

GeoNet Беспроводная система сбора данных

Техническое руководство



Информацию из данной инструкции запрещено воспроизводить в посторонних ресурсах, любыми средствами, без письменного согласия Geokon, Inc.

Информация в данном документе должна рассматриваться как точная и надежная. Тем не менее, Geokon, Inc. не несет никакой ответственности за ошибки, не полное или неправильное толкование. Указанная здесь информация может быть изменена без предварительного уведомления.

Copyright © 2014-2016 Geokon, Inc.

(Doc Rev C, 9/16/2016)

Гарантийные обязательства

Geokon, Inc. гарантирует отсутствие в своих изделиях материальных и производственных дефектов при нормальном использовании, а также сервисное обслуживание в течение 13 месяцев с момента покупки. Если устройство вышло из строя, оно должно быть отправлено обратно на завод для оценки (доставка оплачивается владельцем устройства). Если по завершении процесса в устройстве действительно обнаружен дефект, то будет произведен бесплатный ремонт или произведена замена на такое же устройство. Однако гарантия не распространяется на случаи, при которых в устройстве обнаружены следы попытки получить доступ к внутренним составляющим или повреждения от чрезмерной/ого коррозии или тока, тепла, влаги или вибрации, некорректного использования, позиционирования или подвержение устройства другим условиям работы, которые не были определены Geokon. Изношенные компоненты или компоненты, которые были повреждены в результате неправильного использования не подпадают под гарантию. К таким компонентам относятся предохранители и батарейки.

Geokon производит научное оборудование, неправильное использование которых представляет потенциальную опасность. Это оборудование

должно устанавливаться и использоваться только квалифицированным персоналом. Настоящим предусматриваются исключительно те гарантии, которые указаны в данном документе. Настоящим также не предусматриваются никакие другие гарантии, выраженные прямо или косвенно, включая , но не ограничиваясь подразумеваемыми гарантиями коммерческой ценности и пригодности для определенной цели. Geoson, Inc. не несет ответственности за

повреждения или ущерб, причиненный другому оборудованию прямо, косвенно, случайно, специально или вследствие использования, которые могут возникнуть в результате установки или использования оборудования. Размер возмещения, в случае нарушения данного договора или гарантий со стороны Geokon, Inc, не будет превышать сумм, которые были уплачены покупателем Geokon, Inc за одно или несколько устройств или оборудование, которые были непосредственно затронуты таким нарушением. Ни при каких обстоятельствах Geokon, Ink. возмещает понесенные заявителем затраты связанные с удалением и или повторной установкой оборудования.

В процессе разработки руководства пользователя и программного обеспечения были предприняты всевозможные меры по соблюдению точности информации, однако Geokon, Ink. не несет ответственности за какие-либо возможные упущения или ошибки и не берет на себя ответственность за повреждения или убытки, которые могут являться результатом использования устройств в соответствии информацией содержащейся в данном руководстве или программном обеспечении.

СОДЕРЖАНИЕ

Contents

1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1 Датчик	7
1.2 Супервайзер сети	8
1.3 Требования к сети	8
2. Установка сети	10
2.1 Необходимые устройства	10
2.2 Конфигурация канала	10
2.3 Подключение сенсоров	11
2.3.1 Модели с сальниками (8800-1-1x)	11
2.4 Установка батарей	12
2.5 Дополнительные принадлежности	13
2.6 Режим установки	13
2.7 Функционал кнопки состояния («Status»)	14
2.7.1 Обзор	14
2.7.2 Супервайзер	15
2.7.3 Датчик	15
3. Мультиплексор Geonet	17
3.1 Установка	17
3.1.1 Монтаж мультиплексора	17
3.1.2 Защита от молний	17
3.2 Подключение к датчику	18
3.3 Подключение сенсоров	18
3.3.1 Модель с 10-штепсельным разъемом (8800-8-2)	18
3.3.2 Модели с кабельным подключением (8800-8-1 и 8800-8-3)	18
3.3.3 Подключение проводов	19
3.4 Общие каналы	19
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	20
4.1 Сохранение сухости внутреннего пространства	20
4.2 Срок службы батареи	21
4.3 Замена батарей	21
5. Устранение неполадок	22
5.1 Устройство не отвечает на сигналы	22

5.2 Датчики показывают -999999.0	22
5.3 Показания датчиков нестабильны.	22
5.4 Показатели термистора -273,15 ° по Цельсию	22
5.5 Датчик имеет слабый сигнал.....	22
5.6 Датчик не синхронизируется с сетью	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	24
А.2 8800-8 Мультиплексор Технические характеристики.....	26
А.2.1 Общие положения	26
А.2.2 Аналоговый коммутатор.....	26
А.2.3 Газоразрядная трубка	26
А.2.4 Высокоскоростной протектор	26
А.2.5 Предохранитель от перегрузок.....	26
А.2.6 Индуктор	26
ПРИЛОЖЕНИЕ В - МОДЕЛИ.....	27
В.1 Супервайзер.....	27
В.1.1 RS-232 (8800-2-1х).....	27
В.1.2 USB (8800-2-2х)	27
В.2 Датчик.....	27
В.2.1 Сальник (8800-1-1х)	27
В.2.2 Вилочно-штепсельный коннектор (8800-1-2х).....	28
В.3 Мультиплексор	28
В.3.1 Сальник (8800-8-1 и 8800-8-3)	28
В.3.2 Вилочно-штепсельный коннектор (8800-8-2)	28
ПРИЛОЖЕНИЕ С – Коннекторы разъемов	29
С.1 Трансдюсер и коммуникационные подключения.....	29
С.1.1 Кабельные соединения трансдюсера (8800-1-1х & 8800-3-1х)	29
С.1.2 Кабельные соединения трансдюсера (8800-1-2х & 8800-3-2х)	29
С.1.3 Цоколевка (8800-2 & 8800-4).....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ D - MODBUS.....	30
D.1 Протокол	30
D.2 Поддерживаемые команды Modbus	30
D.3 Настройки Соединения.....	30
D.4 Особенности в отношении GeoNet.....	31
D.5 Таблица системы.....	31
D.6 Таблицы датчиков.....	31

D.7 Увеличение памяти	33
D.8 Конверсии	34
D.8.1 Напряжение батареи	34
D.8.2 Температура	34
D.8.3 Термистор	35
D.9 Типы данных.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Обновление встроенного программного обеспечения.....	35

1. ВВЕДЕНИЕ

GeoNet представляет собой беспроводную, малоэнергосберегающую сеть сбора данных, предназначенная для эффективного сбора данных из многих точек. GeoNet может оказаться особенно полезной в географически сложных местах, где возведение проводной инфраструктуры потребует больших денежных затрат. Система состоит из Супервайзера сети, датчиков, программного обеспечения GeoNet Агент (Информацию об установке и использовании программного обеспечения GeoNet Агент смотрите в соответствующем руководстве).

Особенности:

- Рабочие полосы частот по всему миру - 2,4 GHz; в некоторых странах - 900MHz;
- В рамках одной сети можно объединить до 100 датчиков (меньше, если используются мультиплексоры Geonet. Смотрите раздел 3);
- 12 доступных каналов;
- Каждый датчик способен хранить более одного миллиона массивов данных;
- Работает как с щелочными так и с литиевыми батареями.

1.1 Датчик

Датчики (сенсорные узлы) производят сбор данных о состоянии батареек, температуры и считывают показания любых сенсоров Geokon. У каждого датчика может быть как один сенсор, так и несколько (до восьми сенсоров при подключении мультиплексора Geokon).

Датчики поставляются со следующими комплектующими:

- Одна 2,1 dBi всенаправленная антенна. (О возможности поставки антенн других типов, свяжитесь с технической Geokon).
- Две D батареи.
- Четыре влагопоглощающих пакета.



Рисунок 1. Одноканальный датчик

1.2 Супервайзер сети

Супервизор контролирует назначенную сеть и аккумулирует все данные собранные датчиками. Несмотря на то, что супервайзер схож с датчиками в том смысле, что он так же собирает данные о состоянии батареек и температуры, к нему нельзя напрямую подключить сенсоры. Данные, собранные супервайзером можно загрузить при помощи программного обеспечения GeoNet Агент или любое другое ПО на основе Modbus. (Для получения дополнительной информации относительно использования Modbus с аппаратными средствами GeoNet смотрите Приложение D.)



Рисунок 2. Супервайзер сети (без кабеля)

Супервайзер поставляется со следующими аксессуарами:

- Две D батареи.
- Четыре влагопоглощающих пакета.
- Один кабель обновления встроенного программного обеспечения.
- Один RS-232 или USB - кабель (в зависимости от приобретенной модели).
- Одна 2,1 dBi всенаправленная антенна. (О возможности поставки антенны другого типа, свяжитесь с технической поддержкой Geokon.)

1.3 Требования к сети

GeoNet использует сетевую технологию с возможностью автоматической настройки и самовосстановления. Данные из датчиков направляются либо непосредственно Супервайзеру, или она поступает по каналу связи между датчиками. Таким образом, создается древовидная топология кластера. Данная концепция отображена на рисунке 3.

