

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Датчик на мусорный бак
со спецификацией NB-IoT
ICB703**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

г. Москва

Содержание

1. Назначение.....	3
2. Внешний вид, описание устройства	3
3. Технические характеристики.....	3
4. Описание функций датчика	5
4.1 Функция определения высоты.....	5
4.2 Функция сигнализации об опасности возгорания	6
4.3 Функция проверки положения объекта в пространстве	7
5. Установка устройства	7
5.1 Установка NB-IoT SIM-карты.....	7
5.2 Перегрузка устройства при помощи магнита.....	8
5.3 Тестирование датчика	8
5.4 Проверка работы беспроводной связи	9
5.5 Отправка данных состояния	9
6. Монтаж устройства.....	9
6.1 Монтаж датчика на крышке мусорного бака	9
6.2 Монтаж датчика на боковой стенке мусорного бака	10
7. Описание разъемов материнской платы датчика	10
8. Изменение параметров устройства.....	11
9. Указания мер безопасности	17
10. Правила хранения и транспортирования.....	17
11. Гарантии изготовителя (поставщика)	18

1. Назначение

Датчик ICB703 предназначен для мониторинга состояния заполнения мусорных баков. Он выдает информацию о степени наполнения, опасности возгорания (встроенный датчик температуры) и положении в пространстве (падение, наклон) мусорного бака.

При помощи модуля NB-IoT датчик передает информацию о текущем статусе через сеть NB-IoT на прикладной сервер. Таким образом предоставляя возможность контролировать состояние мусорного бака удаленно.

При помощи специального программного обеспечения возможно оптимизировать маршрут машин осуществляющих вывоз отходов, таким образом увеличивается эффективность работы, и улучшается состояние городской среды.

Устройство легко установить на мусорные баки разного типа. Например, для мусорного бака с крышкой устройство может быть установлено сверху, а для мусорного бака без крышки устройство может быть установлено на боковой стене.

Датчик можно использовать для измерения уровня жидкости.

Устройство может работать в различных частотных диапазонах, таких как В1 (2100 МГц), В3 (1800 МГц) В5 850 МГц, В8 900 МГц, В20 800 МГц, В28 700 МГц и т.д.

Так как датчик содержит алгоритм низкого энергопотребления, внутренняя батарея может работать более 8 лет (с 4х часовым интервалом между сообщениями).

2. Внешний вид, описание устройства

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид датчика ICB703

3. Технические характеристики

Технические характеристики датчика приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики датчика ICB703

Основные	Размер	115*115*40 мм
	Масса	150 г
	Цвет	Черный
	Материал корпуса	АБС
Сенсор	Тип	Ультразвуковой 40кГц
	Дальность обнаружения	4 м.
	Слепая зона	15 см
	Погрешность высоты	3 см
	Точность температуры	2 °С
	Угловая точность	2° (опция)
Электропитание	Внутренняя батарея	Неперезаряжаемая литиевая 8500 мАч, 3,6 В
	Срок службы устройства на одной батарее	До 8 лет с 4х часовым интервалом между сообщениями (настраивается)
Коммуникация	Беспроводной интерфейс	NB-IoT
	Частота	B1/B3/B5/B8/B20/B28 и т.д.
Окружающая среда	Рабочая температура	-20 ~ +70°C
	Температура хранения	-40 ~ +85°C
	Уровень защиты	IP68

4. Схема сети



Рисунок 2 – Схема работы сети

Датчик с помощью модуля NB-IoT передает статус через сим-карту NB-IoT на базовую станцию, затем через интернет-сеть на сетевой сервер на сервер приложений. Пользователь может отслеживать статус удаленно. С помощью компьютера или мобильного приложения.

4. Описание функций датчика

Таблица 2 – Описание функций устройства

Аварийный сигнал	Описание функции	Значение по умолчанию	Комментарий
Заполненность мусорного бака	Проверка заполненности мусорного бака	30 см (настраивается)	Датчик определяет расстояние до мусора, если расстояние составляет менее 30 см от датчика, то отправляется сигнал о заполнении мусорного бака
Обнаружение огня	Проверка наличия возгорания мусора в мусорном баке	75 °С (настраивается)	Если температура выше 75 °С, то датчик сигнализирует об опасности возгорания.
Падение мусорного бака	Проверка положения в пространстве мусорного бака	15°	Когда устройство включено или перезапущено, считается, что оно находится в корректном положении. Если угол наклона изменится более чем на 15° от корректного положения, датчик сигнализирует о вероятности падения.
Заряд батареи	Проверка заряда батареи	20% (настраивается)	Если заряд батареи составляет менее 20%, будет активирован сигнал тревоги.

4.1 Функция определения высоты

Эта функция позволяет определять расстояние от сенсора устройства (белая часть) до поверхности диагностируемого объекта. По полученным данным можно сделать вывод о заполненности мусорного бака.

По умолчанию, когда устройство обнаруживает, что расстояние между датчиком и мусором - меньше 30 см, датчик отправляет сигнал о заполненности мусорного бака. Если расстояние - больше 30 см, мусорный бак считается незаполненным.

Тестирование:

1. Установите устройство;

2. Поместите объект под датчик со стороны сенсора. Объект и датчик должны находиться параллельно друг над другом, а расстояние должно быть менее 200 см, но более 30 см.

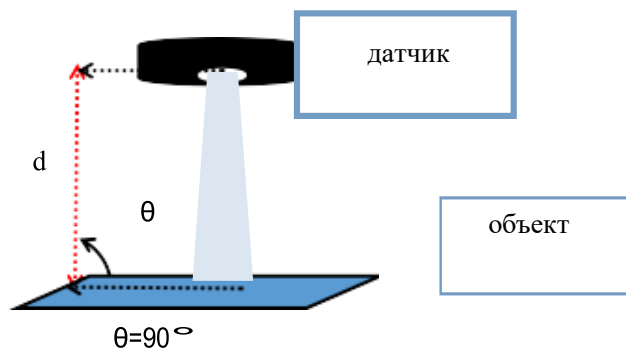


Рисунок 2 - Размещение датчика

3. Перезагрузите устройство с помощью магнита. Произойдет определение и отправка текущей высоты «d», определится текущий статус мусорного бака – пустой.

4. Измените расстояние между устройством и датчиком так, чтобы $d > 15$ см, но < 30 см, через 10 минут статус заполненности бака изменится – полный.

5. Измените расстояние d так, чтобы $d < 2$ м и > 30 см. Ожидание около 10 минут приведет к тому, через 10 минут станут доступны значения высоты и статус заполненности бака – пустой.

6. Сохраняйте расстояние $d < 2$ м и > 30 см - мусорный бак пуст, состояние не изменилось - данные отправлены не будут.

Повторите шаги 4-6, чтобы удостовериться в корректности определения расстоянии от объекта до датчика, а также проверить время отправки и получения данных (10 мин). Отправка данных происходит при каждом изменении статуса.

Примечания:

1. Мертвая зона для определения заполненности мусорного бака составляет 15 см. Если расстояние между сенсором датчика (белая часть) и мусором составляет менее 15 см, устройство не сможет направить корректные данные. Будет индицировано значение близкое 15 см. Не допускать заполнение бака мусором выше этого значения.

2. Максимальное расстояние обнаружения заполненности мусорного бака составляет 2 метра. При тестировании необходимо убедиться, что расстояние между датчиком и мусором или другими тестовыми объектами составляет менее 2 метров. Если расстояние будет больше 2 м, устройство не сможет направить корректные данные.

4.2 Функция сигнализации об опасности возгорания

Пороговое значение для отправки сигнала тревоги по умолчанию составляет 75°C. Если температура превышает 75 °С, устройство отправит сигнал об опасности возгорания.

Для проверки этой функции необходимо изменить пороговое значение температуры на значение ниже комнатной температуры.

4.3 Функция проверки положения объекта в пространстве

1. После установки датчика на объект перезагрузите устройство. После перезапуска текущая позиция считается корректным положением бака, угол наклона принимается равным 0 °.

2. Если мусорный бак наклонится более чем на 15 °, датчик отправит сигнал о вероятности опрокидывания бака;

3. Если после перезагрузки датчика, бак находится в корректном положении или угол меньше 15 °, датчик отправит данные о том, что бак находится в корректном положении;

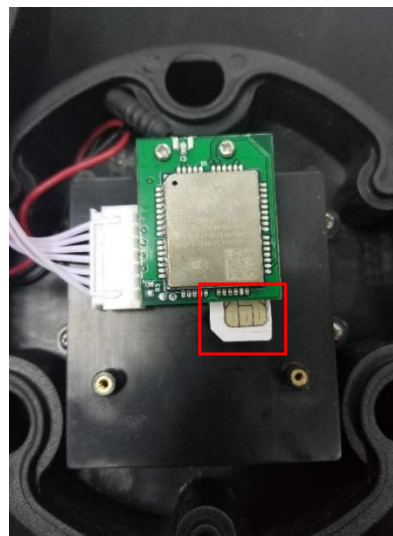
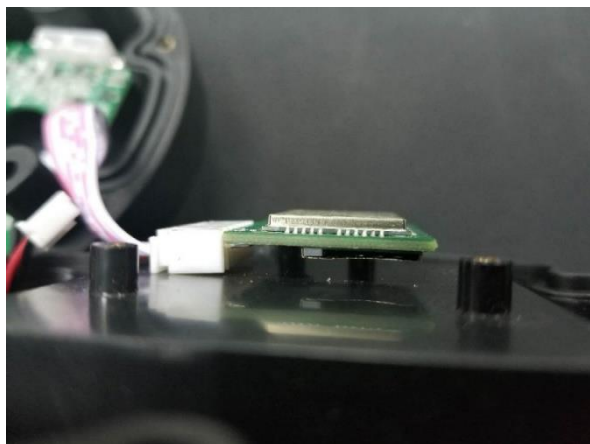
5. Установка устройства

После извлечения датчика из упаковки откройте крышку, вставьте сим-карту, убедитесь, что на сим-карте работает тариф для NB-IoT, и частотный диапазон поддерживается датчиком.

5.1 Установка NB-IoT SIM-карты

NB-IoT SIM-карта - микро SIM-карта; полоса частот, поддерживаемая оператором связи, должна совпадать с полосой частот, поддерживаемой датчиком.

Вставьте NB-IoT сим-карту в слот (если вы хотите заменить или извлечь карту, нажмите на нее, она выдвинется автоматически).



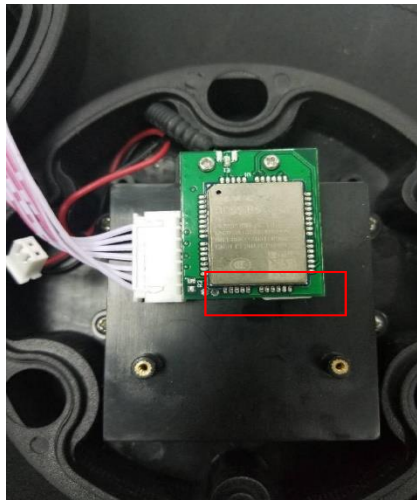


Рисунок 3 - Установка NB-IoT SIM-карты

5.2 Перезагрузка устройства при помощи магнита

Чтобы осуществить перезагрузку устройства, необходимо переместить магнит вокруг датчика на один оборот. Этот процесс перезапускает устройство. Если устройство успешно перезагружено, оно отправит данные о текущем статусе.

5.3 Тестирование датчика

1. Установите сим-карту (см. п. 5.2)
2. Подключите батарею;

По умолчанию устройство не подключено к встроенной батарее питания, поэтому перед тестированием откройте корпус устройства и подключите батарею к материнской плате (2-контактный белый разъем), как показано на рисунке 4.

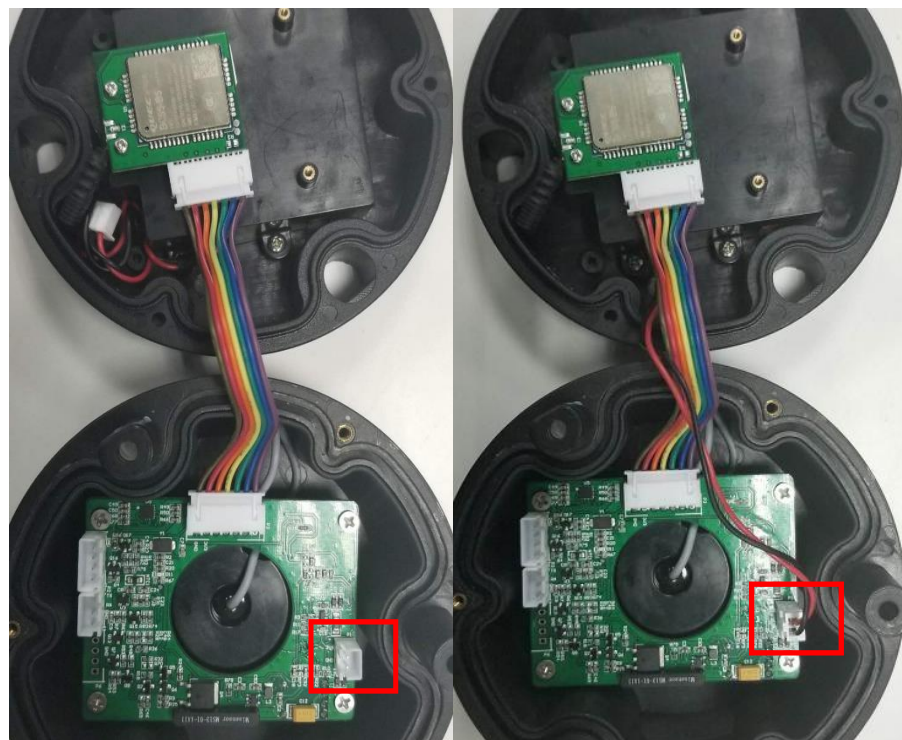


Рисунок 4 - Подключение аккумуляторной батареи

5.4 Проверка работы беспроводной связи

После подключения батареи устройство инициирует отправку данных. Если данные с устройства получены на сервере сбора данных - беспроводная связь работает корректно.

5.5 Отправка данных состояния

После включения датчик отправит данные на сервер, затем перейдет в спящий режим и будет включаться с установленной периодичностью.

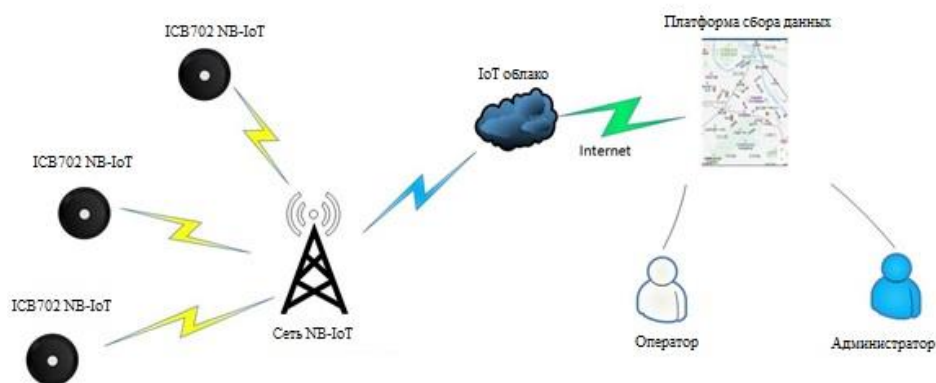


Рисунок 5 - Схема передачи данных с датчика ICB703 на прикладную платформу IoT

6. Монтаж устройства

Установить устройство можно на верхней крышке или боковой стенке мусорного бака.

6.1 Монтаж датчика на крышке мусорного бака

Для монтажа датчика на крышку мусорного бака необходимо сделать в ней три отверстия и прикрепить датчик при помощи винтов так, чтобы сенсор датчика был направлен вниз вглубь бака.



Рисунок 6 – Пример монтажа датчика ICB703 на крышку мусорного бака

Примечание:

1. При установке устройства необходимо убедиться в том, что сенсор датчика был направлен вглубь бака по оси его направления.

2. Плоскость установки датчика должна располагаться параллельно нижней части мусорного бака для получения точных данных.

3. После установки устройство необходимо перезагрузить при помощи магнита.

6.2 Монтаж датчика на боковой стенке мусорного бака

Если мусорный бак не имеет крышки или установка устройства на крышке невозможна, датчик можно разместить на боковой стенке бака (Рисунок 7).

Сначала необходимо убедиться, что расстояние от датчика до противоположной стенки бака больше расстояния срабатывания сенсора, затем проверить высоту установки (положение, в котором мусорный бак заполнен).

В соответствии с размером монтажного отверстия и размером датчика, необходимо просверлить три отверстия в мусорном баке и при помощи винтов закрепить устройство на боковой стенке.



Рисунок 7 – Пример монтажа датчика ICB703 на стенку мусорного бака

7. Описание разъемов материнской платы датчика

Положение разъемов питания и интерфейса конфигурации параметров устройства показано на рисунке 8.

- Разъем питания: подключение к встроенной батарее;
- TTL UART: этот интерфейс используется для первоначальной настройки параметров датчика или отладки (интервал отправки данных, уставки срабатывания сигнализации, APN, IP и т. д.).



Рисунок 8 – Описание интерфейса датчика

8. Изменение параметров устройства

В этом разделе описывается изменение параметров устройства через последовательный порт.

8.1 Необходимый набор для подключения и настройки параметров

- USB-TTL-адаптер с кабелем для подключения к разъему (Рисунок 9);
- программное обеспечение;
- оборудование;

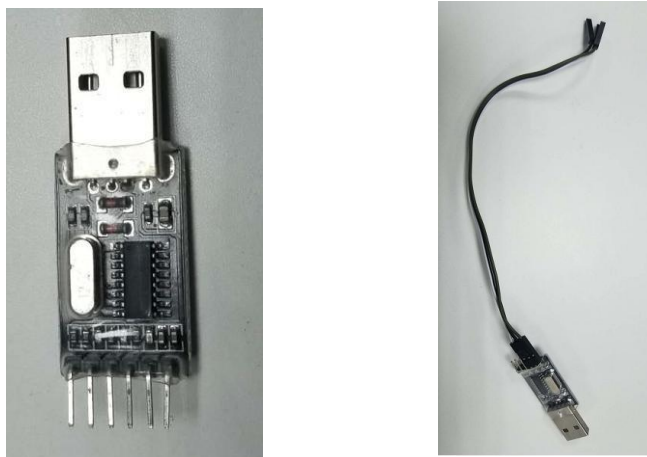


Рисунок 9 - TTL и кабель

8.2 Подключение USB-TTL-адаптера к датчику

1. Подключите адаптер к датчику, как показано на рисунке 10.1, 10.2, 10.3.



Рисунок 10.1

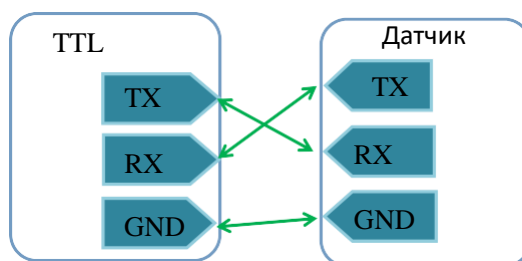


Рисунок 10.2

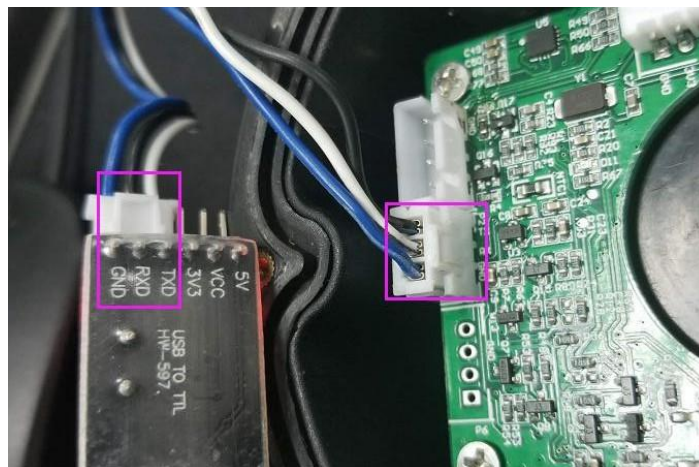


Рисунок 10.3

8.2 Настройка параметров устройства

8.2.1 Настройка программного обеспечения последовательного порта

Откройте программное обеспечение последовательного порта (Рисунок 11).

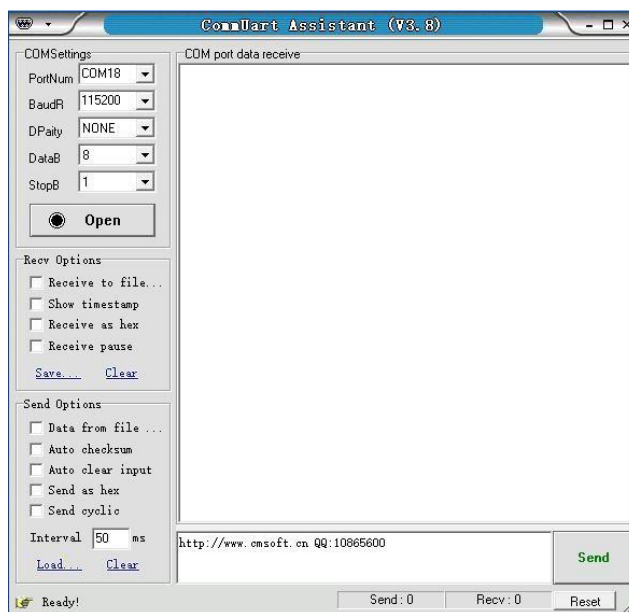


Рисунок 11 - Программное обеспечение последовательного порта

Параметры, необходимые для настройки последовательного порта ICV703, показаны на рисунке 12;

Номер порта, установленный системой по умолчанию для адаптера (вы можете изменить номер порта в диспетчере устройств вашей системы).

Скорость передачи: 115200 бод.

Бит четности: NONE

Биты данных: 8

Стоп бит: 1

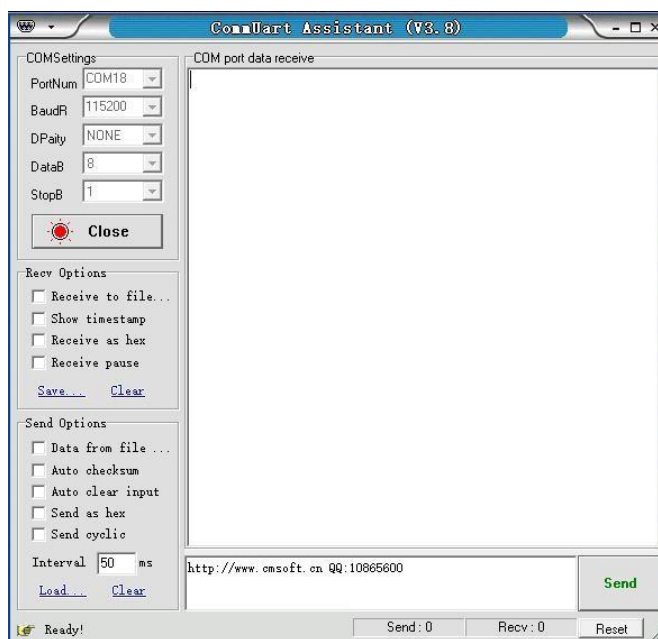


Рисунок 12 - Параметры, необходимые для настройки последовательного порта ICV703

8.3 Подключите питание устройства (аккумулятор)

Подключите аккумулятор к разъему на материнской плате, как показано на рисунке 13.

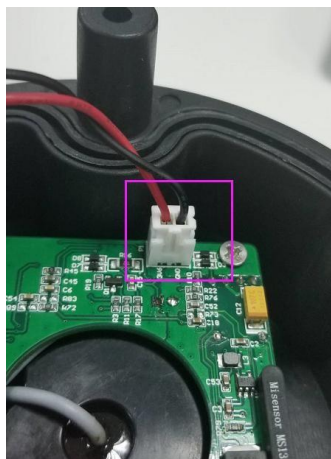


Рисунок 13 – Подключение аккумулятора

8.4 Отправка команды

Если после подключения батареи в последовательный порт начнет приходить информация - датчик работает.

Примечание: если в порт отображает «sleep», это означает, что датчик перешел в спящий режим. Отправка данных в данный момент недействительна. Для того, чтобы возобновить передачу данных, необходимо перезапустить датчик, повторно подключив аккумулятор или используя магнит.

Пример:

Изменение времени загрузки на 1 час. Команда: 99990101, как показано на рисунке 14.

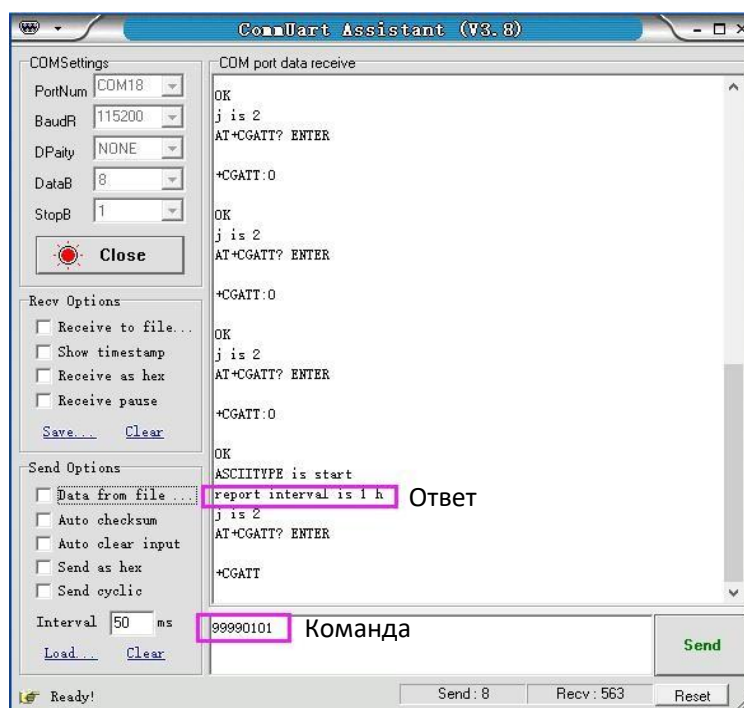


Рисунок 14 - Изменение времени загрузки на 1 час

Настройка APN для интернета

1. Команда: \$ GA01internet ;;; 35

2. Введите команду, нажмите «Enter» и «Send command». Если команда отправлена успешно, вы получите ответ «APN Info: internet», как показано на рисунке 15.

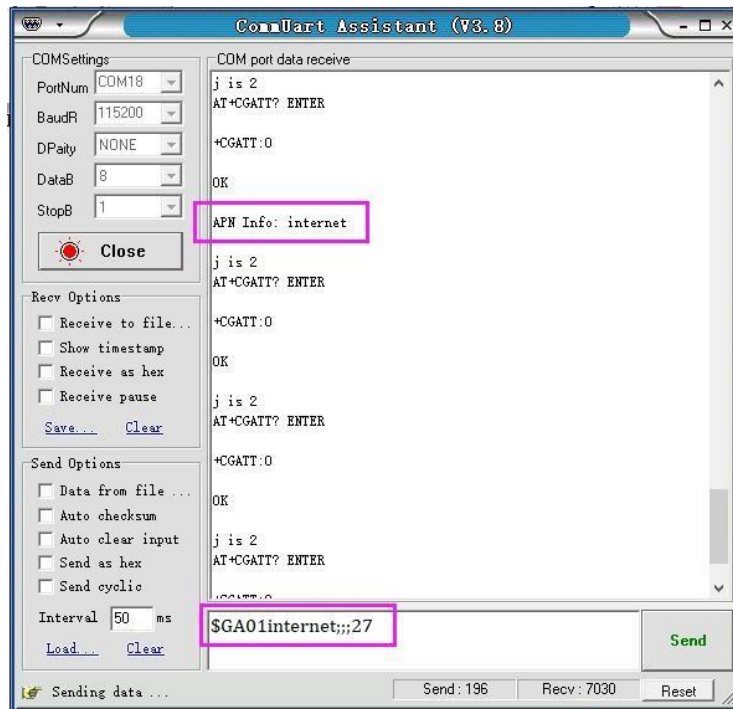


Рисунок 15 - Настройка APN для интернета

Если вы получите WRONG CHECKSUM ** (WRONG CHECKSUM 27), как показано на рисунке 16;

** - значение является контрольным числом, измените контрольный код в команде, чтобы она была корректной - \$ GA01internet ;;; 27, затем необходимо отправить правильную команду снова (рисунок 16);

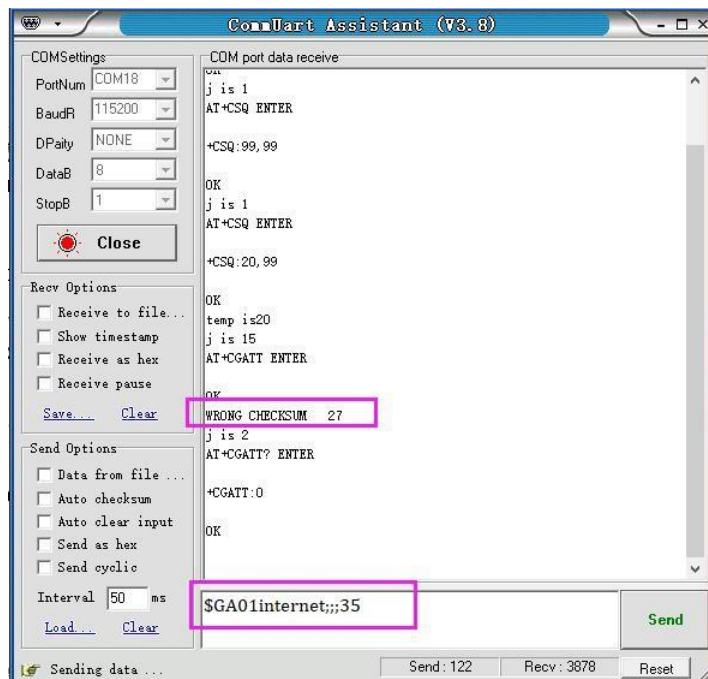


Рисунок 16.1

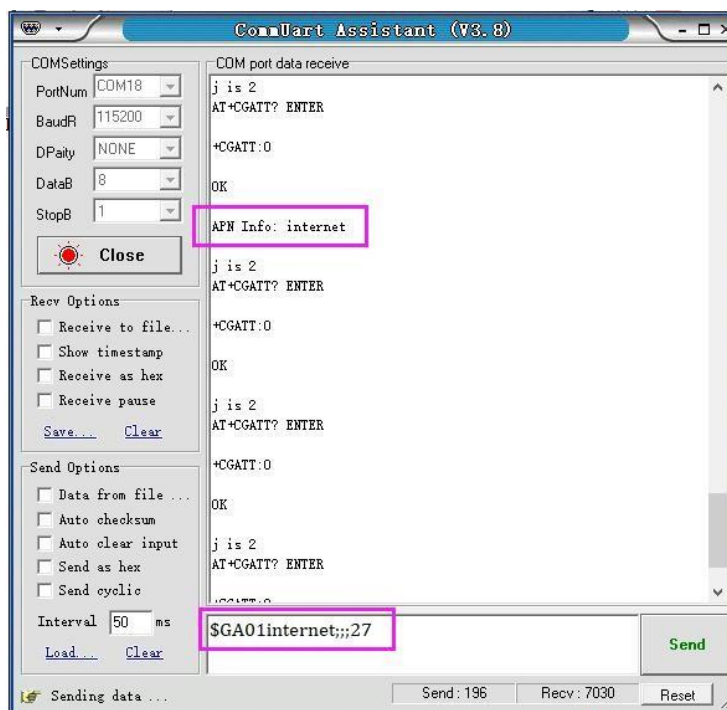


Рисунок 16.2

Примечание:

1. После того, как датчик переходит в спящий режим, команда отправки недействительна;
2. Для отправки команды, нажмите «Enter» и «Send»;
- 3 Проверьте, правильно ли подключены RX и TX TTL. Если подключение не верно, на последовательном порту не отобразится выходной сигнал после включения устройства, и доступа к настройке датчика не будет.

9. Указания мер безопасности

При монтаже и эксплуатации прибора необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России 13.01.2003г и межотраслевыми правилами по охране труда. Помещение, в котором устанавливается датчик, должно отвечать требованиям, изложенным в «Правилах устройства электроустановок» (Главгосэнергонадзор России, М., 1998г.).

10. Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 40⁰С до плюс 85⁰С;
- относительная влажность воздуха до 90% при 25⁰С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

Хранение прибора должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя при температуре воздуха от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 90%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

11. Гарантии изготовителя (поставщика)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора устанавливается 1 год, считая с даты продажи.

Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации прибора имеет право осуществлять надзор за правильностью эксплуатации с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации узлы прибора подлежат замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей прибора производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.