

**ЦИФРОВОЙ ЭНКОДЕР
ZET 7060-E, ZET 7160-E**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭТМС.421425.001-60Е РЭ

ООО «ЭТМС»

Оглавление

1	Назначение и технические характеристики	3
1.1.	Назначение цифрового энкодера	3
1.2.	Условия эксплуатации	4
1.3.	Технические характеристики	5
2	Внешний вид и назначение разъемов	6
2.1.	Внешний вид цифрового энкодера	6
2.2.	Обозначение контактов цифровых энкодеров.....	7
2.2.1.	Лабораторное исполнение.....	7
2.3.	Схемы подключения при построении измерительной сети.....	9
3	Подготовка к конфигурированию	10
3.1.	Подключение модулей управления	10
3.2.	Программа «Диспетчер устройств».....	10
4	Конфигурирование модулей управления	11
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части модулей управления.....	11
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части модулей управления.....	12
4.2.1.	Вкладки «Измерения».....	12
4.2.2.	Вкладка «Настройки»	14
4.2.3.	Вкладка «Угловой»	16
4.2.4.	Вкладка «Линейный».....	18
4.2.5.	Вкладка «Частотный».....	20
4.3.	Конфигурирование модулей управления ZET 7x60-E.....	21
5	Режимы работы светодиодной индикации	22

1 Назначение и технические характеристики

1.1. Назначение цифрового энкодера

Цифровой энкодер ZET 7160-E требует подключения первичного преобразователя (энкодера). На выходе первичного преобразователя формируется сигнал, пропорциональный параметрам вращения/перемещения исследуемого объекта. Данный сигнал обрабатывается цифровым энкодером и далее полученные значения передаются уже в цифровом виде.

Благодаря рабочему принципу энкодера – фотоэлектронное сканирование растра – в измерениях линейных смещений энкодеры имеют разрешение, измеряемое в микрометрах, а при измерении угла разрешение составляет всего несколько тысячных градуса.

К модулю ZET 7160-E могут подключаться инкрементальные датчики линейных перемещений, вращения и угла.

Инкрементальные датчики линейных перемещений, называемые также квадратурными энкодерами, формируют импульсы, по которым принимающее устройство определяет текущее положение координаты путем подсчета числа импульсов счётчиком. Для привязки системы отсчета к началу отсчёта инкрементальные датчики имеют референтные метки, через которые нужно пройти после включения оборудования.

Инкрементальные датчики вращения и датчики угла при вращении формируют импульсы, по которым принимающее устройство определяет текущее положение координаты путем подсчета числа импульсов счётчиком. Для привязки системы отсчета инкрементальные датчики имеют референтную метку («маркер»), одну на оборот, через которую нужно пройти после включения оборудования.

Для определения расстояния и направления перемещения применяются два канала («синус» и «косинус», обозначаемые обычно как «А» и «В»), в которых идентичные последовательности импульсов (меандр) сдвинуты на 90° относительно друг друга, что позволяет определять направление перемещения у линейных, и вращения у угловых датчиков.

Кроме каналов «синус» и «косинус» в современных энкодерах используется также сигнал «метка на оборот» («маркер», референтная метка, обозначаемая как «Z», «С» или «R»), который в сочетании с менее точным концевиком позволяет определить точное положение «нуля» координаты привода.

Измерительный модуль ZET 7160-E позволяет не только принимать сигналы «А», «В» и нулевой метки, но и контролировать состояние кнопки при подключении энкодеров с кнопкой.

Энкодеры имеют широкую сферу применения в печатной промышленности, металлообработке, лифтовой технике, автоматах для фасовки, упаковки и розлива, в испытательных стендах, а также в роботах и прочих машинах, требующих точной регистрации показателей движения частей.

1.2. Условия эксплуатации

Цифровые энкодеры ZET 7x60-E 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 неблагоприятных условиях окружающей среды.

Условия эксплуатации цифровых энкодеров ZET 7x60-E представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации ZET 7x60-E

Параметр	Лабораторное исполнение	Промышленное исполнение
Температура окружающего воздуха, °С	5...40	-30...55
Относительная влажность воздуха, %	Не более 90 ¹	Не более 98 ²
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	630-800	495-800

¹ при температуре воздуха 25 °С без конденсации влаги.

² при температуре воздуха 35 °С.

1.3. Технические характеристики

Основные технические характеристики цифровых энкодеров ZET 7x60-E представлены в Табл. 1.2.