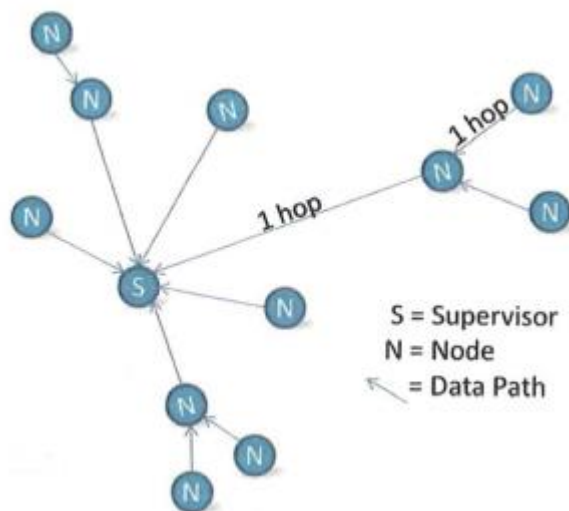


Рисунок 3 - Древоподобная топология кластера

Каждая передача от датчика к супервайзеру или от датчика к датчику называется "прыжком". Примеры прыжком показаны на рисунках 3 и 4. Между супервайзером и датчиком может насчитываться до 4 таких прыжков. Благодаря этой способности супервайзер может держать связь с датчиками, которые не находятся в зоне прямой радиовидимости. На рисунке 4 показано как устройства GeoNet взаимодействуют друг с другом в обход зданий или других препятствий с использованием функции прыжков.

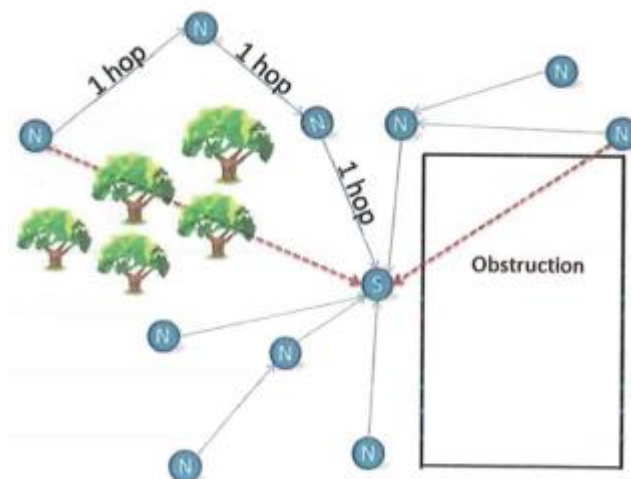


Рисунок 4 – Взаимодействие устройств в обход препятствий.

При использовании Geonet важно принимать во внимание радиообстановку и понимать какой эффект могут оказывать препятствия на радиосигналы. Препятствия между двумя антеннами может привести к отражению передаваемого сигнала. Когда принимающая антенна получает эти отражения, они могут быть рассинхронизированы с сигналом, который был получен напрямую. По отношению принятому сигналу отраженный сигнал может выступать как конструктивная или деструктивная интерференция. Для обеспечения оптимальной производительности Geokon советует делать как можно больше вертикального пространства между прямой линией между антеннами и препятствиями, в том числе землей. На рисунке 5 показана зона Фрезеля.

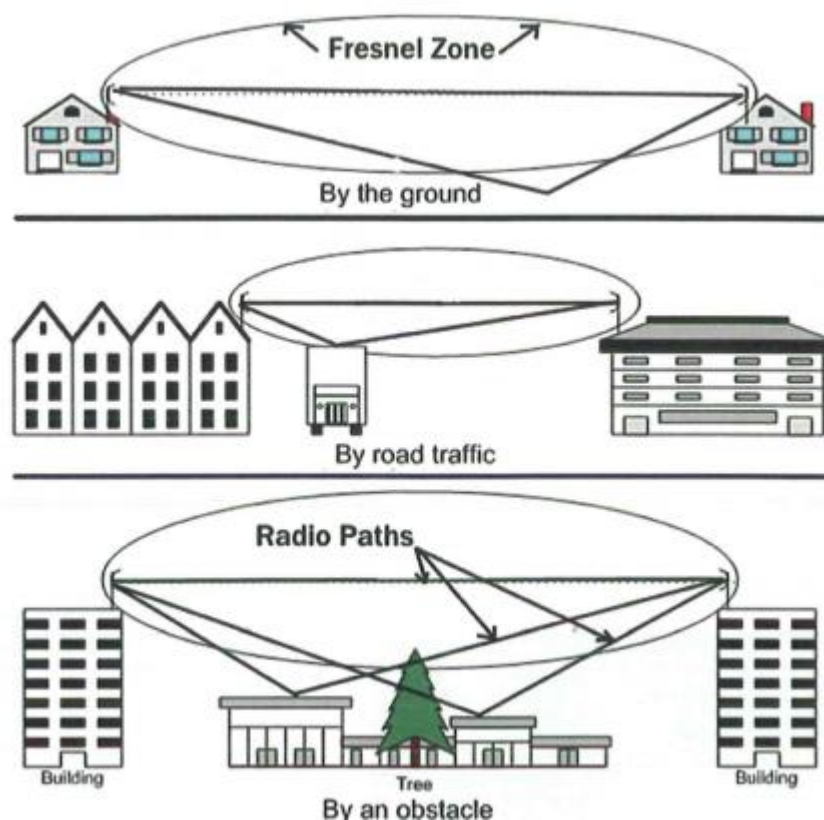


Рисунок 5 - Зоны Фрезеля

Если GeoNet устанавливается в таком месте, где связь не может быть установлена, то необходимо поднять устройства повыше, или переместить их в место, где можно установить радиосвязь. Это может потребовать удлинения считывающего кабеля сенсора.

2. Установка сети

2.1 Необходимые устройства.

Для установки сети, начните с Супервайзера и как минимум одного датчика. Датчика должен находиться в пределах радиовидимости супервизора.

2.2 Конфигурация канала

Каналы позволяют нескольким сетям работать в том же районе. Изначально все устройства будут работать на первом канале. Его не нужно менять, если в заданной области будет работать одна сеть. Тем не менее, если в рабочей области находится несколько сетей, то устройства каждой сети должны быть настроены на разные каналы.

Чтобы установить канал на датчике или супервайзере:

1. Откройте крышку, выкрутив четыре крепежных винта на передней части корпуса. **Убедитесь, чтобы в корпус не попала грязь, вода или другие загрязняющие вещества.**

2. Установите переключатель канала (как показано на рисунке 6) в одно из 12 доступных положений, указанных в Таблице 1.

3. **Устройства будут взаимодействовать между собой, только если настроены на один и тот же канал.**

Чтобы предотвратить неустойчивость в работу, на одном канале желательно оставить только один супервайзер. Не допускать, чтобы два супервайзера из разных сетей работали на одном канале в одной радиозоне.

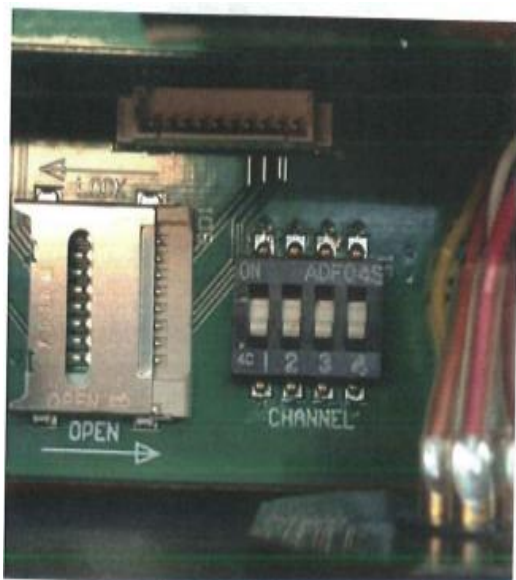


Рисунок 6. Переключатель каналов.

Mobdus адрес и канал	1	2	3	4
1	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
2	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
3	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
4	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
5	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
6	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
7	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
8	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
9	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
10	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
11	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
12	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ

Таблица 1. Выбор канала

2.3 Подключение сенсоров

Сенсор может быть подключен к датчику после его включения, однако, датчик в целях экономии энергии прекратит попытки подключиться к сенсору после 5 неудачных попыток. После подключения к датчику источника питания или изменения времени сети или интервалов сканирования, датчик попытается найти подсоединенный сенсор еще раз.

