

MIELTA
TECHNOLOGY



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА**

ПБИ-2101

Руководство по эксплуатации

Содержание

1. Введение	3
2. Технические характеристики	4
3. Общие сведения	5
3.1 Питание	5
3.2 Подключение	5
3.3 Индикация	6
4. Работа с беспроводными датчиками	6
5. Работа с радиометками	7
5.1 Идентификация прицепных устройств	7
5.2 Идентификация прицепных объектов	8
6. Программа-конфигуратор	9
7. Получение данных по RS485	14
8. Настройка конфигуратора и преобразователя	18
8.1 Добавление и настройка эмулятора датчика	18
8.2 Добавление и настройка эмулятора считывателя радиометок	22
8.3 Запись данных в файл	23
8.4 Обновление ПО	23
Приложение 1. Команды запроса данных по RS485	23
Приложение 2. Список поддерживаемых датчиков	26

1. Введение

Преобразователь беспроводного интерфейса ПБИ-2101-01 (далее “преобразователь”) предназначен для считывания данных беспроводных датчиков и радиометок, использующих технологию Bluetooth Low Energy (BLE) и передачи в устройство сбора данных посредством интерфейса RS485.

Преобразователь способен принимать данные от 16 беспроводных датчиков и 4 слотов считывания радиометок одновременно. Данные выдаются по универсальному протоколу.

Преобразователь может имитировать до 64 конечных устройств при работе с датчиками и до 4 конечных устройств при работе с радиометками.

Возможна одновременная работа с беспроводными датчиками и радиометками. Имеет универсальный алгоритм настройки и конструктор пакетов.

Оснащен встроенной высокоэффективной керамической антенной и монтируется на любую поверхность.

2. Технические характеристики

Параметр	Значение
Питание	Постоянный ток, 5 - 40 В Защита от импульсных помех, защита от обратной полярности, предохранитель
Потребляемая мощность	До 0.2 Вт
Интерфейс передачи данных, обновления ПО и конфигурирования	RS485, скорость передачи данных: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с. Скорость по умолчанию - 19200 бит/с
Протокол запроса данных по RS485	LLS
Технология связи с беспроводными датчиками	Bluetooth Low Energy (BLE)
Частота радиосигнала	2,4 ГГц
Мощность передатчика	+8 дБм
Количество беспроводных датчиков	До 16 одновременно
Количество независимых слотов для работы с радиометками	4 слота
Размер буфера на один слот	64 метки
Количество захватываемых радиометок одним слотом одновременно	До 4 одновременно
Длина кабеля	1 м
Степень защиты	IP67
Температура эксплуатации	От -40 до +85 °С
Габаритные размеры	66 x 51 x 20 мм
Масса	70 г

Таблица 1. Технические характеристики системы

3. Общие сведения

3.1 Питание

Преобразователь предназначен для работы от источника постоянного напряжения от 5 до 40 В в составе системы контроля параметров беспроводных датчиков и радиометок, использующих технологию Bluetooth BLE.

3.2 Подключение

Подключение к ПК, терминалу мониторинга или к системе контроля параметров осуществляется через интерфейс RS485. Для подключения к ПК следует использовать конвертер RS-485 – USB – VirtualCOM.

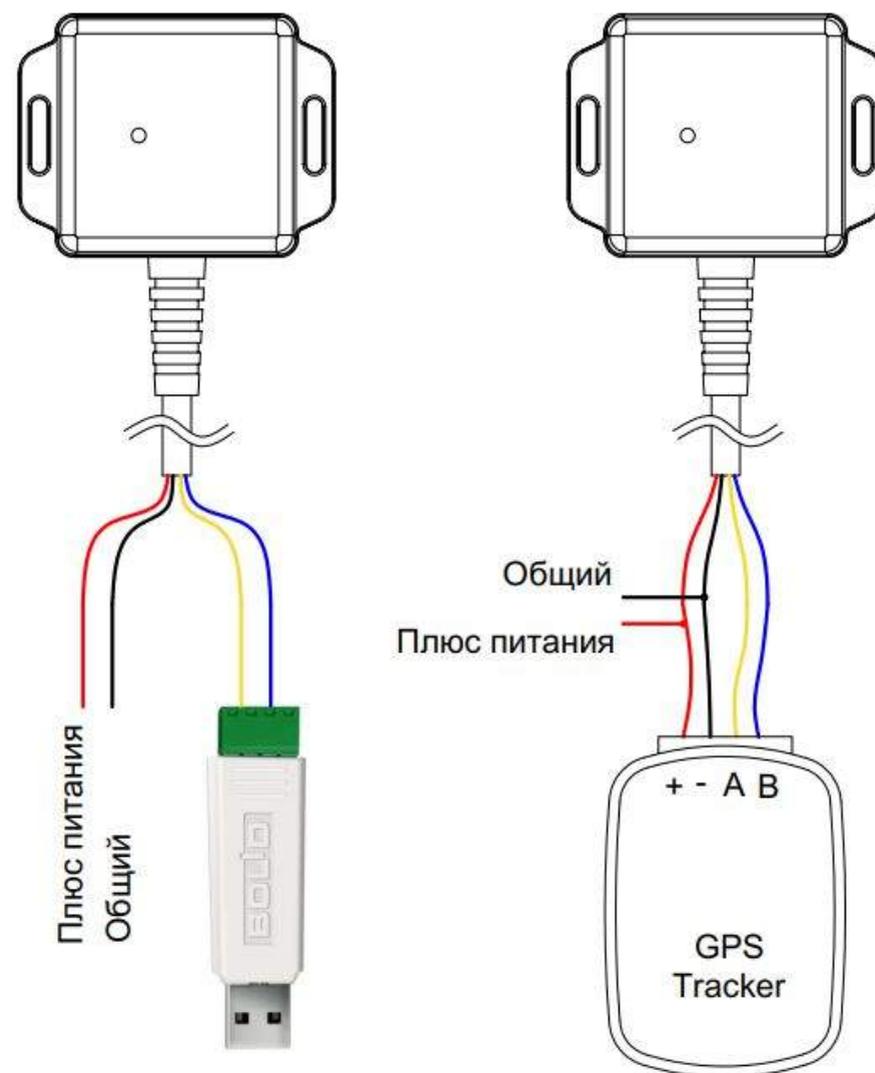


Рисунок 1. Схемы подключения преобразователя.



Для обеспечения правильной и безопасной работы цифровых интерфейсов необходимо объединять потенциалы массы преобразователя и подключаемых приборов, либо согласовывать сигнал с помощью оптического изолятора.

3.3 Индикация

Индикация режима работы организована по принципу временных слотов, когда для каждого состояния светодиода отводится фиксированное время свечения.

