



Идентификационная BLE метка

Руководство по эксплуатации



Тамбов 2022

Содержание

1. Описание	2
2. Технические характеристики	3
3. Установка и подключение	4
4. Конфигурирование	5
5. Транспортировка и хранение	12
6. Гарантийные обязательства	12

1. Описание

Устройство предназначено для беспроводной идентификации объектов мониторинга с использованием технологии **Bluetooth** с низким энергопотреблением (англ. Bluetooth Low Energy, **BLE**).

В основе системы идентификации по технологии **BLE** находится передатчик, передающий в радиозфир неизменный пакет данных (формат пакета адвертайзинга), содержащий уникальный идентификатор (**UID**), группы **Major** и подгруппы **Minor**.

Специальное мобильное приложение позволит сконфигурировать устройство на передачу данных в форматах пакета адвертайзинга **iBeacon** или **EddyStone**, а также настроить параметры **UUID**, **Major**, **Minor**, **UID**, **URL**, период адвертайзинга, мощность передачи сигнала и многие другие параметры. Изменение параметров **UUID**, **Minor**, **Major** позволит группировать объекты идентификации, что исключит ложные срабатывания.

Благодаря тому, что устройство совместимо с большинством спутниковых терминалов мониторинга, поддерживающие технологию **BLE**, её использование отлично подходит для крупных автопарков.

Также данное устройство можно использовать в сферах:

- логистики (прицепы, контейнеры)
- сельского хозяйства (навесное оборудование для с/х машин)
- строительства (инвентарь, инструменты)
- рекламы (ссылка)
- прочее (склады или внутренние объекты)

2. Технические характеристики

Питание	2 элемента типоразмера AA (Не входят в комплект)
Микроконтроллер	Nordic Semiconductor nRF52810
Спецификация Bluetooth	Bluetooth 5.3
Частота	2.402 – 2.480 ГГц
Мощность передачи	от -40 до 0 дБм с возможностью регулировки (9 шагов)
Чувствительность	-96 дБм
Антенна	PCB
Максимальное расстояние	до 100 м
Стандартное рабочее расстояние	30 м
Степень защиты	IP67
Габариты корпуса	107x97x21 мм
Материал корпуса	Поликарбонат
Вес	145 гр с элементами питания 98 г без элементов питания
Срок эксплуатации	5 лет
Температурный диапазон работы	от -30 °С до +55 °С (Ограничения щелочного элемента питания)

Таблица 1. Технические характеристики метки

3. Установка и подключение

Установка метки осуществляется на ровную поверхность объекта идентификации. Для крепления корпуса метки предусмотрено два отверстия диаметром 9 мм (рисунок 1 и 2) под шурупы, винты или заклёпки. Для разных форм головки крепёжных элементов и шайб предусмотрено расширение отверстия до 22 мм.

