

**МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДРАЙВЕРОМ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ  
ZET 7060-S, ZET 7160-S**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЭТМС.421425.001-60S PЭ**

***ООО «ЭТМС»***

## Оглавление

1	Назначение и технические характеристики .....	3
1.1.	Назначение модуля управления .....	3
1.2.	Условия эксплуатации .....	3
1.3.	Технические характеристики .....	4
2	Внешний вид и назначение разъемов .....	5
2.1.	Внешний вид модулей управления .....	5
2.2.	Обозначение контактов модулей управления .....	6
2.2.1.	Лабораторное исполнение .....	6
2.3.	Схема подключения модуля управления к драйверу шагового двигателя .....	8
3	Подготовка к конфигурированию .....	9
3.1.	Подключение модулей управления .....	9
3.2.	Программа «Диспетчер устройств» .....	9
4	Конфигурирование модулей управления .....	10
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части модулей управления .....	10
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части модулей управления .....	11
4.2.1.	Вкладки «Измерения» .....	11
4.2.2.	Вкладка «Настройки» .....	13
4.2.3.	Вкладка «Управление» .....	14
4.3.	Конфигурирование модулей управления ZET 7x60-S .....	16
5	Режимы работы светодиодной индикации .....	17

# 1 Назначение и технические характеристики

## 1.1. Назначение модуля управления

Модуль управления ZET 7x60-S предназначен для управления драйвером шагового двигателя. С ZET 7x60-S выдается сигнал для управления драйвером шагового двигателя, задается количество шагов, на которые необходимо повернуть шаговый двигатель, и скорость, с которой будет двигаться шаговый двигатель. Модуль управления ZET 7x60-S может применяться самостоятельно или в составе автоматизированных измерительных систем.

## 1.2. Условия эксплуатации

Модуль управления ZET 7x60-S в зависимости от назначения и места эксплуатации имеет 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 модуля управления ZET 7x60-S представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации ZET 7x60-S

Параметр	Лабораторное исполнение	Промышленное исполнение
Температура окружающего воздуха, °С	5...40	-30...55
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 °С без конденсации влаги.

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

### 1.3. Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля управления ZET 7х60-S представлены в Табл. 1.2.

Табл. 1.2 Технические характеристики ZET 7х60-S

Параметр	Значение	
	ZET 7060-S	ZET 7160-S
Уровень сигнала, В	5	
Частота переключений, МГц	до 4	
Количество подключаемых драйверов шаговых двигателей	1	
Частота обновления данных, Гц	1, 10, 50, 100	
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Диапазон напряжения питания, В	9...24	
Потребляемая мощность, Вт	0,5	

## 2 Внешний вид и назначение разъемов

### 2.1. Внешний вид модулей управления

На Рис. 2.1 представлен внешний вид модуля управления ZET 7х60-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 модуля управления в лабораторном исполнении*

На Рис. 2.2 представлен внешний вид модуля управления ZET 7х60-S, выполненного в промышленном исполнении.



*Рис. 2.2 Внешний вид модуля управления в промышленном исполнении*

## 2.2. Обозначение контактов модулей управления

### 2.2.1. Лабораторное исполнение

Модули управления ZET 7х60-S, выполненные в лабораторном исполнении, имеют две группы клемм. Первая группа из 4-х клемм предназначена для подключения цифровых датчиков к измерительной сети, а вторая группа из 6-ти клемм предназначена для управления шаговыми двигателями.

На Рис. 2.3 отображено обозначение клемм модуля управления ZET 7060-S, выполненного в лабораторном исполнении.



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

В Табл. 2.1 отображено назначение клемм модуля управления ZET 7060-S для управления шаговым двигателем.

Табл. 2.1 Назначение клемм ZET 7060-S для управления шаговым двигателем

Маркировка	Обозначение	Назначение
1	GND	Общий
2	NC	Не используется
3	STEP	Сигнал шага двигателя
4	DIR	Сигнал направления драйвера
5	EN	Сигнал активации драйвера
6	5 В	Выходное напряжение модуля ( $U=5\text{ В}$ , $I_{\text{макс}}=50\text{ мА}$ )

В Табл. 2.2 отображено обозначение клемм модуля управления ZET 7060-S для подключения к измерительной сети.

