

**МНОГОКАНАЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР
СТРУННЫХ ДАТЧИКОВ**

ZET 7082-16

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭТМС.421425.001-82 РЭ**

Оглавление

1	Назначение и технические характеристики	3
1.1.	Назначение регистратора.....	3
1.2.	Условия эксплуатации	3
2	Внешний вид и назначение разъемов	4
2.1.	Внешний вид регистратора	4
2.2.	Обозначение контактов регистратора	5
2.3.	Назначение элементов управления регистратора	6
3	Подготовка к конфигурированию	7
3.1.	Подключение регистратора.....	7
3.2.	Программа «Диспетчер устройств».....	7
4	Конфигурирование регистратора	8
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части регистратора.....	8
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части регистратора 9	
4.2.1.	Вкладка «Деформация»	9
4.2.2.	Вкладка «Температура».....	11
4.2.3.	Вкладка «Настройки»	13
4.2.4.	Вкладка «Чувствительность»	15
4.2.5.	Вкладка «Смещение»	17
4.2.6.	Вкладка «Реле».....	19
4.3.	Список основных программ ZETLAB для работы с регистратором.....	20
5	Режимы работы светодиодной индикации	21

1 Назначение и технические характеристики

1.1. Назначение регистратора

Многоканальный регистратор струнных датчиков (регистратор) ZET 7082-16 предназначен для измерения деформации стальных, железобетонных, каменных или деревянных конструкций. Регистратор имеет 16 измерительных каналов, что позволяет подключать к нему до 16 внешних первичных преобразователей (ПП) – струнных датчиков деформации. Первичные преобразователи монтируются на объекте измерений и подключается к регистратору, который осуществляет преобразование сигналов с первичного преобразователя.

Опрос первичных преобразователей, подключенных к измерительным каналам регистратора, происходит последовательно с интервалом 10 секунд. Таким образом 16 измерительных каналов регистратора будут опрашиваться суммарно 160 секунд.

Основной областью применения регистраторов ZET 7082-16 совместно со струнными датчиками 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). Также параллельно с деформацией производится измерение температуры окружающей среды.

1.2. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации регистратора представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации регистратора

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

¹ при температуре воздуха 25 °С без конденсации влаги.

2 Внешний вид и назначение разъемов

2.1. Внешний вид регистратора

На Рис. 2.1, Рис. 2.2 представлены изображения внешнего вида регистратора ZET 7082-16. На нижней грани регистратора имеется крепежные элементы, позволяющий производить его установку на DIN-рейку.