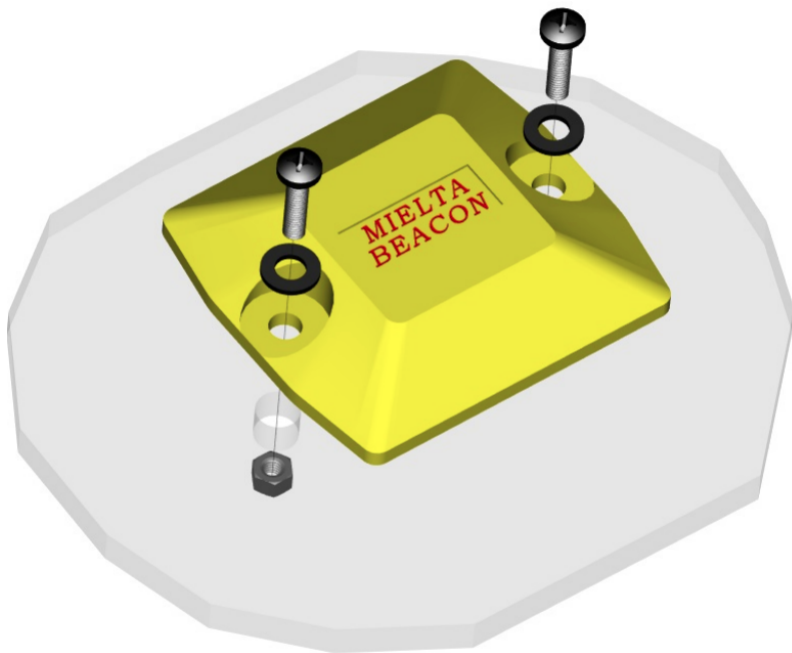


Рисунок 1. Установка метки на поверхность объекта идентификации

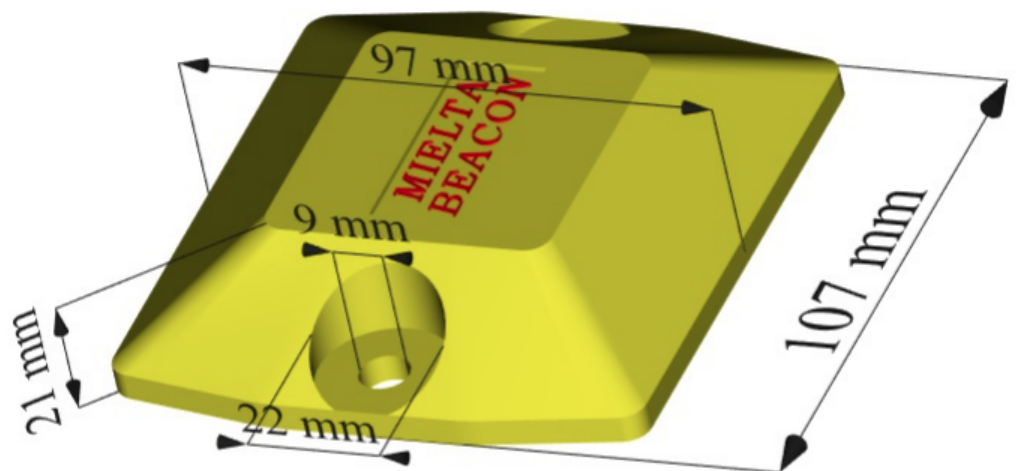


Рисунок 2. Размеры корпуса метки

Для рационального выбора месторасположения корпуса метки на поверхности объекта мониторинга необходимо следовать критериям:

- наименьшего перекрытия зоны вокруг метки материалами, веществами и конструкциями, влияющими на показатель уровня сигнала (RSSI);
- отсутствия нагрева корпуса устройства источниками тепла;
- отсутствие возможности контакта корпуса устройства с агрессивными веществами (технические жидкости, топливо, кислоты и щелочи).

Уменьшение показателя уровня сигнала (RSSI) может быть обусловлено рассеянием радиоволн при их прохождении через металлические конструкции, вещества и материалы (рисунок 3).



Рисунок 3. Рассеяние радиоволн при их прохождении через металлическую перегородку (а) и фракцию воды в теле организма (б), 1 – метка, 2 – приёмное устройство

4. Конфигурирование

Установка приложения

Для конфигурирования метки используйте приложение **AprilBeacon**, доступное в **GooglePlay** или **AppStore**.

Во время установки приложения возникнет запрос о необходимости предоставить права на использование геоданных и памяти. Для полноценной работы системы приложению необходимо предоставить указанные права.

Перед началом конфигурирования устройства необходимо включить в смартфоне **bluetooth** и функцию «определение геолокации».



Интерфейс приложения

Графический интерфейс приложения **AprilBeacon** устроен следующим образом. В нижней части интерфейса располагаются 3 вкладки: **Beacons**, **Devices** и **Settings**.