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

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

На Рис. 2.4 отображено обозначение клемм модуля управления ZET 7160-S, выполненного в лабораторном исполнении.



Рис. 2.4 Обозначения клемм ZET 7160-S в лабораторном исполнении

В Табл. 2.3 отображено назначение клемм модуля управления ZET 7160-S для управления шаговым двигателем.

Табл. 2.3 Назначение клемм ZET 7160-S для управления шаговым двигателем

Маркировка	Обозначение	Назначение
1	GND	Общий
2	NC	Не используется
3	STEP	Сигнал шага двигателя
4	DIR	Сигнал направления драйвера
5	EN	Сигнал активации драйвера
6	5 В	Выходное напряжение модуля ( $U=5\text{ В}$ , $I_{\text{макс}}=50\text{ мА}$ )

В Табл. 2.4 отображено обозначение клемм модуля управления ZET 7160-S для подключения к измерительной сети.

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

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

### 2.3. Схема подключения модуля управления к драйверу шагового двигателя

Схема подключения модуля управления ZET 7x60-S к драйверу шагового двигателя представлена на Рис. 2.5.

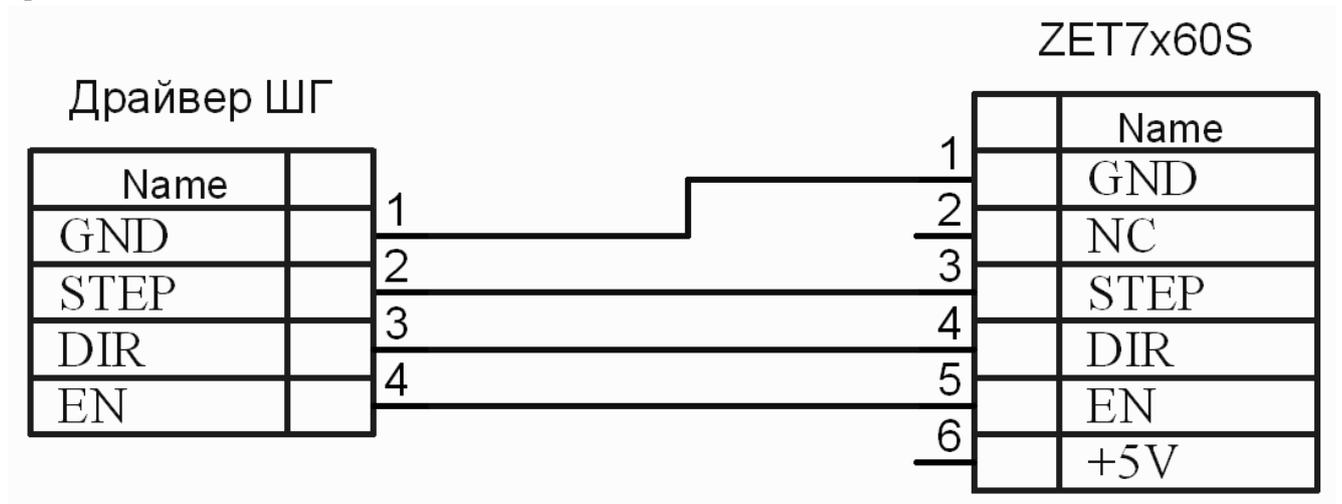


Рис. 2.5 Схема подключения ZET x160-S к драйверу шагового двигателя

Пример подключения модуля управления ZET 7x60-S к шаговому двигателю при помощи внешнего драйвера представлен на Рис. 2.6.

