



**Brüel & Kjær Vibro**

A member of the NSK Group

**B**  
**Brüel & Kjær**  
**vibro**

Руководство по эксплуатации

## **VIBROSTORE 100**

Анализатор вибраций



Хранить для последующего применения

Copyright © 2021 Brüel & Kjær Vibro GmbH

Мы сохраняем за собой все права на данную техническую документацию.

Любое вещественное или невещественное размножение данной технической документации, а также ее распространение либо обеспечение к ней общего доступа без предварительного письменного разрешения компании Brüel & Kjær Vibro GmbH запрещено. Это относится также к отдельным частям данной технической документации.

Руководство по эксплуатации **VST-100**, C107851.016 / V02, ru, дата издания: 13.09.2021

**Brüel & Kjær Vibro GmbH**

Leydheckerstrasse. 10  
64293 Darmstadt  
Germany

Телефон: +49 6151 428 0  
Факс: +49 6151 428 1000

**Brüel & Kjær Vibro A/S**

Skodsborgvej 307 B  
2850 Nærum  
Denmark

Телефон: +45 77 41 25 00  
Факс: +45 45 80 29 37

**BK Vibro America Inc**

1100 Mark Circle  
Gardnerville NV 89410  
USA

Телефон: +1 (775) 552 3110

**Линия оперативной поддержки**

Телефон: +49 6151 428 1400  
Эл. почта: support@bkvibro.com

**Интернет-сайт**

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

**Общая электронная почта**

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

## Содержание

<b>1</b>	<b>Указания по технике безопасности.....</b>	<b>4</b>
1.1	Ограничение ответственности.....	4
1.2	Пиктограммы и их значение.....	4
1.3	Квалификация пользователя.....	4
1.4	Использование по назначению.....	5
1.5	Рекомендации эксплуатирующей организации.....	6
1.6	Общие указания.....	6
<b>2</b>	<b>Общие сведения.....</b>	<b>7</b>
2.1	Кнопки управления.....	7
2.2	Защитный чехол.....	7
2.3	Батарейки.....	8
2.4	Док-станция.....	8
2.5	Техническое обслуживание.....	8
<b>3</b>	<b>Пользование анализатором.....</b>	<b>9</b>
3.1	Элементы управления и основные операции.....	9
3.2	Управление в режиме меню.....	10
3.3	Подключение датчиков.....	13
3.4	Выполнение измерений.....	14
3.4.1	Измеренные значения вибрации.....	15
3.4.2	Анализ вибраций.....	17
3.4.3	Спектр частот.....	19
3.4.4	Режим обновления.....	19
3.5	Конфигурация.....	20
3.5.1	Мастер установки.....	20
3.5.2	Настройка вручную.....	22
3.5.3	Настройки анализатора.....	23
<b>4</b>	<b>Управление маршрутами.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Программное обеспечение ReO.....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Оptionальные принадлежности.....</b>	<b>28</b>
6.1	Стробоскопическая насадка AC-7315.....	28
6.2	Наушники с Bluetooth сторонних производителей.....	29
6.3	Соединительный кабель BNC-BNC.....	29
<b>7</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Утилизация.....</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия по нормам ЕС.....</b>	<b>32</b>



## 1 Указания по технике безопасности

### 1.1 Ограничение ответственности

Соблюдение данной технической документации является основным условием для надлежащей и безопасной эксплуатации изделия. За травмы, материальный или имущественный ущерб, возникший по причине несоблюдения данной технической документации, мы никакой ответственности не несем. В данном случае исключается также ответственность за качество изделия.

### 1.2 Пиктограммы и их значение



Этот символ предупреждает об опасных ситуациях, которые могут возникнуть при неправильном применении изделия.



#### **УКАЗАНИЕ!**

Этот символ обозначает общую и полезную информацию для использования изделия.

### 1.3 Квалификация пользователя

Все работы, связанные с нашими устройствами, разрешается выполнять только опытному, квалифицированному и авторизованному персоналу (для устройств ATEX согласно EN 60079-14). К ним, в числе прочего, относятся указанные ниже работы.

#### **Подключение и ввод в эксплуатацию**

Работы по подключению и вводу в эксплуатацию в основном выполняются на электрооборудовании. Эти работы разрешается выполнять только специалистам-электрикам или проинструктированным лицам под руководством и надзором специалиста-электрика согласно правилам/инструкциям по электротехнике.

#### **Изменения в спецификации устройства**

Изменения в спецификации устройства оказывают влияние на процесс контроля применительно к стационарным установкам и на метрологические процессы при использовании переносных измерительных приборов.

## 1.4 Использование по назначению

В случае использования приборов, датчиков или кабелей способом, не описанным в соответствующих руководствах по эксплуатации, возможны нарушения их функции и защиты, что может стать причиной серьезных травм, летального исхода или тяжелых необратимых повреждений.

### Устройства

- Бережно обращайтесь с устройством и его принадлежностями, чтобы избежать повреждений устройства или травм в результате его падения.
- Используйте устройство только в соответствии с его назначением. Любое выходящее за данные рамки применение запрещено. За ущерб, обусловленный использованием по назначению, компания Brüel & Kjær Vibro ответственности не несет. Риск несет единолично пользователь. Использование по назначению описано в документации.
- Данное устройство разрешается подвергать только допустимым воздействиям окружающей среды. Они указаны в технических данных устройства.
- Электрооборудование должно подвергаться регулярному техническому обслуживанию. Неполадки, в том числе ослабшие соединения, дефектные штекерные разъемы и проч. должны быть немедленно устранены.

### датчика

Датчик разрешается использовать только по назначению, указанному в техническом паспорте. Любое, выходящее за указанные рамки применение, является использованием не по назначению. Установленные датчики запрещается использовать в качестве опоры для подъема (подножки).

### кабеля

- Кабель разрешается использовать только по назначению, указанному в техническом паспорте. Любое выходящее за указанные рамки применение является использованием не по назначению.
- Не тяните за кабель, чтобы вынуть штекер из розетки.
- Регулярно проверяйте кабели и штекерные соединения. В случае повреждения сразу поручите их замену специалисту.
- Прокладывайте кабели надлежащим образом, чтобы предохранить их от технических повреждений (например, зажатия, износа изоляции) и чтобы о них нельзя было споткнуться.



## Применение изделий сторонних производителей

Ответственность за применение датчиков и принадлежностей, не входящих в комплект поставки компании Brüel & Kjær Vibro, несет единолично эксплуатирующая организация. Эксплуатирующая организация обязана обеспечить, чтобы меры по электробезопасности и рабочие параметры соответствовали требуемым характеристикам.