Вкладки **Beacons** и **Devices** предназначены для поиска устройств, передающих в форматах пакета адвертайзинга **iBeacon** и **EddyStone** соответственно. В верхнем правом углу расположен счётчик **Count**, отображающий количество найденных устройств.

Вкладка **Settings** предназначена для изменения или установки пароля на приложение и для одновременной конфигурации группы меток.

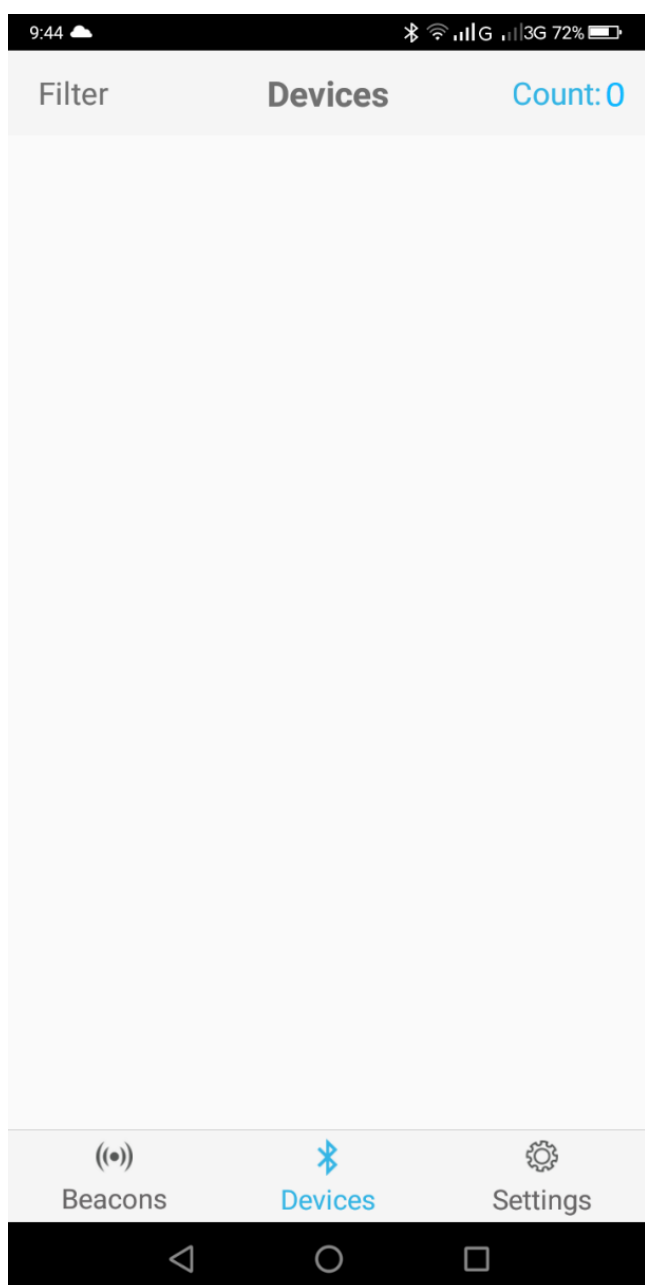


Рисунок 4. Интерфейс конфигуратора AprilBeacon

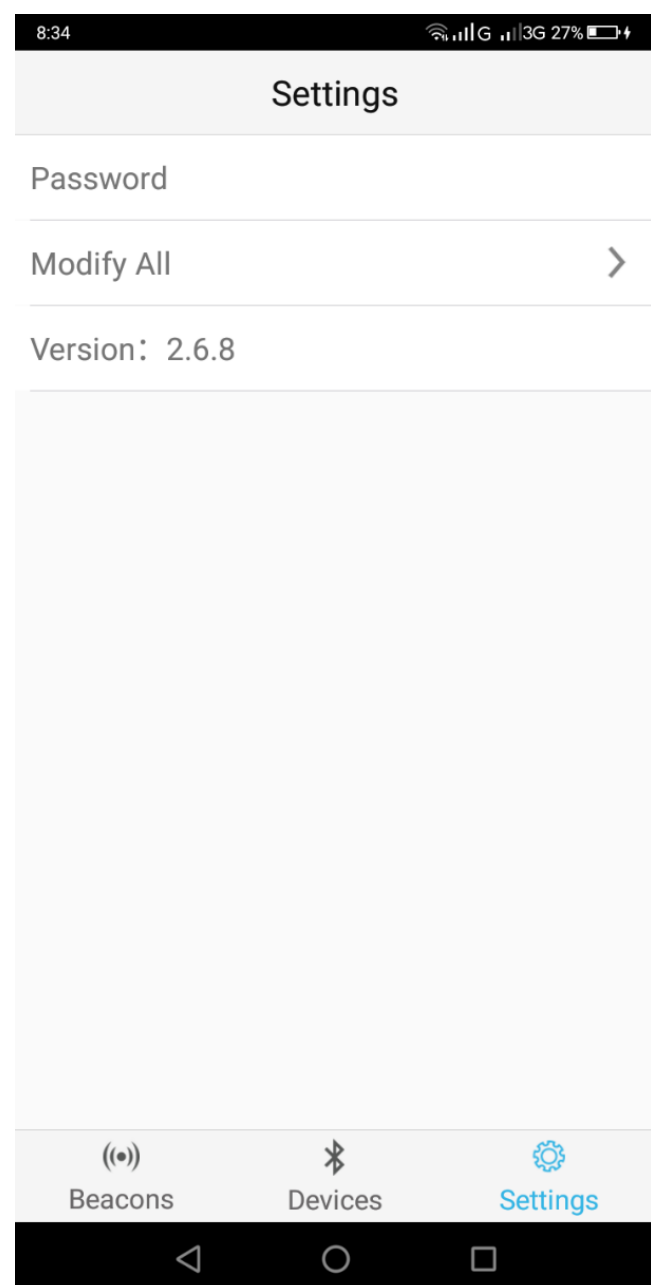


Рисунок 5. Вкладка настройки

Конфигурирование

Поиск устройства на вкладке **Beacons** осуществляется при помощи взаимодействия «swipe», как показано на **рисунке 6**. После завершения поиска устройств на соответствующей вкладке приложение покажет найденные устройства (**рисунк 7**).