Рис. 2.1 Внешний регистратора ZET 7082-16

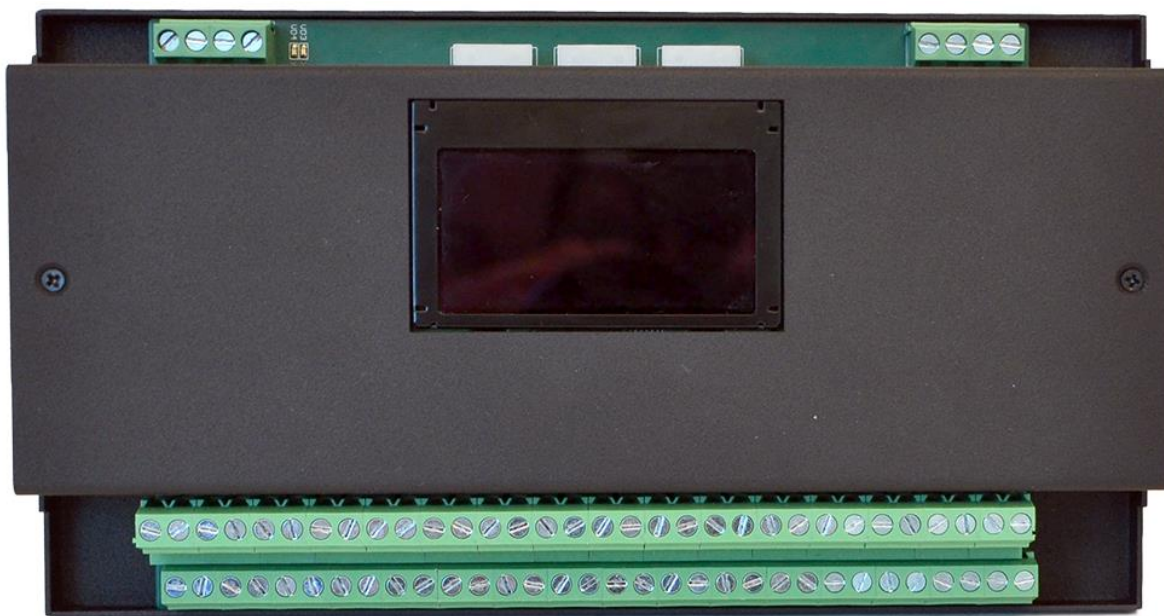


Рис. 2.2 Вид сверху регистратора ZET 7082-16

2.2. Обозначение контактов регистратора

Регистратор ZET 7082-16 имеет две группы клемм.

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

2) Группы из 5-и клемм с маркировкой «1 канал» - «16 канал» предназначены для подключения к регистратору 16 струнных датчиков деформации.

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 регистратора ZET 7082-16.



Рис. 2.3 Маркировка клемм ZET 7082-16

В Табл. 2.1 приведено обозначение клемм «RS-485» регистратора ZET 7082-16, предназначенных для подключения регистратора к измерительной линии RS-485.

Табл. 2.1 Обозначение клемм «RS-485» регистратора

Маркировка	Назначение
PWR	Питание регистратора «+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» регистратора ZET 7082-16, предназначенных для подключения к регистратору струнных датчиков деформации.

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

Маркировка	Назначение
1	Контакт «+» катушки
2	Контакт «-» катушки
3	Контакт «1» термистора
4	Контакт «2» термистора
SH	Экран датчика

В Табл. 2.3 приведено обозначение клемм «RELAY» регистратора ZET 7082-16, предназначенных для формирования двух выходных сигналов вида «Сухой контакт».

Табл. 2.3 Обозначение клемм «RELAY» регистратора

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

2.3. Назначение элементов управления регистратора

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

Однократное нажатие клавиши с символом « \rightarrow » осуществляет переход вперед к следующему экрану дисплея.

Однократное нажатие клавиши с символом « \leftarrow » осуществляет переход назад к предыдущими экрану дисплея.

Удерживание клавиша с символом « \backslash /» отображает на экране дисплея параметры измерительного канала.

3 Подготовка к конфигурированию

3.1. Подключение регистратора

Перед началом работы с регистратором 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 регистратором (см. «Руководство по конфигурированию ZET7070», «Руководство по конфигурированию ZET7076»).

Табл. 3.1 Подключение регистратора к преобразователям интерфейса

Тип регистратора	Преобразователь интерфейса	Порт на компьютере
ZET 7082-16	ZET7070	USB 2.0
	ZET7076	Ethernet

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

3.2. Программа «Диспетчер устройств»

Конфигурирование регистратора 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 регистратора

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

4.1. Конфигурирование интерфейсной части регистратора

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 регистратора

4.2.1. Вкладка «Деформация»

Вкладка «Деформация» содержит информацию о параметрах, приведенных в Табл. 4.1.

Табл. 4.1 Параметры вкладки «Деформация»

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 регистратором.
Максимальное значение, ед. изм.	–	–	В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено регистратором.
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 «Деформация».