За изделия сторонних производителей компания Brüel & Kjær Vibro никакой ответственности не несет.

За дефекты устройств Brüel & Kjær Vibro, обусловленные изделиями других производителей, ответственность несет эксплуатирующая организация.

## Горячие поверхности

При эксплуатации устройств, датчиков или кабелей в соответствии с руководством по эксплуатации в широком диапазоне температур окружающей среды стенки корпусов за счет собственного тепловыделения могут сильно нагреваться и стать причиной ожогов.

В результате монтажа на внешних источниках тепла или холода (например, на узлах агрегатов) устройства, датчики или кабели могут достигать опасных температур, что при касании может приводить, в числе прочего, к ожогам.

## 1.5 Рекомендации эксплуатирующей организации

Если при работе устройства в комплекте с агрегатами или частями установок могут возникнуть опасности, находящиеся вне сферы ответственности компании Brüel & Kjær Vibro, эксплуатирующая организация обязана составить инструкции по технике безопасности или предупреждающие памятки, которые должны быть усвоены и подтверждены оперативным персоналом.

## 1.6 Общие указания

Категорически запрещается вводить в действие поврежденные изделия. О повреждениях следует незамедлительно сообщить.

### Запрет самовольных модификаций

Модификации устройства и принадлежностей, изменяющие их конструкцию или систему безопасности, без нашего безоговорочного согласия запрещены. Любая модификация исключает нашу ответственность за возникший в результате этого ущерб.

В частности, без конкретного разрешения компании Brüel & Kjær Vibro запрещены любые ремонтные или паяльные работы на платах, а также замена компонентов/модулей/печатных плат.

В качестве запчастей разрешается использовать только оригинальные детали компании Brüel & Kjær Vibro.

## 2 Общие сведения

VIBROSTORE 100 (VST-100) – это простой в управлении и надежный переносной прибор для измерения и анализа вибраций с встроенной индикацией уровней. VST-100 предоставляет функционал индикации базовых параметров вибрации на основе заданной скорости вращения агрегата. Это функционал может помочь при диагностике неисправностей, таких как небаланс, расцентровка или «мягкая лапа», который может быть подтвержден потом более глубоким анализом данных.

Система предназначена для измерения вибраций роторного оборудования (например, насосов, двигателей, вентиляторов и их подшипников) в простом режиме регистрации данных на основе маршрутов. Прибор показывает зависимости частот вибрации и обеспечивает контроль за интенсивностью вибраций и состоянием подшипников. Результаты всех замеров сохраняются в приборе VST-100, и их можно отобразить простым нажатием уже через 3 секунды.

В сочетании с эффективным программным обеспечением ReO выполняется экспорт полученных при измерении данных, которые могут быть использованы для дополнительных анализов и расчетов. Программное обеспечение ReO позволяет отобразить информативные зависимости и графики, чтобы эффективным образом выявлять и анализировать связанные с вибрациями проблемы на вращающихся агрегатах.

Прибор VST-100 может быть использован с имеющейся в качестве опции стробоскопической приставкой для определения скорости вращения агрегата. Кроме того, к прибору можно подключить наушники через Bluetooth для прослушивания стука в подшипниках.

### 2.1 Кнопки управления

Прибор VST-100 имеет дисплей на органических светодиодах (OLED) и 7 кнопок управления. Подробное описание отдельных элементов управления содержится в разделе «Пользование прибором». Если прибор VST-100 выключен, его можно включить простым нажатием расположенной посередине кнопки . Прибор автоматически выключается, если он не используется в течение определенного времени, устанавливаемого в диапазоне от 1 до 60 минут.

Если на дисплее отображается главное меню, прибор можно выключить, удерживая в течение 3 секунд нажатой кнопку со стрелкой вниз .

### 2.2 Защитный чехол

Прибор VST-100 имеет съемный защитный чехол из резины. Чтобы снять чехол, его можно натянуть вдоль узкой нижней стороны прибора и затем стянуть вверх.



## 2.3 Батарейки

Для питания прибора VST-100 требуются две батарейки AA. Для замены батареек нужно вначале стянуть резиновый защитный чехол и затем снять крышку батарейного отсека, закрепленную несколькими винтами, см. фото внизу.

Рекомендуются литий-ионные батарейки L91 размером AA.



Перед тем, как вставить новые батарейки или полностью заряженные аккумуляторы, вначале нужно вынуть разряженные батарейки. Вставляя батарейки, обеспечьте правильное расположение полюсов, изображенное на крышке батарейного отсека.

Перед тем, как снова закрыть прибор, правильно установите резиновое уплотнение.

## 2.4 Док-станция

Анализатор VST-100 обменивается данными с имеющейся в комплекте док-станцией при помощи инфракрасного сигнала, испускаемого с задней панели (не блокировать линию видимости!). Док-станция соединяет анализатор VST-100 с помощью имеющегося в комплекте адаптерного кабеля USB-A/мини-USB с USB-разъемом базового ПК. Для использования док-станции вставьте анализатор VST-100 без резинового чехла узким концом в станцию. При этом анализатор VST-100 удерживается двумя зажимами по бокам. Станцию можно закрепить на любых неподвижных поверхностях с помощью крепежной скобы и винта.

## 2.5 Техническое обслуживание

Анализатор VST-100 не содержит деталей, нуждающихся в техническом обслуживании пользователем. В маловероятном случае неисправности необходимо выслать комплектный прибор для ремонта поставщику.

## 3 Пользование анализатором

### 3.1 Элементы управления и основные операции





### 3.2 Управление в режиме меню

(запускает текущее измерение)

Обновление

Скорость Вращ.  
1500 RPM

Тип Агрегата  
ЭД  
Насос

Мощность ЭД  
Ниже 300 кВт  
Свыше 300 кВт

Фундамент  
Податливая Опора  
Жесткая Опора

Тип Насоса  
Интегр. Привод  
Внешний Привод

Фундамент  
Податливая Опора  
Жесткая Опора

Конфигурация  
Обновление  
Мастер Установки  
Настройка Вручную  
Настройки

Настройка Вручную  
Уставки ISO  
Уставки BDU  
Скорость Вращ.  
Датчик мВ/г

Уставки ISO  
Предупреждение  
Авария

Предупреждение  
4.5

Авария  
7.1

Уставки BDU  
Предупреждение  
Авария

Предупреждение  
50

Авария  
100

Скорость Вращ.  
1500

Акселерометр  
Чувствительность  
100 mV/g

Настройки  
Автом. Отключ.  
Яркость  
Languages  
Завод. Настройки  
Режим Графика  
Цветовая Схема  
Дата и Время  
Единицы  
Информация

