

**ЦИФРОВОЙ ДАТЧИК ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ZET 7140-S**

**ZET 7140-S**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЭТМС.421425.001-140S РЭ**

***ООО «ЭТМС»***

## Оглавление

1	Назначение и технические характеристики .....	3
1.1.	Назначение цифровых датчиков .....	3
1.2.	Условия эксплуатации .....	3
2	Внешний вид и назначение разъемов .....	4
2.1.	Внешний вид цифровых датчиков .....	4
2.2.	Обозначение контактов цифровых датчиков.....	5
2.2.1.	Лабораторное исполнение.....	5
3	Подготовка к конфигурированию .....	6
3.1.	Подключение цифровых датчиков .....	6
3.2.	Программа «Диспетчер устройств».....	6
4	Конфигурирование цифровых датчиков.....	7
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части цифровых датчиков .....	7
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части цифровых датчиков .....	8
4.2.1.	Вкладка «Измерения» .....	8
4.2.2.	Вкладка «Настройки» .....	10
4.2.3.	Вкладка «Калибровка» .....	12
4.2.4.	Вкладка «Смещение» .....	16
4.3.	Конфигурирование цифровых датчиков ZET7140-S .....	17
5	Режимы работы светодиодной индикации .....	18

# 1 Назначение и технические характеристики

## 1.1. Назначение цифровых датчиков

Цифровые датчики серии ZET7140-S предназначены для бесконтактного измерения вибрации, перемещения и частоты вращения электропроводящих объектов. Области применения: промышленные турбины, промышленные компрессоры, промышленные электромоторы, валы роторов. Цифровые датчики требуют наличия внешних первичных преобразователей (ПП) – вихретокового пробника. Первичный преобразователь закрепляется вблизи исследуемого объекта и подключается к цифровому датчику ZET7140-S. На выходе первичного преобразователя формируется сигнал, пропорциональный расстоянию до поверхности исследуемого объекта. Цифровой датчик оцифровывает сигнал с ПП и выдаёт значение измеряемой величины. Результаты измерений передаются по интерфейсу CAN.

## 1.2. Условия эксплуатации

Цифровые датчики серии ZET7140-S в зависимости от назначения и места эксплуатации имеют два варианта исполнения:

1. Лабораторное исполнение – применяется при возможности использовать цифровые датчики в мягких условиях эксплуатации.

2. Промышленное исполнение – цифровые датчики предназначены для эксплуатации в жестких условиях, что позволяет применять их в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Условия эксплуатации цифровых датчиков представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации ZET7140-S

Параметр	Значение	
	Лабораторное исполнение	Промышленное исполнение
Температура окружающего воздуха, °C	5...40	-60...80
Относительная влажность воздуха, %	Не более 90 <sup>1</sup>	Не более 98 <sup>2</sup>
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	630-800	495-800

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

<sup>2</sup> при температуре воздуха 35 °C.

## 2 Внешний вид и назначение разъемов

### 2.1. Внешний вид цифровых датчиков

На Рис. 2.1 представлен внешний вид цифрового датчика ZET7140-S, выполненного в лабораторном исполнении. Внутри цифрового датчика, на нижней грани, расположен магнит, что позволяет, при необходимости, установить датчик на металлической поверхности в удобном для пользователя положении.



*Рис. 2.1 Внешний вид цифрового датчика ZET7140-S в лабораторном исполнении*

На Рис. 2.2 представлен внешний вид цифрового датчика ZET7140-S, выполненного в промышленном исполнении.



*Рис. 2.2 Внешний вид цифрового датчика ZET7140-S в промышленном исполнении*

На Рис. 2.2 представлен внешний вид цифрового датчика ZET7140-S с подключенным вихретоковым пробником.



Рис. 2.3 ZET7140-S в комплекте с вихретоковым пробником

## 2.2. Обозначение контактов цифровых датчиков

### 2.2.1. Лабораторное исполнение

Цифровые датчики серии ZET7140-S, выполненные в лабораторном исполнении, имеют группу из 4-х клемм, предназначенных для подключения цифровых датчиков к измерительной сети, и разъем SMA, предназначенный для подключения первичного преобразователя.

