

**ЦИФРОВОЙ
КОРОТКОПЕРИОДНЫЙ СЕЙСМОМЕТР
ZET 7156**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭТМС.421425.001-156 РЭ

ООО «ЭТМС»

Оглавление

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Назначение и технические характеристики | 3 |
| 1.1. | Назначение цифровых сейсмометров | 3 |
| 1.2. | Условия эксплуатации | 3 |
| 1.3. | Технические характеристики | 4 |
| 2 | Внешний вид, маркировка контактов и схема подключения | 5 |
| 2.1. | Внешний вид цифровых сейсмометров | 5 |
| 2.2. | Обозначение контактов цифровых сейсмометров | 5 |
| 2.3. | Схема подключения при построении измерительной цепи..... | 7 |
| 3 | Подготовка к конфигурированию | 8 |
| 3.1. | Подключение цифровых сейсмометров | 8 |
| 3.2. | Программа «Диспетчер устройств»..... | 8 |
| 4 | Конфигурирование цифровых сейсмометров | 9 |
| 4.1. | Конфигурирование интерфейсной части цифровых сейсмометров..... | 9 |
| 4.2. | Назначение и состав вкладок для конфигурирования измерительной части цифровых датчиков | 10 |
| 4.2.1. | Вкладка «Измерения» | 10 |
| 4.2.2. | Вкладка «Настройки» | 12 |
| 4.3. | Конфигурирование цифровых сейсмометров ZET 7156 | 14 |
| 5 | Режимы работы светодиодной индикации..... | 15 |

1 Назначение и технические характеристики

1.1. Назначение цифровых сейсмометров

Цифровой короткопериодный сейсмометр ZET 7156 предназначен для измерения значений виброскоростей элементов как возвышающихся (несущие и ограждающие конструкции), так и заглубленных (фундаментов, свай и пр.) конструкций.

Сейсмометр состоит из трёх идентичных чувствительных элементов и измерительного модуля, объединенных в одном корпусе. Чувствительные элементы принимают низкочастотные механические колебания по трём взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z и преобразуют их в аналоговый сигнал, а измерительный модуль в свою очередь оцифровывает аналоговый сигнал и осуществляет передачу оцифрованных данных по интерфейсу CAN 2.0.

Наличие в измерительной сети CAN механизма синхронизации позволяет автоматически синхронизировать сейсмометры ZET 7156 с точностью до 10 мкс, независимо от длины измерительной линии и количества цифровых датчиков в ней.

Цифровые короткопериодные сейсмометры ZET 7156 применяются в составе стационарных систем мониторинга инженерных конструкций для контроля за периодами собственных частот колебаний зданий (сооружений) и соответствующих им логарифмическими декрементами затухания. Также ZET 7156 применяются в составе систем обнаружения утечек, для контроля вибрационных воздействий в точке мониторинга, для исключения ложных срабатываний системы.

1.2. Условия эксплуатации

Цифровые короткопериодные сейсмометры ZET 7156 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.

Условия эксплуатации ZET 7156 представлены в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 Условия эксплуатации ZET 7156

| Параметр | Значение |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | -40...80 |
| Относительная влажность воздуха, % | Не более 98 ¹ |
| Атмосферное давление, мм. рт. ст. | 495-800 |

¹ при температуре воздуха 35 °С.

1.3. Технические характеристики

Основные технические характеристики цифровых сейсмометров ZET 7156 представлены в Табл. 1.2.

