



Инструкция по эксплуатации

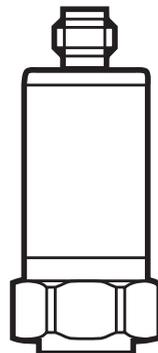
Датчик вибрации  
с интерфейсом IO-Link

RU

VV

10/2020

80298004/00



# Содержание

1	Введение	3
1.1	Система обозначений, используемая в руководстве	3
2	Инструкции по безопасной эксплуатации	3
3	Функции и ключевые характеристики	4
3.1	Обзор продукции	4
4	Установка	5
4.1	Подготовка контактной поверхности	6
4.2	Способ монтажа	6
4.2.1	Винт	6
4.2.2	Клей	6
4.2.3	Магнит	7
5	Электрическое подключение	7
6	Функция	7
6.1	IO-Link	7
6.2	Коммутационная функция	9
6.3	Описание рабочих данных	10
6.3.1	v-RMS	10
6.3.2	a-RMS	10
6.3.3	a-Peak	10
6.3.4	Крест-фактор	10
6.4	Счетчик событий, история событий и счетчик часов работы	10
6.5	Контроль машинного оборудования	11
6.6	Маркировка	11
7	Настройка параметров	11
7.1	Параметры	12
7.2	Чтение необработанных данных (BLOB)	15
7.3	Примеры применения для настройки фильтра и оценки сигнала	16
7.3.1	Фильтр a - оценка составляющих сигнала в диапазоне 2...1000 Гц	16
7.3.2	Фильтр a - оценка составляющих сигнала > 3000 Гц	17
7.3.3	Фильтр a - оценка составляющих сигнала > 10 Гц	17
7.3.4	Фильтр v - оценка составляющих сигнала в диапазоне 2...1000 Гц	18
7.3.5	Фильтр v - оценка составляющих сигнала в диапазоне 10...1000 Гц	18
8	Техническое обслуживание, ремонт и утилизация	19
9	Заводская настройка	19
9.1	Общая настройка	19
9.2	Специальная конфигурация	19

# 1 Введение

Техническая характеристика, сертификаты, принадлежности и дополнительная информация представлена на сайте [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

## 1.1 Система обозначений, используемая в руководстве

- ▶ Инструкции по применению
- > Реакция, результат
- Ссылка на соответствующий раздел



Важное примечание

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к неправильному функционированию устройства или созданию помех.



Информация

Дополнительное разъяснение

## 2 Инструкции по безопасной эксплуатации

- Описанный прибор является субкомпонентом для интеграции в систему.
  - Системный архитектор несет ответственность за безопасность системы.
  - Системный архитектор обязуется выполнить оценку риска и создать документацию в соответствии с правовыми и нормативными требованиями, которые должны быть предоставлены оператору и пользователю системы. Эта документация должна содержать всю необходимую информацию и инструкции по технике безопасности для оператора, пользователя и, если применимо, для любого обслуживающего персонала, уполномоченного изготовителем системы.
- Прочитайте эту инструкцию перед настройкой прибора и храните её на протяжении всего срока эксплуатации.
- Прибор должен быть пригодным для соответствующего применения и условий окружающей среды без каких-либо ограничений.
- Используйте продукт только по назначению (→ 3 Применение в соответствии с назначением).
- Если не соблюдаются инструкции по эксплуатации или технические параметры, то возможны травмы обслуживающего персонала или повреждение оборудования.
- Производитель не несет ответственности или гарантии за любые возникшие последствия в случае несоблюдения инструкций, неправильного использования прибора или вмешательства в прибор.

- Установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, программирование, настройка, эксплуатация и техническое обслуживание продукта должно производиться квалифицированным и авторизованным персоналом.
- Защитите приборы и кабели от повреждения.

### 3 Функции и ключевые характеристики

- Диагностический контроль технического состояния машин и установок (вибрация и температура)
- Настройка параметров и передача рабочих значений через интерфейс IO-Link
- Асинхронное считывание необработанных данных (BLOB - Большой двоичный объект)

#### 3.1 Обзор продукции

Код товара	Тип
VVB001	Промышленные машины
VVB010	Крупногабаритные машины Производительность: > 300 кВт, скорость: > 600 rpm
VVB011	Крупногабаритные машины Производительность: > 300 кВт, скорость: 120 rpm до < 600 rpm
VVB020	Малогобаритные машины Производительность: < 300 кВт, скорость: > 600 rpm
VVB021	Малогобаритные машины Производительность: < 300 кВт, скорость: 120 rpm до < 600 rpm



Каждый продукт предлагается в двух версиях программного обеспечения (статус А и статус В). Описание интерфейса IO-Link обеих версий программного обеспечения доступны на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