Автом. Отключ.  
1 минута

Яркость  
Режим  
Уровень  
Авто Затемнение

Режим  
Стандарт  
Высокий

Яркость  
5

Авто Затемнение  
10

Languages  
English  
German  
Italian  
Portuguese  
Spanish ↓

Держите нажатой кнопку O в течение 2 секунд

### Управление в режиме меню (продолжение)

Держите нажатой  
кнопку  в течение 2  
секунд

Конфигурация
Обновление
Мастер Установки
Настройка Вручную
Настройки

Настройки
Автом. Отключ.
Яркость
Languages
Завод. Настройки
Режим Графика
Цветовая Схема
Дата и Время
Единицы
Информация

Завод. Настройки
Метрическая
Имперская

Режим Графика
Бар
Линии

Цветовая Схема
Стандарт
Белое на черном
Черное на белом

Дата и Время
12:00:00
01.01.2020

Единицы
Виброскорость
Скорость Вращ.
Тип Виброскор.
Виброперемещ.

Виброскорость
мм/с - дюймов/с

Скорость Вращ.
об/мин - цикл/мин - Гц

Тип Виброскор.
ср.квад.
пик

Виброперемещ.
Гк
Гк-Гк

Информация
------------

Версия: 4.xx
`00000000000
xx:xx:xx:xx:xx:xx



## Управление в режиме меню (продолжение)

Нажмите  
кнопку  
управления  
циклами



Агрегаты
[Агрегат 1]
[Агрегат 2]
[Агрегат 3]
[Агрегат 4]

[Агрегат 1]
[Точка измерения 1]
[Точка измерения 2]
[Точка измерения 3]
[Точка измерения 4]

[Точка измерения 1]
Измерить
Скорость Вращ.
Сохранить Измер.
Загрузить Измер.

Держите  
нажатой  
кнопку с  
наушниками  
в течение 2  
секунд



Настр. Bluetooth
Поиск
Забывать Прибор

Спарен. Устр-ва
[Прибор 1]
[Прибор 2]

### 3.3 Подключение датчиков

Анализатор VST-100 поставляется в комплекте с датчиком и кабельным подключением (датчиком виброускорения), подсоединяемым к разъему BNC анализатора VST-100. Номинальная чувствительность датчика равна 100 мВ/г.

Анализатор VST-100 может также использоваться с другими датчиками виброускорения стандарта IEPЕ (ССS). Настройку чувствительности датчика можно изменить с учетом других значений чувствительности (см. раздел 3.5.2.3 в данном руководстве). Настройка по умолчанию – 100 мВ/г.





### 3.4 Выполнение измерений



Для выполнения измерений нажмите кнопку , чтобы включить анализатор.

Установите датчик как можно ближе к точке измерения (например, подшипниковой опоре) на жестком узле агрегата.

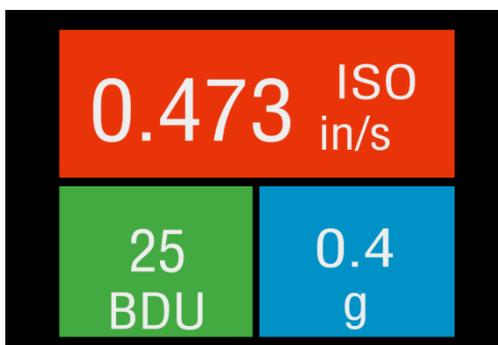
Повторным нажатием кнопки  запускается измерение.

Указание. Для оптимального результата измерения установите датчик в точку измерения, соблюдая осторожность. Для этого установите магнит на агрегат (см. иллюстрацию).

Тем самым предотвращаются резкие сотрясения, которые воспринимаются датчиком как пики ускорения и требуют некоторого времени (несколько секунд) на затухание.

При измерении отображается главный цифровой экран, см. пример слева.

Этот экран отображает общие параметры вибрационного состояния агрегата, см. описание в следующем разделе.



### 3.4.1 Измеренные значения вибрации

**ВНИМАНИЕ!**

На измеренные значения могут оказывать влияние электромагнитные помехи (согласно EN 61000-4-3).

После измерения вибраций дисплей показывает три значения (см. раздел 3.4 Выполнение измерений). Значения имеют цветное сигнальное кодирование, как поясняется в последующих разделах. Анализатор VST-100 может отображать в качестве результатов пиковое значение (Pk), межпиковое значение (Pk-Pk) и эффективное значение (среднеквадратичное).

На экране измеренных значений отображаются три значения:

- значение ISO (виброскорость в мм/с или дюймах/с)
- стук в подшипниках в единицах BDU (Bearing Damage Units)
- виброускорение (g)

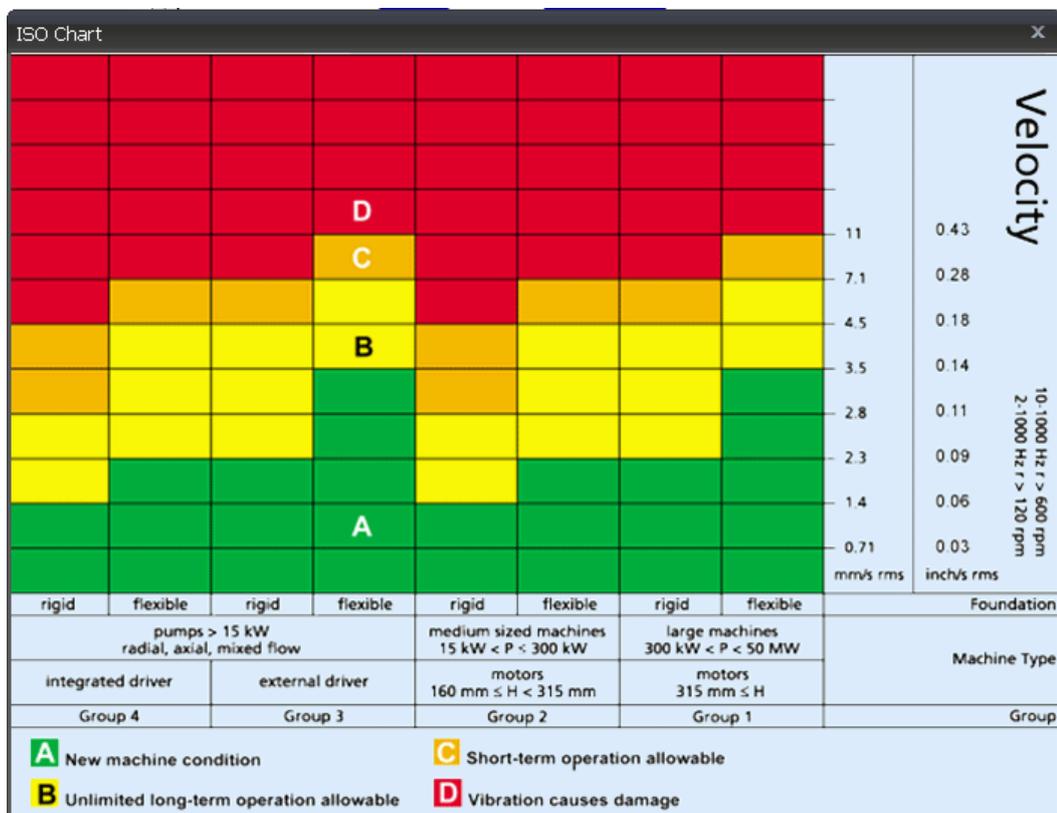
Эти измеренные значения ниже описаны подробнее на нескольких примерах.