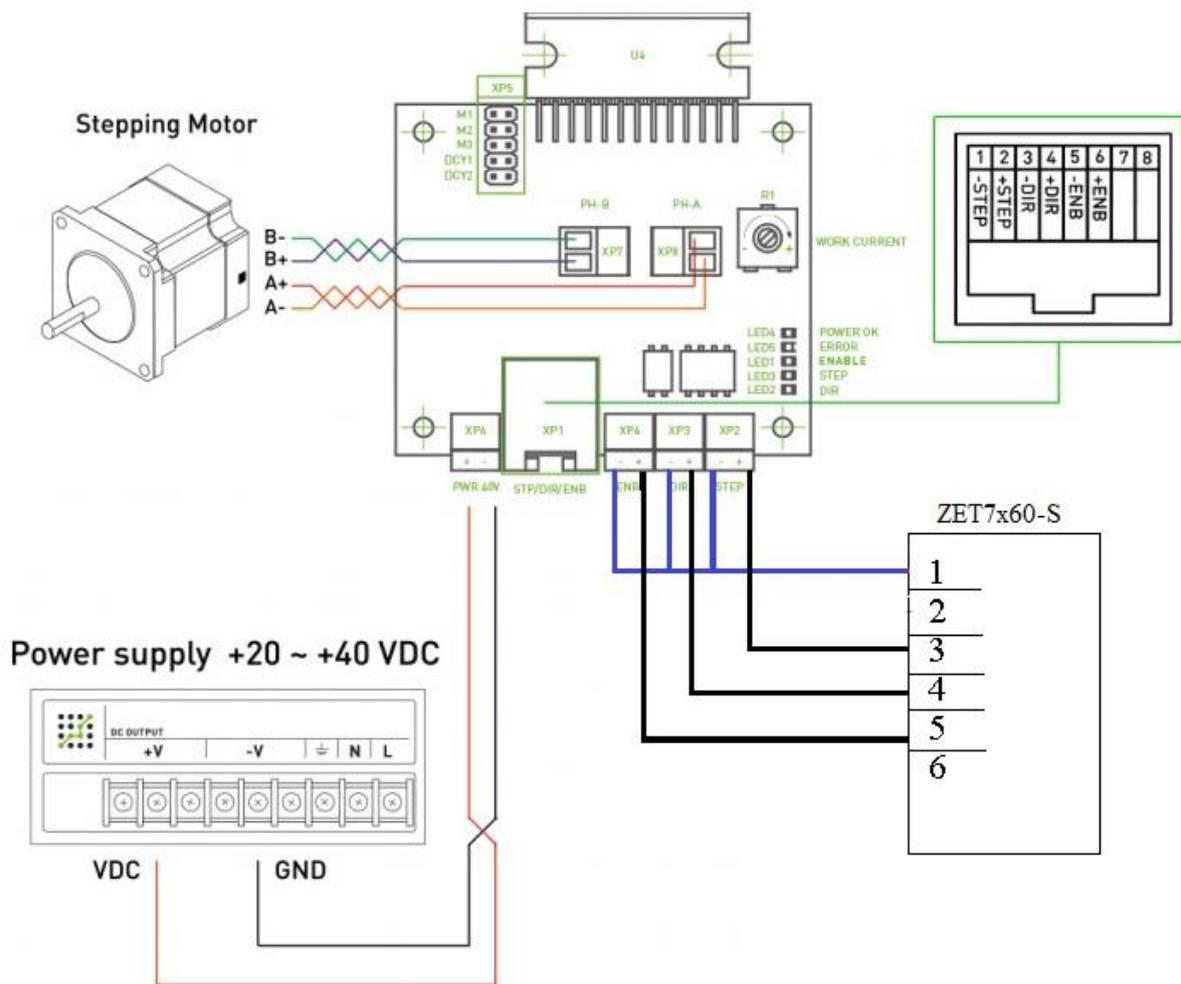


Схема подключения драйвера ШД

Рис. 2.6 Пример подключения ZET x160-S к шаговому двигателю через внешний драйвер

### 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-S к преобразователям интерфейса

Тип цифрового датчика	Преобразователь интерфейса	Порт на компьютере
ZET 7060-S	ZET7070	USB 2.0
	ZET7076	Ethernet
ZET 7160-S	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 «PO\_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.

