На экране **Info** (информация) для **текущей точки измерения** отображаются параметры настройки точки измерения.
- ❑ Используя клавиши управления курсором (вверх и вниз) исследовать настройки точки измерения. Затем нажать **Exit** (выход) для возврата на предыдущий экран.



## 8.6 Сбор результатов измерений

Сбор данных с помощью измерительного прибора (устройства) VP-80 чрезвычайно прост. Поле начала сбора данных следует просто периодически нажимать клавишу ВВОД для сбора данных о каждой точке измерения маршрута в правильном порядке.

- ❑ Открыть на измерительном приборе (устройстве) модуль DATA Collection (сборщик данных).

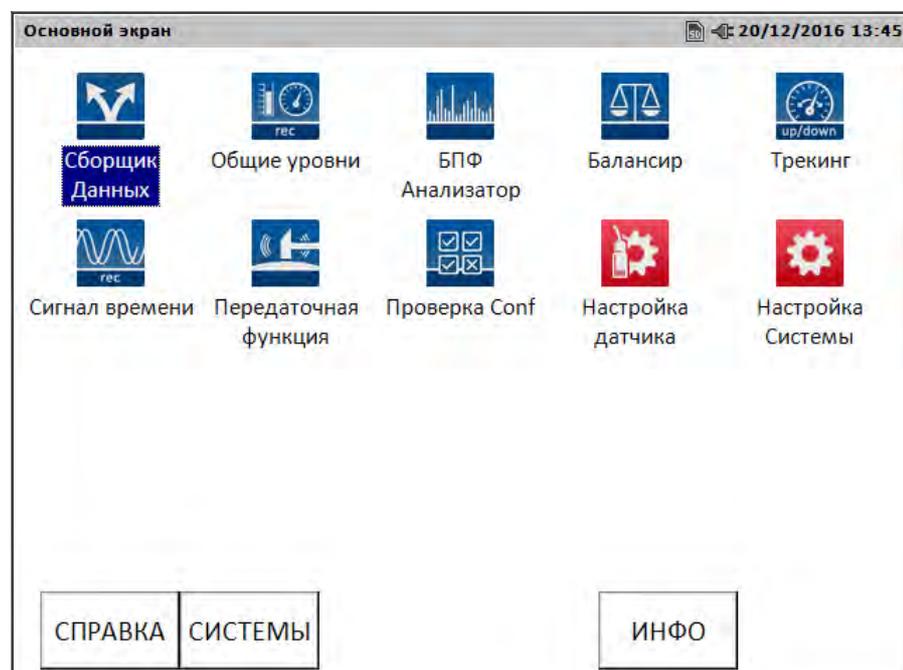


Рис. 24 : Запуск модуля «Data Collector» (сборщик данных).

- ❑ Выбрать требуемый маршрут измерения из списка отображенных маршрутов и открыть его на уровне точки измерения.
  - Измерения могут быть открыты в иерархическом виде нажатием кнопки «вправо».
  - С помощью кнопок «вверх» и «вниз» может производиться навигация по маршруту вверх и вниз.
- ❑ Выбрать подлежащую измерению точку и нажать клавишу **ВВОД**.  
*Процесс измерения запускается автоматически.*
- ❑ Нажать клавишу **ВВОД** еще раз, чтобы записать результат измерения.



- В зависимости от настроек на экране конфигурации маршрута:
  - результат измерений будет записываться и подтверждаться автоматически;
  - или процесс измерения будет прерван нажатием клавиши ВВОД.

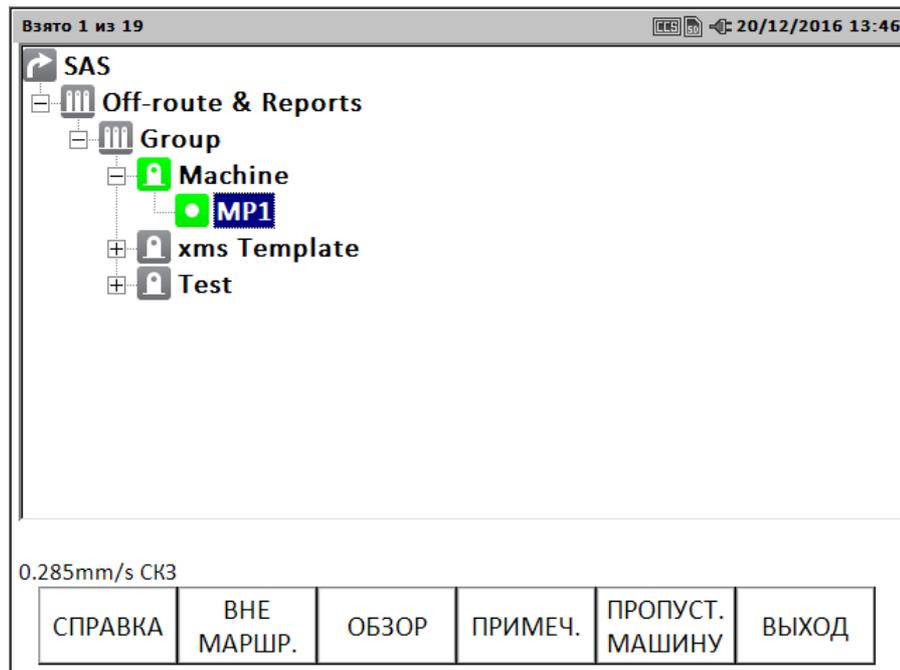


Рис. 25 : Иерархия измерений маршрута



## Элемент отображения

| Пиктограмма   | Пояснение   |
|---|---|
|    | <b>Маршрут</b> , для которого отсутствуют или собраны не все результаты измерений.  |
|    | <b>Маршрут</b> , для которого собраны все результаты измерений и не превышены <b>уставки срабатывания сигнализации</b> .                                |
|    | <b>Маршрут</b> , для которого превышена по крайней мере одна <b>уставка срабатывания сигнализации</b> . Получены не все результаты измерений.           |
|   | <b>Машинный комплекс</b> , для которого отсутствуют или собраны не все результаты измерений.  |
|  | <b>Машинный комплекс</b> , для которого собраны все результаты измерений и не превышены <b>уставки срабатывания сигнализации</b> .                      |
|  | <b>Машинный комплекс</b> , для которого превышена по крайней мере одна <b>уставка срабатывания сигнализации</b> . Получены не все результаты измерений. |
|  | <b>Машина</b> , для которой отсутствуют или собраны не все результаты измерений.  |
|  | <b>Машина</b> , для которой собраны все результаты измерений и не превышены <b>уставки срабатывания сигнализации</b> .                                  |
|  | <b>Машина</b> , для которой превышена по крайней мере одна <b>уставка срабатывания сигнализации</b> . Получены не все результаты измерений.             |



| Пикто-<br>грамма  | Пояснение   |
|---|---|
|  | <b>Точка измерения</b> , для которого отсутствуют или собраны не все результаты измерений.  |
|  | <b>Точка измерения</b> , для которой собраны все результаты измерений и не превышены <b>уставки срабатывания сигнализации</b> .                       |
|  | <b>Точка измерения</b> , для которого превышена по крайней мере одна <b>уставка срабатывания сигнализации</b> . Получены не все результаты измерений. |

Табл. 9 : Элемент отображения

### Функциональные клавиши

Ниже приводятся функции и клавиши ввода экрана иерархии измерения (см. Fig. 25).

**Help** (справка) — функциональной клавишей **Help** (справка) открывается интерактивная справка для процесса сбора данных с помощью измерительного прибора (устройства) VP-80.

**OFF-ROUTE** (вне маршрута) — запускается модуль **OFF-ROUTE** (вне маршрута), с помощью которого могут быть выполнены дополнительные измерения для текущей точки измерения. Настройки датчиков при этом могут быть скорректированы.

**Open** (открыть) — доступно только в том случае, если точка измерения с уже сохраненными данными измерения выбрана в иерархии измерения. Отображаются уже полученные для данной точки результаты измерений.

**Notes** (примечание) — открывается экран **Notes** (примечание), на котором можно выбрать и добавить примечания относительно текущей точки измерения.