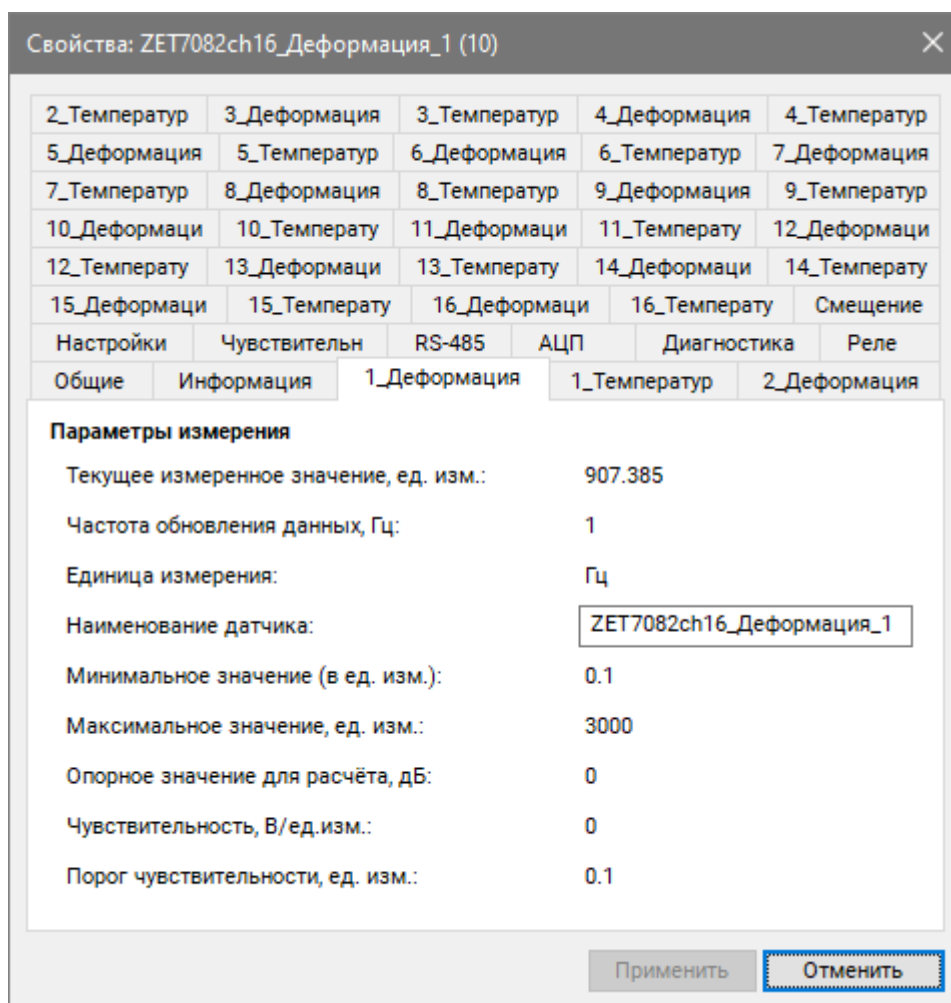


Рис. 4.1 Вкладка «Деформация»

4.2.2. Вкладка «Температура»

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

Табл. 4.2 Параметры вкладки «Температура»

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 регистратором.
Максимальное значение, ед. изм.	–	–	В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено регистратором.
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. 4.2 приведен пример вкладки «Температура».

