

20101-M-2-20.12.2012

Даталоггер «Игла»
для работы с датчиками струнного типа
Спрут 2.01.01
Руководство по эксплуатации

Редакция 2

Аннотация

Настоящий документ является руководством по эксплуатации (далее — РЭ) контроллера сбора и обработки данных Игла #2.01.01, входящего в автоматизированную систему мониторинга конструкций (АСМК) «СИТИС: Спрут».

Руководство содержит описание даталоггера, принцип его работы, технические данные и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной установки и эксплуатации

Установка даталоггера и подключение к нему датчиков, питания и интерфейсов связи может выполняться специалистом с базовыми навыками владения ручным и электроинструментом, ознакомленным с настоящим РЭ, имеющим 1-ю или более высокую квалификационную группу по электробезопасности.

Считывание показаний и настройка режимов работы может выполняться специалистом с навыками работы с ПК.

Авторское право

© ООО «СИТИС», 2011-2012 гг.

ООО «СИТИС» предоставляет право бесплатных печати, копирования, тиражирования и распространения этого документа в сети Интернет и локальных и корпоративных сетях обмена электронной информацией. Не допускается взимание платы за предоставление доступа к этому документу, за его копирование и печать. Не разрешается публикация этого документа любым другим способом без письменного согласия ООО «СИТИС».

Оглавление

Аннотация	2
Авторское право.....	2
1. Описание даталоггера	4
1.1. Назначение даталоггера	4
1.2. Технические характеристики	4
1.3. Комплектация даталоггера.....	6
1.4. Дополнительное оборудование и аксессуары.....	6
1.5. Конструктивное исполнение.....	7
1.6. Принцип действия.....	8
1.7. Индикация	10
1.8. Маркировка даталоггера	12
1.9. Модификации даталоггера.....	12
2. Подготовка даталоггера к работе	13
2.1. Проверка работоспособности даталоггера перед установкой	13
2.2. Установка даталоггера	14
2.3. Подключение датчиков.....	19
2.4. Подключение питания	21
2.5. Подключение защитного заземления	23
2.6. Подключение проводного интерфейса связи CAN	25
2.7. Установка программного обеспечения «Скат Лайт».....	26
2.8. Проверка работоспособности даталоггера после установки	26
3. Использование по назначению	27
3.1. Описание алгоритма работы.....	27
3.2. Память.....	28
3.3. Возврат к заводским настройкам и очистка внутренней памяти	30
3.4. Принудительный вывод даталоггера из состояния сна.....	32
3.5. Динамическое изменение периода опроса в зависимости от результата измерения.....	33
3.6. Использование совместно с программным обеспечением «Скат Лайт»	34
3.7. Рекомендации по использованию беспроводного интерфейса связи	38
4. Техническое обслуживание даталоггера	40
5. Гарантия.....	41
6. Хранение	41
7. Транспортирование	41
8. Утилизация.....	41
9. Термины и определения.....	42
10. Приложение 1. Схемы присоединения к разъемам даталоггера	46
11. Приложение 2. Описание тегов параметров	48
12. Приложение 3. Алгоритм работы даталоггера	49
13. Приложение 4. Пример построения проводной сети	53
14. Приложение 5. Возможные неисправности и методы их устранения	55
15. Приложение 6. Описание формата файла настроек и файла результатов измерений.....	57
16. Приложение 7. Замена гальванических элементов и карты памяти	64

1. Описание даталоггера

1.1. Назначение даталоггера

- 1.1.1. Даталоггер для работы со струнными датчиками Игла #2.01.01 (далее — даталоггер) предназначен для дистанционного считывания показаний со струнных датчиков, установленных на объекте мониторинга, коммутации сигналов, сбора и предварительной обработки информации, а так же обеспечения взаимодействия с другими автоматизированными системами.
- 1.1.2. Даталоггер является ключевым элементом автоматизированной системы мониторинга конструкций и оснований (АСМК) «СИТИС: Спрут».
- 1.1.3. Даталоггер, совместно с подключенными к нему датчиками, может применяться для организации непрерывного или периодического мониторинга состояния конструкций зданий и сооружений на этапе их строительства и эксплуатации. Даталоггер может быть использован как в составе автоматизированной системы, так и автономно.
- 1.1.4. В составе автоматизированной системы даталоггер в режиме реального времени может передавать показания датчиков через программный или аппаратный хост-контроллер в базу данных АСМК. Обмен с хост-контроллером происходит по одному из двух интерфейсов связи: проводному CAN 2.0b или беспроводному ZigBee (2,4 ГГц). Интерфейсы связи могут работать в режиме резервирования. Питание контроллера может быть осуществлено от внешнего источника постоянного тока, от внутреннего гальванического элемента питания или одновременно от обоих источников (в этом случае внутренний источник играет роль резервного питания).
- 1.1.5. В автономном режиме даталоггер функционирует как «черный ящик»: установленный на объекте мониторинга, даталоггер работает от внутреннего источника питания, опрашивает датчики с заданным периодом и сохраняет всю информацию в памяти. В качестве памяти хранения данных может выступать как внутренняя энергонезависимая память, так и внешняя память типа SD-карты. Карта памяти SD используется для хранения показаний датчиков, файла настроек режима работы даталоггера и журнала событий. Считывание данных с целью обработки результатов мониторинга выполняется непосредственным копированием данных с SD-карты или через подключение даталоггера к хост-контроллеру по одному из доступных интерфейсов связи.
- 1.1.6. Результатами измерений даталоггера являются:
- 1.1.7. – частота колебаний струны датчика, Гц;
- 1.1.8. – температура окружающей среды датчика, °С.
- 1.1.9. С помощью специализированного программного обеспечения «СИТИС: Скат», входящего в АСМК «СИТИС: Спрут», результаты измерения даталоггера преобразуются в показание измеряемых датчиками величин.

1.2. Технические характеристики

	Наименование	Ед. изм.	Значение
1.2.1.			
1.2.2.	Тип подключаемых датчиков		струнный датчик
1.2.3.	Количество входов для подключения датчиков		4
1.2.4.	Диапазон измерений частоты	Гц	300 – 4 000
1.2.5.	Точность	Гц	±0,5
1.2.6.	Чувствительность	Гц	0,1
1.2.7.	Диапазон измерения температуры	°С	-40 – +80
1.2.8.	Точность	°С	±0,1
1.2.9.	Чувствительность	°С	0,03
1.2.10.	Напряжение внешнего источника питания	В	9 – 36

1.2.11.	Напряжение внутреннего источника питания	В	3 (6×AA)
1.2.12.	Максимальная потребляемая мощность: – измерение – коммуникация/обмен данными – сон	Вт Вт Вт	0,6 0,2 0,0003
1.2.13.	Объём внутренней памяти	МБ	8 (100 000 показаний)
1.2.14.	Объём извлекаемой карты памяти, не менее	ГБ	2 (более 1 млн. показаний)
1.2.15.	Минимальное время опроса датчика	с	1,5
1.2.16.	Интерфейсы связи (предельные скорость/дальность): – беспроводной ZigBee 2,4 ГГц – гальванически изолированный проводной CAN	Кбит/с, м Кбит/с, м	56, 300 1 000, 1 000
1.2.17.	Материал корпуса		алюминий
1.2.18.	Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254		IP65
1.2.19.	Габаритные размеры	мм	153×250×58
1.2.20.	Вес (с установленными элементами питания, без учета монтажной панели)	г	1140
1.2.21.	Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха – относительная влажность воздуха (при 25 °С), не более	°С %	от –40 до +70 90
1.2.22.	Средний срок службы	год	8
1.2.23.	Гарантийный срок	год	3

1.3. Комплектация даталоггера

1.3.1. Даталоггер поставляется в следующей комплектации:

- 1.3.2. 1. даталоггер, 1 шт.;
- 1.3.3. 2. монтажная панель для крепления даталоггера, 1 шт.;
- 1.3.4. 3. полиэтиленовая упаковка, 1шт.;
- 1.3.5. 4. адаптер для считывания данных с карты памяти microSD, 1 шт.;
- 1.3.6. 5. комплект гальванических элементов (6 батареек формата AA)¹, 1 шт.;
- 1.3.7. 6. комплект ключей от замка-выключателя питания даталоггера, 1 шт.;
- 1.3.8. 7. отрезок заземляющего кабеля длиной 3 м с креплением под винт, 1 шт.;
- 1.3.9. 8. саморез с врезной шайбой для крепления заземляющего кабеля к контуру заземления, 1 шт.;
- 1.3.10. 9. наконечник кабельный медный для заземляющего кабеля, 1 шт.;
- 1.3.11. 10. дюбель-гвоздь для крепления монтажной панели к даталоггеру, 6 шт.;
- 1.3.12. 11. дюбель-гвоздь для монтажной панели к твёрдой поверхности, 4 шт.;
- 1.3.13. 12. шуруп для крепления монтажной панели к деревянной поверхности, 4 шт.
- 1.3.14. 13. карта памяти microSD объемом не менее 2 ГБ² (объем может быть изменен в большую сторону), 1 шт.;
- 1.3.15. 14. диск с программным обеспечением и руководством пользователя, 1 шт.;
- 1.3.16. 15. краткая инструкция по монтажу, 1 шт.;
- 1.3.17. 16. паспорт на изделие с гарантийным талоном, 1 шт.;



1.3.18.

1.4. Дополнительное оборудование и аксессуары

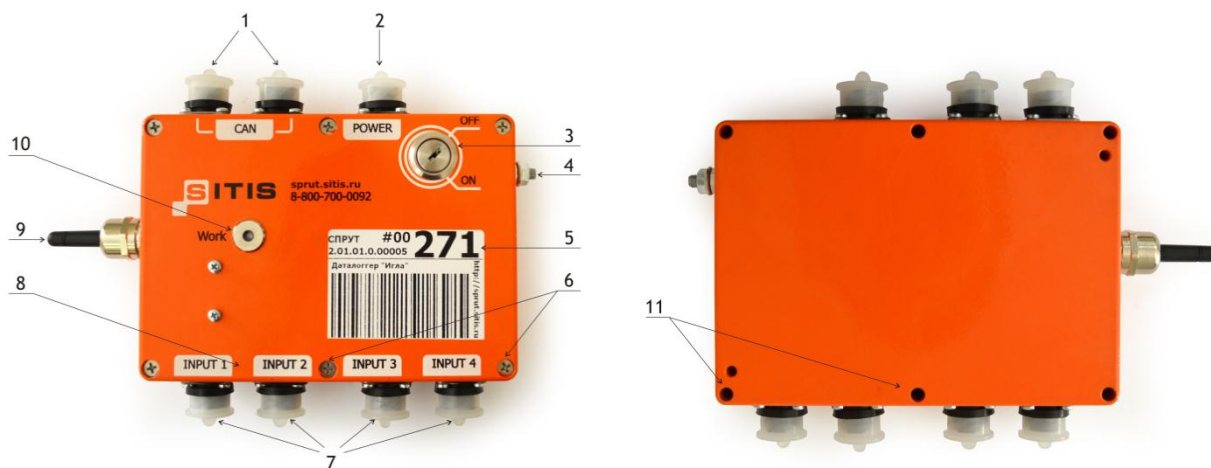
- 1.4.1. Для работы даталоггера в составе АСМК могут потребоваться следующие оборудование и аксессуары, поставляемые отдельно:
- 1.4.2. – #4.11.01.0.00001 USB-адаптер беспроводного интерфейса IEEE 802.15.4 (ZigBee) для подключения даталоггера к ПК по беспроводному интерфейсу связи, используется совместно с ПО «СИТИС: Скат»;
- 1.4.3. – #4.11.02.0.00001 USB-адаптер проводного интерфейса CAN2.0b для подключения даталоггера к ПК по проводному интерфейсу связи, используется совместно с ПО «СИТИС: Скат»;
- 1.4.4. – #5.11.01.0.00002 блок питания в алюминиевом корпусе для обеспечения даталоггера постоянным питанием при долговременном мониторинге;
- 1.4.5. – #8.11.03 магнитное крепление, обеспечивает возможность быстрого монтажа/демонтажа даталоггера без использования инструмента;
- 1.4.6. – #7 программный комплекс «СИТИС: Скат».

¹ Установлены в батарейный отсек даталоггера.

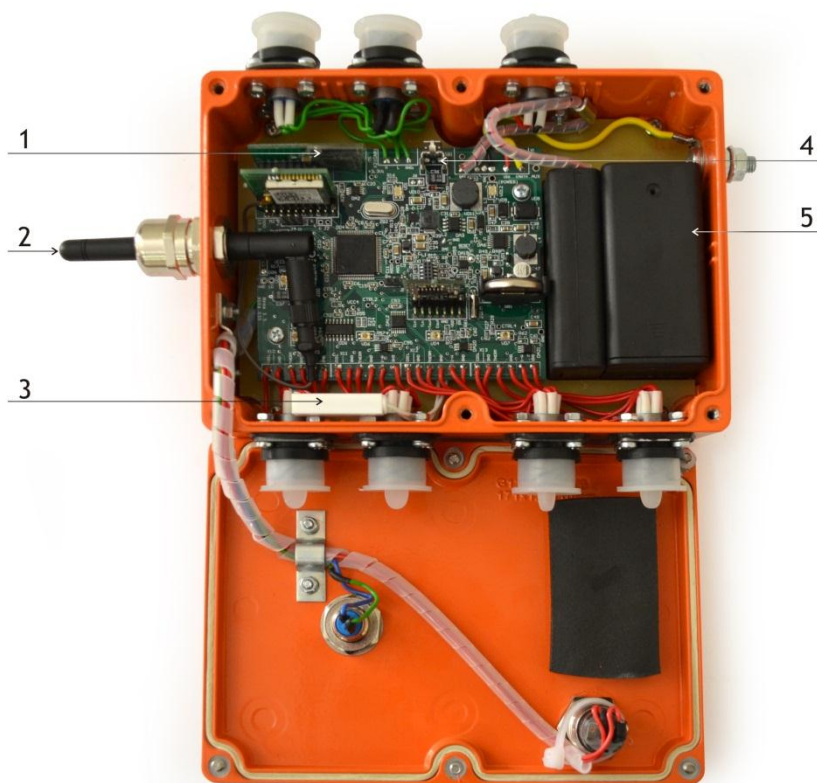
² Установлена в слот карты памяти даталоггера.

1.5. Конструктивное исполнение

- 1.5.1. Конструктивно даталоггер выполнен в алюминиевом корпусе, предназначенном для установки непосредственно на объект мониторинга без использования дополнительной защиты в виде коммуникационного шкафа.
- 1.5.2. На лицевой поверхности корпуса даталоггера расположены индикатор общего состояния, выключатель цепи резервного источника питания и маркировка изделия. Разъемы для подключения датчиков, интерфейса связи, антенны и питания расположены по периметру корпуса.
- 1.5.3. Внешний вид даталоггера с указанием расположения разъемов, мест крепления и элементов индикации приведен на рисунке.



- 1.5.4. 1. разъемы подключения проводного интерфейса CAN
- 1.5.5. 2. разъем подключения внешнего источника питания
- 1.5.6. 3. выключатель цепи питания даталоггера
- 1.5.7. 4. винт подключения к линии заземления
- 1.5.8. 5. штрихкодированная маркировка изделия
- 1.5.9. 6. винты крепления крышки изделия
- 1.5.10. 7. разъемы для подключения датчиков
- 1.5.11. 8. место установки магнитного выключателя (геркона)
- 1.5.12. 9. встроенная антенна (для модификации с беспроводным интерфейсом связи)
- 1.5.13. 10. индикатор общего состояния даталоггера
- 1.5.14. 11. крепёжные отверстия для крепления даталоггера к монтажной панели или установки магнитных креплений.



1.5.15.

1.5.16. 1. разъём установки карты памяти microSD

1.5.17. 2. антенна беспроводного интерфейса связи (для модификации с беспроводным интерфейсом)

1.5.18. 3. геркон — бесконтактный магнитный выключатель, принудительно выводит даталоггер из состояния сверхнизкого энергопотребления

1.5.19. 4. кнопка очистки внутренней памяти и возврата к заводским настройкам

1.5.20. 5. батарейный блок.

1.6. Принцип действия

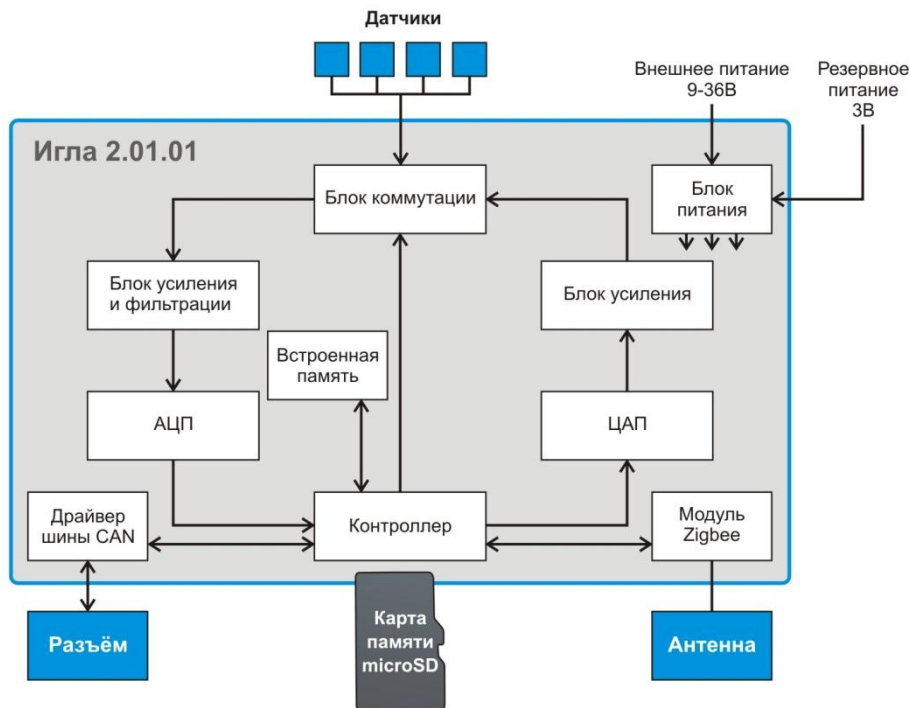
1.6.1. **Общее описание.**

1.6.2. Принцип действия даталоггера основан на измерении частоты собственных колебаний струны, подключенного к нему датчика. Для измерения частоты используется методы цифровой обработки сигналов. Измерение температуры датчиков производится методом непосредственного преобразования сигналов встроенного в датчик термистора (для датчиков сторонних производителей) или считыванием цифрового кода температуры из электронной метки датчиков АСМК «СИТИС:Спрут».

1.6.3. Основной аппаратной платформы даталоггера «Игла» является микроконтроллер семейства ARM Cortex, обеспечивающий сбалансированную реализацию производительности и энергоэффективности. В состав микроконтроллера входит 512 КБ памяти для хранения программного обеспечения, 64 КБ памяти общего назначения, многоканальный 12-разрядный АЦП и 10-разрядный ЦАП. Кроме того, в состав микроконтроллера входят интерфейсы связи CAN и UART (обеспечивающий подключения к беспроводным интерфейсам связи). Помимо микроконтроллера, аппаратная платформа содержит: часы реального времени, уникальный идентификатор устройства, схему индикации состояния даталоггера, схему коммутации сигналов и схему преобразования напряжения питания.

1.6.4. Для обеспечения хранения данных и настроек режимов работы даталоггер снабжен энергонезависимой памятью. Энергонезависимая память состоит из двух компонентов: неизвлекаемая память и извлекаемая память на базе карты microSD. Неизвлекаемая память предназначена для хранения настроек и ограниченного количества считанных данных (до 100 000 измерений). Извлекаемая память предназначена для хранения данных, настроек, протоколов работы устройства и обновления ПО. Объем извлекаемой памяти может варьироваться в зависимости от партии поставки, но составляет не менее 2 ГБ.

- 1.6.5. Измерительная часть даталоггера содержит четыре канала для подключения струнных датчиков. Каждый измерительный канал содержит схему фильтрации и нормализации входного сигнала, линию для считывания уникальной электронной метки струнного датчика, а также вход для подключения терморезистора.
- 1.6.6. Программная и аппаратная части даталоггера оптимизированы с целью минимизации потребления энергии. При использовании в качестве основного источника питания гальванических элементов (6 батареек формата AA, обеспечивающие напряжение 3 В и суммарной емкостью 9 А·ч) даталоггер способен функционировать в автономном режиме (вне сетевой инфраструктуры) более трех лет при опросе четырех датчиков с периодом 3 ч.
- 1.6.7. **Краткое описание функционирования.**
- 1.6.8. Взаимосвязи основных функциональных узлов даталоггера приведены на следующей схеме.



