

**ВИБРОМЕТРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ  
ZET 7052-N, ZET 7152-N**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЭТМС.402210.001 РЭ**

***ООО «ЭТМС»***

## Оглавление

1	Назначение и технические характеристики .....	3
1.1.	Назначение цифровых датчиков .....	3
1.2.	Условия эксплуатации .....	3
1.3.	Технические характеристики .....	4
2	Внешний вид, маркировка контактов и схема подключения .....	6
2.1.	Внешний вид цифровых датчиков .....	6
2.2.	Обозначение контактов цифровых датчиков .....	6
2.3.	Направление осей X, Y, Z.....	7
2.4.	Схема подключения при построении измерительной цепи.....	7
3	Подготовка к конфигурированию .....	8
3.1.	Подключение цифровых датчиков .....	8
3.2.	Программа «Диспетчер устройств».....	8
4	Конфигурирование цифровых датчиков.....	9
4.1.	Конфигурирование интерфейсной части цифровых датчиков .....	9
4.2.	Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части цифровых датчиков .....	10
4.2.1.	Вкладки «Ось X», «Ось Y» и «Ось Z».....	10
4.2.2.	Вкладка «Настройка» .....	12
4.3.	Конфигурирование цифровых датчиков ZET 7x52-N .....	14
5	Режимы работы светодиодной индикации.....	15

# 1 Назначение и технические характеристики

## 1.1. Назначение цифровых датчиков

Виброметры интеллектуальные цифровые ZET 7x52-N (далее по тексту цифровые датчики ZET 7x52-N) предназначены для измерения и преобразования ускорения, действующего на корпус преобразователя (акселерометра), в цифровой сигнал и дальнейшей передаче измеренных значений в цифровом виде. Цифровой датчик представляет собой вибродатчик со встроенным трехосевым чувствительным элементом, осуществляющим преобразование постоянной составляющей ускорения в цифровой код по трем взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z. Далее выделяется переменная составляющая виброускорения. Значения виброскорости и виброперемещения вычисляются математически, встроенным процессором, путем интегрирования.

Цифровые датчики ZET 7x52-N могут применяться автономно или в составе распределенной измерительной сети для измерения общей и локальной вибрации, как на производстве, так и в жилых и общественных зданиях. Цифровые датчики легко устанавливаются на объекте испытаний, не требуя подключения внешних первичных преобразователей.

## 1.2. Условия эксплуатации

Цифровые датчики серий ZET 7x52-N имеют промышленное исполнение и предназначены для эксплуатации в жестких условиях. Это позволяет применять их в неблагоприятных условиях окружающей среды, выдерживая большие механические нагрузки и вибрации. Цифровые датчики серий ZET 7x52-N допускаются к применению во взрывоопасных зонах. Имеют маркировку на боковой поверхности корпуса *0ExiaIICT6X*.



***Цифровые датчики допускаются к применению во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6 X.***

Условия эксплуатации цифровых датчиков представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации ZET 7x52-N

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	-60...80
Относительная влажность воздуха, %	Не более 98 <sup>1</sup>
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	495-800

<sup>1</sup> при температуре воздуха 35 °С.

### 1.3. Технические характеристики

Основные технические характеристики цифровых датчиков представлены в Табл. 1.2 и Табл. 1.3.

Табл. 1.2 Технические характеристики ZET 7x52-N

Параметр	Значение	
	ZET 7052-N	ZET 7152-N
Диапазон напряжения питания, В	9...24	
Потребляемая мощность, Вт	0,5	
Тип встроенного ПП	Трехосевой акселерометр	
Измеряемый параметр	Линейное ускорение Виброускорение Виброскорость Виброперемещение	Линейное ускорение Виброускорение Виброскорость Виброперемещение Угол
Частотный диапазон, Гц	От пост. до 200 - линейное ускорение от 3 до 200 от 10 до 200	
Режимы измерений	Усредненное (0,1; 1; 10 с)	Усредненное Мгновенное
Частота обновления данных, Гц	1, 10	10, 50, 100, 200, 400, 800
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Протокол обмена	Modbus RTU	–
Габаритные размеры, мм	140x55x30	
Масса, г	300	