Табл. 1.2 Технические характеристики ZET 7156

| Параметр | Значение |
|---|-------------------------|
| Измеряемая физическая величина | Виброскорость |
| Количество осей | 3 (X, Y, Z) |
| Частотный диапазон, Гц | От 0,3 до 500 |
| Диапазон измерений, мм/с | 0,0002...20 |
| Выдаваемые значения | Мгновенные |
| Тип встроенного ПП | Геофон |
| Частота обновления данных, Гц | 50, 100, 200, 500, 1000 |
| Интерфейс передачи данных | CAN 2.0 |
| Диапазон напряжения питания, В | 9...24 |
| Потребляемая мощность, Вт | 0,5 |
| Габаритные размеры (без монтажной пластины), мм | 80x70x70 |
| Масса, г | 1200 |

2 Внешний вид, маркировка контактов и схема подключения

2.1. Внешний вид цифровых сейсмометров

На Рис. 2.1 представлен внешний вид цифрового сейсмометра ZET 7156. Датчик крепится на объекте измерений при помощи монтажной пластины, входящей в комплект поставки. Монтажная пластина может быть закреплена к основанию или боковой поверхности датчика. Монтажная пластина для крепления датчика к объекту измерений имеет отверстие $\varnothing 6,2$ мм на одной стороне и паз шириной 6,2 мм на другой стороне и обеспечивает крепление по двум точкам с межосевым расстоянием 113 ± 5 мм.

Внимание! Ось Z датчика должна быть направлена вертикально с допустимым отклонением от вертикали не более 3 градусов.

При установке цифровых сейсмометров на объекте испытаний необходимо учитывать направления осей вибрации датчика. Направления осей вибрации датчика промаркированы на корпусе цифрового сейсмометра.



Рис. 2.1 Внешний вид сейсмометра ZET 7156

2.2. Обозначение контактов цифровых сейсмометров

Цифровые датчики серий ZET 7156 имеют два 4-контактных разъёма 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 7156 |
| 1 | 9...24 В |
| 2 | CAN 2.0 линия «Н» |
| 3 | CAN 2.0 линия «L» |
| 4 | GND |

Рис. 2.2 Обозначение контактов разъема для подключения измерительной сети

2.3. Схема подключения при построении измерительной цепи

При построении измерительной сети, цифровые датчики ZET 7156 подключаются последовательно. Образовавшаяся измерительная цепочка из цифровых датчиков, подключается к компьютеру при помощи преобразователя интерфейса (Табл. 3.1). На Рис. 2.3 представлена измерительная сеть, построенная на базе цифровых датчиков ZET 7156.