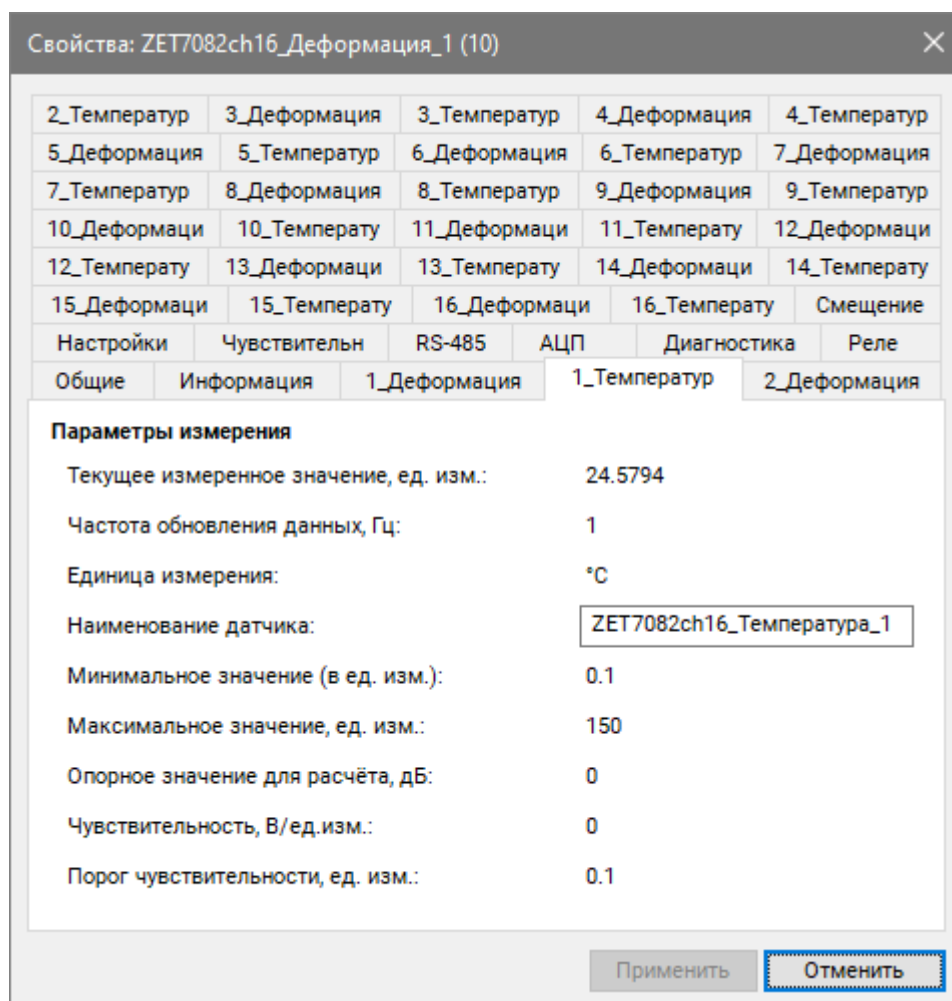


Рис. 4.2 Вкладка «Температура»

4.2.3. Вкладка «Настройки»

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

Табл. 4.3 Параметры вкладки «Настройки»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Номер опрашиваемого датчика	Да	Все 1...16	Опрос первичных преобразователей, подключенных к измерительным каналам регистратора, происходит последовательно с интервалом 10 секунд. При выборе значения «Все» 16 измерительных каналов регистратора будут опрашиваться суммарно 160 секунд, то есть обновление показаний по каждому измерительному каналу будет происходить 1 раз в 160 секунд. При установке конкретного номера измерительного канала регистратора (1...16) опрос по выбранному измерительному каналу будет происходить 1 раз в 10 секунд, то есть обновление показаний по данному измерительному каналу будет происходить 1 раз в 10 секунд
Частота обновления данных, Гц	Нет	1	Частота, с которой регистратор будет выдавать данные на компьютер.
Измеряемая физическая величина	Да	Частота Деформация Напряжение НДС	Параметр «Частота» выбирают в случае, когда требуется контролировать частоту колебания струнного датчика. Параметр «Деформация» выбирают в случае, когда требуется контролировать относительную деформацию. Параметр «Напряжение НДС» выбирают для случаев, когда необходимо контролировать напряженность.
Единица измерений	Нет	Гц мкм/м МПа	Указываемые единицы измерений для идентификации физических единиц, в которых производится измерение. Единица измерений - «мкм/м» принадлежит параметру «Измеряемая физическая величина» - «Деформация». Единицы измерений - «МПа» принадлежит параметру «Измеряемая физическая величина» - «Напряжение НДС».
Модуль Юнга, ГПа	Да	—	Модуль Юнга (модуль упругости) - физическая величина, характеризующая