2.3.1 Модели с сальниками (8800-1-1х)

Для подключения сенсора с сальником:

1. Ослабьте гайку на фитинге кабеля и снимите пластиковое покрытие.
2. Пропустите кабель датчика через фитинг.
3. Закрепите проводники в соответствующих разъемах на клеммной колодке нажав на оранжевый рычажок на задней панели, и затем отпустив его. (Смотрите рисунок 7 и таблицу 2 для большей информации по проводке.)
4. Затяните гайку на фитинге кабеля, чтобы она надежно закрепить кабель. **Это делается для того, чтобы гарантировать, что вода не попадет внутрь корпуса.**



Рисунок 7 - Подключение терминалов

Позиция	Цвет	Описание
VW+	Красный	Пьезометр +
VW-	Черный	Пьезометр -
TH+	Зеленый	Термистор +
TH-	Белый	Термистор -
SHLD	Бесцветный	Аналоговая земля

Таблица 2 - Проводка сенсора

2.3.2 10-контактный коннектор (8800-1-2х)

Сенсоры подключаются к датчику при помощи 10-контактного коннектора. Совместите штекер датчика, с разъемом на блоке. Вставьте штекер, а затем закрутите внешнее кольцо, пока оно не встанет на место.

2.4 Установка батарей

Установите D батарейки сначала в супервайзер, а затем в датчик.

Установка *щелочной* D батареек:

1. Перед установкой D батареек, установите переключатель выбора батареи (рисунок 8) в положение "Lithium", так устройство гарантированно останется выключенным в процессе установки батареек.
2. Установите батарей положительной стороной (+) к красным кольцам, как показано на рисунке 9.
3. Переведите переключатель в положение "Alkaline", чтобы включить устройство.
4. На правой стороне блока должен замигать светодиод, означающий, что заряд есть.

Установка *литиевых* D батареек:

1. Перед установкой D батареек, установите переключатель выбора батареек (рисунок 8) в положение "Alkaline"; так устройство гарантированно останется выключенным в процессе установки батареек.
2. Установите батарей положительной стороной (+) к красным кольцам, как показано на рисунке 9.
3. Переведите переключатель в положение "Lithium", чтобы включить устройство.
4. На правой стороне блока должен замигать светодиод, означающий, что заряд есть.

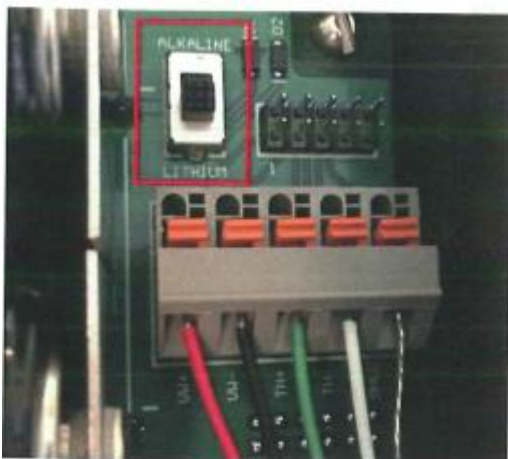


Рисунок 8. Переключатель типа батареек.



Рисунок 9. Установка батареек.

2.5 Дополнительные принадлежности

После установки батареек:

1. Удалите влагопоглощающие пакеты из пластикового мешка, в котором они поставляются, и поместите их внутрь корпуса.
2. Закройте крышку блока и закрутите винты таким образом, чтобы крышка прилегала к корпусу плотно и равномерно.
3. Прикрепите антенну к антенному разъему в верхней части блока, плотно прикрутив ее по часовой стрелке.

2.6 Режим установки

Предусмотрено два режима работы: режим установки и нормальный режим работы. **При запуске супервайзер и датчики по умолчанию находятся в режиме установки. Не нажимайте в это время кнопку состояния («status»).** (Для получения информации о функции кнопки состояния смотрите раздел 2.7)

Находясь в режиме установки супервайзер и датчики в течение 3х минут попытаются установить друг с другом связь. После того, как связь была установлена, у супервайзера должен замигать красный светодиод, а у датчика должен замигать зеленый светодиод. Если правильные огни не загорелись, или если устройство вышло из режима развертывания из-за нажатия на кнопку состояния, нажмите на супервайзере кнопку состояния еще раз, чтобы перезапустить режим установки.

В режиме установки датчики могут быть добавлены в сеть просто включив их. Подключать к сети можно любое число датчиков, необязательно подключать их одновременно. Добавляя датчик в сеть, начинайте с ближайшего к супервайзеру. Желательно, чтобы супервайзер находился в центре кластера датчиков (см. рисунок 10). Таким образом, будет значительно сокращено число «прыжков» и, как следствие, будет экономиться заряд батареи.

По умолчанию сеть находится в режиме установки один час. Когда новый датчик добавляется в сеть, время сети перезапускается, продляя, таким образом, режим установки

еще на час. Если для установки датчиков потребуется больше времени, время действия режима можно пролить с помощью программного обеспечения GeoNet Агент.

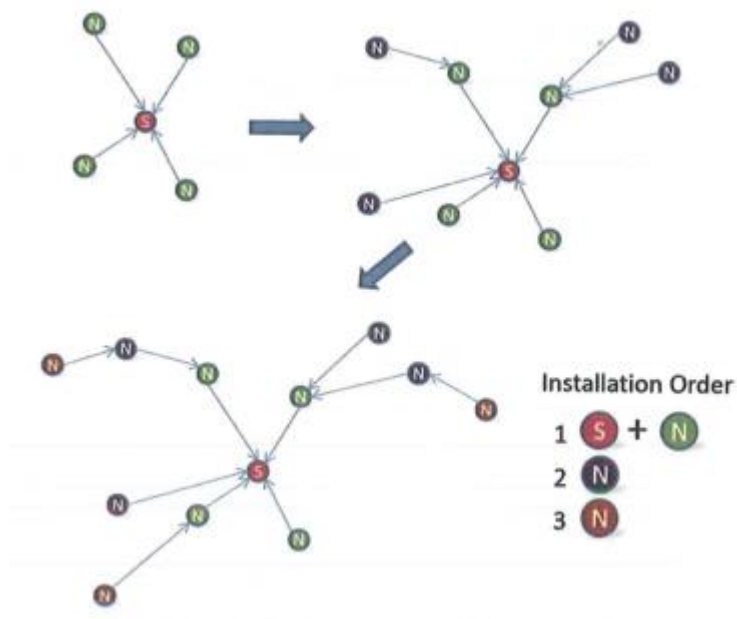


Рисунок 10. Порядок установки

Через 10 минут светодиоды на датчика перестанут гореть в целях экономии батареек. Нажав на кнопку статуса на датчике, он повторно реактивирует светодиоды еще на 10 минут.

Когда мигает зеленый светодиод датчики можно переместить в место их установки. Следите за состоянием светодиодов при перемещении датчиков, чтобы убедиться, что сохраняется хороший канал связи.

Сеть не начнет сбор данных до тех пор пока не установлено время сети. Это можно сделать через программное обеспечение GeoNet Агент (или другого ПО на основе Modbus). По умолчанию интервал сканирования и сбора данных составляет 10 минут.

Даже если датчик не подключен к сети, он все равно будет собирать и хранить данные. Когда подключение с остальной сетью будет установлено, он передаст все собранные данные супервайзеру.

2.7 Функционал кнопки состояния («Status»).

2.7.1 Обзор

У всех устройств Geonet есть красный и зеленый светодиодные индикаторы для отображения их статуса. При нажатии на кнопку состояния, они на мгновение должны разом загореться. В таблице 3 показаны значения различных показаний светодиодов. (На каждом из устройств, ниже индикаторов, есть также пояснительная таблица.)

Световые индикаторы		Супервайзер	Датчики
		Время установлено, датчики подключены	Радиосигнал более 30%
		Датчики не найдены	Радиосигнал менее 30%
		Не задано время сети.	Нет сигнала

Таблица 3 – Значения светодиодных индикаторов

2.7.2 Супервайзер

Если при нажатии кнопки статуса на супервайзере мигает зеленый светодиод, это означает, что сеть входит в режим установки. Для обеспечения своевременной обратной связи с пользователем, сетевые параметры будут изменены на 10 секунднй радио интервал.

Если красный светодиод мигает, когда нажата кнопка состояния, супервайзер выходит из Режима установки и продолжает нормальную работу.

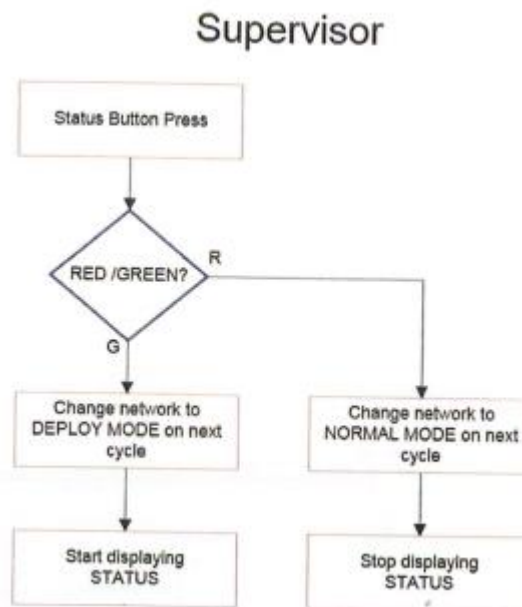


Рисунок 11 – Логическая схема супервайзера

Изменения, внесенные при нажатии кнопки состояния, будут применены в следующем радио цикле. При переключении из нормального режима в режим установки это может занять около трех минут, поскольку изменения в радио настройки могут происходить только тогда, когда в сети включены все радиостанции. **Если нажать кнопку состояния несколько раз, то режим работы можно определить по последней светодиодной вспышке.**

2.7.3 Датчик

Если на датчике при нажатии кнопки статуса мигает зеленый светодиод, он начнет показывать статус радиосигнала мигая светодиодами во время приема-передачи радиосигналов. Если датчик не присоединился к сети, он также изменит радио интервал примерно на одну секунду.