Табл. 1.3 Характеристики измеряемых параметров ZET 7x52-N

Наименование параметра	Полоса пропускания	Диапазон измерений	Погрешность измерений
Линейное ускорение, м/с <sup>2</sup>	от пост. до 200 Гц	-70...70	±4,2 м/с <sup>2</sup>
Виброускорение, м/с <sup>2</sup>	от 3 до 200 Гц	0,01...50	±6%
Виброскорость, мм/с	от 10 до 200 Гц	0,1...100	±6%
Виброперемещение, мм	от 10 до 200 Гц	0,003...20	±10%
Угол наклона по осям X и Y, град (только для ZET 7152-N)	–	-90...90	1%

Примечание:

Первичный преобразователь, встроенный в цифровой акселерометр ZET7x52-N, выдаёт данные в цифровом коде. Процессор принимает эти данные и переводит их в реальное *линейное ускорение*. Если исходя из настроек датчика требуется получить другие физические величины (виброускорение, виброскорость, виброперемещение, угол), то выполняются алгоритмы цифровой обработки:

- для расчёта виброускорения применяется фильтр высоких частот;
- для расчёта виброскорости применяется фильтрация и выполняется интегрирование;
- для расчёта виброперемещения применяется фильтрация и выполняется двойное интегрирование;
- для расчёта углов наклона по осям X и Y применяются следующие формулы:

$$\text{ось X:} \quad X = \text{atan}(Xg / \sqrt{Yg^2 + Zg^2}) / \pi * 180$$

$$\text{ось Y:} \quad Y = \text{atan}(Yg / \sqrt{Xg^2 + Zg^2}) / \pi * 180$$

## 2 Внешний вид, маркировка контактов и схема подключения

### 2.1. Внешний вид цифровых датчиков

На Рис. 2.1 представлен внешний вид цифрового датчика ZET 7x52-N. Цифровой датчик крепится на объекте измерений по двум точкам, через отверстие  $\varnothing 6,2$  мм на одной стороне датчика и паз шириной 6,2 мм на другой стороне датчика, что позволяет производить крепление датчика по двум точкам с межосевым расстоянием  $125 \pm 5$  мм. При установке цифровых датчиков на бетонные поверхности следует использовать анкерные шпильки, либо анкера с внутренней резьбой М6. Установку на металлические поверхности производить на приварные шпильки М6, либо болтами М6 к крепежным отверстиям.



Рис. 2.1 Внешний вид цифрового датчика ZET 7x52-N



**Цифровые датчики допускаются к применению во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6 X.**

### 2.2. Обозначение контактов цифровых датчиков

Цифровые датчики серий ZET 7x52-N имеют два 4-контактных разъема FQ14-4ZK-S для подключения к измерительной сети.

На Рис. 2.2 отображено обозначение контактов разъема FQ14-4ZK-S, предназначенного для подключения цифровых датчиков к измерительной сети.



Номер контакта	Подключение к измерительной сети	
	ZET 7052-N	ZET 7152-N
1	9...24 В	
2	RS-485 линия В или «DATA-»	CAN 2.0 линия «H»
3	RS-485 линия А или «DATA+»	CAN 2.0 линия «L»
4	GND	

Рис. 2.2 Обозначение контактов разъема для подключения измерительной сети

### 2.3. Направление осей X, Y, Z

Цифровой датчик представляет собой вибродатчик со встроенным трехосевым чувствительным элементом, осуществляющим преобразование постоянной составляющей ускорения в цифровой код по трем взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z. Поэтому при установке цифрового датчика на объекте измерений следует обратить внимание на направление осей вибрации. Направление осей X, Y, Z датчика ZET 7x52-N приведены на Рис. 2.3.



Рис. 2.3 Направление осей X, Y, Z

### 2.4. Схема подключения при построении измерительной цепи

При построении измерительной сети, цифровые датчики ZET 7x52-N подключаются последовательно. Образовавшаяся измерительная цепочка из цифровых датчиков, подключается к компьютеру при помощи преобразователя интерфейса (Табл. 3.1). На Рис. 2.4 представлена измерительная сеть, построенная на базе цифровых датчиков ZET 7052-N.