Табл. 1.2 Технические характеристики ZET 7x60-E

Параметр	Значение	
	ZET 7060-E	ZET 7160-E
Типы подключаемых ПП	Инкрементный цифровой энкодер Инкрементный линейный энкодер Датчик с частотным выходом	
Измеряемая физическая величина	Угол, скорость, перемещение, ускорение	
Тип выходного сигнала ПП	Прямоугольный импульсный сигнал (TTL, уровень 5 В или открытый коллектор)	
Режимы работы с энкодером	Одноканальный (метка А) Двухканальный (метки А и В)	
Обработка референтной метки	Да	
Цифровой фильтр	Да	
Частота обновления данных	1, 10, 50, 100, 200	
Максимальная частота следования импульсов с ПП, МГц	5	10
Напряжение питания ПП, В	5	
Максимальный ток питания ПП, мА	150	
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Диапазон напряжения питания, В	9...24	
Потребляемая мощность, Вт	0,5	
Габаритные размеры (лабораторное исполнение), мм	71x39x17	
Масса (лабораторное исполнение), г	30	

2 Внешний вид и назначение разъемов

2.1. Внешний вид цифрового энкодера

На Рис. 2.1 представлен внешний вид цифрового энкодера ZET 7х60-Е, 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 энкодера в лабораторном исполнении

На Рис. 2.2 представлен внешний вид цифрового энкодера ZET 7х60-Е, выполненного в промышленном исполнении.



Рис. 2.2 Внешний вид цифрового энкодера в промышленном исполнении

2.2. Обозначение контактов цифровых энкодеров

2.2.1. Лабораторное исполнение

Цифровые энкодеры ZET 7х60-Е, выполненные в лабораторном исполнении, имеют две группы клемм. Первая группа из 4-х клемм предназначена для подключения цифровых энкодеров к измерительной сети, а вторая группа из 6-ти клемм предназначена для подключения первичного преобразователя (энкодера).

На Рис. 2.3 отображено обозначение клемм цифрового энкодера ZET 7060-Е, выполненного в лабораторном исполнении.



Рис. 2.3 Обозначение клемм ZET 7060-Е в лабораторном исполнении

В Табл. 2.1 отображено назначение клемм цифрового энкодера ZET 7060-Е для подключения первичного преобразователя (энкодера).

Табл. 2.1 Назначение клемм ZET 7060-Е для подключения первичного преобразователя

Маркировка	Обозначение	Назначение
1	Земля (GND)	Общий
2	Сигнал «В»	Клемма для подключения сигнала «В»
3	Сигнал «А»	Клемма для подключения сигнала «А»
4	Сигнал нулевой метки	Разъём для подключения сигнала нулевой метки
5	Кнопка	Разъём для подключения кнопки
6	5 В	Питание 5 В

В Табл. 2.2 отображено обозначение клемм цифрового энкодера ZET 7060-Е для подключения к измерительной сети.

Табл. 2.2 Обозначение клемм ZET 7060-Е для подключения к измерительной сети

Номер контакта	Маркировка	Обозначение
1	Оранжевый	+ (9...24) В
2	Синий	RS-485 линия «В» или «DATA-»
3	Бело-синий	RS-485 линия «А» или «DATA+»
4	Бело-оранжевый	GND

На Рис. 2.4 отображено обозначение клемм цифрового энкодера ZET 7160-E, выполненного в лабораторном исполнении.



Сторона подключения
первичного преобразователя

Сторона подключения
к измерительной сети

Рис. 2.4 Обозначении клемм ZET 7160-E в лабораторном исполнении

В Табл. 2.3 отображено назначение клемм цифрового энкодера ZET 7160-E для подключения первичного преобразователя (энкодера).

Табл. 2.3 Назначение клемм ZET 7160-E для подключения первичного преобразователя

Маркировка	Обозначение	Назначение
1	Земля (GND)	Общий
2	Сигнал «В»	Клемма для подключения сигнала «В»
3	Сигнал «А»	Клемма для подключения сигнала «А»
4	Сигнал нулевой метки	Разъём для подключения сигнала нулевой метки
5	Кнопка	Разъём для подключения кнопки
6	5 В	Питание 5 В

В Табл. 2.4 отображено обозначение клемм цифрового энкодера ZET 7160-E для подключения к измерительной сети.