### Значение ISO (мм/с)

Значение ISO (в мм/с или дюймах/с) отображается большим по размеру числом на экране. Это эффективная величина расчетного значения СКЗ виброскорости в диапазоне частот от 10 Гц (600 об/мин) до 1 кГц (60 000 об/мин) или от 2 Гц (120 об/мин) до 1 кГц (60 000 об/мин) согласно нормам ISO<sup>1</sup>. Надлежащий диапазон частот автоматически выбирается анализатором VST-100, исходя из скорости вращения.

Фон значения ISO имеет цветное кодирование согласно таблице уровней для скорости вибраций по стандарту ISO 10816-1 (см. ниже). Фоновое цветное кодирование показывает состояние агрегата в соответствии с выбранными с помощью мастера установки мощностью и типом агрегата (см. раздел 3.5.1).



<sup>1</sup> ISO 10816-1:1995. Механические вибрации – оценка вибраций агрегатов путем измерений на стационарных узлах

## Стук в подшипниках (BDU)

Слева под значением ISO отображается уровень стука в подшипниках (высокочастотные вибрации) в Bearing Damage Units (BDU), причем 100 BDU соответствует вибрации в  $1 \text{ g}_{\text{ср.квэд.}}$ , измеренной в диапазоне частот от 1 кГц до 10 кГц. Это значение является индикатором износа подшипника. Чем больше значение, тем выше износ подшипника.

В целом высокочастотная вибрация 1 g (100 BDU) характеризует относительно высокий уровень и поэтому может указывать на повреждение подшипника. Поэтому может оказаться полезным расценивать уровень стука в подшипниках как приближенный эквивалент «процентной доли» износа подшипников. Чтобы быстро и просто определить состояние износа подшипников, фон этого виджета также имеет цветное кодирование, как и значение ISO. В соответствии со стандартом уровень шума в подшипниках ниже 50 BDU отображается на **зеленом** фоне, от 50 до 100 BDU на **желтом** фоне выше 100 BDU – на **красном** фоне. Уровни сигналов тревоги для BDU можно, однако, изменить в меню «Руч. настройка» (см. раздел 3.5.2.1).

## Широкополосное ускорение (g)

Это значение ускорения вибраций в g (ср.квэд.) отфильтрованного по диапазону сигнала. Диапазон фильтра охватывает от 10 Гц до 10 кГц. Это измеренное значение отображается в g (постоянная ускорения силы тяжести, причем  $1 \text{ g} = 9,81 \text{ м/с}^2$ ).

## Виброперемещение (мкм или мил)

Если при индикации экрана измеренного значения нажать кнопку со стрелкой влево  или кнопку со стрелкой вправо , анализатор VST-100 показывает расчетные пиковые или межпиковые значения виброперемещения (в мкм или мил) на синем фоне. Уровни сигналов тревоги с цветным кодированием отсутствуют. Диапазон частот выбирается аналогично измерению значения ISO. Повторным нажатием кнопки со стрелкой влево  или кнопки со стрелкой вправо  снова отображается индикация значения ISO (в мм/с или дюймах/с).

### 3.4.2 Анализ вибраций

Нажатием кнопки со стрелкой вниз  отображаются измеренные значения скорости вибраций (в мм/с или дюймах/с) или виброперемещения (в мм или мил) в зависимости от выбора для каждого из трех диапазонов.

Экран показывает уровень вибраций в диапазонах частот, основанных на кратной величине (1X, 2X и 3X) введенной скорости вращения агрегата, которое отображается под тремя гистограммами.



Указание. Для анализа вибраций важно, чтобы правильно была введена скорость вращения агрегата (с помощью «мастера установки», см. раздел 3.5.1 данного руководства по эксплуатации, или с использованием стробоскопической насадки, см. раздел 6.1).

По кратной величине частоты вращения<sup>2</sup> можно в типичном случае считать следующие параметры, не ограничиваясь указанным ниже.

### 1X = дисбаланс

Уровень вибраций на частоте скорости вращения как правило является индикатором качества балансировки агрегата. Так сильная вибрация на частоте скорости вращения обычно означает, что балансировка агрегата не выполнена. Однако даже очень хорошо сбалансированный агрегат, как правило, имеет определенную вибрацию на частоте скорости вращения. Это значение, однако, в идеальном случае должно быть достаточно низким (как правило, менее 2 мм/с для агрегата средних размеров).

### 2X = расцентровка

Высокий уровень вибрации на удвоенной частоте вращения является возможным индикатором расцентровки. Погрешность центровки вала может стать причиной удвоенного пика формы волны. Это, как правило, приводит к сигналу вибрации на удвоенной скорости вращения агрегата.

### 3X = проблемы опорной системы

Высокие вибрации в диапазоне частот с центром в зоне утроенной скорости вращения являются возможным индикатором проблем опорной системы (например, ослабшие крепежные винты, слабые фундаменты и пр.).

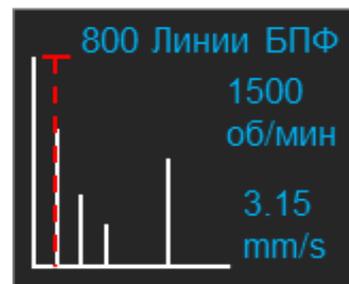
<sup>2</sup> Кратные величины скорости вращения иногда именуется «порядками».

