

**МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ  
ZET 7010-16**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЭТМС.421425.001-16 РЭ**

*ООО «ЭТМС»*

## Оглавление

1	Назначение и технические характеристики .....	3
1.1.	Назначение модуля.....	3
1.2.	Условия эксплуатации .....	3
2	Внешний вид и назначение разъемов .....	4
2.1.	Внешний вид модуля .....	4
2.2.	Обозначение контактов модуля .....	5
2.3.	Назначение элементов управления модуля .....	6
3	Подготовка к конфигурированию .....	7
3.1.	Подключение модуля.....	7
3.2.	Программа «Диспетчер устройств».....	7
4	Конфигурирование модуля .....	8
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части модуля.....	8
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части модуля .....	9
4.2.1.	Вкладки «Канал 1» - «Канал 16» .....	9
4.2.2.	Вкладка «Настройки» .....	11
4.2.3.	Вкладка «Реле» .....	13
4.2.4.	Вкладка «Смещение» .....	14
4.3.	Список основных программ ZETLAB для работы с модулем .....	16
5	Режимы работы светодиодной индикации .....	17

# 1 Назначение и технические характеристики

## 1.1. Назначение модуля

Многоканальный измерительный модуль (далее по тексту – модуль) ZET 7010-16 используется в комплекте с тензометрическими первичными преобразователями для измерений напряжений и относительной деформации в элементах строительных конструкций и в узлах деталях машин.

Основной областью применения модуля является длительный мониторинг и измерение деформации и напряжения в сваях, подпорных стенках, распорках, балках, колоннах, двутаврах объектов различного функционального назначения (зданий, туннелей, мостов, плотин, насыпей).

Модуль имеет 16 измерительных каналов, что позволяет подключать к нему до 16 внешних первичных преобразователей (ПП) –  $\frac{1}{2}$ -мостовых и  $\frac{1}{4}$  - мостовых тензометрических датчиков и тензорезисторов. Первичные преобразователи монтируются на объекте измерений и подключается к модулю, который осуществляет преобразование сигналов с первичных преобразователей.

Результаты измерений передаются по интерфейсу RS-485 протоколу Modbus RTU. Комплексно с другими датчиками серии ZETSENSOR образуют измерительные линии для систем мониторинга инженерных конструкций.

## 1.2. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации модуля представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации модуля

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	5...40
Относительная влажность воздуха, %	Не более 90 <sup>1</sup>
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	630-800

<sup>1</sup> при температуре воздуха 25 °С без конденсации влаги.

## 2 Внешний вид и назначение разъемов

### 2.1. Внешний вид модуля

На Рис. 2.1, Рис. 2.2 представлены изображения внешнего вида модуля ZET 7010-16. На нижней грани модуля имеется крепежные элементы, позволяющий производить его установку на DIN-рейку.



Рис. 2.1 Внешний модуля ZET 7010-16



Рис. 2.2 Внешний модуля ZET 7010-16

## 2.2. Обозначение контактов модуля

Модуль ZET 7010-16 имеет две группы клемм.

1) Группа из 4-х клемм с маркировкой «RS-485» предназначена для подключения модуля к измерительной линии.

2) Группы из 5-и клемм с маркировкой «1 канал» - «16 канал» предназначены для подключения к модулю  $\frac{1}{2}$ -мостовых и  $\frac{1}{4}$  - мостовых тензометрических датчиков и тензорезисторов.

3) Группа из 4-х клемм с маркировкой «RELAY» предназначена для формирования двух выходных сигналов вида «Сухой контакт».

На Рис. 2.3 отображена маркировка клемм модуля ZET 7010-16.



Рис. 2.3 Маркировка клемм ZET 7010-16

В Табл. 2.1 приведено обозначение клемм «RS-485» модуля ZET 7010-16, предназначенных для подключения модуля к измерительной линии RS-485.