Если при нажатии кнопки статуса мигает красный светодиод, то функция отображения радио статуса была отключена; в дальнейшем индикаторы не будут мигать.

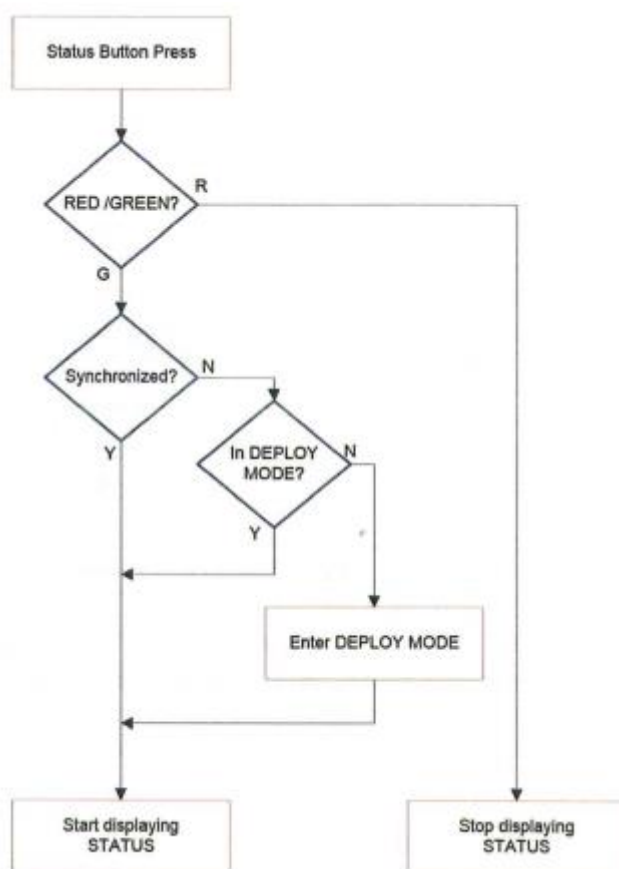


Рисунок 12 - Логическая схема супервайзера

3. Мультиплексор Geonet

Мультиплексор GeoNet позволяет увеличить количество подключаемых к датчику сенсоров с одного до восьми. Переключение каналов управляется датчиком за счет твердотельной (немеханической) схемы.

Каждый датчик с присоединенным мультиплексором приравнивается к четырем отдельным датчикам. Поскольку максимальное число датчиков в сети составляет 100, то максимальное количество датчиков с мультиплексором, которые могут быть подключены к одной сети, составляет 25.

Мультиплексор защищен от загрязнений окружающей среды благодаря прочному, армированному стекловолоконному полиэстеру, корпус - NEMA 4X. Он также экранирован от побочных радиочастот и электромагнитных помех посредством проводящей прокладки и внутреннему RFI / EMI покрытию. Заземление вынесено на внешнюю часть корпуса для защиты от молнии и других перепадов напряжения.

Мультиплексоры поставляются вместе со следующими аксессуарами:

- Четыре влагопоглощающих пакета;
- Две D литиевые батарейки (Батарейки должны быть установлены в датчик, к которому прикреплен мультиплексор).



Рисунок 13 - Датчик с мультиплексором

3.1 Установка

3.1.1 Монтаж мультиплексора

Обычно мультиплексор устанавливается таким образом, чтобы подключаемые кабели смотрели вниз. (Как видно на рисунке 13.) Прикрепите мультиплексор к монтажной поверхности используя монтажную пластину мультиплексора. Монтажная плата предназначена для использования с U-образными болтами, хомутами, болтами, винтами и т.д. (Монтаж оборудования не включен.)

3.1.2 Защита от молний

Каждый канал тензометра защищен 230 V газоразрядной трубкой и диодом защиты от перепадов напряжения. Каждый канал термистора защищен 230 V газоразрядной

трубкой, индуктором и диодом защиты от перепадов напряжения. (Смотрите раздел А.2 для более полной информации).

Чтобы указанные элементы благополучно могли перевести энергию удара молнии в землю необходимо установить прочное электрическое соединение с землей. Для этого необходимо вбить медный заземляющий стержень (не менее 180 см длиной) на глубину около 100 см настолько близко к мультиплексору, насколько это возможно. В качестве альтернативы, может быть использован любое другое подходящее заземление. Подключите заземляющий стержень к медному заземляющему разъему с внешней стороны мультиплексора с помощью толстого провода (диаметром 2,053 мм, площадь сечения 3,31 мм² и более). В случае удара молнии это обеспечит хорошую проводимость от мультиплексора к земле.

3.2 Подключение к датчику

Мультиплексор может быть подключен к датчику в любой момент; он будет распознан и введен в работу автоматически.

Установите литиевые D батарейки в датчик, к которому будет подключен мультиплексор в соответствии с инструкцией из раздела 2.4. Подключите датчик к мультиплексору с помощью модели 8032-5, 10-контактного соединительного провода (продается отдельно). Совместите пазы разъема на кабеле с разъемами на блоке. Вставьте плотно коннектор, затем поверните внешнее кольцо на коннекторе до упора.

3.3 Подключение сенсоров

3.3.1 Модель с 10-штепсельным разъемом (8800-8-2)

Сенсоры соединяются с мультиплексором с помощью 10-контактного соединителя. Совместите пазы разъема на кабеле с разъемами на блоке. Вставьте плотно коннектор, затем поверните внешнее кольцо на коннекторе до упора.

3.3.2 Модели с кабельным подключением (8800-8-1 и 8800-8-3)

Для подключения сенсоров на моделях с кабельным подключением:

1. Откройте мультиплексор, открутив четыре крепежных винта на передней части корпуса, снимите крышку. **Убедитесь, чтобы ни грязь, ни вода, ни другие загрязняющие вещества не попали в корпус.**
2. Ослабьте гайки на кабеле, снимите белый пластмассовый штырь. Фитинги кабеля, которые не будут использоваться должны оставаться запечатанными в целях предотвращения попадания загрязняющих веществ во внутрь корпуса.
3. Проденьте трансдюсер через фитинги кабеля. (Для простоты организации проводки внутри корпуса, трансдюсеры должны быть проведены последовательно, слева направо, сверху вниз.)
4. Подведите провода в соответствующий разъем: нажмите на оранжевый рычажок в задней части клеммной колодки, вставьте провод, отпустите оранжевый рычажок. (Смотрите раздел 3.3.3 для получения дополнительной информации.)
5. Затяните гайки на фитингах кабеля. Данная операция производится в целях недопущения попадания воды во внутрь корпуса.

6. Закройте крышку блока. Обязательно затяните винты так, чтобы крышка плотно и равномерно прилегала к корпусу.

3.3.3 Подключение проводов.

Устройства Геокоп с одним тензометром должны быть подключены в соответствии с таблицей 4. (Как показано на каналах шесть, семь и восемь на рисунке 14.)

Позиция	Цвет	Описание
VW+	Красный	Тензометр +
VW-	Черный	Тензометр -
TH+	Зеленый	Термистор +
TH-	Белый	Термистор -
SHLD	Бесцветный	Аналоговая земля

Таблица 4 – Стандартная проводка устройства

Чтобы определить как правильно провести провода для инструментов Геокоп с несколькими сенсорами, смотрите электрическую схему прилагаемую к прибору в руководстве. Для таких устройств в мультимплексоре требуется более одного канала. Например на рисунке 14 как подключен пятиканальный скважинный экстензометр: подключены каналы один, два, три, четыре и пять. Для приборов, к которым подведены несколько сенсоров и имеющих один проводник, обратитесь к разделу 3.4, "Общие каналы".