### 3.4.3 Спектр частот

Повторным нажатием кнопки со стрелкой вниз  отображаются уровни вибраций в виде графика спектра частот в диапазоне от 0 до 1 кГц.

Высота пиков соответствует эффективному значению (среднеквадратичному) уровня вибраций (в мм/с или дюймах/с) в каждой точке частоты спектра.

Значения с правой стороны экрана показывают частоту (в Гц или об/мин) и эффективное значение уровня вибраций (в мм/с или дюймах/с) в позиции курсора (**красная** штриховая линия). Позицию курсора можно переместить кнопкой со стрелкой влево  или кнопкой со стрелкой вправо .



Нажатием кнопки со стрелкой вниз  разрешение оси частот повышается со 100 линий (т. е. с 10 Гц или 600 об/мин) до 800 линий (т. е. до 1,25 Гц или 75 об/мин). С увеличением разрешения практически **расширяется** спектр частот. Отображение всего спектра частот с повышенным разрешением выполняется **прокруткой** индикации кнопкой со стрелкой влево  или кнопкой со стрелкой вправо .

### 3.4.4 Режим обновления

Анализатор VST-100 может отображать измеренные значения, получаемые с периодичностью приблизительно в 1 секунду.

Обновление может быть выбрано в меню **Конфигурация**. Чтобы вызвать это меню, держите нажатой кнопку  в течение **2 секунд**.

Режим обновления можно использовать вместе с главным цифровым экраном, экраном аналитического диапазона вибраций или спектром частот с 100 линиями. Если вы в любой момент в режиме обновления нажмете кнопку , выполняется отдельное измерение и режим обновления заканчивается.

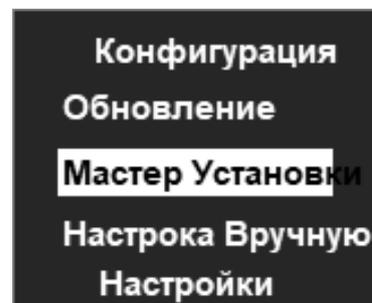


## 3.5 Конфигурация

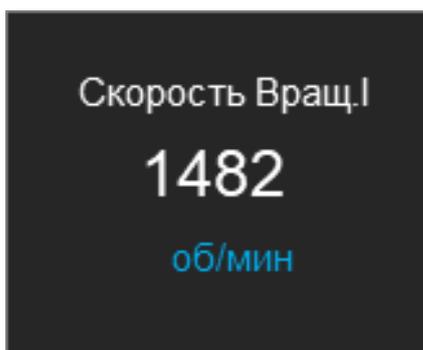
Чтобы вызвать меню Конфигурация, держите нажатой кнопку  в течение **2 секунд**.

Кнопкой со стрелкой вверх  и кнопкой со стрелкой вниз  можно перемещать метку между отдельными пунктами меню. Чтобы выбрать отмеченный пункт меню, нажмите кнопку . Кнопку со стрелкой влево  и кнопку со стрелкой вправо  можно использовать для перемещения назад и вперед в структуре меню.

Все измененные настройки сразу сохраняются в памяти, их дополнительное сохранение не требуется.



### 3.5.1 Мастер установки



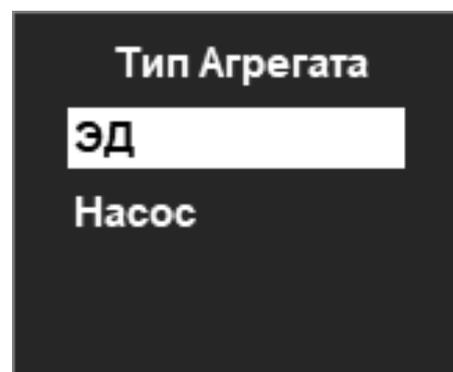
Если выбран мастер установки, открывается диалог, в котором можно ввести скорость вращения агрегата. Она требуется для автоматической настройки уровней сигналов тревоги ISO в зависимости от мощности и типа контролируемого агрегата.

Первый экран в мастере установки показывает выбранную в данный момент скорость вращения в заданных единицах (Гц или об/мин).

Скорость вращения измеряется следующим образом. Чтобы увеличить скорость вращения, нажмите кнопку со стрелкой вверх . Чтобы уменьшить скорость вращения, нажмите кнопку со стрелкой вниз . Если удерживать одну из кнопок нажатой, значение индикации меняется быстрее.

При повторном нажатии кнопки  появляется следующий экран. Здесь можно выбрать тип агрегата (двигатель или насос).

При выборе двигателя **ЭД** необходимо, кроме того, выбрать мощность (ниже или выше 300 кВт). При выборе **Насос** нужно указать, имеет ли насос встроенный или внешний привод.



**Мощность ЭД****Ниже 300 кВт****Свыше 300 кВт****Тип Насоса****Интегр. Привод****Внешний Привод**

В зависимости от типа агрегата и мощности, а также от вида крепления (жесткая или податливая опора), можно установить уровни сигналов тревоги ISO.

**Фундамент****Податливая Опора****Жесткая Опора**

Правило из практики: если агрегат не привинчен к бетонному полу, следует в качестве типа фундамента указать **податливую опору**.

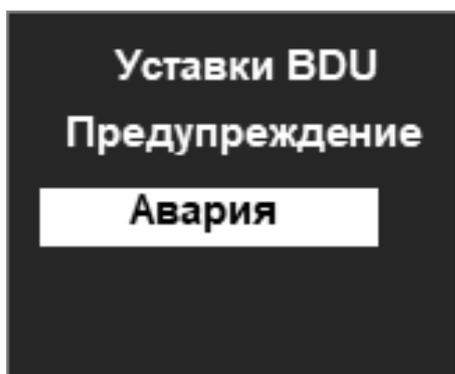
Многие двигатели и насосы смонтированы на раме или конструкции. Эту опору следует рассматривать как «податливую».



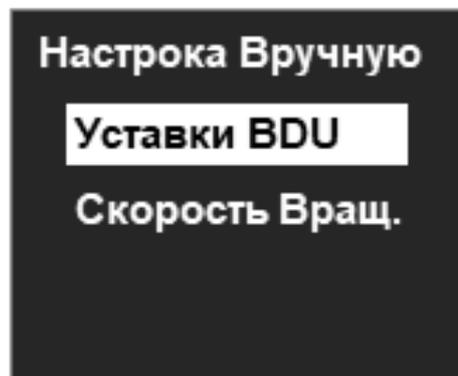
## 3.5.2 Настройка вручную

### 3.5.2.1 Настройки сигналов тревоги BDU

Выбрав **Уставки BDU**, пользователь может установить уровни сигналов тревоги, при которых измеренные значения BDU меняют цвет. Нормальные уровни отображаются на **зеленом** фоне.