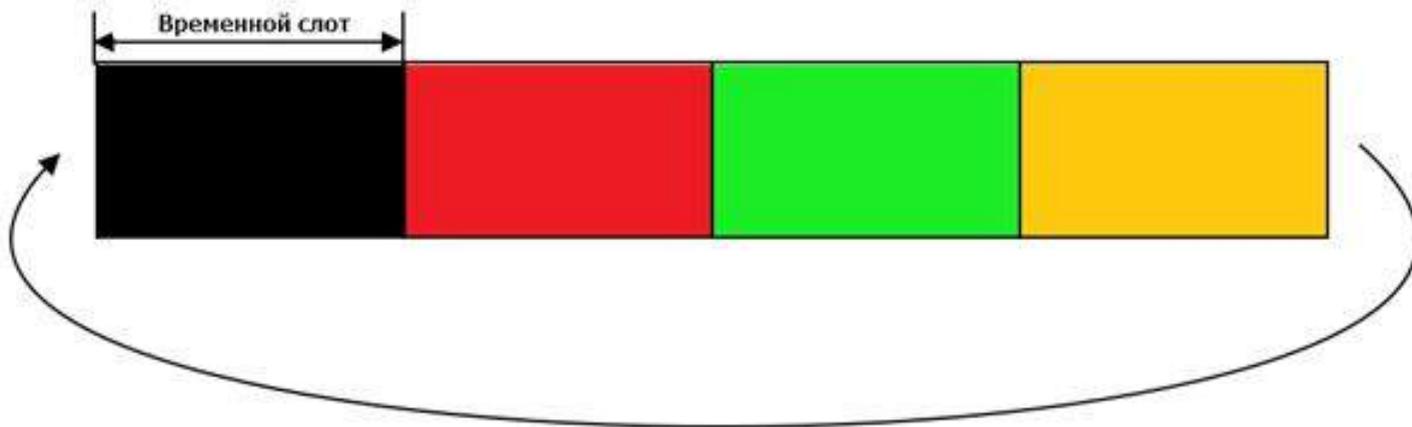


Рисунок 2. Последовательность смены цвета свечения светодиода индикации.

Чёрный – выключен;

Красный – преобразователь отправляет ответы по RS485;

Зелёный – наличие входящих запросов по RS485;

Желтый – нормальная работа считывателя.

Длительность временного слота говорит о следующих состояниях:

100 мс – в памяти преобразователя нет датчиков

1 секунда – в памяти есть датчики и данные поступают по BLE (рабочий режим);

3 секунды – в памяти есть датчики, но данные по BLE не поступают (датчики вне зоны видимости).

4. Работа с беспроводными датчиками

Преобразователь имеет в своём составе радиомодуль, работающий по технологии BLE.

Для возможности получения данных от нужных датчиков следует предварительно сохранить в памяти преобразователя настройки для фильтрации входящих данных по радиоканалу. Настройка преобразователя выполняется с помощью программы-конфигуратора на ПК.

В памяти преобразователя можно сохранить данные до 16 датчиков, с каждого из которых можно получать до 9 параметров одновременно. Если датчик не передаёт какой-либо параметр, то его значение при считывании будет нулевым. Значения параметров обновляются по мере получения пакетов по радиоканалу. Для контроля актуальности значений параметров имеется служебный параметр, отображающий время в секундах после момента последнего получения данных от конкретного датчика (время активности). При запросе времени активности по команде 06 LLS преобразователя возвращает значение в минутах.

Список поддерживаемых датчиков приведён в **Приложении 2**.

Обновление ПО выполняется с помощью программы-конфигуратора на ПК.

5. Работа с радиометками

5.1 Идентификация прицепных устройств

Преобразователь может использоваться в качестве считывателя BLE радиометок, совместимых с протоколом iBeacon. Разделение на группы радиометок выполняется по значению параметров UUID, Major или по префиксам имени. Далее подробнее описан алгоритм фильтрации радиометок по префиксам имени.

Радиометка периодически передает в эфир пакет с данными, который содержит имя метки и дополнительные данные. Имя метки должно иметь следующий формат:

Type_ID

где **Type** – префикс, служит для разделения групп меток (до 10 символов);
ID – идентификатор, 2 байта в формате HEX (4 символа).

Например:

TAG1_12FE,
VEHICLE_1234,
TRUCK_FFAA и т.п.

Каждый из четырех слотов преобразователя настраивается на одну группу меток с одинаковым префиксом. Метки с другим префиксом не будут приниматься данным слотом. Каждый слот имеет буфер объемом 64 метки, который позволяет запоминать и оперировать списком меток по заданному алгоритму.

Алгоритмы фильтрации по параметрам UUID и Major работают аналогичным образом.

Время захвата – это период, в течение которого выполняется подсчет видимых радиометок заданной группы. Под видимостью радиометки подразумевается периодическое получение от неё пакета с данными. Максимальное количество захватываемых радиометок одного типа может быть от 1 до 4. Если за время захвата преобразователь получил данные от нескольких радиометок нужного типа и их количество не превысило заданного максимального числа захватываемых радиометок, то они будут назначены приоритетными.

В устройство считывания по протоколу LLS будут отправляться их идентификаторы до того момента, когда захваченные радиометки перестанут быть видимыми в течение времени удержания. Если одна из приоритетных радиометок пропадет из эфира на время, превышающее время удержания, то её идентификатор будет обнулен и будет возможность вместо неё захватить другую радиометку, при условии, что число видимых радиометок не превышает заданного числа захватываемых.

Если за время захвата получены данные от радиометок, количество которых превышает количество захватываемых, и приоритетные радиометки не назначены, то в устройство считывания будут отправляться нулевые идентификаторы и количество видимых меток в данный момент.

Время захвата и время удержания задаётся на основе известного интервала отправки данных радиометкой (период адвертайзинга). Время захвата должно быть в 5-10 раз больше периода адвертайзинга, чтобы гарантированно обнаружить радиометку.

Время удержания определяется, исходя из характера работы с контролируемыми объектами, но рекомендуется задавать минимум в 2-5 раз больше времени захвата, чтобы вероятность потери приоритетной и захвата другой радиометки была минимальной.

5.2 Идентификация стационарных объектов

Данный режим актуален в ситуации, когда преобразователь перемещается относительно неподвижных объектов или наоборот, например, при работе на проходной или при идентификации стационарных объектов для навигации на местности или в помещении.

В данном режиме преобразователь сохраняет в памяти до 64 идентификаторов радиометок заданного типа. Идентификатор каждой видимой радиометки доступен для отправки в устройство чтения в течение времени удержания, после чего удаляется из памяти. Также идентификатор будет удалён из памяти по истечении времени хранения, отсчитываемого с момента получения пакета данных от радиометки.

Время хранения следует настраивать в 10-20 раз больше времени удержания для гарантированного считывания всех идентификаторов радиометок из памяти. Также время хранения должно быть минимум в 5-10 раз больше периода адвертайзинга, чтобы отправляемое значение идентификатора не обнулялось при кратковременных помехах приёму данных от радиометок.