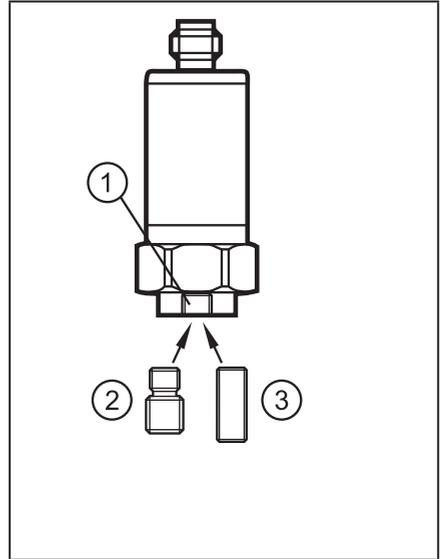


При настройке нового датчика VV с COM3, автоматически используется статус программного обеспечения В. Датчик совместим со статусом программного обеспечения А.

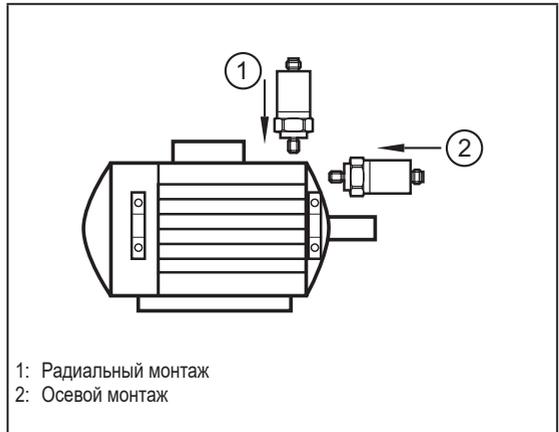
Датчик VV с COM2 можно использовать со статусом программного обеспечения В. В этом случае будут доступны только функции статуса А.

## 4 Установка

- ▶ Вверните резьбовой адаптер ¼"-28 UNF / M8 (2) или резьбовой адаптер ¼"-28 UNF (3) в устройство (1). Резьбовые адаптеры поставляются в комплекте.
- ▶ Затяните с помощью 3 мм шестигранного ключа. Момент затяжки 8 Нм.
- ▶ Наметьте точку сверления и высверлите отверстие в месте установки:
- ▶ Отверстие M8 / мин. глубина 10 мм для резьбового адаптера ¼"-28 UNF/ M8.
- ▶ Или отверстие ¼" UNF / мин. глубина 13 мм для резьбового адаптера ¼"-28 UNF.



Направление измерения должно быть в направлении основной вибрации. Основная вибрация обычно проявляется в радиальном направлении к валу. В случае неподвижных подшипников с высоким поглощением осевой силы или осевых подшипников рекомендуемое направление измерения - осевое относительно вала.



- ▶ Устанавливайте только на толстой стенке корпуса, вертикально к поверхности оборудования рядом с подшипником или на торцевом щите.
- ▶ Обратите внимание на направление измерения датчика.
- ▶ Убедитесь в обеспечении надежной передачи вибрации и не допускайте эластичных промежуточных слоев.
- ▶ Плотно затяните датчик с моментом затяжки 8 Нм.

Адаптеры любого типа влияют на измерение вибрации. Масса, форма и жесткость адаптера влияют на частотную характеристику всей системы. Как резонансы, так и демпфирующие эффекты могут возникать в разных частотных диапазонах.

► Для всех типов установки затяните датчик с моментом затяжки, указанным в техническом паспорте.

 Для измерения значения температуры процесса необходимо обеспечить надежное механическое соединение датчика.

► Обеспечьте правильную установку.

 Слишком низкий момент затяжки может привести к недостаточному соприкосновению между датчиком и оборудованием, в то время как слишком высокий момент затяжки может повредить датчик и винт.

#### 4.1 Подготовка контактной поверхности

► Чтобы закрепить датчик, подготовьте чистую и гладкую контактную поверхность без какого-либо покрытия.

Подготовленная поверхность должна быть немного больше датчика или монтажного адаптера.

#### 4.2 Способ монтажа

В следующей таблице указан переносимый диапазон измерения 3 различных типов монтажа.

Способ монтажа	Частотный диапазон
Винт	Приблиз. до 15 кГц
Приклеивание	Приблиз. до 8 кГц
Магнит	Приблиз. до 3 кГц

##### 4.2.1 Винт

Для постоянной установки датчиков идеальным и рекомендуемым методом является винтовое соединение.

► Прикрутите датчик.

► Увеличьте плотность соединения, используя крепежный винт.

##### 4.2.2 Клей

Приклеивание подходит для временного измерения или если поверхность не подходит для винтового соединения.