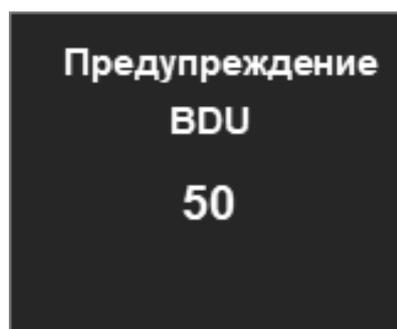


Стандартными пороговыми значениями BDU являются 50 для **предупреждения** и 100 для **аварийного сигнала**. Эти значения являются типичными для средних по размеру подшипников агрегата, работающих в диапазоне скоростей вращения от 1000 до 3000 об/мин. Для выявления износа или дефектов подшипников большего размера или для более скоростных агрегатов могут потребоваться повышенные пороговые значения BDU.



Среди пороговых значений BDU различают предупреждения (измеренные значения, отображаемые **желтым** цветом) и аварийные сигналы (измеренные значения, отображаемые **красным** цветом).

Оба пороговых значения могут быть настроены независимо друг от друга кнопкой со стрелкой вверх  и кнопкой со стрелкой вниз .



### 3.5.2.2 Скорость вращения

Скорость вращения можно установить также вручную кнопкой со стрелкой вверх  и кнопкой со стрелкой вниз .

### 3.5.2.3 Датчик мВ/г

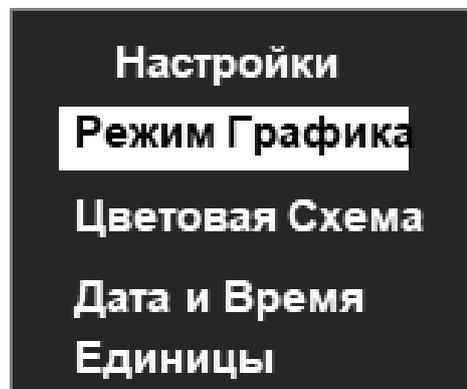
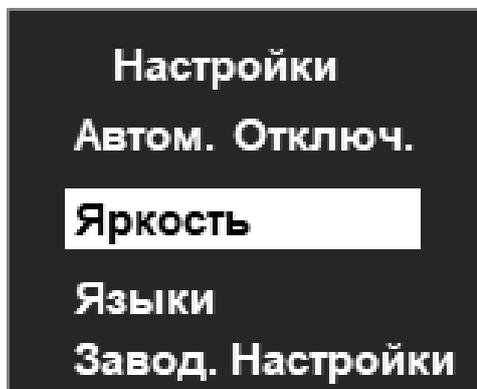
Чувствительность датчика ускорения (в мВ/г) можно установить вручную кнопкой со стрелкой вверх  и кнопкой со стрелкой вниз , чтобы, например, использовать другие датчики в диапазоне от 1 мВ/г до 1000 мВ/г. Таким образом пользователь может установить разрешение и диапазон измерений анализатора VST-100.

Эта настройка используется также для измерений при управлении циклами. Примите во внимание: эта настройка после применения для особой точки измерения должна быть возвращена на исходное значение.



### 3.5.3 Настройки анализатора

Меню **Настройки** состоит из двух страниц. Вторую страницу можно вызвать с помощью кнопки со стрелкой вниз . Чтобы выбрать одну из опций меню, отметить нужную опцию кнопкой со стрелкой вверх  или кнопкой со стрелкой вниз  и подтвердить выбор кнопкой .





Время **Автом. Отключ.** можно установить в диапазоне от 1 минуты до максимум 60 минут с шагом 1 минута.

**Яркость** можно настроить на любое значение от 1 (минимальная яркость) до 10 (полная яркость).

**Язык** пользовательского интерфейса можно установить в меню **Languages (Языки)** различным образом в зависимости от модели. Примите во внимание спецификации изделия.

**Режим Графика** можно настроить таким образом, чтобы спектр частот отображался в виде линейной или столбчатой диаграммы.

**Цветовая Схема** индикации может быть установлена по умолчанию (полный цвет) или в монохромном режиме, например, для лучшей видимости при воздействии прямых солнечных лучей.

Настройку в меню **Дата и Время** можно выполнить кнопками со стрелкой (▲, ▼, ◀ и ▶).

В расширенном меню **Единицы** можно настроить индикацию измеренных значений скорости в мм/с или дюймах/с.

Индикацию единиц скорости вращения можно установить в герцах<sup>3</sup> (Гц), оборотах в минуту (об/мин) или циклах в минуту (цикл/мин).

**Цветовая Схема**

**Стандарт**

**Белое на черном**

**Черное на белом**

<sup>3</sup> Индикация в герцах соответствует циклам в секунду (цикл/сек).

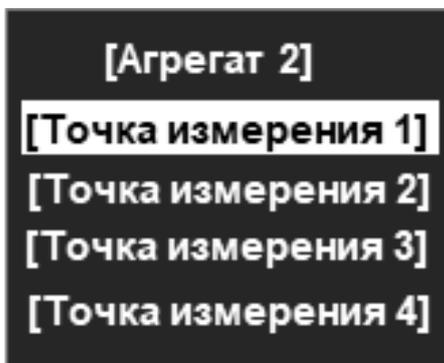
## 4 Управление маршрутами

Нажатием кнопки управления маршрутами (  непосредственно под кнопкой со стрелкой вниз (  ) вызывается меню **Агрегаты**.

Записи в меню **Агрегаты** могут быть выполнены пользователем индивидуально, причем **длина наименования не должна превышать 16 знаков**.

Для перелистывания списка агрегатов используйте кнопку для стрелки вверх (  ) или кнопку со стрелкой вниз (  ).

Выбор агрегата выполняется кнопкой  . Затем появляется список **точек измерения** для этого агрегата.

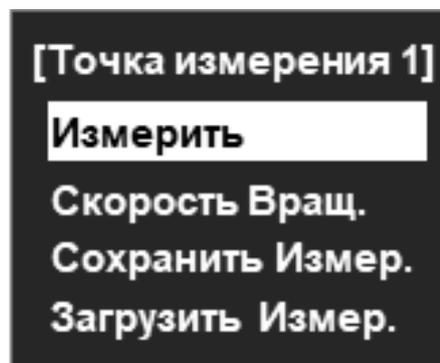


Наименования точкам измерения также присваиваются пользователем индивидуально, их длина не должна превышать 16 знаков.