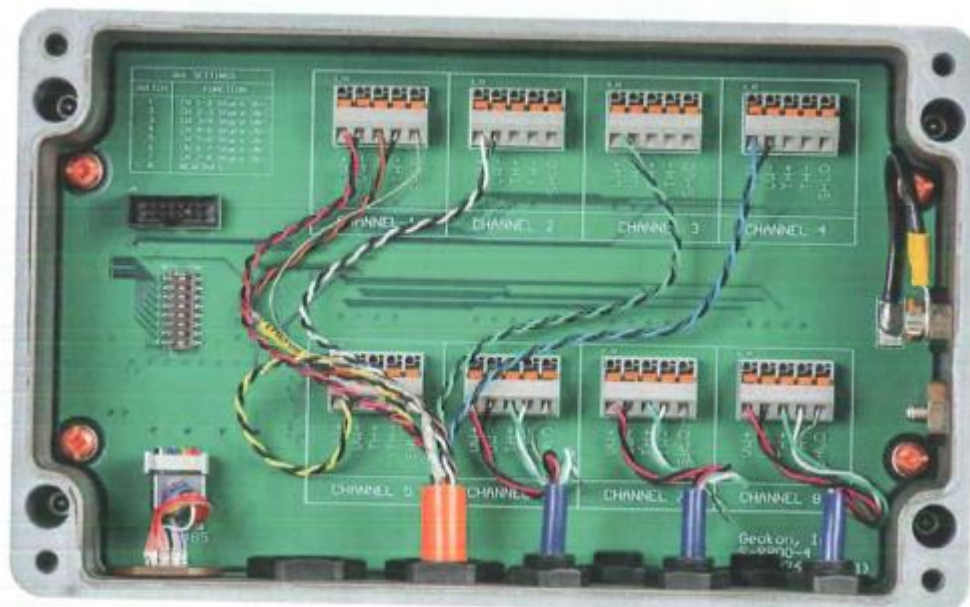


Рисунок 14 - Пример проводки

3.4 Общие каналы

К некоторым инструментам Геокоп подключаются несколько сенсоров, которые используют один проводник для поддержания отрицательной полярности. Во время нормальной работы каждый канал мультимплексора состоит из четырех сигналов, которые все коммутируются вместе: VW +, VW-, TH + и TH-. Тем не менее, мультимплексор может быть настроен так, чтобы переключать VW- сигнал отдельно от остальных, что позволяет конфигурировать несколько калибров, имеющих один общий VW- сигнал. Общий

проводник может быть подключен к VW- на любом из каналов, к которым были подведены несколько различных сенсоров.

Переключение VW- сигнала управляется с помощью DIP-переключателя, расположенного на левой стороне печатной платы. Этот DIP-переключатель указывает мультиплексору, какие каналы имеют общий VW- сигнал. Используйте таблицу, расположенную в верхнем левом углу печатной платы (отображена на рис15), чтобы определить, какой из восьми переключателей в какую позицию передвинуть, основываясь на том какие каналы имеют общий VW- сигнал.

Например: Если VW + проводники 4-контактного датчика нагрузки подключены к каналам четыре, пять, шесть и семь, то общий проводник для этих датчиков может быть подключен к VW- любого из этих четырех каналов. Следовательно, переключив четыре, пять, шесть на восемь, DIP переключатель перейдет в положение ON (вкл).

SW1 SETTINGS	
SWITCH	FUNCTION
1	CH 1-2 Share VW-
2	CH 2-3 Share VW-
3	CH 3-4 Share VW-
4	CH 4-5 Share VW-
5	CH 5-6 Share VW-
6	CH 6-7 Share VW-
7	CH 7-8 Share VW-
8	RESERVED

Рисунок 15 - Установка DIP-переключателей

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Все устройства Geonet разработаны для работы в полевых условиях и не требуют тщательного ухода. Тем не менее, существуют процедуры технического обслуживания, которые следует соблюдать, чтобы обеспечить максимально поддержать надежность и функциональность устройств.

4.1 Сохранение сухости внутреннего пространства

У устройств Geonet есть защита от брызг и дождя, но не от погружения под воду. Внутренне пространство приборов изолировано прокладкой, которая не позволит воде попасть внутрь. Винты, которые удерживают крышку, должны быть затянуты должным образом. Кроме того, очень важно, чтобы убедиться, что все кабельные фитинги также были надежно затянуты. Модели с 10-контактным соединителем оснащены водонепроницаемой крышкой, которая должна быть установлена, когда разъем не используется.

Несмотря на все меры предосторожности, в датчики может попасть жидкость через разъем кабеля, если кабель обрезан, или если прибор установлен в особо влажной среде. В такой окружающей среде рекомендуется, чтобы влагопоглощающие пакеты менялись

через некоторое время в целях предотвращения образования конденсата, коррозии или короткого замыкания.

4.2 Срок службы батарей

С учетом огромного количества факторов, определить срок службы батареек в системе беспроводной сети GeoNet достаточно сложно. Срок службы батареек зависит от перепадов температуры, радиосреды (касается количества попыток установить связь) и физической конфигурации датчиков. У датчиков, которые представляют собой только промежуточное коммуникационное звено между другими датчиками и супервайзером, срок службы батареек намного меньше по сравнению с теми устройствами, которые таких функций не выполняют.

В таблице 5 представлен приблизительный расчет жизни батареи на основании количества отсчетов, собранных и отправленных супервайзеру. При интервале считывания один раз в час или чаще, с одним прыжком, можно ожидать, что батарейки прослужат в течение 1000 дней автономной работы. Если требуется больший срок службы батареи, то также имеется номинальный 12V вход. Обратитесь в службу технической поддержки Geokon, чтобы узнать больше об этой функции.

	Щелочные	Литиевые
Кол-во переданных считываний	25000	70000
Радиоцикл	500000	1400000
Кол-во считываний (мин)	Дни	Дни
12	208	583
20	347	972
30	521	1458
60	1042	

Таблица 5 - Время работы батарей

4.3 Замена батарей

Батареи должны быть заменены когда напряжение на падает ниже 2 В постоянного тока или 11В для внешней 12В батареи. Устройства прекратят работу примерно при 2.В. Когда это произойдет, потребуется установить новую пару батареек. (Обратитесь к разделу 2.4 «инструкции по установке батареи».) Для того, чтобы датчик продолжил нормальную работу после замены батареек, его нужно синхронизировать с сетью и установить сетевое время.

Все данные сохраняются на энергонезависимой флэш-памяти. Данные не будут потеряны, даже если вынуть батарейки на длительный период времени (например несколько лет).

Литиевые батареи требуются для использования с мультиплексором. Мультиплексор добавляет семь каналов каждому датчику; поэтому требуется больше мощности для передачи данных на супервайзер. Датчик с мультиплексором передает в четыре раза больше данных по сравнению с одноканальным датчиком.

5. Устранение неполадок

Ниже перечислены несколько наиболее часто встречающиеся проблемы и меры по их решению. Если решение проблемы не приведено ниже или требуется дополнительная информация – свяжитесь с производителем.

5.1 Устройство не отвечает на сигналы.

- ✓ Неверный тип соединения или указан неверный порт.
- ✓ В супервайзере села батарейки. Замените батарейки.

5.2 Датчики показывают -999999.0

✓ С помощью омметра проверьте подключение проводов. Ознакомьтесь с руководством пользователя для расчета сопротивления. Не забудьте сделать поправку на сопротивление кабеля (приблизительно $15 \Omega / 1000'$ или $50 \Omega / \text{км}$, дважды в обоих направлениях).

Если показатель сопротивления менее 100 Ом, то кабель вероятно кабель закорочен. Если сопротивление показывает символ бесконечности или в МОм, то кабель, вероятно, оборван.

- ✓ Проверьте исправность или подключение проводов.

5.3 Показания датчиков нестабильны.

✓ Есть ли вблизи источник электрического шума? Вероятные причины: генераторы, двигатели, оборудование дуговой сварки, высоковольтные линии электропередач и т.д. Если это возможно, переместите кабель датчика подальше от линий электропередач или электрооборудования.

5.4 Показатели термистора -273,15 ° по Цельсию

✓ Означает обрыв цепи термисторных проводов. Проверьте соединения между датчиками или мультиплексорами к термисторам. Если все в порядке, проверьте термистор при помощи омметра. Значения должны быть между 10К Ом и 2.4к Ом (при 0 ° C до + 30 ° по Цельсию). Если термистор работает правильно, обратитесь к изготовителю, чтобы передать устройство на ремонт.

5.5 Датчик имеет слабый сигнал

Если датчик постоянно подает слабый сигнал (красный и зеленый огни), но не с перерывами на красный, продолжайте установку. Если сигнал часто теряется (красная вспышка), то это будет необходимо исправить. Постарайтесь разместить датчик как можно выше, обеспечив при этом открытое пространство вокруг антенны. Может потребоваться более высокий коэффициент усиления направленности антенны. Обратитесь в Geokon за помощью.

5.6 Датчик не синхронизируется с сетью

Если на датчике с интервалом в 10 секунд мигает красный индикатор состояния, это означает, что датчик уже был подключен к сети, но в настоящее время сеть не обнаружена, или супервайзер был перезагружен. Убедитесь, что сеть работает в режиме установки (на супервайзере красный индикатор должен мигать каждые 10 секунд) и затем вынуть и заменить батарейки в датчике. Теперь датчик будет попытаться найти измененную сеть.

