ООО НТФ «МИКРОНИКС»

ПРОГРАММА «ВД-СЕРВИС» ДЛЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ВИБРАЦИИ ВД15 И ВД20.

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ГСПК.ПО.6.ВД15.001 РП

Редакция 3.05

Область применения:
- датчики ВД15 для версии программы 15 и выше (внутренняя версия прошивки 1.18.1 и выше);
- датчики ВД20 всех версий

Омск • 2026

Содержание

1 Назначение и область применения....4
1.1 Для кого предназначено руководство....4
1.2 Границы ответственности....4
2 Подготовка рабочего места....5
2.1 Состав рабочего места....5
2.2 Проверка комплекта программы....5
2.3 Безопасная подготовка датчика....5
3 Запуск и подключение....6
3.1 Первое подключение по Modbus RTU....6
3.2 Признаки успешного подключения....7
3.3 Отключение....7
4 Главное окно и меню....8
4.1 Состав главного окна....8
4.2 Меню «Сервис»....8
4.3 Меню «Настройки»....8
4.3.1 Быстрая смена протокола....9
4.4 Меню «Language»....10
4.5 «О программе…»....10
5 Вкладка «Конфигурация»....11
5.1 Назначение....11
5.2 Состав конфигурации для карты Modbus 15....11
5.3 Чтение конфигурации....11
5.4 Изменение параметра....12
6 Вкладка «Данные»....13
6.1 Назначение....13
6.2 Карта данных для версии Modbus 15....13
6.3 Настройка опроса....14
6.4 Оценка исправности....14
7 Вкладка «Консоль»....15
7.1 Назначение и обязательное переключение протокола....15
7.2 Отправка ручной команды....16
7.3 Элементы консоли....17
7.4 Макросы....17
7.5 Команды актуальной прошивки....17
7.6 Снятие массива сырых отсчётов....18

8 Вкладка «Графики» 19
8.1 Запуск отображения 19
8.2 Масштабирование и контекстное меню 20
8.3 Рекомендации по достоверной записи 20
9 Обновление прошивки 21
9.1 Общие условия 21
9.2 Подготовка 21
9.3 Выполнение 21
10 Типовые сценарии работы 22
10.1 Быстрая проверка работоспособности 22
10.2 Изменение диапазона измерения 22
10.3 Изменение адреса Modbus 22
10.4 Изменение скорости 22
11 Диагностика неисправностей 23
11.1 Коды ошибок ВД15 и ВД20 23
11.2 Данные для обращения в поддержку 23
Приложение А. Краткая памятка 25
Приложение Б. Проверка сырого сигнала 26
Приложение В. Ограничения и известные особенности 27
Приложение Г. Контрольный лист после настройки 28
Сведения о выпуске 29

1 Назначение и область применения

Программа «ВД-Сервис» предназначена для работы с универсальными цифровыми датчиками вибрации ВД15 и ВД20, чтения их параметров, изменения конфигурации в доступных пределах, наблюдения измеряемых величин, обмена с командными интерфейсами датчиков и построения графиков в реальном времени. Порядок подключения и работа с вкладками программы одинаковы для обеих моделей датчиков.

Текущая редакция руководства пользователя (РП) актуальна для версий прошивки Modbus 15 и выше (внутренняя 1.18.1).

Доступные динамический диапазон и длительность записи отсчётов сырого вибросигнала зависят от модели датчика. Если состав полей или команд в более новой прошивке датчика отличается от описанных в данном документе, приоритет имеют действующее руководство по эксплуатации ВД15 или ВД20 и сведения, возвращаемые командой CONFIG_GET «ВД-Сервис».

> **Терминология версий.** В поле «Версия программы» на вкладке «Конфигурация» отображается версия карты регистров Modbus, а не внутренняя версия вычислительного алгоритма. Внутреннюю версию показывает команда STATUS в UART-консоли.

1.1 Для кого предназначено руководство

- наладчики и сервисные инженеры, выполняющие первичную настройку ВД15 и ВД20;
- специалисты КИПиА, проверяющие показания и параметры интерфейса RS-485 датчика;
- разработчики и испытатели, использующие UART-команды и служебные функции;
- операторы, наблюдающие значения и графики вибропараметров без изменения конфигурации.

1.2 Границы ответственности

Данное руководство описывает работу программы. Электрическое подключение, назначение контактов, монтаж, требования к экрану кабеля, диапазоны измерений и метрологические характеристики следует сверять с действующим руководством по эксплуатации (РЭ) выбранной модели - ВД15 или ВД20.

> **Важно.** Изменение параметров линии связи, сброс конфигурации и перепрошивка могут временно сделать датчик недоступным. Эти операции выполняет подготовленный специалист, предварительно сохранив исходные значения параметров.

2 Подготовка рабочего места

2.1 Состав рабочего места

- ПК с ОС Windows 7, Windows 10 или Windows 11 и свободным USB-портом;
- комплект файлов программы «ВД-Сервис»;
- преобразователь USB / RS-485 с установленным в ПК его драйвером;
- датчик ВД15 или ВД20 и источник питания согласно руководству по эксплуатации выбранной модели;
- кабель линии связи преобразователь — датчик, подключённый с соблюдением полярности A/B и общего провода (при необходимости).

Рекомендуемое разрешение дисплея - не менее 1024×768. Установка программы не требуется: запускается файл VD_Service.exe из поставляемого каталога.

2.2 Проверка комплекта программы

1. Скопируйте весь каталог «ВД-Сервис» в папку, доступную пользователю для чтения.
2. Убедитесь, что в каталоге рядом с VD_Service.exe находятся библиотеки Qt и каталог profiles из установочного каталога.
3. Не запускайте одновременно второй экземпляр программы или другую утилиту, занимающую тот же COM-порт.
4. Если ОС Windows блокирует запуск файла, проверьте источник дистрибутива и разрешите запуск средствами принятой в организации политики безопасности.

2.3 Безопасная подготовка датчика

1. Отключите питание до выполнения или изменения проводных соединений.
2. Подключите к датчику питание и преобразователь интерфейсов RS-485 / USB согласно эксплуатационной документации ВД15 или ВД20.
3. Подключите преобразователь к ПК и определите номер COM-порта в диспетчере устройств ОС Windows.
4. Запишите исходные параметры интерфейса: скорость, чётность, число стоповых бит и адрес Modbus.

3 Запуск и подключение

3.1 Первое подключение по Modbus RTU

1. Запустите VD_Service.exe.
2. В меню «Language» выберите «Русский», если программа открылась на английском языке.
3. В меню «Настройки» задайте скорость обмена, число бит данных, чётность, число стоповых бит. Параметры должны совпадать с конфигурацией (см. рисунок 1) подключённого ВД15 или ВД20.
4. В верхней части окна выберите COM-порт преобразователя.
5. Укажите адрес подключённого ВД15 или ВД20 в сети Modbus.
6. Нажмите кнопку подключения. После успешного обмена элементы вкладок заполнятся, а счётчик числа считанных байт начнёт изменяться.