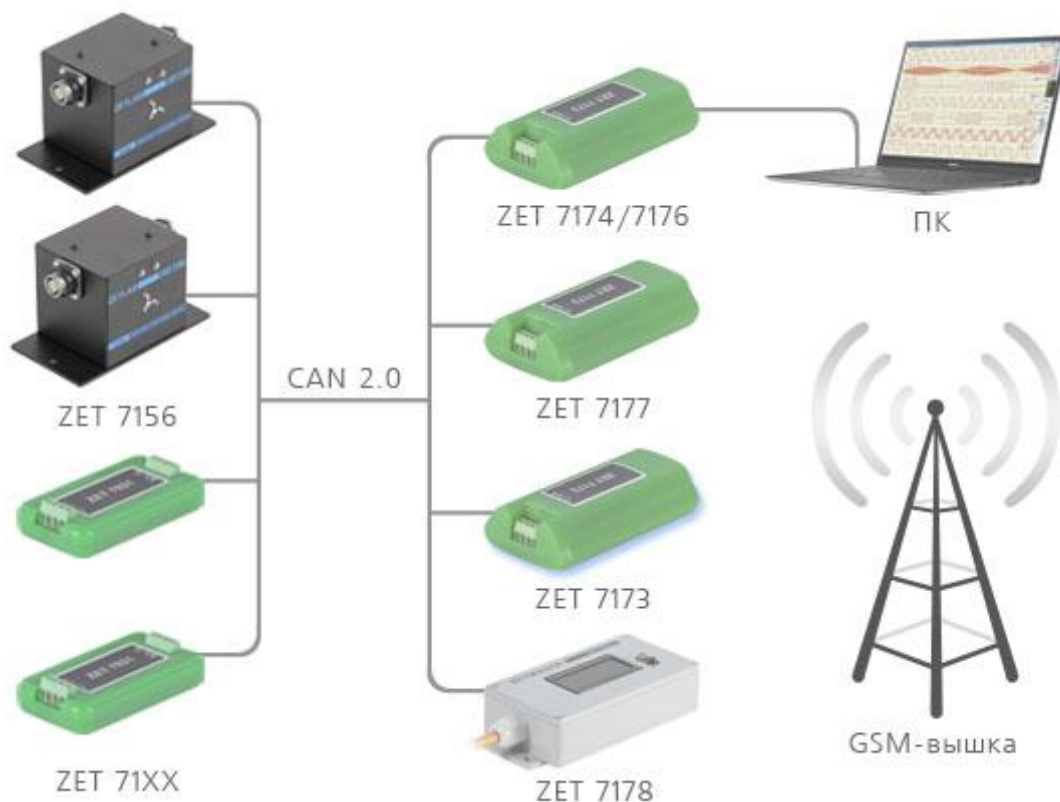


Рис. 2.3 Схема подключения

На последнем цифровом датчике ZET 7156, 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 сейсмометра ZET 7156.

3 Подготовка к конфигурированию

3.1. Подключение цифровых сейсмометров

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 7156 к преобразователям интерфейса

| Тип цифрового датчика | Преобразователь интерфейса | Порт на компьютере |
|-----------------------|----------------------------|--------------------|
| ZET 7156 | 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 компьютеру. Верхний уровень иерархии составляют преобразователи интерфейса и устройства, подключаемые непосредственно к компьютеру. 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 сейсмометров

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 сейсмометров

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 сейсмометры ZET 7156 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 7156 занимают три адреса в измерительной цепи.

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

Цифровой датчик состоит из трех каналов (по умолчанию они имеют названия: «ZET 7156 X», «ZET 7156-Y», «ZE T7156-Z», что соответствует трем измерительным осям вибрации датчика). Изменения параметров цифрового датчика возможно вносить только во вкладках первого канала (ось X) за исключением наименования осей, которые конфигурируются индивидуально для каждого измерительного канала. Для того чтобы новые значения параметров указанные для канала X вступили в силу для каналов Y и Z необходимо либо перезапустить цифровой модуль по питанию (отключить и подключить его к измерительной линии) либо активировать в окне программы «Диспетчер устройств» с помощью манипулятора мышь идентификатор соответствующий измерительному каналу Y цифрового модуля и выбрав "свойства" открыть соответствующее окно. Закрыть открытое окно при этом значения параметров (за исключением наименования измерительного канала) определенные для канала X будут применены для канала Y. Повторить аналогичное действия для измерительного канала Z цифрового модуля.

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, ед. изм. | – | В пределах диапазона измерений | Отображает измеренное цифровым датчиком значение по данному каналу, зафиксированное на момент открытия вкладки. |
| Частота обновления данных, Гц | – | – | Соответствует значению, установленному для параметра «Частота обновления данных» во вкладке «Настройки». |
| Единица измерения | – | мм/с мкм/с | Соответствует текущей единице измерений. Зависит от значения, установленного для параметра «Единица измерения» во вкладке «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 цифровым датчиком по данному каналу. |
| Максимальное значение ед. изм. | – | – | В ячейке отображается максимально возможное значение, которое может быть измерено цифровым датчиком по данному. |
| Опорное значение для расчета, дБ | – | – | Отображается опорное значение необходимое для пересчета измеренного значения в дБ. |
| Чувствительность В/ед. изм. | – | – | Отображается значение чувствительности (для цифровых датчиков серии ZET 7156 параметр не актуален) |
| Порог чувствительности ед. изм. | – | – | Параметр указывает на точность измерений. |

На Рис. 4.1 приведен пример вкладки «Измерения».