Табл. 2.4 Обозначение клемм ZET 7160-E для подключения к измерительной сети

Номер контакта	Маркировка	Обозначение
1	Оранжевый	+ (9...24) В
2	Синий	CAN 2.0 линия «Н»
3	Бело-синий	CAN 2.0 линия «L»
4	Бело-оранжевый	GND

2.3. Схемы подключения при построении измерительной сети

При построении измерительной сети, цифровые датчики ZET7x60-E подключаются последовательно. Образовавшаяся измерительная цепочка из цифровых энкодеров, подключается к компьютеру при помощи преобразователя интерфейса (Табл. 3.1). На Рис. 2.5 представлены измерительные сети, построенные на базе цифровых энкодеров ZET7160-E.

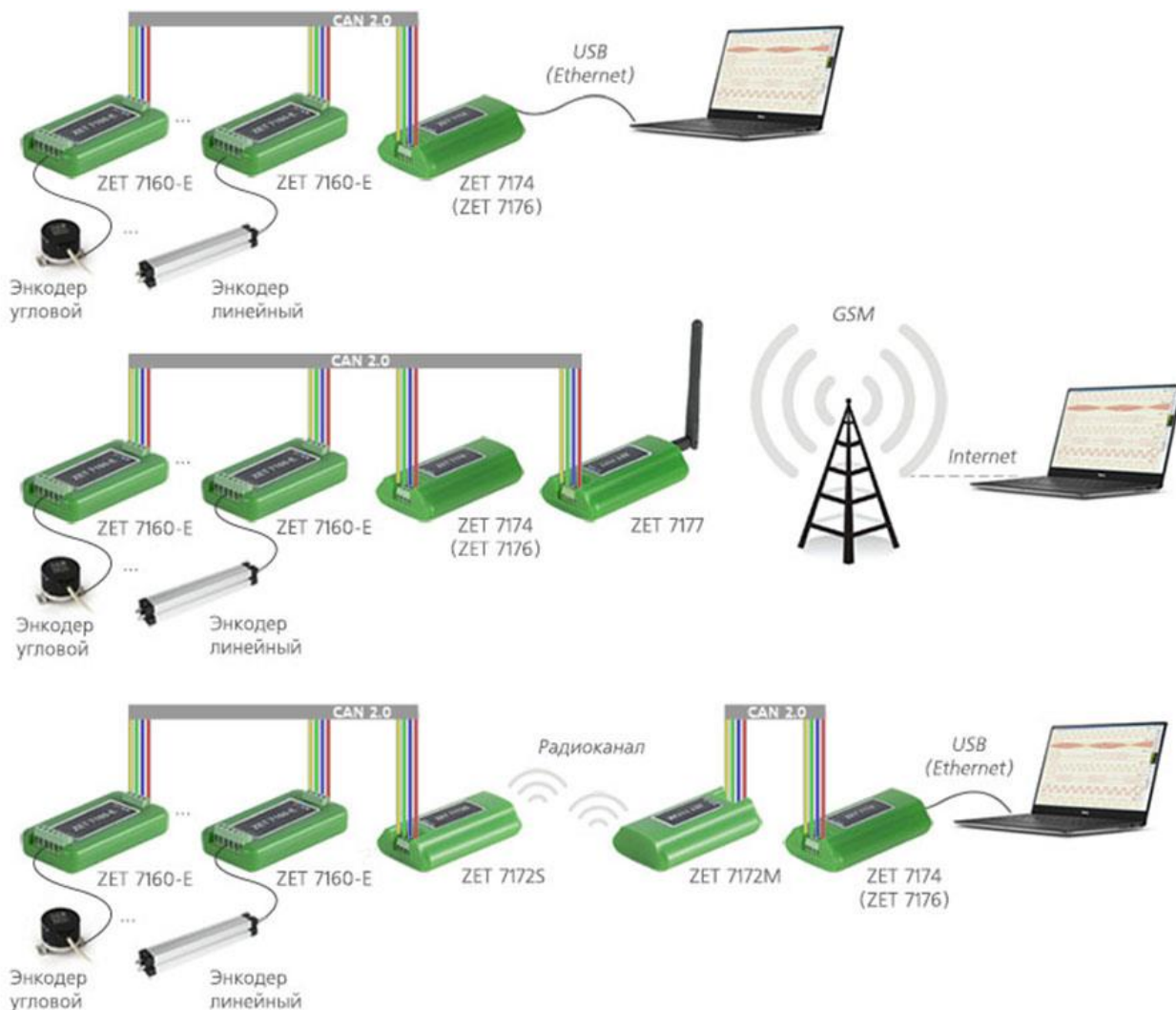


Рис. 2.5 Схема подключения ZET7160-E

На последнем цифровом датчике, в конце измерительной цепи, необходимо установить заглушку с терминальным сопротивлением 120 Ом.