Если в памяти преобразователя нет идентификаторов, то до момента получения пакета с данными от радиометки в устройство чтения будет отправляться нулевой идентификатор.

Принципиальное отличие данного режима от режима идентификации прицепных устройств заключается в отсутствии временной задержки, необходимой для определения приоритетной радиометки, что позволяет отправлять идентификаторы в устройство чтения по мере получения пакетов данных по радиоканалу от всех радиометок заданного типа.

Пример:

Известно, что период адвертайзинга радиометок 2 секунды, а период опроса преобразователя – 1 секунда. Данные радиометки актуальны в течение 30 секунд после получения пакета по радиоканалу (преобразователь движется относительно стационарных объектов). В этом случае нужно настроить время хранения 30 секунд, а время удержания 3 секунды.

6. Программа-конфигуратор

Программа-конфигуратор (далее “конфигуратор”) предназначена выполнения следующих действий при работе с преобразователем:

- Поиск и отображение списка видимых беспроводных датчиков и радиометок;
- Редактирование списка датчиков и радиометок в памяти преобразователя;
- Отображение в реальном времени всех текущих значений параметров, измеряемых датчиками, сохранёнными в памяти преобразователя;
- Запись текущих измеряемых параметров каждого датчика в отдельные файлы;
- Обновление ПО преобразователя;
- Копирование и восстановление настроек преобразователя в пределах одной сессии работы (без записи настроек в файл).

Для работы с конфигуратором нужно подключить преобразователь к ПК через переходник RS-485 – USB-COM. Далее в конфигураторе нужно нажать кнопку “**Сканировать порты**”, после чего выбрать нужный порт и скорость порта. По умолчанию скорость порта считывателя 19200 b/s, при её необходимости можно изменить с помощью конфигуратора (**рисунок 3**).

С преобразователем можно работать в режиме чтения и в режиме настроек. В режиме чтения набор возможных действий ограничен только командами чтения текущих настроек и значений параметров. Изменение настроек, редактирование списка датчиков, перезапуск и обновление ПО преобразователя возможно только в режиме настройки.

Режим настройки включен по умолчанию, но при необходимости можно поставить пароль (рекомендуется) для входа в данный режим, что также будет дополнительной защитой от случайного изменения настроек при получении по линии RS485 во время работы пакета данных, которые могут быть восприняты как команда.

После записи пароля режимом по умолчанию будет режим чтения и для возможности изменения настроек следует предварительно авторизоваться после нажатия кнопки «**Режим чтения / Режим настройки**». Пароль по умолчанию отсутствует, т.е. поле ввода пароля следует оставить пустым и нажать «**Принять**».

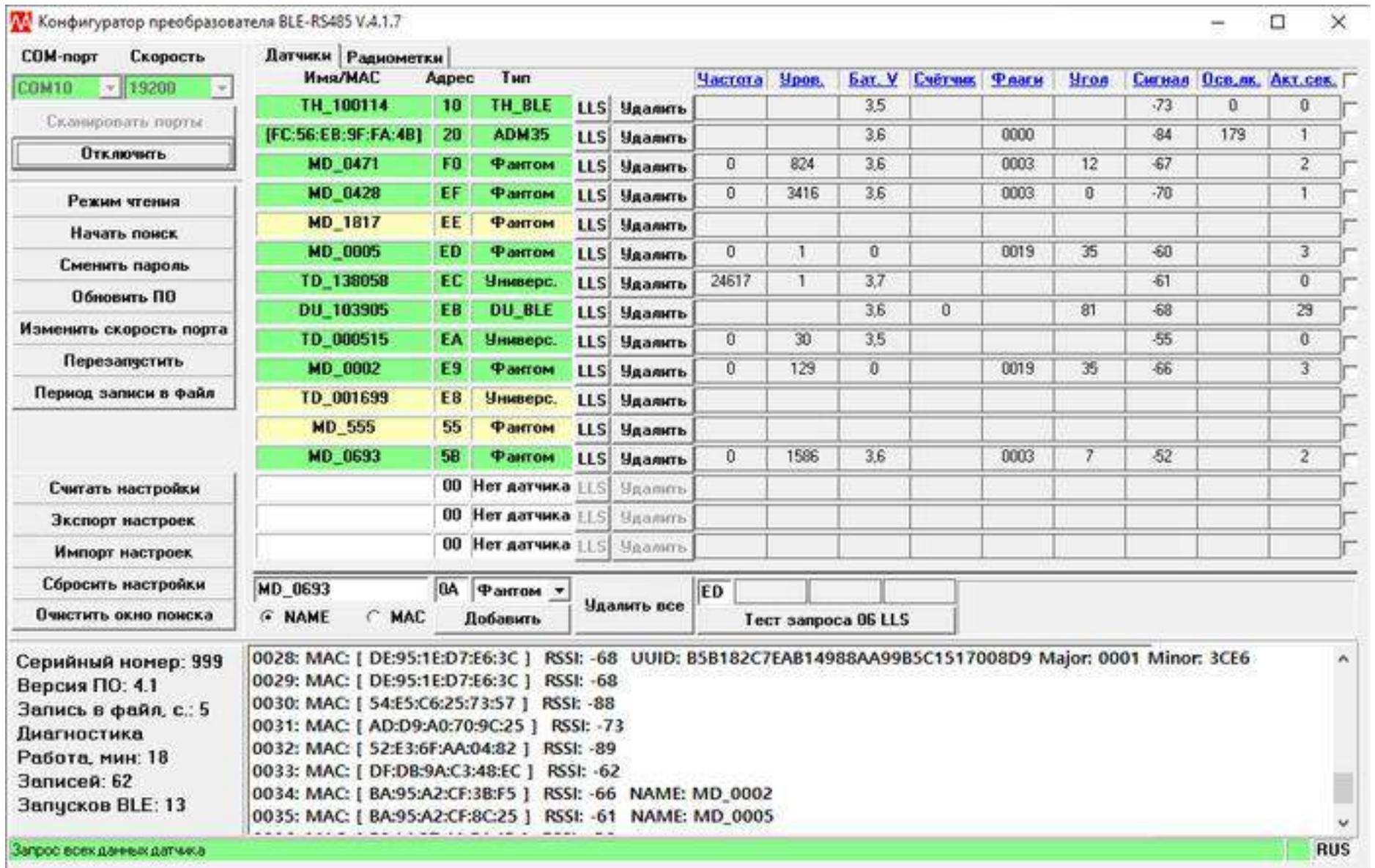


Рисунок 3. Главное окно конфигуратора с отображением результата сканирования

В случае потери пароля нужно запросить у преобразователя ключ для временного пароля (соответствующая кнопка отобразится после неудачной авторизации), который действителен до следующего его запроса или до перезапуска. Временный пароль можно получить на основе сгенерированного ключа, обратившись в техподдержку компании Миэлта.