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

### 4.2.1. Вкладки «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 (в ед. изм.)	–	В пределах диапазона измерений	Отображает измеренное цифровым датчиком значение по данному каналу.
Частота обновления данных, Гц	–	–	Соответствует значению, установленному для параметра «Частота опроса».
Единица измерения	–	шаг	Соответствует текущей единице измерений.
Наименование датчика	Да	Любая последовательность символов (не более 32)	Назначается произвольно.
Минимальное значение (в ед. изм.)	–	–	В ячейке отображается минимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком по данному каналу. Параметр зависит от измеряемой физической величины.
Максимальное значение (в ед. изм.)	–	–	В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком по данному каналу. Параметр зависит от измеряемой физической величины.
Опорное значение для расчета в дБ	–	–	Отображается опорное значение необходимое для пересчета измеренного значения в дБ (для цифровых датчиков серии ZET 7x60-S параметр не актуален).
Чувствительность, (В/ед. изм.)	–	–	Отображается значение чувствительности (для цифровых датчиков серии ZET 7x60-S параметр не актуален)
Порог чувствительности (в ед. изм.)	–	–	Параметр указывает на точность измерений.

На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Измерения».

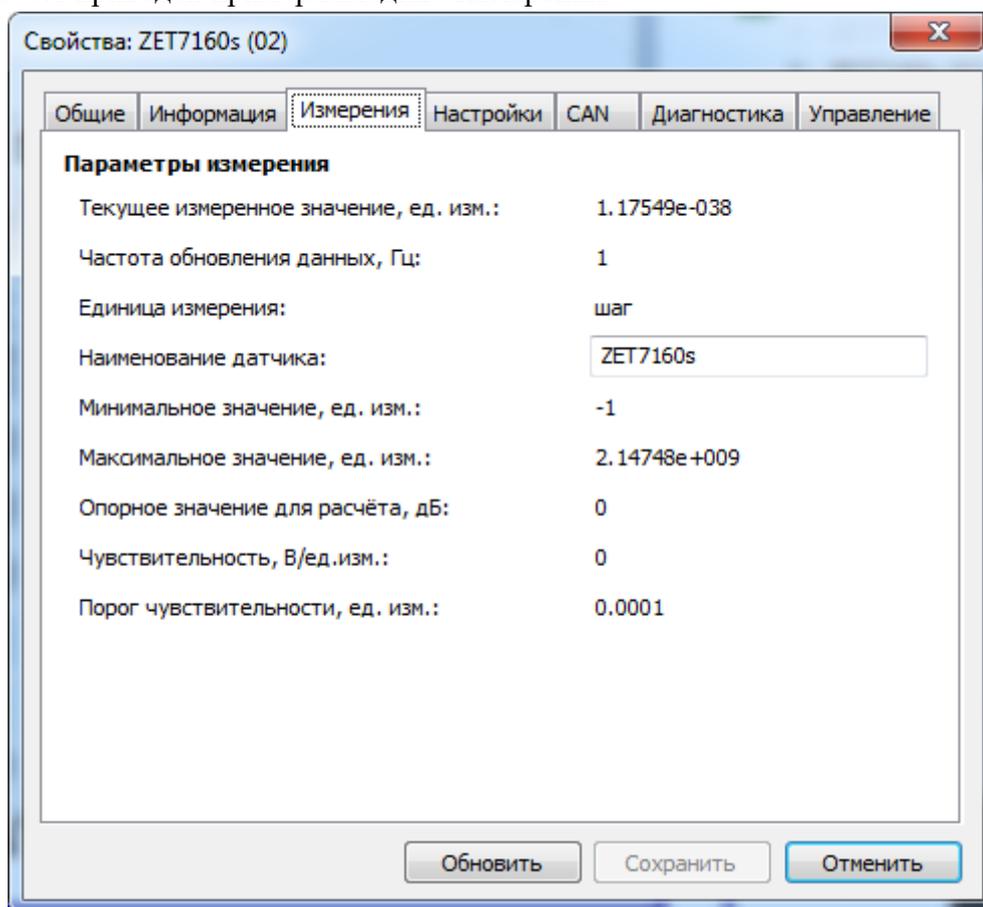


Рис. 4.1 Вкладка «Измерения»

#### 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 обновления данных, Гц	Да	1, 10, 50, 100	Частота дискретизации по измерительному каналу.
Измеряемая физическая величина	Да	Шаг Оборот Об/с	Выбор физической величины, измеренные значения которой будут отображать канал цифрового датчика.
Кол-во импульсов на шаг	Да	0...1000000	Характеристика драйвера. Параметр определяет количество импульсов, которые необходимо подать на драйвер шагового двигателя, чтобы он совершил один шаг.
Кол-во шагов на оборот	Да	0...1000000	Параметр определяет количество шагов, которые необходимо сделать ротору, чтобы совершить один полный оборот.