> **Заводские настройки.** Для работы с новым ВД15 используйте параметры: 115200 бит/с, 8 бит данных, без контроля чётности, 1 стоповый бит, адрес 1. Для ВД20 используйте параметры, указанные в руководстве по эксплуатации или паспорте конкретного датчика. Если устройство уже настраивалось, его значения могут отличаться от приведённых.

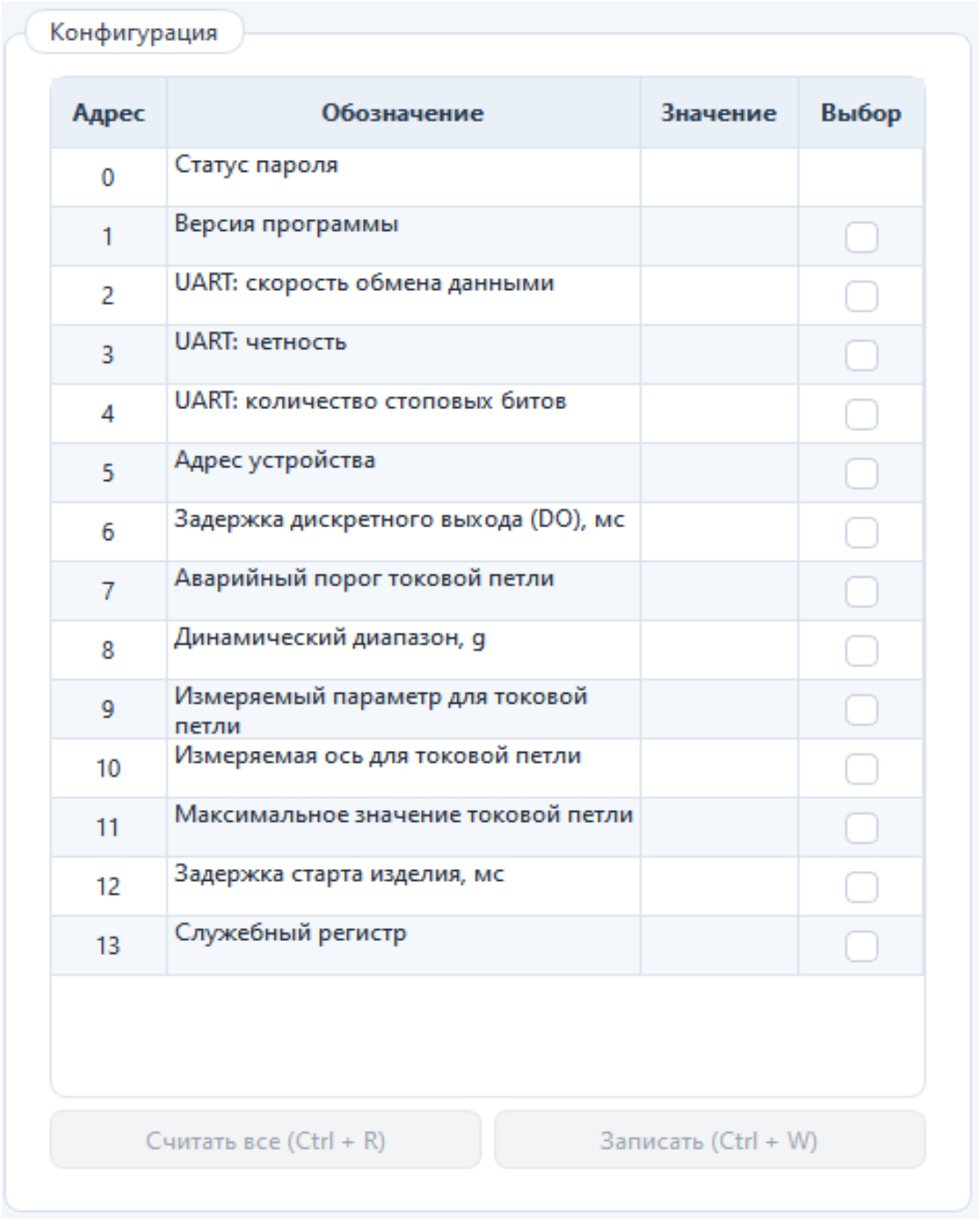


Рисунок 1 — Вид вкладки «Конфигурация» для подключённого ВД15

3.2 Признаки успешного подключения

- в таблице «Конфигурация» появились значения регистров 0–13;
- на вкладке «Данные» отображаются код ошибки, ускорение, скорость, перемещение и т.д.;
- показания обновляются, увеличивается число принятых ответов в поле «Счетчик»;
- журнал ошибок и консольного обмена сохраняется в файле vdu.log в каталоге программы. Записи содержат дату и время независимо от состояния флажка «Показать отметки времени» в консоли

3.3 Отключение

Перед отсоединением интерфейсного кабеля нажмите кнопку ОТКЛЮЧИТЬСЯ, закройте программу, после чего снимите питание с датчика. При работе с одним COM-портом отключение соединения обязательно перед запуском другой диагностической утилиты.

4 Главное окно и меню

4.1 Состав главного окна

Рабочая область главного окна содержит вкладки «Регистры», «Консоль» и «Графики». На вкладке «Регистры» расположены области «Конфигурация» для чтения и изменения параметров и «Данные» - для просмотра текущих измерений и диагностики. Для подключения датчика используются поле выбора COM-порта, поле «Адрес устройства» и кнопка «Подключиться». Состав и наименования регистров определяются таблицей, соответствующей версии карты регистров Modbus подключённого прибора.

Элемент	Назначение
COM-порт	Выбор последовательного порта преобразователя.
Адрес устройства	Адрес ведомого устройства Modbus для вкладок «Конфигурация» и «Данные».
Подключить / отключить	Открытие или закрытие последовательного порта.
Конфигурация	Чтение и изменение регистров настройки.
Данные	Циклический опрос расчётных и диагностических величин.
Консоль	Ручной обмен текстовыми UART-командами, выпадающее меню «Макросы» и переход к перепрошивке программы.
Графики	Отображение выбранного вибропараметра по осям X, Y и Z во времени на основании данных Modbus.

4.2 Меню «Сервис»

В настоящее время меню имеется единственная команда «Выход», которая завершает работу программы. Перед выходом программа закрывает последовательный порт; для штатного завершения пользуйтесь данной командой или кнопкой закрытия окна.

4.3 Меню «Настройки»

Меню задаёт параметры последовательного порта компьютера пользователя. Значения этих параметров не перепрограммируют датчик автоматически и поэтому должны совпадать с его текущей конфигурацией. Назначение полей см. ниже.