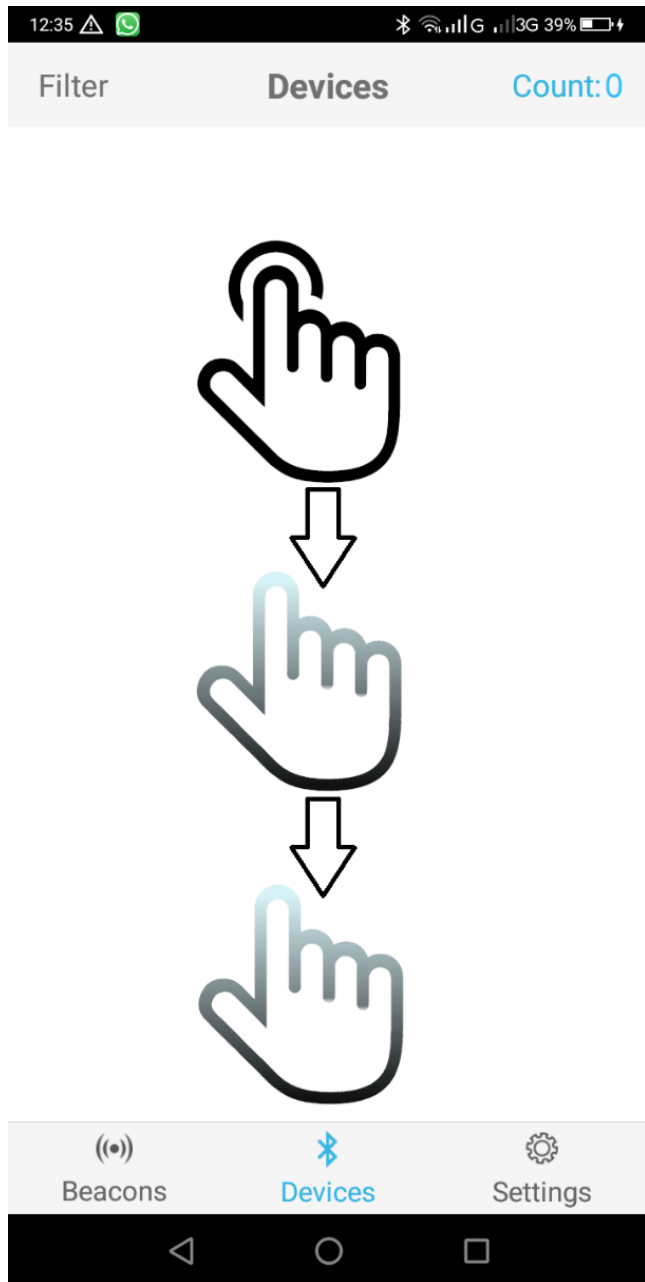


Рисунок 6. Поиск устройств «swipe»-вниз



Рисунок 7. Отображение найденных устройств

Для подключения к метке нужно нажать на её название, после этого произойдёт чтение данных подключаемого устройства и приложение перейдёт в меню конфигурирования (Рисунок 8, 9).