Табл. 2.1 Обозначение клемм «RS-485»

Маркировка	Назначение
PWR	Питание модуля «+12-24 В»
B	RS-485 линия B или «DATA-»
A	RS-485 линия A или «DATA+»
GND	Общий

В Табл. 2.2 приведено обозначение клемм «1 канал» - «16 канал» модуля ZET 7010-16, предназначенных для подключения к модулю  $\frac{1}{2}$ -мостовых и  $\frac{1}{4}$  - мостовых тензометрических датчиков и тензорезисторов.

Табл. 2.2 Обозначение клемм «1 канал» - «16 канал»

Маркировка	Назначение
1	Контакт 1 резистора R1
2	Контакт 2 резистора R1
3	Контакт 1 резистора R2
4	Контакт 2 резистора R2
SH	Экран датчика

На Рис. 2.4 представлена схема подключения к модулю  $\frac{1}{2}$ -мостовых и  $\frac{1}{4}$  - мостовых тензометрических датчиков и тензорезисторов. Данная схема также продублирована на корпусе устройства.

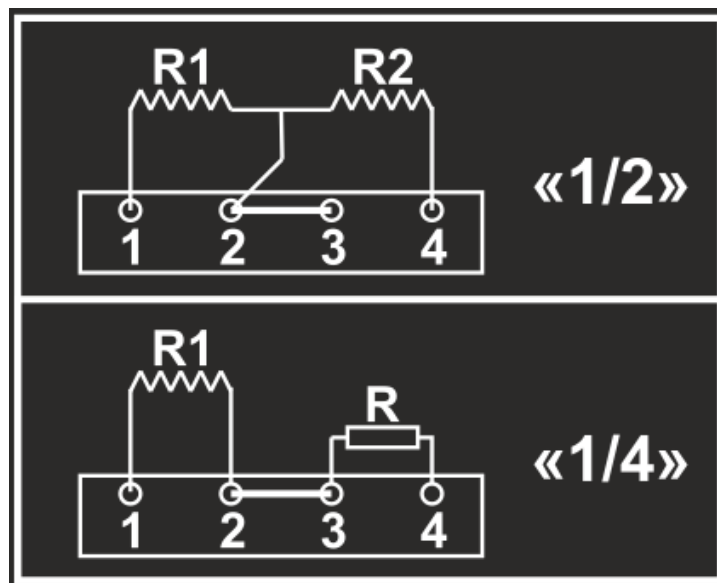


Рис. 2.4 Схема подключения к модулю  $\frac{1}{2}$ -мостовых и  $\frac{1}{4}$  - мостовых тензометрических датчиков и тензорезисторов

В Табл. 2.3 приведено обозначение клемм «RELAY» модуля ZET 7010-16, предназначенных для формирования двух выходных сигналов вида «Сухой контакт».

Табл. 2.3 Обозначение клемм «RELAY»

Маркировка	Реле	Назначение
1	1	Нормально замкнутое состояние.
2		
3	2	Нормально разомкнутое состояние.
4		

### 2.3. Назначение элементов управления модуля

На индикаторе модуля отображаются текущие измеренные значения по всем измерительным каналам, а также информация о настройках параметров устройства. Для навигации по меню индикатора на корпусе модуля имеется три клавиши:

Однократное нажатие клавиши с символом « $\text{---}\text{>}$ » осуществляет переход вперед к следующему экрану дисплея.

Однократное нажатие клавиши с символом « $\text{<---}$ » осуществляет переход назад к предыдущими экрану дисплея.

Удерживание клавиша с символом « $\text{</>}$ » отображает на экране дисплея параметры измерительного канала.

### 3 Подготовка к конфигурированию

#### 3.1. Подключение модуля

Перед началом работы с модулем его следует подключить к компьютеру с использованием преобразователя интерфейса см. Табл. 3.1.

*Примечание:* необходимо чтобы преобразователь интерфейса был сконфигурирован в режим, обеспечивающий работу с модулем (см. «Руководство по конфигурированию ZET7070», «Руководство по конфигурированию ZET7076»).

Табл. 3.1 Подключение модуля к преобразователям интерфейса

Тип модуля	Преобразователь интерфейса	Порт на компьютере
ZET 7010-16	ZET7070	USB 2.0
	ZET7076	Ethernet

На компьютере, при помощи которого будет производиться конфигурирование модуля, должна быть установлена операционная система Windows, а также установлено и запущено программное обеспечение ZETLAB.