Подменю	Назначение	Рекомендация
Скорость обмена	Скорость обмена по последовательной линии от 300 до 2 000 000 бит/с и задание пользовательского значения этой скорости.	Для первичного подключения используйте известное значение, обычно 115200.
Количество битов данных	5, 6, 7 или 8 бит.	Для ВД15 и ВД20 - 8 бит.
Контроль чётности	Режим контроля чётности последовательного порта.	Должен совпадать с регистром 3 Modbus; типично - без контроля.
Количество стоп-битов	Количество стоповых битов последовательного порта.	Должно совпадать с регистром 4 Modbus; типично - 1.

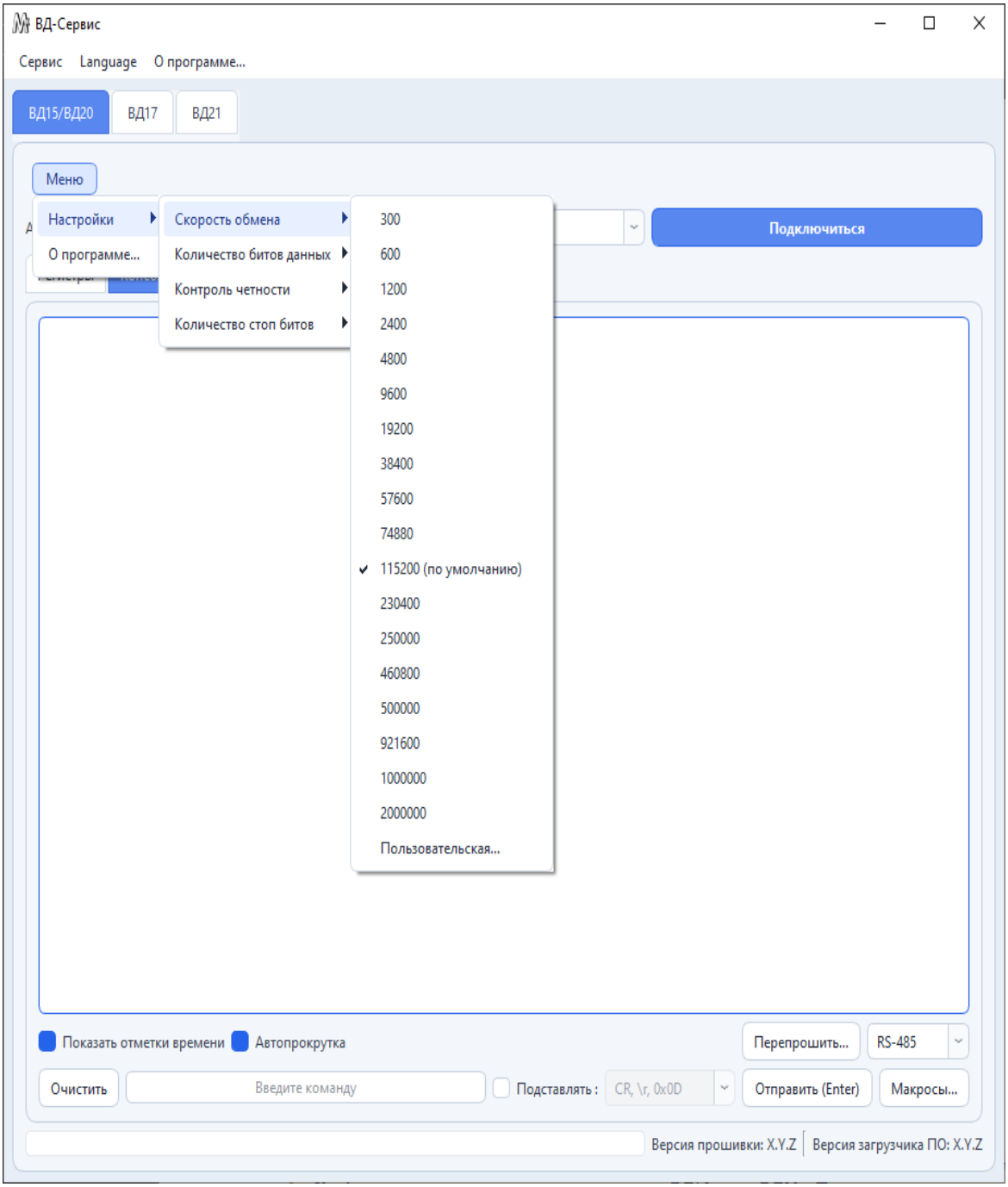


Рисунок 2 - Выбор скорости обмена через интерфейс

> **Два уровня настройки.** Параметры меню «Настройки» относятся к последовательному порту ПК. Регистры 2–5 в области «Конфигурация» вкладки «Регистры» относятся к прибору. Изменение настроек порта ПК не изменяет конфигурацию прибора. После записи новых параметров связи в прибор установите соответствующие значения в программе: скорость, чётность и стоповые биты — в меню «Настройки», адрес — в поле «Адрес устройства». Затем проверьте обмен чтением конфигурации.

4.4 Меню «Language»

Меню переключает язык интерфейса между «Русский» и «English». Изменение применяется к элементам программы; ответы UART-консоли и технические наименования команд задаются прошивкой датчика и не переводятся.

4.5 «О программе…»

Окно показывает название, информацию о программе датчика, сервисной программе и номер версии этой программы. При обращении в техническую поддержку указывайте эти номера версий и модель подключённого датчика.

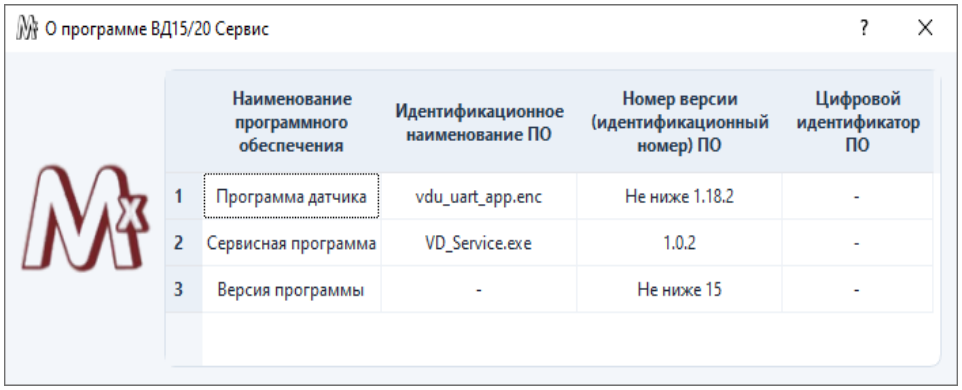


Рисунок 3 - Сведения о версии программы

5 Вкладка «Конфигурация»

5.1 Назначение

Область «Конфигурация» вкладки «Регистры» отображает конфигурационные регистры подключённого прибора. Таблица содержит столбцы «Адрес», «Обозначение», «Значение» и «Выбор». Единицы измерения, если предусмотрены, указаны в обозначении параметра. Кнопка «Считать все (Ctrl + R)» запрашивает текущие значения конфигурации. Кнопка «Записать (Ctrl + W)» последовательно записывает параметры, отмеченные флажками в столбце «Выбор».