ПРИЛОЖЕНИЕ А - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	8800-1 (Датчик)	8800-2 (Супервайзер)	Единицы измерения
Точность измерения	$\pm 0,1\%$ от полной шкалы (400-5000 Гц)	Не Доступно	Гц
Память для хранения данных	32		мегабайт
Кол-во записей	1.44E + 06	1.06E + 06	Массивы
Диапазон температур	От -40 до +85		° С
Точность термистора	2% от полной шкалы	Не Доступно	° С
Термистор Разрешение	0,1		
Тип связи	Не Доступно	USB / RS-232	
связь	Не Доступно	115K, 8-N-1	
Протокол связи	Не Доступно	Modbus RTU	
Источник питания	2x D щелочные или литиевые батарейки		
Интервал сканирования	10-1440		минут
Д x Ш x В	122 x 120 x 91 мм	122 x 120 x 91 мм	(Д x Ш x В) мм

Таблица 6 - Технические характеристики

Сеть	Североамериканская	Международный	Единицы
Топология	Древовидный кластер		
Радио технология	IEEE 802.15.4 DSSS		
Радиочастотный диапазон ISM	2.4		ГГц
Каналы	12		
Дальность (в помещении,)	90	60	М
Дальность	1600	750	М

(Открытый, прямой видимости)			
Мощность передачи	63	10	мВт
Чувствительность приемника	-100		дБм
Пропускная способность сети (1,2,4 прыжка)	78, 50, 22		кбит
Антенна (полуволновой диполь)	2.1		дБм

Таблица 7 - 2,4 ГГц Модели

Сеть	Значение	Единицы
Топология	Древовидный кластер	
Радио технология	IEEE 802.15.4 DSSS	
Радиочастотный, диапазон ISM	900-928	ГГц
Каналы	12	
Дальность (в помещении)	305	м
Дальность (Открытый, прямой видимости)	6500	м
Мощность передачи	250	мВт
Чувствительность приемника	-101	дБм
Пропускная способность сети (1,2,4 прыжка)	78, 50, 22	кбит
Антенна (полуволновой диполь)	2.1	дБм

Таблица 8 - 900 МГц Модели

A.2 8800-8 Мультиплексор Технические характеристики

A.2.1 Общие положения

Требования к питанию: 2,8-3,6 В постоянного тока

Потребляемый ток: 50μA

Активный ток: 1,5 мА (без термисторов), 4.5mA (все термисторы)

Рабочая температура: от -30 ° C до + 85 ° C

Длина кабеля MUX: 3,048 (макс)

Размеры: 11 "x7" x "3.5"

A.2.2 Аналоговый коммутатор

Тип: CMOS, Твердотельный

Мощность: 4μA (макс комбинированный ток для всех коммутаторов)

Сопротивление: 5 Ом (макс)

Время переключения: 14ns

A.2.3 Газоразрядная трубка

Постоянное напряжение при сбое: 230В

Предел работы: 100 операций (10 / 1000μс при 200A)

Максимальный ток перегрузки: 8 операций (8 / 20μс при 5 кA)

A.2.4 Высокоскоростной протектор

Ток срабатывания: 300 мА

Сопротивление: 7.6Ω

Время отклика: 1 μс (макс)

A.2.5 Предохранитель от перегрузок

Макс. обратное напряжение: 3.3В

Пик импульса: 260Вт, 20A (8 / 20μс)

A.2.6 Индуктор

Номинальный ток: 650 мА

Индуктивность: 10μA

Сопротивление: 250mΩ

ПРИЛОЖЕНИЕ В - МОДЕЛИ

Различные типы моделей отличает их физические соединения, а также их выходная мощность радиосигнала. Для последнего разделение на регионы: Северная Америка, Бразилия, Австралия, международный.

В.1 Супервайзер

Модели супервайзера отличаются радиовыходом, а также вариантами подключения к ПК.

В.1.1 RS-232 (8800-2-1x)

Подключается к ПК с предустановленным GeoNet Агентом или другим Modbus RTU через RS-232 кабель.

В.1.2 USB (8800-2-2x)

Подключается к ПК с предустановленным GeoNet Агентом или другой Modbus RTU ПО через USB кабель. Супервайзер будет получать питание от шины USB при подключении к ПК.

Модель №	Подключение к ПК	Частота	Регион
8800-2-1A	RS-232	2.4 GHz	Северная Амерка
8800-2-1B	RS-232	2.4 GHz	Международный
8800-2-2A	USB	2.4 GHz	Северная Амерка
8800-2-2B	USB	2.4 GHz	Международный
8800-4-1A	RS-232	900MHz	Северная Амерка
8800-4-1B	RS-232	900MHz	Бразилия
8800-4-1C	RS-232	900MHz	Австралия
8800-4-2A	USB	900MHz	Северная Амерка
8800-4-2B	USB	900MHz	Бразилия
8800-4-2C	USB	900MHz	Австралия

Таблица 9 – Модели супервайзеров

В.2 Датчик

Типы моделей Node отличаются выходом радио, а также их вариантами подключаемых датчиков.

В.2.1 Сальник (8800-1-1x)

Для использования с датчиками, которые имеют кабель с зачищенными и лужеными концами. Кабель датчика проходит через внешний кабельный ввод и подключается к клеммной колодке в соответствии с разделом 2.3.1.

В.2.2 Вилочно-штепсельный коннектор (8800-1-2х)

Для использования с сенсорами, которые имеют штепсель для подключения к 10-контактный разъему. Кабель сенсора подключается к датчику через внешний разъем (Смотрите раздел 2.3.2.).

Модель №	Подключение кабеля	Частота	Регион
8800-1-1A	Сальник	2.4 GHz	Северная Амерка
8800-1-1B	Сальник	2.4 GHz	Международный
8800-1-2A	10-контактный соединитель	2.4 GHz	Северная Амерка
8800-1-2B	10-контактный соединитель	2.4 GHz	Международный
8800-3-1A	Сальник	900MHz	Северная Амерка
8800-3-1B	Сальник	900MHz	Бразилия
8800-3-1C	Сальник	900MHz	Австралия
8800-3-2A	10-контактный соединитель	900MHz	Северная Амерка
8800-3-2B	10-контактный соединитель	900MHz	Бразилия
8800-3-2C	10-контактный соединитель	900MHz	Австралия

Таблица 10 – Модели датчиков

В.3 Мультиплексор

Типы модели мультиплексоров отличаются видами подключения сенсоров.

В.3.1 Сальник (8800-8-1 и 8800-8-3)

Для использования с датчиками, которые имеют кабель с зачищенные и луженые концы. Кабели сенсоров проходят через внешние разъемы кабеля и подключаются к клеммным блокам в соответствии с разделом 3.3.2.

В.3.2 Вилочно-штепсельный коннектор (8800-8-2)

Для использования с сенсорами с 10-контактным штепселем, прикрепленный к кабелю. Сенсорные кабели подключаются к мультиплексору через внешний 10-контактный разъем. (Смотрите раздел 3.3.1.)

Модель #	Тип соединения	Размер кабельня/ Кол-во.
8800-8-1	Сальник	.16-.31 / 8
8800-8-2	10-контактный	N / A
8800-8-3	Сальник	.16-.31 / 5 и 0,39-0,56 / 2

Таблица 11 – Модели мультиплексора

ПРИЛОЖЕНИЕ С – Коннекторы разъемов

С.1 Трансдюсер и коммуникационные подключения

С.1.1 Кабельные соединения трансдюсера (8800-1-1х & 8800-3-1х)

Позиция	Описание	Цвет
VW+	Тензометр +	Красный
VW-	Тензометр -	Черный
TH+	Термистор +	Зеленый
TH-	Термистор -	Белый
S	Аналоговая земля	Бесцветный

Таблица 12 - Подключение кабелей трансдюсера (Сальник)

С.1.2 Кабельные соединения трансдюсера (8800-1-2х & 8800-3-2х)

10 –контактный коннектор	Внутренний цвет провода	Описание	Цвет провода
A	Коричневый	Тензометр +	Красный
B	Красный	Тензометр -	Черный
C	Оранжевый	Термистор +	Зеленый
D	Желтый	Термистор -	Белый
E	Зеленый	Аналоговая земля	Бесцветный
F	Голубой	+ VCC питание	Не определен
G	Фиолетовый	Цифровая земля	Не определен
H	Серый	Мультиплексор Сброс	Не определен
J	Белый	Мультиплексор Часы	Не определен
K	Черный	Цифровая земля	Не определен

Таблица 13 - Кабельные соединения трансдюсера

С.1.3 Цоколевка (8800-2 & 8800-4)

10 –контактный коннектор	Внутренний цвет провода	Описание	Соединение
А	Коричневый	Земля	J1-1
	Зеленый		J1-5
В	Красный	Приемник	J1-2
С	Желтый	Передатчик	J1-4
J	Красный и черный (сплетеная пара)	Внешний сигнала Aux-In (Красный)	J3-1
К		Земля (Черный)	J3-2

Таблица 14 - 8800-2-1х & 8800-4-1х

10 –контактный коннектор	Внутренний цвет провода	Описание	J9
А	Красный	+5В	2
В	Оранжевый	D-	3
С	Желтый	D+	4
D	Коричневый	Земля	1
	Зеленый		5

Таблица 15 - 8800-2-2х & 8800-4-2х

ПРИЛОЖЕНИЕ D - MODBUS

D.1 Протокол

Протокол супервайзер Modbus RTU. Информацию о Modbus можно найти здесь:

<http://www.modbus.org/specs.php>

D.2 Поддерживаемые команды Modbus

Первоначально Modbus был разработан для обмена данными с программируемыми логическими контроллерами. Многие команды Modbus не применимы в отношении современных встраиваемых устройств. Супервайзеры GeoNet использует четыре команды:

- (0x03) Чтение регистра временного хранения информации
- (0x04) Чтение регистра входа
- (0x06) Запись одного регистра
- (0x10) Запись нескольких регистров

D.3 Настройки Соединения

115.2 кбит, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля четности, без управления потоком.

