

**УСТАНОВКА ВИБРАЦИОННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ ZET 424**

**МОДИФИКАЦИЯ: ДЛИННОХОДОВОЙ СТЕНД ZET**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЭТМС.402284.001 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                  | 3  |
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....                  | 4  |
| 2 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....                                           | 6  |
| 3 ВНЕШНИЙ ВИД, ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПАНЕЛЕЙ.....               | 7  |
| 4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....                                      | 9  |
| 5 РАБОТА СО СТЕНДОМ.....                                        | 14 |
| 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....          | 30 |
| 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                                | 31 |
| 8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....                     | 32 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ.. | 33 |



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципов работы с длинноходовым стендом ZET (далее по тексту стенд).

К работе со стендом допускаются лица, имеющие квалификацию техника или инженера. При работе со стендом необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации.

Для конфигурирования аппаратуры, входящей в состав стенда, а также анализа регистрируемых данных в комплекте со стендом поставляется программное обеспечение ZETLAB и специализированное ПО «Длинноходовой стенд». ПО ZETLAB оснащено встроенным руководством, описывающим правила работы с ним. При необходимости обратиться к встроенному руководству ПО ZETLAB используйте клавишу «F1» клавиатуры.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию стенда незначительные изменения, не влияющие на технические характеристики, без коррекции эксплуатационно-технической документации.

### Принятые сокращения

ОС - операционная система.

ПК - персональный компьютер (ноутбук или иной компьютер, используемый для работы с аппаратурой).

ПО – программное обеспечение.

ЭТМС – Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы».



## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1.1 Назначение стенда

Стенд предназначен для воспроизведения и измерения параметров вибрации при проведении поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей, виброметров и других средств измерений контроля параметров вибрации, таких как:

- ИСР и зарядовые акселерометры;
- пьезоэлектрические, ёмкостные вибродатчики.

### 1.2 Устройство стенда

Основными составными частями стенда является подвижная платформа, блок управления, контроллер ZET 02x / ZET 03x и компьютер с установленным программным обеспечением ZETLAB.

С компьютера подается команда на блок управления, который приводит в движение площадку с установленным на ней поверяемым вибропреобразователем. Поверяемый вибропреобразователь соединяется кабелем BNC с контроллером, подключенным к компьютеру по интерфейсу Ethernet.

Аппаратура, входящая в состав блока управления, располагается в пластиковом корпусе.

В состав блока управления входят:

- Преобразователь интерфейса ZET 7176;
- Цифровой порт ZET 7160;
- Модуль управления драйвером шагового двигателя ZET 7160-S;
- Цифровой энкодер ZET 7160-E;
- Цифровой акселерометр ZET 7152-N;
- Гибридный трехфазный шаговый серводрайвер ES-D508;
- Блок питания HDR-150-24.



### 1.3 Эксплуатационные характеристики

Эксплуатационные характеристики стенда приведены в Табл. 1.1.

*Табл. 1.1 Эксплуатационные характеристики стенда*

| Наименование характеристики                                                                                                                                                   | Значения           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Длина хода подвижной части стенда, мм                                                                                                                                         | 250                |
| Диапазон рабочих частот, Гц                                                                                                                                                   | от 0,1 до 10       |
| Доверительные границы воспроизведения и измерений виброперемещения при доверительной вероятности $P = 0,95$ , %, в диапазонах частот:<br>от 0,1 до 0,5 Гц<br>св. 0,5 до 10 Гц | $\pm 5$<br>$\pm 3$ |
| Относительный коэффициент поперечного движения вибростола, в диапазоне рабочих частот, %, не более:                                                                           | 10                 |
| Коэффициент гармоник виброускорения в диапазоне рабочих частот, %, не более:                                                                                                  | 5                  |
| Масса поверяемого / калибруемого вибропреобразователя, кг, не более                                                                                                           | 2                  |
| Тип встроенного эталонного канала                                                                                                                                             | ZET ET04           |
| Габаритные размеры (ширина×длина×высота), мм                                                                                                                                  | 180×900×160        |
| Масса платформы, кг                                                                                                                                                           | 21                 |



## **2 КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность поставки стенда определяется типом поверяемых вибропреобразователей. Стандартный комплект поставки стенда приведен в Табл. 2.1.

*Табл. 2.1 Стандартный комплект поставки стенда*

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Кол-во</b>      | <b>Примечание</b>                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1        | Подвижная платформа с шаговым двигателем                                             | 1 шт.              |                                                                |
| 2        | Блок управления (в комплекте с кабелем питания, кабелем связи Ethernet)              | 1 шт.              |                                                                |
| 3        | Контроллер ZET 02х / ZET 03х (в комплекте с кабелем питания, кабелем связи Ethernet) | 1 шт.              | модификация контроллера определяется индивидуально при заказе. |
| 4        | Усилитель заряда ZET 440                                                             | 1 шт. <sup>1</sup> | необходимость поставки определяется типом поверяемых датчиков. |
| 5        | Устройство согласующее                                                               | 1 шт. <sup>1</sup> | необходимость поставки определяется типом поверяемых датчиков. |
| 6        | USB флеш-накопитель с ПО ZETLAB, ПО «Длинноходовой стенд»                            | 1 шт.              |                                                                |
| 7        | Формуляр. Длинноходовой стенд ZET.                                                   | 1 экз.             |                                                                |
| 8        | Руководство по эксплуатации. Длинноходовой стенд ZET.                                | 1 экз.             |                                                                |

<sup>1</sup> Поставляется опционально.



### 3 ВНЕШНИЙ ВИД, ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПАНЕЛЕЙ

#### 3.1 Внешний вид стенда

Длинноходовой стенд ZET состоит из нескольких устройств

Составными частями длинноходового стенда ZET является подвижная платформа, блок управления, контроллер ZET 02х / ZET 03х и компьютер с установленным программным обеспечением ZETLAB и «Длинноходовой стенд». На Рис. 3.1 представлен внешний вид стенда.



Рис. 3.1 Внешний вид стенда

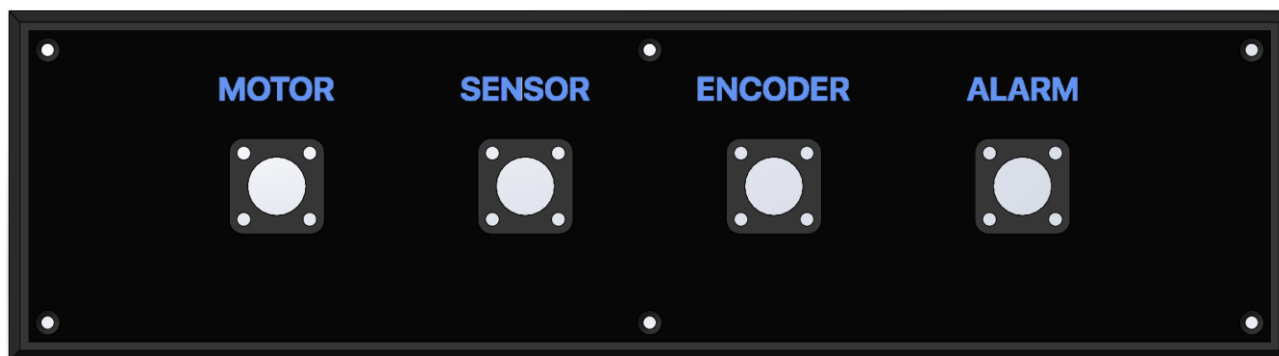
На Рис. 3.2 представлен внешний вид подвижной платформы.



Рис. 3.2 Внешний вид подвижной платформы

### 3.2 Обозначение элементов панелей блока управления

На *Рис. 3.3* представлена лицевая панель блока управления, а в таблице *Табл. 3.1* приведено обозначение элементов панели.



*Рис. 3.3 Лицевая панель блока управления*

*Табл. 3.1* Обозначение элементов передней панели

| № | Обозначение | Назначение                                                                                                                        |
|---|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | MOTOR       | Предназначен для подключения двигателя подвижной платформы к блоку управления.                                                    |
| 2 | SENSOR      | Предназначен для подключения к блоку управления эталонного вибропреобразователя, являющейся составной частью подвижной платформы. |
| 3 | ENCODER     | Предназначен для подключения энкодера, входящего в состав двигателя подвижной платформы, к блоку управления.                      |
| 4 | ALARM       | Предназначен для подключения концевиков подвижной платформы к блоку управления.                                                   |

В таблице *Табл. 3.2* приведено обозначение элементов задней панели блока управления.

*Табл. 3.2* Обозначение элементов задней панели

| № | Обозначение | Назначение                                                                                                                          |
|---|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 220 V       | Разъем для подключения кабеля электропитания 220 В к блоку управления, совместно с кнопкой «Включения/Отключения блока управления». |
| 2 | LAN         | Разъем для подключения блока управления к ПК через локальную сеть Ethernet.                                                         |

## 4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 4.1 Распаковывание

В случае транспортирования при отрицательной температуре, оборудование в упаковке необходимо выдержать в помещении при нормальных климатических условиях не менее 8 ч.

Распаковывание производить на горизонтальной, устойчивой поверхности, освобожденной от посторонних предметов.

При распаковывании произвести внешний осмотр оборудования стенда, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, а также проверить наличие эксплуатационной документации.

### 4.2 Правила эксплуатации

Оборудование стенда должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

Кабели должны быть уложены аккуратно и без перегибов, соединители должны быть прикреплены к ответной части разъемов с помощью штатного крепления.

При эксплуатации запрещается:

- Разбирать оборудование стенда без согласования с заводом-изготовителем;
- Подключать внешние источники питания (аккумуляторы), либо сетевые адаптеры, не соответствующие входному напряжению питания блока управления;
- Подавать на входы контроллеров сбора данных сигналы, не соответствующие входным характеристикам.

### 4.3 Меры безопасности

К работе со стендом допускаются лица, изучившие данное руководство и имеющие допуск на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

При работе и ежедневном обслуживании оборудования стенда необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- По окончании работы отключить блок управления от источника питания;
- Категорически запрещается работа с оборудованием, имеющим механические повреждения;
- Подключение и отключение от стенда любого внешнего устройства, имеющего собственный источник питания, при включенном питании обоих устройств не допустимо.



#### 4.4 Требования к компьютеру

Программное обеспечение *ZETLAB* предназначено для использования на персональных компьютерах типа IBM PC Intel® Pentium®/Celeron®/ или совместимые с ними, работающих под управлением русскоязычной (локализованной), либо корректно русифицированной версии операционных систем:

- Microsoft® Windows® 7 32 разрядная с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® 7 64 разрядная с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® 8 32 разрядная.
- Microsoft® Windows® 8 64 разрядная.
- Microsoft® Windows® 8.1 32 разрядная.
- Microsoft® Windows® 8.1 64 разрядная.
- Microsoft® Windows® 10 32 разрядная.
- Microsoft® Windows® 10 64 разрядная.

Рекомендуемые параметры конфигурация компьютера для установки и запуска программного обеспечения *ZETLAB* и драйверов устройств:

- Двухъядерный процессор или более;
- Тактовая частота процессора – не менее 1,6 ГГц;
- Оперативная память – не менее 8 Гб;
- Свободное место на жестком диске – не менее 20 Гб;
- Видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX, не менее 1 Гб памяти;
- Разрешение экрана не менее 1600×900;
- Наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства;
- Наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода (сенсорный экран, графический планшет);
- Интерфейс USB 2.0 для установки программного обеспечения.

#### 4.5 Установка программного обеспечения ZETLAB

Для установки программного обеспечения *ZETLAB* необходимо на компьютере запустить файл-установщик *ZETLAB.msi* (поставляется на USB флеш-накопителе) и следуя инструкциям установить *ПО ZETLAB* в директорию C:\ZETLab.



## 4.6 Запуск панели управления ZETLAB

Для запуска панели управления *ZETLAB* необходимо активировать «ярлык» *ZETLAB* (Рис. 4.1), расположенный на рабочем столе ОС Windows.



Рис. 4.1 Внешний вид «иконки» ZETLAB

В верхней части экрана откроется панель управления *ZETLAB* (Рис. 4.2).



Рис. 4.2 Панель управления ZETLAB

Панель управления *ZETLAB* разбита на разделы, что позволяет оперативно выбирать требуемые программы. Для выбора программы следует активировать название соответствующего раздела панели управления *ZETLAB* и из развернувшегося списка выбрать необходимую программу.

В списке рядом с названиями программ находятся графические пиктограммы, упрощающие поиск требуемой программы.

Для работы с программами, входящими в состав ПО *ZETLAB*, необходимо вставить в любой незадействованный USB-порт компьютера аппаратный ключ ZETKey с соответствующей программной лицензией.

## 4.7 Получение справочной информации

В любой момент работы с программным обеспечением *ZETLAB* можно воспользоваться справочной информацией по работе с ним. Доступ к справочной информации организован по типу древовидной структуры (Рис. 4.3).

Для доступа к справочной информации (находясь в окне той из программ, по которой необходимо получить справочную информацию) следует активировать на клавиатуре клавишу <F1>.