> **Запись конфигурации.** Перед записью зафиксируйте исходное значение. Изменяйте один параметр за операцию, затем считайте таблицу повторно и проверьте результат. Не записывайте значения в строки, отмеченные как служебные или только для чтения.

5.2 Состав конфигурации для карты регистров Modbus 15

Адр.	Параметр	Тип	Ед.	Пояснение
0	Статус пароля	int16	-	Запись пароля для разрешения изменения защищённых параметров; −1 - пароль принят.
1	Версия программы	uint16	-	Версия карты регистров Modbus. Только чтение. Для данного документа - 15 и выше.
2	Скорость UART	uint16	×100 бит/с	Например, 1152 соответствует 115200 бит/с.
3	Контроль чётности	uint16	код	0 - нет; 1 - чётность; 2 - нечётность. Использовать значение, поддерживаемое текущей прошивкой.
4	Стоповые биты	uint16	бит	Обычно 1; допустимость 2 уточнять по текущей конфигурации.
5	Адрес устройства	uint16	-	Сетевой адрес Modbus. Допустимый диапазон определяется руководством по эксплуатации выбранной модели.
6	Задержка DO	uint16	мс	Задержка переключения состояния дискретного выхода.
7	Порог токовой петли	uint16	-	Порог аварийной сигнализации по значению токового выхода; назначается по проекту.
8	Динамический диапазон	uint16	g	ВД15: 2, 4, 8 или 16 g. Для ВД20 дополнительно доступны 32 g и 64 g.
9	Параметр токовой петли	uint16	код	Вибропараметр, отображаемый токовой петлёй: 0 - ускорение; 1 - скорость; 2 - перемещение.
10	Ось токовой петли	uint16	код	Ось датчика, по которой отображается токовой петлёй значение вибропараметра: 0 - X; 1 - Y; 2 - Z; 3 - модуль вектора вибросигнала.
11	Максимум токовой петли	uint16	по параметру	Максимальное значение выбранного вибропараметра, соответствующего току 20 мА; единица измерения зависит от регистра 9.
12	Задержка запуска	uint16	мс	Пауза перед началом выполнения алгоритма вычисления вибропараметров после запуска.
13	Служебный	uint16	-	Служебное поле. Не изменять без разрешения изготовителя.

> **О доступных диапазонах.** Для ВД15 и ВД20м используются диапазоны ускорений 2, 4, 8 и 16 g. Для ВД20 используются диапазоны ускорений 8, 16, 32 и 64 g. Перед записью выбирайте значение, предусмотренное руководством по эксплуатации конкретной модели.

5.3 Чтение конфигурации

1. Подключитесь к датчику и кликните поле «Регистры».
2. На вкладке «Конфигурация» нажмите «Считать все (Ctr+R)».
3. Проверьте, что версия карты регистров Modbus равна 15 или выше, а параметры линии интерфейса совпадают с настройками программы.
4. Сохраните значения в журнале наладки или снимком экрана перед изменениями.

5.4 Изменение параметра

1. В ячейке «Значение» строки «Статус пароля» введите заводской пароль 2712.
2. Установите флажок «Выбор» в строке изменяемого параметра и введите допустимое значение.
3. Нажмите «Записать» и дождитесь завершения обмена. Перед записью каждого выбранного параметра программа передаёт прибору значение из строки «Статус пароля». Результат операции отмечается цветом ячейки «Выбор»: зелёный - запись параметра подтверждена, красный - ошибка записи параметра, синий - ошибка записи пароля.
4. Нажмите «Считать все» и убедитесь, что датчик вернул новое значение параметра.
5. При необходимости изменить другой параметр, повторите п.п. 1 — 4.
6. Если менялся параметр связи, отключитесь, измените соответствующую настройку порта ПК и подключитесь заново.

> **Параметры линии интерфейса.** Скорость, чётность, стоповые биты и адрес изменяйте по одному. При потере связи верните настройки программы к последнему записанному значению или выполните восстановление базовых параметров связи по процедуре изготовителя (см. РЭ датчика).

6 Вкладка «Данные»

6.1 Назначение

Вкладка циклически считывает диагностические и измеренные данные подключённого датчика. Период опроса задаётся полем «Частота опроса, мс». Слишком малый период увеличивает загрузку линии и может привести к тайм-аутам, особенно при работе нескольких устройств на одной шине. Допустимый диапазон значений: 20...10000 мс. При открытой вкладке «Консоль», выполнении CLI-команд или потоковой передаче новые запросы через Modbus не отправляются. Для возобновления обновления завершите текущую операцию и вернитесь на вкладку «Регистры».



Рисунок 4 - Пример значений регистров ВД15 на вкладке «Данные»

6.2 Карта данных для версии Modbus 15

Адр.	Величина	Тип	Ед.	Примечание
14	Код ошибки	uint16	-	Текущий диагностический код.
15	Счётчик ошибок	uint16	-	Количество зарегистрированных ошибок.
16–17	Виброускорение X	float32	м/с²	СКЗ ускорения по оси X.
18–19	Виброускорение Y	float32	м/с²	СКЗ ускорения по оси Y.
20–21	Виброускорение Z	float32	м/с²	СКЗ ускорения по оси Z.
22–23	Виброускорение A	float32	м/с²	Модуль вектора виброускорения.
24–31	Виброскорость X/Y/Z/A	float32	мм/с	СКЗ скорости по осям и модулю.
32–39	Виброперемещение X/Y/Z/A	float32	мкм	СКЗ перемещения по осям и модулю.
40–45	Пик-фактор X/Y/Z	float32	-	Безразмерное отношение пикового значения к СКЗ по осям датчика.
46–47	Температура	float32	°C	Температура внутри датчика.
48–53	Усреднённое ускорение X/Y/Z	float32	mg	Квазистатическая составляющая ускорения по осям.

> **Формат float32.** Каждое 32-битное значение занимает два последовательных регистра Modbus; в таблице указан адрес первого регистра. Для внешнего ведущего устройства используйте порядок слов и байтов, заданный профилем выбранной модели. Как правило, это big-endian без byte swap.

6.3 Настройка опроса

1. Введите период опроса в миллисекундах. Для первичной проверки используйте 1000 мс.
2. Убедитесь, что показания обновляются и увеличивается число принятых ответов в поле «Счетчик».
3. Уменьшайте период опроса постепенно, контролируя отсутствие ошибок и стабильность линии.
4. Для сети с несколькими ведомыми устройствами учитывайте общую величину цикла опроса и время ответа каждого устройства.

6.4 Оценка исправности

- код ошибки 0 означает отсутствие текущей ошибки;
- изменение ускорения при перемещении датчика подтверждает работоспособность;
- температура (если она доступна) должна быть конечным правдоподобным числом;
- при неподвижном датчике значение постоянного ускорения (регистры 48-53) по оси, совпадающей с направлением гравитационного поля Земли, должно быть близко к 1000 mg.