D.4 Особенности в отношении GeoNet

GeoNet представляет собой сеть с ультра-низким энергопотреблением. Более 99% времени устройства, входящие в состав сети пребывают во сне. Управляющие устройства должны распознавать ответы и повторять попытки для установления связи. Первая попытка установления связи может не состояться. Супервайзер останется в рабочем состоянии одну минуту с последнего сеанса связи, чтобы принять последующие запросы.

D.5 Таблица системы

В системной таблице приведены основные метаданные, в том числе сетевое время. Новая сеть не начнет сбор данных, пока не будет установлено время. Это можно сделать через Geonet Агент или путем записи времени по адресам 0xE20-0xE22. Время не сохраняется после замены батареи.

Адрес	Чтение/запись	Данные	Тип
0xE00	Чтение	Версия прошивки	uint16_t
0xE01	Чтение	Версия аппаратного обеспечения	uint16_t
0xE02	Чтение	Debug версия	uint16_t
0xE09	Чтение	Конфигурация	битовое
0xE0A	Чтение	Сигнализация минут	uint16_t
0xE0B	Чтение	Минут	uint16_t
0xE0C	Чтение	Код команды	Не Доступно
0xE0D	Чтение	Канал	uint16_t
0xE0E	Чтение	RTC Калибровка	uint16_t
0xE0F	Чтение	Серийный номер LSW	uint32_t
0xE11	Чтение	Серийный номер MSW	
0xE11	Чтение/запись	Modbus Тайм-аут (в секундах)	uint16_t
0xE12	Чтение/запись	Скорость сканирования (минут)	uint16_t
0xE13	Чтение/запись	Смещение часового пояса минут	int16_t
0xE14	Чтение/запись	Секунды / Минуты	uint8_t / uint8_t
0xE15	Чтение/запись	Час / день	uint8_t / uint8_t
0xE16	Чтение/запись	Месяц/год	uint8_t / uint8_t
0xE17	Чтение/запись	Адрес МТО (используется только на чтения)	uint16_t

Таблица 16 - Информация о системе и настройки

D.6 Таблицы датчиков

Каждый датчик, который был успешно подключен к сети, будет представлен в таблице датчиков, которые начинаются на 0xE7D. Существует 100 таблиц, каждая из которых

сдержит 20 регистров. В таблице не будет никаких пробелов. Это делается для того, что управляющее устройство могло создать список датчиков путем чтения таблиц до конца списка (пробела). Пустой узел будет иметь порядковый номер, равный нулю.

Node	Modbus Address	Description
0	0xE7D	Supervisor Data
1	0xE91	Node 1
2	0xEA5	Node 2
3	0xEB9	Node 3
4	0xECD	Node 4
5	0xEE1	Node 5
6	0xEF5	Node 6
7	0xF09	Node 7
..	..	..
96	0x15FD	Node 96
97	0x1611	Node 97
98	0x1625	Node 98
99	0x1639	Node 99

Address	R/W	Data	Type
0xE91	R	Node Id [0] LSW	uint64_t
0xE92	R	Node Id [1]	
0xE93	R	Node Id [2]	
0xE94	R	Node Id [3] MSW	
0xE95	R	code/index	uint8_t/uint8_t
0xE96	R	Node SN [0] LSW	uint32_t
0xE97	R	Node SN [1] MSW	
0xE98	R	Second/Minute	uint8_t/uint8_t
0xE99	R	Hour / Day	uint8_t/uint8_t
0xE9A	R	Month/ Year	uint8_t/uint8_t
0xE9B	R	Channel 0	*
0xE9C	R	Channel 1	*
0xE9D	R	Channel 2	*
0xE9E	R	Channel 3	*
0xE9F	R	Channel 4	*
0xEA0	R	Channel 5	*
0xEA1	R	Channel 6	*
0xEA2	R	Channel 7	*
0xEA3	R	Channel 8	*
0xEA4	R	Channel 9	*

Таблица 17 – Таблица датчиков

Из таблиц датчиков данные могут быть получены с интервалом равным или меньшим, чем сканирование. Показания будут отображаться в таблицах датчиков, как только датчик и диспетчер успешно обменялись информацией. Содержание каналов 0 - Канал 9 зависит от кода смещению 4 (адрес 0xE95 в примере). Можно не получить данные, если запрашивать только таблицы датчиков. Если для конкретного датчика приходит два последовательных пакета, в таблице будет сохранен только второй, независимо от временных отметок.

Address	R/W	Data	Type
0xE91	R	Node Id [0] LSW	uint64_t
0xE92	R	Node Id [1]	
0xE93	R	Node Id [2]	
0xE94	R	Node Id [3] MSW	
0xE95	R	code/index	uint8_t/uint8_t
0xE96	R	Node SN [0] LSW	uint32_t
0xE97	R	Node SN [1] MSW	
0xE98	R	Second/Minute	uint8_t/uint8_t
0xE99	R	Hour / Day	uint8_t/uint8_t
0xE9A	R	Month/ Year	uint8_t/uint8_t
0xE9B	R	Channel 0	*
0xE9C	R	Channel 1	*
0xE9D	R	Channel 2	*
0xE9E	R	Channel 3	*
0xE9F	R	Channel 4	*
0xEA0	R	Channel 5	*
0xEA1	R	Channel 6	*
0xEA2	R	Channel 7	*
0xEA3	R	Channel 8	*
0xEA4	R	Channel 9	*

Code	0xD0	Type
LSW	Status (Config)	bitfield
MSW	Battery	uint16_t
LSW	Signal Strength %	uint16_t
MSW	Node Temp	uint16_t
LSW	Reading	IEEE-754 single
MSW	Thermistor	uint16_t
LSW	Aux Bat	uint16_t
MSW	Firmware Version	uint16_t
MSW	Array Number	uint16_t

Таблица 18 - Канал (Одноканальный датчик)

Показания, которые попадают на время вне интервала сканирования будет равняться нулю, чтобы отличить их от нормальных показаний. Когда первый датчик присоединяется к сети с действительным временем и интервалом сканирования, он перенесет показания в верхнюю часть следующей минуты, независимо от скорости сканирования. Эти показания могут попасть на внеинтервальное время.

D.7 Увеличение памяти.

При использовании мультиплексоров, в таблице данных датчиков будут находиться только данные датчика с кодом 0xD0 (Таблица 17). Для получения доступа к истории, Modbus мастер должен быть запрограммирован на чтение расширенной памяти в супервайзере. Расширенная память делится на 1048576 чтений, каждый по 16 регистров (32 байта). В отношении данных, которые считываются с внешнего источника памяти, необходимо действовать в соответствии с кодом, который хранится в первом байте первого регистра.