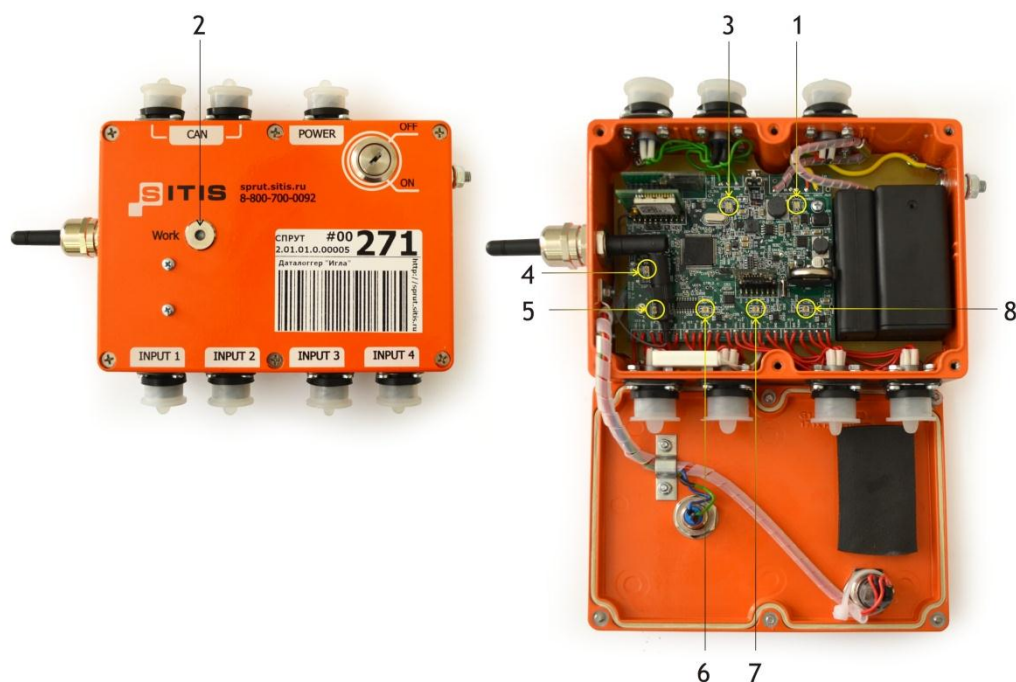
- 1.6.9.
- 1.6.10. Работа комплекта организована с помощью микроконтроллера, основные функции которого:
- 1.6.11. – обслуживание интерфейсов связи ZigBee и CAN, предназначенных для сопряжения с внешними устройствами сбора и обработки информации;
- 1.6.12. – формирование временных последовательностей, необходимых для создания электромагнитного импульса возбуждения;
- 1.6.13. – оцифровка входного сигнала частоты собственных колебаний струны датчика;
- 1.6.14. – хранение и обработка промежуточных цифровых данных;
- 1.6.15. – обмен информацией с внешним устройством.
- 1.6.16. Цикл работы начинается с формирования цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП) импульса возбуждения. Далее импульс усиливается блоком усиления и поступает через блок коммутации на катушку струнного датчика выбранного канала.
- 1.6.17. Отклик датчика, представляющего собой затухающую синусоиду с частотой строго пропорциональной изменению длины струны, поступает через блок коммутации на схему усиления сигнала. Схема усиления содержит схему фильтрации 3-го порядка, обеспечивающую ограничение частотного диапазона в рамках от 300 Гц до 4 000 Гц.
- 1.6.18. Отфильтрованный и усиленный сигнал поступает на схему аналого-цифрового преобразователя (АЦП), где происходит оцифровка сигнала. Преобразование частота–код осуществляется контроллером на основании выборки оцифрованного входного сигнала путём пропускания его через алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ).
- 1.6.19. Результаты измерения сохраняются во внутреннюю энергонезависимую память и внешнюю карту памяти microSD.

1.6.20. Для управления даталоггером и передачи результатов измерения используются хост-контроллеры проводного и беспроводного интерфейсов связи.

1.7. Индикация

1.7.1. Работоспособность даталоггера контролируется визуально по состоянию индикатора на лицевой поверхности его корпуса. Расширенную информацию о состоянии линии питания, входов датчиков и интерфейсов связи можно получить с помощью индикаторов, расположенных внутри корпуса даталоггера, сняв лицевую крышку.

1.7.2. Индикаторы расположены таким образом, чтобы обеспечить максимальное отождествление их отношения к объекту контроля (входным/выходным линиям интерфейсов).



1.7.3.

	Наименование	Назначение
1.7.4.		
1.7.5.	1 Питание	Индикатор состояние питающего напряжения
1.7.6.	2 Работа	Индикатор состояния работы
1.7.7.	3 CAN	Индикатор состояния интерфейса связи CAN
1.7.8.	4 ZigBee	Индикатор состояния интерфейса связи ZigBee
1.7.9.	5 Вход 1	Индикатор состояния канала 1
1.7.10.	6 Вход 2	Индикатор состояния канала 2
1.7.11.	7 Вход 3	Индикатор состояния канала 3
1.7.12.	8 Вход 4	Индикатор состояния канала 4

1.7.13. 1. Индикатор «Питание».

1.7.14. Индикатор «Питание» показывает состояние питающего напряжения. Тип используемого индикатора: двухцветный.

1.7.15. **Зеленый** цвет (постоянное свечение) — при наличии внешнего питающего напряжения.

1.7.16. **Красный** цвет (включение с периодом 5 с, на время 0,1 с) — при разряде элемента питания внутреннего или внешнего батарейного блока.

- 1.7.17. **Красный** цвет (постоянное свечение) — при выходе внешнего питания за допустимый диапазон.
- 1.7.18. **2. Индикатор «Работа».**
- 1.7.19. Индикатор «Работа» показывает общее состояние работы даталоггера. Тип используемого индикатора: двухцветный.
- 1.7.20. **Зеленый** цвет (включение с периодом 2 с, на время 1 с) — ведётся опрос датчиков.
- 1.7.21. **Зеленый** цвет (включение с периодом 0,2 с, на время 0,1 с) — процедура регистрации в проводной сети CAN.
- 1.7.22. **Зеленый** цвет (включение с периодом 0,4 с, на время 0,2 с) — процедура регистрации в беспроводной сети.
- 1.7.23. **Зеленый** цвет (серия из 2-х импульсов длительностью 0,1 с с периодом 2 с) — обмен данными в проводной сети CAN.
- 1.7.24. **Зеленый** цвет (серия из 3-х импульсов длительностью 0,1 с с периодом 2 с) — обмен данными в беспроводной сети.
- 1.7.25. **Красный** цвет горит в режиме свечения **зеленого** цвета — батарея резервного питания разряжена.
- 1.7.26. **Красный** цвет (постоянное свечение) — при наличии следующих ошибок:
- 1.7.27. – внешнее питание вышло за разрешенный диапазон;
- 1.7.28. – ошибка измерения или сбой при считывании УИД датчика по одному из каналов.
- 1.7.29. **Зеленый-красный** цвет (попеременное мигание с длительностью 0,1 с) — синхронизация данных между внутренней FLASH-памятью и картой памяти.
- 1.7.30. **Зеленый** цвет (мигание с периодом 0,1 с) — возврат к заводским настройкам и очистка внутренней памяти даталоггера.
- 1.7.31. **3. Индикатор «CAN».**
- 1.7.32. Индикатор «CAN» показывает состояние интерфейса связи CAN. Тип используемого индикатора: двухцветный.
- 1.7.33. **Зеленый** цвет (постоянное свечение) — установлена связь по интерфейсу CAN (даталоггер зарегистрирован в микросети).
- 1.7.34. **Зеленый** цвет (включение с периодом 0,2 с, на время 0,1 с) — процедура регистрации в сети CAN.
- 1.7.35. **Красный** цвет горит, если превышен уровень допустимых ошибок в сети, это может быть связано с превышением допустимой длины шины.
- 1.7.36. **4. Индикатор «ZigBee».**
- 1.7.37. Индикатор «ZigBee» показывает состояние интерфейса связи ZigBee. Тип используемого индикатора: двухцветный.
- 1.7.38. **Зеленый** цвет (постоянное свечение) — установлена связь по интерфейсу ZigBee (даталоггер зарегистрирован в микросети).
- 1.7.39. **Зеленый** цвет (включение с периодом 0,4 с, на время 0,2 с) — процедура регистрации в сети ZigBee.
- 1.7.40. **Красный** цвет горит, если произошла ошибка при обмене по данному интерфейсу, это может быть связано с наличием большого количества беспроводных сетей (Zigbee или WiFi) или неисправностью беспроводного модуля.
- 1.7.41. **5. Индикатор «Вход (x)».**
- 1.7.42. Индикатор «Вход (x)» показывает состояние данного канала. Тип используемого индикатора: двухцветный.
- 1.7.43. **Зеленый** цвет (периодическое включение с периодом 1 с на время 0,1 с) — датчик подключен.
- 1.7.44. **Зеленый** цвет (постоянное свечение) — идет цикл опроса.
- 1.7.45. **Красный** цвет (периодическое включение с периодом 1 с на время 0,1 с) — неисправность датчика или линии связи с датчиком.

1.8. Маркировка даталоггера

- 1.8.1. На корпусе даталоггера нанесена следующая информация: обозначения, которые определяют назначение электрических разъёмов; наименование и тип даталоггера, заводской номер и штрихкод для автоматического считывания; наименование и товарный знак предприятия-изготовителя.
- 1.8.2. Даталоггер «Игла» имеет артикул #2.01.01.С.ммммм согласно принятому способу маркировки всех устройств АСМК «СИТИС: Спрут»: Г.ТТ.КК.С.ммммм,
- 1.8.3. где Г — группа изделия («2» — даталоггер);
- 1.8.4. ТТ — тип изделия («01» — даталоггер для считывания показаний со струнных датчиков);
- 1.8.5. КК — код изделия («01» — даталоггер «Игла»);
- 1.8.6. С — серийность изделия (0 — стандартная комплектация, 1 — изменение стандартной комплектации, 2 — доработка стандартного изделия, 3 — сборка по заказанной спецификации, 4 — индивидуальная разработка);
- 1.8.7. ммммм — модификация изделия (определяет варианты исполнения, наличие или отсутствие интерфейсов связи и т.д.).

1.8.8. Пример маркировки.

Артикул	Описание
2.01.01.0.00003	Даталоггер в алюминиевом корпусе с проводным интерфейсом связи CAN.

1.9. Модификации даталоггера

- 1.9.1. Для даталоггера в защищенном алюминиевом корпусе предусмотрены следующие стандартные модификации:
- 1.9.2. – #2.01.01.0.00003 с проводным интерфейсом связи CAN и внутренним расположением карты памяти;
- 1.9.3. – #2.01.01.0.00005 с проводным интерфейсом связи CAN и беспроводным интерфейсом связи ZigBee, внутренним расположением карты памяти и антенны связи.

2. Подготовка даталоггера к работе

2.1. Проверка работоспособности даталоггера перед установкой

- 2.1.1. Перед установкой даталоггера необходимо проверить отсутствие на его корпусе и разъемах механических повреждений, следов окисла, ржавчины или загрязнений. При наличии загрязнения нужно удалить их с помощью влажной салфетки или тряпочки.
- 2.1.2. **Внимание!** Для удаления загрязнения не использовать химически активные жидкости (спирт, ацетон, растворитель, моющие средства и т.п.).
- 2.1.3. **Внимание!** Запрещается эксплуатация устройства с механическими повреждениями или следами коррозии на корпусе или внутри изделия.
- 2.1.4. Даталоггер поставляется с предустановленными гальваническими элементами питания и картой памяти. После внешнего осмотра даталоггер готов к работе.
- 2.1.5. Этапы подготовки даталоггера к монтажу:
- 2.1.6. – с помощью ключа из комплекта перевести выключатель питания даталоггера в состояние «Вкл.» и убедиться, что светодиод «Работа» мигает зелёным светом;



2.1.7.

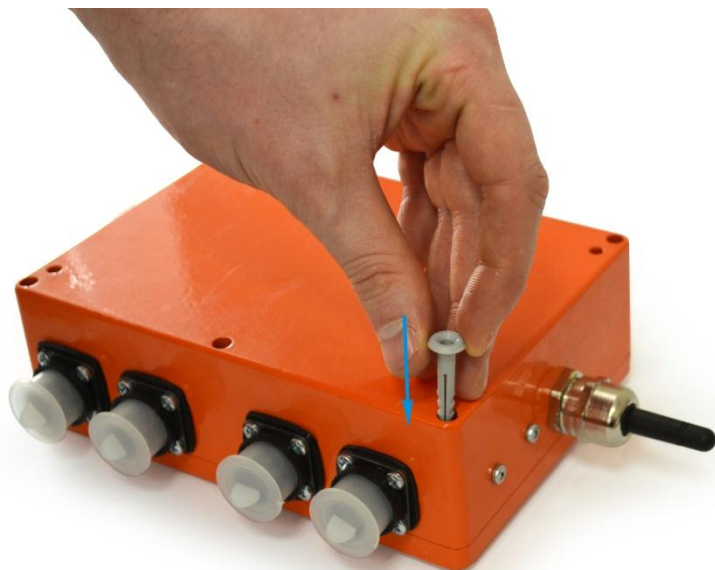
- 2.1.8. – перевести выключатель питания даталоггера в состояние «Выкл.».



2.1.9.

2.2. Установка даталоггера

- 2.2.1. Даталоггер предназначен для установки на любую ровную твердую поверхность, а также на другие виды поверхностей с помощью дополнительного крепежа.
- 2.2.2. В процессе установки даталоггера могут понадобиться следующие инструменты:
- 2.2.3. – крестовая ручная или электрическая отвертка, или шуруповёрт;
- 2.2.4. – строительный маркер или карандаш;
- 2.2.5. – молоток;
- 2.2.6. – ударная дрель или перфоратор.
- 2.2.7. **Монтаж даталоггера без использования магнитных креплений.**
- 2.2.8. Этапы крепления даталоггера на монтажную панель:
- 2.2.9. – установить в крепежные отверстия на задней части даталоггера пластиковые пробки из комплекта крепления;



2.2.10.

- 2.2.11. – установить монтажную панель и закрепить дюбель-гвоздями с помощью отвертки или шуруповерта, входящими в комплект поставки;



2.2.12.

2.2.13. Для крепления даталоггера на деревянную поверхность следует использовать шурупы (входят в комплект поставки). Этапы установки:

2.2.14. – расположить даталоггер с монтажной панелью в месте предполагаемой установки;



2.2.15.

2.2.16. – зафиксировать даталоггер с помощью шурупов (для удобства можно использовать шуруповерт).



2.2.17.

- 2.2.18. Для крепления даталоггера к твердой поверхности (кирпич, бетон) следует использовать дюбель-гвозди (входят в комплект поставки). Этапы установки:
- 2.2.19. – расположить даталоггер с монтажной панелью в месте предполагаемой установки;
- 2.2.20. – отметить с помощью строительного маркера или карандаша места крепления;



2.2.21.

- 2.2.22. – просверлить ударной дрелью или перфоратором отверстия под дюбель-гвозди;



2.2.23.

2.2.24. – установить даталоггер с монтажной панелью и зафиксировать её с помощью дюбель-гвоздей;



2.2.25.

2.2.26. **Монтаж даталоггера с использованием магнитных креплений.**

2.2.27. Если процедура мониторинга требует частой смены места установки, то целесообразно использовать магнитные крепления (#8.11.03.0.00002) для этого необходимо:

2.2.28. – зафиксировать магнитные крепления на корпусе даталоггера дюбель-гвоздями, входящими в комплект поставки изделия;

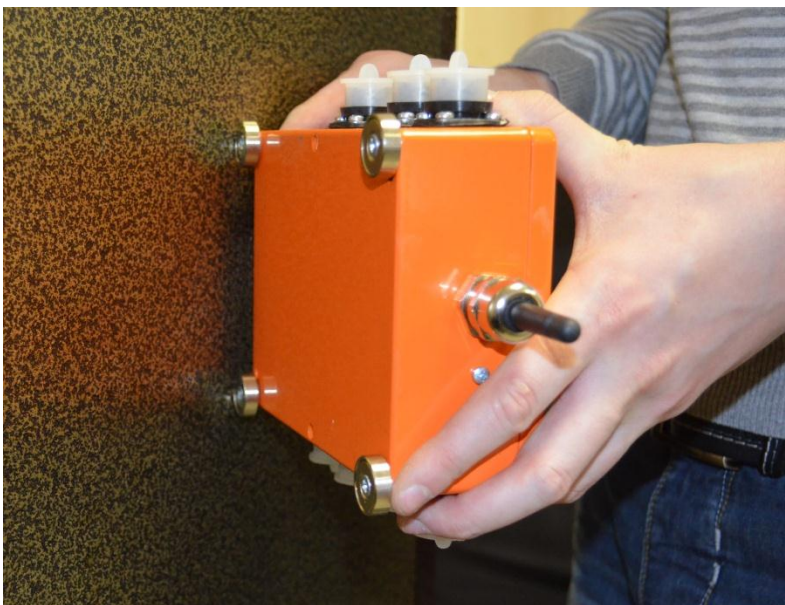


2.2.29.



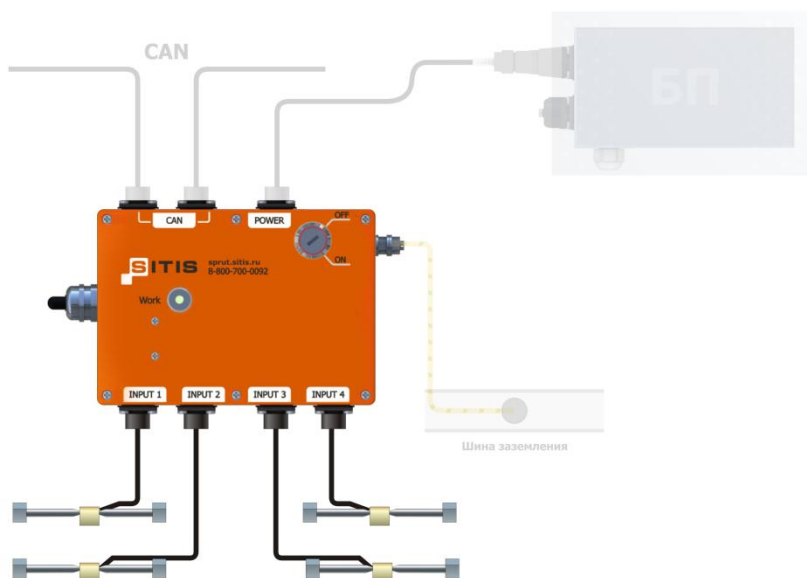
2.2.30.

2.2.31. – установить даталоггер с магнитным креплением на магнитную поверхность.



2.2.32.

2.3. Подключение датчиков



2.3.1.

2.3.2. Подключение датчиков к даталоггеру выполняется после его установки.

2.3.3. Этапы подключения датчиков к даталоггеру:

2.3.4. – снять защитные колпачки с разъемов подключения датчиков на корпусе даталоггера и разъемов сигнальных кабелей датчиков;



2.3.5.



2.3.6.

- 2.3.7. – вставить разъем датчика в ответную часть на корпусе даталоггера;



2.3.8.

- 2.3.9. – повернуть корпус разъёма по часовой стрелке до фиксации;



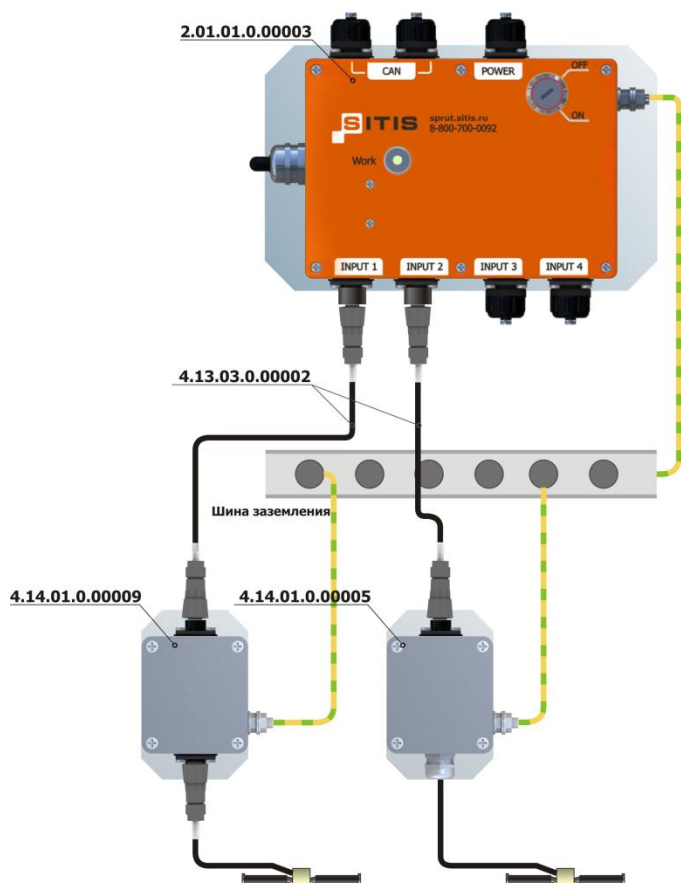
2.3.10.