► Используйте клейкий адаптер, чтобы датчик можно было заменить.

► Закрепите датчик на клейком адаптере.

- ▶ Закрепите датчик вместе с адаптером на оборудовании, соблюдая инструкции по используемому клею.
- ▶ Нанесите тонкий слой клея.

 Обычно используются метилцианоакрилатные клеи (например, Loctite 454) или эпоксидные клеи (например, Loctite EA 3450).

 При выборе подходящего клея всегда учитывайте материалы и условия окружающей среды (например, температурный диапазон).

### 4.2.3 Магнит

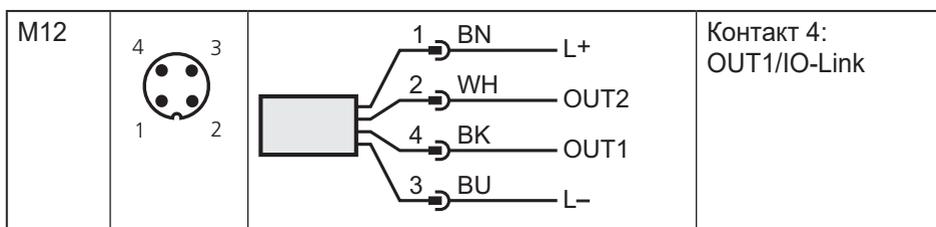
Использование магнитов рекомендуется только для временных измерений и подходит только для магнитных поверхностей.

- ▶ Закрепите датчик на магните.
- ▶ Аккуратно прикрепите датчик и магнит к машине.

 Неосторожное закрепление может привести к очень высоким перегрузкам, которые могут повредить датчик.

## 5 Электрическое подключение

 К работам по установке и вводу в эксплуатацию допускаются только квалифицированные специалисты - электрики. Придерживайтесь действующих государственных и международных норм и правил по монтажу электротехнического оборудования.



## 6 Функция

### 6.1 IO-Link

Датчик оснащен коммуникационным интерфейсом IO-Link, который позволяет прямой доступ к рабочим и диагностическим данным. Кроме того, можно настроить параметры прибора во время работы. Для работы устройства через интерфейс IO-Link требуется мастер IO-Link.

С помощью ПК, подходящего ПО IO-Link и адаптерного кабеля IO-Link, коммуникация возможна даже если система находится в нерабочем режиме.

Файлы описания прибора (IODD), необходимые для настройки прибора, подробная информация о двух описаниях интерфейса IO-Link (статус A / статус B), о структуре рабочих данных, диагностическая информация, адреса параметров и необходимая информация об аппаратном и программном обеспечении IO-Link находится на [www.ifm.com](http://www.ifm.com).

При использовании подходящего аппаратного и программного обеспечения, интерфейс IO-Link предоставляет следующие дополнительные функции. Доступны различные функции в зависимости от состояния используемого программного обеспечения.

Датчики VV со статусом A обеспечивают следующие дополнительные функции:

- Удалённая настройка параметров
- Устойчивая к помехам передача сигнала без потерь измеренных значений
- Передача настройки параметров в заменённый датчик или другие датчики того же типа
- Одновременное считывание всех рабочих значений и бинарных коммутационных сигналов
- Комплексное отображение сообщений об ошибках и событиях
- Оценка рабочих значений и диагностических данных с помощью IO-Link мастера
- Безбумажная регистрация наборов параметров, значений процесса и диагностической информации
- Асинхронное считывание необработанных данных (BLOB) через BLOB-ID

Датчики VV с состоянием B обеспечивают следующие дополнительные функции:

- Запись необработанных данных (BLOB) через BLOB-ID, через системные команды, события на коммутационном выходе 1 или PdOut
- Встроенный счетчик событий с памятью
- Запись времени работы (mot) и счетчик времени работы машины (mrc) на основе значения v-RMS
- Встроенный счетчик количества включений прибора
- Встроенный счетчик часов работы устройства
- Обозначение устройства - информация о системе, месте и функциях и ввод даты установки