На Рис. 2.4 отображено обозначение контактов цифрового датчика ZET7140-S выполненного в лабораторном исполнении.



Рис. 2.4 Обозначение контактов ZET7140-S в лабораторном исполнении

### 3 Подготовка к конфигурированию

#### 3.1. Подключение цифровых датчиков

Перед началом работы с цифровыми датчиками их следует подключить к компьютеру с использованием преобразователей интерфейсов см. Табл. 3.1.

**Примечание:** необходимо чтобы преобразователи интерфейсов были сконфигурированы в режимы, обеспечивающие работу с цифровыми датчиками (см. «Руководство по конфигурированию ZET7070», «Руководство по конфигурированию ZET7076», «Руководство по конфигурированию ZET7174», «Руководство по конфигурированию ZET7176»).

Табл. 3.1 Подключение к преобразователям интерфейса

Тип цифрового датчика	Преобразователь интерфейса	Используемый интерфейс для связи с компьютером
ZET7140-S	ZET7174	USB
	ZET7176	Ethernet

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

#### 3.2. Программа «Диспетчер устройств»

Конфигурирование цифровых датчиков 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 цифровых датчиков**

*Внимание! Производитель оставляет за собой право на изменение версии программного обеспечения цифрового датчика. Порядок обновления цифрового датчика 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 цифровых датчиков**

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 цифровых датчиков

Цифровой датчик состоит из двух каналов (по умолчанию они имеют названия: «Окно сигнала» и «Вихретоковый датчик»). Канал «Окно сигнала» всегда имеет адрес устройства (node) на единицу меньше, чем у канала «Вихретоковый датчик». Изменения параметров цифрового датчика необходимо вносить во вкладках канала «Окно сигнала». При изменении параметров канала «Окно сигналов», система автоматически вносит соответствующие изменения по каналу «Вихретоковый датчик».

### 4.2.1. Вкладка «Измерения»

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

Табл. 4.1 Параметры вкладки «Измерения»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Текущее измеренное значение датчика (в ед. изм.)	–	В пределах диапазона измерений	Отображает измеренное значение по каналу «Вихретоковый датчик», зафиксированное на момент открытия вкладки.
Частота обновления данных, Гц	–	–	Соответствует текущей частоте обновления данных по каналу «Окно сигнала».
Единица измерения	–	code	Соответствует текущей единице измерений по каналу «Окно сигнала».
Наименование датчика	Да	Любая последовательность символов (не более 32)	Назначается произвольно.
Минимальное значение (в ед. изм.)	–	–	Отображается минимально возможное значение, которое может быть измерено по каналу «Окно сигнала».
Максимальное значение (в ед. изм.)	–	–	Отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено по каналу «Окно сигнала».
Опорное значение для расчета в дБ	–	–	Отображается опорное значение, необходимое для пересчета измеренного значения в дБ.
Чувствительность, (В/ед. изм.)	–	–	Отображается значение чувствительности (для 7140-S параметр не актуален).
Порог чувствительности (в ед. изм.)	–	–	Параметр указывает на точность измерений.



На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Измерения».