3 Подготовка к конфигурированию

3.1. Подключение модулей управления

Перед началом работы с модулями управления 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 ZET 7076»).

Табл. 3.1 Подключение ZET 7х60-Е к преобразователям интерфейса

Тип цифрового датчика	Преобразователь интерфейса	Порт на компьютере
ZET7060-E	ZET7070	USB 2.0
	ZET7076	Ethernet
ZET7160-E	ZET7174	USB 2.0
	ZET7176	Ethernet

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

3.2. Программа «Диспетчер устройств»

Конфигурирование модулей управления 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 модулей управления

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 модулей управления

Конфигурирование интерфейсной части проводится в соответствии с методикой, приведенной в документе «Конфигурирование интерфейсной части интеллектуальных модулей 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.

Примечание: цифровые датчики ZET 7х60-Е состоят из двух каналов (по умолчанию они имеют названия: «Энкодер», «Кнопка»). При установке адресов устройств следует учитывать, что каналы цифровых датчиков ZET 7160-Е занимают два адреса в измерительной цепи, а каналам цифровых датчиков ZET 7060-Е присваивается один общий адрес.

4.2. Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части модулей управления

Цифровой датчик состоит из двух каналов (по умолчанию они имеют названия: «Энкодер», «Кнопка»). Изменения параметров цифрового датчика возможно вносить только во вкладках канала «Энкодер». При изменении параметров канала «Энкодер», система автоматически вносит соответствующие изменения по второму каналу.

4.2.1. Вкладки «Измерения»

В меню «Свойства» цифрового датчика ZET 7x60-E представлено три идентичные вкладки с названиями «Измерения», «Кнопка» для каждого из двух каналов. Каждая из вкладок несет информацию по выбранному каналу. 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 на канале, зафиксированное на момент открытия вкладки.
Частота обновления данных, Гц	–	–	Определяется значением, выбранным для параметра «Частота обновления данных», вкладки «Настройки».
Единица измерения	–	–	Соответствует текущей единице измерений, заданной для параметра «Единица измерений».
Наименование датчика	Да	Любая последовательность символов (не более 32)	Назначается произвольно. Рекомендуется для первого канала назначать имя «Энкодер», для второго - «Кнопка».
Минимальное значение (в ед. изм.)	–	–	В ячейке отображается минимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком.
Максимальное значение (в ед. изм.)	–	–	В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком.
Опорное значение для расчета дБ (в ед. изм.)	–	–	Отображается опорное значение необходимое для пересчета измеренного значения в дБ (для цифровых датчиков серии 7x60-E параметр не актуален).
Чувствительность (В/ед. изм.)	–	–	Отображается значение чувствительности (для модулей серии ZET7x60-E параметр не актуален).
Порог чувствительности (в ед. изм.)	–	–	Параметр указывает на точность измерений.

На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Измерения».