## 6.2 Коммутационная функция

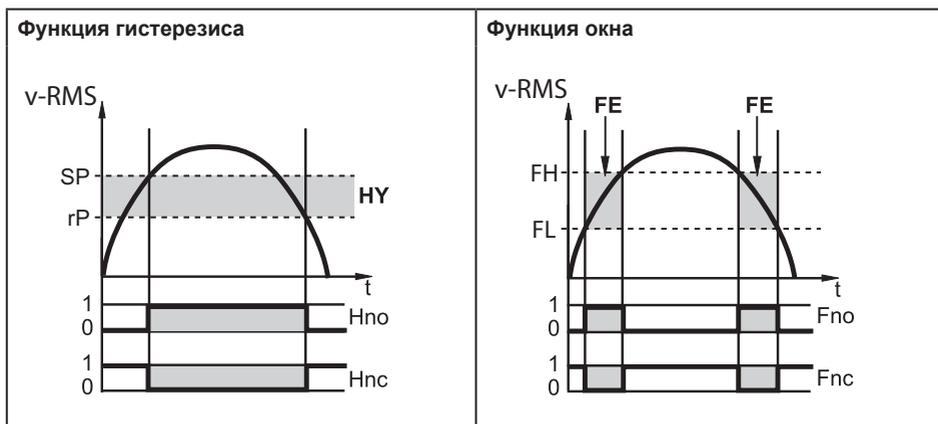
Коммутационный выход OUX меняет свое состояние переключения, если значение ниже или выше установленных пределов переключения. Можно выбрать функцию гистерезиса или окна.

Настраиваемые коммутационные пределы датчиков VV с состоянием A

- v-RMS
- a-Peak
- a-RMS

Настраиваемые коммутационные пределы датчиков VV с состоянием B

- v-RMS
- a-Peak
- a-RMS
- крест
- температура



SP = точка настройки  
 rP = точка сброса  
 HY = гистерезис  
 Hno = гистерезис Н.О. (нормально открытый)  
 Hnc = гистерезис Н.З. (нормально закрытый)

FH = верхний предел  
 FL = нижний предел  
 FE = окно  
 Fno = окно Н.О. (нормально открытый)  
 Fnc = окна Н.З. (нормально закрытый)

Для обоих коммутационных выходов можно установить задержку включения и выключения.

Для датчиков VV с состоянием B, два коммутационных выхода (OU1 или OU2) можно отключить.

## **6.3 Описание рабочих данных**

### **6.3.1 v-RMS**

v-RMS (эффективное значение скорости вибрации) измеряет общую нагрузку вращающейся машины. Наиболее частые виды перегрузок (дисбаланс, ошибки выравнивания и т. д.) отражаются в v-RMS. Повышенная нагрузка может повредить машину в долгосрочной перспективе (усталость, усталостная прочность) или, в крайнем случае, вывести ее из строя в течение короткого времени.

### **6.3.2 a-RMS**

a-RMS (эффективное значение ускорения) обнаруживает механический контакт между компонентами машины. Контакт обычно возникает в случае износа (неисправный подшипник, изношенные зубчатые колеса и т. д.) или проблемы со смазками (загрязненная смазка, вода в масле и т. д.).

### **6.3.3 a-Peak**

a-Peak контролирует максимальное значение ускорения. Удары при ускорении могут возникать однократно или периодически, как при аварии, например, в случае повреждения подшипника. a-Peak - это мера силы, действующей на машину.

### **6.3.4 Крест-фактор**

Крест-фактор - это описываемое характеристическое значение анализа сигнала. Он определяется как отношение максимального значения к эффективному значению (пиковое/среднеквадратичное). При мониторинге состояния характеристическое значение используется для оценки состояния подшипника. Высокочастотные сигналы с короткой длительностью импульса повреждения подшипника генерируют более высокие пиковые значения по сравнению с действующим значением. Это соотношение можно определить по крест-фактору.

## **6.4 Счетчик событий, история событий и счетчик часов работы**

Датчики VV со статусом В предлагают

- историю событий со списком из 20 последних событий. Они сохраняются во внутренней кольцевой памяти.
- счетчик событий, который может подсчитывать различные события. Счетчик событий увеличивается на 1, если происходит соответствующее событие.
- счетчик часов работы, который считает часы работы устройства с момента доставки. Внутренняя память постоянна и не может быть сброшена.



Историю событий и счетчик событий можно сбросить с помощью системных команд.

## 6.5 Контроль машинного оборудования

Датчики VV со статусом В регистрируют время безотказной работы и операции включения через значение процесса v-RMS.

Необходимо установить пороговое значение времени работы (mrcT). Если установленное пороговое значение превышено, счетчик времени работы (mrc) увеличивается на 1, а время работы (mot) увеличивается на время превышения (в секундах).

## 6.6 Маркировка

- Тег для конкретного приложения  
Свободно определяемый текст, назначаемый устройству
- Функциональный тег  
Свободно программируемый текст, описывает функцию прибора на заводе
- Тег местоположения  
Свободно программируемый текст, описывает место установки на заводе
- Дата установки  
Ввод даты установки. После замены датчика дата не восстанавливается.

## 7 Настройка параметров

Параметры могут быть установлены до установки и настройки прибора или во время эксплуатации с помощью интерфейса IO-Link.