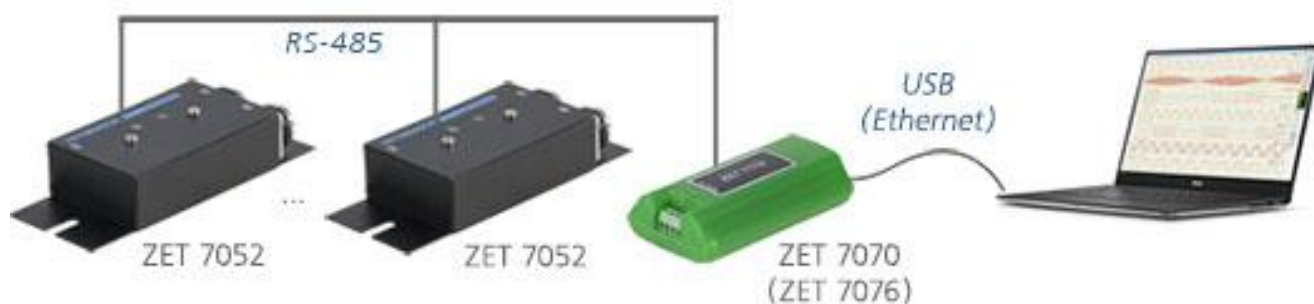


Рис. 2.4 Схема подключения

На последнем цифровом датчике ZET 7x52-N, в конце измерительной цепи, необходимо установить заглушку с терминальным сопротивлением 120 Ом. Заглушка устанавливается на свободный (незадействованный) разъем FQ14-4ZK-S последнего в измерительной цепи цифрового датчика ZET 7x52-N.

### 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 ZET 7076»).

Табл. 3.1 Подключение ZET 7x52-N к преобразователям интерфейса

Тип цифрового датчика	Преобразователь интерфейса	Порт на компьютере
ZET 7052-N	ZET7070	USB 2.0
	ZET7076	Ethernet
ZET 7152-N	ZET7174	USB 2.0
	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 «*PO\_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 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 7x52-N состоят из трёх каналов (по умолчанию они имеют названия: «Ось X», «Ось Y», «Ось Z»), соответствующие трем измерительным осям. При установке адресов устройств следует учитывать, что каналы цифровых датчиков ZET 7152-N занимают три адреса в измерительной цепи, а каналам цифровых датчиков ZET 7052-N присваивается один общий адрес.

## 4.2. Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части цифровых датчиков

Цифровой датчик состоит из трех каналов (по умолчанию они имеют названия: «ZET7x52-X», «ZET7x52-Y», «ZET7x52-Z»). Изменения параметров цифрового датчика возможно вносить только во вкладках канала X. При изменении параметров канала X, система автоматически вносит соответствующие изменения по всем каналам.

### 4.2.1. Вкладки «Ось X», «Ось Y» и «Ось Z»

В меню «Свойства» цифрового датчика ZET 7x52-N представлено три идентичные вкладки с названиями «Ось X», «Ось Y», «Ось Z» для каждого из трех измерительных каналов. Каждая из вкладок несет информацию по выбранному измерительному каналу. Вкладка «Ось X» содержит информацию о параметрах для выбранного канала, приведенных в Табл. 4.1.

Табл. 4.1 Параметры вкладок «Ось X», «Ось Y», «Ось Z»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Текущее измеренное значение (в ед. изм.)	–	В пределах диапазона измерений	Отображает измеренное цифровым датчиком значение по данному каналу, зафиксированное на момент открытия вкладки.
Частота обновления данных, Гц	–	–	Соответствует текущей частоте обновления данных по каналу.
Единица измерения	–	g м/с <sup>2</sup> мм/с мм °	Соответствует текущей единице измерений. Зависит от значения, установленного для параметра «Измеряемая физическая величина» во вкладке «Настройка».
Наименование оси	Да	Любая последовательность символов (не более 32)	Назначается произвольно. Рекомендуется для первого канала назначать имя с символом «X», для второго - «Y», для третьего – «Z».
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.

Чувствительность , (В/ед. изм.)	—	—	Отображается значение чувствительности (для цифровых датчиков серии ZET 7x52-N параметр не актуален)
Порог чувствительности (в ед. изм.)	—	—	Параметр указывает на точность измерений.

На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Ось X».