**Skip M/C** (пропустить M/K) — переход к следующей машине в иерархии маршрута. При этом открывается экран «Notes» (примечание), в котором могут быть выбраны и добавлены примечания относительно текущей точки измерения или текущей машины.

**Enter** (ввод) — запускается сбор данных для выбранной точки измерения.

Если для данной точки уже имеются данные, появится запрос, должны ли быть сохранены новые данные. При выборе **Yes** (да) данные предыдущего измерения будут перезаписаны. При выборе **No** (нет) результаты новых измерений будут отменены.

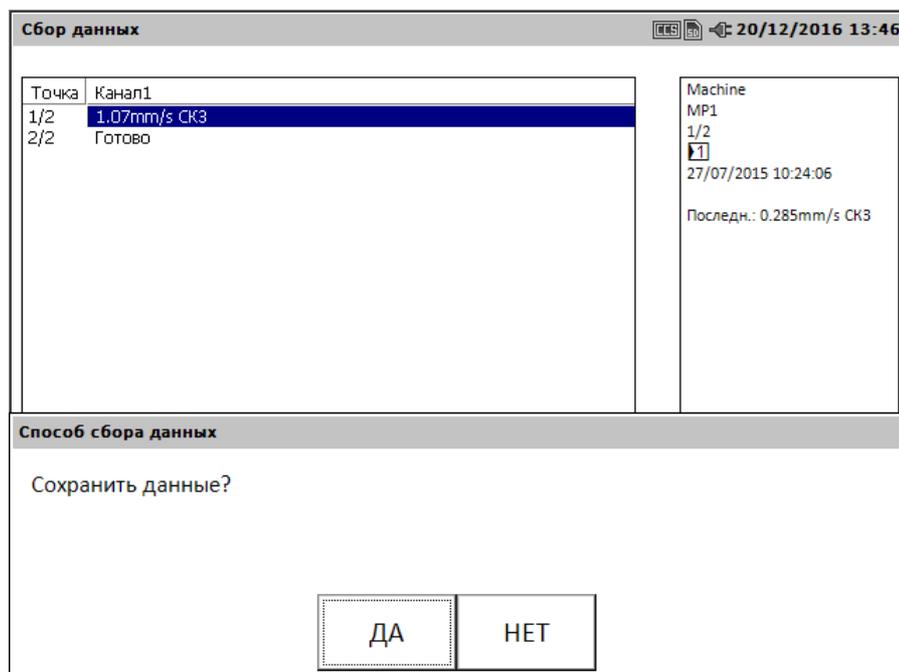


Рис. 26 : Перезапись данных



### 8.6.1 Добавление комментариев при выполнении измерений

К измерению можно по желанию добавить примечания.

- Выбрать точку измерения в пределах маршрута.
- Нажать функциональную клавишу **Notes** (примечания).

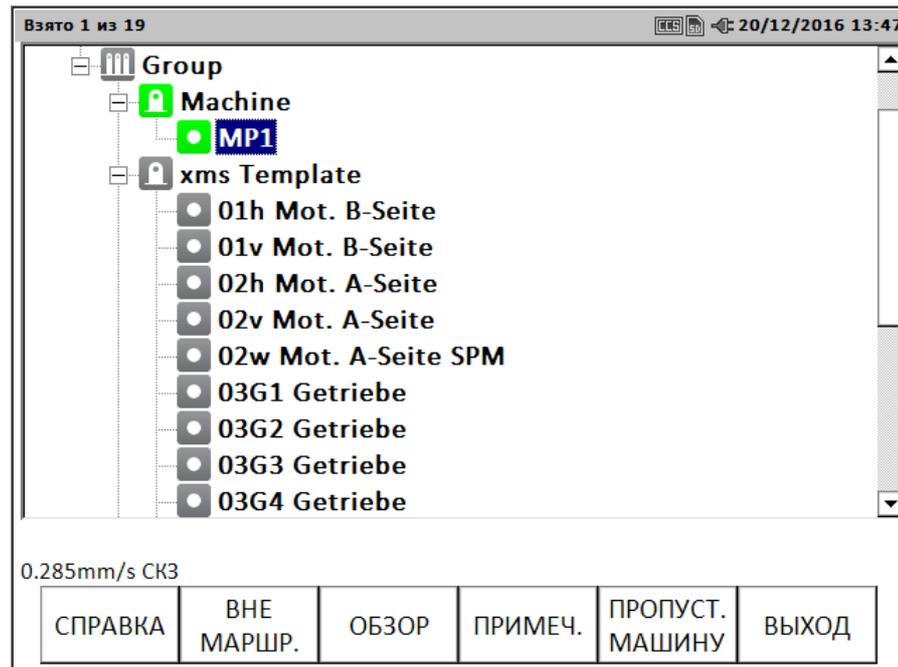


Рис. 27 : Добавление комментариев к измерению

- Выбрать из списка до шести комментариев. Выбрать комментарии клавишами управления курсором (вверх и вниз) и подтвердить выбор нажатием клавиши ВВОД.
- Подтвердить выбор нажатием функциональной клавиши **Continue** (продолжить), чтобы одобрить и подтвердить комментарии и вернуться к предыдущему экрану.



Пиктограмма точки измерения будет сопровождаться текстом примечания.

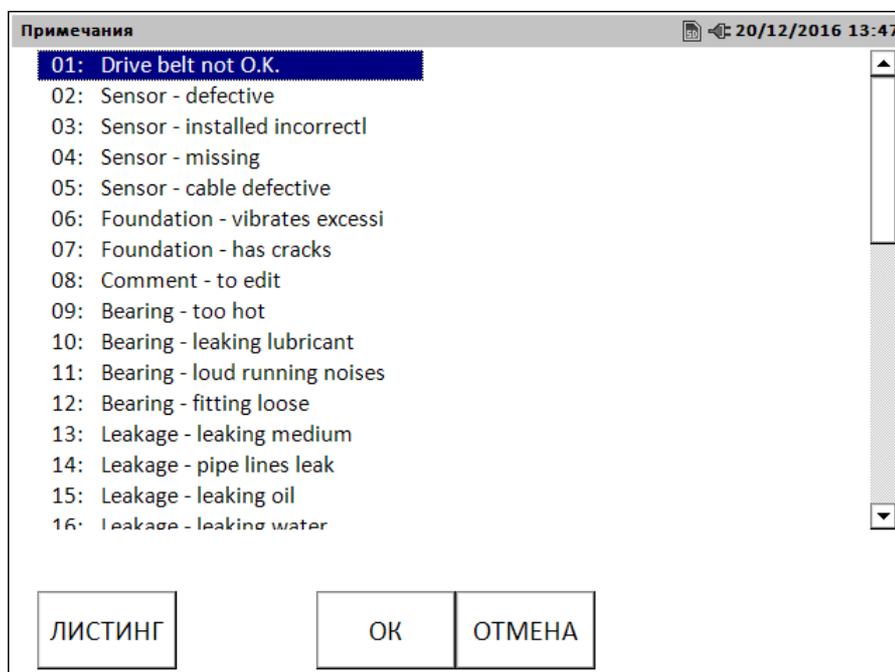


Рис. 28 : Добавление комментария — подтверждение

### Функциональные клавиши

**Sort** (сортировать) — комментарии в списке можно **сортировать** в алфавитном порядке.

**OK** (подтверждение) — подтверждение выделенных комментариев.

**Cancel** (отмена) — отмена добавления комментария.

## 8.7 Отображение накопленных данных

Уже собранные результаты измерений могут быть отображены на VP-80.

Выделить точку измерения, результаты измерений для которой требуется просмотреть, и нажать функциональную клавишу **Open** (открыть).