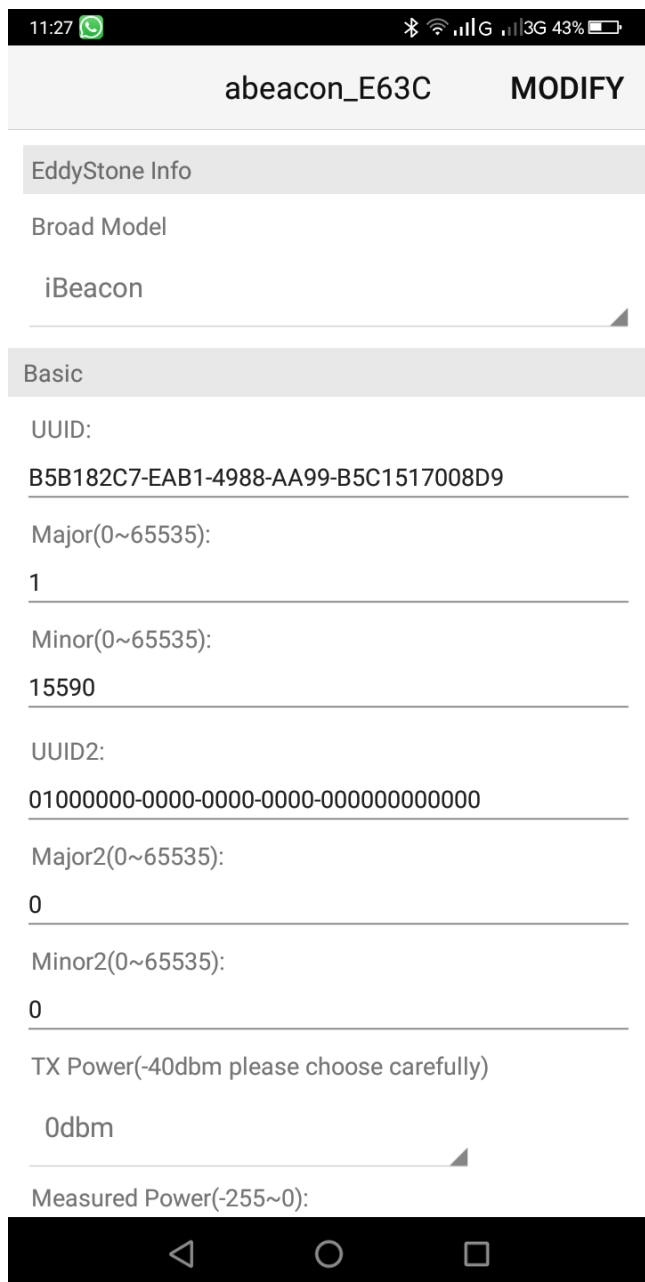


Рисунок 8. Меню конфигурирования

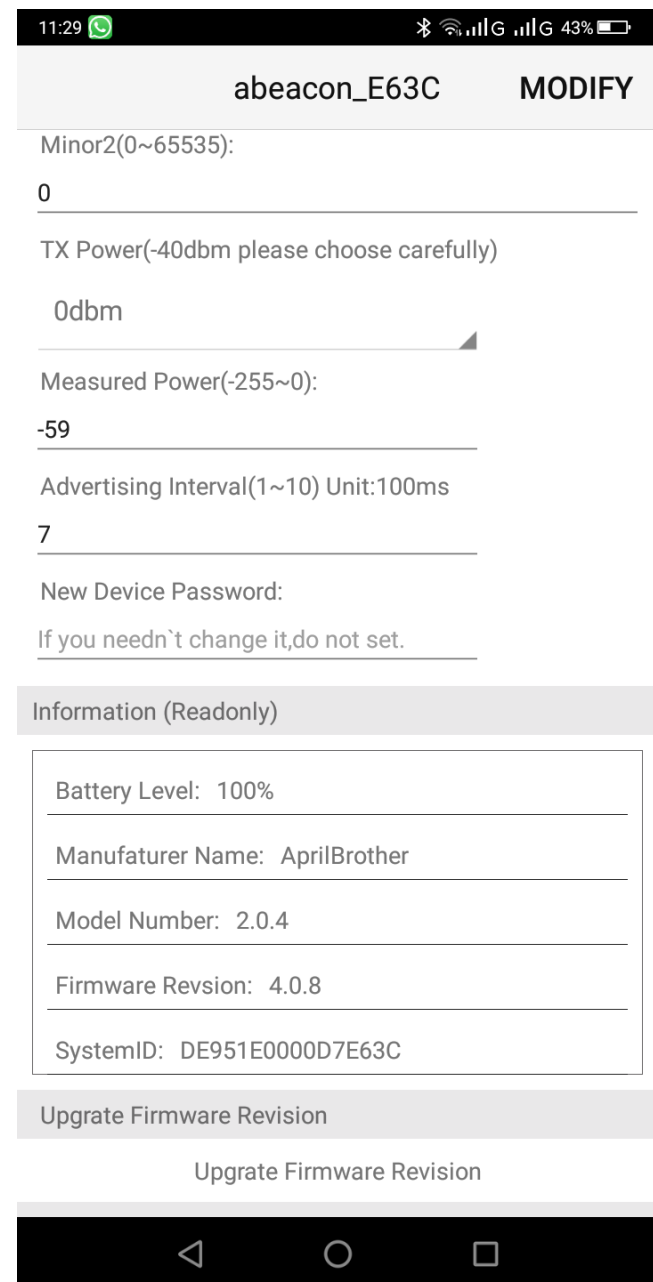


Рисунок 9. Меню конфигурирования

В данном меню доступны следующие параметры для их конфигурации:

Broad Model позволяет выбрать форматы пакетов адвертайзинга **iBeacon**, **UID**, **URL**. Последние два формата принадлежат протоколу **EddyStone**. В случае выбора **UID**, пакет адвертайзинга будет содержать только уникальный идентификатор, а в случае **URL** - ссылку на web-сайт.

Далее описаны параметры, относящиеся к формату пакета адвертайзинга **iBeacon**.

UUID – 128-битный уникальный идентификатор группы меток, определяющий их тип или принадлежность организации.

Major – 16-битное беззнаковое значение, с помощью которого можно группировать метки с одинаковым **UUID**.