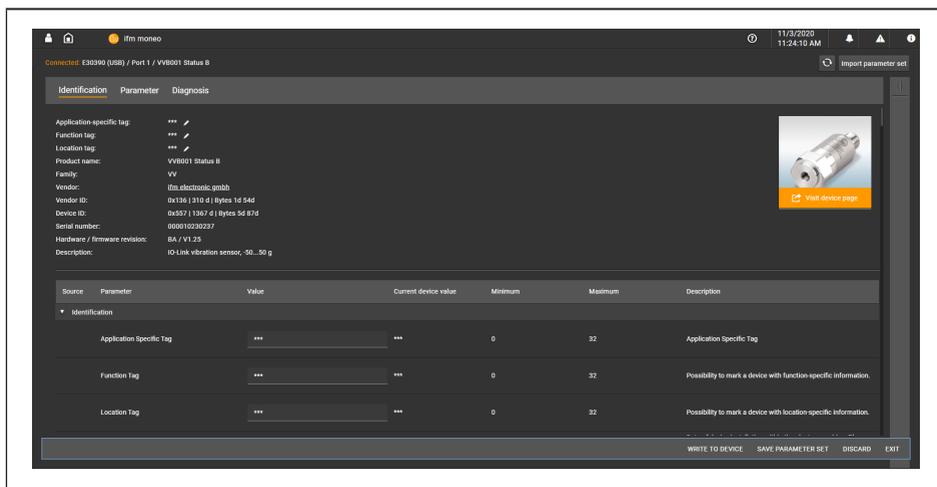
Если Вы измените параметры во время работы прибора, то это повлияет на функционирование оборудования.

- ▶ Убедитесь в правильном функционировании.

Во время настройки параметров датчик остаётся в рабочем режиме. Он выполняет измерение в соответствии с установленными параметрами до тех пор, пока не завершится настройка параметров.

- ▶ Подключите устройство к программе настройки параметров через подходящее оборудование.
- ▶ Настройка параметров.

Следующий снимок экрана взят из программы настройки параметров ifm moneo Configure.



## 7.1 Параметры



Следующие параметры IO-Link просто предоставляют обзор состояния программного обеспечения В.

Полный список можно найти в IODD блока. Параметры статуса ПО А отличаются от статуса В.

Параметр	Описание	Диапазон настройки
<b>Идентификация</b>		
Специфичный для приложения тег	Произвольные текстовые поля, максимум 32 символа в поле	
Функциональный тег		
Тег местоположения		
Дата установки	Дата установки прибора на заводе. Этот параметр не восстанавливается после замены устройства. После замены датчика введите новую дату установки. Диапазон настройки: гггг-мм-дд	
<b>Параметр</b>		
<b>Конфигурация выхода</b>		
ou1 ou2	Характеристики переключения гистерезис / функция окна	Hno / Hnc / Fno / Fnc / OFF
SEL1 SEL2	Рабочее значение, которое оценивается на коммутационном выходе	v-RMS / a-Peak / a-RMS / температура / крест
P-n	Функция выходного сигнала	PNP / NPN
Дискретный выход 1/2	Задержка включения dS1/2 Задержка выключения dr1/2	0...50 с 0...50 с

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>	<b>Диапазон настройки</b>
Температура	Температура Установите точку срабатывания SP1/2 Установите точку сброса rP1/2	-28...80 °C -30...78 °C
v-RMS	Усталость (компонента) Установите точку срабатывания SP1/2 Установите точку сброса rP1/2	0.0002... 0.0450 м/с 0.0000... 0.0448 м/с
a-Peak	Механические удары Установите точку срабатывания SP1/2 Установите точку сброса rP1/2	2.0...490.3 м/с <sup>2</sup> 0.0...488.3 м/с <sup>2</sup>
a-RMS	Трение Установите точку срабатывания SP1/2 Установите точку сброса rP1/2	2.0...490.3 м/с <sup>2</sup> 0.0...488.3 м/с <sup>2</sup>
Крест	Установите точку срабатывания SP1/2 Установите точку сброса rP1	20...500 10...490
<b>Память</b>		
Температура	Сохраняет и отображает минимальное (Lo. T) и максимальное (Hi.T) значение температуры	-30.0...80.0 °C
v-RMS	Сохраняет и отображает максимальное значение	0.0000...0.0495 м/с
a-Peak		0.0...490.3 м/с <sup>2</sup>
a-RMS		0.0...490.3 м/с <sup>2</sup>
Крест		1.0...50.0
Стандартная команда	Команда сброса для сохраненных значений	
<b>Сигнал</b>		
Различные фильтры для внутренней обработки сигналов		
Фильтр DC	Высокая частота Фильтр компонента DC (статическое ускорение) - для расчета всех характерных значений	2 / 10 Гц
Фильтр А	Обходной / верхний / нижний фильтр для характерных значений ускорения	1 / 3 / 5 кГц
Фильтр V	Низкая частота Фильтр для характерных значений виброскорости	1 кГц