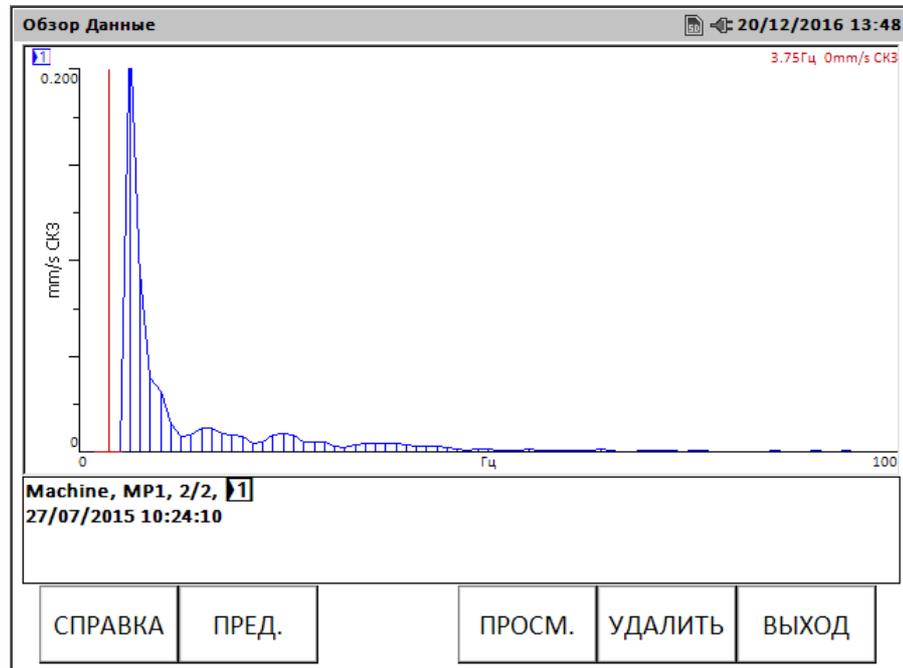


Рис. 29 : Отображение результатов измерений

### Функциональные клавиши

**Previous** (предыдущий) — отображается **результат предыдущего измерения** точки, если в программном обеспечении Report & Route Manager для точки измерения было определено несколько измерительных задач (максимум 12).

**Next** (следующий) — отображается **результат следующего измерения** точки, если в программном обеспечении Report & Route Manager для точки измерения было определено несколько измерительных задач (максимум 12).

**Display Config** (Параметры отображения) — будут показаны доступные параметры отображения для отображенного измерения.

**Delete** (удалить) — данные измерения для текущей точки будут удалены из измерительного прибора (устройства). После этого точка измерения будет вести себя так, как если бы она никогда не измерялась на этом измерительном приборе (устройстве).



**Exit** (выход) — этой командой отменяется отображение результата измерений и производится возврат пользователя к иерархическому представлению.

### Параметры отображения

При нажатии функциональной клавиши **Display Config** (настройка отображения) открывается диалоговое окно, касающееся отображения результатов измерений.

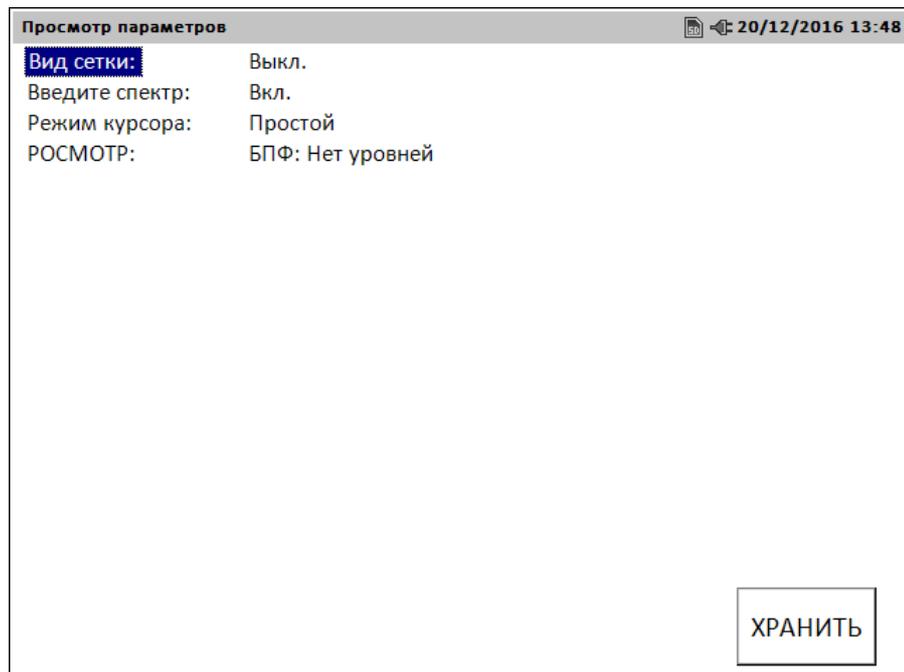


Рис. 30 : Параметры отображения результатов измерений

**Grid Display** (отображение сетки) — при отображении спектра можно включить **On** или выключить **Off** видимость сетки.

**Fill spectrum** (заполнение спектра) — для увеличения оптического контраста включается **On** или выключается **Off** функция заполнения области позади контура спектра.

**Cursor Mode** (тип курсора) — для выбора доступны три типа курсора: **Simple** (простой), **Harmonic Cursor** (курсор гармоник) и **Fixed Harmonic Markers** (фиксированные маркеры гармоник).

**Simple** (простой) — не курсор гармоник.



**Harmonic Cursor** (курсор гармоник) — гармонические колебания в текущей позиции курсора отображаются на экране. Спектральный курсор служит в качестве основного и его позиция изменяется клавишами со стрелками влево и вправо.

**Fixed Harmonic Markers** (фиксированные маркеры гармоник) — гармонические колебания фиксируются в текущей позиции курсора, после курсор может перемещаться независимо.

**F-band Alarms** (сигнализация F-диапазона) — здесь может быть определено, когда будут отображаться определенные для диапазона пределы сигнализации.

**On** (включено) — предел или порог сигнализации для диапазона постоянно отображается.

**Off** (выключено) — предел или порог сигнализации для диапазона не отображается.

**Alarm** (сигнал тревоги) — предел или порог сигнализации для диапазона отображается только в случае выхода за установленный предел.

**View** (вид) — предлагаются дополнительные параметры отображения, которые соответствуют отображаемому типу данных.

**Continue** (продолжить) — при нажатии данной функциональной клавиши производится возврат к предыдущему отображению. Применяются текущие настройки.

### **Параметры обработки изображений для результатов измерений**

При отображении результатов измерений в точке измерения (спектр, например) масштаб отображения может изменяться. Доступны указанные ниже функции.

**Graphic Scale Adjustment of the Y-axis** (изменение графического масштаба по оси Y) — для изменения графического масштаба по оси Y могут использоваться клавиши со стрелками вверх и вниз.

**Up Arrow** (стрелка вверх) — уменьшение величины графического масштаба по оси Y на половину от текущего значения.



**Down Arrow** (стрелка вниз) — увеличение в два раза величины графического масштаба по оси Y.

**Display Expansion** (расширение отображения — клавиша «+/-») — данной функцией производится увеличение или уменьшение области отображения диапазона частот. Это производится в горизонтальном направлении относительно позиции курсора и показывает особенности, которые могли бы быть скрыты без изменения режима отображения или из-за разрешающей способности.

При отображении спектра нажать клавишу «+/-» на клавиатуре. Параметр для Fmax спектра раскрывается и спектр преобразуется в новый Fmax. Повторить эту процедуру для продолжения расширения до максимального разрешения (основывается на числе линий разрешения спектра), после чего функция изменяется на сжатие.

## 8.8 Конфигурация маршрута

Эти параметры относятся ко всему маршруту измерений на устройстве. Они могут быть в любое время изменены с немедленным вступлением в силу, поэтому специальные условия для отдельных точек измерения могут быть достигнуты при первом изменении и последующем сбросе.

### **Frequency unit (единицы измерения частоты):**

определяются единицы измерения для отображения частоты на устройстве.

- **Hz (Гц):** отображение производится в герцах.
- **RPM (об/мин):** отображение производится в оборотах в минуту.
- **Multiples (множители):** отображение производится в виде множителей частоты вращения двигателя.

### **Display updating (обновление изображения на экране):**

определяется, как часто производится обновление изображения на экране при выполнении измерений.

Доступен выбор между **once (однократно)**, **multiple times (несколько раз)**, **continuous (непрерывно)**.

**Autosaving (автоматическое сохранение):**

определяется, должно ли измерение прекращаться нажатием пользователем клавиши ВВОД или должно прекращаться устройством автоматически.