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройки».

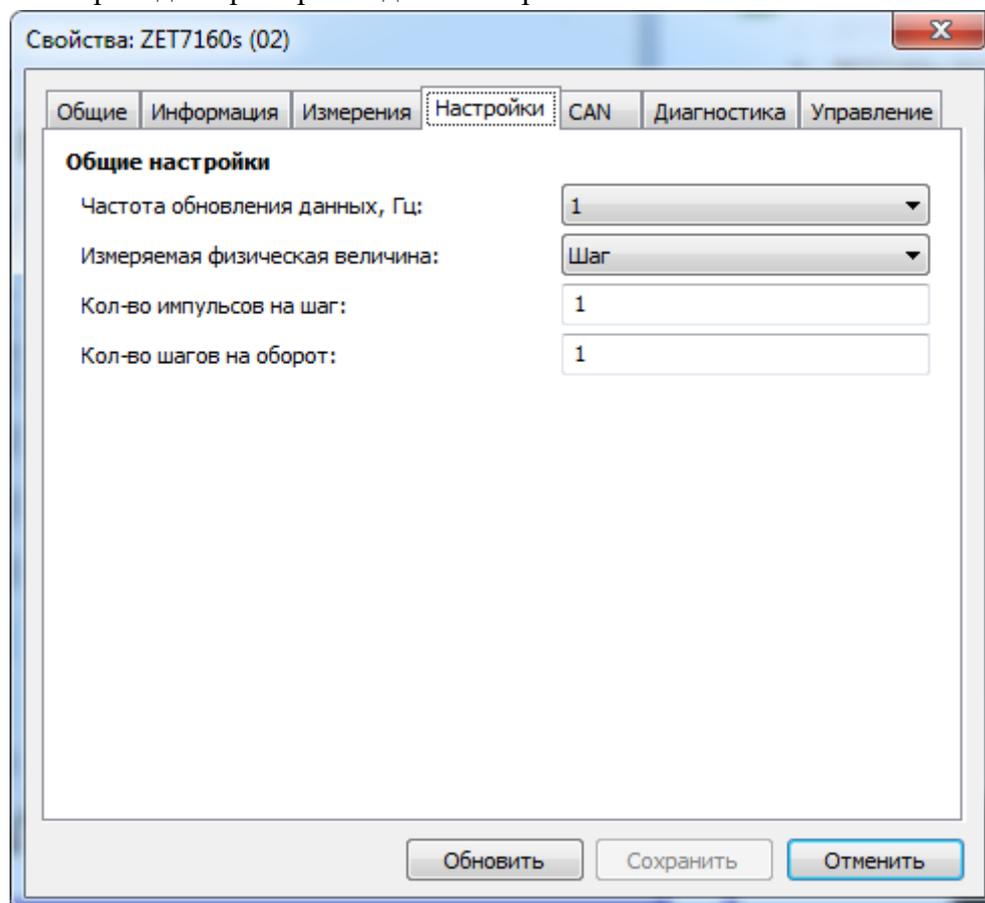


Рис. 4.2 Вкладка «Настройки»