Параметр	Описание	Диапазон настройки
<b>Ошибка конфигурации</b>		
<b>Выход 1-2</b>		
FOU1...2	Поведение выхода в случае ошибки	OFF ON OU (поведение выхода определяется только рабочим значением)
<b>Настройка индикации</b>		
uni - v-RMS	Установка физической величины	m/s; mm/s; inch/s
uni - a-Peak, a-RMS		m/s <sup>2</sup> ; g; mg
Uni.T		°C; °F
<b>Основные настройки</b>		
Стандартная команда	Возврат к заводским настройкам	
Стандартная команда	Начать самотестирование	
Результат самотестирования	Загрузка результатов	
MDC	Загрузка результатов	
BLOB ID	Идентификатор большого двоичного объекта только что отправлен	
Диагностика		
Состояние устройства	Отображает текущее устройство и диагностический статус	
История события	Показывает список последних 20 событий	
Счетчик событий	Увеличивает частоту возникновения соответствующего события	
Контроль машинного оборудования	Отображение времени работы машины (mot) и отображение количества превышений порогового значения (mgc) на основе значения процесса v-RMS	
Операции включения	Количество включений датчика с момента поставки	
Счетчик часов работы	Счетчик часов работы датчика с момента доставки	
Внутренняя температура	Вывод внутренней температуры датчика по индексу	
Передача файлов (BLOB)	Передача бинарного файла	

## 7.2 Чтение необработанных данных (BLOB)

Блок необработанных данных датчика может быть прочитан через механизм IO-Link BLOB. Этот блок необработанных данных имеет длину записи 4 секунды с частотой дискретизации 25 кГц. Отдельные образцы имеют битовую ширину 16 бит и целочисленный формат со знаком. В результате общий размер набора данных BLOB составляет 200000 байт.

Блок необработанных данных может быть записан с помощью 4 различных механизмов:

### 1. Запись через BLOB ID

Для датчиков VV со статусом А и статусом В, необработанные данные можно записать через BLOB ID. (-4096)

### 2. Запуск записи с помощью системной команды

Для датчиков VV со статусом В необработанные данные можно записать с помощью системной команды. Доступ к этим необработанным данным можно получить через BLOB ID (-4097). Если перед запросом не была отправлена системная команда, передается 0 байтов данных.

### 3. Запись на основе событий

Датчики VV со статусом В имеют внутренний механизм, связанный с коммутационным выходом 1.

Если событие происходит на коммутационном выходе 1, записываются необработанные данные. Доступ к этим необработанным данным можно получить через BLOB ID (-4098). Если перед запросом не произошло никакого события переключения, передается 0 байт данных.

### 4. Запуск записи через PdOut

Датчики VV со статусом В могут записывать необработанные данные через бит (№ 4) в потоке данных PdOut. Необработанные данные могут быть записаны через нарастающий фронт соответствующего бита с действительными данными PdOut. Доступ к этим необработанным данным можно получить через BLOB ID (-4099). Если перед запросом не был установлен триггер PdOut, передается 0 байт данных.

Блок необработанных данных записывается и передается с момента запуска механизма BLOB. Передача занимает не менее 7 минут в зависимости от времени цикла ведущего устройства и использования COM2 или COM3. Передача необработанных данных через COM3 занимает около 2 минут.



Для получения отсчетов, масштабированных по «1g», данные необходимо разделить на коэффициент масштабирования  $216/125 = 524,288$  (требуется ручной расчет).



Датчики VV со статусом В предоставляют область памяти для записи необработанных данных независимо от метода записи. Эта память всегда заполняется последним событием, а существующая память перезаписывается.



Необработанные данные передаются в двоичном формате и сохраняются в виде файла \*.bin. Необработанные данные можно импортировать и анализировать в программе настройки параметров VES004 (> версия 2.07.00).

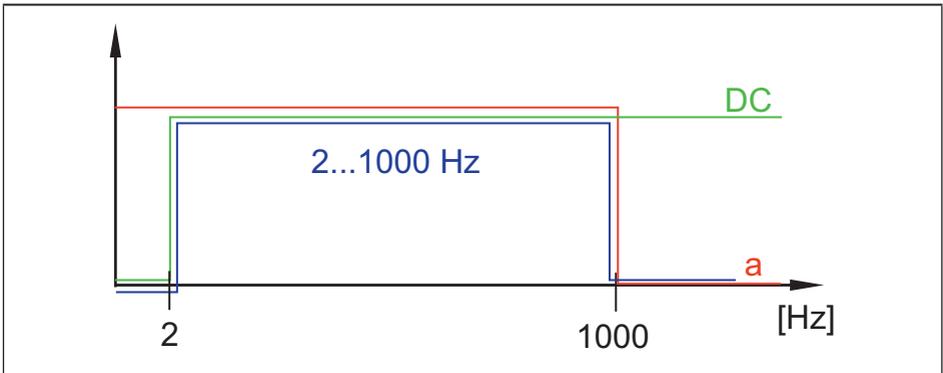
## 7.3 Примеры применения для настройки фильтра и оценки сигнала