- 2.3.11. Если длина сигнального провода превышает 30 м или датчики устанавливаются на объекте с повышенным электромагнитным фоном, или установка происходит снаружи помещения, где есть вероятность выхода из строя оборудования в связи с ударом молнии, то следует использовать устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). В качестве УЗИП могут быть использованы коммутационные коробки, оснащенные схемой защиты:

2.3.12. – #4.14.01.0.00005 одноканальная с гермовводом и выходным разъемом FQ14-6;

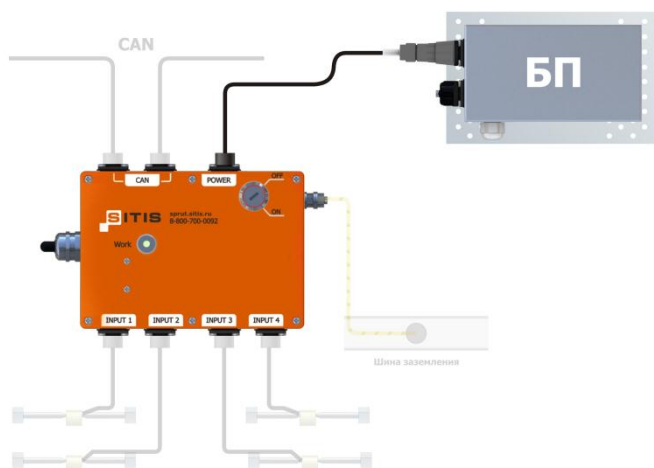
2.3.13. – #4.14.01.0.00009 одноканальная с входным и выходным разъемом FQ14-6.

2.3.14. Коммутационные коробки устанавливаются между датчиком и даталоггером. Схема применения коммутационных коробок для защиты сигнальных линий представлена на следующем рисунке.



2.3.15.

2.4. Подключение питания



2.4.1.

2.4.2. При долговременном мониторинге совместно с даталоггером рекомендуется использовать внешнее питание. Для этого понадобится источник постоянного тока напряжением 9 – 36 В, например, блок питания 220В/12В в защищенном алюминиевом корпусе (#5.11.01.0.00002).



2.4.3.

2.4.4. Этапы подключения питания:

2.4.5. – установить блок питания в непосредственной близости от даталоггера со стороны разъема питания (установка производится аналогично монтажу даталоггера с использованием монтажной панели, также можно использовать магнитное крепление, поставляемое отдельно). Произвести монтаж питающего кабеля внутри корпуса блока питания (см. прилагаемую к блоку питания инструкцию);

2.4.6. **Внимание!** Во избежание поражения электрическим током, производить монтаж только при отключенном питании 220 В.

2.4.7. – присоединить кабель питания (#4.13.01.0.00001) к разъему на корпусе даталоггера и блока питания;



2.4.8.



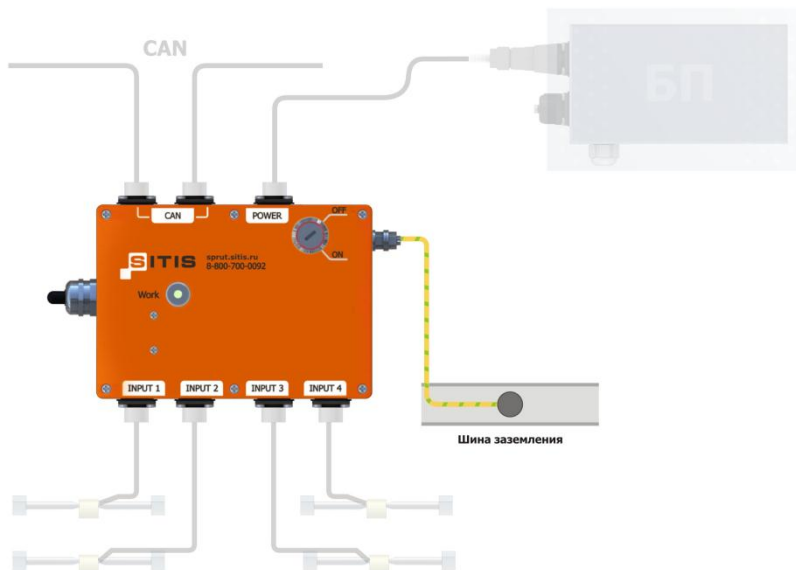
2.4.9.

2.4.10. – включить блок питания и даталоггер;

2.4.11. – убедиться, что в интерфейсе программного обеспечения «СИТИС: Скат» в информации о состоянии даталоггера отображается номинальное значение внешнего напряжения;

2.4.12. – в случае если использование ПО «СИТИС: Скат» невозможно, контроль наличия внешнего питания провести с помощью световой индикации на плате даталоггера (потребуется вскрытие крышки прибора).

2.5. Подключение защитного заземления



2.5.1.

2.5.2. Для обеспечения стабильной работы даталоггера в условиях повышенных электромагнитных помех, а также исключения поражения электрическим током, рекомендуется использовать защитное заземление.

2.5.3. В комплект поставки даталоггера входит подготовленный провод защитного заземления длиной не менее 3 м. В процессе подключения защитного заземления могут понадобиться следующие инструменты:

2.5.4. – кусачки;

2.5.5. – нож или специальный инструмент для снятия изоляции;

2.5.6. – наконечник кабельный медный ТМ/ТМЛ (входит в комплект поставки);

2.5.7. – саморез с врезной шайбой (входит в комплект поставки);

- 2.5.8. – плоскогубцы или гаечный ключ (M10);
- 2.5.9. – молоток;
- 2.5.10. – шуруповёрт;
- 2.5.11. – провод заземления (входит в комплект поставки).

2.5.12. Этапы подключения защитного заземления:

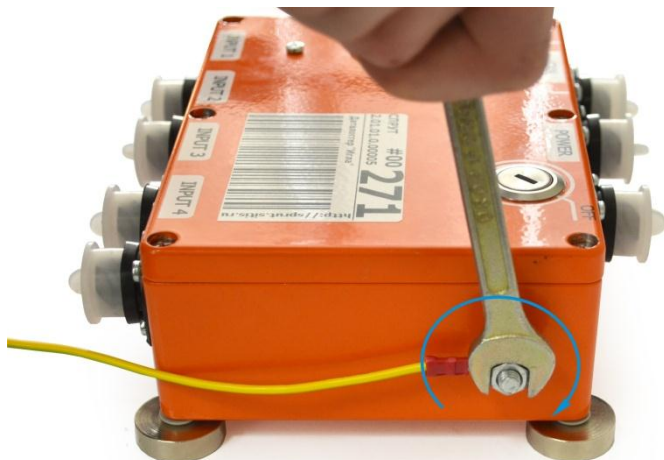
- 2.5.13. – с помощью плоскогубцев или гаечного ключа (размер 10) открутить фиксирующую гайку с болта заземления на корпусе даталоггера;



2.5.14.

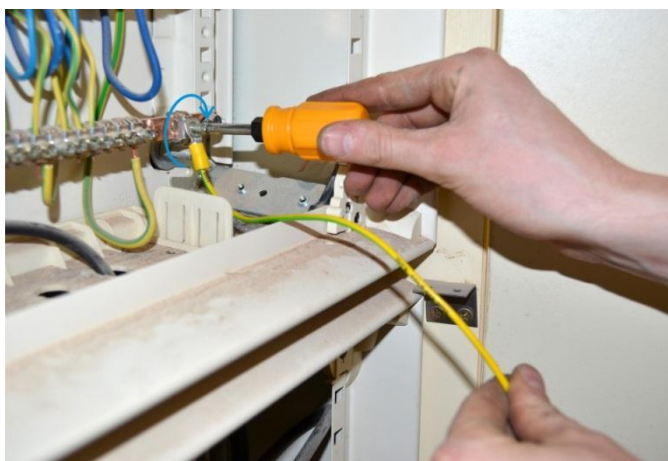
- 2.5.15. – надеть наконечник провода заземления на болт заземления даталоггера;

- 2.5.16. – зафиксировать наконечник с помощью фиксирующей гайки;



2.5.17.

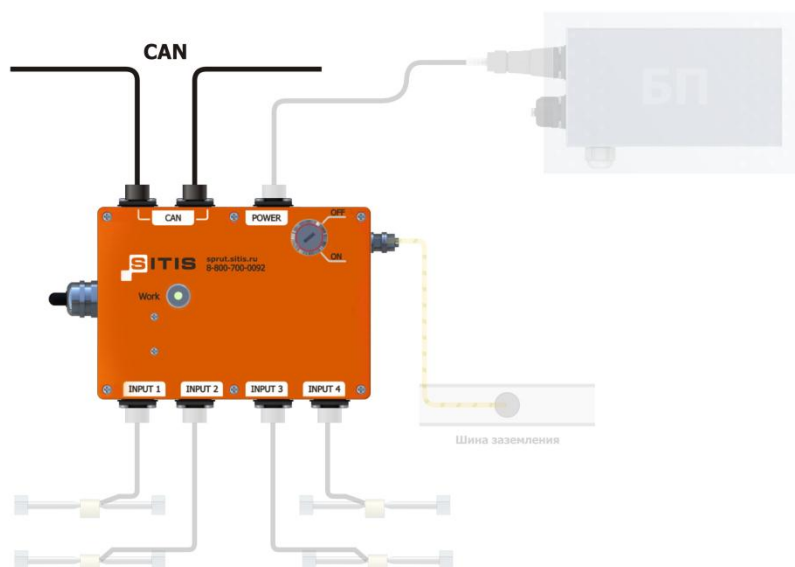
- 2.5.18. – отмерить и проложить провод до ближайшего места вывода контура заземления;



2.5.19.

- 2.5.20. – присоединить провод заземления к заземляющему контуру (при необходимости оконцевать провод наконечником, входящим в комплект).

2.6. Подключение проводного интерфейса связи CAN



2.6.1.

- 2.6.2. Все даталоггеры, участвующие в мониторинге, можно объединить в проводную или беспроводную сеть. В случае объединения даталоггеров в сеть возможен автоматический сбор данных проведенных ими измерений с помощью хост-контроллеров. Хост-контроллеры могут быть выполнены на базе персонального компьютера с установленным ПО «СИТИС: Скат» или на базе специализированного аппаратного контроллера «Коралл».

2.6.3. Для нормального функционирования проводной сети CAN придерживайтесь следующих рекомендаций:

- 2.6.4. – общая длина сети не должна превышать 1 000 м, в противном случае следует использовать один или несколько активных повторитель CAN интерфейса, устанавливаемых в разрыв наиболее длинных сегментов в сети;

2.6.5. **Внимание!** Активный повторитель требует наличия внешнего питания. Активный повторитель является стандартным сетевым изделием и не входит в состав оборудования АСМК «СИТИС: Спрут».

2.6.6. – все устройства в сети должны быть соединены последовательно, друг за другом. Не допускается присоединять более двух сегментов сети к одной точке, если длина любого из сегментов превышает 1 м (топология «Звезда»);

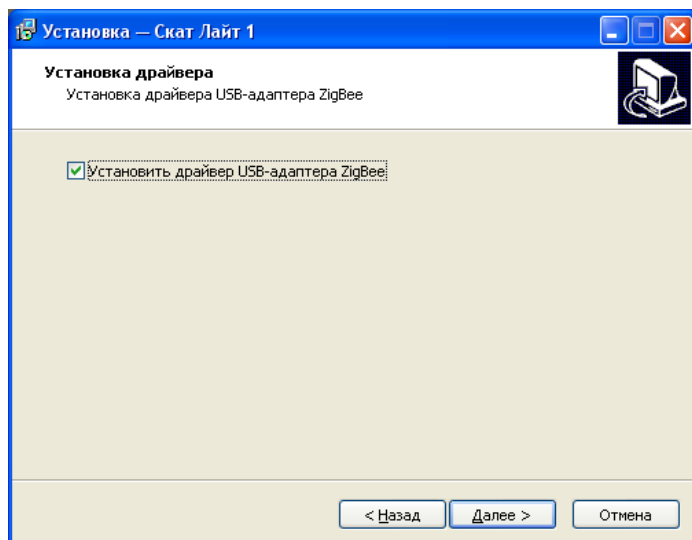
2.6.7. – на обоих концах сети должны быть установлены специальные согласующие устройства — терминаторы #4.15.01;

2.6.8. – для проводной сети вне коммуникационного шкафа необходимо использовать специальный экранированный кабель #4.13.02/06;

- 2.6.9. – все устройства в сети CAN должны быть заземлены;
- 2.6.10. **Внимание!** Дублирование заземления через экран интерфейсного кабеля должно быть исключено.
- 2.6.11. – сигнал в шине CAN передается по двум проводам, каждый из которых имеет свою полярность. Нужно следить за тем, чтобы полярность проводов сигнального кабеля при коммутации не была перепутана. Проводник положительной полярности обычно промаркирован символом «Н» или «+». Проводник отрицательной полярности маркируется символом «L» или «-».
- 2.6.12. При использовании в качестве хост-контроллера ПО «СИТИС: Скат» для построения проводной сети требуется USB-адаптер проводного интерфейса CAN2.0b #4.11.02.0.00001.
- 2.6.13. В данном руководстве приведен пример объединения нескольких даталоггеров проводной сетью (см. Приложение 4. Пример построения проводной сети).

2.7. Установка программного обеспечения «Скат Лайт»

- 2.7.1. Считывание и визуализация данных осуществляется с помощью программного комплекса «СИТИС: Скат». В состав комплекта поставки даталоггера входит диск с бесплатным программным обеспечением «Скат Лайт», распространяемым в виде дистрибутива. Установка приложения на ПК выполняется посредством запуска программы-установщика.
- 2.7.2. Для работы приложения требуется платформа Microsoft .NET Framework 4. При установке приложения автоматически производится проверка наличия платформы, и при её отсутствии выполняется запрос подтверждения загрузки данного компонента из сети Интернет.
- 2.7.3. Для работы с USB-адаптером беспроводного интерфейса IEEE 802.15.4 (ZigBee) требуются соответствующие драйверы. При установке приложения появляется запрос на их установку.



2.7.4.

2.8. Проверка работоспособности даталоггера после установки

- 2.8.1. После монтажа и подключения датчиков, интерфейсов связи и линий питания даталоггер готов к работе. Проверка работоспособности даталоггера проводится следующим образом:
- 2.8.2. – установить ключ в гнездо выключателя питания даталоггера;
- 2.8.3. – повернуть ключ по часовой стрелке – включить даталоггер;
- 2.8.4. – индикатор «Работа» должен периодически мигать зелёным светом.
- 2.8.5. Признаком ошибки в функционировании даталоггера или неисправности цепей питания, подключения датчиков или интерфейсов связи является:
- 2.8.6. – красный цвет индикатора «Работа» (мигание или постоянное свечение);
- 2.8.7. – полное отсутствие индикации.
- 2.8.8. Детальное описание индикации состояния даталоггера приведено в данном руководстве, см. п. 1.7.
- 2.8.9. **Внимание!** В случае обнаружения признаков задымления или воспламенения следует незамедлительно отключить питание даталоггера.

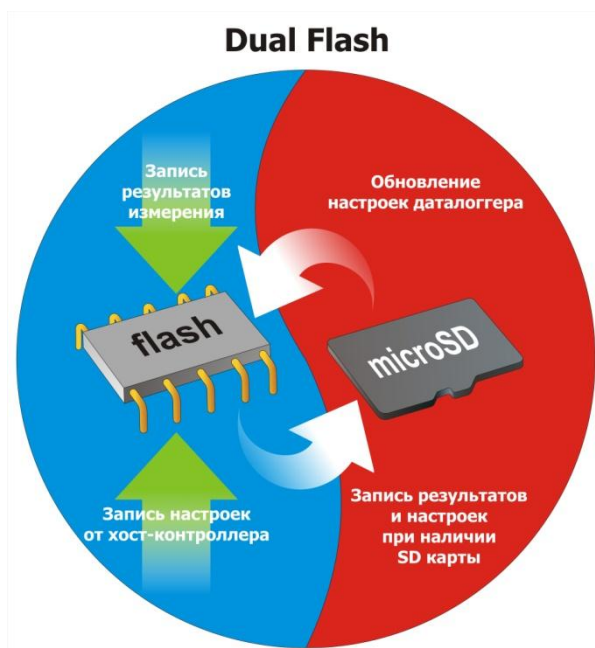
3. Использование по назначению

3.1. Описание алгоритма работы

- 3.1.1. Цикл работы даталоггера состоит из двух основных фаз:
- 3.1.2. *активная фаза* — время, в течение которого происходит опрос внутреннего состояния даталоггера, опрос подключенных к нему датчиков, сохранение данных и обмен с *хост-контроллером* по доступным каналам связи;
- 3.1.3. *фаза сна* — время, в течение которого даталоггер находится в состоянии сверхнизкого энергопотребления и недоступен ни по одному из интерфейсов связи.
- 3.1.4. Смена фаз осуществляется по графику, задаваемому параметрами работы. График задаётся двумя переменными:
- 3.1.5. 1. *Базовое время* — время суток в секундах (от 0 до 86 399 включительно), относительно которого даталоггер будет просыпаться с заданным периодом;
- 3.1.6. 2. *Период опроса* — интервал времени в секундах, определяющий моменты перехода даталоггера из фазы сна к активной фазе, начиная со времени начала опроса (от 30 до 86 400 включительно).
- 3.1.7. Если в одни сутки не укладывается целое число периодов просыпания, то последний период сокращается до остатка от деления суток на период опроса. В связи с этим рекомендуется всегда устанавливать *период опроса* кратным размеру суток (то есть, чтобы в сутки укладывалось целое число опросов, например 15 с, 1 мин, 1 ч и т.д.).
- 3.1.8. **Пример.** Пусть для даталоггера установлен график работы:
- 3.1.9. начало опроса **00:00:00**;
- 3.1.10. период опроса **5 ч**.
- 3.1.11. В этом случае, после 20:00 следующий момент выхода даталоггера из состояния сна будет не через 5 ч (в 01:00), а снова в 00:00.
- 3.1.12. После включения питания или выхода из *фазы сна* даталоггер выполняет следующие операции:
- 3.1.13. 1. считывает параметры работы из энергонезависимой памяти;
- 3.1.14. 2. копирует содержимое внутренней памяти на внешнюю карту памяти (в случае если на карте нет данных);
- 3.1.15. 3. выполняет опрос подключенных к нему датчиков;
- 3.1.16. 4. выполняет опрос собственного состояния (напряжения питания, температурного режима);
- 3.1.17. 5. сохраняет результаты измерения во внутреннюю энергонезависимую память;
- 3.1.18. 6. сохраняет результаты измерения на внешнюю карту памяти;
- 3.1.19. 7. запускает цикл обмена информацией с хост-контроллером по доступному интерфейсу связи;
- 3.1.20. 8. при отсутствии внешнего питания переходит в *фазу сна* или повторяет цикл, начиная с опроса подключенных к нему датчиков;
- 3.1.21. 9. при наличии внешнего питания даталоггер не осуществляет переход в *фазу сна*, а остается на связи до наступления времени опроса.
- 3.1.22. Обмен информацией с *хост-контроллером* выполняется по одному из двух интерфейсов связи: беспроводному ZigBee или проводному CAN. При наличии в контроллере обоих интерфейсов обмен происходит по интерфейсу в соответствии с установленным приоритетом. Проводной интерфейс имеет наивысший приоритет.
- 3.1.23. Переход из *активной фазы* к *фазе сна* происходит по команде управления от *хост-контроллера* или при возникновении в обмене с ним паузы, превышающей значение *тайм-аут активности*. Более подробное описание алгоритма работы приведено в виде блок-схемы, см. Приложение 3. Алгоритм работы даталоггера.

3.2. Память

- 3.2.1. Дatalogгер содержит энергонезависимую память, выполненную по технологии «Dual Flash», которая обеспечивает сохранение данных результатов измерения и состоит из неизвлекаемой и извлекаемой (на базе карты microSD) памяти.



3.2.2.

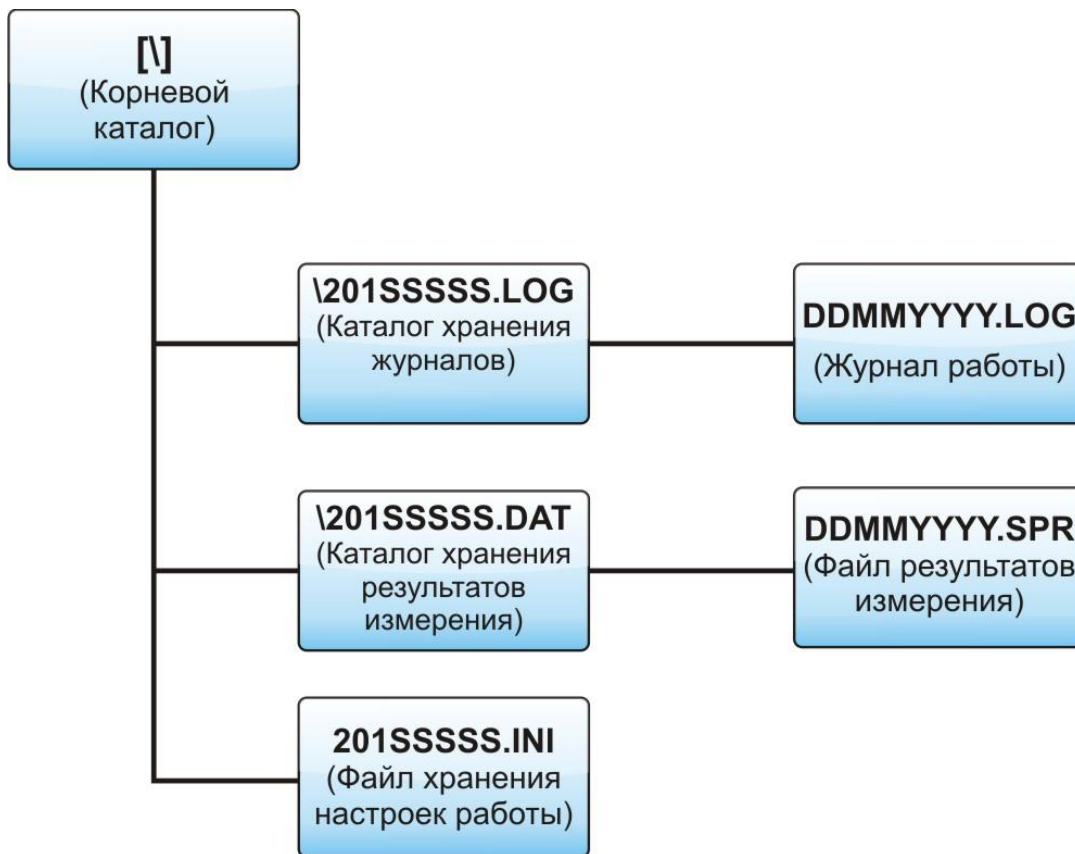
- 3.2.3. В процессе измерения данные сохраняются во внутреннюю неизвлекаемую энергонезависимую память. Ее объем достаточен для хранения приблизительно 100 000 результатов измерений. При заполнении этой памяти самые старые данные перезаписываются новыми, образуя, так называемый, «кольцевой буфер».

- 3.2.4. При установке чистой карты памяти в дatalogгер данные результатов измерения из внутренней памяти копируются на внешнюю карту. Процесс копирования сопровождается световой индикацией в соответствии с описанием (см. п. 1.7).

- 3.2.5. **Внимание!** Процесс копирования может достигать нескольких минут. В процессе копирования дatalogгер не производит опрос датчиков и не доступен для обмена ни по одному из интерфейсов связи.

3.2.6. **Карта памяти.**

3.2.7. Даталоггер поддерживает работу с картами памяти объемом до 32 ГБ, отформатированными под файловую систему FAT32. Ниже приведена структура размещения файлов на карте памяти:



3.2.8.

3.2.9. В корневом каталоге размещается:

3.2.10. – файл настроек работы даталоггера (201SSSSS.INI);

3.2.11. – каталог, в котором хранятся файлы результатов измерения (201SSSSS.DAT);

3.2.12. – каталог, в котором хранятся файлы журнала работы (201SSSSS.LOG),

3.2.13. где SSSSS — серийный номер даталоггера.

3.2.14. Даталоггер допускает возможность автономной работы (без хост-контроллера) с использованием только извлекаемой карты памяти формата microSD. Для этого пользователь имеет возможность управлять режимом работы даталоггера через изменение параметров в файле настроек и считывает результат измерения из соответствующих файлов. Описание формата файла настроек и файла результата измерения приводится в данном руководстве, см. Приложение 6. Описание формата файла настроек и файла результатов измерений.

3.2.15. **Внимание!** Во избежание поломки прибора установку и извлечение карты памяти производить только при отключенном питании даталоггера.

3.3. Возврат к заводским настройкам и очистка внутренней памяти

- 3.3.1. При необходимости восстановить заводские настройки даталоггера и очистить содержимое внутренней памяти (например, из-за сбоя в работе) необходимо:
- 3.3.2. – отключить питание даталоггера, переведя выключатель питания даталоггера в состояние «Выкл.»;

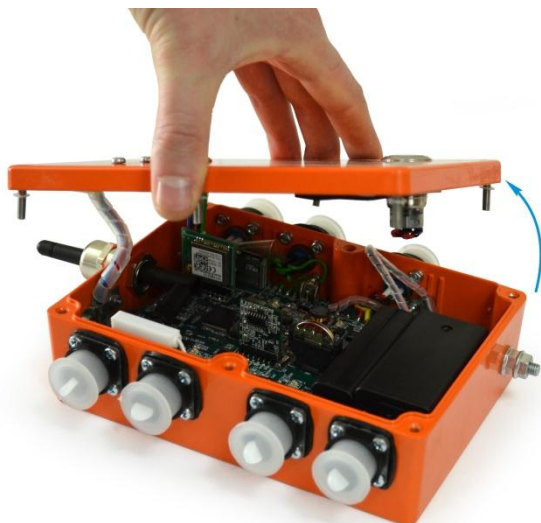


3.3.3.

- 3.3.4. – открутить винты крепления крышки даталоггера и аккуратно снять крышку;



3.3.5.



3.3.6.

- 3.3.7. – нажать и удерживать нажатой кнопку возврата к заводским настройкам. Подключить питание даталоггера, переведя выключатель питания в состояние «Вкл.»;



- 3.3.8. – дождаться быстрого мигания индикатора «Работа»;
- 3.3.9. – отпустить кнопку возврата к заводским настройкам;
- 3.3.10. – отпустить кнопку возврата к заводским настройкам;
- 3.3.11. – по окончании процесса очистки памяти (прекращение быстрого мигания индикатора «Работа») отключить питание даталоггера, переведя выключатель питания в состояние «Выкл.»;



- 3.3.12. – установить крышку даталоггера и зафиксировать ее винтами.
- 3.3.13. – установить крышку даталоггера и зафиксировать ее винтами.



- 3.3.14.

3.3.15. Заводские настройки параметров работы даталоггера представлены в следующей таблице.

Тег параметра	Название	Значение
0	Базовое время опроса, с	0
1	Период опроса, с	21600
2	Тайм-аут активности интерфейса ZigBee, с	120
3	Тайм-аут активности интерфейса CAN, с	5
4	Количество повторов команды «Готовность даталоггера»	3
5	Время ожидания ответа на команду «Готовность даталоггера», с	5
6	Информационное сообщение 1	Даталоггер Игла #[серийный номер]
7	Информационное сообщение 2	
8	Информационное сообщение 3	
9	Информационное сообщение 4	
10	Информационное сообщение 5	
12	Триггер выхода результата измерения за диапазон, Гц	5

3.3.29. В процессе возврата к заводским настройкам даталоггер восстанавливает функцию обмена с беспроводным модулем Zigbee. Воспользуйтесь возвратом к заводским настройкам в случае обнаружения неисправности беспроводного модуля.

3.3.30. **Внимание!** Возврат к заводским настройкам приведет к очистке встроенной памяти даталоггера. Обязательно произведите копирование результатов измерения перед возвратом к заводским настройкам.

3.4. Принудительный вывод даталоггера из состояния сна

3.4.1. Если даталоггер находится в фазе сна, то обмен с ним ни по одному из интерфейсов связи, а также с использованием карты памяти, невозможен. Чтобы возобновить обмен с даталоггером с целью изменения его настроек работы или внепланового опроса состояния датчиков, необходимо вывести даталоггер из фазы сна. Далее приведены два способа вывода даталоггера из фазы сна.

3.4.2. 1 способ:

3.4.3. – отключить питание даталоггера;



3.4.4.

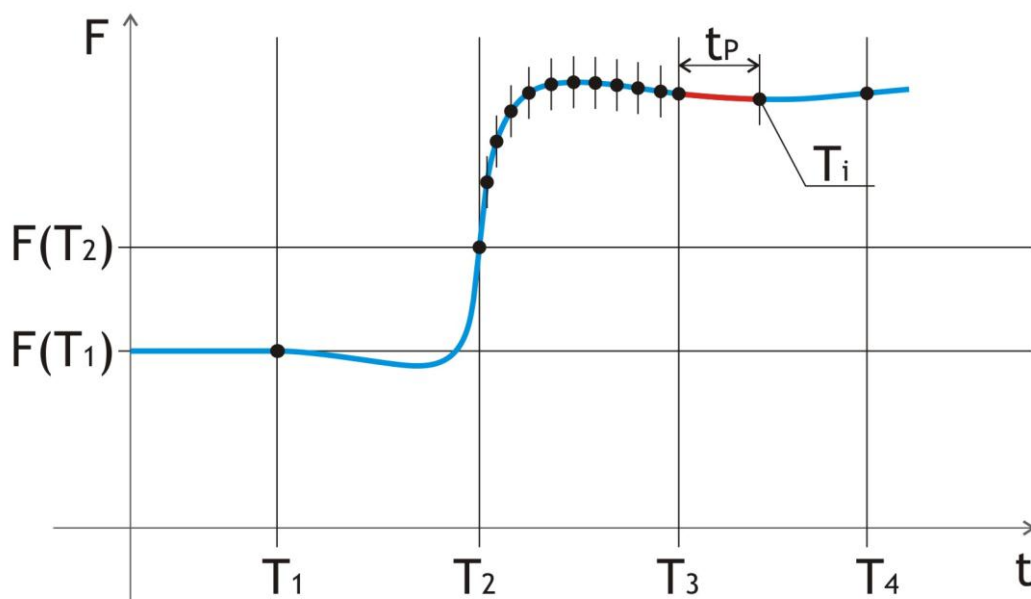
- 3.4.5. – спустя 5 мин, вновь подключить питание; даталоггер должен выйти из состояния сна, о чём свидетельствует периодическое мигание индикатора «Работа».
- 3.4.6. 2 способ:
- 3.4.7. – кратковременно поднести магнит (например, магнитное крепление #8.11.03.0.00001) к месту размещения геркона (бесконтактного выключателя); даталоггер должен выйти из состояния сна, о чём свидетельствует периодическое мигание индикатора «Работа».



3.4.8.

3.5. Динамическое изменение периода опроса в зависимости от результата измерения

- 3.5.1. При использовании даталоггера в автономном режиме (без хост-контроллера) доступен режим работы, в котором даталоггер динамически изменяет период опроса подключенных датчиков в зависимости от результата измерения. Данный режим может быть использован для отслеживания и анализа динамических процессов в объекте мониторинга.
- 3.5.2. Работа даталоггера в данном режиме происходит следующим образом:
- 3.5.3. 1. производится измерение по всем каналам;
- 3.5.4. 2. результаты измерения сравниваются с предыдущим результатом для каждого из подключенных датчиков, новые значения сохраняются в памяти для последующего сравнения;
- 3.5.5. 3. если значение результата отличается от предыдущего не более, чем на значение, заданное параметром «Триггер выхода результата измерения за диапазон», то сравнение производится по следующему каналу.
- 3.5.6. **Примечание!** Изменение значения параметра «Триггер выхода результата измерения за диапазон» выполняется в ini-файле на устанавливаемой в даталоггер карте microSD (параметр Alarm_Trigger);
- 3.5.7. 4. если хотя бы для одного датчика значение результата отличается от предыдущего в большую или меньшую сторону более, чем на значение, заданное параметром «Триггер выхода результата измерения за диапазон», то даталоггер начинает опрашивать все подключенные к нему датчики с максимальной скоростью (не зависимо от заданного периода опроса) до следующего момента наступления времени опроса по заданному графику.
- 3.5.8. **Внимание!** Работа даталоггера в режиме динамического изменения периода опроса возможна лишь при отсутствии связи с хост-контроллером, то есть в автономном режиме работы.



3.5.9.

3.5.10. На рисунке приведена иллюстрация работы даталоггера в режиме динамического изменения периода опроса.

3.5.11. 1. Даталоггер производит периодический опрос датчиков в моменты времени T_1, T_2, T_3, T_4 и т.д., заданные периодом опроса, при этом значение параметра «Триггер выхода результата измерения за диапазон» равно $F_{trigger}$.

3.5.12. 2. Пусть результат измерения в момент времени T_2 отличается от результата измерения в момент времени T_1 более, чем на значение $F_{trigger}$: $|F_{(T_2)} - F_{(T_1)}| > F_{trigger}$.

3.5.13. 3. Тогда даталоггер производит опрос датчиков с максимальной скоростью до наступления момента времени T_3 , после чего, в течение времени t_p пытается зарегистрироваться в сети (проводной или беспроводной).

3.5.14. 4. Если даталоггеру не удастся зарегистрироваться ни в одной сети, он производит опрос датчиков в момент времени T_i и, если значение результата измерения в момент T_3 не отличается от значения в момент времени T_i более, чем на значение $F_{trigger}$, то даталоггер продолжает опрос в штатном режиме, то есть следующий опрос будет произведен в момент времени T_4 .

3.5.15. 5. Если результат измерения в момент времени T_i отличается от результата измерения в момент времени T_3 более, чем на значение $F_{trigger}$: $|F_{(T_i)} - F_{(T_3)}| > F_{trigger}$, то даталоггер снова будет выполнять опрос датчиков с максимальной скоростью до наступления момента времени T_4 .

3.6. Использование совместно с программным обеспечением «Скат Лайт»

3.6.1. **Назначение приложения.**

3.6.2. Приложение «Скат Лайт» предназначено для формирования локальных систем мониторинга, проверки работоспособности оборудования сети АСМК, снятия контрольных показаний.

3.6.3. Функции приложения:



3.6.4. – обмен данными между даталоггерами и файлом проекта АСМК;

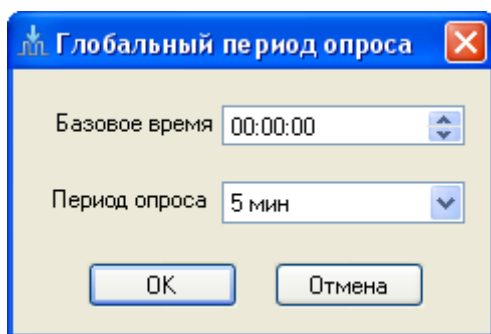
3.6.5. – управление режимами работы АСМК;

3.6.6. – представление данных АСМК в структурированной форме, удобной для анализа — в виде графиков и таблиц.


3.6.7. Приложение поддерживает работу с даталоггерами Игла #2.01 и Мурена #2.02 с помощью коммуникационного USB-адаптера #4.11.01.0.00001 посредством беспроводного интерфейса связи ZigBee/WiFi (2,4 ГГц).

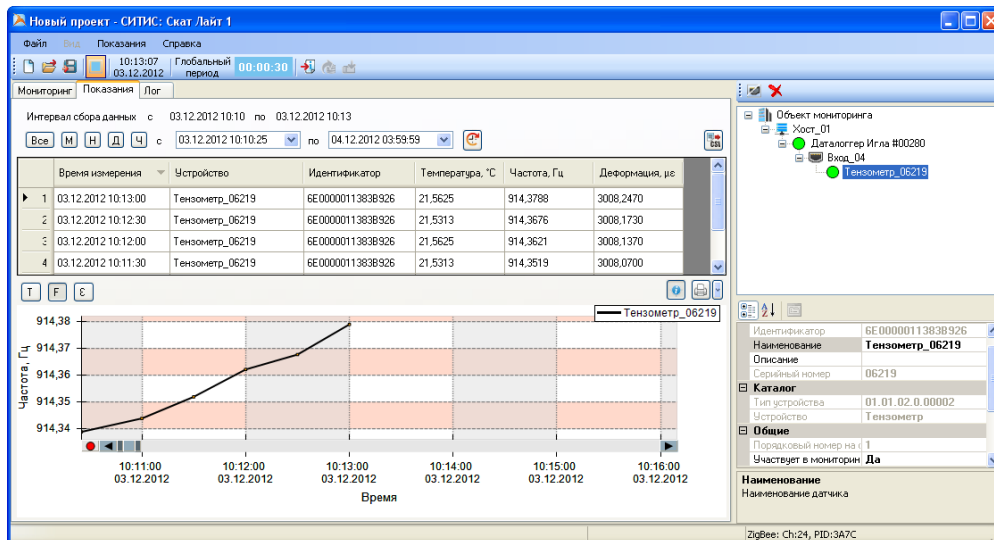
3.6.8. В приложении организован упрощенный способ обмена данными (не требуется наличие СУБД MySQL), поэтому для работы с сетью АСМК требуется только ПК, с установленным приложением, и интерфейс связи с даталоггерами.

- 3.6.9. Файлом данных приложения является «Проект». Файл имеет расширение .MPRJ, создается приложением и сохраняется в памяти ПК и содержит топологию сети АСМК и результаты измерения.
- 3.6.10. **Формирование сети АСМК, авторизация устройств.**
- 3.6.11. Для формирования сети АСМК в файле проекта нужно:
- 3.6.12. – подключить к компьютеру USB-адаптер беспроводного интерфейса IEEE 802.15.4 (ZigBee);
- 3.6.13. – нажать кнопку «Начать обмен данными» .
- 3.6.14. По нажатию кнопки «Начать обмен данными»  начинается поиск адаптера и формирование сети АСМК в текущем файле проекта. При этом в строке состояний и на вкладке «События» отображается сообщение «Создание сети», а после создания сети — номер канала и сети.
- 3.6.15. Авторизация устройств сети АСМК в проекте возможна в двух режимах:
- 3.6.16. «по запросу» — при обнаружении неавторизованного даталоггера на экране монитора появляется запрос об его авторизации. Нажатие кнопки «Да» разрешает авторизацию устройства; нажатие кнопки «Нет» — отклоняет;
- 3.6.17. «автоматически» — все обнаруженные неавторизованные даталоггеры автоматически авторизуются в сети.
- 3.6.18. Даталоггеры авторизуются в проекте со всеми датчиками, подключенными к ним. Авторизованные устройства отображаются в топологии сети АСМК.
- 3.6.19. **Период опроса датчиков.**
- 3.6.20. Датчики опрашиваются даталоггерами периодически с заданным временным интервалом, который называется период опроса.
- 3.6.21. Для сети АСМК определен глобальный период опроса — единое значение периода опроса для всех датчиков данного сегмента.
- 3.6.22. На основании периода опроса строится график опроса — бесконечный набор моментов времени, при наступлении которых автоматически производится опрос датчиков. Первое значение графика опроса равно установленному пользователем времени, которое называется базовым временем. Остальные значения графика опроса вычисляются последовательным прибавлением к значению базового времени значения периода опроса.
- 3.6.23. Например, если значения базового времени и периода опроса равны соответственно 02:00:00 и 6 ч, то график опроса будет таким:
- 3.6.24. 02:00:00;
- 3.6.25. 08:00:00;
- 3.6.26. 14:00:00;
- 3.6.27. 09:00:00;
- 3.6.28. 20:00:00.
- 3.6.29. Каждый даталоггер может выполнять опрос датчиков либо с применением значения глобального периода опроса, либо — иным значением, установленным индивидуально для него.
- 3.6.30. В приложении «Скат Лайт» значение глобального периода отображается на панели управления в виде синей кнопки.
- 3.6.31. При нажатии на данную кнопку появляется окно «Глобальный период опроса», в котором отображаются и редактируются значения базового времени и глобального периода опроса.



3.6.32.

- 3.6.33. Чтобы установить для даталоггера индивидуальное значение периода опроса, нужно его свойству «Использовать глобальный период опроса» присвоить значение «нет», и указать требуемые значения для его свойств «Базовое время» и «Период опроса».
- 3.6.34. **Непрерывный мониторинг.**
- 3.6.35. При непрерывном мониторинге даталоггеры связываются непосредственно с приложением «Скат Лайт»; поступающие данные автоматически сохраняются в проекте .MPRJ.
- 3.6.36. Этапы работы с приложением при организации мониторинга в режиме реального времени:
- 3.6.37. – создание/открытие проекта .MPRJ;
- 3.6.38. – формирование сети АСМК в проекте и запуск обмена данными;
- 3.6.39. – сбор показаний устройств и их просмотр.
- 3.6.40. Даталоггеры с заданным периодом опрашивают датчики и передают их показания в проект приложения. Поступающие данные отображаются на вкладках «Мониторинг» и «Показания».
- 3.6.41. Помимо получения данных в рамках графика опроса, можно снять показания датчиков в произвольный момент времени. Для этого нужно в топологии сети выбрать датчик или даталоггер и нажать кнопку «Получить текущие данные» , в результате чего выполнится запрос текущих показаний устройства и их передача в проект.
- 3.6.42. **Периодический мониторинг.**
- 3.6.43. В условиях периодического мониторинга даталоггеры опрашивают датчики с заданным периодом и сохраняют результаты измерений в файл данных .SPR. Далее, эти файлы импортируются в приложение «Скат Лайт» в файл проекта .MPRJ либо непосредственно с даталоггеров с помощью интерфейса связи с ними, либо с ПК, куда перенесены файлы с карт памяти даталоггеров.
- 3.6.44. Этапы работы с приложением при организации периодического мониторинга:
- 3.6.45. – создание/открытие проекта .MPRJ;
- 3.6.46. – импорт в проект файлов показаний .SPR и их просмотр.
- 3.6.47. При импорте файла показаний .SPR в проект загружаются данные соответствующего даталоггера и его датчиков. Просмотр этих данных выполняется на вкладке «Показания».
- 3.6.48. Импортировать в проект файл показаний .SRP можно двумя способами:
- 3.6.49. – считать данные в проект непосредственно из памяти даталоггера с помощью интерфейса связи с ними. Для этого нужно в топологии сети выбрать даталоггер и нажать кнопку «Получить данные из памяти» , в появившемся окне в полях ввода «Начало интервала» и «Конец интервала» нужно указать начало и конец интервала, данные за который требуется импортировать в проект (описанные действия выполняются при включенном обмене данными);
- 3.6.50. – сначала скопировать на ПК файлы показаний .SPR с microSD-карты памяти даталоггера, после этого оттуда импортировать их в проект. Для этого нужно выбрать пункт меню Файл → Импортировать файл данных, в появившемся окне выбрать соответствующую директорию и файлы .SPR, нажать кнопку «Открыть».
- 3.6.51. **Визуализация данных.**
- 3.6.52. Просмотр данных выполняется на вкладках «Мониторинг» и «Показания».
- 3.6.53. На вкладке «Мониторинг» отображается таблица с устройствами, авторизованными в проекте, и их текущими показаниями, то есть здесь отображаются данные только в условиях непрерывного мониторинга.
- 3.6.54. Каждой строке таблицы соответствует одно устройство; в ее ячейках отображается следующая информация: время измерения, наименование устройства, его идентификатор и показание.
- 3.6.55. На вкладке «Показания» отображается таблица и график показаний устройства, выбранного в топологии сети.



3.6.56.

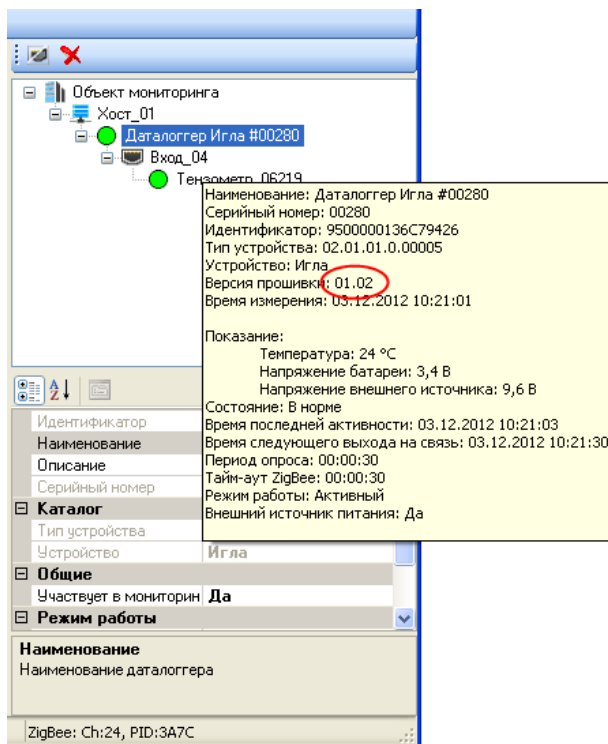
3.6.57. Каждая строка таблицы показаний соответствует одному показанию устройства, представляющему собой набор данных: время снятия показания и по одному значению для каждой физической величины.

3.6.58. На основании данных из таблицы показаний строится график изменения физической величины во времени. Над графиком расположены кнопки для выбора физической величины, для которой нужно отображать график: при нажатии кнопки на графике строится линия для соответствующего параметра.

3.6.59. **Обновление программного обеспечения даталоггера.**

3.6.60. Программное обеспечение даталоггера постоянно подвергается процедурам тестирования и улучшения. Актуальная версия ПО размещается на сайте sprut.sitis.ru.

3.6.61. Прошивка поставляется в виде файла с расширением .SPRF.




3.6.62.

3.6.63. Версия прошивки, установленной на даталоггере, отображается во всплывающей подсказке, которая отображается при наведении курсора к имени даталоггера в дереве топологии устройств.

3.6.64. Для установки нового программного обеспечения следует:

- 3.6.65. 1. загрузить с сайта sprut.sitis.ru прошивку соответствующую данному устройству;
- 3.6.66. 2. запустить приложение «Скат Лайт»;

- 3.6.67. 3. создать беспроводную сеть;
- 3.6.68. 4. зарегистрировать даталоггер, для которого требуется обновить ПО, в созданной сети;
- 3.6.69. 5. выбрать требуемый даталоггер в дереве топологии устройств;
- 3.6.70. 6. нажать кнопку «Обновить прошивку» ;
- 3.6.71. 7. в открывшемся окне выбрать файл прошивки и нажать клавишу «Открыть». После чего начнется процедура обновления ПО. Среднее время обновления по беспроводному интерфейсу составляет 16 минут.

3.7. Рекомендации по использованию беспроводного интерфейса связи




3.7.1. Даталоггер содержит, наряду с проводным интерфейсом, беспроводной интерфейс связи. Наличие беспроводного интерфейса обеспечивает автономность использования даталоггера, что немаловажно на этапе строительства или отсутствия возможности подвода внешнего напряжения (например, подвижные объекты или конструкции в процессе перевозки или монтажа).

3.7.2. Выбор топологии.

3.7.3. В качестве беспроводного интерфейса используется стандарт IEEE802.15.4 (ZigBee). Данный протокол дает возможность в построении сетей со структурой типа «точка-точка», «звезда» и ячеистой топологией с использованием ретрансляции и маршрутизации сообщений.

3.7.4. Основой сети является координатор, выполняющий функции формирования и поддержки сети. В АСМК «СИТИС: Спрут» роль координатора играет хост-контроллер. Даталоггеры являются узлами сети и могут исполнять роль, как конечных точек, так и роль маршрутизаторов. Работая в режиме маршрутизации, даталоггер обеспечивает ретрансляцию пакетов, поступающих от другого узла, в направлении координатора или наоборот. Таким образом, возможно построение сети по топологии «цепь», увеличивающую предельную дальность связи до значения, определяемого максимально допустимым количеством маршрутизаторов в цепи.

3.7.5. Краткое описание различных вариантов топологий беспроводной сети представлено в следующей таблице.

Описание	Применение	Достоинства	Недостатки
3.7.7. Топология «звезда» 	Применяется для небольших объектов, где все точки расположены внутри зоны покрытия координатора сети.	Радиосвязь не зависит от исправности отдельных узлов, кроме координатора.	Ограниченный радиус действия. Большое количество одновременно работающих передатчиков снижают общую скорость передачи в сети.
3.7.8. Топология «цепь» 	Применяется для связи с удаленными объектами, где невозможно обеспечить гарантированную связь между координатором сети и самой дальней точкой.	Дальность ограничена только допустимым количеством повторителей (роутеров).	Отказ одного узла в цепочке приводит к невозможности доступа к узлам расположенным за ним.
3.7.9. Ячеистая топология 	Применяется для объектов с разветвленной структурой, где радиосигнал может распространяться несколькими путями.	Множественность путей доставки обеспечивает высокую надежность.	Большое количество одновременно работающих передатчиков, снижают общую скорость передачи в сети.

3.7.10. При повышенных требованиях к надежности средств мониторинга, в частности, для оперативного контроля состояния исследуемого объекта, рекомендуется избегать топологии типа «цепь», установкой дополнительных узлов (даталоггеров/роутеров).

3.7.11. **Влияние WiFi.**

3.7.12. В условиях большого числа (более 10) близкорасположенных беспроводных сетей стандарта WiFi работа беспроводного интерфейса связи может быть затруднена. В данном случае рекомендуется использовать проводной интерфейс связи.

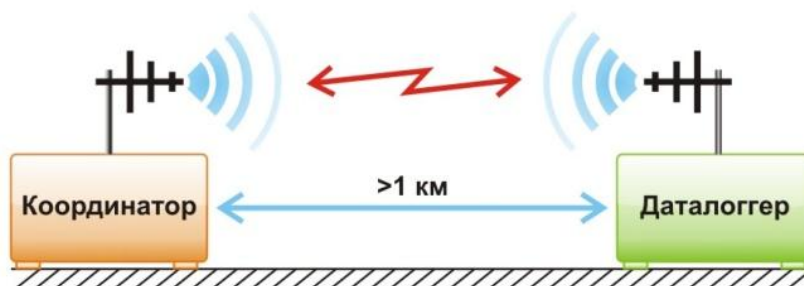
3.7.13. **Применение внешних антенн.**

3.7.14. Если даталоггер расположен в месте, закрытом от радиосигнала основной сети, рекомендуется использовать внешнюю антенну, установленную в месте, обеспечивающем гарантированный прием радиосигнала от координатора или другого даталоггера, находящегося в зоне доступности от координатора.



3.7.15.

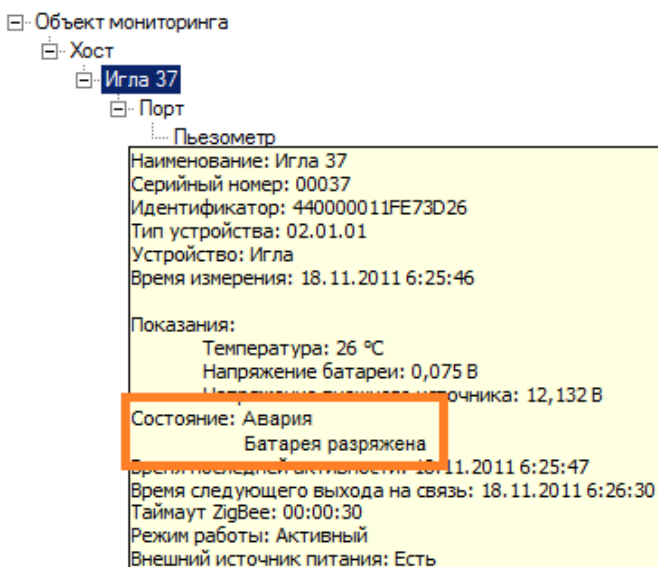
3.7.16. При размещении даталоггера на значительном удалении от координатора сети и одновременной невозможности установки между ними дополнительных ретрансляторов рекомендуется использовать направленные антенны, а так же усилители сигнала.



3.7.17.

4. Техническое обслуживание даталоггера

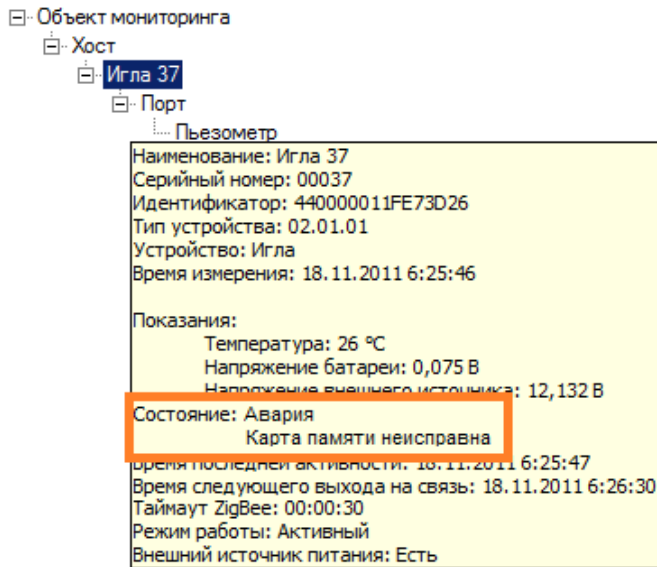
- 4.1.1. Даталоггер является обслуживаемым изделием. Обслуживание включает в себя:
- 4.1.2. – проведение первичной и периодической поверки;
- 4.1.3. – замену гальванических элементов батарейного блока по мере их разряда;
- 4.1.4. – замену внешней карты памяти по мере её заполнения или при выходе из строя.
- 4.1.5. Первичная и периодическая поверка даталоггера производится в организациях, аккредитованных в установленном порядке. Первичная калибровка проводится при предпродажной подготовке изделия.
- 4.1.6. Интервал между поверками составляет 1 год.
- 4.1.7. Контроль заряда гальванических элементов может быть выполнен следующими способами:
- 4.1.8. – **визуальный контроль индикации даталоггера** (см. п.1.7);
- 4.1.9. – **контроль с помощью программного обеспечения**. В случае разряда батареи резервного питания в интерфейсе приложения «Скат Лайт» в топологии сети во всплывающей подсказке для даталоггера выводится сообщение о том, что батарея разряжена.



- 4.1.10.
- 4.1.11. Ориентировочные характеристики продолжительности работы даталоггера на одном комплекте батарей в зависимости от количества датчиков и периоде их опроса представлены в следующей таблице. Данные приведены для даталоггера, использующего внутренний батарейный блок на 6 батареек форм фактора АА, суммарной емкостью 9 А·ч.
- 4.1.12. Таблица 1. Длительность функционирования даталоггера (в месяцах).

Период опроса (час)	Количество датчиков, подключенных к даталоггеру			
	1	2	3	4
0,016 (1 мин)	1,2	0,9	0,7	0,6
0,5 (30 мин)	28	22	19	16
1	47	39	33	29
2	70	61	53	48
3	84	75	67	61
4	93	84	77	71
12	119	114	110	105
24	128	125	122	120

- 4.1.13. Контроль над состоянием карты памяти может быть выполнен **с помощью программного обеспечения**. В случае отсутствия, выхода из строя или заполнении карты памяти в интерфейсе приложения «Скат Лайт» в топологии сети во всплывающей подсказке для даталоггера выводится сообщение о том, что карта неисправна.



4.1.14.

5. Гарантия

- 5.1.1. Гарантия на даталоггер действует 3 года. Средний срок службы даталоггера составляет 8 лет.
- 5.1.2. В случае неисправности даталоггера ремонт производится только организацией-изготовителем, либо специализированными организациями или специалистами, сертифицированными организацией-изготовителем.
- 5.1.3. В случае возникновения неисправностей в устройствах комплекта даталоггера или вопросов по эксплуатации изделий следует обращаться в сервисную службу ООО «СИТИС» по телефону 8-800-70000-92 (звонок бесплатный) или электронной почте sprut@sitis.ru.
- 5.1.4. Гарантийному обслуживанию не подлежат изделия с дефектами, возникшими в результате механических повреждений, неправильной установки и нарушений условий эксплуатации.

6. Хранение

- 6.1.1. Даталоггер должен храниться в индивидуальной упаковке в закрытом вентилируемом помещении при температуре +5 – +35 °С. Максимально допустимая влажность воздуха составляет 80 % при температуре +15 – +25 °С. В воздухе не должно быть пыли и примесей, вызывающих коррозию и нарушение электрической изоляции.

7. Транспортирование

- 7.1.1. Транспортирование даталоггера должно производиться в транспортной таре при температуре -50 – +70 °С любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на этом виде транспорта.
- 7.1.2. Для защиты от ударов в процессе транспортировки изделие необходимо поместить в соответствующую упаковку, по возможности следует использовать специальный упаковочный ящик или ящик для переноски оборудования.

8. Утилизация

- 8.1.1. Утилизацию даталоггера производит потребитель.

9. Термины и определения

A

ARM (сокр. *Advanced RISC Machines*) — 32-битная микропроцессорная архитектура с сокращённым набором команд, разрабатываемая компанией ARM Limited.

C

CAN (англ. *Controller Area Network* — сеть контроллеров) — стандарт промышленной сети, ориентированный, прежде всего, на объединение в единую сеть различных исполнительных устройств и датчиков.

D

DIN-рейка — крепежный элемент, представляющий собой металлический профиль, применяемый в электротехнической промышленности. Используется для крепления различного модульного оборудования в электрических щитах.

F

FAT32 (от англ. *File Allocation Table* — «таблица размещения файлов») — файловая система, разработанная компанией Microsoft, разновидность FAT.

I

IEEE 802.11 — набор стандартов связи для коммуникации в беспроводной локальной сетевой зоне частотных диапазонов 2,4; 3,6 и 5 ГГц.

IEEE802.15.4 — стандарт, который определяет физический слой и управление доступом к среде для беспроводных персональных сетей с низким уровнем скорости.

ini-файл (англ. *Initialization file*) — это файл конфигурации, который содержит данные настроек для Microsoft Windows и некоторых приложений.

M

microSD — миниатюрная версия карты памяти формата SD.

S

SD (от англ. *Secure Digital Memory Card*) — формат карты флеш-памяти, разработанный для использования в основном в портативных устройствах.

U

UART (англ. *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) — узел вычислительных устройств, предназначенный для связи с другими цифровыми устройствами. Преобразует заданный набор данных в последовательный вид так, чтобы было возможно передать их по однопроводной цифровой линии другому аналогичному устройству.

USB (англ. *Universal Serial Bus* — «универсальная последовательная шина») — последовательный интерфейс передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в вычислительной технике.

V

VW (анг. *Vibrating Wire*) — см. струнный датчик. Сокращение применяется для обозначения датчиков с данным видом интерфейса или характеристик даталоггера относящихся к данному интерфейсу.

W

WDT (англ. *Watchdog timer*) — аппаратно реализованная схема контроля зависания системы. Представляет собой таймер, который периодически сбрасывается контролируемой системой. Если сброс не произошел в течение некоторого интервала времени, происходит принудительная перезагрузка системы.

WiFi (англ. *Wireless Fidelity*) — торговая марка Wi-Fi Alliance для беспроводных сетей на базе стандарта IEEE 802.11.

Z

ZigBee — название набора сетевых протоколов верхнего уровня, использующих маленькие, маломощные радиопередатчики, основанные на стандарте IEEE802.15.4.

A

активная фаза — время, в течение которого происходит опрос внутреннего состояния даталоггера, опрос подключенных к нему датчиков, сохранение данных и обмен с хост-контроллером по доступным каналам связи.

АСМК — автоматизированная система мониторинга конструкций и оснований.

АЦП — аналого-цифровой преобразователь. Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код (цифровой сигнал).

Б

БПФ — быстрое преобразование Фурье. Алгоритм цифровой обработки сигналов, связанный с определением частотных составляющих дискретного (оцифрованного) сигнала.

базовое время — время суток в секундах (от 0 до 86 399 включительно), относительно которого строится график опроса даталоггера с заданным периодом.

Г

ГОСТ (*государственный стандарт*) — межгосударственный стандарт.

Д

даталоггер — см. регистратор.

З

зона покрытия — область пространства, внутри которой обеспечивается устойчивый приём радиосигнала заданного передатчика.

И

«Игла» — даталоггер АСМК «СИТИС: Спрут».

К

кабельная гильза — устройство, предназначенное для механического объединения отдельных жил провода с целью их последующей фиксации в разъемах клеммного типа.

коммуникационный шкаф — механическая конструкция, предназначенная для удобного, компактного, технологичного и безопасного крепления электротехнического, измерительного и телекоммуникационного оборудования, обеспечивающая заданный уровень защиты от внешних факторов.

координатор сети — сетевое устройство, осуществляющее глобальную координацию, организацию и установку параметров сети.

корневой каталог — каталог, прямо или косвенно включающий в себя все прочие каталоги и файлы файловой системы.

М

Маршрутизатор — сетевое устройство, пересылающее пакеты данных между различными сегментами сети и принимающее решения на основании информации о топологии сети и определённых правил, заданных администратором.

МИ — методика испытания.

мониторинг — процесс периодического, систематического или непрерывного сбора информации о параметрах сложного объекта или деятельности для определения тенденций изменения параметров.

П

период опроса — интервал времени в секундах, определяющий моменты перехода даталоггера из фазы сна к активной фазе, начиная со времени начала опроса (от 30 до 86 400 включительно).

ПК — персональный компьютер.

ПО (программное обеспечение) — совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ (ГОСТ 19781-90).

поверка (в отношении средств измерения) — совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия характеристик средства измерения установленным требованиям.

Р

расширение файла — последовательность символов, добавляемых к имени файла и предназначенных для идентификации типа (формата) файла. Это один из распространённых способов, с помощью которых пользователь или программное обеспечение компьютера может определить тип данных, хранящихся в файле.

реальное время — режим работы автоматизированной системы обработки информации и управления, при котором учитываются ограничения на временные характеристики функционирования.

регистрации в сети — процедура обмена узла с координатором сети, в рамках которой происходит проверка реквизитов (типа, УИД и серийного номера) узла, с целью передачи ему команды о разрешении или отказе от дальнейшего взаимодействия с координатором (хост-контроллером).

ретранслятор — оборудование связи, которое соединяет два или более радиопередатчиков, удалённых друг от друга на большие расстояния.

регистратор — прибор для автоматической записи на носитель информации данных, поступающих с датчиков или других технических средств.

РЭ — руководство по эксплуатации.

С

сеть — система связи компьютеров и/или другого оборудования. Для передачи информации могут быть использованы различные физические явления, как правило — различные виды электрических сигналов, световых сигналов или электромагнитного излучения.

струнный датчик — измерительный преобразователь давления, перемещений, расхода, усилия и т. п. в электрический сигнал (ток, напряжение, частоту). Чувствительный элемент струнного датчика — натянутая вольфрамовая или стальная струна (несколько струн). Действие основано на зависимости собственной частоты колебаний струны F_0 от её длины l массы m и силы натяжения F (либо механического напряжения S или удлинения).

сон — см. фаза сна.

СУБД (система управления базами данных) — совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

Т

тайм-аут активности — время, определяющее величину паузы в обмене между даталоггером и хост-контроллером, после наступления, которого даталоггер переходит из активной фазы в фазу сна.

тег — цифровой или цифро-буквенный идентификатор, предназначенный для категоризации какой либо информации (в частности параметров работы устройства).

терминатор — согласованная нагрузка (обычно резистор) на конце длинной линии, сопротивление которого равно волновому сопротивлению данной линии.

типоразмер AA — типоразмер гальванического элемента питания. Представляет собой цилиндр, диаметром 13,5–14,5 мм. Длина элемента вместе с контактным выступом положительного полюса составляет 50,5 мм. Цилиндрическая часть покрыта изолированной оболочкой. Выводы располагаются на противоположных торцах цилиндра. Положительный вывод представляет собой выступ диаметром 5,5 мм и высотой не менее

1 мм. Отрицательный вывод представляет собой плоскую или рельефную контактную площадку диаметром не менее 7 мм.

топология — способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств.

У

УЗИП (*устройство защиты от импульсных перенапряжений*) — специальное устройство, предназначенное для защиты входных измерительных, сетевых или питающих цепей радиоаппаратуры от влияния паразитных электромагнитных импульсов не большой энергии.

узел сети — устройство, являющееся составной частью компьютерной сети, выполняющее функции приёма или передачи информационных сообщений данной сети.

УИД (*уникальный идентификатор*) — цифровой или цифробуквенный код (подпись), однозначно определяющий принадлежность информации какому-либо устройству.

Ф

фаза сна — время, в течение которого даталоггер находится в состоянии сверхнизкого энергопотребления и не доступен ни по одному из интерфейсов связи.

файл — поименованная последовательность байтов. Объект файловой системы.

формат «8.3» — нотация формата записи имени файла в некоторых файловых системах (в частности FAT), подразумевающая использование восьми символов для имени файла и трёх символов для расширения.

формирование сети — процедура, выполняемая координатором сети, предшествующая дальнейшему обмену устройств в рамках этой сети. Формирование беспроводной сети подразумевает именование сети (с помощью идентификатора) и привязки его к определенному частотному диапазону (каналу).

Х

хост-контроллер — любое устройство, предоставляющее сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера по каким-либо интерфейсам связи и уникально определённое на этих интерфейсах.

хост — см. хост-контроллер.

Ц

ЦАП (*цифро-аналоговый преобразователь*) — устройство для преобразования цифрового (обычно двоичного) кода в аналоговый сигнал (ток, напряжение или заряд).

цикл опроса — часть алгоритма работы даталоггера, связанная с периодическим опросом состояния, подключенных к нему датчиков.

Ш

шестнадцатеричный формат — позиционная система счисления по целочисленному основанию 16. Обычно в качестве шестнадцатеричных цифр используются десятичные цифры от 0 до 9 и латинские буквы от А до F.

шина заземления — проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через проводящую среду.

шлицевая отвертка — отвёртка для крепёжных изделий с прямым шлицем (в разговорной речи — плоская). Рабочий конец отвёртки представлен в виде пластинки.

штрихкодированная маркировка — это последовательность чёрных и белых полос, представляющая некоторую информацию в удобном для считывания техническими средствами виде. Различают линейные и двумерные кодовые последовательности. Даталоггер «Игла» промаркирован с помощью линейной штрихкодированной последовательности в соответствии со стандартом EAN-13.

Я

ячеистая топология — полносвязная топология компьютерной сети, в которой каждый узел сети соединяется с несколькими другими узлами этой же сети. Характеризуется высокой отказоустойчивостью, сложностью настройки. Каждый узел имеет множество возможных путей соединения с другими узлами. Обычно выход из строя одного узла не приведёт к потере соединения между другими.

10. Приложение 1. Схемы присоединения к разъемам даталоггера

В даталоггере используются разъёмы байонетного типа. Ответные части разъемов входят в состав кабелей-удлинителей или сигнальных кабелей датчиков и не требуют монтажа со стороны пользователя. В качестве справки далее приводится детальное описание назначения соответствующих контактов по каждому типу разъема. Каждый контакт имеет цифровую маркировку на корпусе разъема.

Разъем «Питание».

Используется для подключения внешнего питания даталоггера.



- 1 — «плюс» источника питания
- 2 — «минус» источника питания

Разъем «Батарея».

Используется для подключения внешнего батарейного блока.



- 1 — «плюс» батареи резервного питания
- 2 — «минус» батареи резервного питания

Разъем «Вход CAN».

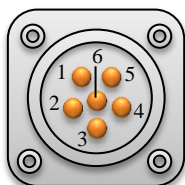
Используется для подключения проводной шины CAN. Состоит из двух разъемов соединенных параллельно друг другу внутри корпуса даталоггера.



- 1 — положительный сигнал шины CAN, подключается к аналогичному сигналу других устройств в сети CAN
- 2 — отрицательный сигнал шины CAN, подключается к аналогичному сигналу других устройств в сети CAN
- 3 — земля линии CAN

Разъем «Вход 1,2,3,4».

Используется для подключения датчиков.



- 1 — сигнал подключения катушки струнного датчика; в сигнальном кабеле датчиков АСМК «СИТИС: Спрут» маркируется красным проводом
- 2 — сигнал подключения катушки струнного датчика
- 3 — сигнал подключения термистора или источник питания метки датчиков АСМК «СИТИС: Спрут»; в сигнальном кабеле датчиков АСМК «СИТИС: Спрут» маркируется синим проводом
- 4 — сигнал подключения термистора; для датчиков АСМК «СИТИС: Спрут» не используется
- 5 — сигнал информационной линии метки датчиков; в сигнальном кабеле датчиков АСМК «СИТИС: Спрут» маркируется зеленым проводом
- 6 — земля питания метки датчиков; в сигнальном кабеле датчиков АСМК «СИТИС: Спрут» маркируется белым проводом

Разъем «Карта памяти».

Используется для подключения внешней карты памяти SD.



- 1 — сигнал SPI.MISO
- 2 — сигнал SPI.SCK
- 3 — сигнал SPI.MOSI
- 4 — сигнал SPI.CS
- 5 — сигнал наличия карты памяти
- 6 — индикатор состояния карты памяти
- 7 — линия питания 3,3 В
- 8 — общий провод
- 9 — экран

Разъем «ZigBee».

Используется для подключения антенны беспроводного интерфейса связи.



- 1 — сигнальный провод, соединяется с центральной жилой коаксиального кабеля, идущего к антенне
- 2 — общий провод, соединяется с оплёткой коаксиального кабеля, идущего к антенне

11. Приложение 2. Описание тегов параметров

0. Базовое время

Параметр задает время, относительно которого строится график опроса даталоггера. Формат параметра 4-ёх байтовое число (unsigned long). Значение параметра должно находиться в пределах от 0 до 86 399. Параметр доступен на чтение и запись.

1. Период опроса

Параметр задает период опроса даталоггера. Формат параметра 4-ёх байтовое число (unsigned long). Значение параметра должно находиться в пределах от 30 до 86 400. Параметр доступен на чтение и запись.

2. Тайм-аут активности интерфейса ZigBee

Параметр задает время ожидания команд *хост-контроллера* при связи по интерфейсу ZigBee. Формат параметра 4-ёх байтовое число (unsigned long). Значение параметра должно находиться в пределах от 30 до 86 399. Параметр доступен на чтение и запись.

3. Тайм-аут активности интерфейса CAN

Параметр задает время ожидания команд *хост-контроллера* при связи по интерфейсу CAN. Формат параметра 4-ёх байтовое число (unsigned long). Значение параметра должно находиться в пределах от 5 до 86 399. Параметр доступен на чтение и запись.

4. Количество повторов команды «Готовность»

Параметр задает количество повторов команды «Готовность» (код команды 0x41) в процессе выхода даталоггера на связь. Формат параметра 1 байтовое число (unsigned char).

5. Время ожидания ответа на команду «Готовность»

Параметр задает время ожидания даталоггером ответа от *хост-контроллера* на команду «Готовность» (код команды 0x41) в процессе выхода даталоггера на связь. Формат параметра 1 байтовое число (unsigned char).

6. Информационное сообщение 1

Параметр содержит произвольный набор символов, используемых для хранения информационного сообщения. Формат параметра массив из 25 символов (char[25]).

7. Информационное сообщение 2

Параметр содержит произвольный набор символов, используемых для хранения информационного сообщения. Формат параметра массив из 25 символов (char[25]).

8. Информационное сообщение 3

Параметр содержит произвольный набор символов, используемых для хранения информационного сообщения. Формат параметра массив из 25 символов (char[25]).

9. Информационное сообщение 4

Параметр содержит произвольный набор символов, используемых для хранения информационного сообщения. Формат параметра массив из 25 символов (char[25]).

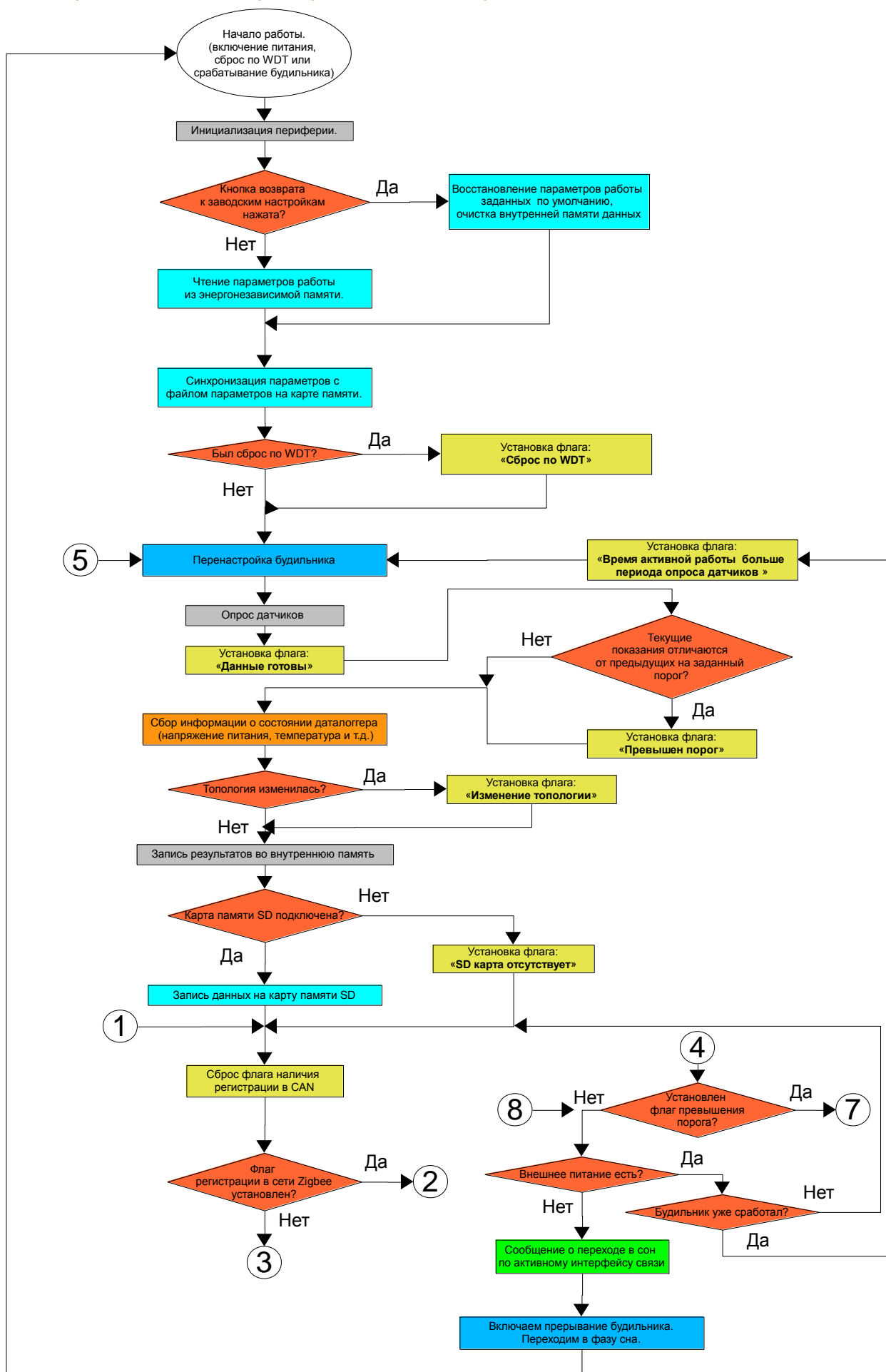
10. Информационное сообщение 5

Параметр содержит произвольный набор символов, используемых для хранения информационного сообщения. Формат параметра массив из 25 символов (char[25]).

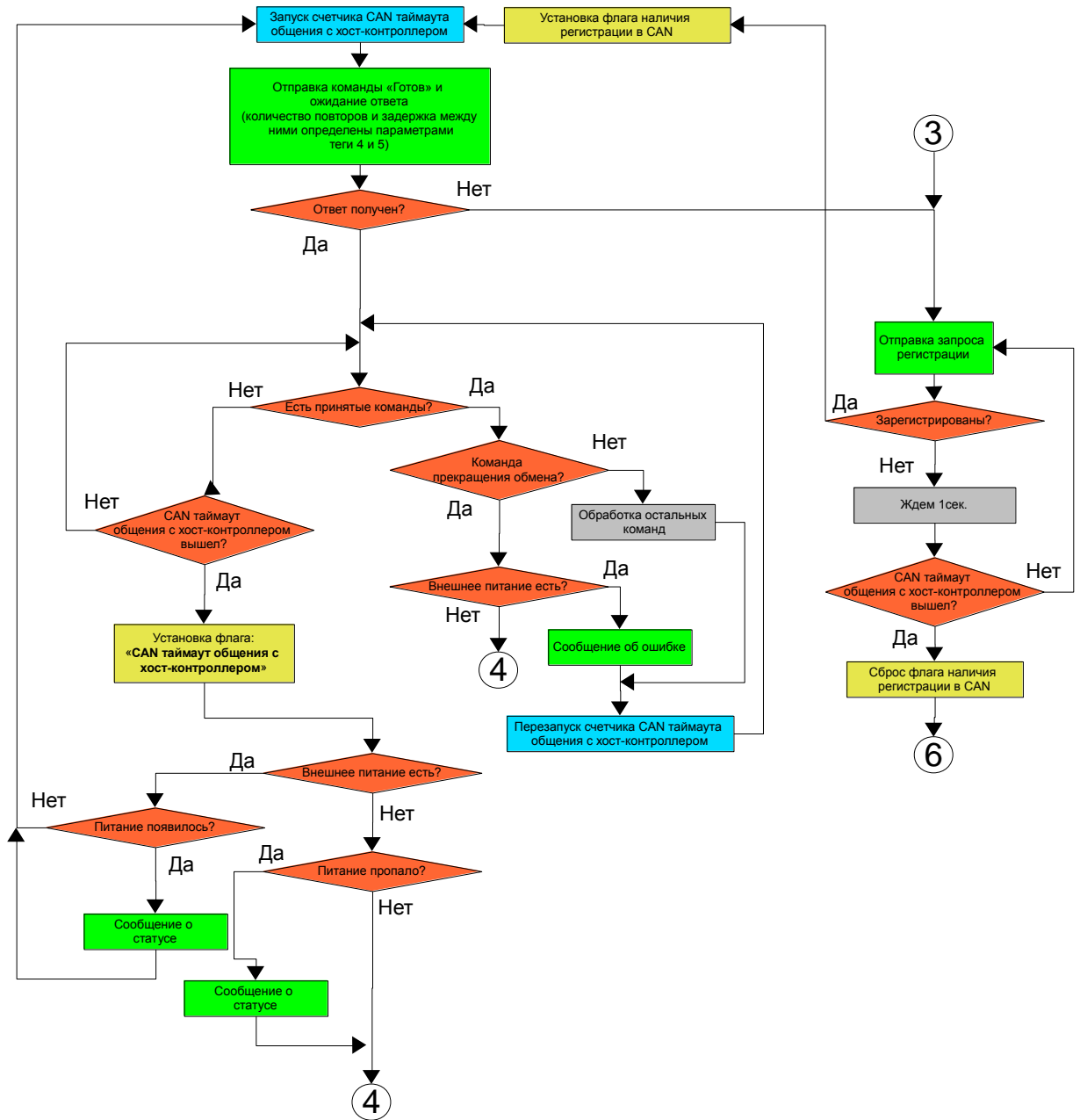
12. Триггер выхода результата измерения за диапазон

Параметр задает отклонение частоты от предыдущего значения, при превышении которого в большую или меньшую сторону включается режим автоизмерения. Формат параметра 2 байтовое число без знака (unsigned short). Значение параметра должно находиться в пределах от 1 до 2000. Параметр доступен на чтение и запись.

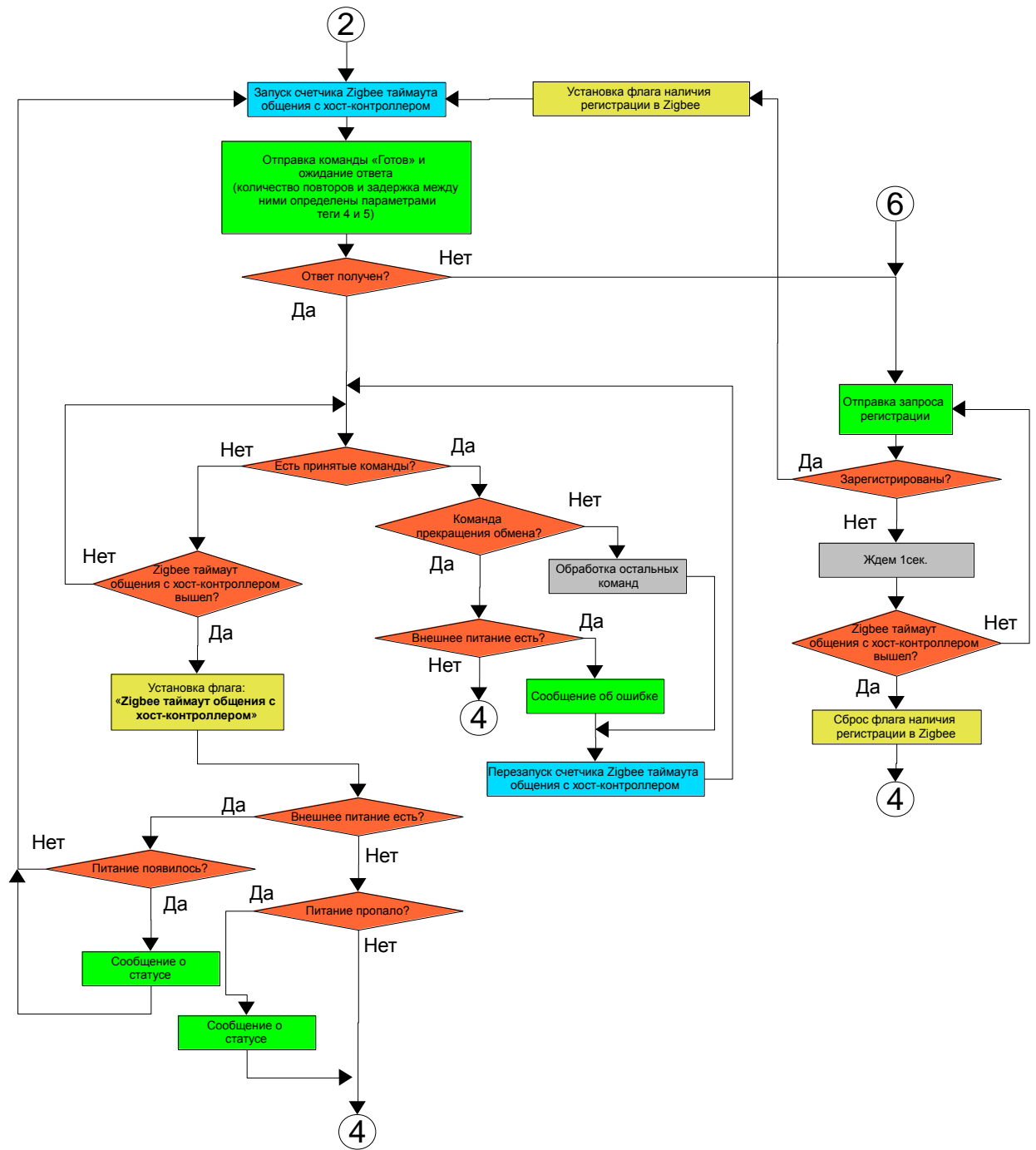
12. Приложение 3. Алгоритм работы даталоггера

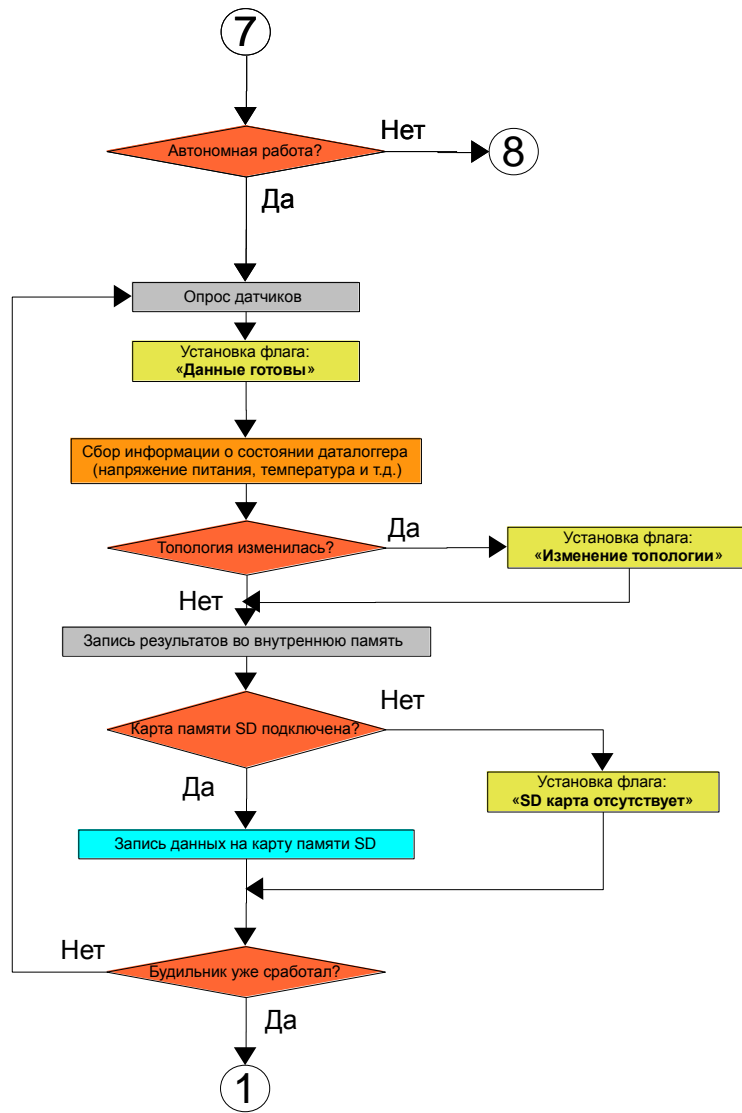


Обработчик команд интерфейса CAN

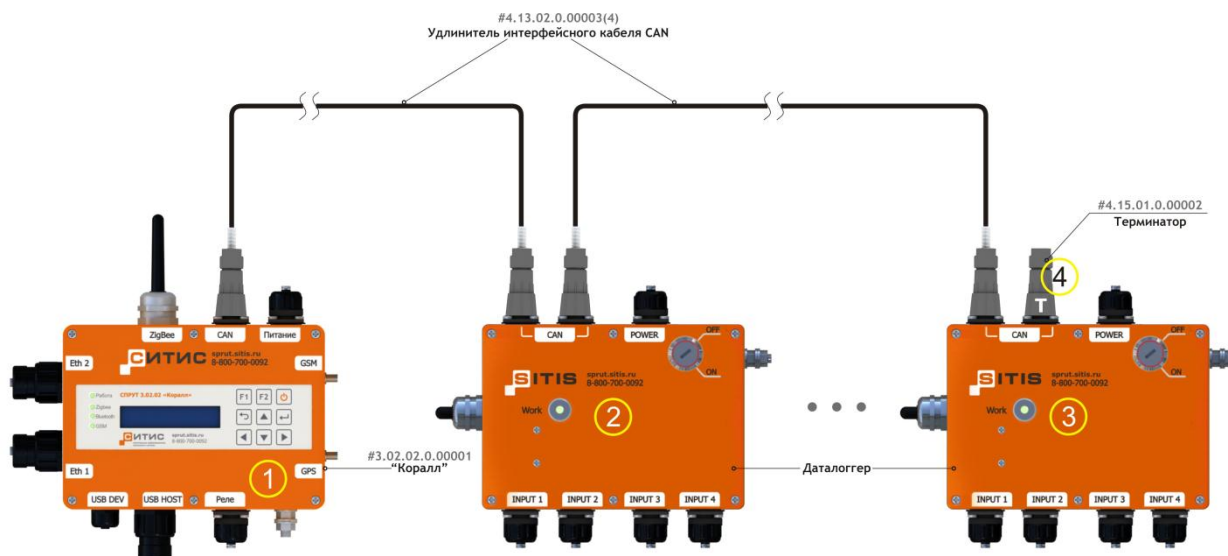


Обработчик команд интерфейса Zigbee





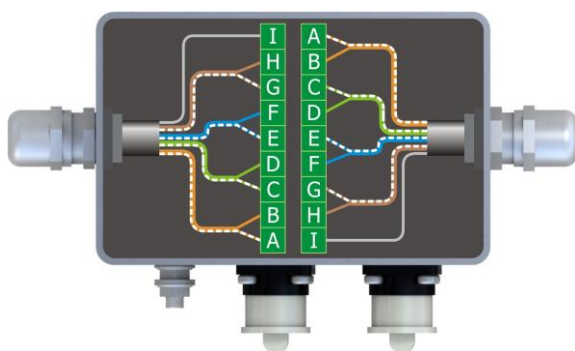
13. Приложение 4. Пример построения проводной сети



На рисунке приведена схема возможного варианта объединения двух даталоггеров (2,3) и аппаратного хост-контроллера «Коралл» (1) проводным интерфейсом.

В данном варианте линия CAN разбита на несколько сегментов на базе удлинителей интерфейсного кабеля CAN. Суммарная длина сегментов не должна превышать 1000 м. Хост-контроллер «Коралл» содержит в себе активный терминатор линии и должен быть установлен на её окончании. Второй конец линии должен быть оконечен с помощью терминатора (4), установленного в свободный разъем CAN интерфейса на корпусе крайнего даталоггера. Данный вариант подходит при использовании автономного питания даталоггеров.

В случае если обеспечить автономное питание в месте установки даталоггера не представляется возможным, необходимо подвести питание от централизованного источника. Для этого используются коммутационные коробки-ответвители. Данный вид коробок обеспечивает возможность подвода питания по магистральному кабелю и выделение этого питания в месте установки даталоггеров.



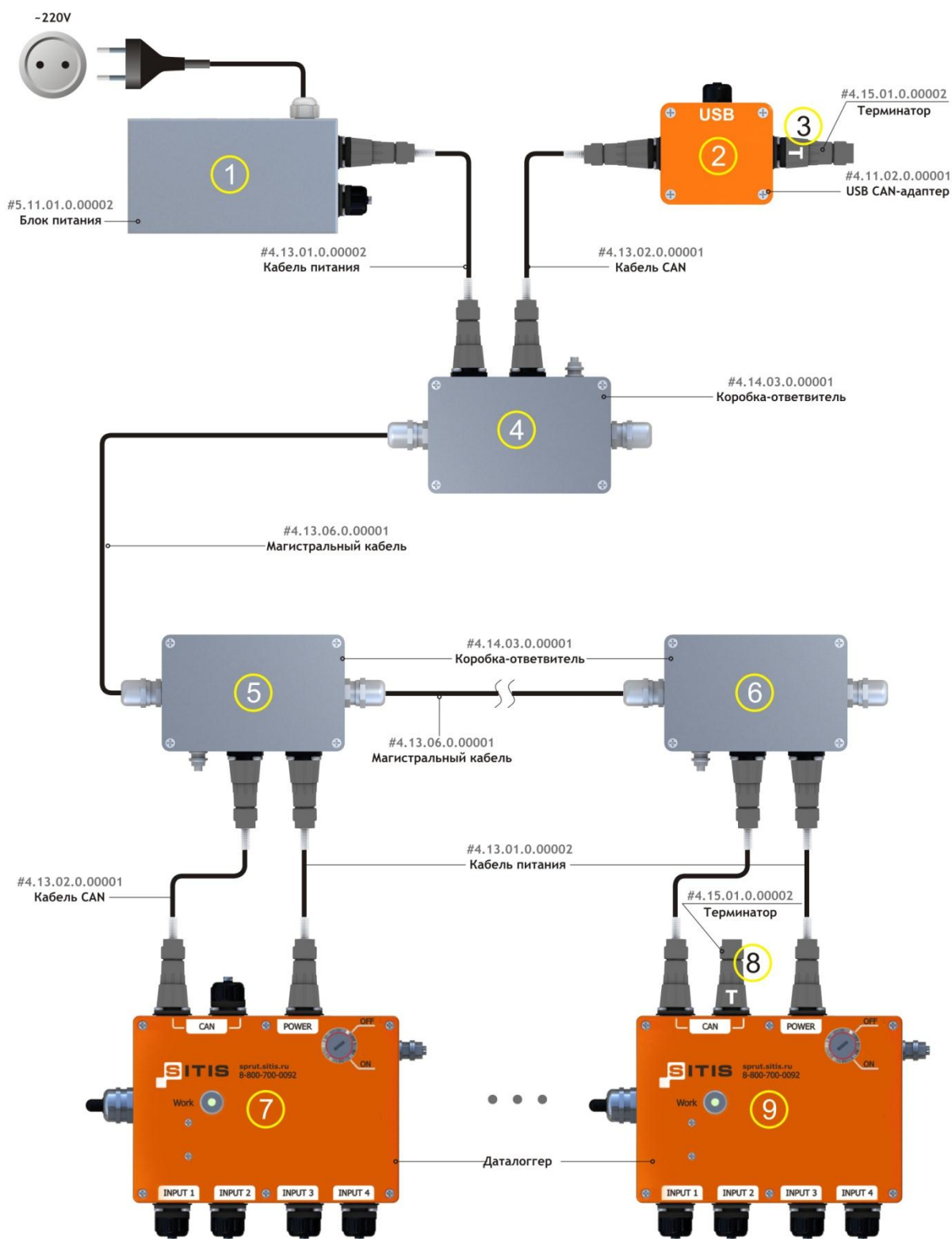
Номер контакта	Номер пары в кабеле	Цвет проводника	Назначение
A	1	Оранжево-белый	Линия CAN H
B		Оранжевый	Линия CAN L
C	2	Зелено-белый	Земля CAN
D		Зеленый	Земля CAN
E	3	Сине-белый	Питание+
F		Синий	Питание-
G	4	Коричнево-белый	Питание+
H		Коричневый	Питание-
I	-	Оплетка	Экран

В качестве магистрального кабеля используется витая пара для внешней прокладки, одна пара которой отведена под сигнальные линии интерфейса CAN. Одна пара выделена для линии выравнивания потенциала земель между гальванически изолированными интерфейсами даталоггеров и хост-контроллера. Остальные две пары предназначены для подвода питания.

Далее приведена схема объединения даталоггеров в проводную сеть с использованием коммутационных коробок-ответвителей и USB CAN адаптера (2), обеспечивающего связь с программным хост-контроллером ПО «СИТИС: Скат». Как и в первом варианте на обоих концах линии CAN установлены терминаторы (3,8). Источником питания для даталоггеров служит блок питания (1), выход которого подключен к коробке-ответвителю (4).

Коробки 5 и 6 выделяют питание из магистрального кабеля и подводят его через кабель питания к соответствующему даталоггеру (7,9).

Коробки-ответвители 4 и 6 являются конечными в линии, монтаж магистрального кабеля в них осуществляется только с одного конца (к любому свободному клеммному разъёму внутри коробки). Дополнительно к функции выделения питания коммутационные коробки обеспечивают защиту линии питания и сигнальных линий CAN от импульсных перенапряжений.



14. Приложение 5. Возможные неисправности и методы их устранения

Описание неисправности	Возможная причина	Методы устранения
Даталоггер не включается. Ни один из индикаторов не горит.	Отсутствует напряжение питания.	Проверьте наличие питающего напряжения на клемме питания. Если внешнее питание есть и находится в диапазоне от 9 В до 36 В, убедитесь, что кабель надежно зафиксирован в контактах клеммного разъема, а сам разъем до конца установлен в ответную часть на корпусе даталоггера.
	Разряжена батарея резервного питания.	При необходимости замените батарею резервного источника питания.
Даталоггер не включается. Горит только индикатор внешнего питания.	Даталоггер находится в состоянии сна.	Выведите даталоггер из состояния сна с помощью магнитного выключателя.
Даталоггер не подключается к хост-контроллеру по беспроводному интерфейсу.	Даталоггер подключен по проводному интерфейсу связи.	Отключите кабель проводного интерфейса от даталоггера.
	Не подключена антенна.	Подключите антенну.
	Высокие радиопомехи.	Радиопомехи могут быть вызваны наличием большого количества других беспроводных сетей (например, WIFI). Радиопомехи бывают разовые, в этом случае необходимо подождать и повторить попытку подключения позже. Если место мониторинга постоянно подвергается радиопомехам, перейдите на проводной интерфейс связи.
	Расстояние до ближайшего ретранслятора или хост-контроллера слишком велико.	Перенесите даталоггер ближе к хост-контроллеру или установите промежуточный ретранслятор; в качестве ретранслятора может быть использован другой даталоггер. Вы так же можете использовать внешнюю направленную антенну.
	Сбой настроек радио модуля даталоггера.	Вернуться к заводским настройкам (п 3.3). Внимание! Возврат к заводским настройкам приведет к очистке встроенной памяти даталоггера. Обязательно произведите копирование результатов измерения перед возвратом к заводским настройкам.
Датчик подключен, но соответствующий индикатор на даталоггере не горит.	Обрыв сигнального кабеля	Проверьте целостность сигнального кабеля.
	Перепутаны провода при подключении датчика.	Проверьте правильность подключения.
Датчик подключен, но соответствующий индикатор на даталоггере горит красным цветом.	Обрыв сигнального кабеля	Проверьте целостность сигнального кабеля.
	Перепутаны провода при подключении датчика.	Проверьте правильность подключения.
	Неисправность датчика.	Проверьте датчик с помощью другого даталоггера, при необходимости замените датчик.

	Датчик работает вне допустимого диапазона.	Убедитесь, что к датчику не приложены не нормируемые усилия. При необходимости скорректируйте усилия, приложенные к датчику.
Индикатор работа постоянно светится красным цветом.	Напряжение питание вышло за допустимый диапазон.	Проверьте напряжение питания. При необходимости замените источник питания.
	Ошибка измерения или неисправность подключенного датчика.	Проверьте по индивидуальной индикации канала, какой датчик не исправен. Проверьте датчик с помощью другого даталоггера, при необходимости замените датчик.
Индикатор работа мигает красным цветом	Батарея резервного питания разряжена	Замените батарею.

15. Приложение 6. Описание формата файла настроек и файла результатов измерений

Файл настроек.

Параметры работы даталоггера хранятся во внутренней энергонезависимой памяти контроллера. При использовании SD-карты памяти значения этих параметров синхронизируются с данными размещенными в специальном файле. Имя файла для хранения параметров:

201SSSSS.INI

где **SSSSS** — серийный номер даталоггера.

В случае отсутствия данного файла на SD-карте или, если файл поврежден, или его структура не соответствует нижеприведенному описанию (параметр выходит за диапазон или отсутствует), то ПО создает (пересоздает) файл с указанным именем и переписывает в него значения параметров из внутренней энергонезависимой памяти.

В случае если значения параметров на SD-карте не совпадают со значениями параметров во внутренней энергонезависимой памяти, то значения во внутренней памяти обновляются значениями из файла на SD-карте.

В случае если *хост-контроллер* обновляет значение какого-либо параметра, данный параметр будет обновлен и на SD-карте.

Запись ведется в текстовом виде соответствующему формату ini-файла. Строки разделены символами возврата каретки и перевода строки («\r\n»).

Файл логически разделен на секции, имя секции выделено символами «[» и «]». В секции заголовка (Header) указывается тип и версия файла, а также информация о принадлежности данного файла конкретному устройству. Формат секции представлен ниже:

[Header]

type = **INI**

version = **1.0**

device = Г.ТТ.КК.С.МММММ

serial = **SSSSS**

id= XXXXXXXX

где **INI** — признак файла параметров;

1.0 — номер версии, соответствующей данному документу;

Г — группа изделий, которой принадлежит данный даталоггер (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

ТТ — тип даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

КК — код даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

С — признак серийности даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

МММММ — модификация даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

SSSSS — серийный номер даталоггера;

XXXXXXXX — уникальный идентификатор даталоггера.

В секции параметров (Param) расположены значения параметров. Формат секции представлен ниже:

[Param]

0 =XXXXX

1 =XXXXX

2 =XXXXX

....

N =XXXXX

где **XXXXX** — значения параметров;

0, 1, 2, ..., N — словесное описание тегов параметров (подробное описание см. Приложение 2. Описание тегов параметров):

Start_Time — базовое время;

Time_Period — период опроса;

Zigbee_Timeout — тайм-аут активности для интерфейса ZigBee;

CAN_Timeout — тайм-аут активности для интерфейса CAN;
Ready_Repeat_Counter — количество повторов команды готовности;
Ready_Delay — задержка между повторами команды готовности;
Alarm_Trigger — отклонение значения предыдущего измерения, при котором срабатывает автоизмерение;
Comment1 — строка описания 1;
Comment2 — строка описания 2;
Comment3 — строка описания 3;
Comment4 — строка описания 4;
Comment5 — строка описания 5.

Пример файла настроек для даталоггера Игла №280:

```
[Header]
type=INI
version=1.0
device=2.01.01.0.00005
serial=00280
id=2694c73601000095
[Param]
Start_Time=17040
Time_Period=30
Zigbee_Timeout=30
CAN_Timeout=5
Ready_Repeat_Counter=3
Ready_Delay=5
Alarm_Trigger=5
Comment1=280
Comment2=
Comment3=
Comment4=
Comment5=
```

Файл результатов измерений.

Запись результатов измерения осуществляется в файлы, сгруппированные в каталоге. Имя каталога для хранения файлов результатов измерения:

201SSSSS.DAT

где **SSSSS** — серийный номер даталоггера.

Деление данных на файлы осуществляется по принципу «один файл — одна дата». Таким образом, если цикл измерения попал на границу дат, то возможна ситуация, когда часть данных из этого цикла окажется записанной в один файл, а часть — в следующий (соответствующий новой дате).

Имя файла соответствует формату «8.3», с расширением «**SPR**»:

DDMMYYYY.SPR

где **DD** — дата (если значение даты меньше 10, то принимается формат с нулем, то есть 01, 02 и т.д.);

MM — месяц (если значение месяца меньше 10, то принимается формат с нулем);

YYYY — год.

Запись в файл ведется в текстовом формате, где каждой записи соответствует одна строка. Строка заканчивается символом «#». Строки разделены символами возврата каретки и перевода строки («\r\n»). Поля в записи разделены символом «;». Первая строка файла содержит заголовок (формируется даталоггером в момент создания файла) вида:

```
<type="SPR"; version="1.0"; device="Г.ТТ.КК.С.МММММ"; sn="SSSSS"; id="XXXXXXXX">#
```

где **SPR** — признак файла результатов измерения;

1.0 — номер версии, соответствующей данному документу;

Г — группа изделий, которой принадлежит данный даталоггер (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

ТТ — тип даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

КК — код даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

С — признак серийности даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

МММММ — модификация даталоггера (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»);

SSSSS — серийный номер даталоггера;

XXXXXXXX — уникальный идентификатор даталоггера.

Далее идут строки, соответствующие результатам измерения для каждого объекта (включая и сам даталоггер). Формат записи информации о состоянии даталоггера, подключенных коммутаторах и данных об опрошенных датчиках различается, это сделано для удобства обработки файла оператором. Таким образом, формат записи о состоянии даталоггера выглядит следующим образом:

Таблица 2

Номер поля	Название	Описание
1	Дата	Дата опроса состояния даталоггера
2	Время	Время опроса состояния даталоггера
3	УИД	УИД даталоггера
4	Данные	Массив данных (соответствует данным полей 5-10)
5	Расширенные данные	Содержимое страниц с 3 по 7 внутреннего идентификатора даталоггера
6	Период опроса	Значение периода на момент времени опроса.
7	Группа/тип/код	Группа, тип и код устройства (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»)
8	Серийный номер	Серийный номер устройства
9	Датчики	Количество подключенных к даталоггеру датчиков
10	Коммутаторы	Количество подключенных к даталоггеру коммутаторов
11	Батарея	Напряжение на внутренней батарее, мВ
12	Питание	Напряжение на внешней клемме питания, мВ
13	Температура	Температура внутри корпуса даталоггера, °С
14	Флаги	Поле флагов состояния даталоггера
15	Версия/ревизия ПО	Версия и ревизия ПО
16	Контрольная сумма	Контрольная сумма данной записи

Формат поля 1. «Дата»

Дата и время, соответствующие данной записи.

DD.MM.YYYY

где **DD** — дата (если значение даты меньше 10, то принимается формат с нулем);

MM — месяц (если значение месяца меньше 10, то принимается формат с нулем);

YYYY — год.

Пример (соответствует 20-му июля 2003 года): 20.07.2003

Формат поля 2. «Время»

Дата и время, соответствующие данной записи.

hh:mm:ss

где **hh** — час (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем);

mm — минуты (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем);

ss — секунды (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример (соответствует 20 ч 2 мин 33 с): 20:02:33

Формат поля 3. «УИД»

УИД объекта, к которому относится данная запись.

Шестнадцатеричное 8 байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 0C0000005678ABF3

Формат поля 4. «Данные»

Массив данных, соответствующий данным полям с 5 по 10.

Шестнадцатеричное 9-ти байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 0000001200AAD31734

Формат поля 5. «Расширенные данные»

Массив данных памяти внутреннего идентификатора устройства (страницы с 3 по 7).

Шестнадцатеричное 40 байтовое число в текстовом представлении.

Пример:

0000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3173489567732AA4419

Формат поля 6. «Период опроса»

Период опроса изделия на данный момент времени.

Десятичное 2-ух байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 00030

Формат поля 7. «Группа/тип/код»

Группа, тип и код устройства в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут».

Три десятичных числа, разделенных точкой (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример: 02.01.01

Формат поля 8. «Серийный номер»

Серийный номер устройства.

Десятичное 2-ух байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 02044

Формат поля 9. «Датчики»

Число подключенных к даталоггеру датчиков.

Десятичное число (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример: 03

Формат поля 10. «Коммутаторы»

Число подключенных к даталоггеру электронных коммутаторов.

Десятичное число (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример: 01

Формат поля 11. «Батарея»

Напряжение на внутренней батарее даталоггера. Значение представлено в Вольтах.

Десятичное число с точкой.

Пример (соответствует напряжению 3,57 В): 3.57

Формат поля 12. «Питание»

Напряжение на клемме внешнего питания даталоггера. Значение представлено в Вольтах.

Десятичное число с точкой.

Пример (соответствует напряжению 13,2 В): 13.2

Формат поля 13. «Температура»

Температура внутри корпуса даталоггера. Значение представлено в градусах Цельсия.

Десятичное число с точкой. Для отрицательных чисел проставляется знак «минус». Для положительных чисел знак «плюс» не проставляется.

Пример (соответствует температуре 9,1 °C): 9.1

Формат поля 14. «Флаги»

Битовое поле текущего (на момент записи) состояния даталоггера. Формат параметра 2-ух байтовое число (unsigned short). Распределение битовых полей параметра следующее:

0 бит — карта памяти заполнена или неисправность карты;

1 бит — батарея питания разряжена;

2 бит — неисправность даталоггера (требуется диагностика);

3 бит — ошибка ПО;

4 бит — признак выхода внешнего питания за диапазон;

5-7 бит — биты зарезервированы;

8 бит — контроллер сброшен по WDT;

9 бит — время активной работы даталоггера больше периода опроса датчиков;

10 бит — срабатывание CAN тайм-аута общения с хост-контроллером;

11 бит — срабатывание ZigBee тайм-аута общения с хост-контроллером;

12 бит — изменение топологии подключенных к даталоггеру устройств;

13 бит — параметры работы были обновлены через SD-карту;

14 бит — признак наличия данных (выставляется по окончанию опроса);

15 бит — сработал триггер выхода текущего измерения за диапазон.

Шестнадцатеричное 2-ух байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 018F

Формат поля 15. «Версия/ревизия»

Версия и ревизия ПО даталоггера.

Два десятичных числа, разделенных точкой (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример (Версия 1, ревизия 12): 01.12

Формат поля 15. «Контрольная сумма»

Контрольная сумма данной записи.

Шестнадцатеричное число.

Пример: 012345

Пример записи целиком:

20.07.2003;20:02:33;0C0000005678ABF3;0000001200AAD31734;
0000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3173489567732AA4419;00030;2.01.
01;02044;03;01;3.57;13.2;9.1;018F;01.12;012345#

Формат записи о считанных данных с датчика выглядит следующим образом:

Таблица 3

Номер поля	Название	Описание
1	Дата	Дата опроса датчика
2	Время	Время опроса датчика
3	УИД	УИД датчика
4	Данные	Массив данных (соответствует данным полей 5-6)
5	Расширенные данные	Содержимое страниц с 3 по 7 внутреннего идентификатора датчика
6	Период опроса	Значение периода на момент времени опроса.
7	Группа/тип/код	Группа, тип и код устройства (в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут»)
8	Серийный номер	Серийный номер устройства
9	Частота	Частота датчика
10	Температура	Температура датчика
11	Контрольная сумма	Контрольная сумма данной записи

Формат поля 1. «Дата»

Дата и время соответствующие данной записи.

DD.MM.YYYY

где **DD** — дата (если значение даты меньше 10, то принимается формат с нулем);

MM — месяц (если значение месяца меньше 10, то принимается формат с нулем);

YYYY — год.

Пример (соответствует 20-му июля 2003 года): 20.07.2003

Формат поля 2. «Время»

Дата и время соответствующие данной записи.

hh:mm:ss

где **hh** — час (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем);

mm — минуты (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем);

ss — секунды (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример (соответствует 20 ч 2 м 33 с): 20:02:33

Формат поля 3. «УИД»

УИД объекта, к которому относится данная запись.

Шестнадцатеричное 80-ми байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 0C0000005678ABF3

Формат поля 4. «Данные»

Массив данных, соответствующий данным полей с 5 по 6.

Шестнадцатеричное 8-ми байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 0000001200AAD317

Формат поля 5. «Расширенные данные»

Массив данных памяти внутреннего идентификатора устройства (страницы с 3 по 7).

Шестнадцатеричное 40 байтовое число в текстовом представлении.

Пример:

0000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3173489567732AA4419

Формат поля 6. «Период опроса»

Период опроса изделия на данный момент времени.

Десятичное 2-ух байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 00030

Формат поля 7. «Группа/тип/код»

Группа, тип и код устройства в соответствии с каталогом изделий АСМК «СИТИС: Спрут».

Три десятичных числа, разделенных точкой (если значение меньше 10, то принимается формат с нулем).

Пример: 02.01.01

Формат поля 8. «Серийный номер»

Серийный номер устройства.

Десятичное 2-ух байтовое число в текстовом представлении.

Пример: 02044

Формат поля 9. «Частота»

Значение частоты, вычисленное для данного датчика. Значение представлено в Герцах.

Десятичное число с точкой.

Пример (соответствует частоте 897,57 Гц): 897.57

Формат поля 10. «Температура»

Температура датчика. Значение представлено в градусах Цельсия.

Десятичное число с точкой. Для отрицательных чисел проставляется знак «минус». Для положительных чисел знак «плюс» не проставляется.

Пример (соответствует температуре -19,3 °C): -19.3

Формат поля 11. «Контрольная сумма»

Контрольная сумма данной записи.

Шестнадцатеричное число.

Пример: 012345

Пример записи целиком:

20.07.2003;20:02:33;0C0000005678ABF3;0000001200AAD317;
0000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3170000001200AAD3173489567732AA4419;00030;01.0
1.01;02044;897.57;-19.3;012345#

16. Приложение 7. Замена гальванических элементов и карты памяти

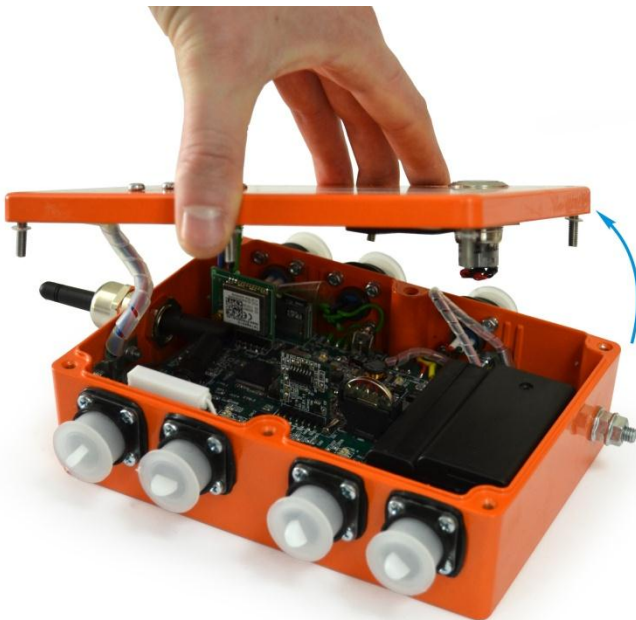
При долговременном выводе даталоггера из эксплуатации или разряде внутренних элементов питания необходимо своевременно произвести их извлечение или замену.



Переведите с помощью ключа из комплекта поставки выключатель питания даталоггера в состояние «Выкл.» или убедитесь, что он уже находится в этом состоянии.



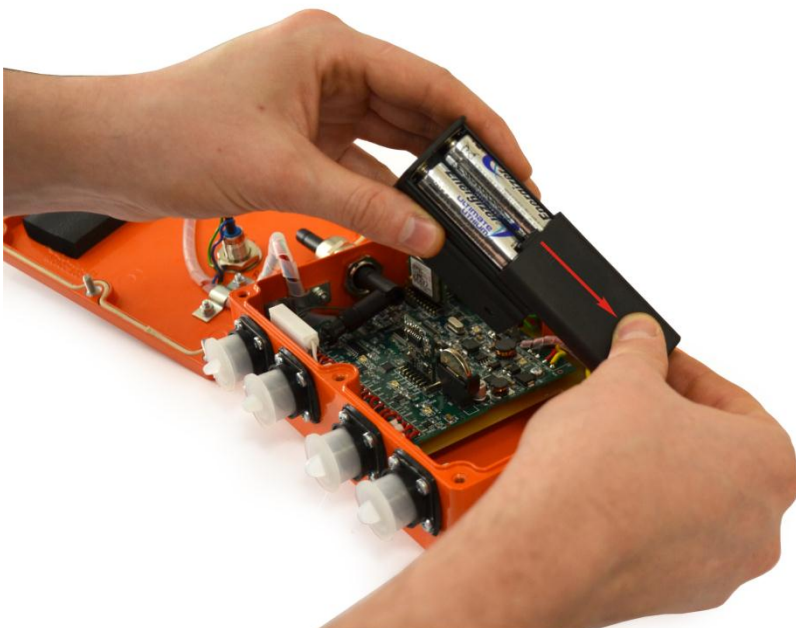
Открутите винты крепления крышки даталоггера.



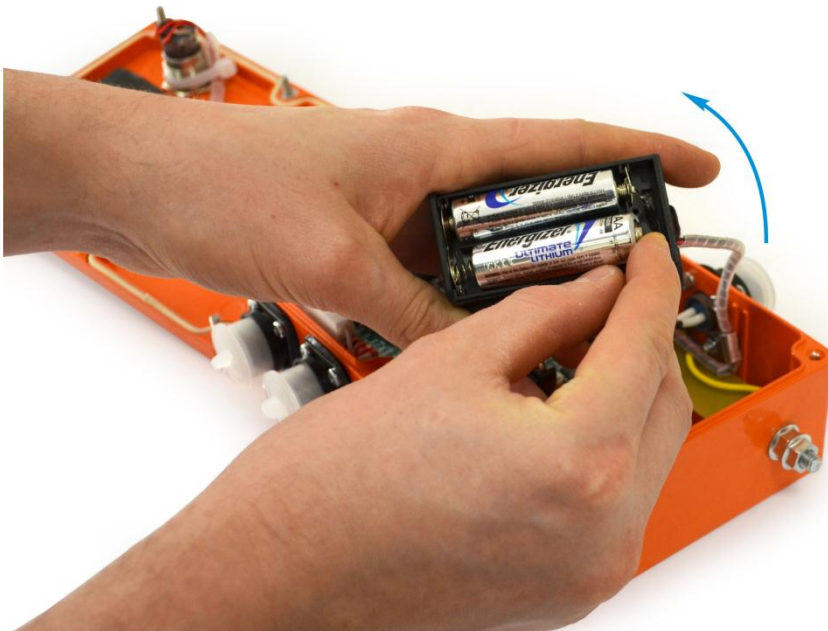
Аккуратно снимите крышку.



Извлеките батарейный блок.
Внимание! Вы можете не устанавливать гальванические элементы во внутренний батарейный блок, если планируете использовать даталоггер совместно с внешним батарейным блоком повышенной ёмкости.



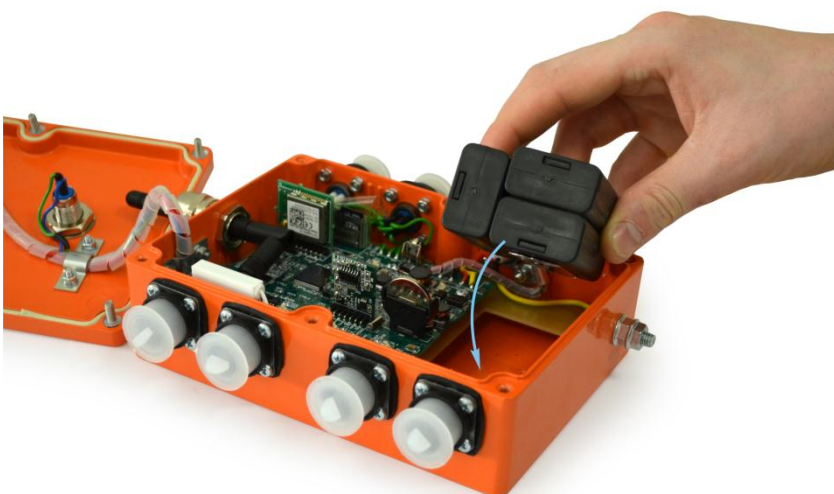
Снимите защитные крышки с трех отсеков батарейного блока.



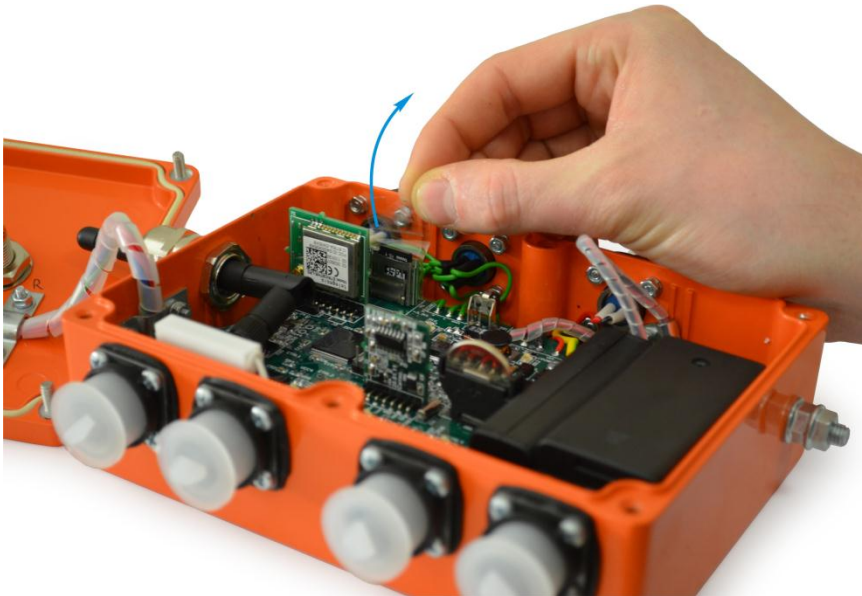
Установите гальванические элементы в полярности соответствующей маркировке на батарейном блоке.



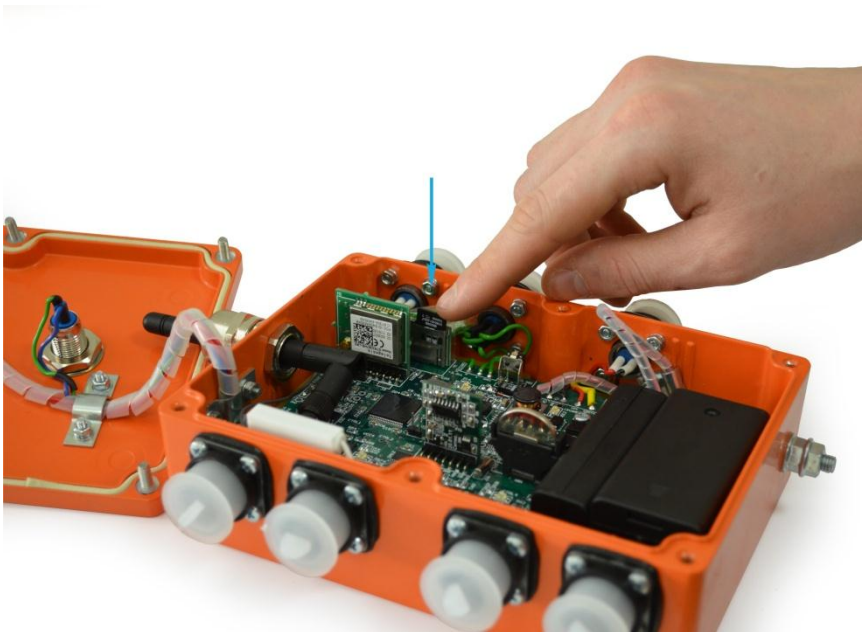
Установите защитные крышки на отсеки батарейного блока. Установите батарейный блок обратно.



Обратите внимание, что батарейный блок зафиксирован с помощью магнитного крепления, поэтому при установке металлическая пластина на батарейном блоке должна быть внизу, как это показано на фотографии.



Для извлечения карты памяти удалите транспортировочную плёнку. Нажмите на карту памяти, после чего извлеките её из разъема.



Установите карту памяти microSD в разъем (нажмите на карту до фиксации).



Закройте крышку даталоггера и закрутите винты крепления крышки.