

**МНОГОКАНАЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР
СТРУННЫХ ДАТЧИКОВ
ZET 7082-20**

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

ООО «ЭТМС»

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
3	Подготовка к конфигурированию	6
3.1.	Подключение регистратора.....	6
3.2.	Программа «Диспетчер устройств».....	6
4	Конфигурирование регистратора	7
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части регистратора.....	7
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части регистратора 8	
4.2.1.	Вкладка «Деформация»	8
4.2.2.	Вкладка «Температура».....	10
4.2.3.	Вкладка «Настройки»	12
4.2.4.	Вкладка «Чувствительность»	14
4.2.5.	Вкладка «Смещение»	16
4.3.	Список основных программ ZETLAB для работы с регистратором.....	18
5	Режимы работы светодиодной индикации	19

1 Назначение и технические характеристики

1.1. Назначение регистратора

Многоканальный регистратор струнных датчиков (регистратор) ZET 7082-20 предназначен для измерения деформации стальных, железобетонных, каменных или деревянных конструкций. Регистратор имеет 20 измерительных каналов, что позволяет подключать к нему до 20 внешних первичных преобразователей (ПП) – струнных датчиков деформации. Первичные преобразователи монтируются на объекте измерений и подключается к регистратору, который осуществляет преобразование сигналов с первичного преобразователя.

Основной областью применения регистраторов 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, °C	5...40
Относительная влажность воздуха, %	Не более 90 ¹
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	630-800

¹ при температуре воздуха 25 °C без конденсации влаги.

2 Внешний вид и назначение разъемов

2.1. Внешний вид регистратора

На Рис. 2.1 представлен внешний вид регистратора ZET 7082-20. На нижней грани регистратора имеются крепежные элементы, позволяющий производить его установку на DIN-рейку.

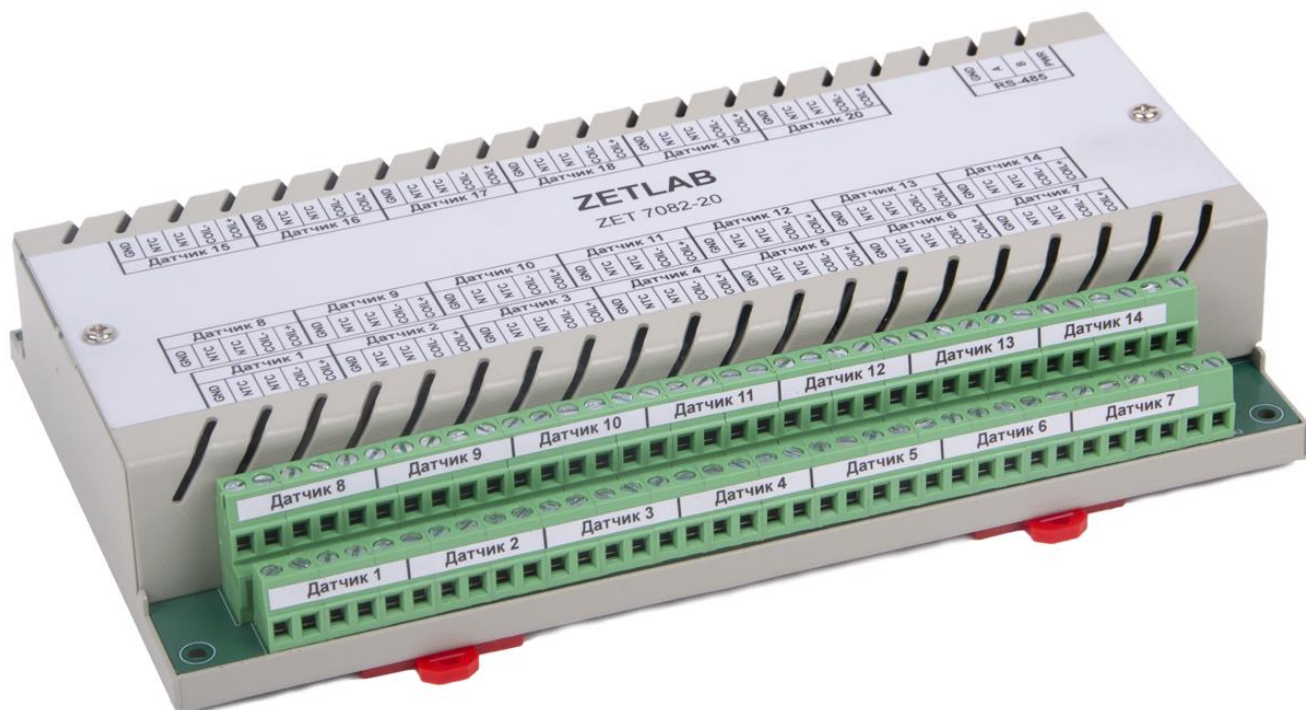


Рис. 2.1 Внешний регистратора ZET 7082-20

2.2. Обозначение контактов регистратора

Регистратор ZET 7082-20 имеет две группы клемм. Группа из 4-х клемм с маркировкой «RS-485» предназначена для подключения регистратора к измерительной линии. Группы из 5-и клемм с маркировкой «Датчик 1» - «Датчик 20» предназначены для подключения к регистратору 20 струнных датчиков деформации.

На Рис. 2.2 отображена маркировка клемм регистратора ZET 7082-20.

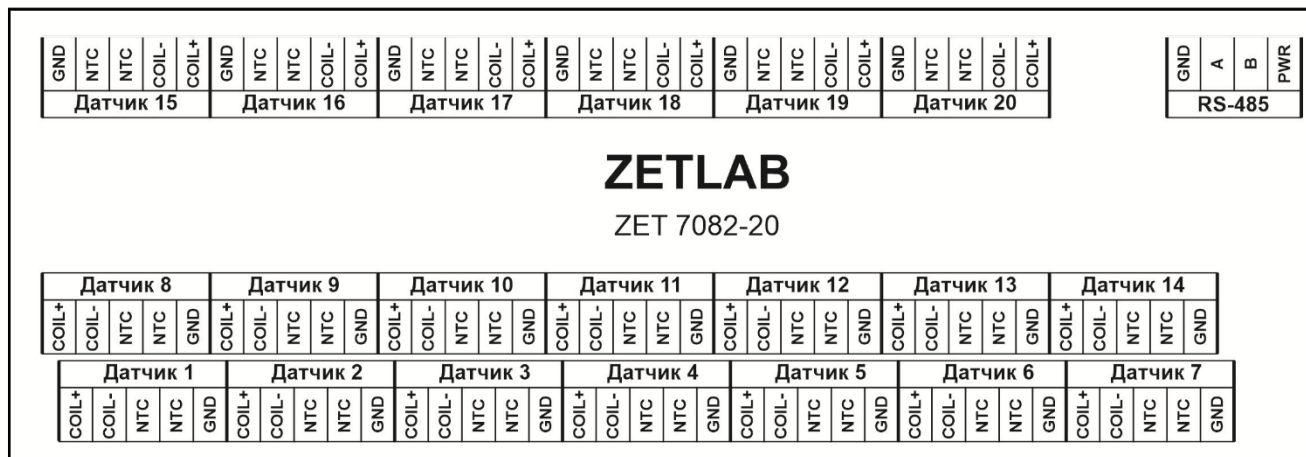


Рис. 2.2 Маркировка клемм ZET 7082-20

В Табл. 2.1 приведено обозначение клемм «Датчик 1» - «Датчик 20» регистратора ZET 7082-20, предназначенных для подключения к регистратору струнных датчиков деформации.

Табл. 2.1 Назначение клемм регистратора для подключения струнного датчика деформации

№	Маркировка	Назначение
1	COIL+	Контакт «+» катушки
2	COIL-	Контакт «-» катушки
3	NTC	Контакт «1» термистора
4	NTC	Контакт «2» термистора
5	GND	Экран датчика

В Табл. 2.2 приведено обозначение клемм «RS-485» регистратора ZET 7082-20, предназначенных для подключения регистратора к измерительной линии RS-485.