			свойства материала сопротивляться растяжению. Указывается значение модуля упругости материала конструкции, на которую установлен струнный датчик.
Минимальное значение частоты, Гц	Да	–	Минимальное значение частоты колебания струнного датчика. Параметр указывается в паспорте на первичный преобразователь.
Максимальное значение частоты, Гц	Да	–	Максимальное значение частоты колебания струнного датчика. Параметр указывается в паспорте на струнный датчик деформации.
Тип датчика температуры	Да	NTC 3 кОм 1-Wire терм.	Тип датчика температуры, встроенного в струнный датчик деформации.

На Рис. 4.3 приведен пример вкладки «Настройки».

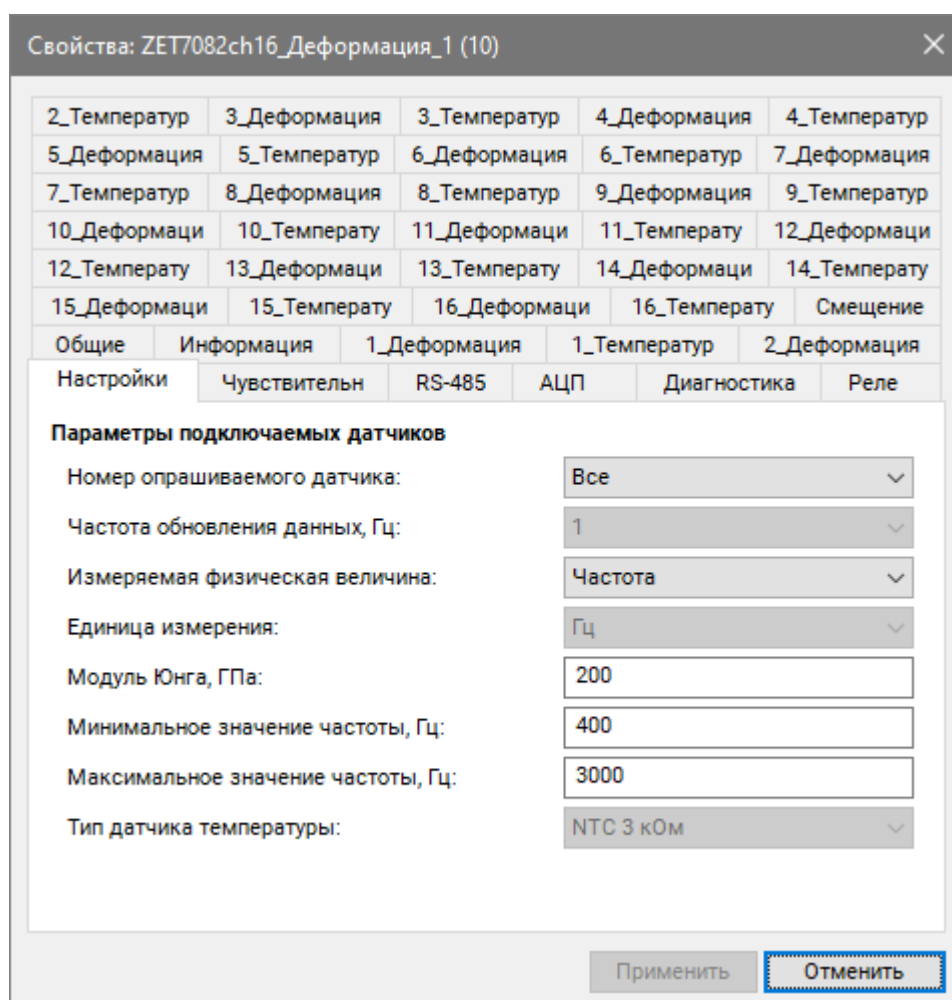


Рис. 4.3 Вкладка «Настройки»