Результаты сохраняются непосредственно после завершения измерения.

- **Off (выключено):** момент прекращения измерения определяется пользователем.
- **On (включено):** момент прекращения измерения определяется устройством.  
Критерий окончания заключается в том, чтобы значение измерения находилось в пределах предопределенного допуска, в сравнении с соответствующим предшествующим измерением, в течение предопределенного интервала времени.

**Time (время):** используются для параметризации функции «Autosaving» (автоматическое сохранение).

**Percent (процент):** используются для параметризации функции «Autosaving» (автоматическое сохранение).

**Auto-Advance (автоматический переход):** важно для определения, должен ли сбор значений измерений быть остановлен автоматически и данные должны сохраняться без отображения, или измерение останавливается пользователем и данные перед сохранением отображаются. Доступен выбор между **Off** (выключено) и **On** (включено).

**Machine speed (скорость машины):** данный параметр влияет на качество результатов измерений на малооборотных машинах.

**Normal (нормальная):** рекомендуется для машин с частотой вращения свыше 600 об/мин.

**Slow (низкая):** рекомендуется для машин с частотой вращения ниже 600 об/мин.

**Auto (авто):** основано на скорости (вращения) машины, которая была предопределена ReO при конфигурации маршрута.



**Settling delay (задержка установления):** задается время задержки перед выполнением измерения (0—20 с) для выхода из переходных режимов, например.

**Display multi-measurements (отображение разнообразных измерений):** определяется, какие именно измерения должны быть отображены, а какие должны выполняться без явного останова и, поэтому, не будут отображаться. Доступен выбор между **first** (первое), **last** (последнее), **all** (все) или **none** (никакое).



## 9 Модули Analyzer и Balancer

### 9.1 Общие положения

Следующие таблицы позволят понять и задать опции и параметры настройки для отдельных модулей.

Варианты настройки и пояснения даны для каждого параметра. Доступ к параметрам настройки модуля может быть получен нажатием программной клавиши SETUP (настройка) или *красной кнопки*.



---

#### Примечание

Описанные ниже настройки также производятся в *System Setup* (настройка системы) и *Sensor Setup* (настройка датчиков).



---

#### Примечание

Параметры, которые могут рассматриваться как стандарт, отображаются в таблице полужирным шрифтом. Функциональная клавиша EXPAND (развернуть) еще не активизирована здесь.

Все остальные параметры перечислены сразу после нее. Это зависит от определенных настроек.

Функциональная клавиша EXPAND (развернуть) здесь уже активизирована.

---

### 9.2 Важные примечания относительно модулей

#### 9.2.1 Измерения виброускорения и виброперемещения

В случае измерения ускорения и последующем однократном интегрировании измерительного сигнала для виброскорости или двойном интегрировании для виброперемещения следует обратить внимание на отношение сигнала к шуму, если заданные в настройках параметры для граничных частот фильтра верхних частот ниже 10 Гц. В этих случаях фоновый шум устройства вместе с шумовыми составляющими измерительной цепи может, например, привести к виброперемещению с порядком величины примерно 50—100 мкм или больше.



Кроме того, подобное поведение все чаще происходит при граничных частотах фильтра верхних частот ниже выбранных. Для получения надежных результатов измерений должно применяться достаточно высокое отношение сигнала к шуму.

В нижеследующей таблице приводятся порядок величин шума в зависимости от частоты фильтра верхних частот (ФВЧ). Обозначения в верхней строке относятся к однократному или двойному интегрированию, включая обнаружение сигнала.

| ФВЧ<br>Гц | мм/с<br>СКВ | мм/с<br>пик | мм/с<br>размах | мкм<br>СКВ | мкм<br>пик | мкм<br>размах |
|-----------|-------------|-------------|----------------|------------|------------|---------------|
| 0,18      | 2           | 3           | 5              | 800        | 1000       | 1200          |
| 0,36      | 1           | 2,5         | 5              | 500        | 500        | 1000          |
| 1         | 0,5         | 2           | 4              | 150        | 300        | 400           |
| 2         | 0,5         | 1,5         | 3              | 100        | 150        | 200           |
| 3         | 0,5         | 1,5         | 3              | 50         | 50         | 100           |

### 9.2.2 Модуль FFT-Analyzer (БПФ-анализатор)

Отображенная в анализаторе суммарная вибрация основана на пересчитанном спектре и не отвечает заданной точности. Для точного измерения суммарной вибрации должен использоваться модуль Overalls (суммарная вибрация).

### 9.2.3 Модуль Balancer (балансировка)

Для правильного расчета угла установки уравновешивающих грузов необходимо иметь в виду, что отсчет ведется против направления вращения ротора (вала). Если смотреть на вращающийся вал (поперечное сечение) с направлением вращения по часовой стрелке, компоненты 1, 2, 3 и т. д. отсчитываются против часовой стрелки.

**Примечание**

Рекомендуется не прекращать подачу тока (не останавливать машину), пока результат измерения уровней вибрации (амплитуда и фаза) не станет относительно устойчивым и стабильным. Полезно, по опыту, использовать функциональную клавишу AVERAGE (среднее значение), чтобы было активировано усреднение.

**9.2.4 Модуль Time Signal (сигнал времени)****Отображение**

Модулем Time Signal (сигнал времени) при выполнении измерений используется специальная процедура. В первом шаге отображается динамический просмотр существующего сигнала времени, включая смещение. При запуске измерения отображение сигнала «замораживается», но фактическое измерение продолжается в фоновом режиме до завершения измерения.

**Триггерный уровень**

При определении триггерного уровня для измерительного сигнала необходимо принять к сведению, что амплитуда измерительного сигнала не используется в качестве триггерного уровня, используется только для вычисления суммарной вибрации (показана в правой верхней части дисплея).

**9.2.5 Отслеживание**

Скорости запуска и останова получены формированием среднего значения из зарегистрированных блоков временных данных. Это может означать, что масштабирование по оси X не соответствует заданным в настройках скоростям запуска и останова.



В модуле отслеживания обнаружение точки срабатывания всегда основывается на положительном (увеличение) уклоне триггера +ve сигнала запуска. Соответствующие значения параметров в настройках системы игнорируются.

После постобработки измеренного сигнала времени фазировка в начале полосы частот четко не определена. Это зависит от скорости запуска измерения и от заданной прецезионности (частота выборки) в настройках измерения. Однако относительное направление фазы измерения определено корректно в отношении механических свойств основного применения системы. Это относительное направление фазы позволяет определить наличие резонанса.



## 9.3 Суммарная вибрация

| Параметр   | Параметр настройки                          | Пояснение параметра  |
|--|---|--|
| <b>Input channels</b><br>(входные каналы)          | CH1 (CH2, CH3, CH4)                         | Определение номеров входных каналов.   |
| <b>Sensor</b><br>(датчик)                          | Датчики B&K Vibro; процесс; переменная      | Тип датчика  |
| <u>Выбор</u><br>в « <i>Sensor</i> »<br>(датчик)    | Датчики B&K Vibro, например ASx-06x/...     | Н/П  |
| <b>Sensor units</b><br>(единицы измерения датчика) | g, например                                 | Единица измерения датчика  |
| <b>Sensitivity</b><br>(чувствительность)           | Например 100 (мВ/единица измерения датчика) | Чувствительность на единицу измерения датчика.   |
| <b>CCS Power</b><br>(питание СИТ)                  | Включено или выключено                      | Стабилизированный источник тока. В зависимости от выбора в « <i>Sensor</i> » (датчик). |
| <u>Variable</u><br>(переменная)                    | Переменная                                  | Н/П  |
| Sensor Units<br>(единицы измерения датчика)        | Н/П   | См. выше   |
| Чувствительность (чувствительность)                | Н/П   | См. выше   |