Minor – 16-битное беззнаковое значение, с помощью которого можно группировать метки с одинаковым **UUID** и **Major**.

UUID2, Major2, Minor2 – служат для резервного хранения параметров **UUID, Major** и **Minor** соответственно.

TX Power – мощность передачи, где 0 dBm максимальная мощность, -40 dBm минимальная мощность. Диапазон настройки значений данного параметра разделен на 10 шагов от 0 до -40 dBm. Повышенная мощность передачи приводит к ускоренному сокращению заряда батареи.

Measured Power – Значение индикации уровня принимаемого сигнала, откалиброванное на расстоянии 1 метр от приёмника, которое используется для определения близости маяка к приёмнику. Диапазон значений 0 – 255 (8-битное знаковое целое).

Advertising Interval – период адвертайзинга с размерностью одной единицы равной 100 мс.

New Device Password – для инициализации нового пароля метки.

В меню конфигурирования доступна актуальная информация:

Battery Level (уровень заряда)

Manufacturer Name (производитель)

Model Number (номер модели)

Firmware Revision (Версия прошивки)

SystemID (внутренний идентификатор).

Во избежание ложной идентификации объекта во время движения двух и более ТС по параллельным траекториям рекомендуем использовать собственный **UUID**.

При идентификации прицепов, как объекта мониторинга рекомендуем установить мощность антенны в параметре **TX Power**, подобрать который можно индивидуально.

Сохранение параметров осуществляется по нажатию кнопки **MODIFY**. После этого приложение запросит пароль. По умолчанию пароль «**195660**»

Конфигурирование группы меток

Приложение **AprilBeacon** позволяет конфигурировать группу меток. Для этого перейдите на вкладку «**Settings**» и выберите меню «**Modify All**».

Введите текущие параметры **UUID, Major, Minor** и конфигурируемые **TX Power, Measured Power** и **Advertising Interval** в соответствующие поля (**Рисунок 10**). После нажатия на «**start modify**» приложение сконфигурирует все метки с одинаковым **UUID, Major** и **Minor**, находящиеся в радиоэфире.

Для возможности конфигурации меток с заданным диапазоном **Major** и **Minor** необходимо в соответствующие поля ввести начальные значения этого диапазона и установить флаг **increase**. После нажатия на «**start modify**» приложение запросит пароль и после его ввода начнётся конфигурация меток с одинаковым **UUID** и заданным диапазоном **Major** и **Minor**.