#### 3.2. Программа «Диспетчер устройств»

Конфигурирование модуля производится в программе «Диспетчер устройств», которая располагается в меню «Сервисные» на панели ZETLAB (Рис. 3.1).



Рис. 3.1 Панель ZETLAB

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 цифровые датчики, подключенные к выбранному преобразователю интерфейса.

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

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

## **4 Конфигурирование модуля**

*Внимание! Производитель оставляет за собой право на изменение версии программного обеспечения модуля. Порядок обновления модуля до текущей версии программного обеспечения описан в документе «РО\_Сервисная работа с ZET7xxx.pdf», расположенном по директории <https://file.zetlab.com/Document/>.*

### **4.1. Конфигурирование интерфейсной части модуля**

Конфигурирование интерфейсной части проводится в соответствии с методикой, приведенной в документе «Конфигурирование интерфейсной части цифровых датчиков серии ZET7xxx».

Следует обратить особое внимание, что во вкладках «Информация» в поле «Адрес (node) от 2 до 63», каждого цифрового датчика, должен устанавливаться уникальный адрес устройства в измерительной цепи. Обязательным условием исправной работы измерительной цепи является наличие разных адресов у всех устройств, входящих в состав данной цепи. Адреса устройств следует устанавливать в диапазоне от 3 до 63.



## 4.2. Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части модуля

### 4.2.1. Вкладки «Канал 1» - «Канал 16»

Вкладки «Канал 1» - «Канал 16» содержат информацию о параметрах, приведенных в Табл. 4.1.

Табл. 4.1 Параметры вкладок «Канал 1» - «Канал 16»»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Текущее измеренное значение, ед. изм.	–	В пределах диапазона измерений	Отображает измеренное значение на канале, зафиксированное на момент открытия вкладки.
Частота обновления данных, Гц	–	–	Соответствует текущей частоте обновления данных.
Единица измерения	–	–	Соответствует текущей единице измерений, установленной для параметра «Единица измерения», вкладки «Настройки».
Наименование датчика	Да	Любая последовательность символов (не более 32)	Назначается произвольно.
Минимальное значение, ед. изм.	–	–	В ячейке отображается минимально возможное значение, которое может быть измерено модулем.
Максимальное значение, ед. изм.	–	–	В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено модулем.
Опорное значение для расчета, дБ	–	–	Отображается опорное значение необходимое для пересчета измеренного значения в дБ.
Чувствительность В/ед. изм.	–	–	Отображается значение чувствительности.
Порог чувствительности, ед. изм.	–	–	Параметр указывает на точность измерений.

На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Канал 1» - «Канал 16».