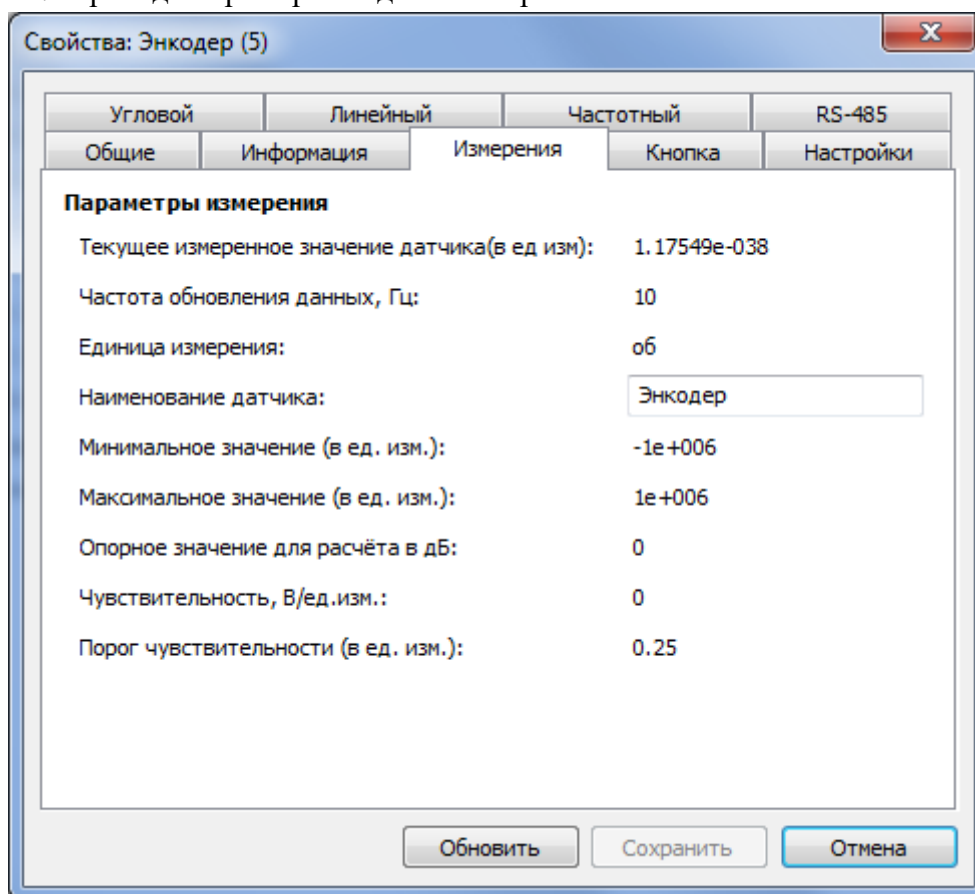


Рис. 4.1 Вкладка «Измерения»

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 обновления данных, Гц	Да	1; 10; 50; 100; 200	Частота, с которой цифровой датчик будет выдавать данные
Режим работы энкодера	Да	Двухканальный Одноканальный	Двухканальный - для определения направления вращения применяются два измерительных канала А и В («синусный» и «косинусный»). В зависимости от направления вращения показания энкодера будут суммироваться или вычитаться. Одноканальный – один измерительный канал А. Вне зависимости от направления вращения показания энкодера будут суммироваться.
Измеряемая физическая величина	Да	Перемещение Скорость Ускорение	Выбор типа выдаваемых данных
Цифровой фильтр	Да	откл 0 6 12 17	Значение «откл» - отключает фильтр, значение «0» - срезает частоты выше 150 кГц, значение «6» - срезает частоты выше 2 кГц, значение «12» - срезает частоты выше 50 Гц, значение «17» - срезает частоты выше 1 Гц.

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройки».

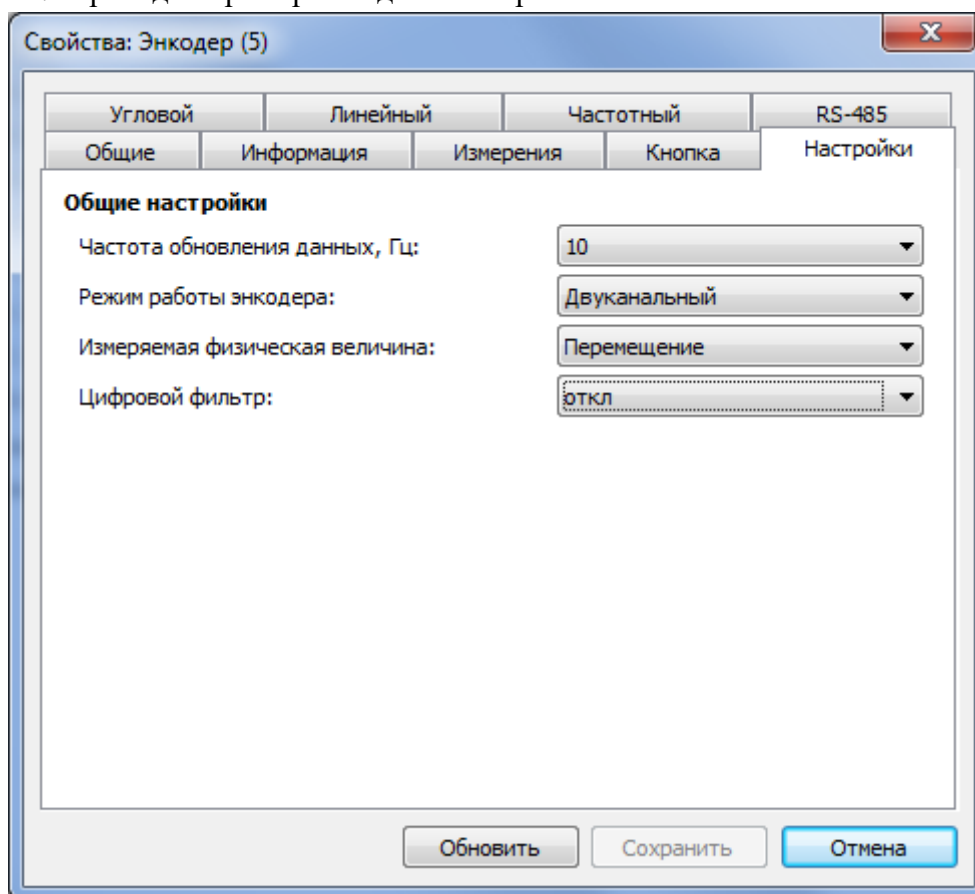


Рис. 4.2 Вкладка «Настройки»

4.2.3. Вкладка «Угловой»

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

Табл. 4.3 Параметры вкладки «Угловой»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Статус активности	Да	откл вкл	В случае, когда к цифровому датчику моделей ZET7x60-E подключается энкодер, типа «Угловой», следует выбрать параметр «вкл».
Количество штрихов на измерительном лимбе	Да	Не ограничено	Количество делений на один оборот энкодера. Значение устанавливается в соответствии с паспортными данными
Единица измерений	Да	об. градус (°) рад	Выбор параметра выдаваемых данных
Режим обработки референтной метки	Да	Отсутствует Обнуление Коррекция Программно	Обнуление – обнуление показаний цифрового датчика Коррекция – коррекция показаний цифрового датчика Программно – происходит сброс показаний цифрового датчика по истечению длительности фронта референтной метки
Обнулить текущее значение	Да	- Обнулить	Установить текущее показание цифрового датчика в ноль.
Длительность фронта референтной метки, мс	Да	Не ограничено	Длительность неактивности энкодера, по которой происходит сброс показаний цифрового датчика

На Рис. 4.3 приведен пример вкладки «Угловой».

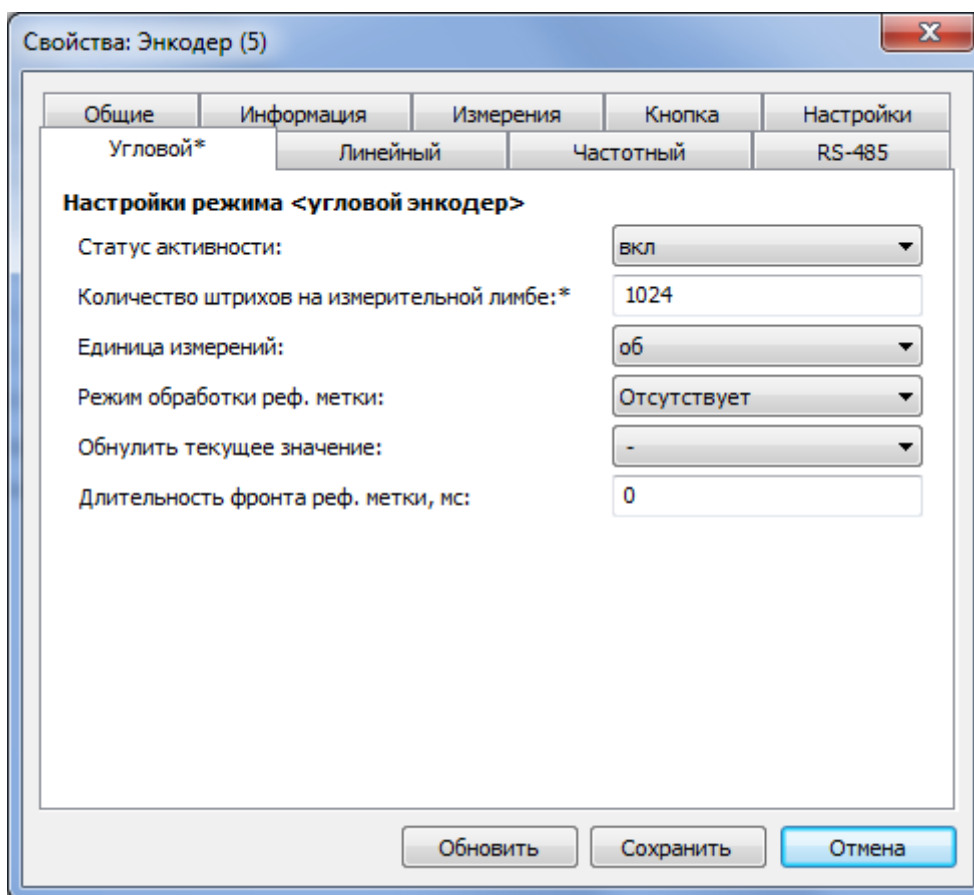


Рис. 4.3 Вкладка «Угловой»