Конфигуратор позволяет записывать все данные датчиков в отдельные текстовые файлы, для этого нужно установить флажок напротив соответствующего датчика или слота радиометки в таблице конфигуратора. При работе с датчиками имеется возможность настройки набора отображаемых параметров в таблице с данными, для этого нужно кликнуть по названию параметра и в выпадающем списке выбрать новый параметр для отображения в соответствующем столбце таблицы.

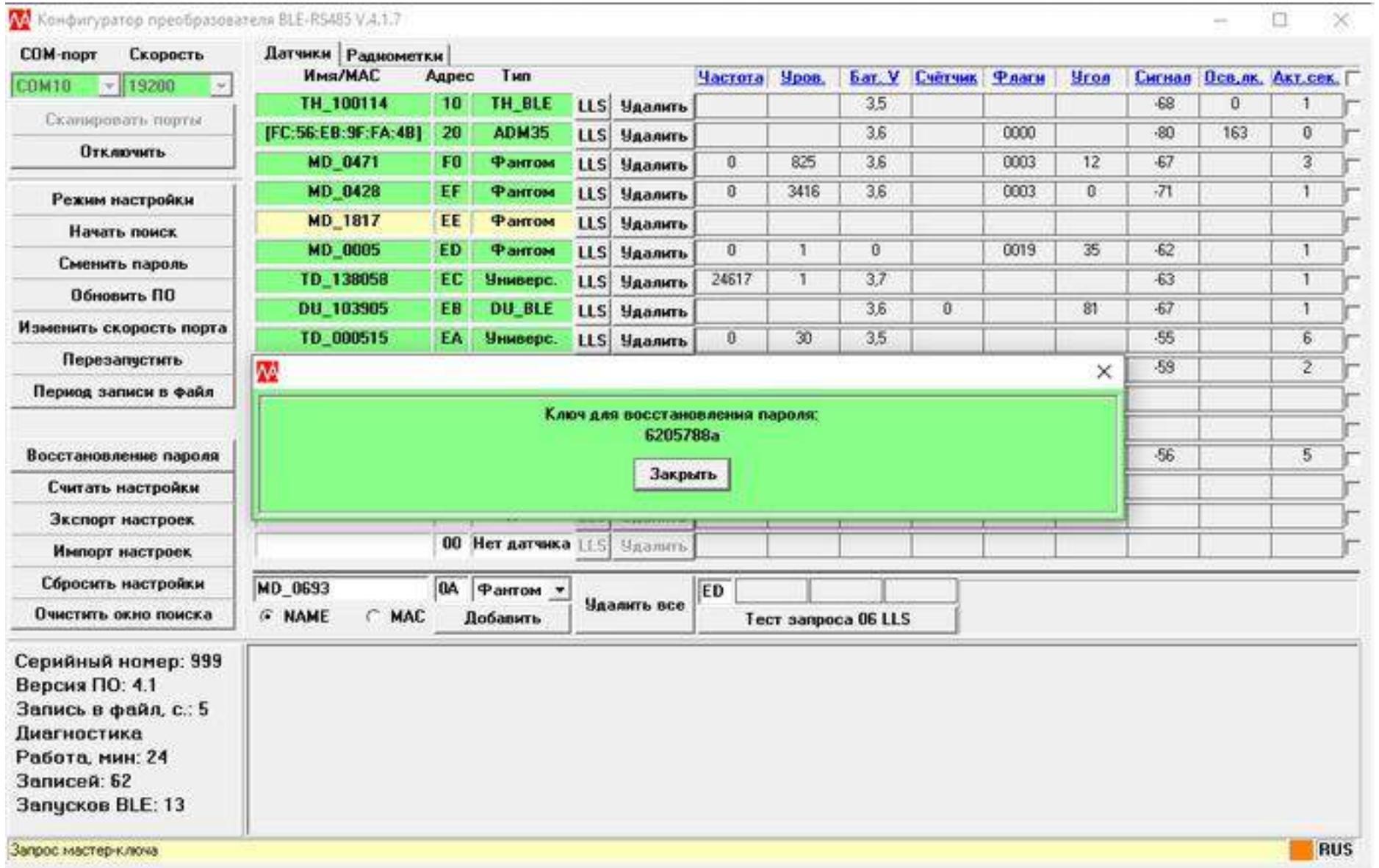


Рисунок 4. Запрос ключа для восстановления пароля.

Для копирования ключа в буфер обмена следует кликнуть мышкой в области ключа на окне сообщения (рисунок 4). Используя временный пароль, можно переключить преобразователь в режим настройки и при необходимости задать новый пароль.

Для добавления нового датчика следует вписать его имя в соответствующее окно, задать эмулируемый сетевой адрес для протокола LLS, указать тип беспроводного датчика и нажать кнопку «Добавить», список поддерживаемых датчиков приведён в Приложении 2.

Имеется возможность получения списка видимых датчиков с помощью процедуры сканирования. Для её запуска следует нажать кнопку «Начать поиск», после чего в нижнем окне конфигуратора начнёт формироваться список устройств, передающих данные с использованием технологии BLE. По клику мышкой на строке с нужным датчиком его имя или MAC-адрес скопируется в окно редактирования настроек нового датчика, далее следует указать сетевой адрес, тип датчика и нажать кнопку «Добавить». Если нужный датчик в списке видимых не отобразился, то нужно ещё раз нажать кнопку «Начать поиск» для продолжения сканирования.

Удаление датчика выполняется при нажатии соответствующей кнопки напротив каждого датчика.

Жёлтый цвет строки настроек датчика означает, что датчик ещё не был обнаружен преобразователем после добавления;
зелёный – датчик был обнаружен после добавления;
белый – ячейка в памяти не занята (рисунок 5).