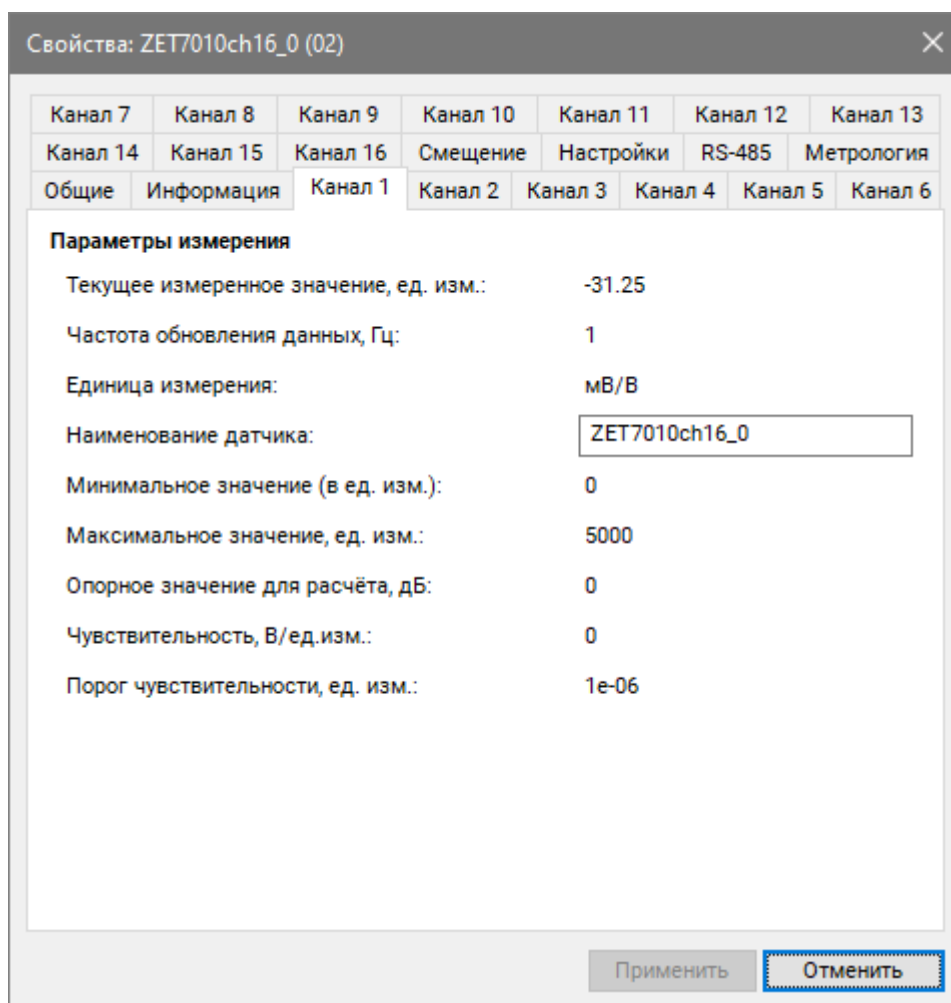


Рис. 4.1 Вкладка «Канал 1» - «Канал 16»

#### 4.2.2. Вкладка «Настройки»

Вкладка «Настройки» содержит информацию о параметрах, приведенных в Табл. 4.2.

Табл. 4.2 Параметры вкладки «Настройки»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Сопротивление	Да	–	Сопротивление внешних первичных преобразователей, подключенных к каналам «1 канал» - «16 канал» модуля. Параметр «Чувствительность» указывается в паспорте на первичный преобразователь.
Чувствительность (Sd)	Да	–	Параметр определяет чувствительность внешних первичных преобразователей, подключенных к каналам «1 канал» - «16 канал» модуля. Параметр «Чувствительность» указывается в паспорте на первичный преобразователь.
Усиление	Да	1; 2; 4; 8; 16 32; 64; 128	Коэффициент усиления АЦП.
Единица измерений	Да	–	Указываемые единицы измерений для идентификации физических единиц, в которых производится измерение.

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройки».