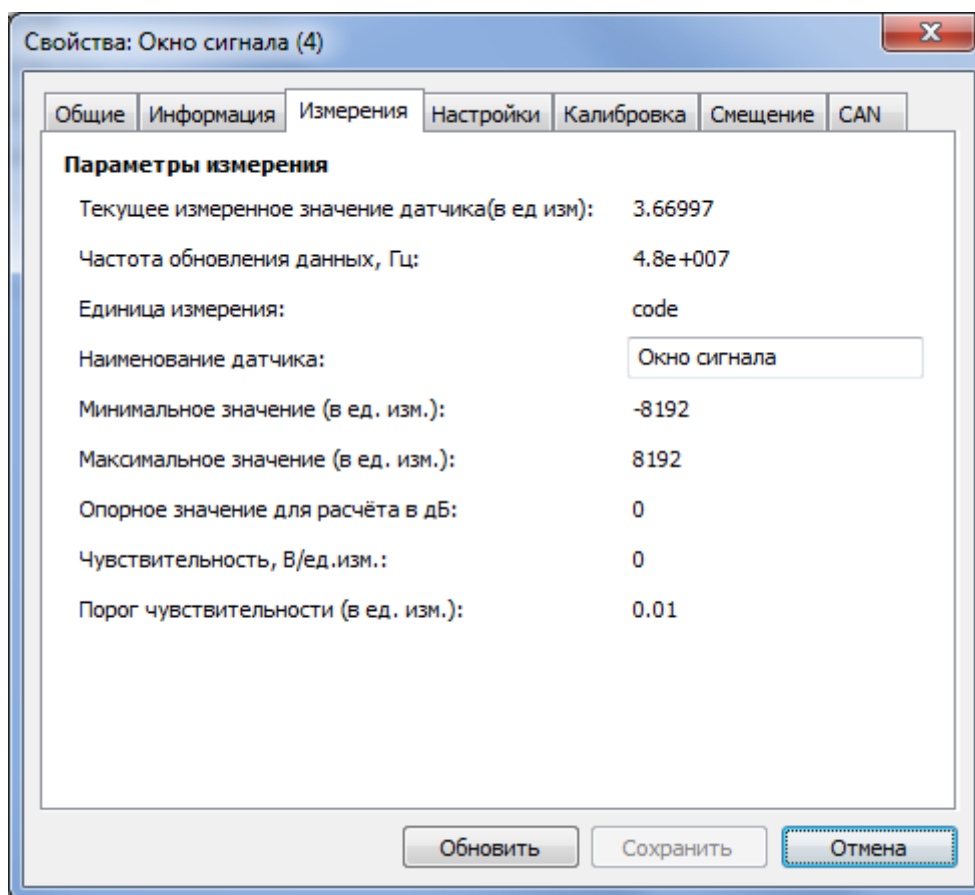


Рис. 4.1 Вкладка «Измерения»

#### 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
Частота выходных данных, Гц	Да	1, 10, 50, 100, 500, 1000	Частота, с которой датчик регистрирует данные.
Показывать окно	Да	Нет Да	Функция, позволяет отобразить в программе «Цифровой осциллограф» сигнал канала «Окно сигнала» в виде затухающих колебаний. Данный сигнал является откликом вихретокового пробника.
Метод расчета	Да	Отн. единицы Калибр. кривая	Параметр «Относительные единицы» задается для проведения калибровки. При включенном параметре «Отн. единицы» цифровой датчик выдает значения в относительных единицах. Параметр «Калибровочная кривая» задается, когда проведена калибровка цифрового датчика по точкам для требуемого диапазона измерений. При включенном параметре «Калибровочная кривая» цифровой датчик выдает значения в абсолютных единицах (мм).
Длительность импульса 0...10	Да	0-10	Параметр устанавливается в зависимости от амплитуды колебаний отклика вихретокового пробника. Значение следует установить в «0».
Константа сглаживания (ЕМА)	Да	0.001...1	Коэффициент $\alpha$ для ЕМА фильтра, определяемого формулой: $DMA_t = \alpha * EMA_t + (1-\alpha) * DMA_{t-1}$ Чем меньше значение $\alpha$ , тем больше сглаживание, но тем медленнее реакция на изменение.
Алгоритм	Да	Интегральный По затуханию	Алгоритм расчета значения расстояния. Следует выбрать тип алгоритма «Интегральный».
Тип пробника	Да	BC701-05 BC701-07 BC701-17	Тип пробника, подключенного к цифровому датчику ZET 7140-S. Обязательно следует выбрать соответствующий тип пробника, так как параметр влияет на измерения.