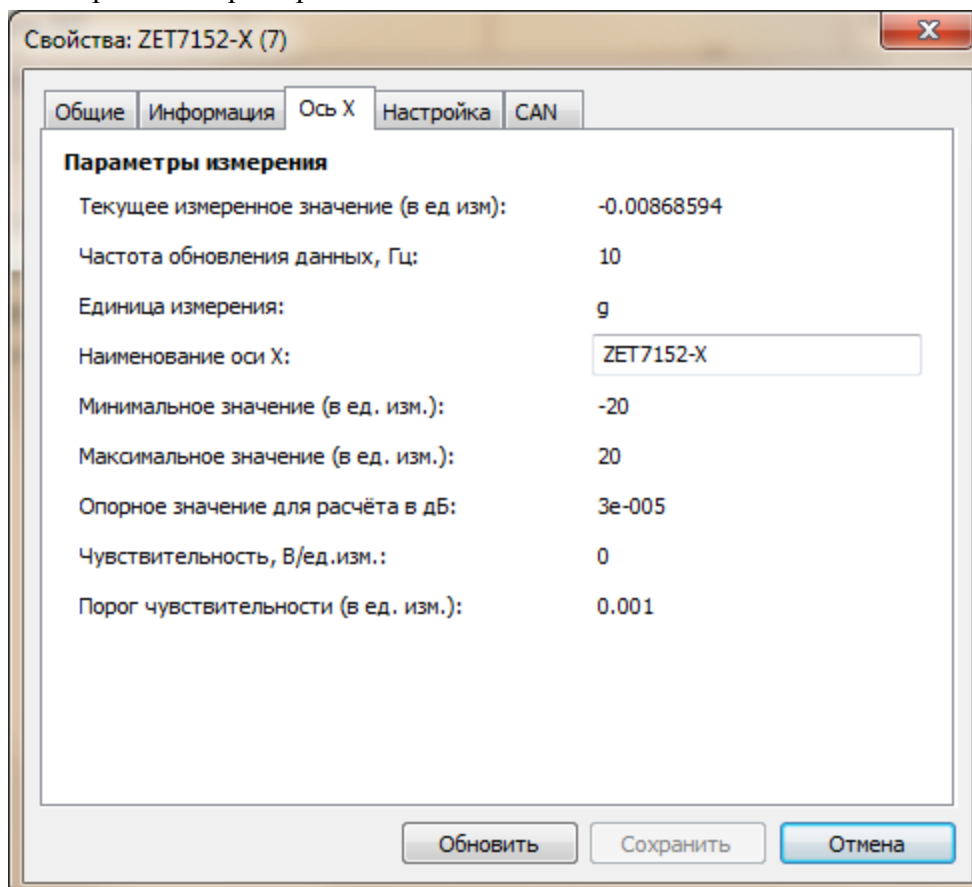


Рис. 4.1 Вкладка «Ось X»

#### 4.2.2. Вкладка «Настройка»

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

Табл. 4.2 Параметры вкладки «Настройка»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Тип датчика	Нет	230,.....	Внутренняя информация о типе первичного преобразователя.
Частота преобразования, Гц	Нет	1, 10	Частота обновления данных ZET 7052-N. 1 Гц – при установленном параметре «Интервал измерения» 1 с и 10 с; 10 Гц – при установленном параметре «Интервал измерения» 0,1 с.
	Да	10	Частота обновления данных ZET 7152-N при выборе параметра «Выдаваемое значение» - «Усредненное».
		10, 50, 100, 200, 400, 800	Частота обновления данных ZET 7152-N при выборе параметра «Линейное ускорение». Выдаваемое значение - «Мгновенное».
800	Частота обновления данных ZET 7152-N при выборе параметров «Виброускорение», «Виброскорость», «Виброперемещение». Выдаваемое значение - «Мгновенное».		
	ФВЧ	Да	3 Гц 10 Гц
ФНЧ 100 Гц	Да	откл. вкл.	Фильтр, подавляющий частоты входного сигнала выше частоты среза 100 Гц. Не активен при выборе параметра «Измеряемая физическая величина» - «Лин. ускорение».
Измеряемая физическая величина	Да	Лин. ускорение Виброускорение Виброскорость Виброперемещение	Выбор типа выдаваемых данных. Используется цифровым датчиком для преобразований измеряемых величин.