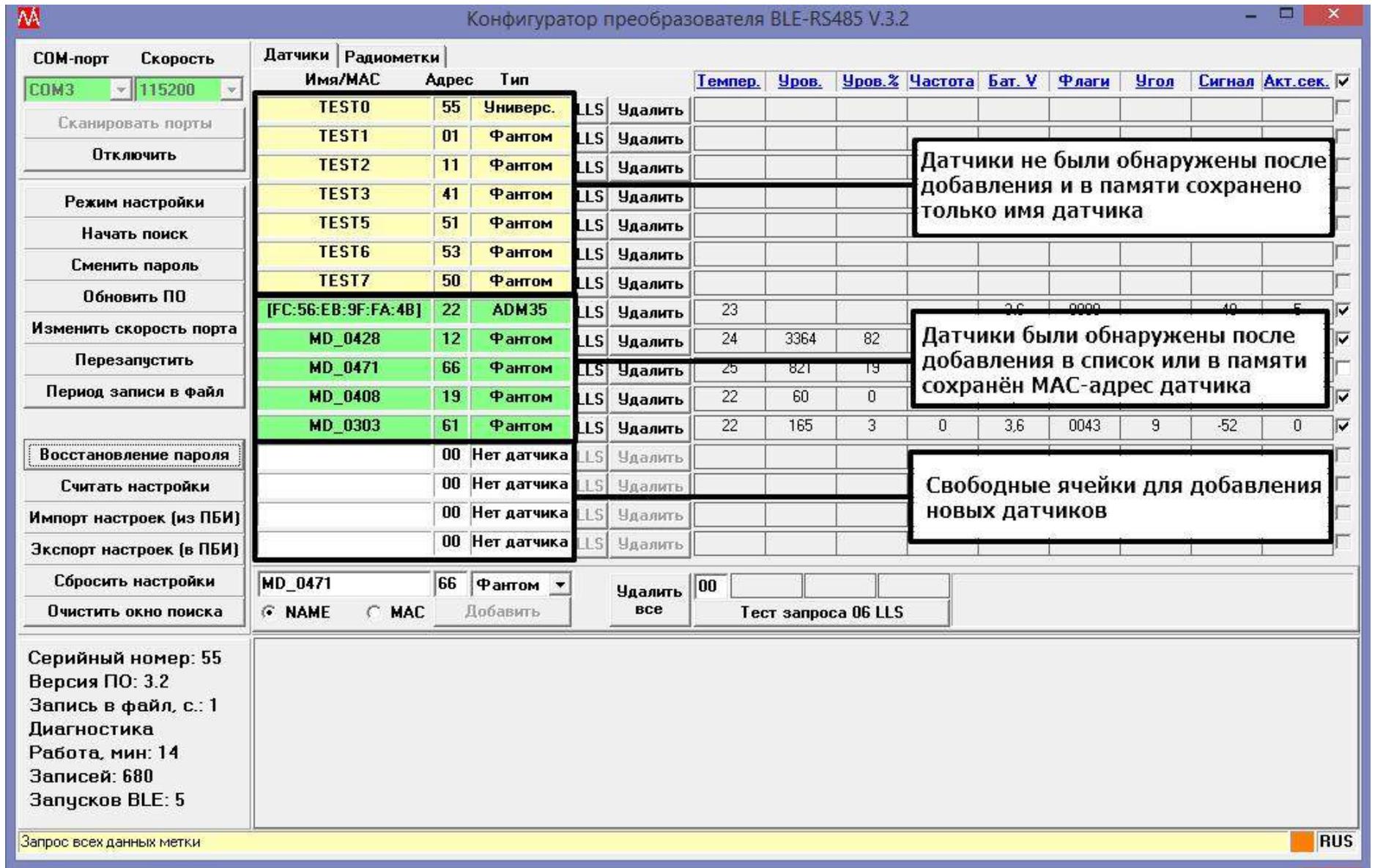


Рисунок 5. Цветовая кодировка статусов ячеек памяти преобразователя.

В таблице справа отображаются значения измеряемых параметров каждым датчиком в реальном времени. Если какие-либо параметры не измеряются датчиком или не передаются преобразователем, то соответствующие ячейки будут пустые. В таблице нестандартным является параметр «Активность, сек.». Данный параметр показывает время отсутствия сигнала от конкретного датчика.

Правее таблицы значений параметров включается запись данных в файл установкой галочки напротив соответствующего датчика. Если файл с именем датчика уже существует в директории с файлом конфигулятора, то он будет открыт для добавления новых данных, в противном случае будет создан новый файл.

Интервал записи данных в файл можно настроить после нажатия кнопки «Период записи в файл». Минимальный интервал между записями – 1 секунда, максимальный – 3600 секунд.

На **рисунке 6** показано окно настройки слотов работы с радиометками. Алгоритм добавления и удаления во многом аналогичен алгоритму работы с датчиками. После отображения результата сканирования и выбора радиометки с нужным значением поля UUID, Major или префикса, нужно нажать кнопку “Добавить”. Если выбран способ группирования радиометок по значению префикса имени, то конфигуратор автоматически отбросит идентификатор и запишет в память преобразователя только префикс и знак подчёркивания.

Цветовая палитра статусов в данной таблице состоит из двух цветов: **зелёный** – слот настроен, **белый** – слот не настроен и можно добавить новую группу радиометок. После добавления радиометки активируется кнопка дополнительных настроек, по нажатию на которую открывается окно редактирования времени захвата и времени удержания, при использовании радиометки на прицепном объекте или времени хранения, при использовании на стационарном объекте.

Для захвата нескольких радиометок заданного типа можно указать их необходимое максимальное количество и сетевые адреса для считывания по команде **06 LLS**. Имеется возможность выбора отправляемых значений параметров в пакете ответа на запрос.