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройки».

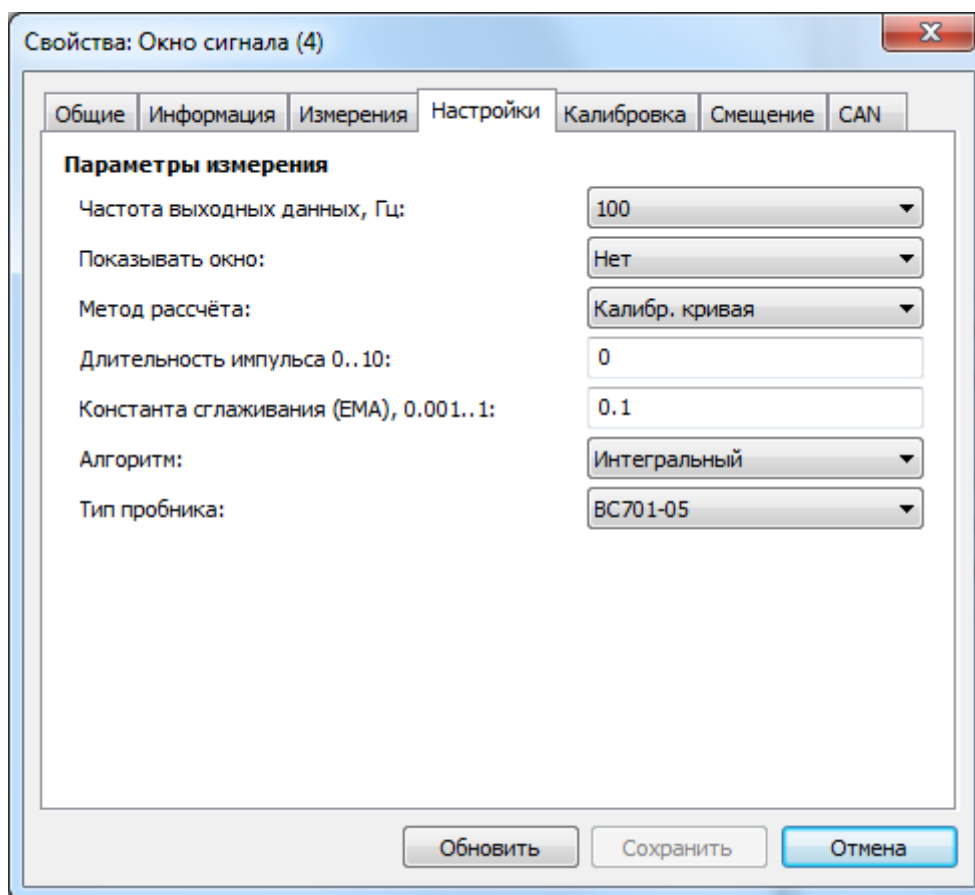


Рис. 4.2 Вкладка «Настройки»

#### 4.2.3. Вкладка «Калибровка»

*Внимание:* калибровка цифрового датчика ZET7140-S осуществляется с конкретным пробником и на конкретной рабочей поверхности. После перевода цифрового датчика в режим работы «Калибровочная кривая» корректная работа гарантируется только при работе с пробником и рабочей поверхностью на которых проводилась калибровка. При необходимости работы с другим пробником или на другой рабочей поверхности следует заново откалибровать цифровой датчик ZET7140-S.

Для проведения калибровки нужно выполнить следующие действия:

- 2.2.3.1. В окне «Свойства» канала «Окно сигнала» выбрать вкладку «Настройки» (Рис. 4.2), где в выпадающей вкладке «Метод расчёта» выбрать «Отн. единицы», применить, нажав кнопку «Сохранить».
- 2.2.3.2. В окне «Свойства» канала «Окно сигнала» выбрать вкладку «Смещение» (Рис. 4.8), перевести параметр «Состояние смещения» в положение «откл» и применить, нажав кнопку «Сохранить».
- 2.2.3.3. Снова открыть окно «Свойства» канала «Окно сигнала» и теперь выбрать вкладку «Калибровка» (Рис. 4.3).

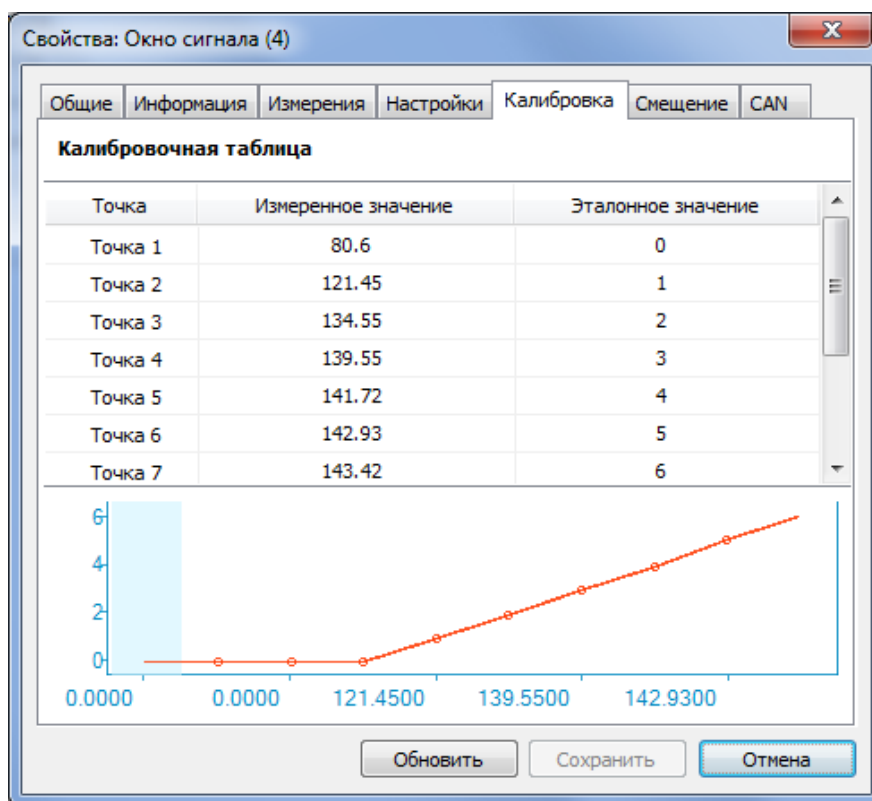


Рис. 4.3 Вкладка «Калибровка»

2.2.3.4. Запустить программу «Вольтметр постоянного тока», выбрать канал «Вихреток. датчик», усреднение «Медленно 1 с» (Рис. 4.4).

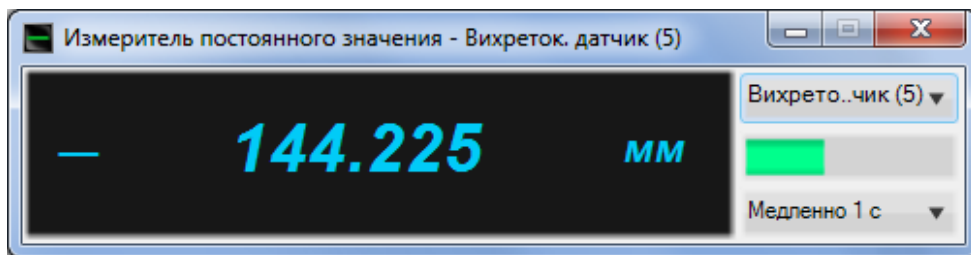


Рис. 4.4 Программа «Вольтметр постоянного тока»

2.2.3.5. Заполнить «Калибровочную таблицу» (Рис. 4.3), используя нужное количество точек.

2.2.3.6. Для получения калибровочных данных нужно выполнить следующие действия:

➤ Строка «Точка 1»: плотно прислонить шток пробника к рабочей поверхности (Рис. 4.5), в колонку «Эталонное значение» занести значение «0» (что означает нулевое расстояние до рабочей поверхности), в колонку «Измеренное значение» занести показание вольтметра.

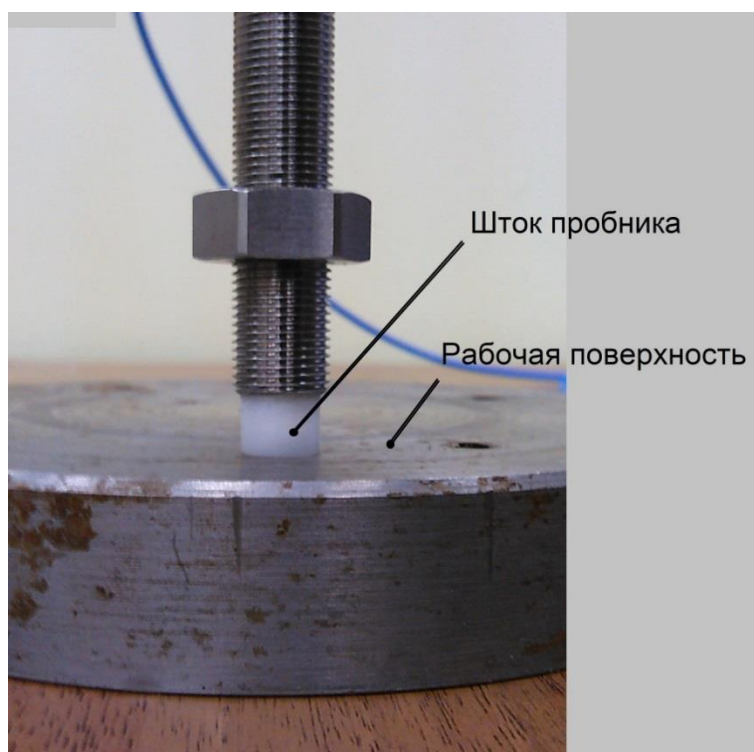
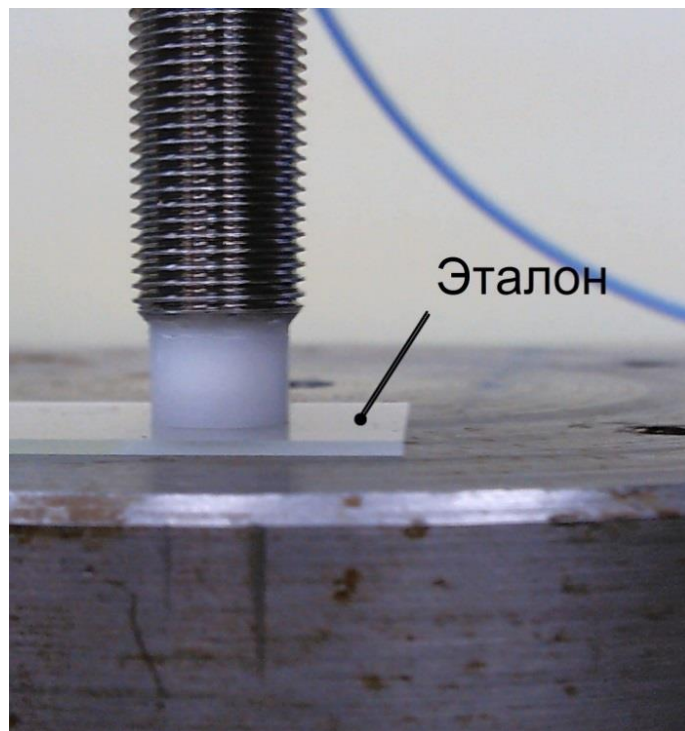


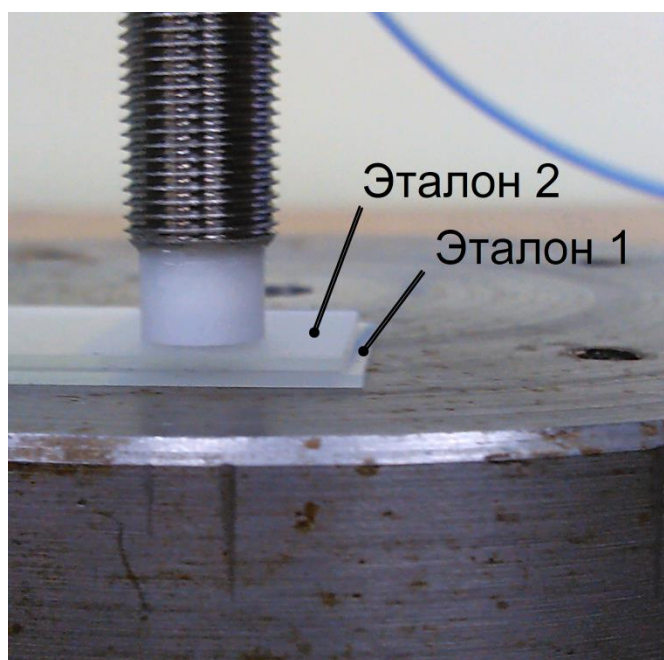
Рис. 4.5 Пробник прижат к рабочей поверхности, зазор равен нулю

➤ Строка «Точка 2»: между штоком и поверхностью положить эталон (Рис. 4.6), плотно прижать, в колонку «Эталонное значение» занести расстояние (толщина эталона, в миллиметрах), в колонку «Измеренное значение» - показание вольтметра.



*Рис. 4.6 Между пробником и рабочей поверхностью один эталон расстояния (вторая точка калибровки)*

➤ Строка «Точка 3»: между штоком и поверхностью положить второй эталон (Рис. 4.7), плотно прижать, в колонку «Эталонное значение» занести суммарное расстояние (толщина эталона×2, в миллиметрах), в колонку «Измеренное значение» - показание вольтметра.



*Рис. 4.7 Между пробником и рабочей поверхностью два эталона расстояния (третья точка калибровки)*

➤ Аналогично калибруются остальные точки (в «Точке 10» между поверхностью и штоком будет 9 эталонов).

➤ Минимальное количество точек калибровки – 2 точки. Также, следует обратить внимание, что в случае, когда остаются не заполненными строки с измеренными и эталонными значениями,

следует заполнить свободные строки калибровочной таблицы значениями из нижней строки калибровочной таблицы, заполненной точками с измеренным и эталонным значениями.

➤ Визуально проконтролировать «Калибровочную кривую». Под таблицей на Рис. 4.3 отображается «Калибровочная кривая», она не должна иметь сильных «искривлений», таких как, например, провал в «0» или выброс в «максимум». Правильной является форма близкая к «прямой» или «экспоненциальной». Если на «калибровочной кривой» присутствуют существенные выбросы или провалы, то возможно в данных точках калибровочные измерения проведены не корректно, и их значения следует провести заново.

2.2.3.7. По завершению заполнения «Калибровочной таблицы» сохранить данные, нажав кнопку «Сохранить».

2.2.3.8. Снова открыть окно «Свойства» канала «Окно сигнала». В выпадающей вкладке «Метод расчёта» выбрать «Калибровочная кривая», применить, нажав кнопку «Сохранить».

#### 4.2.4. Вкладка «Смещение»

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

Табл. 4.3 Параметры вкладки «Смещение»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Состояние Смещения	Да	откл вкл	При включении смещения, текущие показания цифрового датчика принимаются за заданные в параметре «Смещение в ед. изм.». При выключении смещения, показания передаются без изменений.
Смещение в ед. изм.	Да	–	Значение, в которое устанавливаются показания модуля при включении смещения.

На Рис. 4.8 приведен пример вкладки «Смещение».