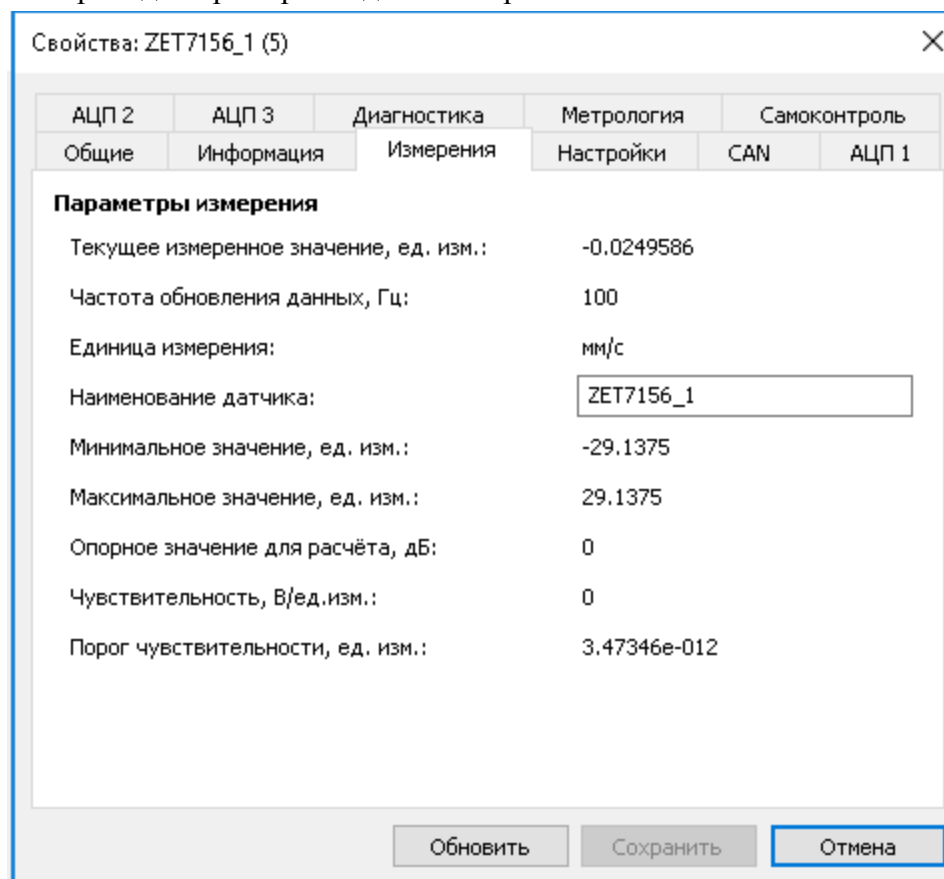


Рис. 4.1 Вкладка «Измерения»

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 | 50, 100, 200, 500, 1000 | Частота дискретизации для цифровых сейсмометров ZET 7156. |
| Чувствительность, В/м/с | Да | – | Параметр определяет чувствительность цифрового датчика. Параметр указывается в паспорте на цифровой датчик ZET 7156. |
| Единица измерения | Да | мм/с мкм/с | Указываемые единицы измерений для идентификации физических единиц в которых производится измерение. |
| Фильтрация | Да | вкл откл | Включение/отключение коррекции сейсмометров. Параметр предназначен для усиления низких частот в заданном диапазоне. Диапазон устанавливается параметрами «Новая собственная частота» и «Собственная частота». |
| Затухание | Да | – | Калибровочный коэффициент геофона. Параметр указывается в паспорте на цифровой датчик ZET 7156. Параметр доступен только при включённом состоянии параметра «Фильтрация». |
| Собственная частота | Да | – | Параметр указывается в паспорте на цифровой датчик ZET 7156 и определяет верхнюю частоту диапазона фильтрации. Параметр доступен только при включённом состоянии параметра «Фильтрация». |
| Новая собственная частота | Да | – | Параметр определяет начальную частоту диапазона фильтрации. Не рекомендуется устанавливать значения менее 1 Гц. Параметр доступен только при включённом состоянии параметра «Фильтрация». |
| Коэффициент усиления | Да | 1; 8; 16; 32; 64; 128 | Коэффициент усиления АЦП. Коэффициент усиления (КУ) подбирается индивидуально под каждую задачу. Чем больше установленное значение КУ, тем чувствительнее становится датчик, однако уменьшается диапазон измерения. |

На Рис. 4.2 приведен пример вкладки «Настройки».