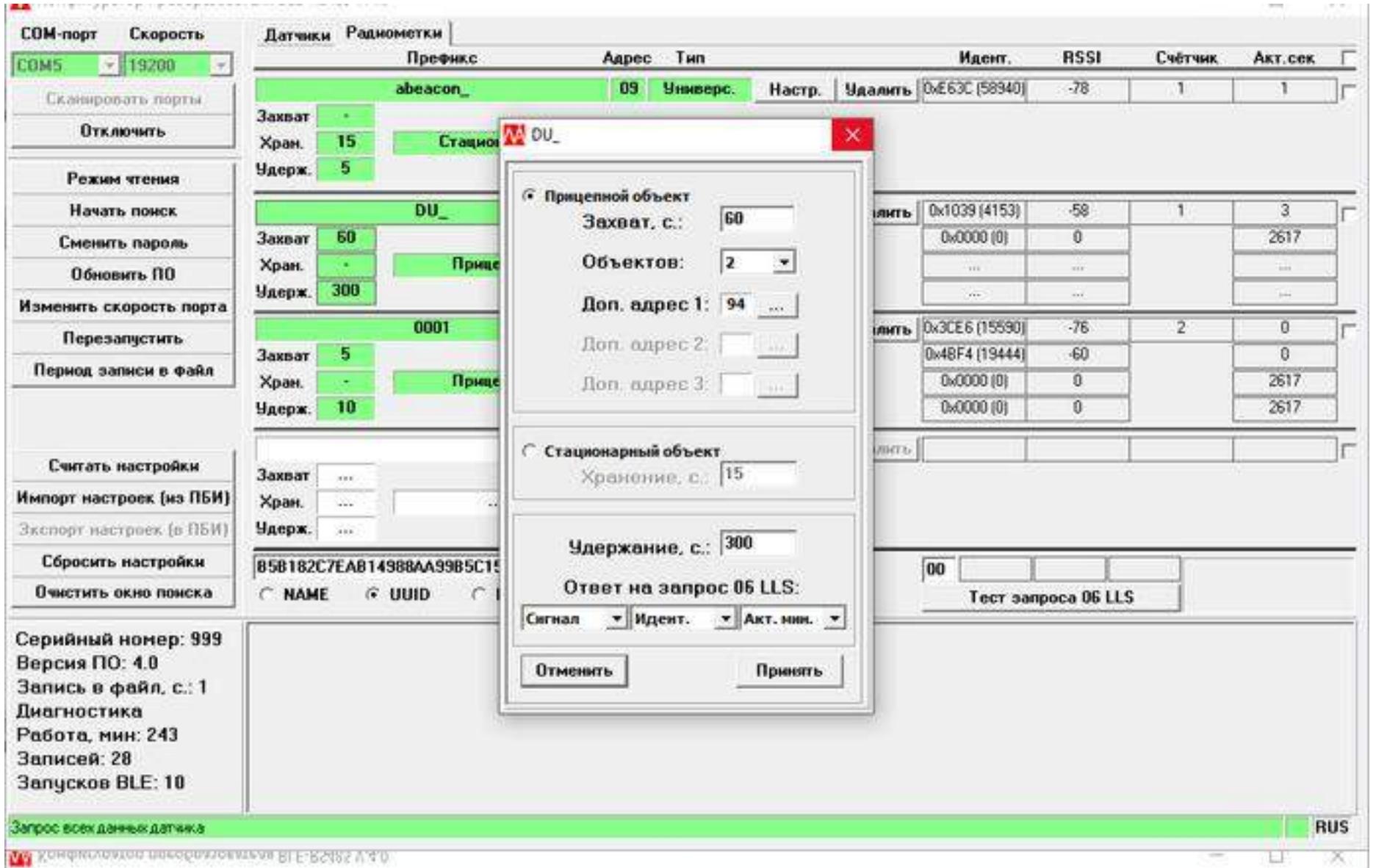


Рисунок 6. Окно настройки слотов работы с радиометками.

Время захвата – это время, в течение которого считыватель подсчитывает количество видимых радиометок и в конце заданного интервала назначает от 1 до 4 приоритетных радиометок. Данная настройка актуальна для режима работы с прицепными объектами.

Время хранения – максимальное время хранения идентификатора радиометки в памяти преобразователя от момента получения пакета по радиоканалу до момента чтения из преобразователя. Настройка актуальна для режима работы со стационарными объектами.

Время удержания – максимальное время удержания идентификатора приоритетных радиометок при отсутствии приходящих от них пакетов с данными в режиме работы с прицепными устройствами. В режиме работы со стационарными устройствами данный параметр задаёт время,

в течение которого будет доступен для чтения идентификатор, после чего преобразователь подставляет для чтения следующий видимый идентификатор.

При выполнении каких-либо действий с конфигуратором или при нештатных ситуациях появляется модальное окно с соответствующим сообщением.

В нижней строке конфигуратора отображается название последней отправленной преобразователю команды. Цвет нижней строки говорит о текущем режиме работы: **жёлтый** – преобразователь в режиме чтения (запрещены изменения настроек), **зелёный** – в режиме настройки.

Для изменения языка интерфейса следует кликнуть мышкой по надписи в правом нижнем углу окна конфигуратора.

Для обновления ПО следует нажать соответствующую кнопку и выбрать нужный файл *.bin. После завершения процесса обновления преобразователь автоматически перезапустится, а конфигуратор отключится от порта. Далее следует заново выполнить подключение. Прерывание процесса обновления ПО не повлияет на работоспособность преобразователя.

После завершения обновления ПО нужно следовать инструкциям конфигуратора для восстановления настроек, которые могут быть сброшены в случае их несовместимости с настройками предыдущей версии ПО, также в этом случае будет сброшен пароль авторизации, который при необходимости можно будет задать заново.

В памяти конфигуратора хранятся последние настройки порта, настройки записи в файлы и последний введённый пароль для переключения в режим настройки. Этот пароль автоматически отправляется в конвертор при подключении. Если пароль правильный или он ещё не задан в преобразователе, то выводится сообщение о режиме работы. Если пароль неправильный, то, помимо отображения соответствующего сообщения, на окне конфигуратора слева отображается кнопка запроса ключа для восстановления пароля.

7. Получение данных по RS485

Преобразователь отвечает на запрос данных по команде 06 LLS, которая поддерживается большинством автомобильных терминалов спутникового мониторинга, работающих с проводными датчиками уровня топлива, подключаемыми через интерфейс RS485.

Префикс (3Eh)	Сетевой адрес (0..255)	Код команды (06)	Параметр 1 (1 байт)	Параметр 2 (2 байта)	Параметр 3 (2 байт)	Контрольная сумма
---------------	------------------------	------------------	---------------------	----------------------	---------------------	-------------------

Рисунок 7. Структура ответа на запрос 06 LLS.

В стандартном ответе на запрос данных в качестве первого параметра датчика уровня топлива передаётся значение температуры, в качестве второго параметра – значение уровня и третий параметр – это значение частоты.

Приведённая структура ответа преобразователя настроена по умолчанию, но каждый датчик может измерять большее количество параметров, а также преобразователь может передавать служебные данные, относящиеся к каждому датчику: уровень сигнала и время последней активности.

Для возможности получения дополнительных данных конфигуратор позволяет переназначать измеряемые параметры в структуре пакета ответа. Например, вместо температуры в качестве первого параметра можно передавать уровень сигнала, уровень в процентах или угол наклона, т.к. данные параметры имеют размер 1 байт и могут принимать значения от -128 до +127. Аналогично, в качестве второго и третьего параметра вместо значения и уровня можно настроить передачу значений других параметров, размерность которых 2 байта (0 .. 65535).

Для настройки пакета ответа в конфигураторе нужно нажать кнопку **LLS** напротив соответствующего датчика и далее изменить настройки в поле **“Структура ответа на главный запрос”**. Сетевой адрес запроса и ответа будет совпадать с сетевым адресом датчика, который был указан при его добавлении. При настройке терминала мониторинга или любого другого устройства считывания, поддерживающего работу с протоколом LLS (команда 06), следует помнить, что параметр “Температура” – это “Параметр 1” в пакете запроса от преобразователя, “Уровень” – это “Параметр 2”, а “Частота” – это “Параметр 3”, поэтому при изменённой структуре пакета ответа считыватель будет отправлять соответствующие значения параметров.

Если нужно получать более трёх параметров от одного датчика, то в том же окне конфигулятора можно настроить дополнительные пакеты ответов на запрос 06. Дополнительные ответы на данный запрос имитируют дополнительные датчики с другими сетевыми адресами, но физически они относятся к одному датчику. Принцип настройки дополнительных ответов аналогичен принципу настройки главного ответа за исключением возможности назначения сетевого адреса для имитации датчика с нужным набором параметров. Номер сетевого адреса нужно указывать из списка недействующих ранее при настройке других датчиков. Если назначаемый адрес был уже задействован или запрещён для использования, то конфигуратор не даст возможность записать соответствующую настройку в преобразователь.

На **рисунке 8** показано окно конструктора пакета ответа на команду **06 LLS** для конкретного эмулятора датчика.