4.2.4. Вкладка «Линейный»

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

Табл. 4.4 Параметры вкладки «Линейный»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Статус активности	Да	откл вкл	В случае, когда к цифровому датчику моделей ZET7x60-E подключается энкодер, типа «Линейный», следует выбрать параметр «вкл».
Дискретность, мкм	Да	Не ограничено	Дискретность – это расстояние между двумя ближайшими фронтами выходных сигналов. Значение устанавливается в соответствии с паспортными данными.
Положение референтной метки, см	Да	Не ограничено	Положение метки, по которой срабатывает сигнал R (сброс). Значение устанавливается в соответствии с паспортными данными.
Единица измерений	Да	мкм мм см м	Выбор параметра выдаваемых данных
Режим обработки референтной метки	Да	Отсутствует Обнуление Коррекция Программно	Обнуление – обнуление показаний цифрового датчика Коррекция – коррекция показаний цифрового датчика Программно – происходит сброс показаний цифрового датчика по истечению длительности фронта референтной метки
Обнулить текущее значение	Да	- Обнулить	Установить текущее показание цифрового датчика в ноль.
Длительность фронта референтной метки, мс	Да	Не ограничено	Длительность неактивности энкодера, по которой происходит сброс показаний цифрового датчика

На Рис. 4.4 приведен пример вкладки «Линейный».

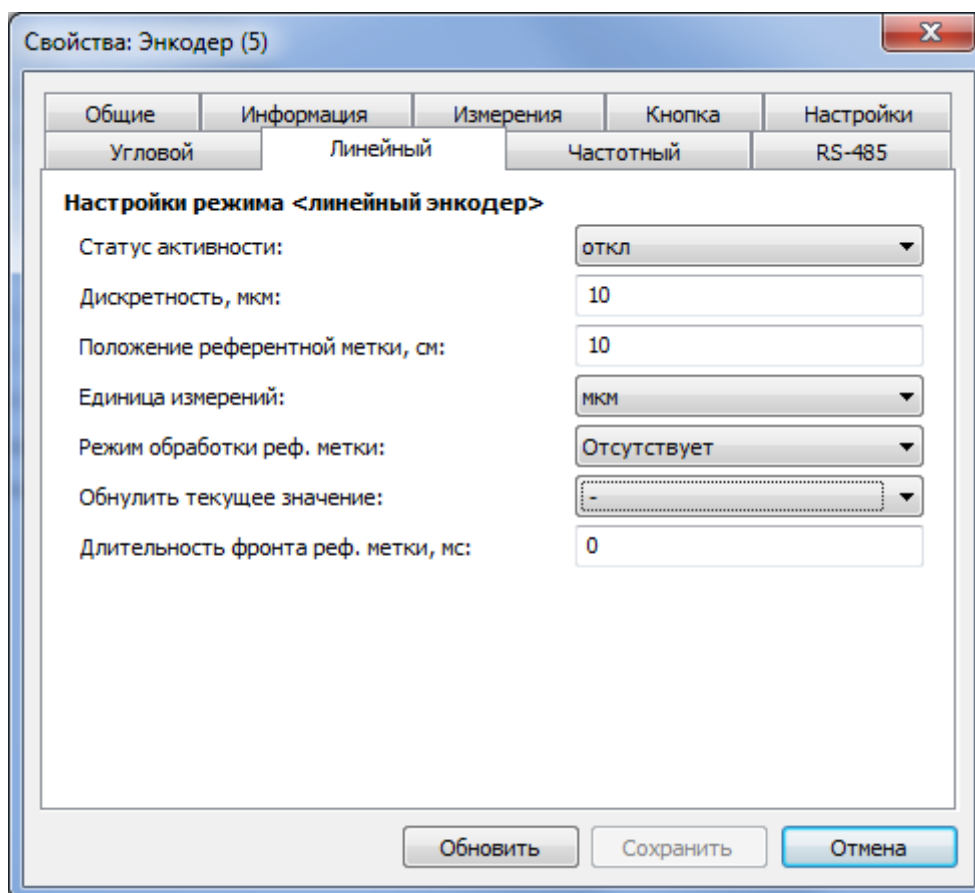


Рис. 4.4 Вкладка «Линейный»