Табл. 2.2 Назначение клемм регистратора для подключения к измерительной линии

№	Маркировка	Назначение
1	PWR	Питание «+24 В»
2	B	RS-485 линия B или «DATA-»
3	A	RS-485 линия A или «DATA+»
4	GND	Питание «GND»

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 7082-20	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 «ПО_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».

Свойства: ZET7082ch20_Деформация_1 (03) ✕

2_Температур	3_Деформация	3_Температур	4_Деформация	4_Температур
5_Деформация	5_Температур	6_Деформация	6_Температур	7_Деформация
7_Температур	8_Деформация	8_Температур	9_Деформация	9_Температур
10_Деформаци	10_Температу	11_Деформаци	11_Температу	12_Деформаци
12_Температу	13_Деформаци	13_Температу	14_Деформаци	14_Температу
15_Деформаци	15_Температу	16_Деформаци	16_Температу	
17_Деформаци	17_Температу	18_Деформаци	18_Температу	
Настройки	Чувствительн	RS-485	АЦП 1	АЦП 2
19_Деформаци	19_Температу	20_Деформаци	20_Температу	Смещение
Общие	Информация	1_Деформация	1_Температур	2_Деформация

Параметры измерения

Текущее измеренное значение, ед. изм.: 1113.32

Частота обновления данных, Гц: 1

Единица измерения: Гц

Наименование датчика: ZET7082ch20_Деформация_1

Минимальное значение, ед. изм.: 0.1

Максимальное значение, ед. изм.: 1200

Опорное значение для расчёта, дБ: 0

Чувствительность, В/ед.изм.: 0

Порог чувствительности, ед. изм.: 0.1

Применить

Отменить

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».

Свойства: ZET7082ch20_Деформация_1 (03)

2_Температур	3_Деформация	3_Температур	4_Деформация	4_Температур
5_Деформация	5_Температур	6_Деформация	6_Температур	7_Деформация
7_Температур	8_Деформация	8_Температур	9_Деформация	9_Температур
10_Деформаци	10_Температу	11_Деформаци	11_Температу	12_Деформаци
12_Температу	13_Деформаци	13_Температу	14_Деформаци	14_Температу
15_Деформаци	15_Температу	16_Деформаци	16_Температу	
17_Деформаци	17_Температу	18_Деформаци	18_Температу	
Настройки	Чувствительн	RS-485	АЦП 1	АЦП 2
Диагностика				
19_Деформаци	19_Температу	20_Деформаци	20_Температу	Смещение
Общие	Информация	1_Деформация	1_Температур	2_Деформация

Параметры измерения

Текущее измеренное значение, ед. изм.: 24.7461

Частота обновления данных, Гц: 1

Единица измерения: °C

Наименование датчика: ZET7082ch20_Температура_1

Минимальное значение, ед. изм.: 0.1

Максимальное значение, ед. изм.: 150

Опорное значение для расчёта, дБ: 0

Чувствительность, В/ед.изм.: 0

Порог чувствительности, ед. изм.: 0.1

Применить
Отменить

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
Частота обновления данных, Гц	Нет	1	Частота, с которой регистратор будет выдавать данные.
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».

Свойства: ZET7082ch20_Деформация_1 (03) ✕

2_Температур	3_Деформация	3_Температур	4_Деформация	4_Температур
5_Деформация	5_Температур	6_Деформация	6_Температур	7_Деформация
7_Температур	8_Деформация	8_Температур	9_Деформация	9_Температур
10_Деформаци	10_Температу	11_Деформаци	11_Температу	12_Деформаци
12_Температу	13_Деформаци	13_Температу	14_Деформаци	14_Температу
15_Деформаци	15_Температу	16_Деформаци	16_Температу	
Общие	Информация	1_Деформация	1_Температур	2_Деформация
17_Деформаци	17_Температу	18_Деформаци	18_Температу	
19_Деформаци	19_Температу	20_Деформаци	20_Температу	Смещение
Настройки	Чувствительн	RS-485	АЦП 1	АЦП 2
				Диагностика