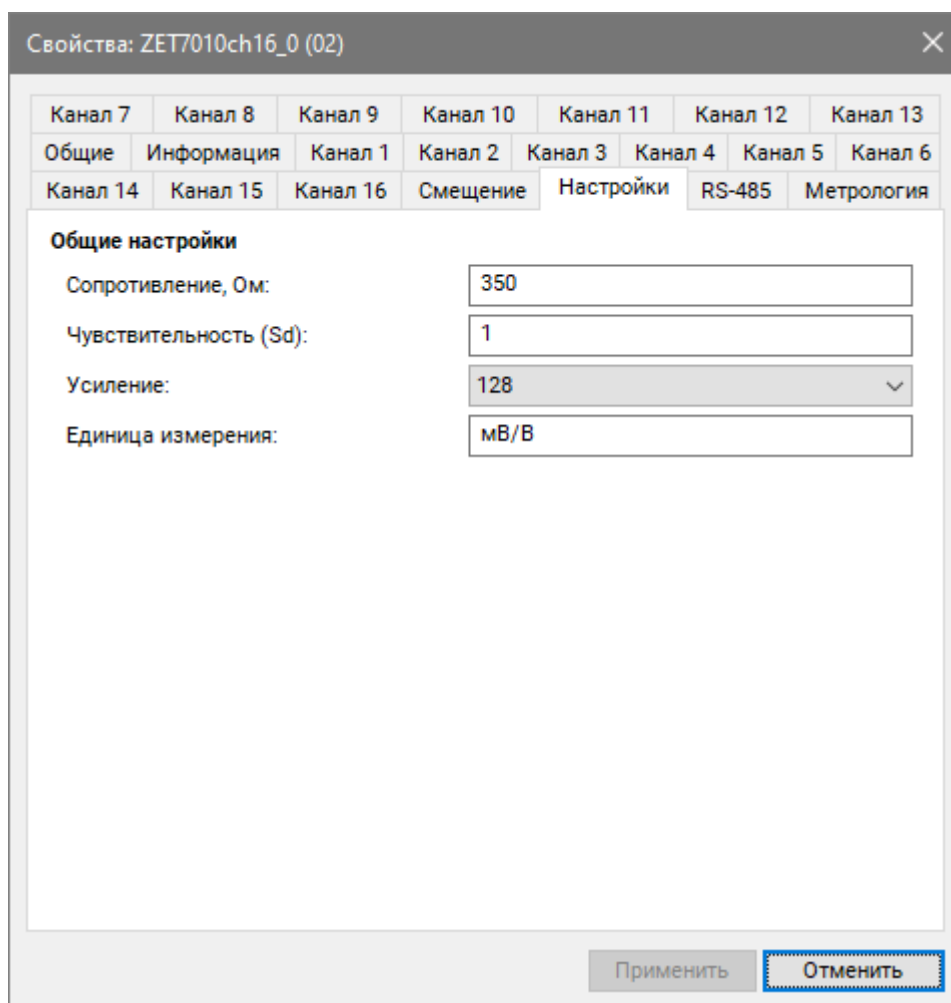


Рис. 4.2 Вкладка «Настройки»

**Внимание!** Перед изменением параметров на данной вкладке следует во вкладке «Смещение» для параметра «Состояние смещения» установить значение – «откл».

#### 4.2.3. Вкладка «Реле»

Вкладка «Реле» содержит информацию о параметрах, приведенных в Табл. 4.3.

Табл. 4.3 Параметры вкладки «Реле»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Состояние реле	Да	откл вкл	Включение\отключения реле.

На Рис. 4.3 приведен пример вкладки «Реле».