7 Вкладка «Консоль»

7.1 Назначение и порядок обмена

Консоль предназначена для обмена текстовыми CLI-командами с прибором. Она содержит журнал сообщений, строку ввода, флажок «Подставлять :», кнопку «Отправить (Enter)», настройки отображения журнала, меню «Макросы…» и средства обновления прошивки. При открытии вкладки «Консоль» ввод новых запросов по Modbus приостанавливаются. Отдельно переключать протокол в меню не требуется. Выполняющаяся команда или передача данных продолжается и после перехода на другую вкладку. Для возобновления обмена через Modbus необходимо дождаться завершения операции или остановить поток командой STREAM_STOP.

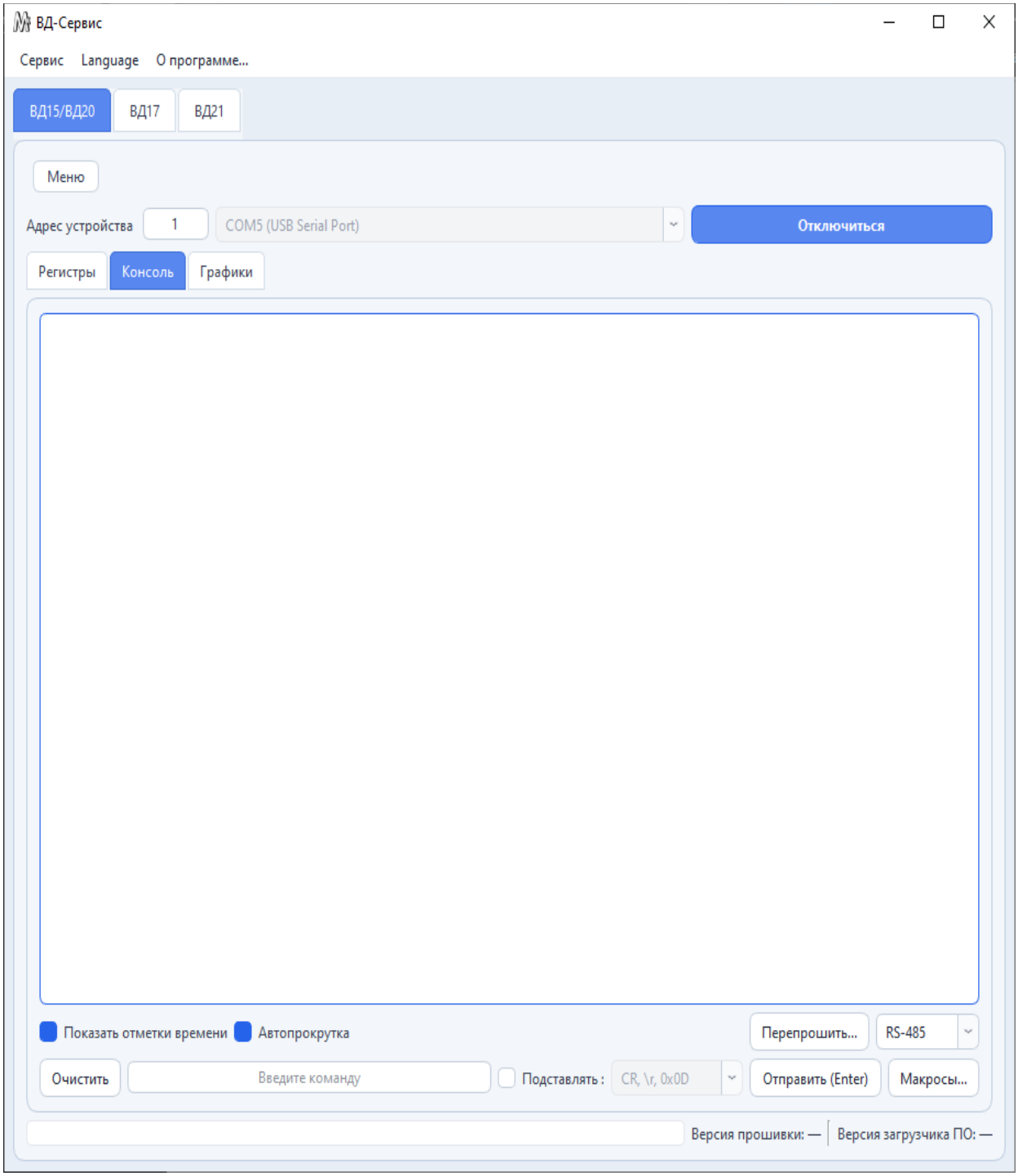


Рисунок 5 - Вкладка «Консоль» и элементы управления UART-обменом

7.2 Отправка ручной команды

1. Выберите те же COM-порт и параметры последовательной линии, что используются датчиком.
2. Введите команду, начиная с двоеточия, например :STATUS.
3. Нажмите «Отправить» или Enter и дождитесь ответа в журнале.

```
:STATUS
```

Команда STATUS выводит версии прошивки, режим и транспортный протокол (транспорт), частоту выборок, параметры линии, диапазон, ошибки и сведения об идентификаторах.

7.3 Элементы консоли

Элемент	Использование
Отметки времени	Добавляет время к строкам журнала; удобно при измерении задержек и организации повторных запусков.
Автопрокрутка	Удерживает видимой последнюю полученную от датчика строку.
Очистить	Удаляет содержимое окна журнала, не меняя состояние датчика.
Завершитель	Для CLI-команд программа автоматически использует один символ CR. Выбор другого значения в списке не изменяет окончание CLI-команды.
Подставлять :	Включает автоматическое оформление CLI-команды: добавление двоеточия, адреса, UUID по настройкам и символа CR. При снятом флажке текст без начального двоеточия отправляется без автоматических добавлений.
Транспорт	Выбор RS-485 или USB для процедуры обновления прошивки. Должен соответствовать фактическому способу подключения прибора.
Макросы	Формируют или отправляют типовые команды без ручного ввода.
Перепрошить…	Открывает процедуру передачи файла прошивки (см. раздел 9).

7.4 Макросы

В проверенной версии доступны макросы: «Начать запись сигнала…» и «Запросить запись сигнала», «Запросить состояние», «Запросить измеренные параметры вибрации», «Начать потоковую передачу» и «Остановить потоковую передачу», «Изменить интервал усреднения», изменение динамического диапазона и скорости обмена, «Запросить список команд», чтение и запись дампа конфигурации, сброс конфигурации и перезагрузка, операции с пользовательским и мастер-UUID. . Перед выполнением проверьте сформированную команду и её параметры.

> **Важно. Разрушающие макросы.** «Сбросить конфигурацию», «Сбросить до заводских» и «Перезагрузить изделие» изменяют состояние датчика или прерывают обмен. Не применяйте их при работающем технологическом процессе без разрешения ответственного специалиста.