| Параметр                                    | Параметр настройки  | Пояснение параметра  |
|---|---|--|
| CCS Power<br>(питание СИТ)                  | Н/П   | См. выше   |
| <u>Process</u><br>(процесс)                 | Процесс   | Н/П  |
| Sensor Units<br>(единицы измерения датчика) | Н/П   | См. выше   |
| Чувствительность (чувствительность)         | Н/П   | См. выше   |
| Offset<br>(смещение)                        | Н/П (мВ)  | Смещение датчика: смещение определяется по следующей формуле: Сигнал_Выкл = смещение сигнала   |
| Input range<br>(диапазон ввода)             | Автоматическое масштабирование; максимум; единицы измерения датчика | Зависит от параметров в настройках системы, появляется только в случае выбора <i>Sensor Units</i> (единицы измерения датчика). Automatic Scaling (автоматическое масштабирование) должно быть задано по умолчанию. |
| Overall [A]<br>(суммарная вибрация [A])     | Активный  | Состояние канала А для измерения суммарной вибрации.   |



| Параметр   | Параметр настройки                                    | Пояснение параметра  |
|--|---|--|
| Unit [A]<br>(единица измерения [A])              | g; м/с <sup>2</sup> ; мм/с;<br>мкм                    | Единицы отображения для канала А   |
| Detection [A]<br>(обнаружение [A])               | СКВ; пик;<br>размах; рс; ррс;<br>ПУЧНОСТЬ [A]/<br>[B] | Обнаружение сигнала суммарной вибрации для канала А.   |
| High-pass [A]<br>(верхняя граничная частота [A]) | Например 10 Гц  | Верхняя граничная частота для канала А (диапазон зависит от настроек входного канала).   |
| Low-pass [A]<br>(нижняя граничная частота [A])   | Например 1000 Гц                                      | Нижняя граничная частота для канала А (диапазон зависит от настроек входного канала).  |
| Overall [B]<br>(суммарная вибрация [B])          | Активный;<br>неактивный                               | Состояние канала В для измерения суммарной вибрации.   |
| Unit [B]<br>(единица измерения [B])              | g; м/с <sup>2</sup> ; мм/с;<br>мкм; ЕСUp;<br>BCUp     | Единицы отображения для канала В (диапазон зависит от настроек входного канала и датчиков, а также от взаимодействия с каналом А). |
| Detection [B]<br>(обнаружение [B])               | СКВ; пик;<br>размах; рс; ррс                          | Обнаружение сигнала суммарной вибрации для канала В.   |



| Параметр  | Параметр настройки     | Пояснение параметра  |
|---|------------------------|--|
| High-pass [В]<br>(верхняя граничная частота [В])    | Например 10 Гц         | Верхняя граничная частота для канала В (диапазон зависит от настроек входного канала). |
| Low-pass [В]<br>(нижняя граничная частота [В])      | Например 1000 Гц       | Нижняя граничная частота для канала В (диапазон зависит от настроек входного канала).  |
| Max X/Y (макс. X/Y)                                 | Включено или выключено | Сбор макс. X/Y. (Зависит от входных каналов).  |
| <b>Record Mode (режим записи)</b>                   | Неактивен; f(n); f(t)  | Активизация измерения суммарной вибрации относительно скорости f(n) или времени f(t)   |
| Record Mode (режим записи) > active (активный) f(n) | Н/П                    |  |
| Direction (направление)                             | Выбег; разгон; вручную | Изменение состояния машины   |
| Minimal Speed (минимальная скорость)                | Например 600 об/мин    | Определение сбора данных от и до частоты вращения...                                   |
| Maximal Speed (максимальная скорость)               | Например 1500 об/мин   | Определение сбора данных от и до частоты вращения...                                   |
| Record Mode (режим записи) > active (активный) f(t) | Н/П                    |  |



| Параметр                                 | Параметр настройки | Пояснение параметра                  |
|--|--------------------|--------------------------------------|
| Time Unit<br>(единица измерения времени) | с; мин; час        | Единицы для измерения                |
| Record Time<br>(зарегистрировать время)  | Например 5 мин     | Период регистрации.                  |
| Time Interval<br>(интервал времени)      | Например 1 с       | Интервал времени регистрация данных. |

Табл. 10 Параметры настройки для суммарной вибрации



## 9.4 FFT-Analyzer (БПФ-анализатор)

| Параметр   | Параметр настройки  | Пояснение параметра   |
|--|---|---|
| <b>Input Channels</b><br>(входные каналы)          | CH1 (CH2, CH3, CH4)   | Определение номеров входных каналов.  |
| <b>Sensor</b><br>(датчик)                          | Датчики B&K Vibro;<br>переменная  | Тип датчика   |
| <b>Sensor Units</b><br>(единицы измерения датчика) | g, например   | Единица измерения датчика   |
| <b>Sensitivity</b><br>(чувствительность)           | Например 100<br>(мВ/единица измерения датчика)  | Чувствительность на единицу измерения датчика.  |
| <b>CCS Power</b><br>(питание СИТ)                  | Включено или выключено  | Стабилизированный источник тока. Зависит от выбора в «Sensor» (датчик).   |
| <b>Display Format</b> (формат отображения)         | Спектр; время;<br>спектр+время;<br>спектр+фаза;<br>спектр+перекрестная фазовая модуляция;<br>орбита | Отображаемый при измерении анализ Спектр с перекрестной фазовой модуляцией и орбита доступны для 2 входных каналов. |



| Параметр  | Параметр настройки   | Пояснение параметра   |
|---|--|---|
| <b>Units (единицы измерения вибровозбудителя)</b> | g; м/с <sup>2</sup> ; мм/с;<br>мкм;<br>огibaющая<br>SED;<br>огibaющая<br>BCS | Единица отображения. Также доступно до двух входных каналов для спектра огibaющей SED и BCS с соответствующими единицами измерения ECU и BCU. |
| SED Band (диапазон SED)                           | Например 1—10 кГц  | Появляется только если в <i>Units</i> (единицы) был выбран спектр огibaющей.  |
| <b>Frequency Type (тип частоты)</b>               | Гц; об/мин;<br>порядки   | Надпись или единица для оси X.  |
| <b>High-pass (верхняя граничная частота)</b>      | Например 10 Гц   | Верхняя граничная частота (диапазон зависит от настроек входного канала).   |
| <b>Low-Pass (нижняя граничная частота)</b>        | Например 1000 Гц   | Нижняя граничная частота (диапазон зависит от настроек входного канала).  |
| Low-Pass FFT (нижняя граничная частота БПФ)       | Например 1000 Гц   | Зависит от выбора SED или BCS в Unit (единица измерения).   |
| <b>Y-axis (ось Y)</b>                             | Линейный;<br>логарифмический;<br>дБ  | Масштабирование по оси Y.   |



| Параметр                                       | Параметр настройки   | Пояснение параметра   |
|--|--|---|
| Input Range<br>(диапазон ввода)                | Автоматическое масштабирование;<br>максимум; единицы измерения датчика     | Зависит от параметров в настройках системы, появляется только в случае выбора <i>Sensor Units</i> (единицы измерения датчика). <i>Automatic Scaling</i> (автоматическое масштабирование) должно быть задано по умолчанию. |
| dB Reference<br>(опорное дБ значение)          | Любое  | Опорное значение для расположения диапазона дБ по оси Y. Зависит от настройки для оси Y.  |
| dB Ref Units<br>(единицы опорного дБ значения) | мкм; $10^3$ мкм;<br>$10^6$ мкм   | Масштабирование диапазона дБ по оси Y. Зависит от настройки для оси Y.  |
| <b>Detection</b><br>(обнаружение)              | СКВ; пик;<br>размах; pс; ppc   | Обнаружение сигнала.  |
| <b>Lines</b> (линии)                           | От 100 до<br>25 600  | Разрешение спектральных линий БПФ.  |
| <b>Avg. Type</b><br>(тип осреднения)           | СКВ;<br>экспонента;<br>фиксация пиковых значений;<br>синхронизация времени | Тип осреднения (зависит от активации скорости в настройках системы).  |



| Параметр                                   | Параметр настройки   | Пояснение параметра  |
|--|--|--|
| <b>Num. Averages</b><br>(число осреднений) | От 1 до 255  | Число осреднений.  |
| <b>Overlap</b><br>(перекрытие)             | От 0 до 99 %   | Перекрытие при правке или расчете БПФ. Целесообразно увеличить перекрытие при низких частотах, но по мере увеличения перекрытия подобие вычисленных в БПФ средних значений также увеличивается. В качестве ориентировочного значения перекрытие 50 % выгодно ниже 2 кГц. |
| <b>Window</b><br>(окно)                    | Ханнинга;<br>Хэмминга;<br>с плоской вершиной;<br>прямоугольное | Использование окон или тип окна для БПФ.   |