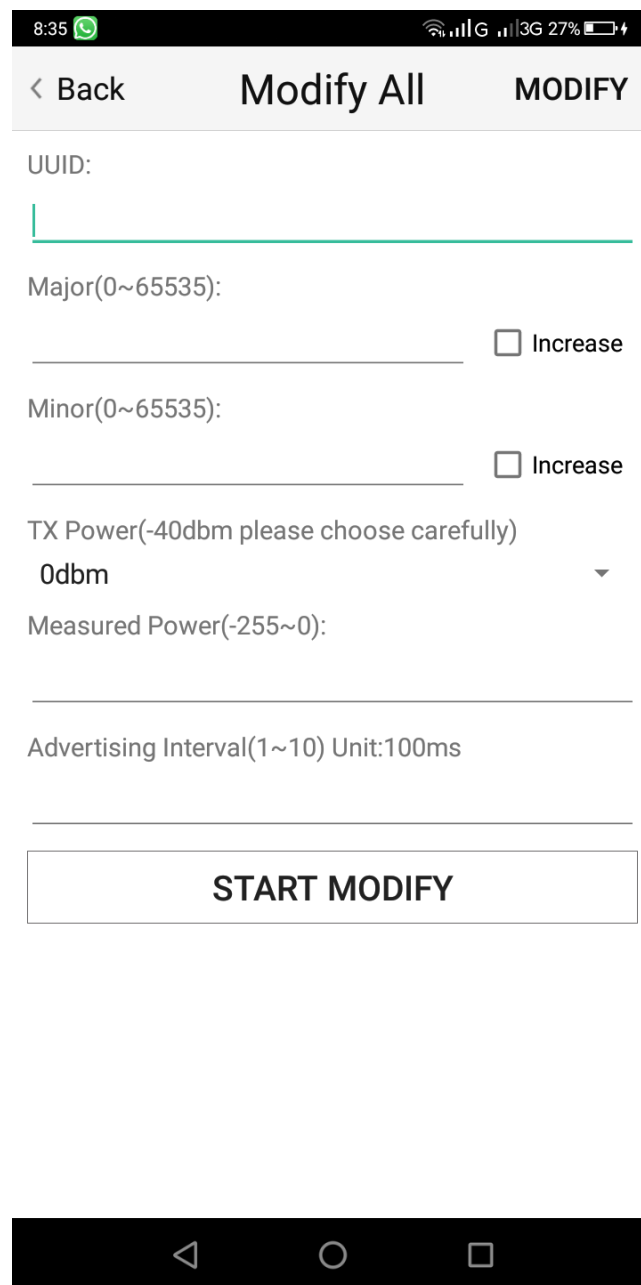


Рисунок 10. Конфигурирование группы меток

Калибровка Measured Power

Использование формата пакета адвертайзинга **iBeacon** позволяет приёмным устройствам косвенно определять расстояние до метки за счёт сравнения параметра **Measured Power** с измеренным показателем уровня сигнала (**RSSI**). Учитывая то, что приёмные устройства имеют аппаратные отличия, то такой метод определения не является точным.

Для повышения точности определения расстояния от метки до приёмного устройства необходимо произвести калибровку параметра **Measured Power**. При определении валидности полученного расстояния от метки до приёмного устройства следует учитывать факторы, влияющие на показатель уровня сигнала: радиопомехи, прохождение радиоволн через вещества, материалы и конструкции.

Алгоритм калибровки параметра **Measured Power** следующий:

Расположить метку на расстоянии 1 метр от приёмного устройства, как показано на **рисунке 11**. При этом фронтальная часть корпуса должна быть направлена на приёмное устройство. Между этими устройствами не должно быть металлических конструкций, материалов и веществ, влияющих на распространение радиоволн.

Рассчитайте среднеарифметическое значений **RSSI**, полученные от приёмного устройства за период времени 1 минута. Полученное значение необходимо записать в параметр **Measured Power**.

При изменении параметра **TX Power** или чувствительности приёмного устройства текущая калибровка будет не актуальной.



Рисунок 11. Местоположение метки относительно приёмного устройства

Имя устройства	abeacon_xxxx, (xxxx – последние 2 байта MAC адреса)
Тип адвертайзинга	iBeacon
Интервал адвертайзинга	700 мс
UUID	B5B182C7-EAB1-4988-AA99-B5C1517008D9
Major	1
Minor	последние 2 байта MAC адреса

Таблица 2. Настройки по умолчанию

5. Транспортировка и хранение

Для увеличения срока службы нужно отключать питание (демонтировать элементы питания) на срок хранения или временного бездействия.

Метка должна храниться при температуре от -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 85% . Попадание токопроводящей пыли, воды и технических жидкостей исключено. Транспортируется в заводской упаковке, любым видом транспорта.

6. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует работоспособность метки в течение 1 года со дня производства, при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. **Средний срок службы 5 лет.**

Гарантия не распространяется:

- на метку с механическими повреждениями и дефектами (трещинами, сколами, вмятинами, следами ударов, теплового, электрического и химического воздействия), возникшими по вине потребителя или третьих лиц вследствие нарушения условий эксплуатации, хранения или транспортировки;
- на метку со следами ремонта вне сервисного центра изготовителя;
- на метку, вышедшую из строя по причине некорректного обновления программного обеспечения.