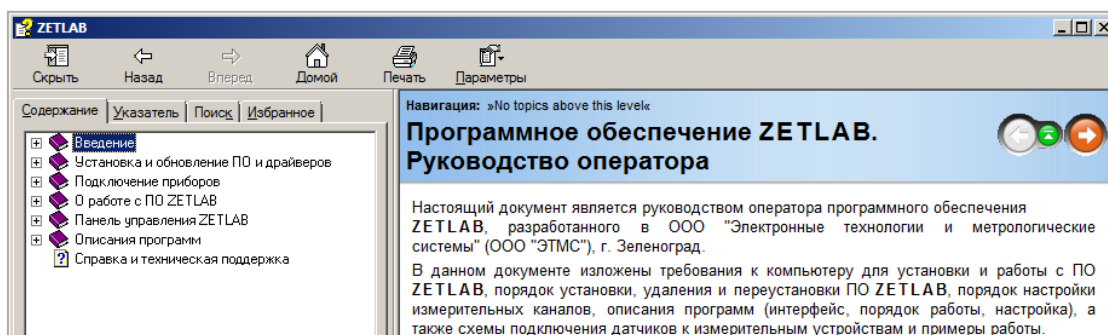


Рис. 4.3 Окно справочной информации

#### 4.8 Настройка пользовательских директорий

Программному обеспечению *ZETLAB* требуется для работы несколько директорий на диске компьютера, при этом часть из директорий определяются программным обеспечением и не могут быть изменены пользователем, а часть из директорий доступны для изменения.

Для изменения доступны директории, в которых будут располагаться сигналы, сжатые сигналы, результаты обработки и файлы конфигурации.

Для определения пользовательских директорий на диске компьютера следует создать (в случае отсутствия необходимых) пользовательские директории, после чего в программном обеспечении настроить пути конфигурации к ним.

Для настройки путей конфигурации, в «Панели управления *ZETLAB*» (Рис. 4.2) необходимо активировать раздел с логотипом «*ZETLAB*» (на панели слева) и в открывшемся окне «Главное меню панели управления» (Рис. 4.4) активировать панель «Пути конфигурации пользователя».

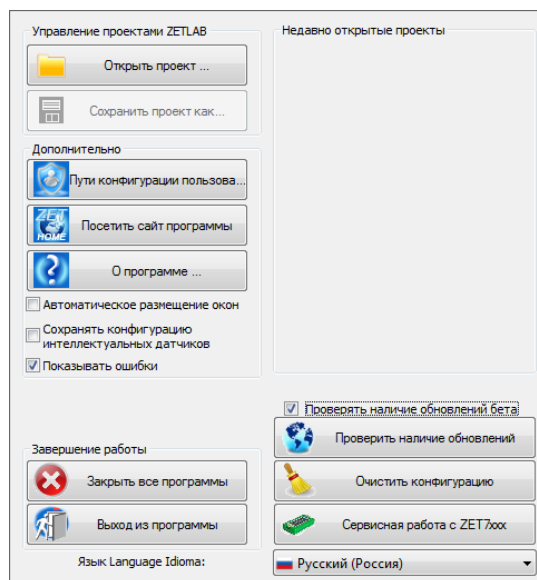


Рис. 4.4 Главное меню панели управления *ZETLAB*

В открывшемся окне «Настройка путей конфигурации» (Рис. 4.5) для каждой определяемой пользователем директории последовательно активировать панель «...», соответствующую виду сохраняемых данных (сигналы, сжатые сигналы, результаты обработки, файлы конфигурации) и в открывшемся окне «Выбор директории» назначить требуемый путь конфигурации, после чего активировать «Применить».

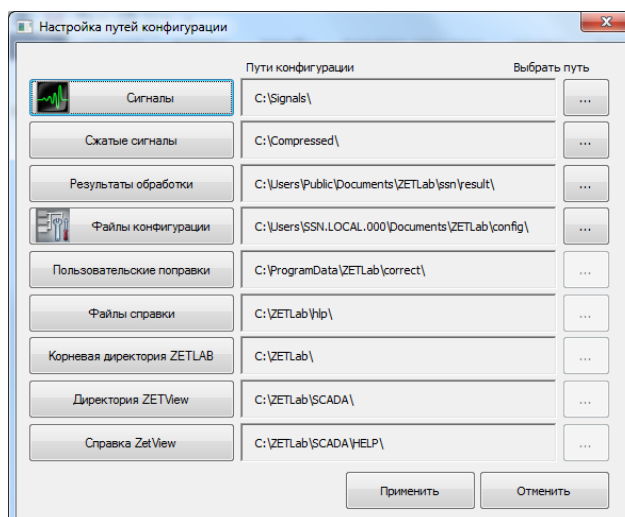


Рис. 4.5 Окно «Настройка путей конфигурации»

#### 4.9 Заккрытие программ ZETLAB

Для закрытия сразу всех программ, запущенных с помощью панели ZETLAB необходимо в окне «Главное меню панели управления» (Рис. 4.4) активировать кнопку «Заккрыть все программы» при этом сама панель ZETLAB остается активной.

#### 4.10 Заккрытие панели ZETLAB

Для закрытия панели управления ZETLAB необходимо в окне «Главное меню панели управления» (Рис. 4.4) активировать кнопку «Выход из программы» при этом происходит закрытие как самой панели управления ZETLAB, так и всех запущенных программ ZETLAB.



## 5 РАБОТА СО СТЕНДОМ

### 5.1 Подключение стенда к компьютеру

На компьютере, на котором будут производиться работы, должна быть установлена операционная система Windows, а также установлено и запущено программное обеспечение ZETLAB.

Блок управления и контроллер подключаются к компьютеру через коммутатор. Включить питание оборудования стенда.

На панели ZETLAB в меню «Сетевые программы» запустить программу «Подключение устройств по Ethernet». В открывшемся окне программы отобразятся контроллер сбора данных и преобразователь интерфейса ZET 7176, из состава блока управления (Рис. 5.1).

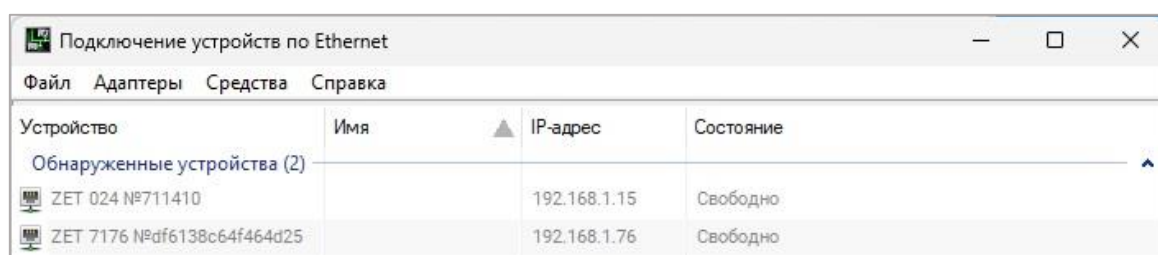


Рис. 5.1 Окно «Подключение устройств по Ethernet»

При первом подключении контроллера сбора данных и преобразователя интерфейса ZET 7176 необходимо настроить Ethernet порты на компьютере и устройствах таким образом, чтобы значения IP-адресов и масок определяло их отношение к единой подсети. Для этого перенастраивают, либо IP-адрес устройств на подсеть порта компьютера, либо IP-адрес Ethernet порта компьютера на подсеть устройств.

Для смены IP-адреса оборудования стенда следует в окне программы «Подключение устройств по Ethernet» щелчком правой клавишей мыши по наименованию устройства вызвать контекстное меню и выбрать функцию «Сменить IP-адрес» (Рис. 5.2).

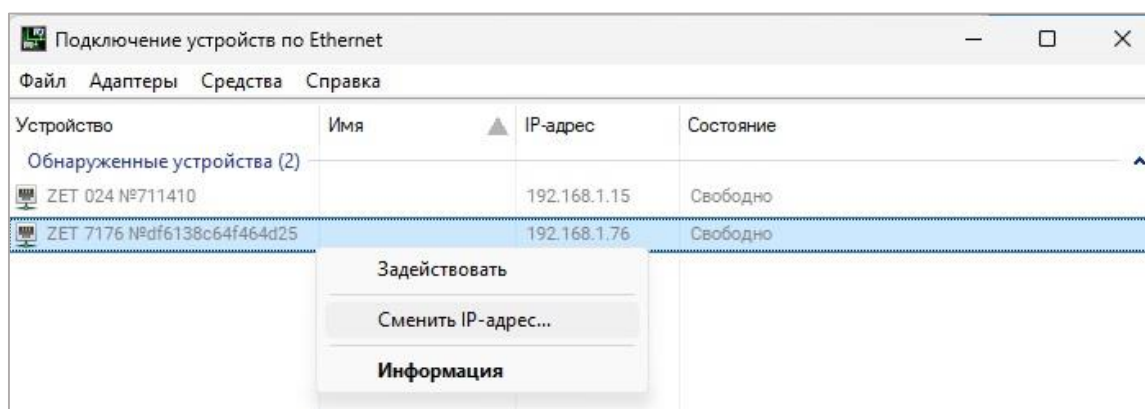


Рис. 5.2 Вызов функции смены IP-адреса преобразователя интерфейса

В открывшемся окне «Сменить IP-адрес» в строке «Новый IP-адрес» установить новый сетевой адрес и маску подсети устройства, после чего нажать кнопку «Изменить» (Рис. 5.3).

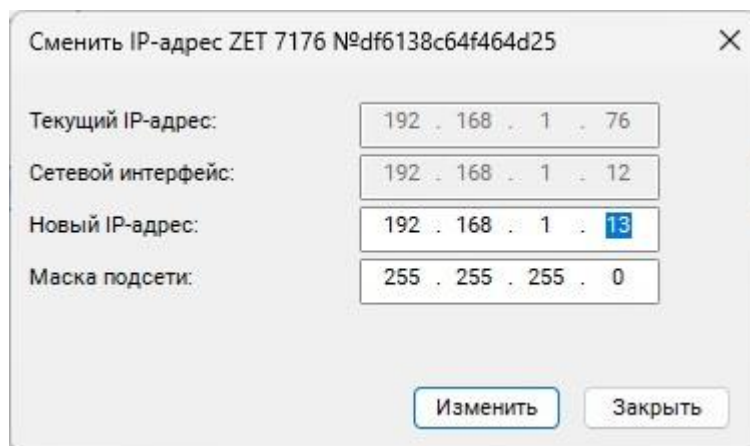


Рис. 5.3 Смена IP-адреса устройства

Для подключения устройств к компьютеру следует в программе «Подключение устройств по Ethernet» щелчком правой клавишей мыши по наименованию контроллера сбора данных и преобразователя интерфейса вызвать контекстное меню и выбрать функцию «Задействовать» (Рис. 5.4).

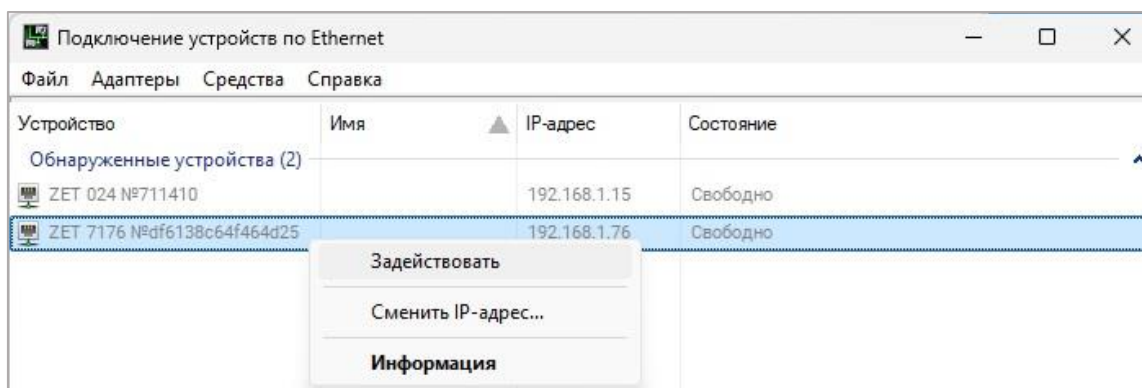


Рис. 5.4 Задействование преобразователя интерфейса

В окне «Подключение устройств по Ethernet» убедиться, что состояние задействованных контроллера сбора данных и преобразователя интерфейса изменилось на «Устройство подключено» (Рис. 5.5).