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

4.2.4. Вкладка «Чувствительность»

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

Табл. 4.4 Параметры вкладки «Чувствительность»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
№1, мкм/м/Гц ²	Да	–	Параметры определяют чувствительность внешних первичных преобразователей (струнных датчиков деформации), подключенных к каналам «1 канал» - «16 канал» регистратора. Параметр «Чувствительность» указывается в паспорте на первичный преобразователь.
№2, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№3, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№4, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№5, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№6, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№7, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№8, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№9, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№10, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№11, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№12, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№13, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№14, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№15, мкм/м/Гц ²	Да	–	
№16, мкм/м/Гц ²	Да	–	

На Рис. 4.4 приведен пример вкладки «Чувствительность».

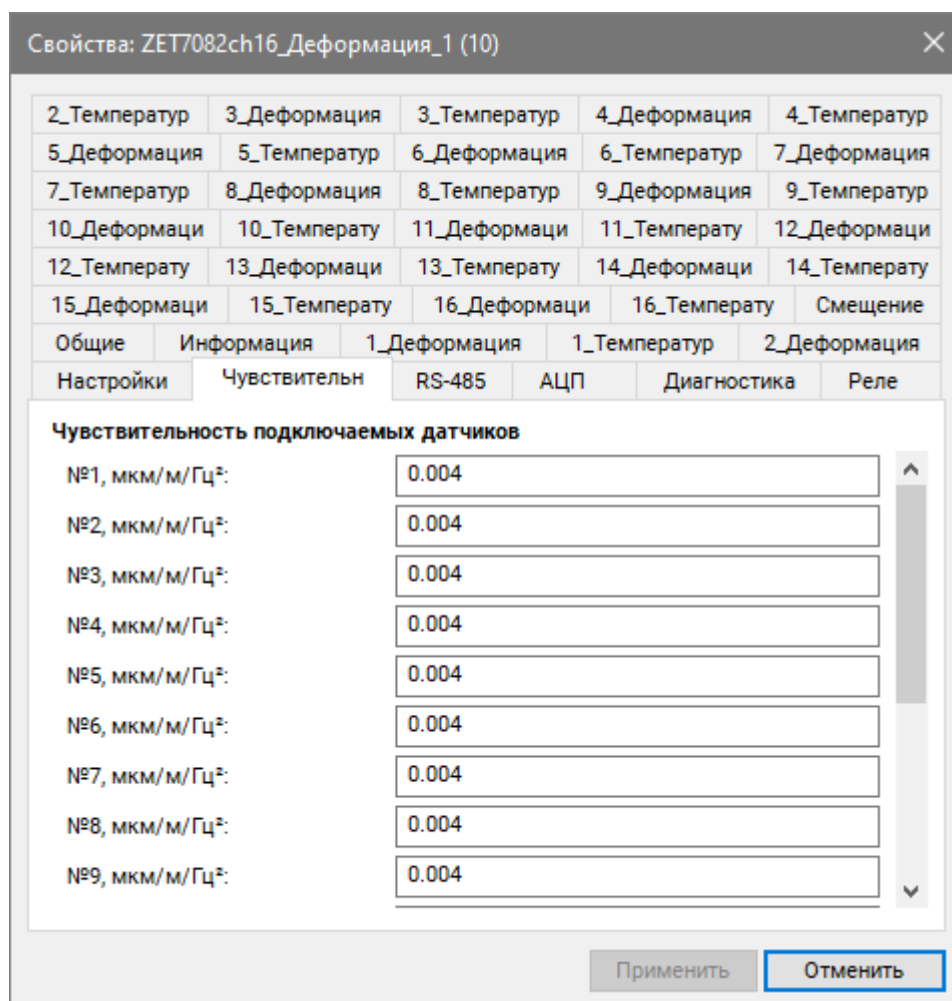


Рис. 4.4 Вкладка «Чувствительность»

4.2.5. Вкладка «Смещение»

Вкладка «Смещение» содержит информацию о параметрах, приведенных в Табл. 4.5.