7.5 Команды актуальной прошивки

Команда	Назначение	Изменяет состояние
:STATUS	Состояние и версии датчика.	Нет
:VALUES_GET	Текущие вычисленные значения.	Нет
:CONFIG_GET	Список команд и допустимых параметров текущей прошивки.	Нет
:CONFIG_DUMP_READ	Чтение полного дампа конфигурации.	Нет
:CONFIG_DUMP_WRITE …	Запись дампа конфигурации.	Да
:RECORDING_START <X|Y|Z|A> <1…20>	Запуск накопления отсчётов сырого сигнала по выбранной оси и времени.	Запуск измерения
:RECORDING_SEND	Передача накопленных отсчётов.	Нет
:STREAM_START	Запуск потоковой передачи данных.	Да
:STREAM_STOP	Остановка потока.	Да
:G_CHANGE <g>	Изменение динамического диапазона.	Да
:BAUDRATE_CHANGE <бит/с>	Изменение скорости интерфейса.	Да
:CONFIG_DEFAULT	Возврат конфигурации к значениям по умолчанию.	Да
:DEVICE_RESET	Перезагрузка устройства.	Да
:AUTH_SET / :AUTH_GET / :AUTH_DELETE	Управление пользовательской авторизацией.	Да
:AUTH_MASTER_SET / GET / DELETE	Служебное управление мастер-авторизацией.	Да, сервис
:AVERAGE_CHANGE_SIZE <1…5>	Изменение интервала усреднения. После сохранения требуется перезапуск прибора.	Да

> **Приоритет встроенной справки.** Состав и синтаксис команд могут развиваться. Перед сервисной операцией выполните :CONFIG_GET и используйте параметры, которые возвращает подключённая прошивка.

7.6 Снятие массива отсчётов сырого сигнала

1. Откройте вкладку «Консоль», проверьте адрес устройства и правильность CLI-команды. При необходимости очистите окно журнала.
2. Отправьте RECORDING_START с указанием нужной оси и длительности записи.
3. После сообщения о завершении записи отправьте RECORDING_SEND.
4. Сохраните ответ из консоли при помощи копирования и вставки через стандартные функции ОС (клавиши Ctrl + C и Ctrl + V) для последующей обработки.

```
:RECORDING_START X 1
:RECORDING_SEND
```

> **Длительность записи (накопления в буфере) сырых данных.** Для ВД15 доступна запись одной оси длительностью до 1 с (6400 отсчётов при частоте дискретизации 6400 Гц). ВД20 поддерживает запись длительностью до 20 с. Выбирайте ось и длительность, доступные для подключённой модели датчика и текущей версии прошивки.

8 Вкладка «Графики»

8.1 Запуск отображения

1. Подключитесь к датчику по интерфейсу Modbus RTU.
2. Откройте вкладку «Графики».
3. В раскрывающемся списке выберите вибропараметр, например «Виброускорение».
4. Установите флажок «Отрисовка графика». На поле появятся линии графиков по осям X, Y и Z, а при наличии - соответствующие дополнительные серии.
5. Для остановки обновления графиков снимите упомянутый флажок.



Рисунок 6 - Реакция графиков ВД15 на механическое воздействие

График показывает последовательность измеренных значений заданного вибропараметра, получаемых при периодическом опросе. Он не заменяет высокочастотную запись сырых отсчётов командой RECORDING_START.

8.2 Масштабирование и контекстное меню

Щёлкните правой кнопкой мыши в области графика. Контекстное меню позволяет масштабировать оси, восстановить диапазон, сохранить изображение, экспортировать данные или очистить график. Встроенная кнопка справки кратко описывает эти действия.

- «Масштабировать по сигналу» - подобрать диапазон под накопленные значения;
- горизонтальное или вертикальное масштабирование - изменять только ось времени либо значений;
- пропорциональное масштабирование - одновременно изменять обе оси;
- сохранение изображения - экспорт текущего вида в рисунок формата PNG;
- сохранение данных - экспорт точек в CSV-файл;
- очистка - удалить накопленную историю с поля графика.

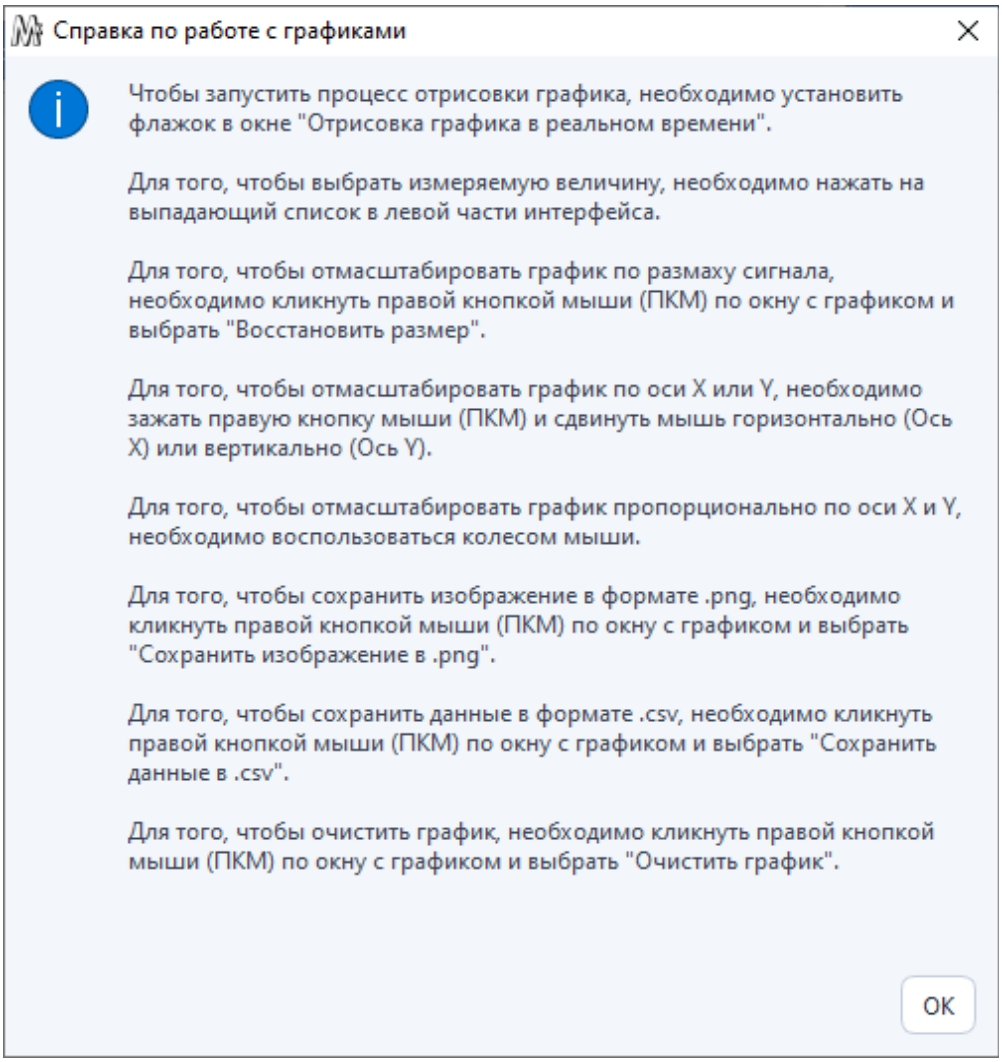


Рисунок 7 - Встроенная справка вкладки «Графики»

8.3 Рекомендации по получению достоверной записи

- перед началом очистите график и дождитесь устойчивой фоновой линии;
- не меняйте частоту опроса во время одного сравниваемого измерения;
- фиксируйте выбранную величину, диапазон датчика, способ крепления и интервал опроса;
- для анализа формы импульса и спектра сигнала используйте сырые отсчёты, а не экранный график расчётных параметров.