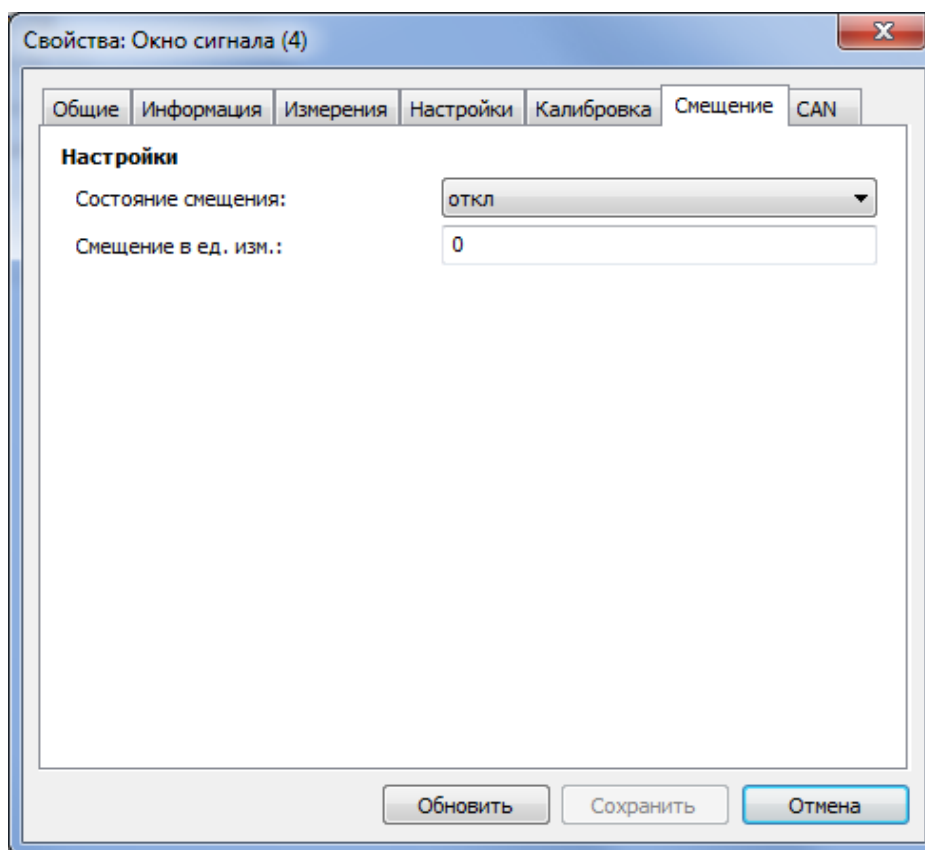


Рис. 4.8 Вкладка «Смещение»

*Пример №1:* Цифровой датчик устанавливается на контролируемый элемент конструкции, который находится в положении, относительно которого необходимо контролировать изменение расстояния. В поле «Состояние смещения» выберите «откл» и сохраните настройки. Дождитесь стабилизации показаний цифрового датчика, затем в поле «Смещение в ед. изм.» внесите значение «0», а в поле «Состояние смещения» выберите «вкл» и вновь сохраните настройки. Цифровой датчик начнет регистрировать изменение расстояния элемента конструкции относительно установленного нулевого значения.



### **4.3. Конфигурирование цифровых датчиков ZET7140-S**

Для конфигурирования цифровых датчиков ZET7140-S достаточно установить соответствующие параметры в окне «Свойства» канала «Окно сигнала». В зависимости от задачи необходимо настроить параметр «Константа сглаживания (ЕМА)», выбрать алгоритм расчета «Интегральный» и соответствующий тип пробника на вкладке «Настройки», при необходимости провести калибровку цифрового датчика в соответствии с пунктом 4.2.3 данного руководства и выполнить действия для учета смещения.

## 5 Режимы работы светодиодной индикации

В Табл. 5.1 представлена информация о режимах работы светодиодной индикации, расположенной на верхней панели корпуса цифрового датчика. 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														