Табл. 11 Параметры настройки БПФ-анализатора



## 9.5 Балансировка

| Параметр                                   | Параметр настройки   | Пояснение параметра  |
|--|--|--|
| Plane Setup (настройки плоскости)          | Одна плоскость (A=CH1); две плоскости (A=CH1 и B=CH2); две плоскости (A и B=CH1) | Выбор плоскостей коррекции для балансировки. Двухплоскостная балансировка может также быть выполнена с датчиком. |
| Sensor (датчик)                            | Датчики B&K Vibro; переменная  | Тип датчика  |
| Sensor Units (единицы измерения датчика)   | g, например  | Единица измерения датчика  |
| Sensitivity (чувствительность)             | Например 100 (мВ/единица измерения датчика)                                      | Чувствительность на единицу измерения датчика.   |
| CCS Power (питание СИТ)                    | Включено или выключено   | Стабилизированный источник тока. Зависит от выбора в Sensor (датчик).  |
| Units (единицы измерения вибровозбудителя) | g; м/с <sup>2</sup> ; мм/с; мкм  | Единица отображения.   |
| Detection (обнаружение)                    | СКВ; рс; ррс   | Обнаружение сигнала.   |
| Weight Units (единицы массы)               | г; кг; %   | Добавление или удаление единиц массы.  |



| Параметр                                       | Параметр настройки  | Пояснение параметра  |
|--|---|--|
| <b>Length Units</b><br>(единицы длины)         | мм; см; м; EU   | Единицы длины  |
| <b>Trigger</b><br>(триггер)                    | Автоматически;<br>ручной;<br>визуальный<br>(триггерный уровень может отображаться визуально для помощи при определении порога триггера) | Тип запуска  |
| Trigger Slope<br>(полярность сигнала триггера) | -ve; +ve  | Полярность сигнала триггера — спадающий фронт (минус), нарастающий фронт (плюс).   |
| Trigger Level<br>(триггерный уровень)          | Например 2 В  | Триггерный уровень, при котором производится запуск.   |
| <b>Vib. Threshold</b><br>(порог вибрации)      | Например 8 мм/с   | Предел нормального диапазона значений вибрации который отображается на гистограмме и диаграммах в полярных координатах. Если значение превышено, гистограмма или векторные стрелки отобразятся красным цветом. |



| Параметр                                       | Параметр настройки  | Пояснение параметра  |
|--|---|--|
| <b>Solution (решение)</b>                      | Стандарт;<br>одно- и двух-<br>плоскостная<br>с прогнози-<br>рованием  | Стандартная<br>балансировка или<br>одно-<br>и двухплоскостная<br>с прогнозированием<br>позволяет решить две<br>проблемы,<br>возникающие при<br>балансировке. |
| A)   | <b>Одноплоскостная балансировка<br/>с измерением на обоих<br/>подшипниках.</b><br>В процессе балансировки<br>корректирующая масса плоскости А<br>вычисляется после первого пуска<br>и пробного пуска А. Остаточный<br>дисбаланс в плоскости 1 и плоскости 2<br>прогнозируется VIBROPORT 80.   |  |
| B)   | <b>Двухплоскостная балансировка<br/>с прогнозированием.</b><br>В процессе балансировки<br>корректирующая масса плоскости А<br>вычисляется после первого пуска<br>и пробного пуска А. Остаточный<br>дисбаланс в плоскости 1 и плоскости 2<br>прогнозируется VIBROPORT 80. Если<br>прогнозируемый остаточный дисбаланс<br>приемлем, пробный пуск В может не<br>производиться.<br>Если прогнозируемый остаточный<br>дисбаланс не приемлем, процесс<br>балансировки может быть продолжен<br>выполнением пробного пуска В. |  |
| <b>Correction<br/>type (тип<br/>коррекции)</b> | Полярная коррекция; фиксированное<br>местоположение; корректирующая<br>масса  |  |



| Параметр                           | Параметр настройки  | Пояснение параметра   |
|------------------------------------|---|---|
| A)                                 | <b>Полярная коррекция</b><br>При полярной коррекции корректирующая масса и место ее расположения выбираются свободно.   |   |
| B)                                 | <b>Коррекция компонента</b><br>При коррекции компонента можно выбрать от 3 до 99 фиксированных местоположений (как, например, лопасти вентилятора, равноудаленные отверстия по окружности ротора). Тестовая масса крепится в фиксированном местоположении для пробного пуска. VIBROPORT 80 производит вычисление корректирующих масс для двух (соседних) позиций компонентов. |   |
| C)                                 | <b>Fixed weight correction (фиксированная корректирующая масса)</b><br>Вес фиксированной корректирующей массы задан заранее. Фиксированная масса для пробного пуска крепится в любом местоположении. VIBROPORT 80 производит вычисление двух позиций для идентичных корректирующих масс.  |   |
| Num Components (число компонентов) | Например 5  | Зависит от того, был ли компонент выбран в Correction Type (тип коррекции).             |
| Fixed Weight (фиксированная масса) | Например 100 г  | Зависит от того, была ли фиксированная масса выбрана в Correction Type (тип коррекции). |

Табл. 12 Параметры настройки балансирующего модуля



## 9.6 Отслеживание

| Параметр   | Параметр настройки                             | Пояснение параметра  |
|--|--|--|
| <b>Input Channels</b><br>(входные каналы)          | CH1 (CH2 и CH3)                                | Определение номеров входных каналов.   |
| <b>Sensor</b><br>(датчик)                          | Датчики B&K Vibro;<br>переменная               | Тип датчика  |
| <b>Sensor Units</b><br>(единицы измерения датчика) | g, например                                    | Единица измерения датчика  |
| <b>Sensitivity</b><br>(чувствительность)           | Например 100<br>(мВ/единица измерения датчика) | Чувствительность на единицу измерения датчика.                                   |
| <b>CCS Supply</b><br>(питание СИТ)                 | Включено или выключено                         | Стабилизированный источник тока. Зависит от выбора в <i>Sensor</i> (датчик).     |
| <b>Input Range</b><br>(чувств. диапазона ввода)    | Например 1 g                                   | Диапазон измерения входного сигнала. Зависит от выбора в <i>Sensor</i> (датчик). |



| Параметр                          | Параметр настройки  | Пояснение параметра   |
|-----------------------------------|---|---|
| <b>Precision (прецизионность)</b> | Низкая (более быстрая обработка);<br>нормальная;<br>высокая (более медленная обработка);<br>очень высокая (медленная обработка) | Прецизионность и разрешение записанных данных измерения. Можно выбрать или низкое разрешение (Low), при этом постобработка будет очень быстрой, или высокое разрешение (Very high), при этом постобработка будет более продолжительной. Частота дискретизации определяется непосредственно по разнице разрешений. |
| <b>Record Mode (режим записи)</b> | Выбег; разгон; вручную  | Можно выбрать между разгоном и выбегом. В ручном режиме данные регистрируются независимо от скорости, что может использоваться в случае недоступности сигнала скорости.   |
| <b>Pulses/Rev (импульсы/об.)</b>  | От 1 до 1000  | Определяется количество импульсов за один оборот при ожидаемой выходной скорости. Например, должно быть принято 4 импульса, если на роторе установлено 4 маркера (через каждые 90°).  |



| Параметр   | Параметр настройки                    | Пояснение параметра   |
|--|---------------------------------------|---|
| <b>Start Speed(RPM)</b><br>(частота вращения запуска в об/мин) | Например<br>600 об/мин                | Определение сбора данных при частоте вращения...  |
| <b>Stop Speed(RPM)</b><br>(частота вращения останова в об/мин) | Например<br>1500 об/мин               | Определение сбора данных при частоте вращения...  |
| <b>Save To</b><br>(сохранить на)                               | Внутренняя память или SD-карта памяти | Выбор места хранения данных измерения. Здесь рекомендуется указать SD-карту памяти, поскольку записанные в модуле отслеживания файлы *.wav имеют большой размер файла и объем данных. Параметр <i>Max Acq Time (sec)</i> (макс. время сбора, с) предназначен для помощи пользователю, в зависимости от выбранного носителя. |



| Параметр  | Параметр настройки | Пояснение параметра  |
|---|--------------------|--|
| <b>Max. Acq Time (s)<br/>(макс. время сбора, с)</b> | Любое              | Определяется максимально допустимое время для сбора данных в секундах. Предназначен для отображения максимально возможного времени записи, в зависимости от выбранного носителя данных. Чем это время меньше, тем больше заполнена память. |