Параметры подключаемых датчиков

Частота обновления данных, Гц: 1

Измеряемая физическая величина: Частота

Единица измерения: Гц

Модуль Юнга, ГПа: 200

Минимальное значение частоты, Гц: 400

Максимальное значение частоты, Гц: 1200

Тип датчика температуры: NTC 3 кОм

Применить
Отменить

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 «Канал 1» - «Канал 20» 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	—	
№17, мкм/м/Гц ²	Да	—	
№18, мкм/м/Гц ²	Да	—	
№19, мкм/м/Гц ²	Да	—	
№20, мкм/м/Гц ²	Да	—	

На Рис. 4.3 приведен пример вкладки «Чувствительность».

Свойства: ZET7082ch20_Деформация_1 (03) ✕

2_Температур	3_Деформация	3_Температур	4_Деформация	4_Температур
5_Деформация	5_Температур	6_Деформация	6_Температур	7_Деформация
7_Температур	8_Деформация	8_Температур	9_Деформация	9_Температур
10_Деформаци	10_Температу	11_Деформаци	11_Температу	12_Деформаци
12_Температу	13_Деформаци	13_Температу	14_Деформаци	14_Температу
15_Деформаци	15_Температу	16_Деформаци	16_Температу	
17_Деформаци	17_Температу	18_Деформаци	18_Температу	
19_Деформаци	19_Температу	20_Деформаци	20_Температу	Смещение
Общие	Информация	1_Деформация	1_Температур	2_Деформация
Настройки	Чувствительн	RS-485	АЦП 1	АЦП 2
				Диагностика

Чувствительность подключаемых датчиков

№1, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	▲
№2, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№3, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№4, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№5, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№16, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	▲
№17, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№18, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№19, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	
№20, мкм/м/Гц ² :	<input type="text" value="0.004"/>	▼

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».

Свойства: ZET7082ch20_Деформация_1 (03)

2_Температур	3_Деформация	3_Температур	4_Деформация	4_Температур
5_Деформация	5_Температур	6_Деформация	6_Температур	7_Деформация
7_Температур	8_Деформация	8_Температур	9_Деформация	9_Температур
10_Деформаци	10_Температу	11_Деформаци	11_Температу	12_Деформаци
12_Температу	13_Деформаци	13_Температу	14_Деформаци	14_Температу
15_Деформаци	15_Температу	16_Деформаци	16_Температу	
17_Деформаци	17_Температу	18_Деформаци	18_Температу	
Настройки	Чувствительн	RS-485	АЦП 1	АЦП 2
Общие	Информация	1_Деформация	1_Температур	2_Деформация
19_Деформаци	19_Температу	20_Деформаци	20_Температу	Смещение

Настройки

Состояние смещения:

Смещение, ед. изм.:

Применить Отменить

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.

4.3. 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»).

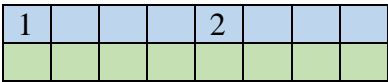
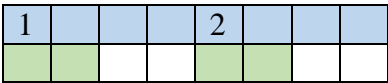
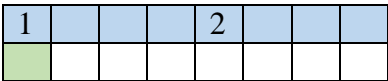
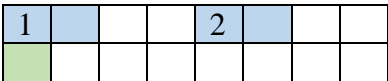
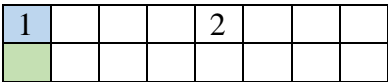


Примечание: для доступа к справочной информации (находясь в окне той из программ, по которой требуется получить справочную информацию) следует активировать на клавиатуре клавишу <F1>.

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		Синий – горит постоянно Зеленый – горит постоянно
Ошибка (нет связи или неисправный датчик)		Синий – горит постоянно Зеленый – горит 500 мс за 1 секунду
Заводские настройки (адрес 2)		Синий – горит постоянно Зеленый – горит 100 мс за 2 секунды
Скрытый протокол (только для RS-485)		Синий – горит 500 мс за 1 секунду Зеленый – горит 100 мс за 2 секунды
Штатный режим		Синий – горит 100 мс за 2 секунды Зеленый – горит 100 мс за 2 секунды