### 7.3.1 Фильтр а - оценка составляющих сигнала в диапазоне 2...1000 Гц

Настройки

DC фильтр: 2 Гц, high-pass

а-фильтр: 1 кГц, low-pass

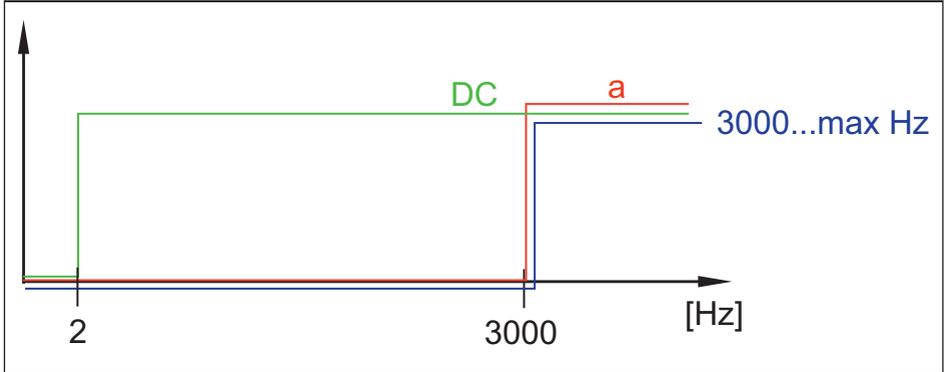


### 7.3.2 Фильтр а - оценка составляющих сигнала > 3000 Гц

Настройки:

DC фильтр: 2 Гц, high-pass

а-фильтр: 3 кГц, high-pass



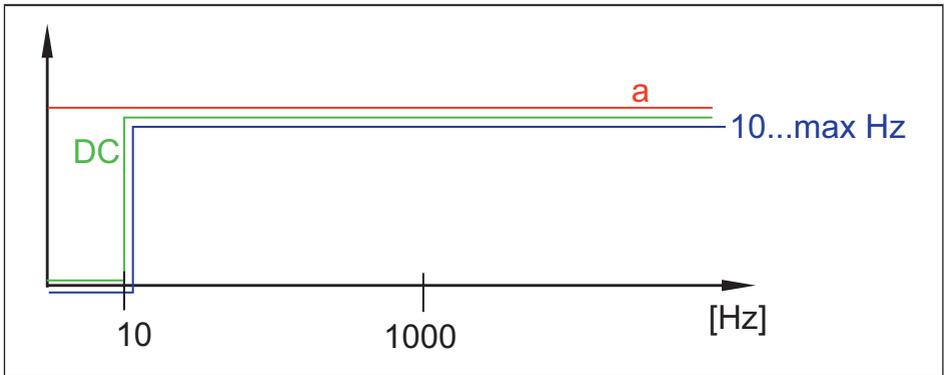
RU

### 7.3.3 Фильтр а - оценка составляющих сигнала > 10 Гц

Настройки:

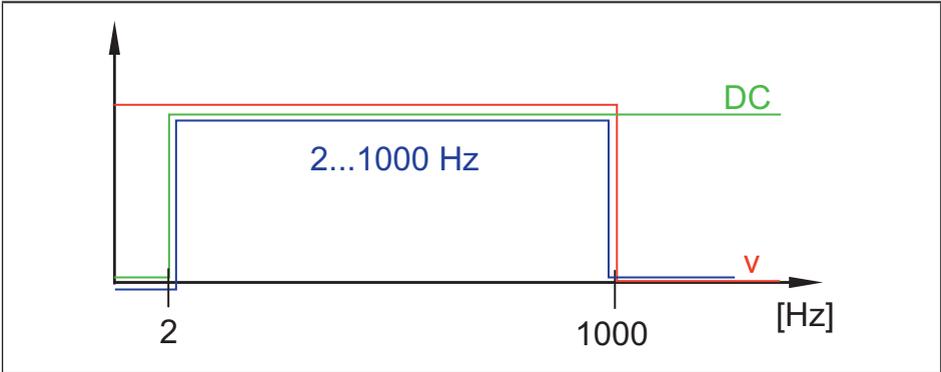
DC фильтр: 10 Гц, high-pass

а-фильтр: обводная труба



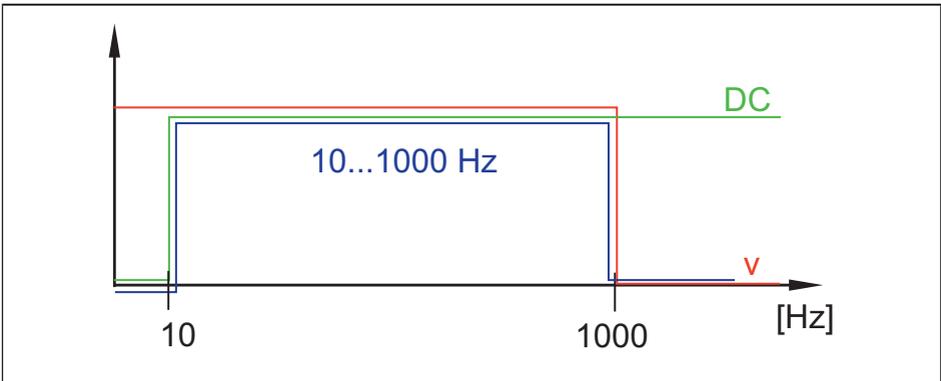
### 7.3.4 Фильтр v - оценка составляющих сигнала в диапазоне 2...1000 Гц

Настройки  
DC фильтр: 2 Гц, high-pass  
v-фильтр: 1 кГц, low-pass (фиксированный)



### 7.3.5 Фильтр v - оценка составляющих сигнала в диапазоне 10...1000 Гц

Настройки  
DC фильтр: 10 Гц, high-pass  
v-фильтр: 1 kHz, low-pass (фиксированный)



## 8 Техническое обслуживание, ремонт и утилизация

В процессе эксплуатации прибор не нуждается в техническом обслуживании. Прибор не подлежит ремонту. Если прибор больше не используется, утилизируйте его экологически безопасным способом в соответствии с действующими национальными правилами.

## 9 Заводская настройка

### 9.1 Общая настройка

Конфигурация выхода	ou1	ou2	P-n
	Hnc	Hnc	PnP
Цифровой выход 1	dS1	dr1	
	0	0	
Цифровой выход 2	dS2	dr2	
	0	0	
Ошибка конфигурации	FOU1	FOU2	
	OFF	OFF	
Настройки дисплея	uni - v-RMS	uni - a-Peak, a-RMS	Uni.T
	m/c	m/c <sup>2</sup>	°C

### 9.2 Специальная конфигурация

Конфигурация выхода	VVB001	VVB010	VVB011	VVB020	VVB021
SEL1	v-RMS	v-RMS	v-RMS	v-RMS	v-RMS
SEL2	v-RMS	a-RMS	a-RMS	a-RMS	a-RMS
v-RMS [m/s]					
SP1 - v-RMS	0.0045	0.0045	0.0045	0.0028	0.0028
rP1 - v-RMS	0.0043	0.0043	0.0043	0.0026	0.0026
SP2 - v-RMS	0.0071	0.0071	0.0071	0.0045	0.0045
rP2 - v-RMS	0.0069	0.0069	0.0069	0.0043	0.0043
a-Peak [m/c <sup>2</sup> ]					
SP1 - a-Peak	19.6	19.6	19.6	9.8	9.8
rP1 - a-Peak	17.6	17.6	17.6	7.8	7.8
SP2 - a-Peak	29.4	29.4	29.4	19.6	19.6
rP2 - a-Peak	27.4	27.4	27.4	17.6	17.6
a-RMS [m/s <sup>2</sup> ]					
SP1 - a-RMS	9.8	3.4	3.4	2.4	2.4
rP1 - a-RMS	7.8	1.4	1.4	0.4	0.4

SP2 - a-RMS	19.6	5.4	5.4	4.4	4.4
rP2 - a-RMS	17.6	3.4	3.4	2.4	2.4
Крест					
SP1 - CREST	5	5	5	5	5
rP1 - CREST	4	4	4	4	4
SP2 - CREST	7	7	7	7	7
rP2 - CREST	6	6	6	6	6
Температура					
SP1 - TEMP	60	60	60	60	60
rP1 - TEMP	58	58	58	58	58
SP2 - TEMP	80	80	80	80	80
rP2 - TEMP	78	78	78	78	78
Филтър DC					
FILT-DC. FCUTOFF	10	10	2	10	2
FILT-DC. Тип	High-pass	High-pass	High-pass	High-pass	High-pass
Филтър v					
FILT-V. FCUTOFF	1000	1000	1000	1000	1000
FILT-V. Тип	Low-pass	Low-pass	Low-pass	Low-pass	Low-pass
Филтър a					
FILT-A. FCUTOFF	5000	5000	5000	5000	5000
FILT-A. Тип	Bypass	Low-pass	Low-pass	Low-pass	Low-pass