Табл. 4.5 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 регистратора. В дальнейшем относительно заданного значения будут отслеживаться изменения показаний.

На Рис. 4.5 приведен пример вкладки «Смещение».

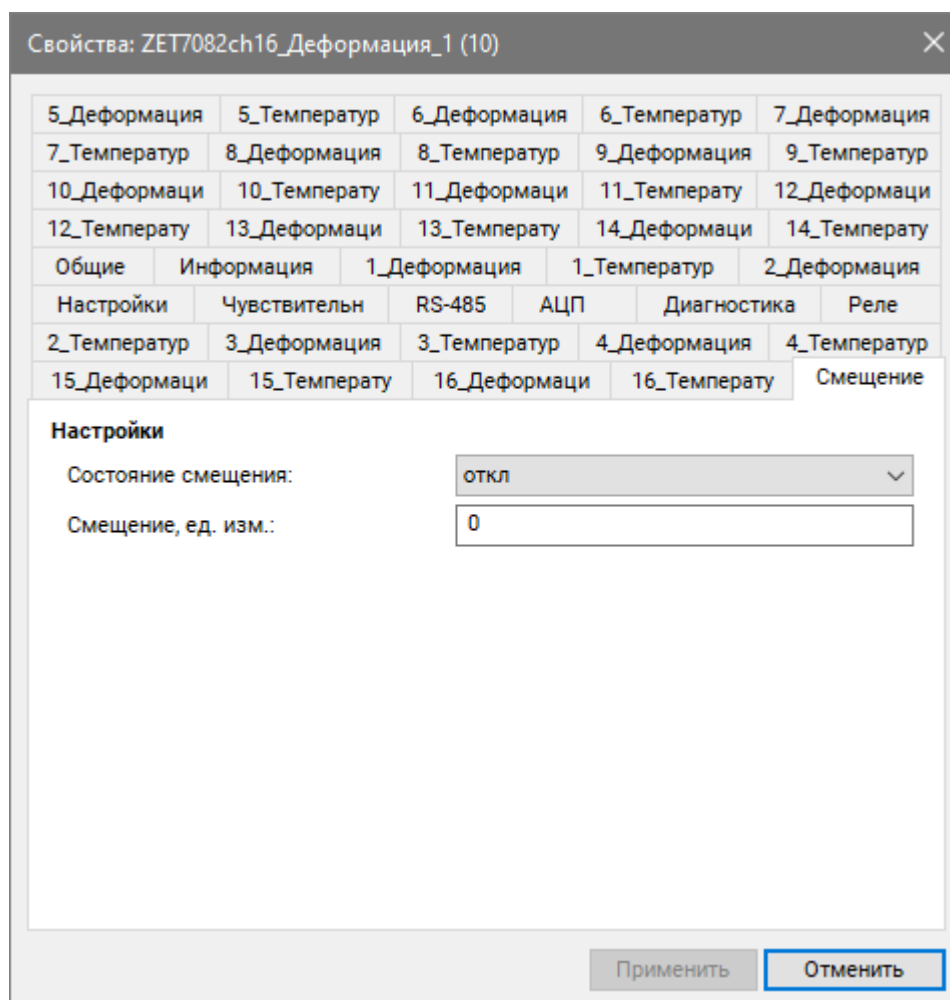


Рис. 4.5 Вкладка «Смещение»

Внимание! Без нагрузки струна первичного преобразователя колеблется на средней частоте, в связи с чем показания регистратора будут иметь отклонения от 0.



Соответственно после установки струнного датчика деформации на контролируемую конструкцию необходимо произвести смещение показаний регистратора в 0.

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». Регистратор 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». Регистратор начнет регистрировать деформацию элемента конструкции относительно установленного нулевого значения.