Аналогичный конструктор протокола имеется и для запроса данных от радиометок.

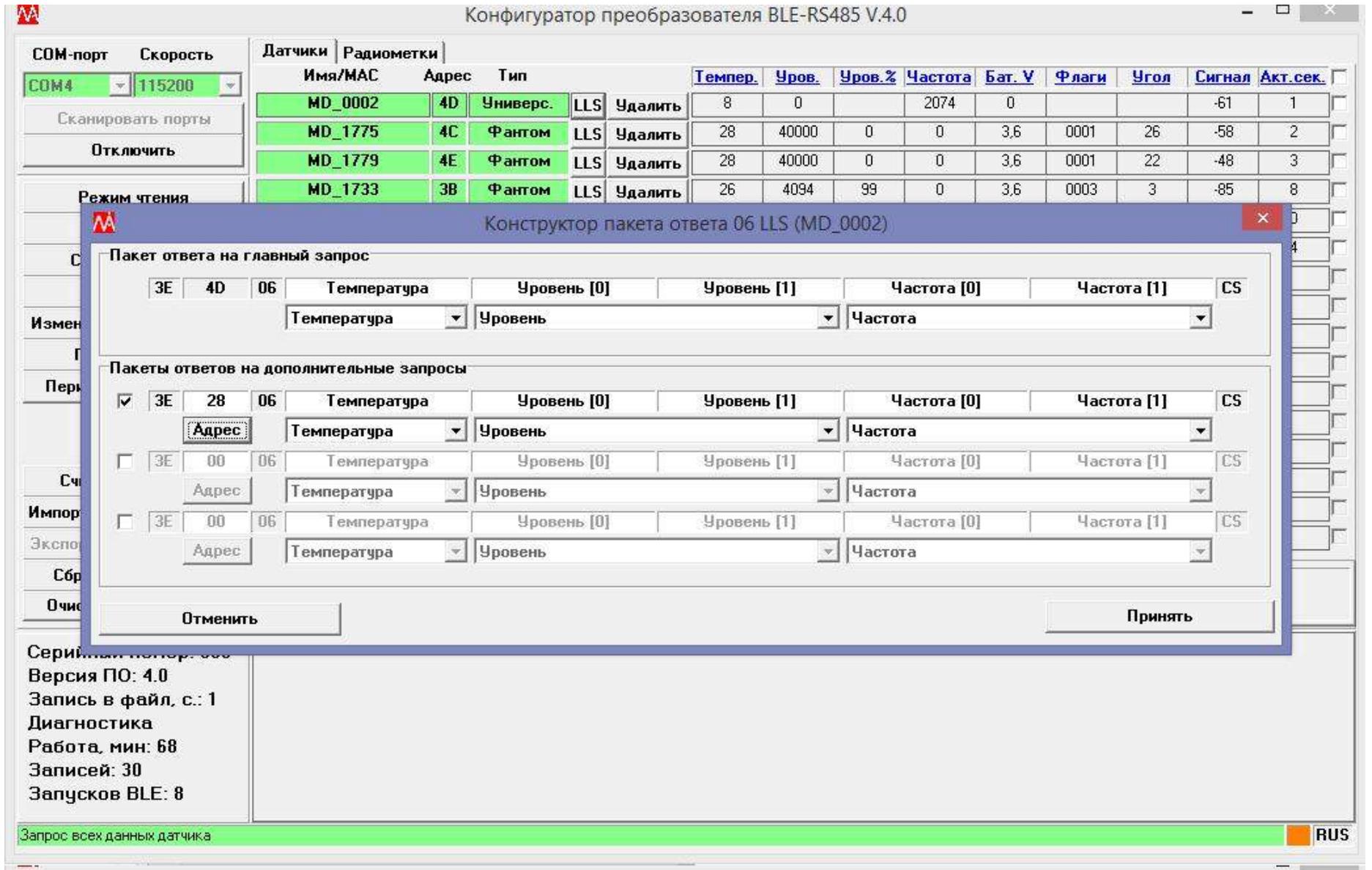


Рисунок 8. Конструктор пакета протокола LLS

Для проверки ответа преобразователя на запрос 06 LLS по конкретному адресу в конфигураторе имеется соответствующая кнопка тестирования (рисунок 9).