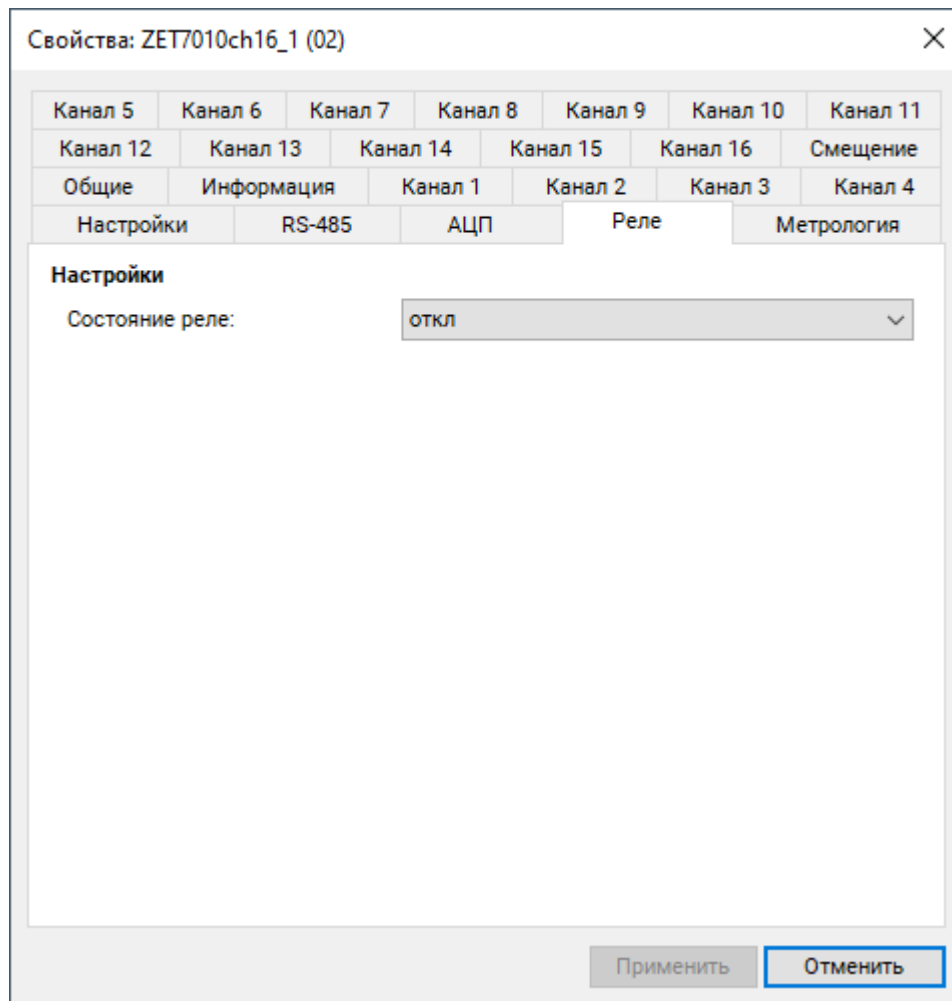


Рис. 4.3 Вкладка «Реле»

#### 4.2.4. Вкладка «Смещение»

Вкладка «Смещение» содержит информацию о параметрах, приведенных в Табл. 4.4.

Табл. 4.4 Параметры вкладки «Смещение»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Состояние смещения	Да	откл вкл	Включение\отключения перерасчета текущего измеряемого значения к значению, указанному в параметре «Смещение в ед. изм.».
Смещение в ед. изм.	Да	–	Указывается значение, которое необходимо установить в качестве текущего показания модуля. В дальнейшем относительно заданного значения будут отслеживаться изменения показаний.

На Рис. 4.4 приведен пример вкладки «Смещение».