9 Обновление прошивки

9.1 Общие условия

Кнопка «Перепрошить…» на вкладке «Консоль» открывает процедуру передачи в датчик файла новой прошивки. Передача реализована служебным механизмом программы; особенности файла прошивки и допустимость перехода между её версиями определяет изготовитель.

> **Только утверждённый файл.** Используйте прошивку, полученную для конкретного типа датчика и согласованную изготовителем. Не переименовывайте случайный бинарный файл в ожидаемое расширение и не применяйте прошивку от другого изделия во избежание отказа датчика!

9.2 Подготовка

1. Сохраните конфигурацию датчика: снимок таблицы и результат команды CONFIG_DUMP_READ.
2. Обеспечьте устойчивое питание и прямое подключение через проверенный преобразователь интерфейсов.
3. Закройте на ПК все программы, использующие тот же COM-порт.
4. Уточните у изготовителя требуемый протокол, режим загрузчика и допустимую версию файла.

9.3 Выполнение

1. Откройте вкладку «Консоль» и установите режим связи, указанный в инструкции к прошивке.
2. Нажмите «Перепрошить…» и выберите утверждённый файл с кодом прошивки.
3. Следуйте сообщениям окна прогресса. Не отключайте питание или кабель и не закрывайте программу во время передачи.
4. После сообщения об успешном завершении дождитесь перезапуска датчика.
5. После восстановления связи выполните команду STATUS на вкладке «Консоль». Затем откройте вкладку «Регистры», нажмите «Считать все» и проверьте версию карты и параметры датчика.
6. Считайте конфигурацию и убедитесь, что рабочие параметры сохранены либо восстановите их из предварительной записи.

> **Отказ передачи.** Если процесс прерван, не выполняйте многократные бессистемные перезапуски. Сохраните текст ошибки, версию файла и состояние индикаторов, затем действуйте по процедуре восстановления параметров датчика (см. РЭ датчика).

10 Типовые сценарии работы

10.1 Быстрая проверка работоспособности

1. Подключитесь по Modbus RTU с известными параметрами.
2. На вкладке «Конфигурация» считайте все регистры и проверьте версию карты регистров.
3. На вкладке «Данные» задайте интервал 1000 мс и убедитесь, что код ошибки равен 0.
4. Проверьте правдоподобность температуры и усреднённого (дополнительный канал) ускорения.
5. Откройте вкладку «Графики», включите отрисовку виброускорения и слегка механически воздействуйте на место установки датчика; линии графиков должны реагировать.
6. Откройте вкладку «Консоль» и выполните команду STATUS, для того, чтобы зафиксировать версию прошивки и состав аппаратуры.

10.2 Изменение диапазона измерения

1. Сохраните текущую конфигурацию.
2. Разрешите запись паролем на вкладке «Конфигурация».
3. В регистре 8 установите нужное значение для выбранной модели: для ВД15 и ВД20м доступны - 2, 4, 8 или 16 g; для ВД20 доступны 8, 16, 32 и 64 g.
4. Запишите значение диапазона и повторно считайте таблицу.
5. Проверьте показания и графики. При увеличении диапазона разрешение по малым сигналам и чувствительность будут снижаться.

10.3 Изменение адреса Modbus

1. Убедитесь, что на линии подключён только настраиваемый датчик или его адрес однозначно известен.
2. Запишите исходный адрес и выберите новый свободный адрес из диапазона, принятого для подключённой модели.
3. Разрешите запись, измените регистр 5 и подтвердите операцию.
4. Отключитесь, укажите новый адрес в программе ВД-Сервис и подключитесь повторно.
5. Обновите паспорт сети или журнал наладки в части адреса датчика.

10.4 Изменение скорости

1. Убедитесь по техдокументации, что преобразователь и все изделия, подключенные к линии, поддерживают скорость, которую планируется установить.
2. На вкладке «Конфигурация» запишите в регистр 2 скорость, делённую на 100: для 115200 вводится 1152.
3. Закройте соединение.
4. В меню «Настройки → Скорость обмена» выберите новую скорость.
5. Подключитесь снова и выполните чтение конфигурации.

11 Диагностика неисправностей

Симптом	Вероятная причина	Действие
COM-порт отсутствует	Преобразователь не определён, нет драйвера или порт занят.	Переподключить преобразователь, проверить диспетчер устройств ОС Windows, закрыть другие программы и обновить список портов.
Порт не открывается	Его использует другой процесс или доступ запрещён.	Закрыть второй экземпляр программы /терминал; проверить права и наличие /исправность драйвера.
Modbus не отвечает	Неверны скорость, чётность, стоповые биты, адрес или соответствие A/B.	Сверить все параметры и подключение; попробовать известные заводские значения (только при наличии основания).
В Консоли видна команда, но нет ответа	Неверные параметры связи, адрес, настройки UUID или формат CLI; датчик занят предыдущей операцией	Проверить параметры порта, адрес и настройки меню «Макросы…». Для обычной команды включить «Подставлять :» и ввести STATUS без адреса и UUID. При активном потоке сначала отправить STREAM_STOP
После смены скорости связь пропала	Порт ПК остался на старой скорости.	Отключиться и выбрать в меню скорость, записанную в регистр 2.
После смены адреса связь пропала	Программа опрашивает прежний адрес.	Указать новый адрес и подключиться повторно.
Значения не обновляются	Опрос остановлен, порт закрыт или интервал опроса некорректен.	Проверить соединение и задать 1000 мс; затем изучить журнал ошибок.
График пуст	Не установлен флажок отрисовки или нет Modbus-обмена.	Подключиться по Modbus, выбрать величину и включить «Отрисовка графика».
RECORDING_START отклоняет выбранную длительность	Запрошена длительность, недоступная для подключённой модели.	Для ВД15 использовать одну ось и длительность до 1 с; ВД20 поддерживает запись не более 20с.
Неправдоподобный float32	Неверно объединены два регистра либо перепутан порядок слов/байтов.	Использовать профиль выбранной модели и адрес первого регистра из приложения Б.
Перепрошивка прервана	Питание или связь нарушены либо выбран неверный файл.	Не выполнять случайные повторные операции; сохранить ошибку и применить процедуру восстановления изготовителя.