Список точек измерения можно пролистать кнопкой со стрелкой вверх (  ) и кнопкой со стрелкой вниз (  ). Чтобы выбрать точку измерения, нажмите кнопку  .

После выбора отображаются различные опции для соответствующей точки измерения.

1. **Измерить** Выполняется новое измерение и сохраняется измеренное значение для этой точки измерения.
2. **Скорость Вращ.** Здесь можно установить скорость вращения агрегата для этой точки измерения.
3. **Сохранить Измер.** Сохраняется ранее полученное измеренное значение для этой точки измерения.
4. **Загрузить Измер.** Загружается предыдущее измеренное значение (например, для повторной индикации).





Агрегаты и их точки измерения можно загрузить через имеющуюся в комплекте док-станцию USB или через интерфейс Bluetooth программного обеспечения для трендинга и управления циклами **ReO** для ПК.

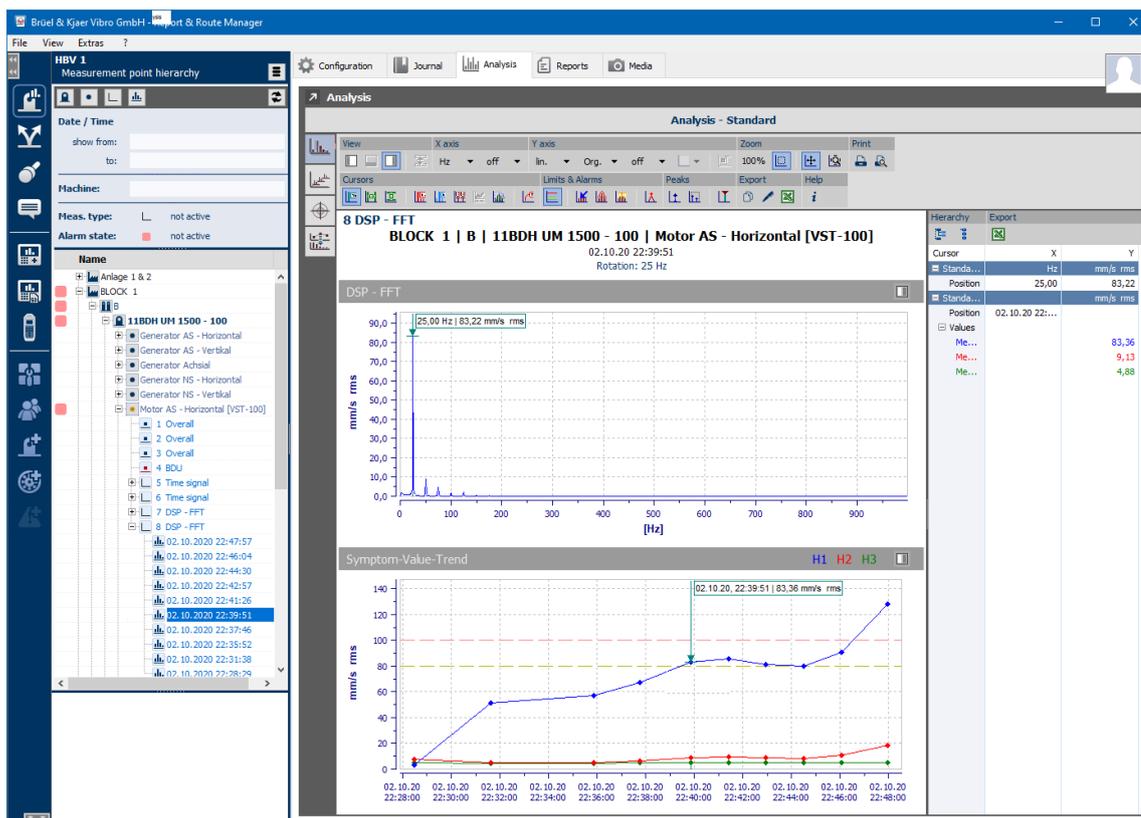
То, какие точно агрегаты должны быть загружены, пользователь устанавливает в **ReO**.

## 5 Программное обеспечение ReO

**ReO** – это программное обеспечение для ПК, позволяющее пользователю анализировать тренды регистрируемых анализатором VST-100 измеренных значений вибрации с целью прогнозирования состояния агрегата.

**ReO** – это высокоэффективное и многофункциональное программное обеспечение для анализа и редактирования маршрутов, более подробно описанное в отдельной инструкции по эксплуатации. Инструкцию можно загрузить с нашего веб-сайта.

**ReO** позволяет различным образом отображать характеристики вибрации, например, в виде спектров вибрационных частот, диаграмм стука в подшипниках и ISO-трендов либо водопадных диаграмм (см. иллюстрацию ниже). Кроме того, можно составлять отчеты как вручную, так и автоматически (например, отправляя сообщения электронной почтой).





## 6 Опциональные принадлежности



### 6.1 Стробоскопическая насадка AC-7315

Нажатием кнопки стробоскопа  слева сверху отображается индикация скорости вращения, и стробоскоп мигает с показанной частотой. Частоту вспышек можно увеличить или уменьшить кнопкой со стрелкой вверх  и кнопкой со стрелкой вниз . Одновременно соответствующим образом изменяется скорость вращения.

Если держать кнопку стробоскопа  нажатой в течение 2 секунд, стробоскопическая насадка переключается в режим карманного фонаря и испускает постоянный яркий свет.



#### **ВНИМАНИЕ!**

В стробоскопическом свете подвижные узлы могут казаться неподвижными. При использовании стробоскопической насадки не прикасайтесь к подвижным узлам.

## 6.2 Наушники с Bluetooth сторонних производителей

Нажатием кнопки с наушниками  справа сверху активируется режим Bluetooth, что позволяет анализатору VST-100 установить беспроводную связь с наушниками через Bluetooth. Режим Bluetooth деактивируется при перезапуске анализатора или повторным нажатием кнопки с наушниками. Другие активные приборы с Bluetooth могут создавать помехи связи с наушниками. Подсоединенные наушники с Bluetooth позволяют пользователю воспринимать звуковые сигналы датчика ускорения и обнаруженные стук в подшипниках. Могут быть подсоединены только наушники, поддерживающие режим A2DP (стерео) и Bluetooth 4.2 или выше. Наушники с Bluetooth подсоединяются простым способом, как описано ниже.