		Угол*	* - физическая величина «Угол», измеряется только цифровым датчиком ZET 7152-N.
Единица измерений	Нет	$m/c^2$ g мм/с мм °	Указываемые единицы измерений для идентификации физических единиц в которых производится измерение. Зависит от значения, установленного для параметра «Измеряемая физическая величина» во вкладке «Настройка».
Выдаваемое значение	Нет	усреднённое	Параметр выдачи данных цифрового датчика ZET 7052-N.
	Да	усреднённое мгновенное	Параметр выдачи данных цифрового датчика ZET 7152-N.
Интервал измерения, с	Да	0.1, 1, 10	Время вычисления значения для параметра «Выдаваемое значение» - «усреднённое». Параметр представляет собой цифровую фильтрацию. Усредняет показания цифрового датчика за выбранный промежуток времени.

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройка».

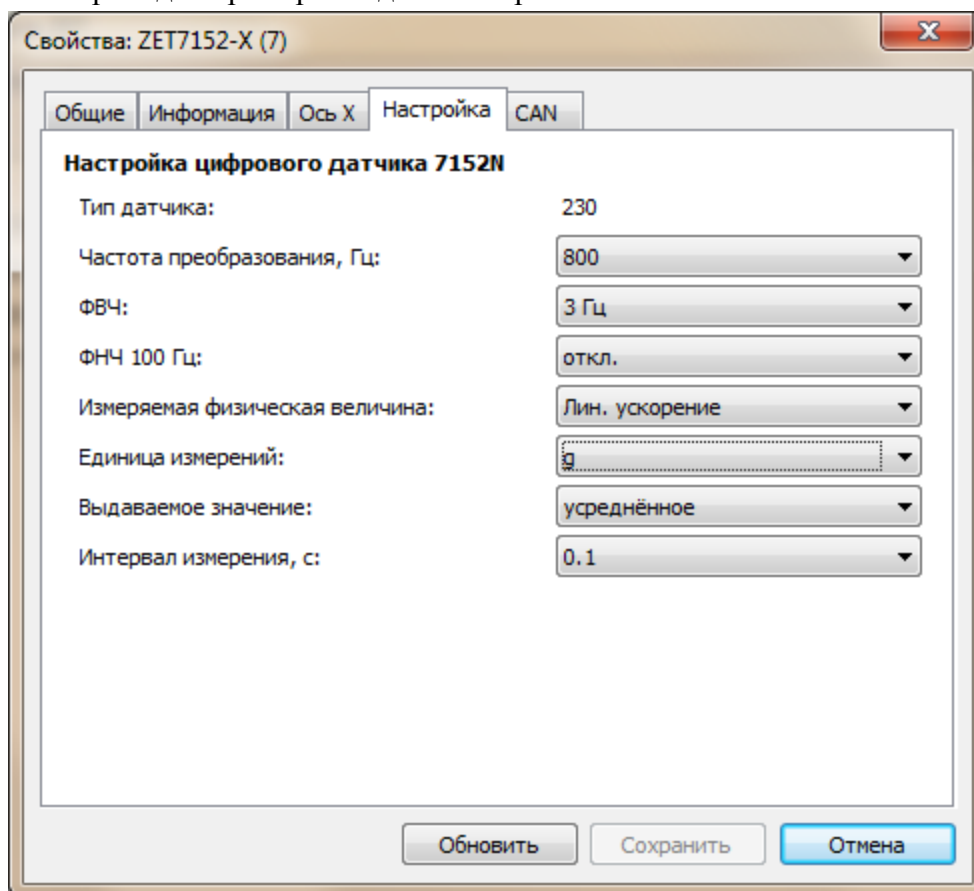


Рис. 4.2 Вкладка «Настройка»

### **4.3. Конфигурирование цифровых датчиков ZET 7x52-N**

Для конфигурирования цифровых датчиков ZET 7x52-N необходимо во вкладке «Настройка» задать рабочий частотный диапазон («ФВЧ», «ФНЧ 100 Гц»), в пределах которого датчик будет регистрировать данные. В зависимости от задачи, следует выбрать измеряемую физическую величину и задать интервал измерения для параметра «Усреднение». От выбранной физической величины цифровой датчик автоматически осуществляет преобразование измеряемых данных. После внесения изменений на вкладке 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														