#### 4.2.3. Вкладка «Управление»

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

Табл. 4.3 Параметры вкладки «Управление»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Статус активности	Да	откл вкл	Запуск и остановка генерации сигналов, подаваемых на драйвер шагового двигателя.
Направление вращения	Да	0 В 5 В	Выбор направления вращения ротора шагового двигателя.
Конечная скорость, об/с	Да	–	Скорость вращения ротора шагового двигателя. Минимальная конечная скорость вращения ограничена значением, рассчитанным по формуле: $x = \frac{1}{\text{Импульсов на шаг} * \text{Шагов на оборот}}$ Максимальная конечная скорость вращения ограничена значением, установленным для параметра «Максимальная скорость».
Ускорение, об/с <sup>2</sup>	Да	0...1000000	Параметр устанавливающий значение ускорения, которого будет достигать шаговый двигатель при разгоне и торможении.
Количество шагов до остановки	Да	0...1000000	В данном параметре устанавливается количество шагов, которые необходимо совершить ротору до остановки двигателя.
Максимальная скорость, об/с	Нет	–	Максимальная скорость вращения шагового двигателя. Рассчитывается автоматически, в зависимости от установленных настроек.

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Управление».

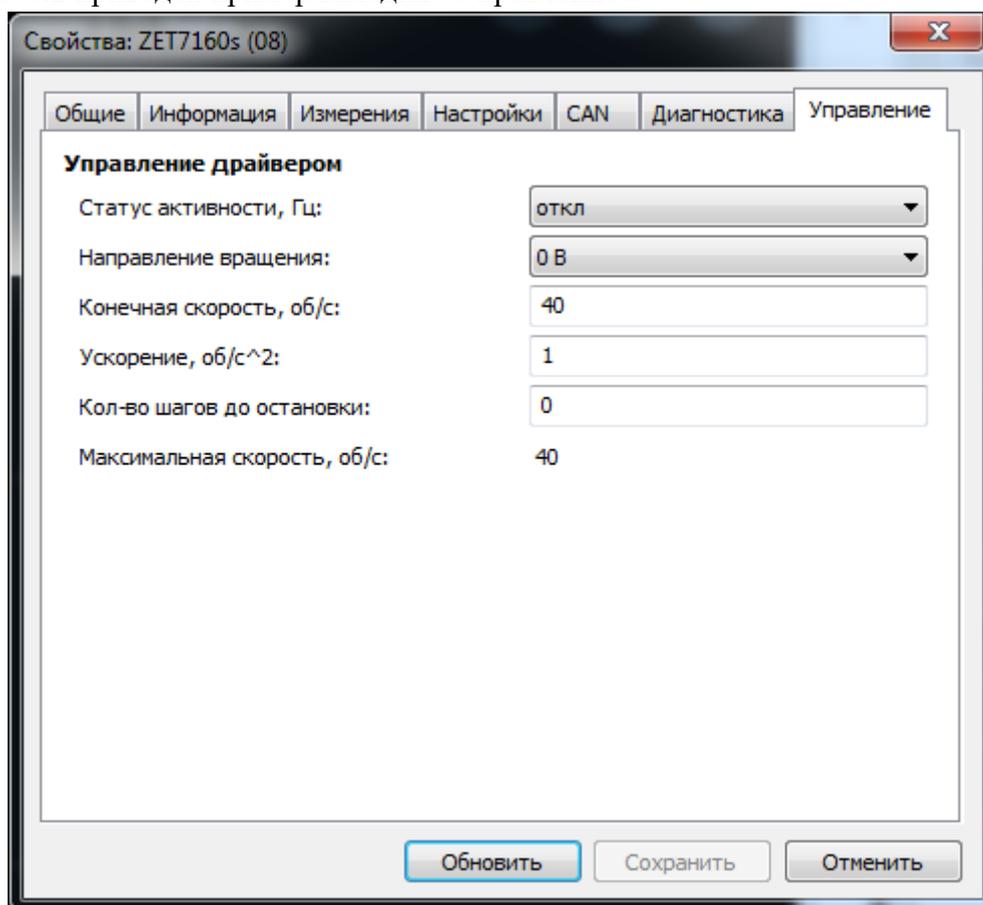


Рис. 4.3 Вкладка «Управление»

### **4.3. Конфигурирование модулей управления ZET 7x60-S**

Для конфигурирования модулей управления ZET 7x60-S необходимо установить соответствующие параметры во вкладках «Настройки» и «Управление». После внесения изменений на каждой вкладке, для сохранения настроек, необходимо нажать кнопку «Сохранить».

## 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														