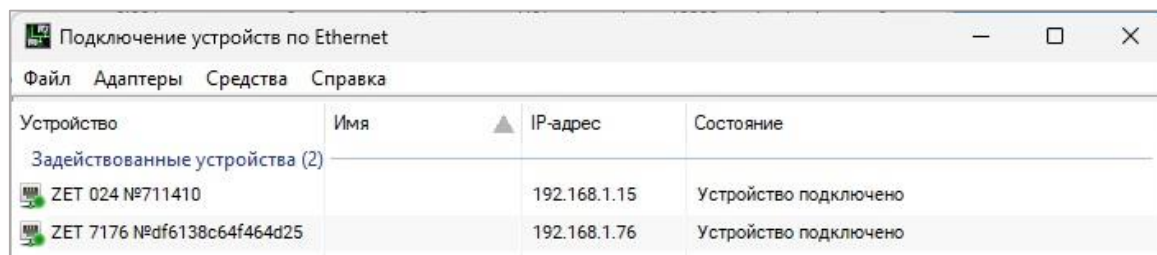
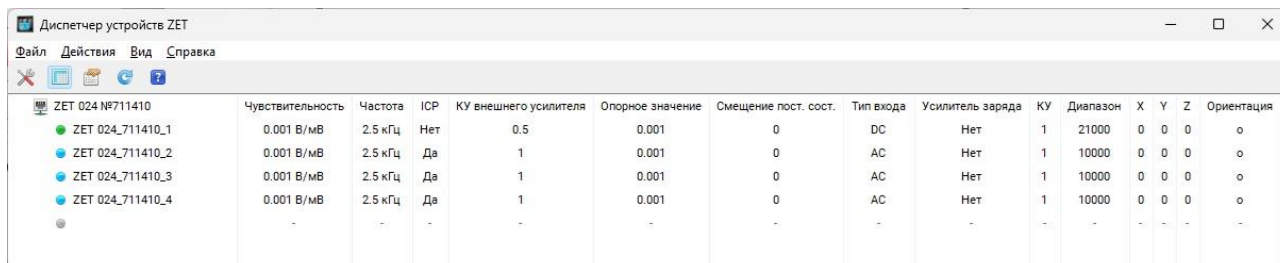


Рис. 5.5 Состояние «Устройство подключено»

## 5.2 Настройка параметров измерительных каналов контроллера сбора данных. Схема соединения оборудования стенда

Настройка параметров измерительных каналов контроллера сбора данных производится в программном обеспечении ZETLAB. Из меню «Сервисные» панели ZETLAB активировать программу «Диспетчер устройств» (Рис. 5.6).



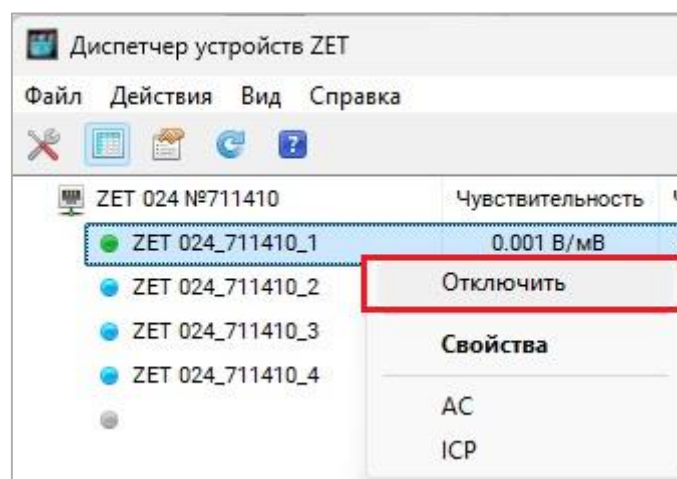
| Идентификатор    | Чувствительность | Частота | ICP | КУ внешнего усилителя | Опорное значение | Смещение пост. сост. | Тип входа | Усилитель заряда | КУ | Диапазон | X | Y | Z | Ориентация |
|------------------|------------------|---------|-----|-----------------------|------------------|----------------------|-----------|------------------|----|----------|---|---|---|------------|
| ZET 024_711410_1 | 0.001 В/мВ       | 2.5 кГц | Нет | 0.5                   | 0.001            | 0                    | DC        | Нет              | 1  | 21000    | 0 | 0 | 0 | o          |
| ZET 024_711410_2 | 0.001 В/мВ       | 2.5 кГц | Да  | 1                     | 0.001            | 0                    | AC        | Нет              | 1  | 10000    | 0 | 0 | 0 | o          |
| ZET 024_711410_3 | 0.001 В/мВ       | 2.5 кГц | Да  | 1                     | 0.001            | 0                    | AC        | Нет              | 1  | 10000    | 0 | 0 | 0 | o          |
| ZET 024_711410_4 | 0.001 В/мВ       | 2.5 кГц | Да  | 1                     | 0.001            | 0                    | AC        | Нет              | 1  | 10000    | 0 | 0 | 0 | o          |

*Рис. 5.6 Окно программы «Диспетчер устройств»*

В левой части окна программы «Диспетчер устройств» располагается дерево иерархии устройства. В верхнем уровне иерархии отображается идентификатор устройств, во втором уровне иерархии отображаются идентификаторы измерительных каналов устройств.

Если выбран режим подробного отображения, то в правой части окна отображаются основные параметры измерительных каналов в виде таблицы.

Для отключения измерительного канала следует выделить идентификатор включенного измерительного канала, после чего, нажав правую кнопку манипулятора «мышь», открыть выпадающее окно (Рис. 5.7), в котором активировать поле «Отключить»<sup>2</sup>.



*Рис. 5.7 Включение/отключение измерительного канала*

<sup>2</sup> Включение и выключение измерительного канала может быть также выполнено установкой и снятием флажка в поле «Состояние» окна «Свойство» (Ошибка! Источник ссылки не найден.).

Включения измерительного канала выполняется аналогично отключению, но при включении необходимо выделить идентификатор отключенного канала и в выпадающем окне активировать поле «Включить».

Для настройки параметров измерительных каналов следует двойным нажатием по идентификатору измерительного канала в окне программы «Диспетчер устройств» активировать окно «Свойства» (Рис. 5.8).

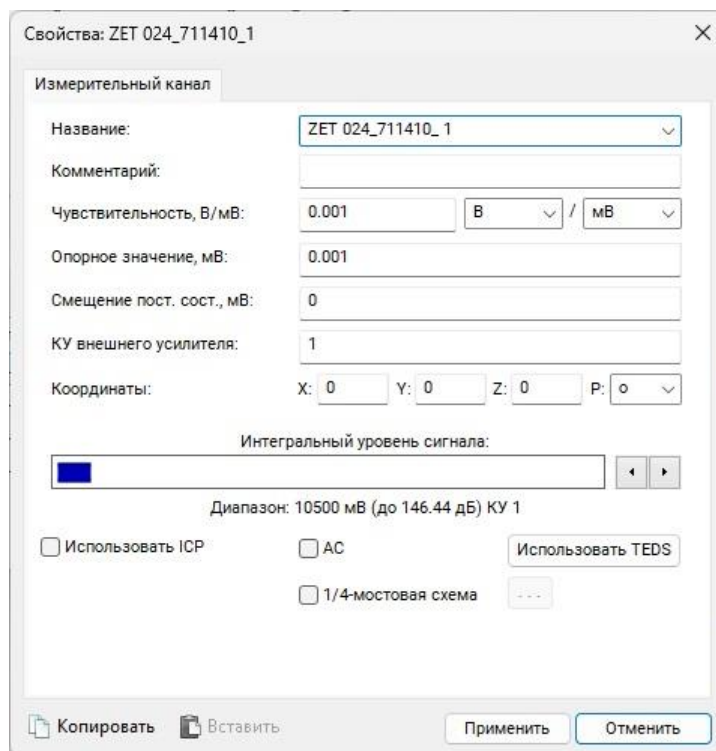


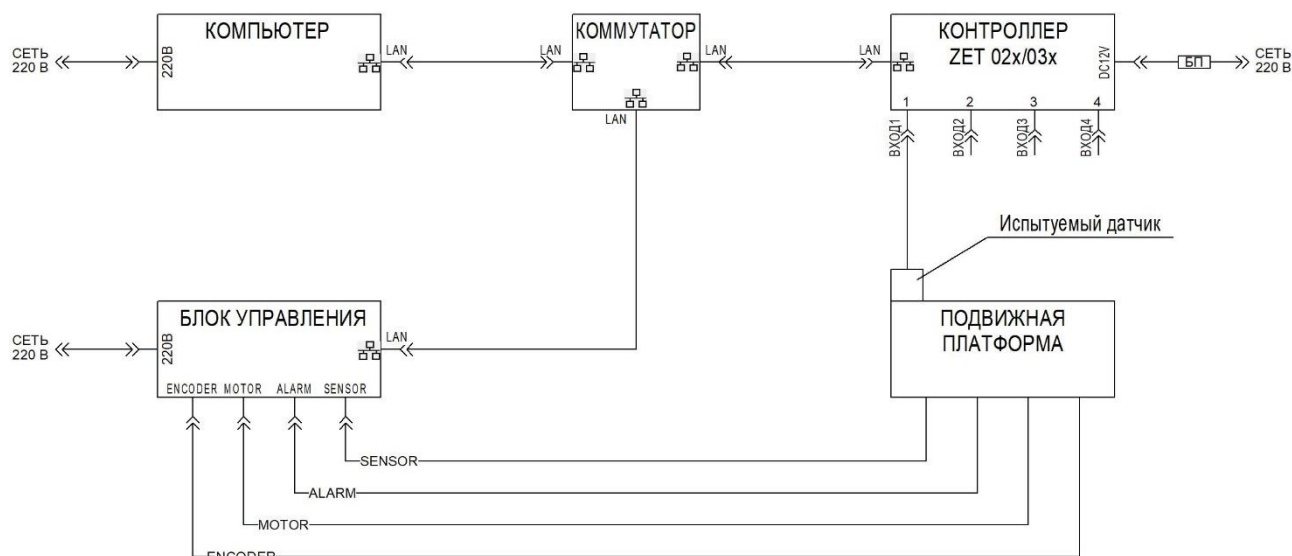
Рис. 5.8 Окно «Свойства» измерительного канала

***Примечание:** параметры измерительных каналов контроллера настраиваются индивидуально для каждого измерительного канала, в соответствии с типом испытываемого вибропреобразователя, подключенного к измерительному каналу. В зависимости от типа испытываемого вибропреобразователя применяются различные схемы соединения оборудования стенда.*

В разделах 5.2.1–5.2.3 приведены схемы соединения оборудования стенда и соответствующие данным схемам настройки измерительных каналов.

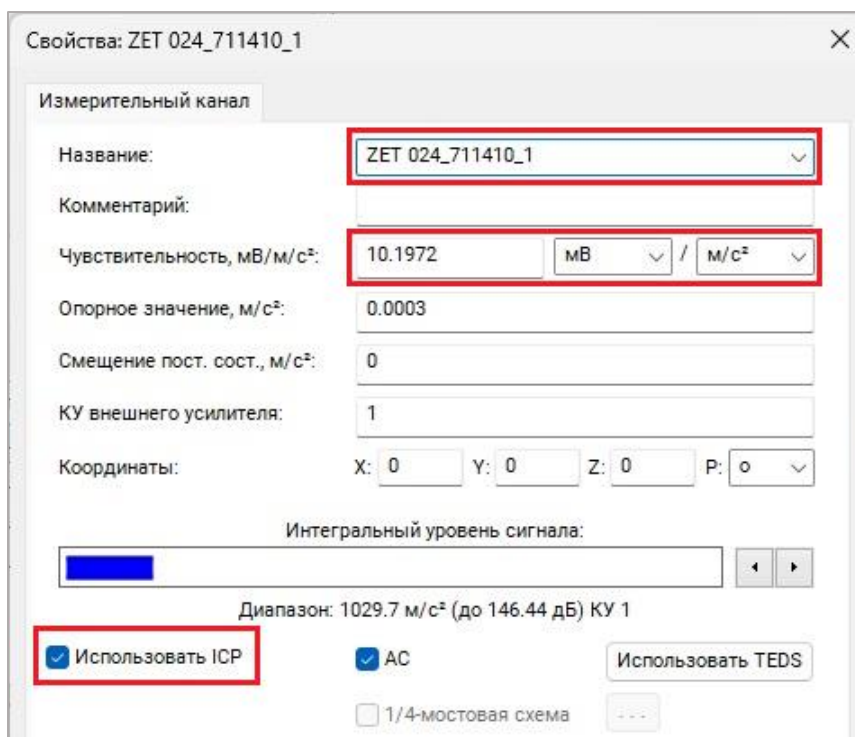
***Примечание:** за более подробной информацией по настройке контроллера сбора данных следует обращаться к документам «Руководству по эксплуатации ZET 03х» или «Руководству по эксплуатации ZET 02х».*

**5.2.1 Схема соединения №1.** Проведение испытаний датчиков типа ICP или датчиков с выходом по напряжению в частотном диапазоне от 1 до 10 Гц



*Рис. 5.9 Схема соединения оборудования стенда №1*

В окне программы «Диспетчер устройств» двойным кликом левой клавиши мыши по наименованию измерительного канала контроллера, к которому подключен испытуемый датчик, зайти в меню «Свойства». В окне «Свойства» измерительного канала контроллера установить параметры датчика (Рис. 5.10).



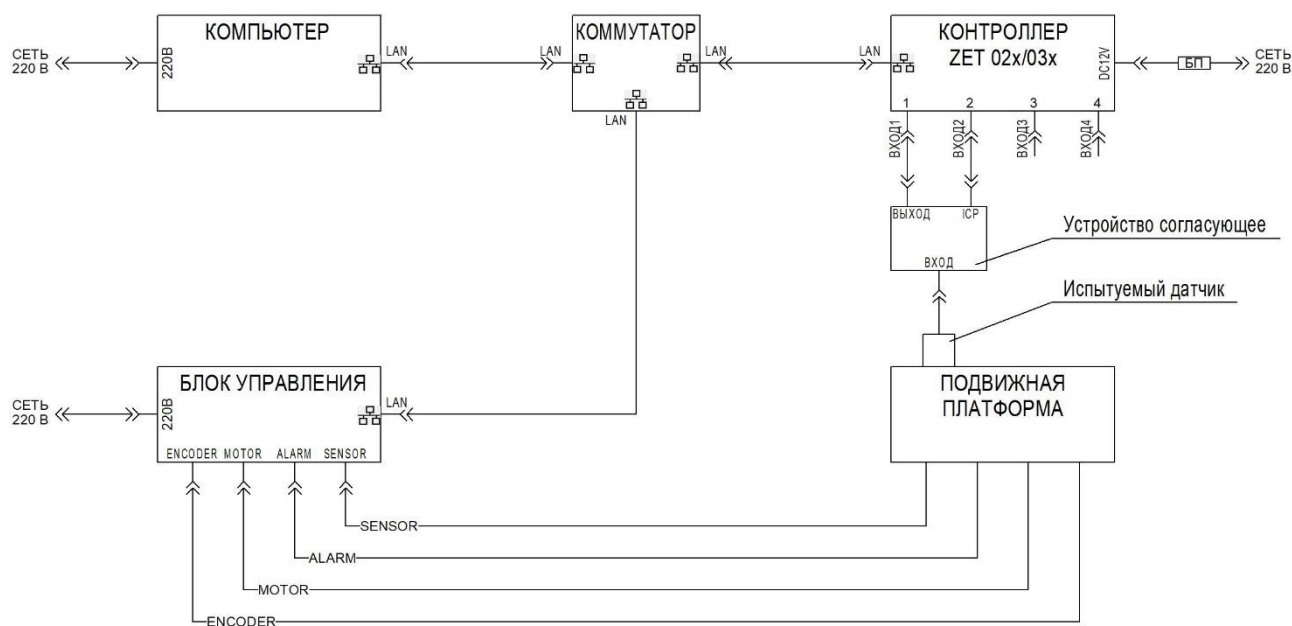
*Рис. 5.10 Настройка параметров испытуемого датчика*

- Параметр «Название» – произвольное имя измерительного канала;
- Параметр «Чувствительность» – паспортное значение чувствительности датчика в единицах измерения «м/с<sup>2</sup>» или мм/с;
- Параметр «Использовать ICP» активировать в случае, если датчик поддерживает режим ICP. Если датчик не поддерживает режим ICP, то необходимо деактивировать данный параметр.

Для сохранения настроек измерительного канала активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

### 5.2.2 Схема соединения №2. Проведение испытаний датчиков типа ICP или датчиков с выходом по напряжению в частотном диапазоне до 1 Гц.

На *Рис. 5.11* приведена схема соединения оборудования стенда при проведении испытаний датчиков типа ICP или датчиков с выходом по напряжению в частотном диапазоне до 1 Гц.



*Рис. 5.11 Схема соединения оборудования стенда №2*

В окне программы «Диспетчер устройств» двойным кликом левой клавиши мыши по наименованию первого измерительного канала контроллера, к которому подключен кабель от разъема «Выход» согласующего устройства, зайти в меню «Свойства». В окне «Свойства» измерительного канала контроллера установить параметры датчика (*Рис. 5.12*).

Рис. 5.12 Настройка параметров испытуемого датчика

- Параметр «Название» – произвольное имя измерительного канала;
- Параметр «Чувствительность» – паспортное значение чувствительности датчика в единицах измерения «м/с<sup>2</sup>» или мм/с;
- Параметр «КУ внешнего усилителя» – значение коэффициента преобразования согласующего устройства. Установить значение коэффициента усиления – «0.5»;
- Параметр «Использовать ICP» деактивировать.

Для сохранения настроек измерительного канала активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

В окне программы «Диспетчер устройств» двойным кликом левой клавиши мыши по наименованию второго измерительного канала контроллера, к которому подключен кабель от разъема «ICP» согласующего устройства, зайти в меню «Свойства». В окне «Свойства» измерительного канала контроллера установить параметры (Рис. 5.13).

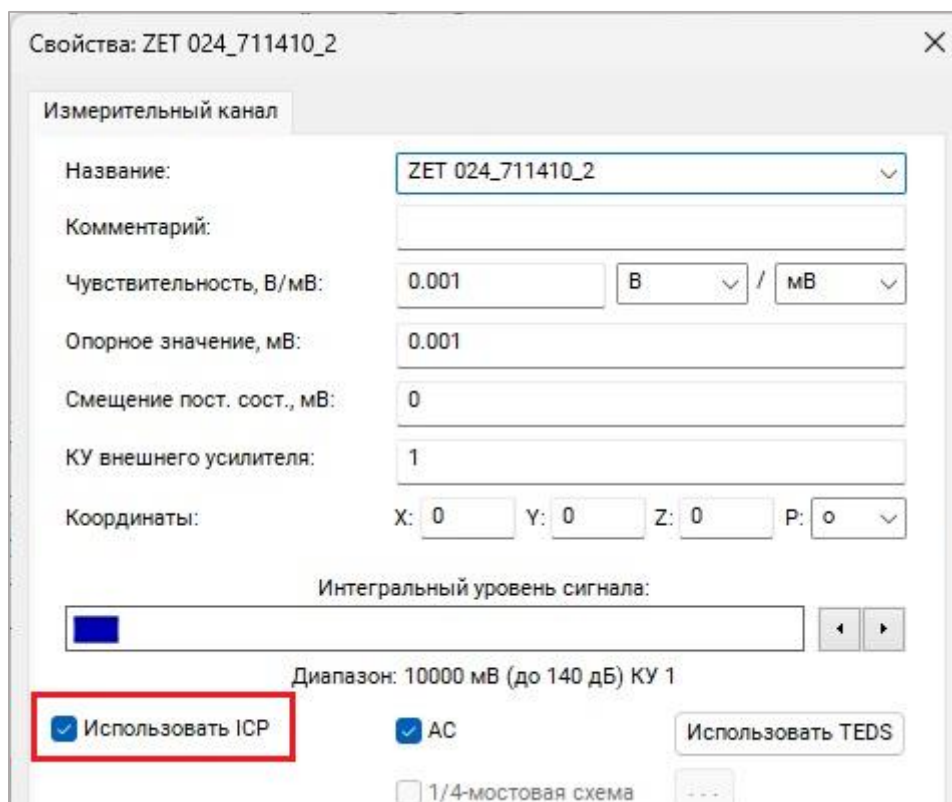


Рис. 5.13 Настройка параметров испытуемого датчика

- Параметр «Использовать ICP» активировать.

Для сохранения настроек измерительного канала активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

### 5.2.3 Схема соединения №3. Проведение испытаний зарядовых датчиков.

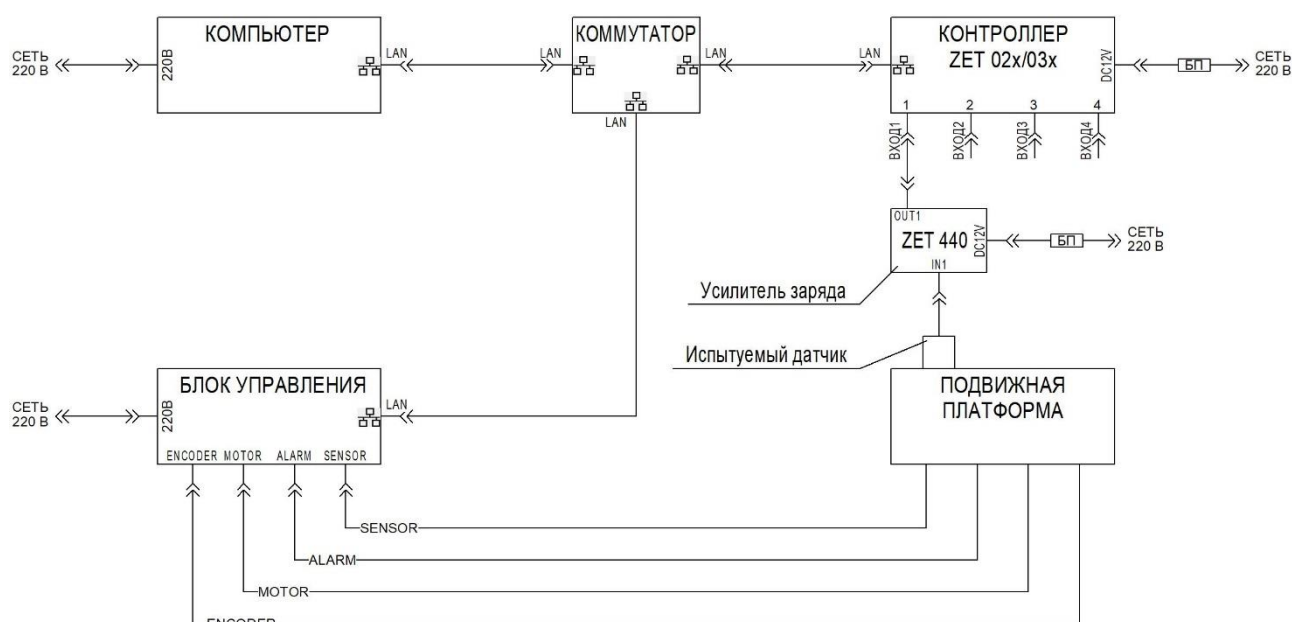


Рис. 5.14 Схема соединения оборудования стенда №3

В окне программы «Диспетчер устройств» двойным кликом левой клавиши мыши по наименованию измерительного канала контроллера, к которому подключен кабель от разъема «OUT» усилителя заряда ZET 440, зайти в меню «Свойства». В окне «Свойства» измерительного канала контроллера установить параметры датчика (Рис. 5.14).

Свойства: ZET 024\_711410\_1

Измерительный канал

Название: ZET 024\_711410\_1

Комментарий:

Чувствительность, мВ/м/с<sup>2</sup>: 10.1972 мВ / м/с<sup>2</sup>

Опорное значение, м/с<sup>2</sup>: 0.0003

Смещение пост. сост., м/с<sup>2</sup>: 0

КУ внешнего усилителя: 1

Координаты: X: 0 Y: 0 Z: 0 P: 0

Интегральный уровень сигнала:

Диапазон: 1029.7 м/с<sup>2</sup> (до 146.44 дБ) КУ 1

☐ Использовать ICP ☒ AC

☐ 1/4-мостовая схема ...

Копировать Вставить Применить Отменить

Рис. 5.15 Настройка параметров испытуемого датчика

- Параметр «Название» – произвольное имя измерительного канала;
- Параметр «Чувствительность» – паспортное значение чувствительности датчика в единицах измерения «м/с<sup>2</sup>» или мм/с;
- Параметр «КУ внешнего усилителя» – значение коэффициента преобразования внешнего усилителя. Установить значение коэффициента усиления – «1»;
- Параметр «Использовать ICP» деактивировать.

Для сохранения настроек измерительного канала активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

На передней панели усилителя заряда ZET 440 перевести переключатель коэффициента усиления AMP в положение «x1», переключатель частоты среза HPF в положение «0.1».

На задней панели усилителя заряда ZET440 перевести переключатель режимов работы канала усилителя MODE в положение «Зарядовый вход». Белый цвет индикатора входа измерительного канала усилителя.



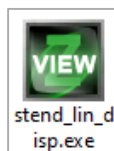
*Примечание: усилитель ZET 440 в режиме «Зарядовый вход» преобразует пКл в мВ в пропорциях 1:1, т.е. датчик с чувствительностью 10 пКл/м/с<sup>2</sup> преобразуется в чувствительность 10 мВ/м/с<sup>2</sup>.*



### 5.3 Работа с программой «Длинноходовой стенд ZET»

#### 5.3.1 Запуск программы

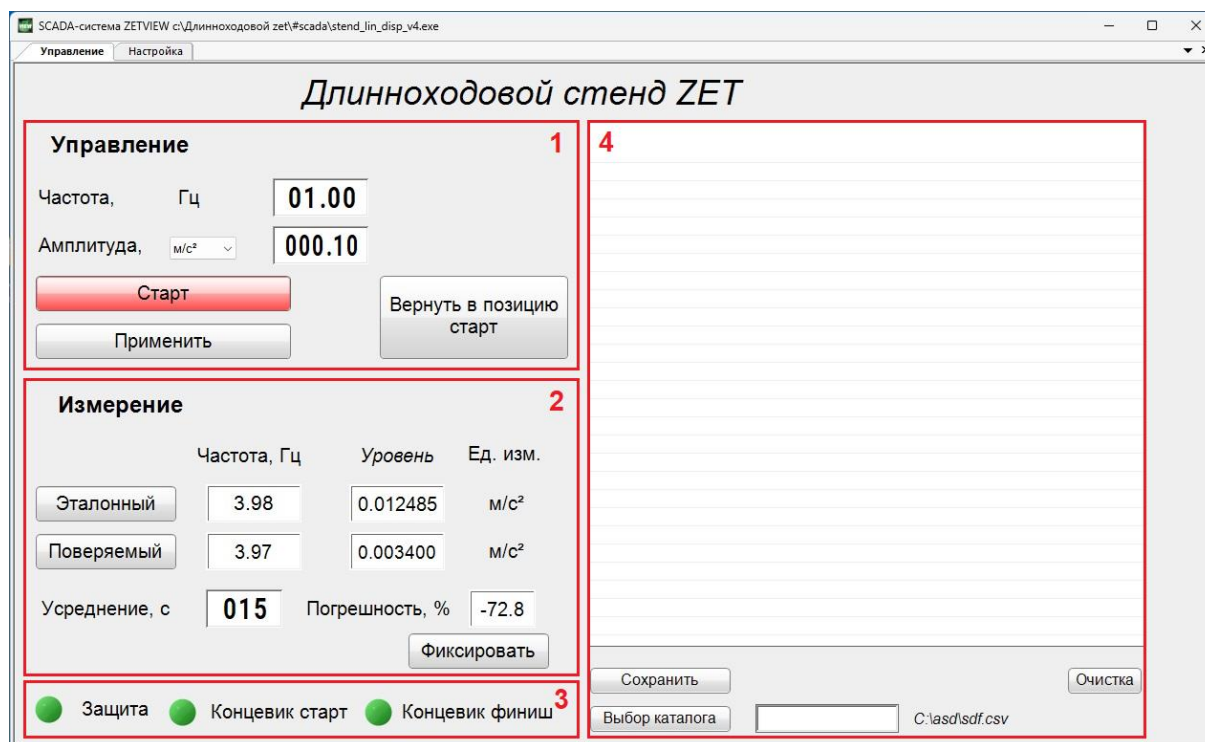
С USB флеш-накопителя, входящего в комплект поставки стенда, скопировать на компьютер исполнительный файл «stend\_lin\_disp.exe». Для запуска программы «Длинноходовой стенд ZET» активировать на компьютере исполнительный файл «stend\_lin\_disp.exe» (Рис. 5.16).



*Рис. 5.16 Запуск программы «Длинноходовой стенд ZET»*

#### 5.3.2 Описание интерфейса программы

После запуска программы на экране монитора отобразится окно «Длинноходовой стенд ZET» (Рис. 5.17).



*Рис. 5.17 Окно программы «Длинноходовой стенд ZET»*

Программа «Длинноходовой стенд ZET» состоит из нескольких рабочих областей:

- 1) Управление;
- 2) Измерение;
- 3) Защита;
- 4) Журнал измерений.

## Управление

В области «Управление» задаются параметры синусоидального воздействия. В поле «Частота» устанавливается значение частоты колебаний в единицах измерения «Гц», в поле «Амплитуда» устанавливается значение амплитуды колебаний в единицах измерения «м/с<sup>2</sup>» или «мм/с».

Для изменения значения в полях ввода параметров колебаний необходимо нажать левую кнопку «мышь» на разряд, в котором будет изменяться значение. Каждый разряд имеет изменяемое численное значение от 0 до 9. Далее для изменения значения в разряде, удерживая положение курсора на этом разряде, необходимо ввести значение с клавиатуры или прокруткой ролика «мышь» изменить значение.

Для применения изменений параметров колебаний необходимо нажать кнопку «Применить».

Кнопки управления стендом «Старт/Стоп» предназначены для запуска/остановки испытаний. Нажатие кнопки «Старт» приводит в движение платформу в соответствии с заданными параметрами частоты и амплитуды колебаний. Нажатие кнопки «Стоп» останавливает подвижную платформу.

Нажатие кнопки «Вернуть в позицию старт» возвращает подвижную часть платформы в начальное рабочее положение.

## Измерение

В области «Измерение» выбираются измерительные каналы для эталонного и поверяемого вибропреобразователя.

Для выбора эталонного канала нажать кнопку «Эталонный», в открывшемся окне «Настройка параметров узкополосного спектра» в поле «Измерительный канал» выбрать измерительный канал цифрового акселерометра ZET 7152-N, соответствующий оси Y.

Для выбора поверяемого канала нажать кнопку «Поверяемый», в открывшемся окне «Настройка параметров узкополосного спектра» в поле «Измерительный канал» выбрать измерительный канал контроллера сбора данных, к которому подключен испытуемый вибродатчик.

После выбора измерительных каналов, на цифровых индикаторах «Частота» и «Уровень» отображаются текущие значения частоты («Гц») и амплитуды сигнала («м/с<sup>2</sup>» или «мм/с»).

В поле «Усреднение» устанавливается период усреднения измеренных значений



параметров ускорения перед выводом показаний на цифровые индикаторы «Частота» и «Уровень».

В поле «Погрешность» отображается текущее рассчитанное значение погрешности измерения параметров ускорения поверяемым вибропреобразователем.

Нажатие кнопки «Фиксировать» выполняет запись результатов поверки в журнал измерений.

### Защита

Область «Защита» предназначена для контроля перемещения платформы стенда в рабочем диапазоне амплитуд, и в случае выхода за пределы рабочего положения стола стенда сигнализации оператору путём изменения цвета индикатора с зеленого на красный.

Для возвращения платформы в рабочее положение, необходимо активировать кнопку «Вернуть в позицию старт».

### Журнал измерений

Поле «Журнал измерений» представляет собой таблицу с результатами измерений. Для записи результатов поверки в журнал следует нажать кнопку «Фиксировать» при проведении измерений.

Для удаления информации из таблицы необходимо активировать кнопку «Очистка».

Для сохранения протокола измерений необходимо активировать кнопку «Сохранить» и выбрать каталог для сохранения файла в формате .csv.

#### 5.3.3 Работы с программой

*Примечание:* для корректной работы программы «Длинноходовой стенд ZET» следует



установить параметры измерительных каналов контроллера сбора данных в соответствии с разделом 5.2.

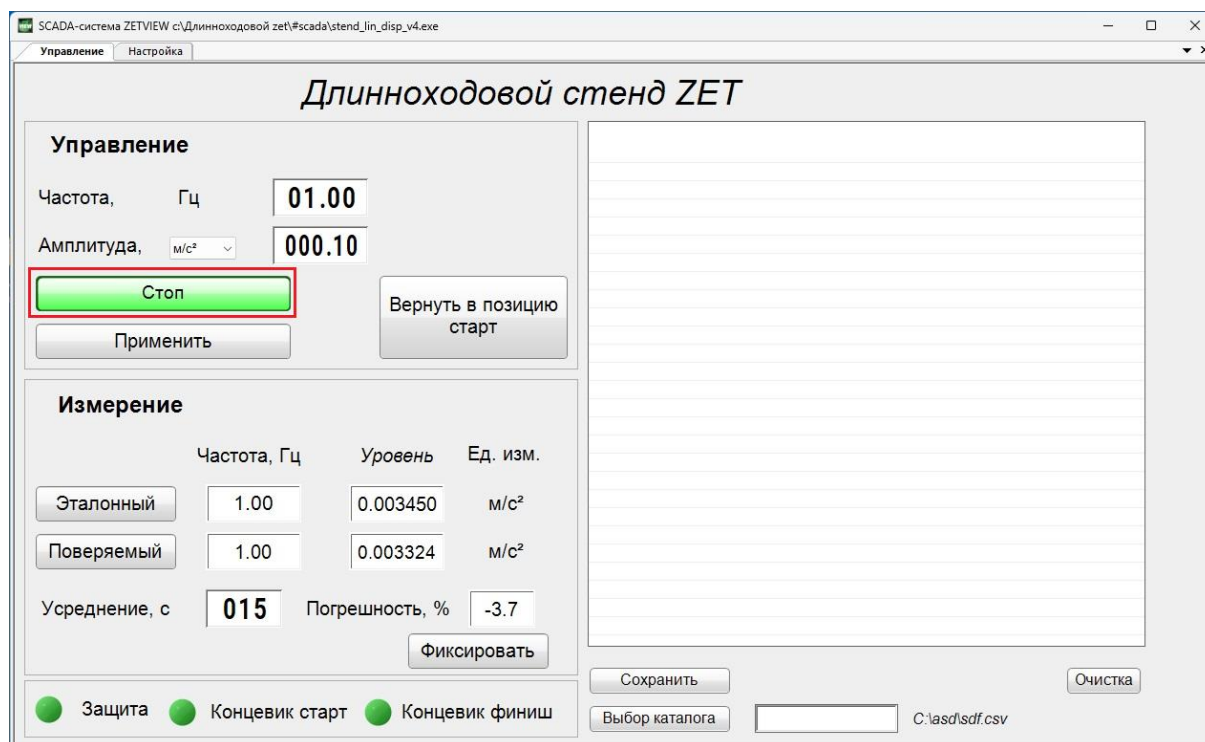
Поверяемый вибропреобразователь установить на движущей части платформы таким образом, чтобы измерительная ось совпадала с направлением движения стола.

Открыть программу «Длинноходовой вибростенд». В открывшемся окне программы выбрать измерительные каналы для эталонного и поверяемого вибропреобразователя, а также установить параметры вибрационного воздействия.

При необходимости нажать кнопку «Вернуть в позицию старт» для возврата подвижной части платформы в начальное рабочее положение.

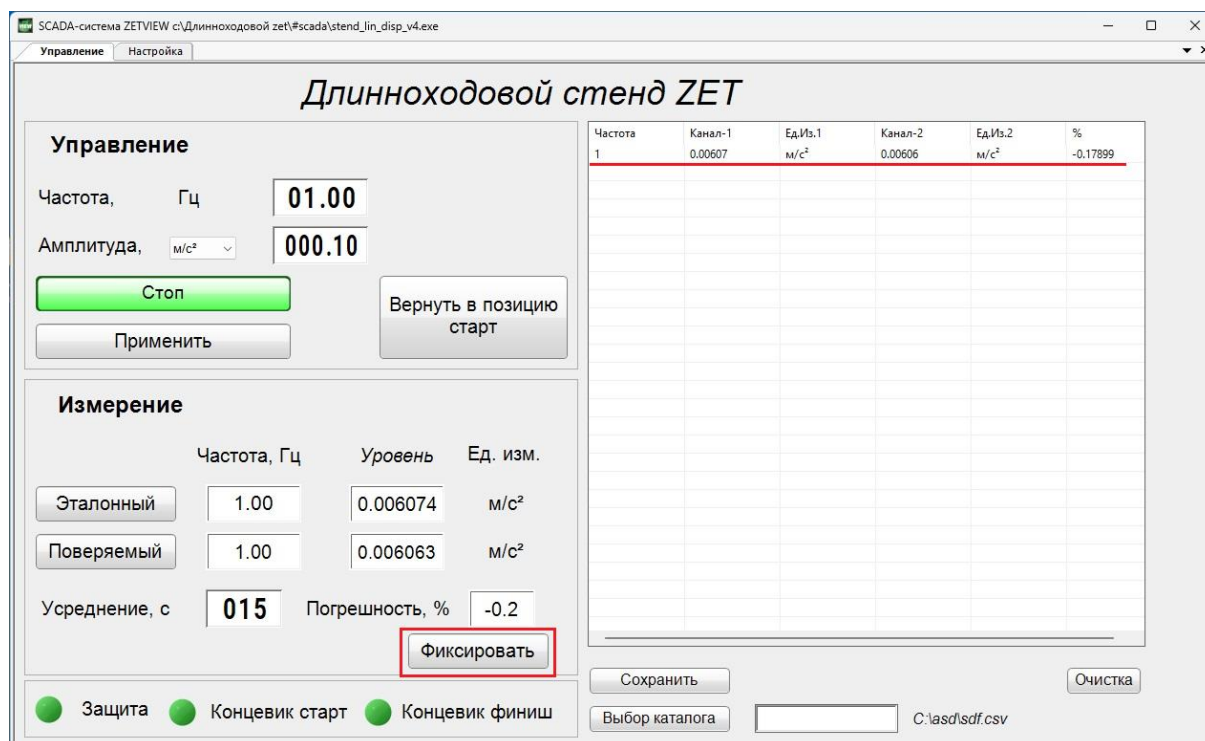
Нажать кнопку «Старт» для запуска испытаний. При этом кнопка «Старт» изменит свое наименование на «Стоп» (Рис. 5.18).