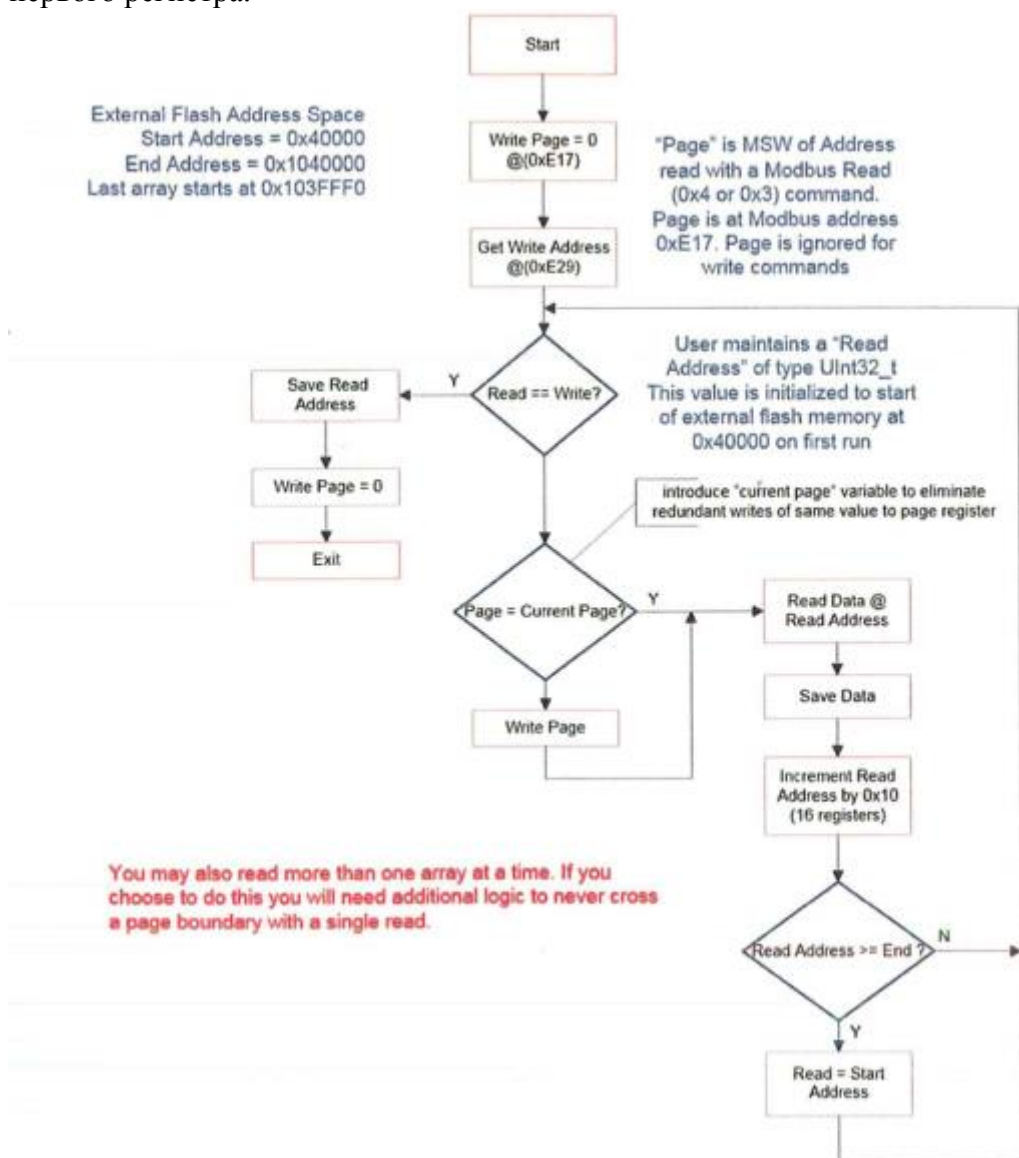


Рисунок 16 – Диаграмма чтения с внешнего источника

R/W	Data	Type
R	code/index	uint8_t/uint8_t
R	Node SN [0] LSW	uint32_t
R	Node SN [1] MSW	
R	Second/Minute	uint8_t/uint8_t
R	Hour / Day	uint8_t/uint8_t
R	Month/ Year	uint8_t/uint8_t
R	Channel 0	*
R	Channel 1	*
R	Channel 2	*
R	Channel 3	*
R	Channel 4	*
R	Channel 5	*
R	Channel 6	*
R	Channel 7	*
R	Channel 8	*
R	Channel 9	*

Code	0xD0	0xD1	0xD2	0xD3	Type
LSW	Status (Config)	Reading1	Reading4	Reading7	IEEE-754 single
MSW	Battery				
LSW	Signal Strength %	Reading2	Reading5	Reading8	IEEE-754 single
MSW	Node Temp				
LSW	Reading	Reading3	Reading6	NA	IEEE-754 single
MSW	Thermistor				
LSW	Aux Bat	Thermistor1	Thermistor4	Thermistor7	uint16_t
MSW	Firmware Version	Thermistor2	Thermistor5	Thermistor8	uint16_t
LSW	Array Number	Thermistor3	Thermistor6	NA	uint16_t
MSW		NA	NA	NA	uint16_t

Рисунок 17 - Массив данных (внешняя память)

Чтение 16 регистров показано на рисунке 17. Пуск упорядочения данных первой внешней памяти начинается в регистре 0x40000 (Стр = 4, адрес = 0) и заканчивается на 0x103FFF0 (Стр = 0x103, адрес = 0xFFF0).

D.8 Конверсии

Следующие уравнения могут быть использованы для получения действительных чисел для различных датчиков.

D.8.1 Напряжение батареи

$$v = 5 * \left(\frac{Raw}{16383} \right)$$

Raw – показание из таблицы;
v- Вольт

D.8.2 Температура

$$mV = 2.5 * \left(\frac{Raw}{16383} \right) * 1000$$

$$T = -T_b - \frac{\sqrt{(T_b^2 - 4T_a(T_c - mV))}}{2T_a}$$

Raw = показание из таблицы;
mV = милливольт

$$T_a = -0.00262 \frac{mV}{C^2}$$

$$T_b = -8.194 mV/C^{\circ}$$

$$T_c = 1324 mV$$

T= Температура (C°)

D.8.3 Термистор

$$R_{TH} = \frac{3,000\Omega * 16383}{R_{aw}} - 6,000\Omega$$

$$T = \frac{1}{A+B \ln R_{TH}+C (\ln R_{TH})^3} - 273.15^{\circ}C$$

Raw

Rth Ω

$$A = 1.4051e - 3$$

$$B = 2.369e - 4$$

$$C = 1.019e - 7$$

T= Температура (C°)

D.9 Типы данных

uint8_t = 8-разрядное целое число без знака

int8_t = целое 8 битовое число со знаком

uint16_t = 16-разрядное целое число без знака

int16_t = целое 16 битовое число со знаком

uint32_t = 32-разрядное целое число без знака

int32_t = целое 32 битовое число со знаком

uint64_t = 64-разрядное целое число без знака

int64_t = целое 64 битовое число со знаком

IEEE-754 = одинарная точность

ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Обновление встроенного программного обеспечения

Для выполнения обновления микропрограммы датчика или супервайзера, выполните следующие действия:

(Примечание: Для **RS-232 супервайзеров**, подключите USB к RS-232 к супервайзеру и пропустите шаги с 1 по 4)

1. Отключите питание блока вынув батарейки или отключив источник внешнего питания;
2. Убедитесь в том, что устройство полностью разрядилось, нажав кнопку статуса несколько раз, пока светодиод не перестанет мигать;
3. Подключите кабель обновления (Рисунок 20) к разъему RS232 "J1" на нижней части платы (Рисунок 19).
4. Подключите USB к кабель адаптера RS-232 к кабелю обновления.
5. Подключите USB к кабелю RS-232 к компьютеру.
6. Поместите все переключатели каналов в положение «включено» (рисунок 18).



Рисунок 20 – Кабель обновления

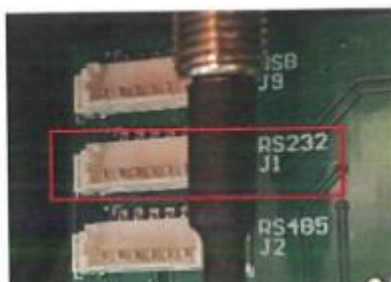


Рисунок 19 - RS232 "J1"



Рисунок 18 – Переключатели каналов

7. Вставьте обратно батарейки или подключите к источнику питания. На правой стороне блока зеленым цветом раз в одну секунду должен замигать светодиодный индикатор.
8. Запустите программу GeoNet Firmware Updater.
9. Нажмите "Выбрать файл" и выберите последнюю версию файла прошивки. (Файлы прошивки названы в следующем формате: "GeoNet_Firmware_YYMMDD.txt", где YY последние две цифры года, MM месяц, а DD день месяца.)
10. В выпадающем списке под "Select File", выберите порт * для USB к кабелю RS-232.

* Для того, чтобы определить, к какому порту подключено устройство, откройте диспетчер устройств:

- Перейдите к пункту "Панель управления", затем "Диспетчер устройств".
- Нажмите на треугольник слева от "Порты (COM и LPT)", чтобы развернуть список.
- Кабель должен появиться в списке.

11. Нажмите кнопку "Программа". Появится строка прогресса и это займет от одной до двух минут (Рисунок 21).

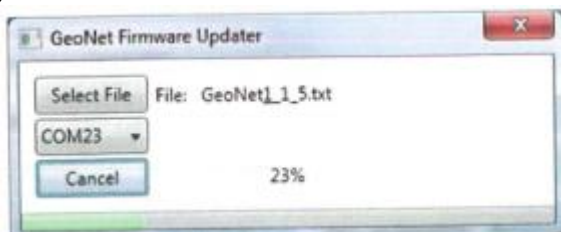


Рисунок 21 – Статус обновления

12. Отключите питание вынув батарейки или отключив источник внешнего питания.
13. Убедитесь в том, что устройство полностью разрядилось, нажав кнопку статуса несколько раз, пока светодиод не перестанет мигать;
14. Переведите переключатели каналов в нужное положение.
15. Вставьте обратно батарейки или подключите к источнику питания.