4.2.5. Вкладка «Частотный»

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

Табл. 4.5 Параметры вкладки «Частотный»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Статус активности	Да	откл вкл	В случае, когда к цифровому датчику моделей ZET7x60-E подключается энкодер, типа «Частотный», следует выбрать параметр «вкл».
Частота, импульс/ед. изм.	Да	Не ограничено	Количество импульсов в секунду на одну единицу измерения
Начальная частота, Гц	Да	Не ограничено	Базовая частота энкодера. Значение устанавливается в соответствии с паспортными данными.
Единица измерений	Да	Не ограничено	Установка параметра выдаваемых данных
Режим обработки референтной метки	Да	Отсутствует Программно	Программно – происходит сброс показаний цифрового датчика по истечению длительности фронта референтной метки
Длительность фронта референтной метки, мс	Да	Не ограничено	Длительность неактивности энкодера, по которой происходит сброс показаний цифрового датчика

На Рис. 4.5 приведен пример вкладки «Частотный».

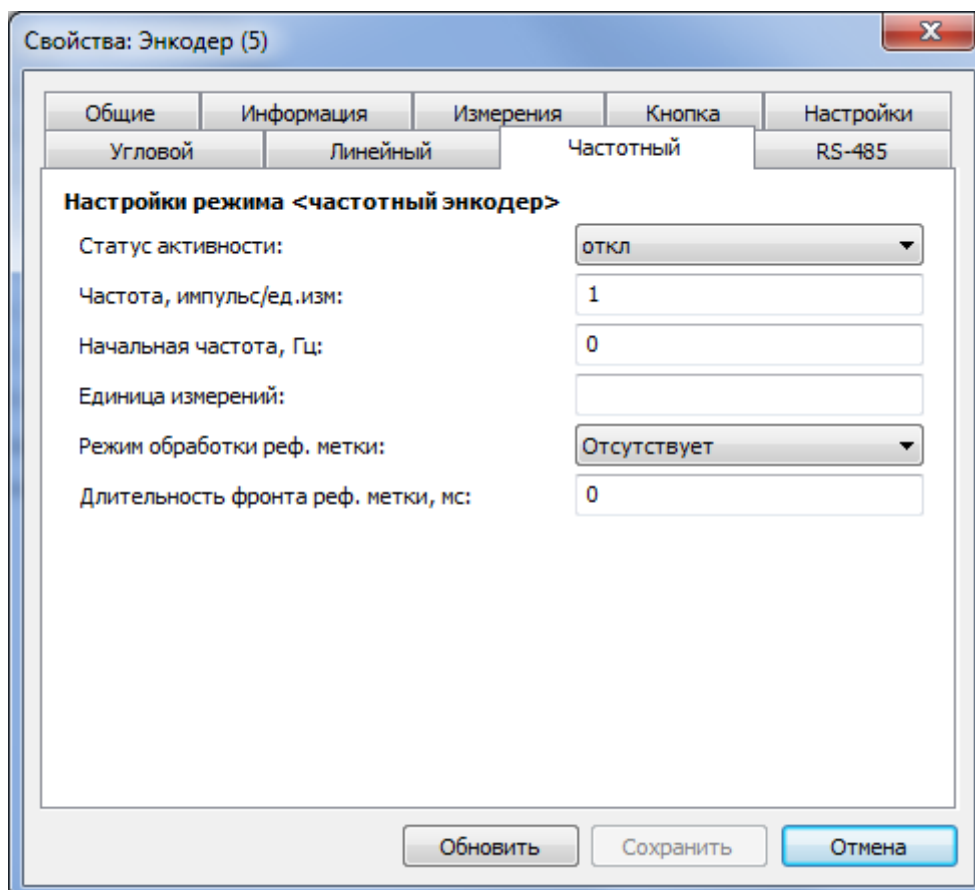


Рис. 4.5 Вкладка «Частотный»

4.3. Конфигурирование модулей управления ZET 7x60-E

Для конфигурирования цифровых датчиков ZET7x60-E необходимо на вкладке «Настройки» настроить требуемые физическую величину и режим работы энкодера. В зависимости от типа энкодера следует активировать соответствующую вкладку и настроить необходимые параметры

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														