11.1 Коды ошибок ВД15 и ВД20

Код	Обозначение	Смысл / действие
0	ERR_NONE	Ошибок нет.
1	ERR_WHO_I_AM	Ошибка идентификации сенсора ускорения. Обратиться в сервис.
2	ERR_SELF_TEST	Ошибка самотестирования. Повторить запуск; при сохранении обратиться в сервис.
3	ERR_FLASH	Ошибка энергонезависимой памяти. Не изменять конфигурацию до диагностики.
4	ERR_MB_PARAM	Недопустимый параметр Modbus. Проверить адрес, функцию, количество и записываемое значение.

11.2 Данные для обращения в поддержку

- версия загрузчика при старте изделия (подаче питания);
- сообщение программы после отработки загрузчика (подачи питания), или вывод после команды :DEVICE_RESET
- версия «ВД-Сервис» из окна «О программе…»;
- версия карты регистров Modbus из регистра 1 и внутренняя версия из STATUS;
- номер COM-порта, скорость, чётность, стоповые биты, адрес и выбранный протокол;
- код и счётчик ошибок, точный текст сообщения программы;
- последовательность действий, после которой возникла ошибка;
- дамп CONFIG_DUMP_READ без передачи секретных идентификаторов вне доверенного канала.

Приложение А. Краткая памятка

Задача	Протокол	Действие
Считать/изменить регистры	Modbus RTU	Открыть «Регистры», использовать область «Конфигурация»
Наблюдать расчётные значения	Modbus RTU	Открыть «Регистры», наблюдать область «Данные»
Построить график во времени	Modbus RTU	Вкладка «Графики», включить отрисовку.
Получить STATUS или сырые данные	UART	Вкладка «Консоль», команда с двоеточием.
Нет ответа в консоли	UART	Завершить операцию, при необходимости отправить STREAM_STOP, затем STATUS
Вернуться к таблицам	Modbus RTU	Переключить протокол обратно и подключиться.

Проверенная конфигурация. COM5; адрес 1; 115200 бит/с; 8 бит данных; без проверки чётности; 1 стоповый бит; диапазон 8 g; Modbus 15; внутренняя версия 1.18.0; ошибка 0.

Приложение Б. Проверка сырого сигнала

В ходе подготовки руководства выполнена запись 6400 отсчётов по оси X (времени) длительностью 1 с. Механическое воздействие на стол было уверенно зарегистрировано: размах кодов составил 5552, максимальное отклонение от среднего - 3653,83, максимум пришёлся примерно на 0,905 с. График ниже является визуализацией выгруженного массива и приведён как подтверждение работы команды RECORDING_SEND; он не является снимком вкладки «Графики».

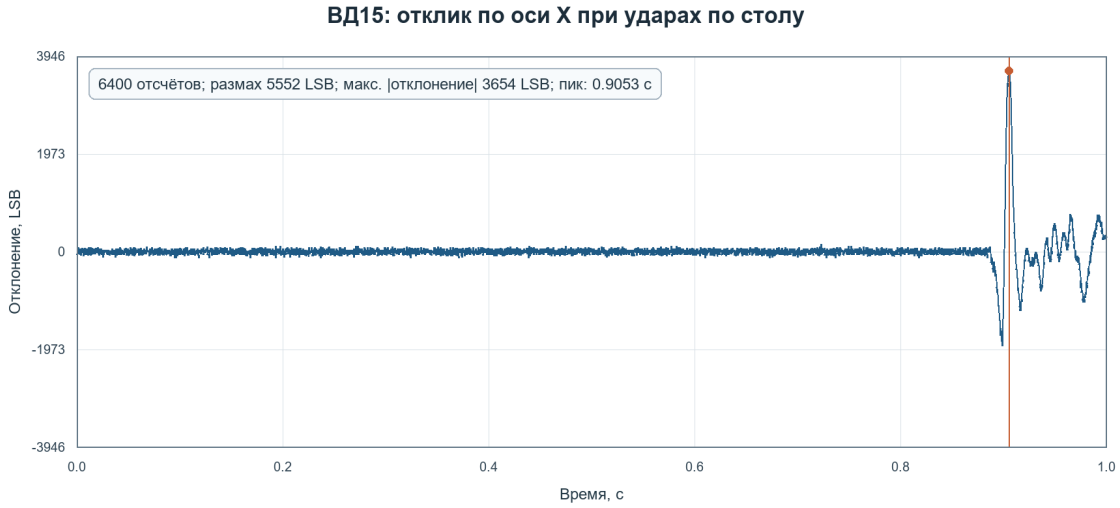


Рисунок Б.1 - Проверенная запись сырых отсчётов по оси X

Приложение B. Ограничения и известные особенности

Особенность	Как учитывать
Поле «Версия программы» показывает 15	Это версия карты регистров Modbus; внутреннюю версию прошивки 1.17.0 показывает команда STATUS.
Обмен Modbus приостанавливается при работе с Консолью	Отдельный выбор протокола не требуется. Для возврата к опросу завершите CLI-операцию и откройте вкладку «Регистры» или «Графики»
Диапазоны 32 g и 64 g	Доступны при работе с ВД20; для ВД15 использовать только диапазоны, указанные в его руководстве по эксплуатации.
Длительность записи сырых данных	ВД15 - до 1 с по одной оси; ВД20 поддерживает запись более 1 с.

Приложение Г. Контрольный лист после настройки

1. Версия карты Modbus и внутренняя версия записаны.
2. COM-порт, скорость, чётность, стоповые биты и адрес указаны в журнале наладки.
3. После записи конфигурация считана повторно и совпадает с заданием.
4. Код ошибки равен 0 либо отклонение документировано.
5. Температура (если доступна) и постоянное ускорение правдоподобны.
6. Реакция графика на механическое воздействие подтверждена.
7. Сервисные команды завершены, потоковая передача остановлена, обновление данных Modbus на вкладке «Регистры» восстановлено.
8. Копия конфигурации и файлы результатов сохранены в каталоге проекта.

Сведения о выпуске

Документ подготовлен как полная замена устаревшей редакции 2.11 применительно к актуальной программе «ВД15-Сервис» и описывает работу с датчиками ВД15 и ВД20. Практическая проверка выполнена 13 августа 2026 года на датчике ВД15, подключённом к COM5.

Объект	Проверенное значение
Программа	ВД15-Сервис 1.11.0-beta.3
Проверенная карта Modbus (ВД15)	15
Внутренняя версия прошивки	1.17.0
Поддерживаемые изделия	ВД15 и ВД20
Частота выборки	6400 Гц
Интерфейс	UART/RS-485, 115200, 8N1, адрес 1
Результат базовой проверки	Конфигурация, данные, STATUS, CONFIG_GET, дамп и график - успешно