Табл. 13 Параметры настройки отслеживающего модуля



## 9.6.1 Отслеживание — настройка обработки сигнала

| Параметр  | Параметр настройки       | Пояснение параметра  |
|---|--------------------------|--|
| <b>Channels</b><br>(каналы)   | CH1; CH2; CH3            | Канал, используемый для вычислений.  |
| <b>Start Speed(RPM)</b><br>(частота вращения запуска в об/мин)      | Например 600 об/мин      | Определение сбора данных при частоте вращения...   |
| <b>Stop Speed(RPM)</b><br>(частота вращения останова в об/мин)      | Например 1,500 об/мин    | Определение сбора данных при частоте вращения...   |
| <b>Spacing</b><br>(интервал)  | Например $\Delta$ об/мин | Тип дельта или интервал по оси X.  |
| <b>Speed Interval (RPM)</b><br>(интервал скорости вращения, об/мин) | Например 10              | Значение интервала скорости вращения.  |
| <b>Time Interval (s)</b><br>(интервал времени, с)                   | Например 1               | Значение интервала времени.  |
| <b>Display Units</b><br>(единицы отображения)                       | g, например              | Единица отображения после расчета, при необходимости во время вычисления выполняется интеграция. |
| <b>LF Cutoff (НЧ среза)</b>   | Включено или выключено   | Фильтр низкочастотных помех.   |
| <b>Detection</b><br>(обнаружение)                                   | СКВ; рс; ррс             | Обнаружение сигнала или суммарной вибрации.  |



| <b>Параметр</b>                                   | <b>Параметр настройки</b> | <b>Пояснение параметра</b>  |
|---|---------------------------|---|
| <b>Y-axis (ось Y)</b>                             | Линейное; логарифмическое | Масштабирование по оси Y.   |
| <b>Show Overall (показать суммарную вибрацию)</b> | Включено или выключено    | В дополнение к отображению линий порядков может быть отображена суммарная вибрация. |
| <b>Num Traces (число трассировок)</b>             | 1; 2; 3 (4)               | Количество вычисленных порядков.  |
| <b>Order #1 (#2,#3,#4) (порядок № 1, 2, 3, 4)</b> | Например 4                | Вычисленные порядки.  |

Табл. 14 Параметры настройки для отслеживания перед началом вычислений



## 9.7 Передаточная функция

| Параметр  | Параметр настройки                          | Пояснение параметра  |
|---|---|--|
| <b>Input channel</b><br>(входной канал)         | CH1 (CH2 и CH3)                             | Определение номеров входных каналов.   |
| <b>Excitation Mode</b> (режим возбуждения)      | Вибровозбудитель, непрерывный               | Вибровозбудитель используется для измерения передаточной функции. Непрерывный для ODS-анализа — инструкции приводятся в руководстве пользователя используемого программного обеспечения ODS (построение рабочих форм колебаний). |
| <b>Sensor</b> (датчик)                          | Датчики B&K Vibro; переменная               | Тип датчика  |
| <b>Sensor Units</b> (единицы измерения датчика) | g, например                                 | Единица измерения датчика  |
| <b>Sensitivity</b> (чувствительность)           | Например 100 (мВ/единица измерения датчика) | Чувствительность на единицу измерения датчика.   |
| <b>CCS Power</b> (питание СИТ)                  | Включено или выключено                      | Стабилизированный источник тока. Зависит от выбора в <i>Sensor</i> (датчик).   |



| Параметр   | Параметр настройки   | Пояснение параметра   |
|--|--|---|
| <b>Res. Input Range</b><br>(чувств. диапазона ввода)     | Автоматически;<br><i>единицы измерения датчика, например 10 г.</i> | Используется входной диапазон датчика (для импульсной характеристики). Если этот параметр установлен на <i>Automatic</i> (автоматически), пользователю выдается запрос на ввод трех ударных импульсов от вибровозбудителя, чтобы включить автоматическое определение диапазона. |
| <b>Hammer Units</b> (единицы измерения вибровозбудителя) | Н; фунты   | Единицы вибровозбудителя, метрические или британские.   |
| <b>H. Sens.</b><br>(чувств. В.)                          | Например 2   | Чувствительность на единицу измерения вибровозбудителя ( <i>мВ/единица измерения вибровозбудителя</i> ).  |
| <b>H. CCS Power</b><br>(питание СИТ В.)                  | Включено или выключено   | Стабилизированный источник тока для ударного вибровозбудителя.  |



| Параметр                         | Параметр настройки  | Пояснение параметра  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>Measurement (измерение)</b>   | Соответствие;<br>жесткость;<br>подвижность;<br>полное сопротивление;<br>ускорение;<br>кажущаяся масса | Определяется тип передаточной функции и тип вывода.<br>В зависимости от датчика все типы передаточной функции отображаются для датчиков ускорения, поскольку с использованием накопления сигнала могут быть определены 4 типа, в случае необходимости. Для датчиков скорости (VS) отображаются 4 типа, поскольку с использованием накопления сигнала могут быть определены 2 типа, в случае необходимости. Для датчиков перемещения отображаются только два типа (жесткость и соответствие). |
| <b>Meas Units (единицы изм.)</b> | Н/мкм; мкм/Н;<br>Н/мм/с; мм/с/Н;<br>Н/м/с <sup>2</sup> ; м/с <sup>2</sup> /Н                          | Определяться в зависимости от параметра <i>Measurement</i> (измерение).  |
| <b>Y-axis (ось Y)</b>            | Линейный;<br>логарифмический;<br>дБ   | Масштабирование по оси Y.  |



| Параметр  | Параметр настройки   | Пояснение параметра  |
|---|--|--|
| <b>Hammer Range</b> (диапазон для вибровозбудителя) | Автоматически; единицы измерения для вибровозбудителя, например 10 Н | Диапазон измерения сигнала вибровозбудителя. В зависимости от выбора в <i>Hammer Units</i> (единицы измерения для вибровозбудителя). |
| <b>Low Pass</b> (нижняя граничная частота)          | 1—20 000 Гц  | Диапазон частот определенной передаточной функции. Время записи изменяется соответственно состоянию в окне.                          |
| <b>Lines</b> (линии)                                | Автоматически; 100—6400  | Разрешающая способность передаточной функции.  |
| <b>Window</b> (окно)                                | Экспоненциальное; прямоугольное                                      | Тип окна для импульсной характеристики БПФ.  |
| <b>Num. of Averages</b> (число осреднений)          | От 1 до 255  | Число осреднений. Это число ударов, которое должно быть выполнено вибровозбудителем.   |



| Параметр   | Параметр настройки        | Пояснение параметра   |
|--|---------------------------|---|
| <b>Ассерт/Reject<br/>(принять или отклонить)</b> | Вручную;<br>автоматически | Можно указать, должны ли измерения приниматься или отклоняться вручную или автоматически. В случае <i>Automatic</i> (автоматически) измерение прерывается, например при двукратном отражении волны.                               |
| <b>Invert Phase<br/>(инвертировать фазу)</b>     | Включено или<br>выключено | Применение 180° фазового сдвига в определенной передаточной функции. Этот параметр рекомендуется в случае необходимости инверсии в соответствующей позиции приложения импульса от вибровозбудителя или в точке измерения датчика. |



| Параметр   | Параметр настройки                    | Пояснение параметра  |
|--|---------------------------------------|--|
| <b>Good Coherence</b><br>(хорошая когерентность) | От 1 до 100 %                         | Настройки порогового значения, при котором передаточная функция отображается красным цветом (плохая когерентность) или зеленым (хорошая когерентность) в соответствии с процентным значением. Когерентностью определяется, насколько линейно или без помех ударный импульс от вибровозбудителя преобразуется в отклик. |
| <b>Save To</b><br>(сохранить на)                 | Внутренняя память или SD-карта памяти | Выбор места хранения данных измерения.   |
| <b>Posn. Autoincr</b><br>(автоприращение)        | Включено или выключено                | Включает автоматическое присвоение имени файла при сохранении данных измерений — 0001.csv, 0002.csv, и т. д.   |
| Start Index<br>*.csv<br>(начальный индекс)       | 1, 2, 3, и т. д.                      | Номер начального индекса, с которого начинается присвоение имен файлам.  |