*Рис. 5.18 Запуск испытаний*

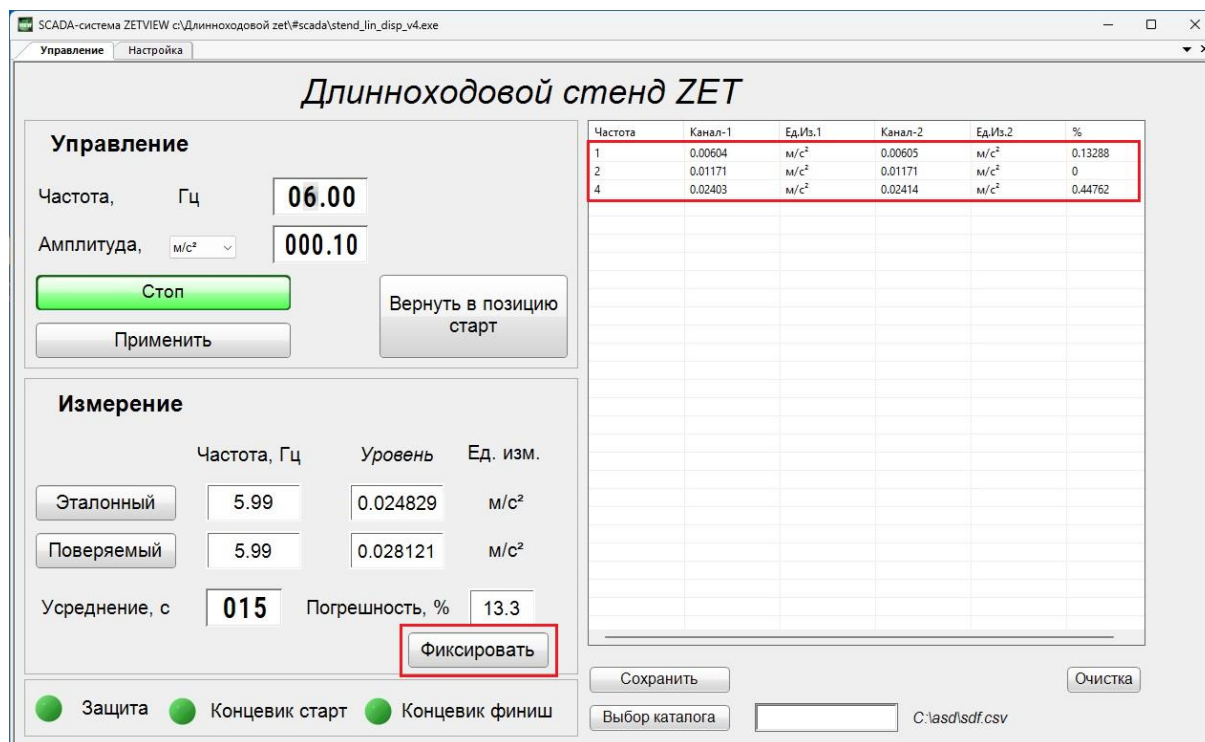
После установления рабочего режима работы стенда и по истечении необходимого времени усреднения нажать кнопку «Фиксировать» для занесения данных в журнал измерений (Рис. 5.19).



*Рис. 5.19 Занесения данных в журнал измерений*

Далее изменить частоту, амплитуду вибрационного воздействия и нажать кнопку «Применить» для сохранения изменений.

После установления рабочего режима стенда и по истечении необходимого времени усреднения нажать кнопку «Фиксировать» для занесения данных в журнал измерений (Рис. 5.20).

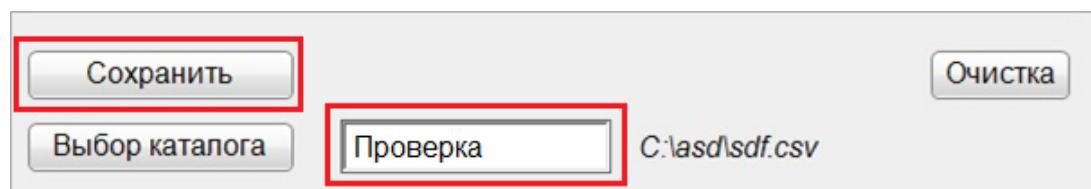


*Рис. 5.20 Занесения данных в журнал измерений*

Описанные выше действия проводят необходимое количество раз в измеряемом частотном диапазоне.

По завершению испытаний активировать кнопку «Стоп».

Для сохранения на компьютере журнала измерений в отдельный файл-отчет следует в текстовом поле ввести наименование файла отчета и нажать кнопку «Сохранить». Файл отчета сохраняется в директорию, указанную в меню «Выбор каталога» (Рис. 5.21).



*Рис. 5.21 Сохранения журнала измерений*

Открытие файла с отчетом выполняется в редакторе таблиц Excel. На *Рис. 5.22* приведен пример отчета с результатами испытаний.

| Частота | Канал-1 | Ед.Из.1 | Канал-2 | Ед.Из.2 | %       |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1       | 0.00604 | м/с²    | 0.00605 | м/с²    | 0.13288 |
| 2       | 0.01171 | м/с²    | 0.01171 | м/с²    | 0       |
| 4       | 0.02403 | м/с²    | 0.02414 | м/с²    | 0.44762 |

*Рис. 5.22 Пример отчета испытаний*

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При работе с операционной системой или программным обеспечением ZETLAB могут возникнуть сбои, информацию о которых операционная система или ZETLAB выдает на экран монитора. Такие сбои устраняются самим пользователем в соответствии с инструкциями, которые выдаются на экран монитора.

Если при правильном выполнении всех действий пользователем сообщение о сбоях продолжает появляться, следует переустановить операционную систему или программное обеспечение ZETLAB, воспользовавшись лицензионными копиями, и снова повторить все предыдущие операции.

В случае отказа устройства, в период гарантийного срока, следует предъявить рекламацию поставщику.

Порядок предъявления рекламации поставщику осуществляется в следующих случаях:

- Прекращение выполнения программ, указанных в бланке заказа или программ пользователя, оговоренных в договоре на поставку;
- Некорректное завершение программ, повлекшее потерю или искажение данных, не связанных с неправильными действиями оператора;
- Наличие систематических сбоев.

*Примечание: критерием сбоя стенда является проявление признаков отказа, при которых для дальнейшего использования по назначению требуется проведение повторных действий по решению теста или задачи.*



## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Регулярные работы по техническому обслуживанию оборудования стенда не являются обязательными, но при этом, в качестве превентивной меры, рекомендуется производить регулярный визуальный осмотр оборудования и профилактические работы.

Перед выполнением работ по поддержанию нормального технического состояния оборудования необходимо:

- Выключить электропитание блока управления, контроллера сбора данных и составных устройств;
- Отключить от электросети кабели электропитания.

Рекомендуются следующие ежедневные мероприятия по поддержанию нормального технического состояния оборудования стенда:

- Визуальный осмотр оборудования с целью обнаружения механических повреждений корпусов или кожухов;
- Проверка состояния соединителей и кабелей;
- Удаление пыли с поверхностей оборудования производить мягкой влажной тряпкой.

Проверка функционирования осуществляется автоматически при каждом включении оборудования.

При возникновении сбоя в работе оборудования, рекомендуется проверить все соединения на предмет короткого замыкания или разрыва. Если причину сбоя в работе оборудования выявить не удастся, то необходимо направить оборудование Компании ZETLAB на ремонт.

В случае возникновения вопросов по эксплуатации или характеристикам оборудования длинноходового стенда ZET следует обращаться в службу технической поддержки Компании ZETLAB по электронной почте [info@zetlab.com](mailto:info@zetlab.com).



## 8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Оборудование стенда должно храниться в комплекте упаковки в отапливаемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и влажности воздуха до 80 % согласно ГОСТ 22261.

В помещении, где хранится оборудование, не должно быть паров кислот, щелочей или других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

Оборудование в упаковке может транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 21552-84:

- Автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км со скоростью не более 60 км/ч по шоссейным дорогам с твердым покрытием и до 500 км со скоростью до 20 км/ч по грунтовым дорогам;
- Железнодорожным транспортом на расстояние до 10000 км со скоростью в соответствии с нормами Министерства путей сообщения, при расположении устройств в любой части состава;
- Воздушным транспортом на любое расстояние с любой скоростью в герметичном отсеке.

Размещение и крепление упаковки с оборудованием в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое ее положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

При транспортировании должна быть обеспечена защита упаковки от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечного излучения.

Климатические условия транспортирования:

- Температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С;
- Относительная влажность до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- Атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

При погрузке и разгрузке упаковок с оборудованием должны строго выполняться требования манипуляционных знаков и надписей на упаковках.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

После подключения блока управления к компьютеру операционная система осуществит поиск и установит драйвер необходимый для взаимодействия на программном уровне.

*Примечание:* конфигурирование устройств, входящих в состав блока управления, может производиться только после установления соединения с преобразователем интерфейса (см. раздел 5.1).

Конфигурирование устройств, входящих в состав блока управления, производится в программе «Диспетчер устройств», которая располагается в меню «Сервисные» на панели ZETLAB. В окне программы «Диспетчер устройств ZET» отображается идентификатор преобразователя интерфейса ZET 7176, а также список устройств, входящих в состав блока управления (Рис. А.1).

|                 | Единица измер... | Част... | ICP  | КУ внешнего усили... | Опорное знач... | Смещение пост. ... | Тип вх... |
|-----------------|------------------|---------|------|----------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| Driver (03)     | об               | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1e-07           | 0                  | DC        |
| ZET7160s_2 (04) | вкл              | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1               | 0                  | DC        |
| ZET7152N_X (07) | м/с²             | 100 Гц  | Н... | 1                    | 3e-05           | 0                  | DC        |
| ZET7152N_Y (08) | м/с²             | 100 Гц  | Н... | 1                    | 3e-05           | 0                  | DC        |
| ZET7152N_Z (09) | м/с²             | 100 Гц  | Н... | 1                    | 3e-05           | 0                  | DC        |
| Protect_ON (13) | мВ               | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1               | 0                  | DC        |
| ZET 7160_2 (14) | мВ               | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1               | 0                  | DC        |
| End_Right (15)  | мВ               | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1               | 0                  | DC        |
| End_Left (16)   | мВ               | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1               | 0                  | DC        |
| Encoder (22)    | мкм              | 100 Гц  | Н... | 1                    | 1               | 0                  | DC        |

Рис. А.1 Список устройств, подключенных к преобразователю интерфейса

В левой части окна располагается дерево иерархии устройств, подключенных к ПК. Верхний уровень иерархии составляют преобразователи интерфейса и устройства, подключаемые непосредственно к ПК. Во втором уровне иерархии отображаются устройства, подключенные к выбранному преобразователю интерфейса. Справа от цифрового датчика в скобках указывается адрес устройств в измерительной линии.

Выбор устройства, подлежащего конфигурированию, осуществляется двойным кликом левой кнопкой мыши по его идентификатору. (Для более подробного ознакомления см. «Программное обеспечение ZETLAB. Руководство пользователя».

## А1. Конфигурирование преобразователя интерфейса ZET 7176

Для конфигурирования преобразователя интерфейса ZET 7176 необходимо:

- во вкладке «CAN» в поле «Скорость обмена, кбит/с» следует выбрать значение скорости обмена в соответствии с установленными требованиями (Рис. А.2).

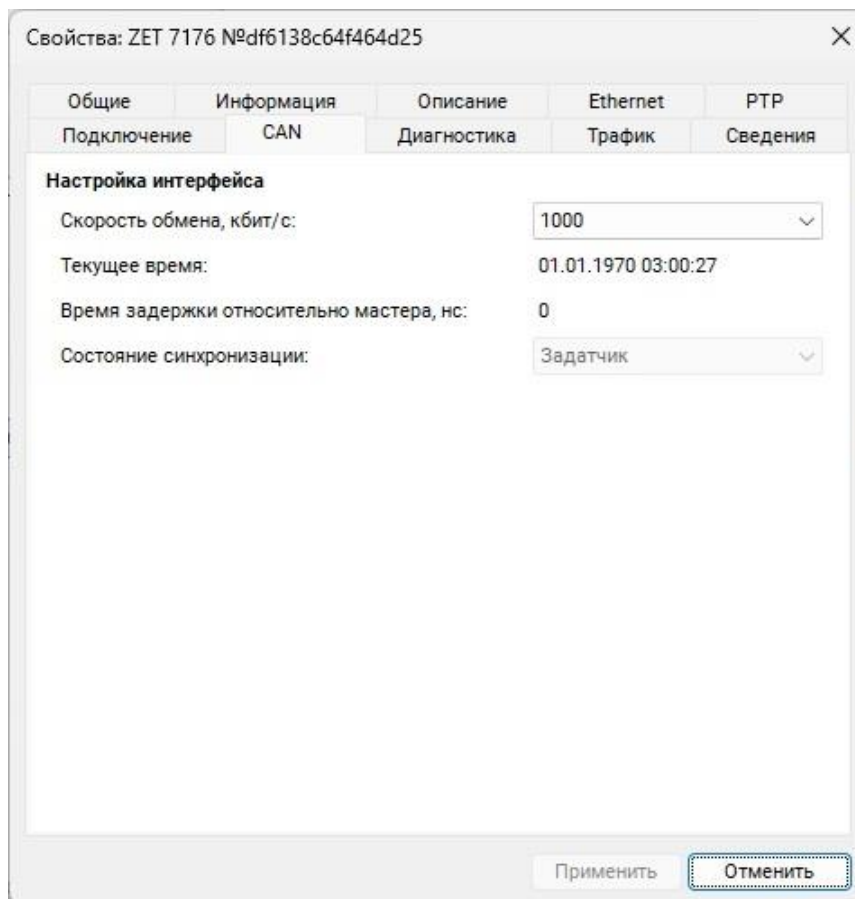


Рис. А.2 Вкладка «CAN»

Для сохранения настроек преобразователя интерфейса активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

**Внимание!** После изменения скорости обмена у преобразователя интерфейса, необходимо выключить и заново включить питание блока управления. Система автоматически изменит скорость обмена цифровых датчиков, подключенных к преобразователю интерфейса.



*Примечание:* за более подробной информацией о правилах конфигурирования преобразователя интерфейса ZET 7176 следует обратиться к документу «Руководству по эксплуатации ZET 7176».



## А2. Конфигурирование модуля управления ZET 7160-S

Для конфигурирования модуля управления драйвером шагового двигателя ZET 7160-S необходимо:

- во вкладке «Информация» в поле «Адрес (node от 2 до 63)» следует установить значение «3» (Рис. А.3).