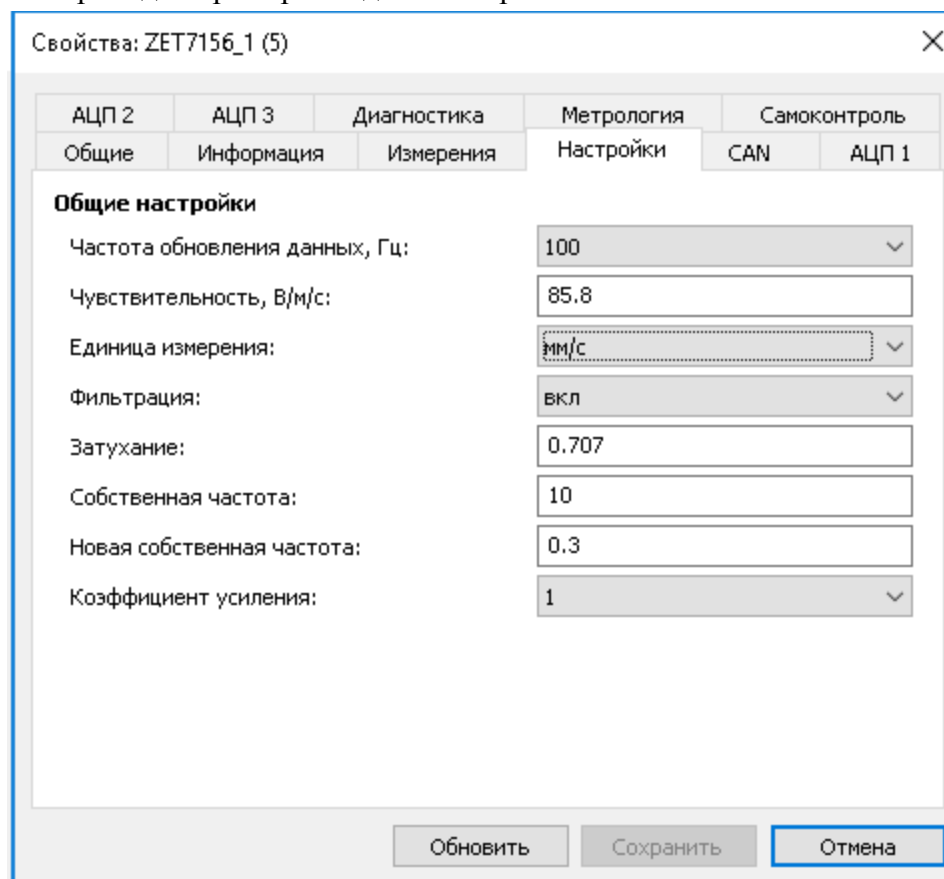


Рис. 4.2 Вкладка «Настройки»

4.3. Конфигурирование цифровых сейсмометров ZET 7156

Для конфигурирования цифровых сейсмометров ZET 7156 необходимо во вкладке «Настройки» выбрать необходимую единицу измерения. Включение параметра «Фильтрация» активирует коррекцию сейсмометров. Данный параметр предназначен для усиления низких частот в заданном диапазоне. Параметр «Новая собственная частота» устанавливает нижнюю частоту диапазона фильтрации, параметр «Собственная частота» устанавливает верхнюю частоту диапазона фильтрации. Для параметра «Новая собственная частота» не рекомендуется устанавливать значения менее 1 Гц.

После внесения изменений на каждой из вкладок окна «Свойства» 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |