

Датчик движения IBT

Инструкция по установке и настройке

Версия 1.0

23 января 2017 г.

© Copyright 2007-2017 ООО "НаноПульс". Все права защищены.

ООО «НаноПульс» оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию устройства и/или его программное обеспечение для улучшения эргономических и функциональных характеристик, а также для повышения надежности устройства без предварительного уведомления об этом потребителей. ООО «НаноПульс» не несет никакой ответственности в связи с применением или использованием любого продукта, описанного в этом документе, не передает лицензию на свои патентные права, ни на права других лиц. Продукция ООО «НаноПульс» не предназначена и не разрешена для использования в качестве компонентов в системах, предназначенных для хирургических имплантатов в организме, или других приложений, предназначенных для поддержания человеческой жизни, или для любых других приложений, в которых отказ изделия ООО «НаноПульс» может создать ситуации, являющиеся причиной нанесения травмы или смерти. Если покупатель приобретает или использует продукцию ООО «НаноПульс» для таких целей, непреднамеренно или несанкционированно, покупатель должен возместить ущерб как ООО «НаноПульс», так и его должностным лицам, сотрудникам, дочерним предприятиям, филиалам и дистрибьюторам от любых претензий, расходов, убытков и расходов, судебных издержек, вытекающих из, прямо или косвенно, любых претензий по травмам или смерти, связанных с таким непреднамеренным или несанкционированным использованием, даже если в претензии утверждается, что ООО «НаноПульс» было небрежно в части проектирования или изготовления устройства.

1. Описание

Датчик представляет собой электронный модуль, предназначенный для обнаружения двигательной активности в зоне его чувствительности. Устройство разработано для встраивания в установки на полу, полках, стенах и потолке. Устройство представляет собой радиоволновый сенсор, работающий в нелицензируемом диапазоне частот UWB 6.0 - 8.5 ГГц. Внешний вид устройства представлен на Рис. 1.

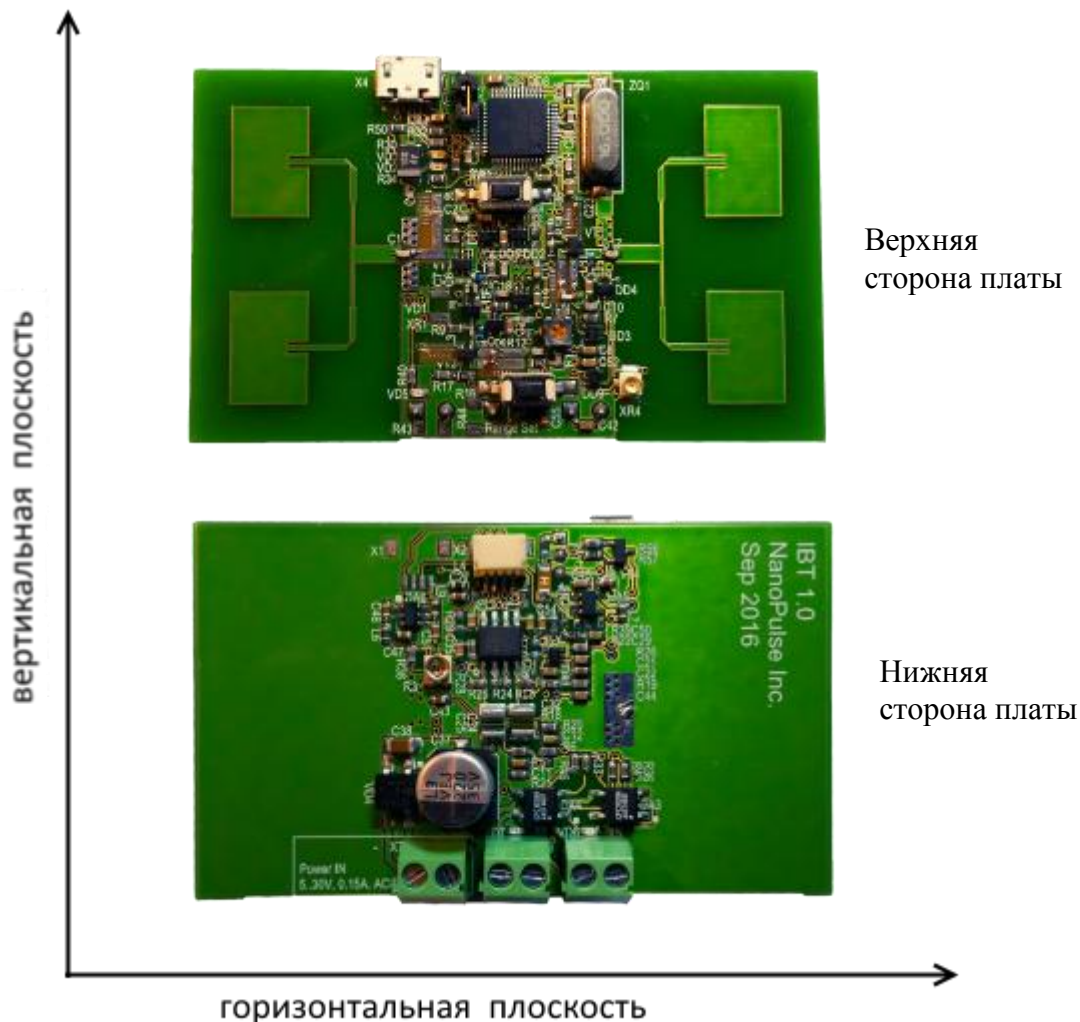


Рис. 1. Внешний вид устройства

2. Технические характеристики

- Зона чувствительности – регулируемая, в диапазоне 0,5 ... 2,4 м $\pm 10\%$
- Радиальная скорость обнаруживаемых объектов: 0.03 – 3 м/с
- Центральная частота – 7 100 МГц ± 100 МГц
- Полоса частот спектра сигнала – 500 МГц (6 850 ... 7 350 МГц) по уровню -10 дБ
- Диаграмма направленности – 48 градусов в горизонтальной плоскости, 92 градуса в вертикальной плоскости
- Излучаемая мощность – 0,1 мВт
- Питание – через USB 5 В 150 мА DC или через клеммы для подключения внешнего источника питания 5 .. 30 В 150 мА AC/DC
- Потребляемый ток – менее 30 мА
- Габариты модуля (включая все разъемы) – 73 x 43 x 19 мм
- Вес нетто – 100 г

3. Установка

Устройство может быть установлено в произвольный неметаллический корпус и зафиксировано при помощи термопластичного клея. Для крепления рекомендуется использовать свободные от элементов платы поверхности с обратной стороны антенных излучателей без повреждения металлизации плат. При этом возможно использование крепежа из любого материала. Также допускается высверливание отверстий под крепежные винты D 2-3 мм в углах платы в зоне антенных излучателей без повреждения топологии антенн на верхней стороне платы. **ВНИМАНИЕ! В случае высверливания отверстий для крепления платы разрешается использование только пластиковых винтов, стоек и гаек!** Использование металлического крепежа может привести к изменению характеристик антенн устройства, правильная работа устройства при этом не гарантируется.

4. Интерфейсные компоненты

Устройство имеет разъем USB 2.0 тип micro-B и ряд клемм.

Разъем X4 micro-USB расположен на верхней стороне платы и предназначен для:

- обновления прошивки датчика
- считывания данных о состоянии датчика и настройки конфигурации с помощью сервисного программного обеспечения IBT Test Utility
- питания датчика (при установке переключки на разъеме X3 в положение 2-3)

Клеммы расположены на нижней стороне платы и предназначены для:

- сигнализации об обнаружении движущегося объекта в зоне чувствительности – клеммы X5 и X6
- питания датчика – клеммы X7 (при установке переключки на разъеме X3 в положение 1-2)

Также устройство имеет две кнопки на лицевой стороне платы:

- Кнопка SW1 предназначена для перезагрузки устройства.
- Кнопка SW2 предназначена для перевода устройства в режим регулировки зоны чувствительности.

Регулировка зоны чувствительности датчика производится при помощи подстроечного резистора R10, расположенного на верхней стороне платы.

Индикация состояния устройства осуществляется с помощью светодиодов:

VD5 – зеленого цвета – оповещает о наличии питающего напряжения на устройстве

VD3 – синего цвета – оповещает о наличии движущегося объекта в зоне чувствительности

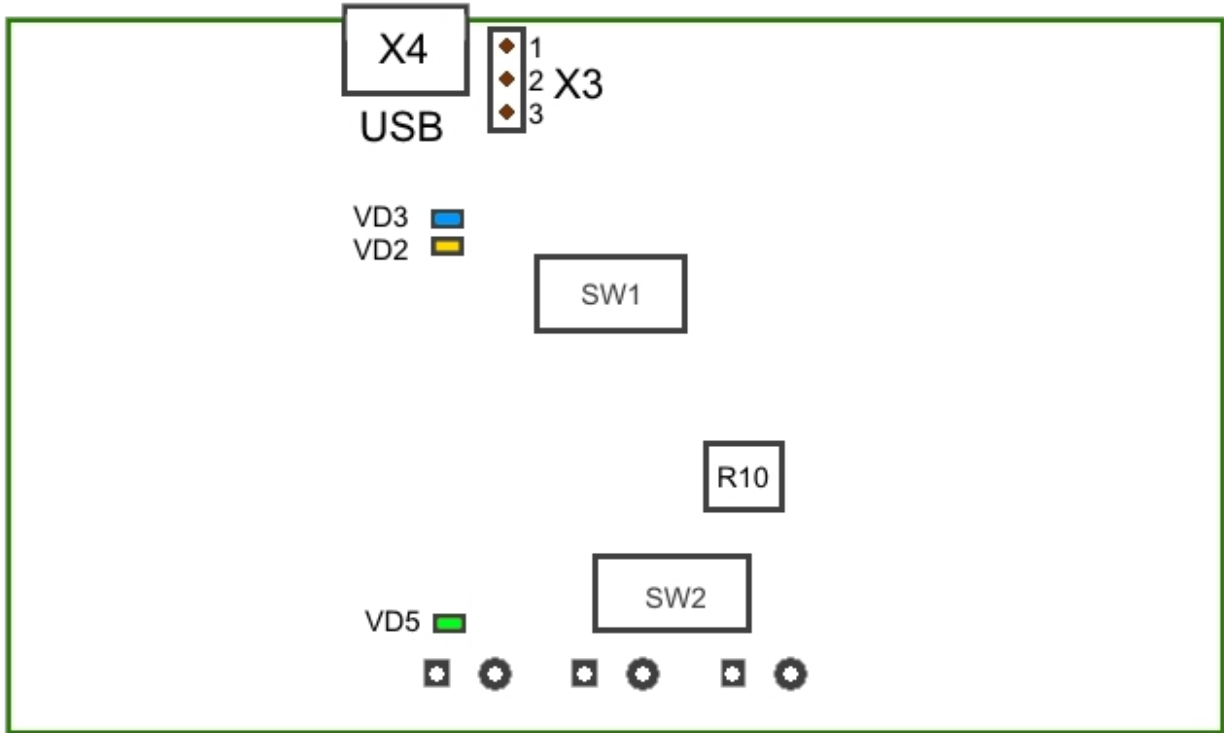
VD2 – желтого цвета – оповещает о работе устройства в режиме регулировки зоны чувствительности

VD6 – красного цвета – оповещает о замкнутых контактах клемм X5

VD7 – красного цвета – оповещает о замкнутых контактах клемм X6

Схематически расположение разъемов показано на Рис. 2.

Верхняя сторона платы



Нижняя сторона платы

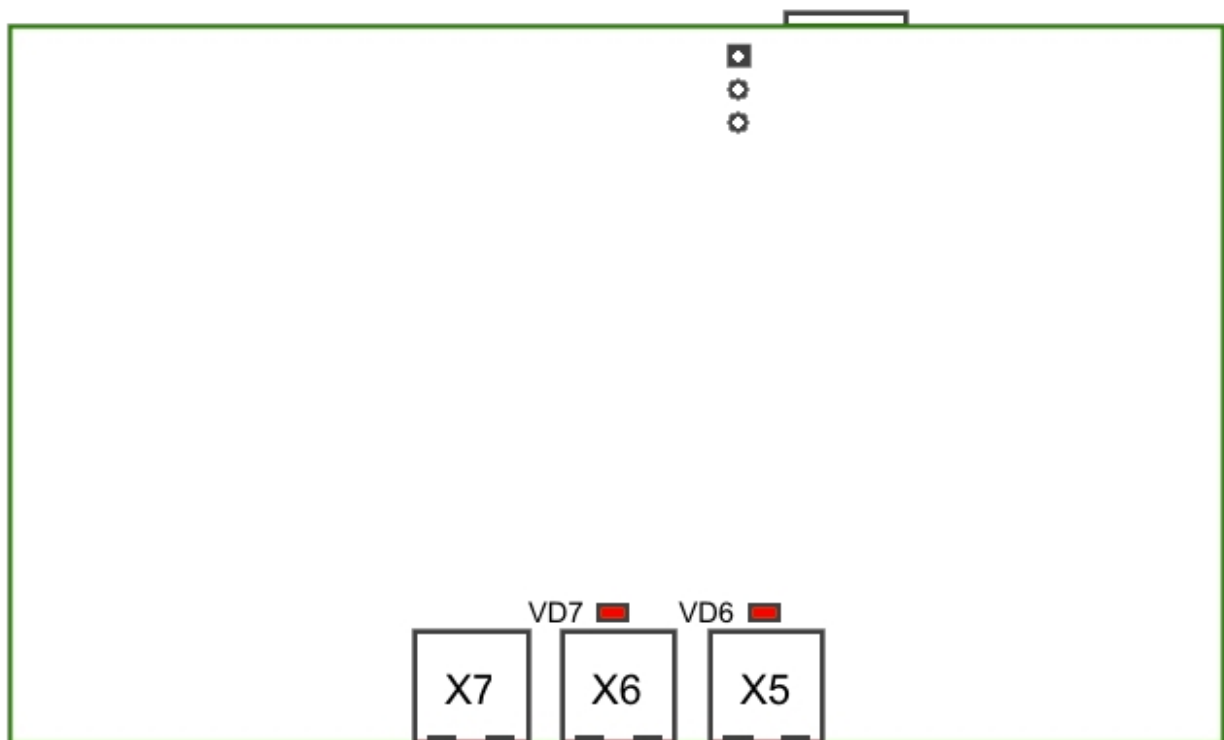


Рис. 2. Схематическое расположение интерфейсных компонентов устройства

5. Работа

5.1. Включение

Устройство включается подачей питания на клеммы X7 или на разъем X4 micro-USB, в зависимости от положения переключки на разъеме X3:

При замыкании контактов 1-2 на разъеме X3 питание должно подаваться на клеммы X7. При этом питающее напряжение может варьироваться от 5 до 30 В постоянного или переменного тока. При подаче постоянного напряжения полярность контактов может быть любой.

При замыкании контактов 2-3 на разъеме X3 питание должно подаваться на разъем X4 micro-USB. При этом питающее напряжение должно соответствовать стандарту USB: +5 В постоянного тока. Использование контактов разъема X4 должно соответствовать стандарту USB.

При правильном питании устройства загорается светодиод VD5 зеленого цвета и светится непрерывно. При этом устройство находится в рабочем режиме и начинает отслеживать наличие движущихся объектов в зоне чувствительности, замыкая контакты клемм X5 и X6 при обнаружении двигательной активности, и размыкая их в противном случае. Клеммы замыкаются с помощью твердотельного реле CPC1020N, которое позволяет замыкать цепь с напряжением до 30 В и током до 1,2 А. Сопротивление реле в замкнутом состоянии 0,25 Ом. Дополнительную информацию можно получить в документации на реле.

По желанию заказчика устройство может быть оснащено резисторами 0,25 Вт, включенными параллельно выходным клеммам реле.

5.2. Выключение

Устройство не имеет выключателей питания, оно выключается путем отсоединения кабеля питания от клемм X7 или разъема X4 micro-USB.

5.3. Регулировка зоны чувствительности датчика

При подаче питания устройство находится в рабочем режиме, отслеживая наличие движущихся объектов в зоне чувствительности, замыкая контакты клемм X5 и X6 при обнаружении двигательной активности, и размыкая их в противном случае.

Зона чувствительности устройства имеет форму, показанную на Рис. 3, с углом раскрытия, определяемым диаграммой направленности антенн (48 градусов в горизонтальной плоскости, 92 градуса в вертикальной плоскости), и дальностью, определяемой положением подстроечного резистора R10.

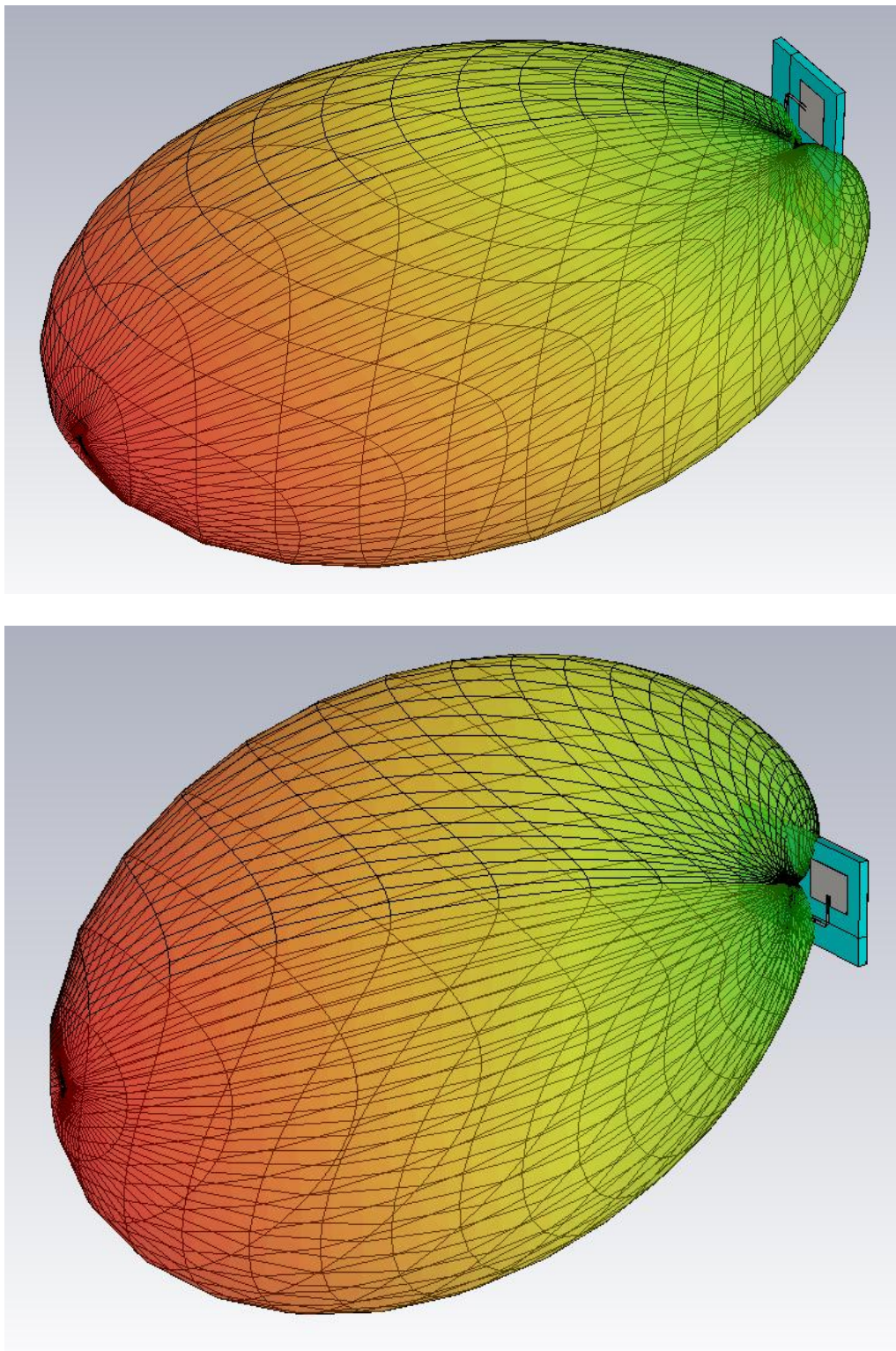


Рис. 3. Форма зоны чувствительности датчика.

Для регулировки дальности зоны чувствительности необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Нажать и отпустить кнопку SW2. Устройство перейдет в режим регулировки зоны чувствительности. При этом индикатор VD2 жёлтого цвета должен начать мигать с периодом в 2 секунды. Количество вспышек индикатора VD2 за каждый период говорит о текущей зоне дальности. Значения дальности в зависимости от количества вспышек приведены в Таблице 1.
- 2) Вращением подстроечного резистора R10 в режиме регулировки зоны чувствительности добиться изменения количества вспышек индикатора VD2 за каждый двухсекундный

период, тем самым задавая увеличение или уменьшение дальности зоны чувствительности с точностью до полуметра. Хотя устройство индицирует дальность с шагом 0.5 м, сама настройка происходит с плавным изменением дальности пропорционально вращению резистора. При необходимости можно настроить дальность более точно, экспериментируя с различными положениями резистора. Вращение по часовой стрелке увеличивает дальность.

- 3) По окончании регулировки повторно нажать и отпустить кнопку SW2. Устройство перезагрузится и запустится заново с новой установленной границей зоны чувствительности.

5.4. Световая индикация

Устройство имеет пять светодиодных индикаторов с обеих сторон платы. В Таблице 1 описаны сигналы этих индикаторов:

Таблица 1. Описание сигналов индикаторов

ИНДИКАТОР	СИГНАЛ	ЗНАЧЕНИЕ
VD5	Горит непрерывно	К устройству подключено питание
	Не горит	К устройству не подключено питание
VD6	Горит непрерывно	Движение обнаружено в течение последних 0.5+ секунд
	Не горит	Движение не обнаружено в течение последних 0.5+ секунд
VD7	Горит непрерывно	Движение обнаружено в течение последних 0.5+ секунд
	Не горит	Движение не обнаружено в течение последних 0.5+ секунд
VD3	Горит непрерывно	Движение обнаружено в течение последних 0.5+ секунд
	Не горит	Движение не обнаружено в течение последних 0.5+ секунд
VD2	Периодически мигает	Устройство находится в режиме регулировки зоны чувствительности. Текущая граница зоны чувствительности не превышает 1,0 м
	Периодически мигает сериями по 2 раза	Устройство находится в режиме регулировки зоны чувствительности. Текущая граница зоны чувствительности не превышает 1,5 м
	Периодически мигает сериями по 3 раза	Устройство находится в режиме регулировки зоны чувствительности. Текущая граница зоны чувствительности не превышает 2,0 м
	Периодически мигает сериями по 4 раза	Устройство находится в режиме регулировки зоны чувствительности. Текущая граница зоны чувствительности превышает 2,0 м
	Не горит	Устройство находится в рабочем режиме.

6. Настройка конфигурации

С помощью сервисного программного обеспечения IBT Test Utility можно произвести конфигурирование и точную настройку устройства. Программное обеспечение работает в среде Windows, главное окно программы показано на Рис. 4.

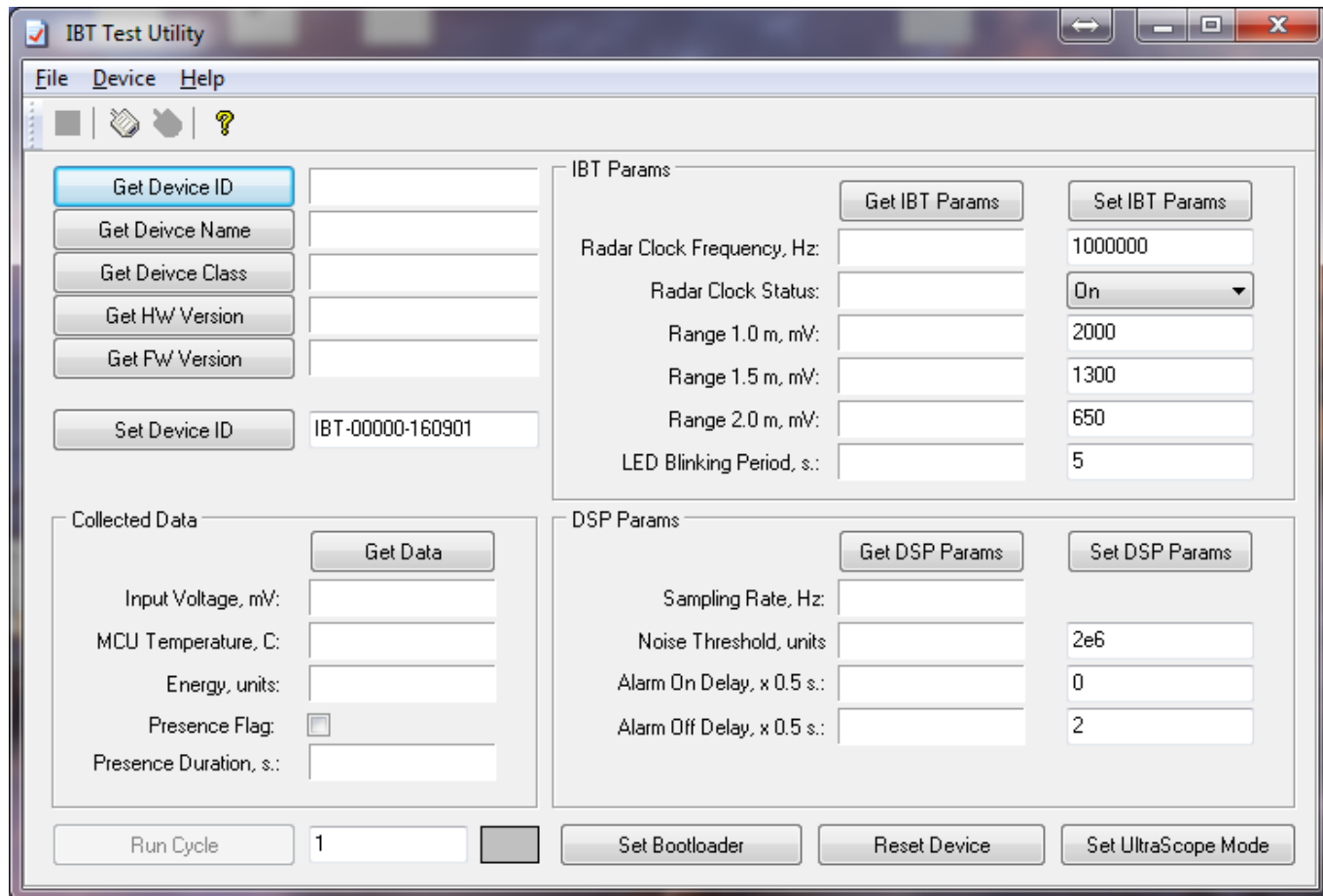


Рис. 4. IBT Test Utility – Главное окно

Для настройки устройство должно быть подключено к компьютеру по интерфейсу USB, в операционной системе компьютера должен быть установлен драйвер виртуального COM порта, устройство должно быть опознано операционной системой и операционная система должна назначить виртуальный COM порт для работы с датчиком.

Подключение программного обеспечения к устройству осуществляется через пункт меню Device/Connect... с последующим выбором для подключения назначенного устройству COM порта.

В случае успешного подключения можно считать данные из устройства с помощью кнопок, названия которых начинаются со слова Get.

Записать новые данные в память устройства, введенные в соответствующих окнах формы, можно с помощью кнопок, начинающихся со слова Set. **Подобные изменения должны делаться с осторожностью!**

Ниже даны описания кнопок главного окна:

Get Device ID, Get Device Name, Get Device Class, Get HW Version, Get FW Version – кнопки получения идентификационной информации об устройстве.

Настоятельно рекомендуется начинать обмен данными с устройством нажатием кнопки Get Device ID, чтобы убедиться в корректности подключения к устройству.

Get Data – кнопка получения текущих настроек устройства:

- Input Voltage, mV – величина напряжения питания в милливольтках. Входное напряжение не должно быть меньше 3200 mV, в противном случае корректная работа устройства не гарантируется и требуется обращение в службу технической поддержки.
- MCU Temperature, °C – температура процессора. Температура не должна превышать 70 °C, в противном случае корректная работа устройства не гарантируется и требуется обращение в службу технической поддержки.
- Energy, units – отображает уровень активности в зоне обнаружения. Это значение сравнивается с параметром Noise Threshold (см. далее) и по результатам сравнения с задержкой Alarm On Delay или Alarm Off Delay устанавливается или снимается сигнал Presence Flag (обнаружение двигательной активности в зоне чувствительности устройства).
- Presence Flag – сигнал наличия двигательной активности в зоне обнаружения.
- Presence Duration, s. - отображает число секунд, прошедших после переключения Presence Flag.

Run Cycle – кнопка запускает периодический опрос устройства в соответствии со значением в поле ввода справа от кнопки Run Cycle, в секундах. Наименьший период опроса - 1 секунда. Действие эквивалентно периодическому нажатию кнопки Get Data.

Set UltraScope mode – служебная кнопка, переключает устройство в режим работы с программой UltraScope, используемой службой технической поддержки.

Reset Device – кнопка перезагрузки устройства.

Set Bootloader – кнопка остановки работы устройства для обновления встроенного программного обеспечения, описанного в разделе 7 данной инструкции.

Get IBT Params – считывает из устройства настроечные параметры.

Set IBT Params - устанавливает настроечные параметры.

Следующие настроечные параметры IBT Params могут быть считаны и изменены:

- Radar Clock Frequency, Hz – определяет частоту посылки зондирующих импульсов. Рекомендуемое значение 1 000 000.
- Radar Clock Status, On-Off-Zero – Включает работу микроволновой части устройства. Всегда должно быть в положении On. Другие состояния используются только для сервисных режимов.
- Range 1.0 m, mV – калибровочное значение напряжения для дальности зоны чувствительности 1.0 м
- Range 1.5 m, mV – калибровочное значение напряжения для дальности зоны чувствительности 1.5 м

- Range 2.0 m, mV – калибровочное значение напряжения для дальности зоны чувствительности 2.0 м
- LED Blinking Period, s – период мигания индикатора VD2 жёлтого цвета в режиме регулировки зоны чувствительности.

Get DSP Params – считывает из устройства параметры, влияющие на переключение сигнала Presence.

Set DSP Params - устанавливает параметры, влияющие на переключение сигнала Presence.

Следующие параметры DSP Params могут быть считаны и изменены:

- Sampling Rate, Hz – фиксированный параметр (не может быть изменен).
- Noise Threshold, units – определяет порог чувствительности устройства. Чем меньше значение порога, тем выше чувствительность устройства, но, с другой стороны хуже помехоустойчивость. Оптимальное значение 200 000 единиц.
- Alarm On Delay, s. – определяет степень достоверности обнаруженного движения, в секундах. Чем больше значение параметра, тем выше достоверность определения, однако при больших значениях пройдет слишком большой промежуток времени между сигналом обнаружения с сформированным событием. Оптимальное значение 0 секунд.
- Alarm Off Delay, s. – отвечает за длительность сигнала обнаружения в секундах. Чем больше значение параметра, тем дольше времени сигнал обнаружения остаётся активным, однако при больших значениях пройдет слишком большой промежуток времени между сигналом потери объекта с сформированным событием. Оптимальное значение 1 секунда.

7. Обновление прошивки

При необходимости обновления прошивки устройства требуется выполнить следующую последовательность действий:

Устройство должно быть подключено к компьютеру с установленным сервисным программным обеспечением IBT Test Utility, которое описано в предыдущем разделе настоящей инструкции.

1. Переключить устройство в режим обновления кнопкой Set Bootloader.
2. Соединить USB кабелем устройство с компьютером. Индикатор READY должен начать быстро мигать.
3. Проверить через Диспетчер устройств, появилось ли в системе устройство с названием STMicroelectronics Virtual COM Port. Если не появилось - скачать и установить драйвер для этого устройства.
4. Запустить приложение NanoPulse Firmware Updater:

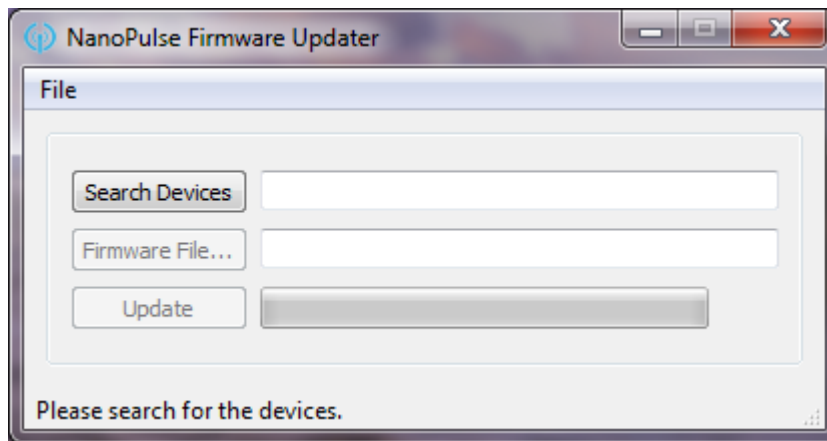


Рис. 5. NanoPulse Firmware Uploader – Главное окно

5. Нажать кнопку Search Devices. Если устройство обнаружено, его имя отобразится в поле справа от кнопки Search Devices, иначе необходимо перепроверить все подключения.
6. Нажать Firmware File... кнопку для выбора файла обновления прошивки на компьютере.
7. Нажать кнопку Update. Процесс обновления будет отображаться на индикаторе справа от кнопки Update. При успешном обновлении будет выдано соответствующее сообщение, иначе будет выдано сообщение об ошибке.
8. Отключить USB кабель от устройства.
9. Перезапустить устройство путем отключения и подключения питания к устройству.

Если в процессе обновления прошивки возникли ошибки, или в режиме обновления прошивки не происходит никаких действий, устройство по истечении 300 секунд автоматически вернется в нормальный режим работы с необновленной версией прошивки.

8. Условия эксплуатации и хранения

- Устройство должно эксплуатироваться внутри помещений.
- Диапазон рабочих температур +10°C ... +40°C.
- Относительная влажность не выше 60%.
- Если устройство хранилось в условиях, отличных от перечисленных выше, его необходимо выдержать в рабочих условиях не менее 2 часов перед включением.
- Перед подключением устройства убедитесь, что параметры источника питания соответствуют

9. Контактная информация

По всем вопросам обращайтесь к производителю оборудования ООО "НаноПульс":

ООО "НаноПульс"

Тел.: +7 (926) 782-5120

<http://www.nanopulse.ru>

E-mail: info@nanopulse.ru