Табл. 15 Параметры настройки передаточной функции



## 9.8 Time Signal (сигнал времени)

| Параметр   | Параметр настройки                                  | Пояснение параметра  |
|--|---|--|
| <b>Input Channels</b><br>(входные каналы)          | CH1—CH4 или CH1—CH3 с датчиком скорости (вращения). | Определение количества входных каналов, с или без датчика скорости (вращения).   |
| <b>Sensor</b><br>(датчик)                          | Датчики B&K Vibro; переменная                       | Тип датчика  |
| <b>Sensor Units</b><br>(единицы измерения датчика) | g, например   | Единица измерения датчика  |
| <b>Sensitivity</b><br>(чувствительность)           | Например 100 (мВ/единица измерения датчика)         | Чувствительность на единицу измерения датчика.                                   |
| <b>CCS Power</b><br>(питание СИТ)                  | Включено или выключено                              | Стабилизированный источник тока. Зависит от выбора в <i>Sensor</i> (датчик).     |
| <b>Input Range</b><br>(чувств. диапазона ввода)    | Например 1 g  | Диапазон измерения входного сигнала. Зависит от выбора в <i>Sensor</i> (датчик). |
| <b>Low-Pass</b><br>(нижняя граничная частота)      | 1—20 000 Гц   | Фильтрация нижних частот зарегистрированного сигнала времени.                    |

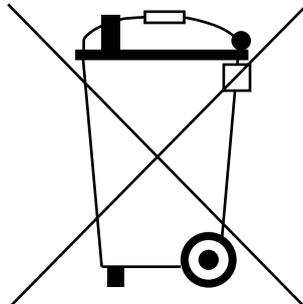


| Параметр                        | Параметр настройки                     | Пояснение параметра   |
|---------------------------------|--|---|
| Save To (сохранить на)          | Внутренняя память или SD-карта памяти. | Выбор места хранения данных измерения. Здесь рекомендуется указать SD-карту памяти, поскольку записанные в модуле отслеживания файлы *.wav имеют большой размер файла и объем данных.     |
| Rec. Time (s) (время записи, с) | Любое                                  | Определяется время записи для сбора данных.   |
| Rec. Mode (режим записи)        | Вручную; уровень КАН.1; тахометр       | Определяется должна ли регистрация данных включаться вручную или по пороговому значению триггера. В качестве данного триггера может быть сигнал скорости (тахометр) или уровень канала 1. |
| Trig. Level (триг. уровень)     | Например 1 g                           | В зависимости от <i>Sensor Units</i> (единицы измерения датчика) и <i>Record Mode</i> (режим записи).   |

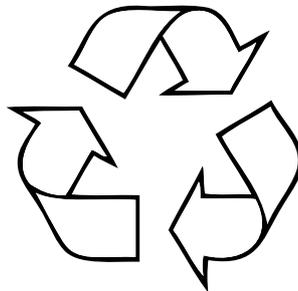
Табл. 16 Параметры настройки сигнала времени



## 10 Рециклинг и утилизация



Утилизация непригодных для дальнейшего использования батарей АС-7003 должна производиться надлежащим образом. Батареи принимаются на утилизацию на специальных сборных пунктах. Утилизация батарей с обычными бытовыми отходами не допускается.



Должны соблюдаться местные правила. В Германии переработка отработанных аккумуляторов регулируется специальным законом.



---

### Примечание

Если VP-80 не используется больше недели, его необходимо извлечь из подключенной к сети электропитания установочной станции.

VP-80 следует хранить при надлежащей температуре.

---



## 11 Декларация о соответствии CE



**Brüel & Kjær Vibro**

*EG-Konformitäts-Erklärung  
EC Declaration of conformity*

Hiermit bescheinigt das Unternehmen / *The company*

Brüel & Kjær Vibro GmbH  
Leydheckerstraße 10  
D-64293 Darmstadt



die Konformität des Produkts / *herewith declares conformity of the product*

**Datensammler / Data Collector**

*Typ / Type*

**VIBROPORT 80 (VP-80), VIBROPORT 80 E (VP-80 E)**

mit folgenden einschlägigen Bestimmungen / *with applicable regulations below*  
*EG-Richtlinie / EC directive*

**2004/108/EG EMV-Richtlinie / EMC Directive**

**94/9/EG ATEX-Richtlinie / ATEX Directive (nur für /only for VIBROPORT 80 E)**

*Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied*

**EN 60079-0:2009 (nur für / only for VIBROPORT 80 E)**

**EN 60079-11:2007 (nur für / only for VIBROPORT 80 E)**

*EG-Baumusterprüfung / EC-Type-Examination Certificate*

**TRAC10ATEX31265X**

*Bereich / Division*

**Brüel & Kjær Vibro GmbH**

*Unterschrift / Signature*

**CE-Beauftragter**

*Ort/Place* **Darmstadt**

*Datum / Date* **30.03.2012**

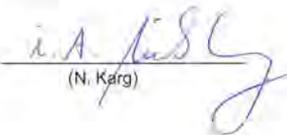
  
(N. Karg)

Рис. 31 Декларация о соответствии CE

Изготовитель гарантирует, что принадлежности и изделия, входящие в комплект поставки VP-80, прошли все необходимые испытания и отвечают требованиям CE и электромагнитной совместимости.



12 Декларация поставщика о соответствии



Brüel & Kjær Vibro

Supplier's Declaration of Conformity



For compliance levels 1, 2 and 3 in Australia

As required by the *Radiocommunications Labelling (Electromagnetic Compatibility) Notice 2008* made under section 182 of the Australian *Radiocommunications Act 1992*

| Supplier's detail          |  |
|----------------------------|--|
| Manufacturer Name:         | Brüel & Kjær Vibro GmbH                              |
| Manufacturer Address:      | Leydheckerstraße 10<br>D-64293 Darmstadt             |
| Importer Name:             | Spectris Australia Pty Ltd.                          |
| Importer Address:          | Suite 2, 6-10 Talavera Road<br>North Ryde, NSW. 2113 |
| ACMA Supplier code number: | N1618  |

|          |   |
|----------|---|
| Product: | VIBROPORT 80 / VIBROPORT 80 E Vibration measuring equipment<br><br>Type<br>Balancer Select<br>Balancer Advanced<br>Balancer Premium<br>Analyzer Select<br>Analyzer Advanced<br>Analyzer Premium |
|----------|---|

Brüel & Kjær Vibro declares that the above mentioned product complies with the relevant ACMA standards referenced in the Radiocommunications Labelling (Electromagnetic Compatibility) Notice 2008 made under section 182 of the Australian Radiocommunications Act 1992

This product has been tested to the following standard:

| Standards       | Description   |
|-----------------|---|
| EN 61326-1:2006 | Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements |

I hereby declare that the contents of this form are true and correct, that the product mentioned above complies with the relevant above mentioned standards and all products supplied under this declaration will be identical to the product identified above.

Brüel & Kjær Vibro GmbH

Signature

Place: Darmstadt  
Date: 08.02.2012  
Position: Quality Manager

(Adolf Siegl)



**Brüel & Kjær Vibro**

**Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации  
VP-80 и VP-80 E**





**Brüel & Kjær Vibro**

10/2016 - C104674.016 - V04

Brüel & Kjaer Vibro GmbH  
Leydhecker Str. 10

64293 Darmstadt

Phone: +49 (0) 6151 428 11 00

Fax: +49 (0) 6151 428 12 00

E-Mail: [info@bkvibro.com](mailto:info@bkvibro.com)

© Brüel & Kjaer Vibro GmbH