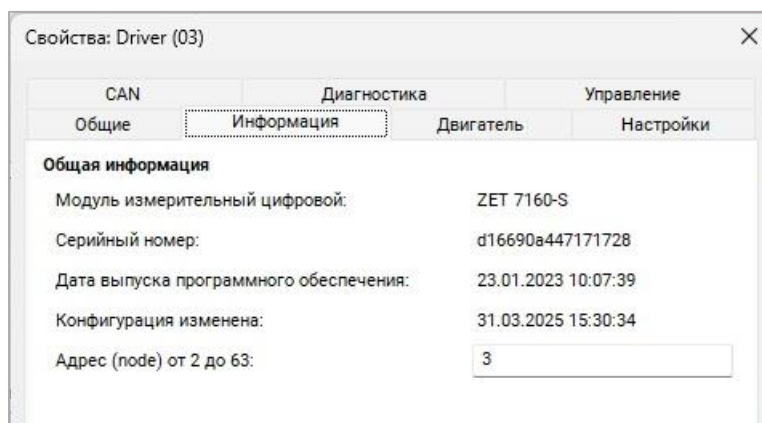


Рис. А.3 Вкладка «Информация»

- во вкладке «Двигатель» в поле «Наименование датчика» следует установить значение «Driver» (Рис. А.4).

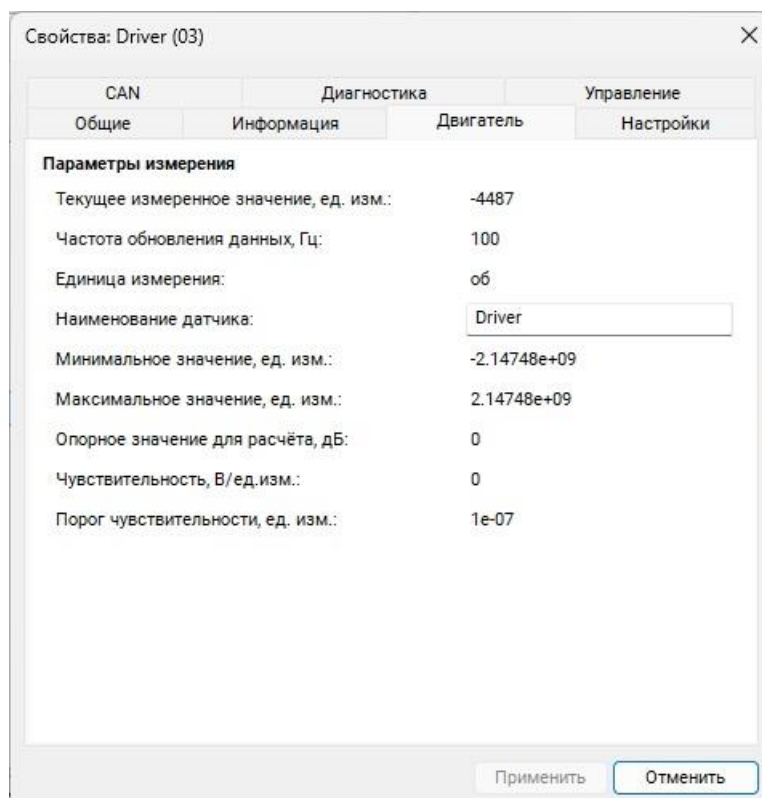
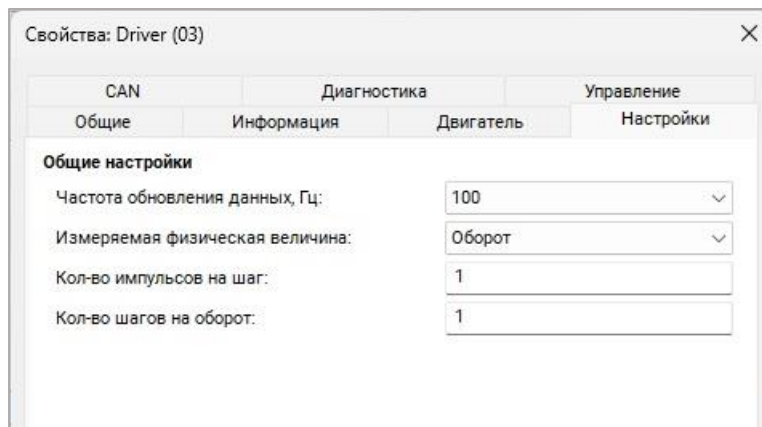


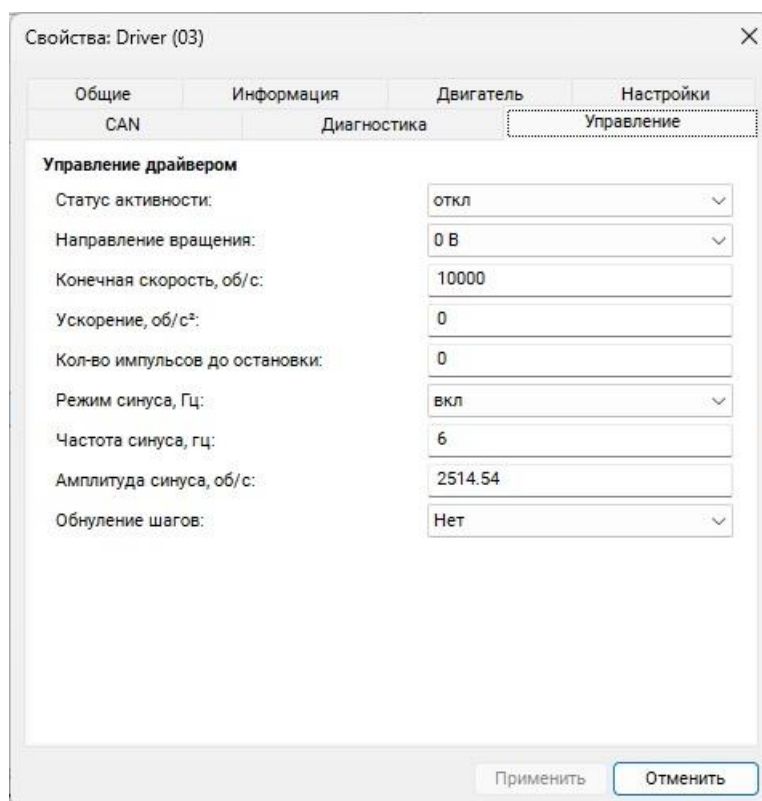
Рис. А.4 Вкладка «Двигатель»

- во вкладке «Настройки» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.5*.



*Рис. А.5 Вкладка «Настройки»*

- во вкладке «Управление» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.6*.



*Рис. А.6 Вкладка «Управление»*

Для сохранения настроек датчика активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

*Примечание:* за более подробной информацией о правилах конфигурирования модуля



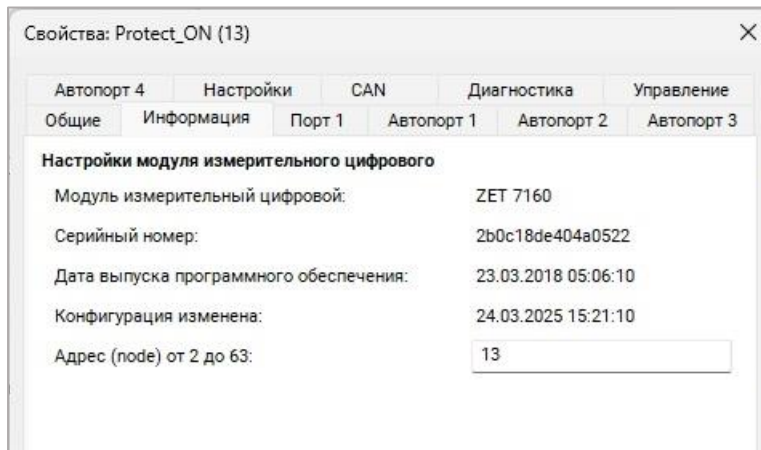
ZET 7160-S следует обратиться к документу «Руководству по эксплуатации ZET 7160-S».



### **А3. Конфигурирование цифрового порта ZET 7160**

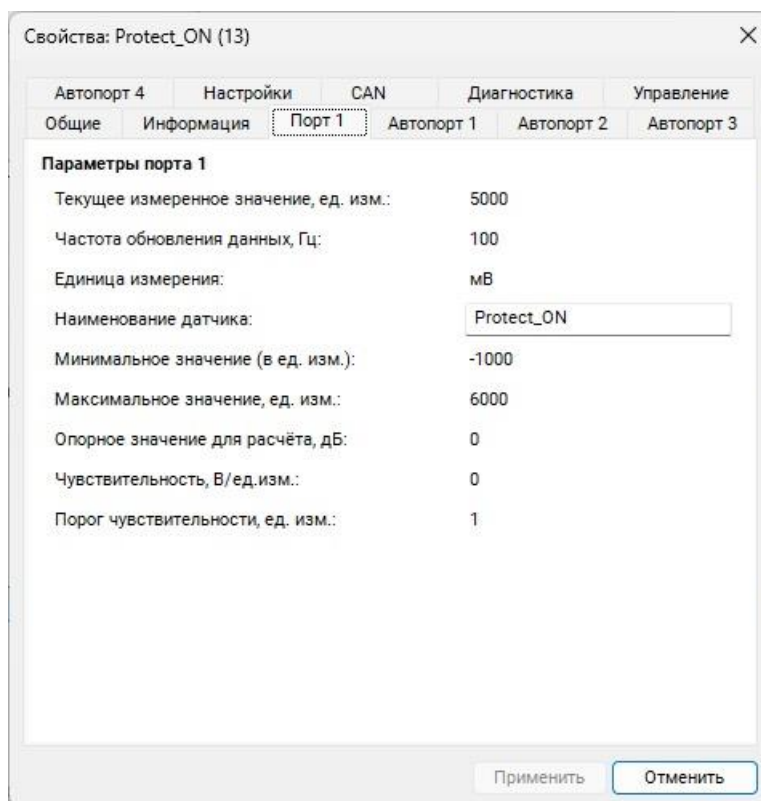
Для конфигурирования цифрового порта ZET 7160 необходимо:

- во вкладке «Информация» в поле «Адрес (node от 2 до 63)» следует установить значение «13» (Рис. А.7).



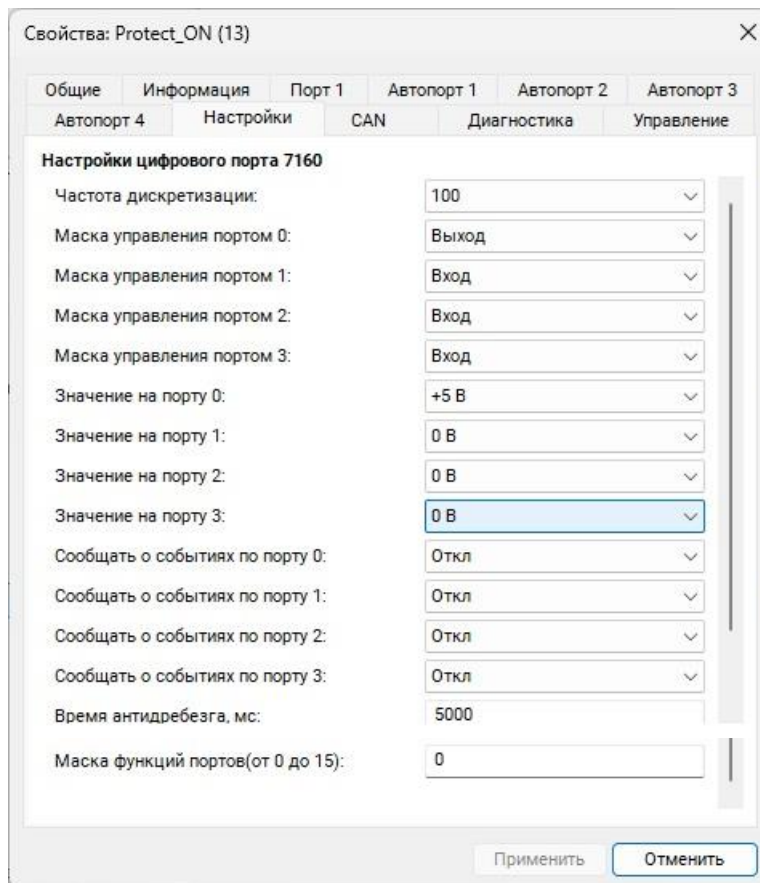
*Рис. А.7 Вкладка «Информация»*

- во вкладке «Порт 1» в поле «Наименование датчика» следует установить значение в соответствии с Рис. А.8.



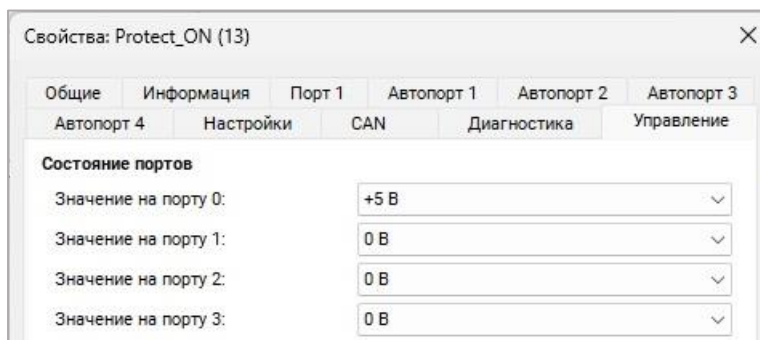
*Рис. А.8 Вкладка «Порт 1»*

- во вкладке «Настройки» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.9*.