4.2.6. Вкладка «Реле»

Вкладка «Реле» предназначена для управления реле регистратора (контакты клеммной группы «RELAY»). Параметр «Состояние реле» имеет два состояния: «откл» и «вкл». В Табл. 4.6 представлена информация о положении контактов клеммной группы «RELAY» в зависимости от параметра «Состояние реле».

Табл. 4.6 Состояние клемм «RELAY»

Состояние реле	Реле	Контакты	Состояние
откл	1	1 и 2	Замкнуты
	2	3 и 4	Разомкнуты
вкл	1	1 и 2	Разомкнуты
	2	3 и 4	Замкнуты

На Рис. 4.6 приведен пример вкладки «Реле».

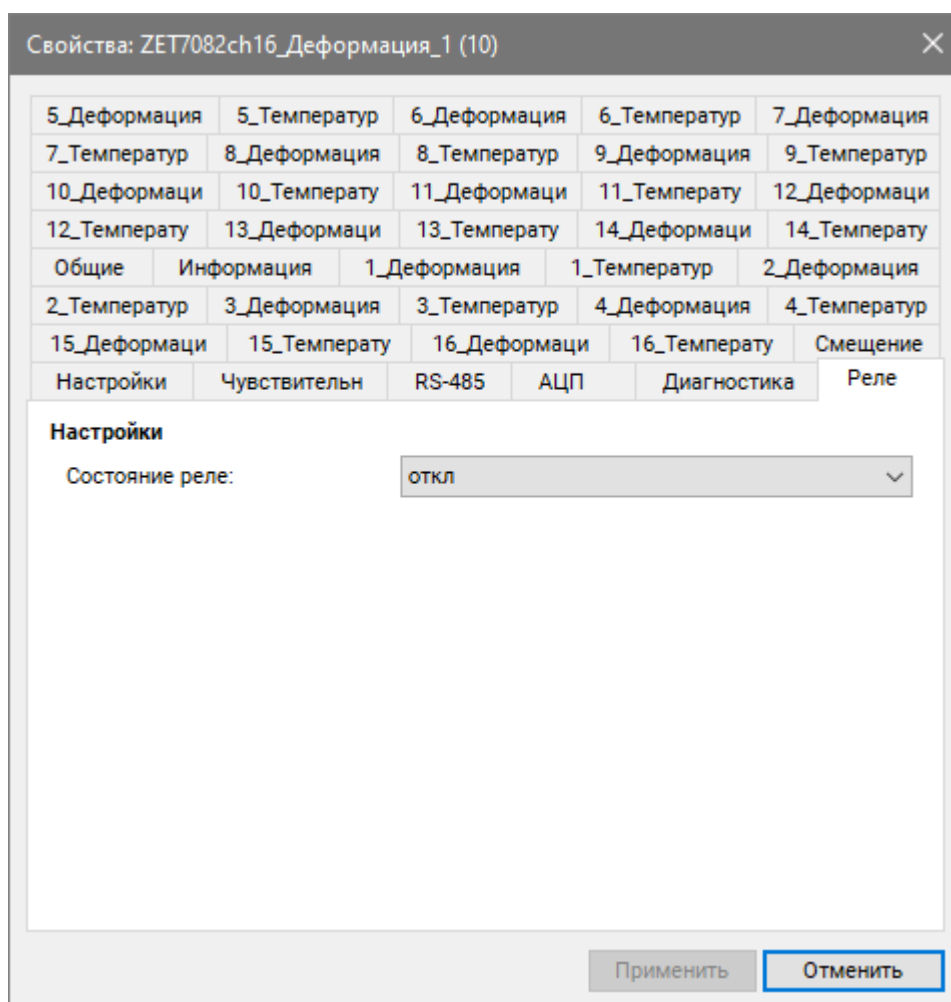


Рис. 4.6 Вкладка «Реле»

4.3. Список основных программ ZETLAB для работы с регистратором

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 регистратора. 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														