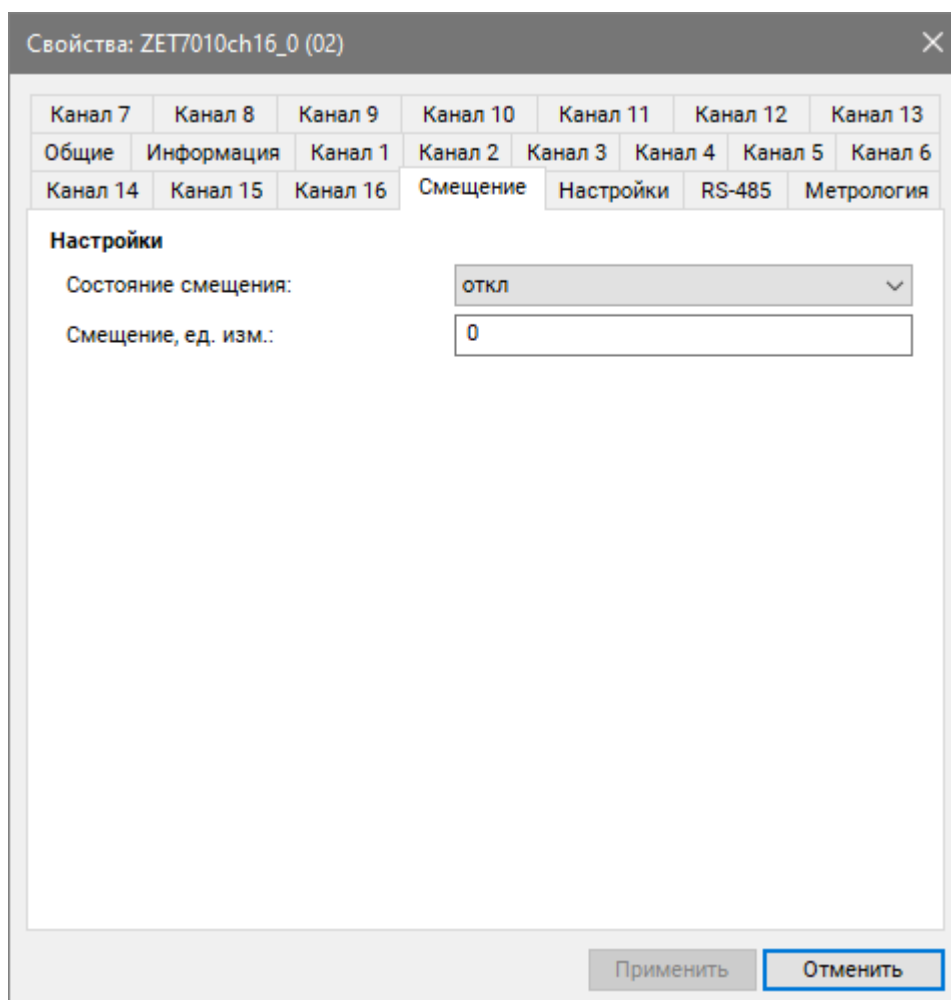


Рис. 4.4 Вкладка «Смещение»

Ниже приведено несколько примеров различных вариантов применения функции «Смещение»:

**Пример №1:**

Известно, что элемент конструкции к моменту установки первичного преобразователя был подвержен напряжению 500 МПа. Для учета преднапряженного состояния элемента конструкции следует внести в поле «Смещение в ед. изм.» значение «500», а в поле «Состояние смещения» выбрать параметр «вкл.», после чего активировать кнопку «Сохранить». Модуль начнет фиксировать изменения напряжения контролируемого элемента конструкции с учетом преднагруженного состояния - 500 МПа.

**Пример №2:**

После установки первичного преобразователя контролируемый элемент конструкции находится в положении относительно которого необходимо начать измерение его деформации. Следует внести в поле «Смещение в ед. изм.» значение «0», в поле «Состояние смещения» выбрать «вкл.», после чего активировать кнопку «Сохранить». Модуль начнет регистрировать деформацию элемента конструкции относительно установленного нулевого значения.

### 4.3. Список основных программ ZETLAB для работы с модулем

Для того чтобы произвести регистрацию, анализ и обработку временных реализаций зарегистрированных сигналов следует воспользоваться следующими программами из состава ПО ZETLAB:

1. «Вольтметр постоянного тока» (панель ZETLAB, раздел «Измерение»);
2. «Многоканальный осциллограф» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
3. «Запись сигналов» (панель ZETLAB, раздел «Регистрация»);
4. «Просмотр трендов» (панель ZETLAB, раздел «Регистрация»);
5. «Многоканальный самописец» (панель ZETLAB, раздел «Регистрация»).



*Примечание: для доступа к справочной информации (находясь в окне той из программ, по которой требуется получить справочную информацию) следует активировать на клавиатуре клавишу <F1>.*



## 5 Режимы работы светодиодной индикации

В Табл. 5.1 представлена информация о режимах работы светодиодной индикации, расположенной на верхней панели корпуса модуля. В зависимости от совместных режимов работы синего и зеленого светодиодов существует возможность контролировать состояние устройства и диагностировать неисправности.

Табл. 5.1 Состояние светодиодной индикации

Состояние индикации	Форма индикации в течении 2-х секунд	Описание работы светодиодной индикации																
Выделение устройства или сохранение	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1				2												Синий – горит постоянно Зеленый – горит постоянно
1				2														
Ошибка (нет связи или неисправный датчик)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1				2												Синий – горит постоянно Зеленый – горит 500 мс за 1 секунду
1				2														
Заводские настройки (адрес 2)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1				2												Синий – горит постоянно Зеленый – горит 100 мс за 2 секунды
1				2														
Скрытый протокол (только для RS-485)	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1				2												Синий – горит 500 мс за 1 секунду Зеленый – горит 100 мс за 2 секунды
1				2														
Штатный режим	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1				2												Синий – горит 100 мс за 2 секунды Зеленый – горит 100 мс за 2 секунды
1				2														