*Рис. А.9 Вкладка «Настройки»*

- во вкладке «Управление» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.10*.



*Рис. А.10 Вкладка «Управление»*

Для сохранения настроек датчика активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».



**Примечание:** за более подробной информацией о правилах конфигурирования модуля ZET 7160 следует обратиться к документу «Руководству по эксплуатации ZET 7160».

#### А4. Конфигурирование цифрового энкодера ZET 7160-E

Для конфигурирования цифрового энкодера ZET 7160-E необходимо:

- во вкладке «Информация» в поле «Адрес (node от 2 до 63)» следует установить значение «22» (Рис. А.11).

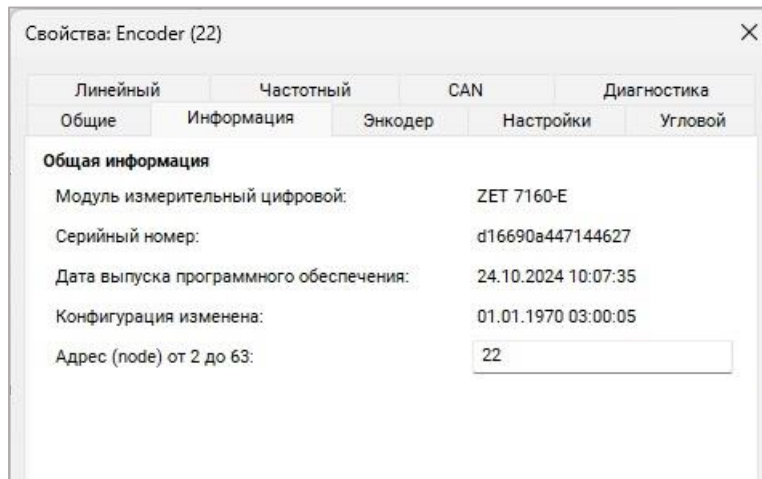


Рис. А.11 Вкладка «Информация»

- во вкладке «Энкодер» в поле «Наименование датчика» следует установить значение в соответствии с Рис. А.12.

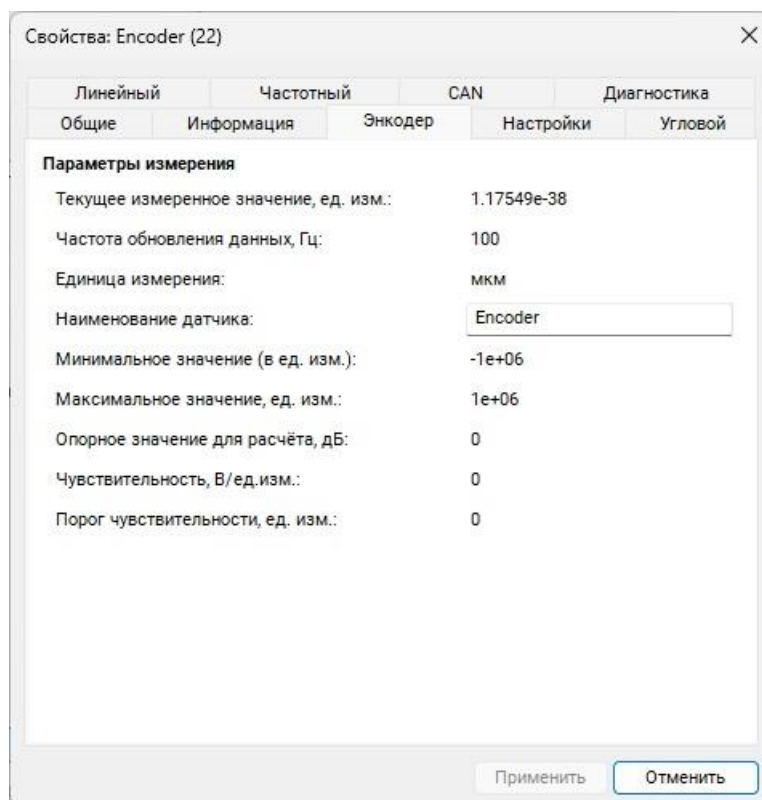
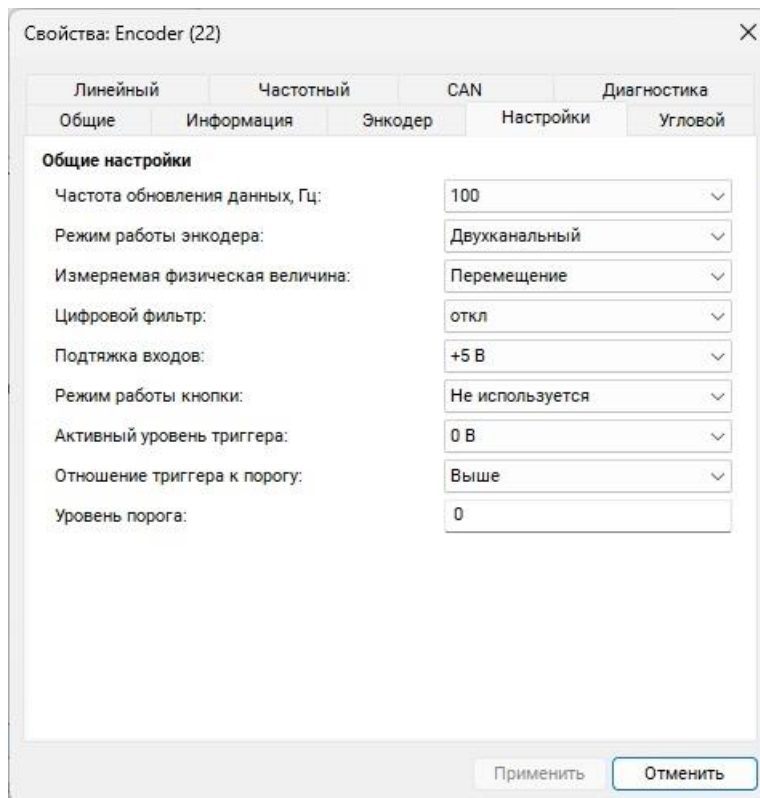


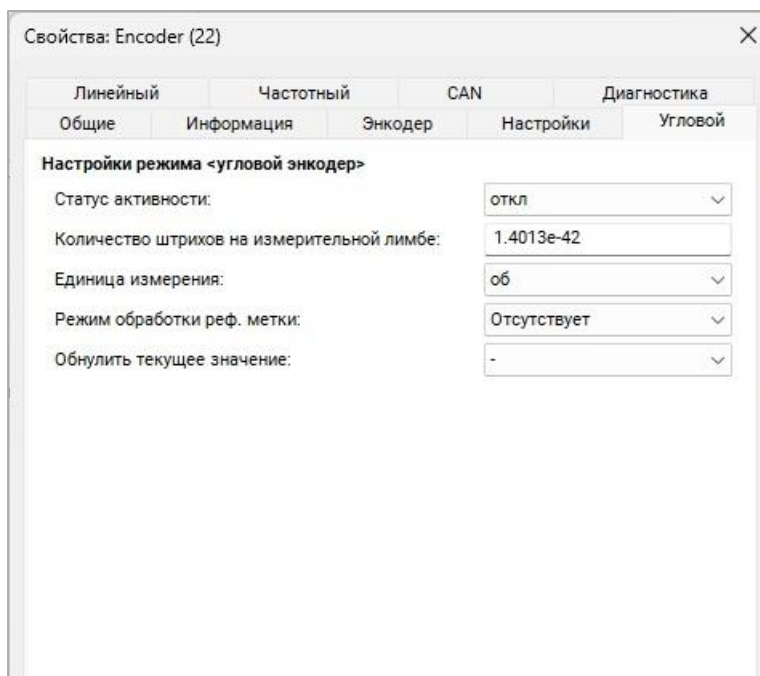
Рис. А.12 Вкладка «Энкодер»

- во вкладке «Настройки» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.13*.



*Рис. А.13 Вкладка «Настройки»*

- во вкладке «Угловой» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.14*.



*Рис. А.14 Вкладка «Угловой»*

- во вкладке «Линейный» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.15*.

*Рис. А.15 Вкладка «Линейный»*

- во вкладке «Частотный» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.16*.

*Рис. А.16 Вкладка «Частотный»*

Для сохранения настроек датчика активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

*Примечание:* за более подробной информацией о правилах конфигурирования модуля



ZET 7160-E следует обратиться к документу «Руководству по эксплуатации ZET 7160-E».



## **А5. Конфигурирование цифрового акселерометра ZET 7152-N**

Для конфигурирования цифрового акселерометра ZET 7152-N необходимо:

- во вкладке «Информация» в поле «Адрес (node от 2 до 63)» следует установить значение «7» (Рис. А.17).

Свойства: ZET7152N\_X (07)

| CAN     | АЦП 1        | АЦП 2 | АЦП 3        | Диагностика | Заводские  |
|---------|--------------|-------|--------------|-------------|------------|
| Сигналы | Самоконтроль |       | Метрология   |             | Результаты |
| Общие   | Информация   | Ось X | Описание оси | Настройки   | Сжатие     |

**Общая информация**

|                                        |                                |
|----------------------------------------|--------------------------------|
| Модуль измерительный цифровой:         | ZET 7152-N                     |
| Серийный номер:                        | df6138c64f633022               |
| Дата выпуска программного обеспечения: | 20.12.2021 10:07:44            |
| Конфигурация изменена:                 | 04.04.2025 11:23:19            |
| Адрес (node) от 2 до 63:               | <input type="text" value="7"/> |

*Рис. А.17 Вкладка «Информация»*

- во вкладке «Ось X» в поле «Наименование датчика» следует установить значение в соответствии с Рис. А.18.

Свойства: ZET7152N\_X (07)

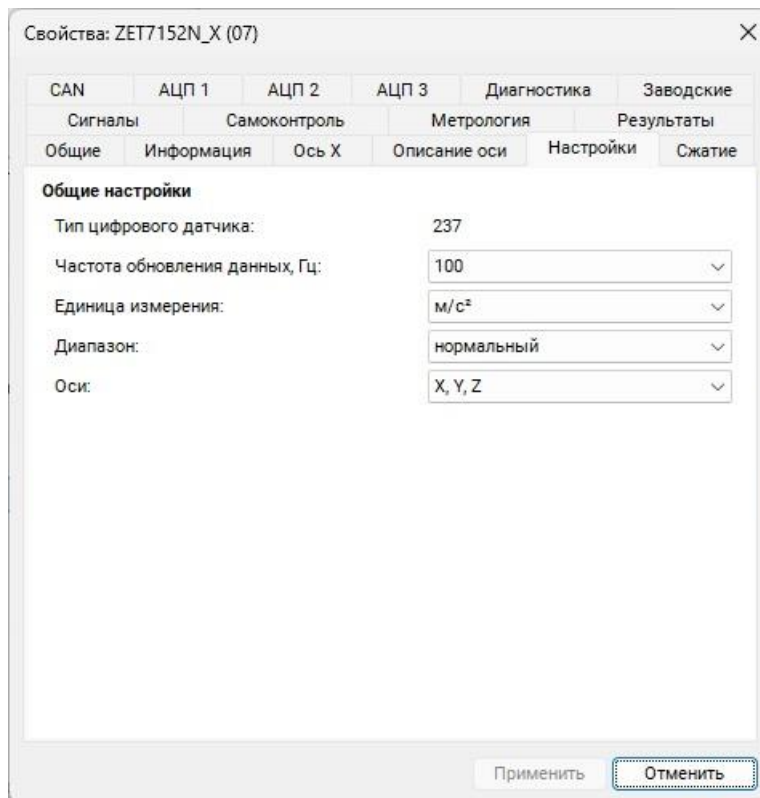
| CAN     | АЦП 1        | АЦП 2 | АЦП 3        | Диагностика | Заводские  |
|---------|--------------|-------|--------------|-------------|------------|
| Сигналы | Самоконтроль |       | Метрология   |             | Результаты |
| Общие   | Информация   | Ось X | Описание оси | Настройки   | Сжатие     |

**Параметры измерения**

|                                        |                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Текущее измеренное значение, ед. изм.: | 0.43739                                 |
| Частота обновления данных, Гц:         | 100                                     |
| Единица измерения:                     | м/с²                                    |
| Наименование оси X:                    | <input type="text" value="ZET7152N_X"/> |
| Минимальное значение, ед. изм.:        | -19.612                                 |
| Максимальное значение, ед. изм.:       | 19.612                                  |
| Опорное значение для расчёта, дБ:      | 3e-05                                   |
| Чувствительность, В/ед.изм.:           | 0                                       |
| Порог чувствительности, ед. изм.:      | 3.9e-06                                 |

*Рис. А.18 Вкладка «Ось X»*

- во вкладке «Настройки» следует установить параметры в соответствии с *Рис. А.19*.



*Рис. А.19 Вкладка «Настройки»*

Для сохранения настроек датчика активировать кнопку «Применить» в окне «Свойства».

Примечание: за более подробной информацией о правилах конфигурирования модуля



ZET 7152-N следует обратиться к документу «Руководству по эксплуатации ZET 7152-N».