### УСТАНОВЛЕНИЕ СВЯЗИ

1. Наушники должны находиться в режиме установления связи. Избегайте близкого наличия других работающих приборов с Bluetooth.
2. На анализаторе VST-100 держите нажатой кнопку с наушниками , пока не появится меню **Настр. Bluetooth**. Выберите опцию **Поиск** и нажмите кнопку .
3. Следуйте указаниям в меню. Внимание: перед тем, как нажать кнопку с наушниками для установления связи, наушники и анализатор VST-100 должны быть заранее включены в течение 15 секунд.
4. Перед тем, как надеть наушники, установите минимальный уровень громкости. После того, как наушники надеты, установите приемлемый уровень громкости.

Дополнительные указания содержатся в инструкции изготовителя наушников с Bluetooth.

## 6.3 Соединительный кабель BNC-BNC



### ВНИМАНИЕ!

Перед подключением анализатора VST-100 к буферизованному выходу (буферу) убедитесь в том, что питание IEPE (CCS) выключено. Чтобы выключить питание IEPE, держите нажатой на главном цифровом экране кнопку со стрелкой влево . Чтобы снова активировать IEPE, держите нажатой на главном цифровом экране кнопку со стрелкой влево . Если питание не будет выключено, возможно нарушение имеющейся связи обоих устройств.

Подключение кабеля BNC-BNC к буферизованному выходу системы вибромониторинга агрегатов позволяет регистрировать и отображать анализатором VST-100 характеристики вибрации с этого выхода. Данная эффективная функция позволяет пользователю подключить анализатор VST-100 к имеющимся приборам контроля вибраций. Примите во внимание возможность схем с обратной полярностью. В противном случае будут получены ошибочные измеренные значения.



## 7 Технические характеристики

Габаритные размеры	200 мм x 60 мм x 26 мм
Вес	280 г
Окружающая среда	
Степень защиты	IP67
Диапазон рабочих температур:	от 0 °C до 50 °C (от 32 °F до 122 °F)
Диапазон температур хранения:	от -20 °C до 70 °C (от -4 °F до 158 °F)
Электропитание	2 x AA L91 литий-ионные батареи
Срок службы батарей	При автоматическом отключении ВЫКЛ.: как правило, 50 часов постоянной работы (с литий-ионными батареями типа AA L91), в зависимости от настройки яркости
Диапазон частот	от 2/10 Гц до 1 кГц (ISO) от 1 кГц до 10 кГц (BDU) от 10 Гц до 1 кГц (частотные диапазоны вибраций)
Максимальное частотное разрешение	1,25 Гц при настройке FFT на 800 линий
Индикация измеренных значений	Ускорение в g Скорость в мм/с (или дюйм/с) Стук в подшипниках в BDU (Bearing Damage Units) Виброперемещение (мкм или мил)
Индикация частотных единиц	Герц (Гц), об/мин или цикл/мин
Входной диапазон	Задается пользователем через чувствительность датчика ускорения
Динамический диапазон	96 дБ (разрешение: 0,01 g)
Частотные диапазоны вибраций для быстрой индикации неисправностей (кратно скорости вращения)	Дисбаланс           1x Центровка           2x Опорная система   3x
Точность	+/-5 % (ускорение: +/-10 % при <20 Гц)
Языки пользовательского интерфейса	немецкий / английский / французский / итальянский / испанский / португальский / нидерландский / китайский / корейский / японский / русский / чешский
Возможности по хранению данных	До 1000 измерений / агрегатов (с максимум 10 измерений на агрегат)
Принадлежности	<ul style="list-style-type: none"><li>• AC-7312 Док-станция для ПК и USB-кабель</li><li>• AC-438 Спиральный кабель с двухконтактным штекером</li><li>• AS-063 Датчик ускорения</li><li>• AC-7316 Нейлоновая сумка для транспортировки</li><li>• AC-7313 Защитный чехол</li><li>• AC-276 Магнит с установочным винтом M8</li></ul>
Опции	<ul style="list-style-type: none"><li>• Стробоскопическая насадка AC-7315</li><li>• REO/VST-100 Программное обеспечение для составления отчетов и управления маршрутами</li></ul>

## 8 Техническое обслуживание



### УКАЗАНИЕ!

Работы по техническому и сервисному обслуживанию разрешается выполнять только обученным специалистам!

1. Регулярно очищайте внешнюю поверхность анализатора влажной матерчатой салфеткой.
2. Следите за тем, чтобы влага, например, вода и другие жидкости не попадали в анализатор!

## 9 Утилизация

Анализатор необходимо утилизировать согласно предписаниям для отработанных электрических и электронных приборов.



Не утилизируйте анализатор с бытовыми отходами, соблюдайте местные предписания по утилизации отходов. Анализатор можно также выслать обратно в компанию Brüel & Kjær Vibro, Leydheckerstraße 10, 64293 Darmstadt, Germany.

- Рег. № WEEE DE 69572330



## 10 Сертификат соответствия по нормам ЕС



**Brüel & Kjær Vibro**

### **EU-Konformitätserklärung / EU- 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*

**Portables Vibrations-Messgerät / Portable vibration measuring instrument**

Typ / *Type*

**VIBROSTORE 100 (VST-100)**

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

**2014/30/EU EMV-Richtlinie / EMC-Directive**

**2011/65/EU + (EU) 2015/863 Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten / EU Directive for the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment**

Angewendete harmonisierte Normen / *Harmonized standards applied*

**EN 61326-1: 2013**  
**EN IEC 63000:2018**

Bereich / *Division*  
**Brüel & Kjær Vibro GmbH**

Unterschrift / *Signature*  
**CE-Beauftragter / CE-Coordinator**

Ort/Place **Darmstadt**  
Datum / *Date* **27.04.2021**

  
(Niels Karg)

UNRESTRICTED DOCUMENT

# Контакт

## **Brüel & Kjær Vibro GmbH**

Leydheckerstrasse 10  
64293 Darmstadt  
Germany

Телефон: +49 6151 428 0  
Факс: +49 6151 428 1000

Общая электронная почта:  
[info@bkvibro.com](mailto:info@bkvibro.com)

## **Brüel & Kjær Vibro A/S**

Skodsborgvej 307 B  
2850 Nærum  
Denmark

Телефон: +45 77 41 25 00  
Факс: +45 45 80 29 37

Интернет-сайт: [www.bkvibro.com](http://www.bkvibro.com)

## **BK Vibro America Inc**

1100 Mark Circle  
Gardnerville NV 89410  
USA

Телефон: +1 (775) 552 3110