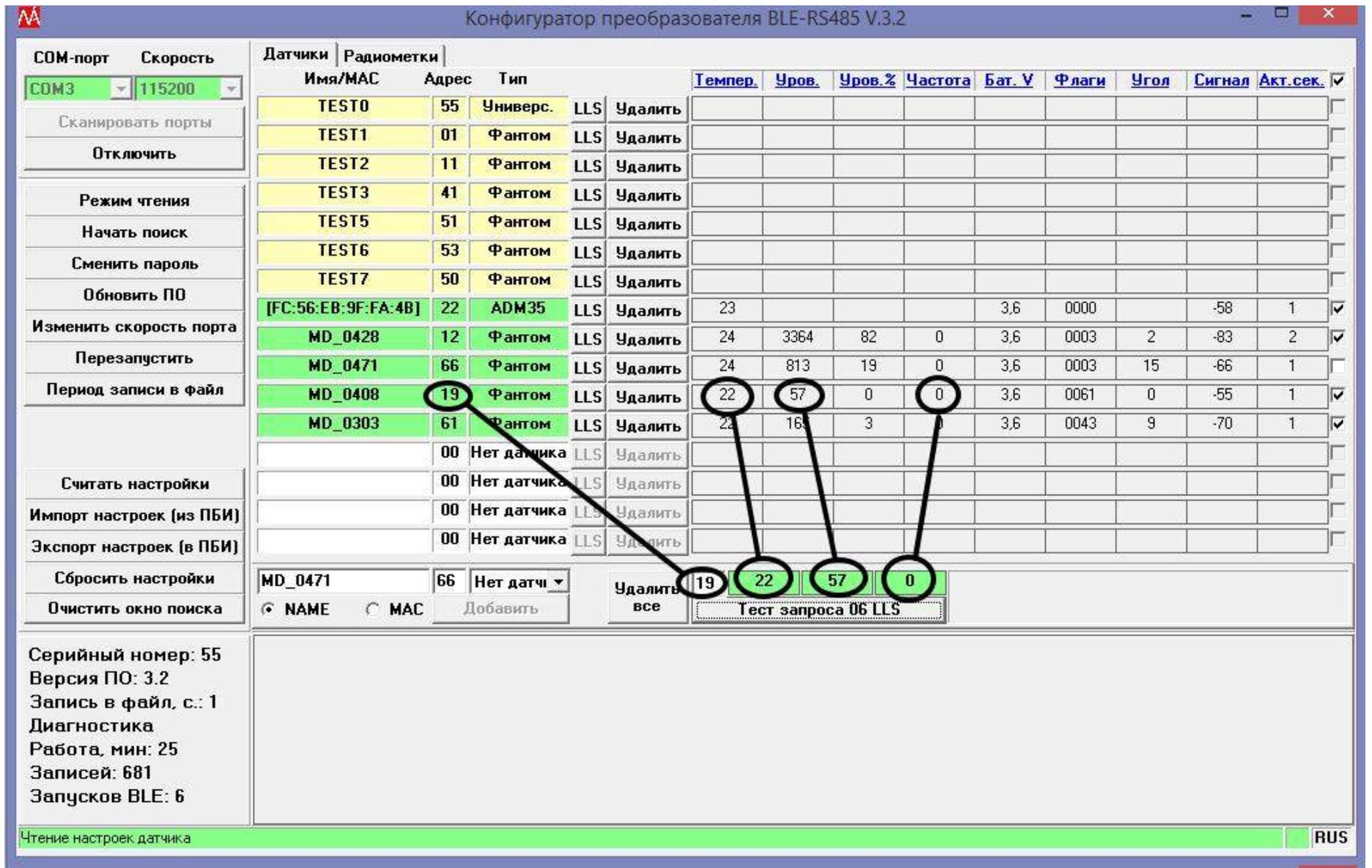


Рисунок 9. Тестирование запроса 06 LLS

После нажатия данной кнопки преобразователю отправляется соответствующий запрос по указанному в ячейке ввода сетевому адресу. Возвращаемый результат отображается в трёх ячейках **зелёного** цвета. Если по указанному адресу считыватель не ответит, то цвет ячеек останется **оранжевым** и через 1-2 секунды конфигуратор покажет сообщение о том, что ответ не получен.

Вышеописанный алгоритм настройки пакетов ответов и алгоритм получения значений параметров актуален в том случае, если устройство чтения, например автомобильный контроллер, имеет поддержку протокола LLS и нет возможности в разумные сроки добавить новые запросы по данному протоколу. Если есть возможность добавить новый тип запроса, то все параметры каждого датчика и слота радиометки можно получить по одному запросу соответственно. Структуры запроса и ответа описаны в приложении.

8. Настройка конфигуратора и преобразователя

8.1 Добавление и настройка эмулятора датчика

При первом подключении преобразователя и запуске конфигуратора откроется главное окно:

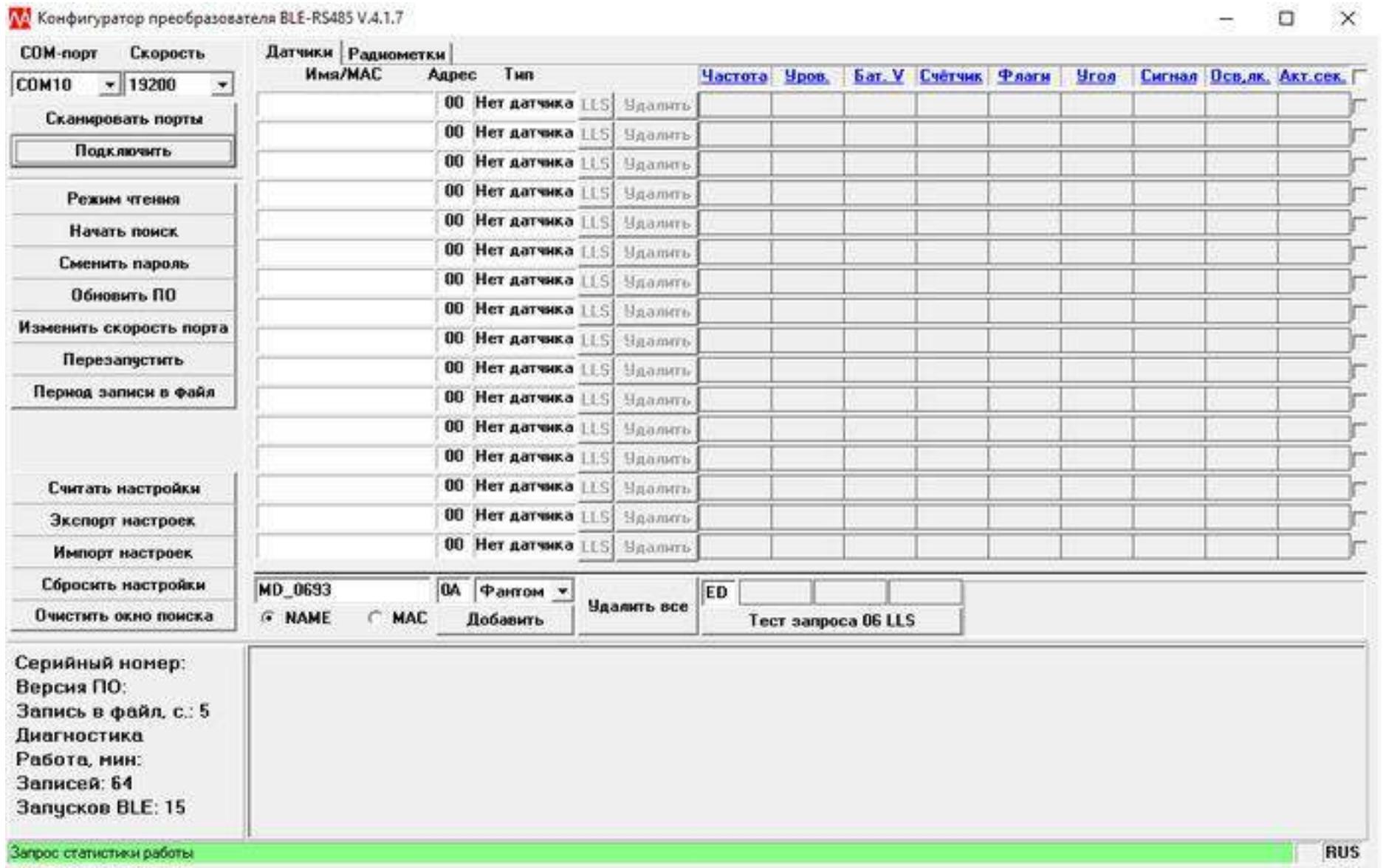


Рисунок 10. Главное окно конфигуратора при первом запуске до подключения к порту

Далее следует выбрать используемый COM-порт, который можно получить после нажатия кнопки «Сканировать порты». Если конфигуратор обнаружит только один порт, то его следует выбрать для подключения. Скорость порта по умолчанию 19200 бит/с. После успешного подключения конфигуратор выведет сообщение о текущем режиме работы преобразователя (рисунок 11).

В режиме настройки можно изменять конфигурацию преобразователя: добавлять и удалять датчики и радиометки, менять режимы работы и структуры пакетов ответа и обновлять ПО. В режиме чтения имеется возможность просмотра текущих значений параметров датчиков и настроек конфигурации.

Если преобразователь находится в режиме чтения, то для переключения в режим настройки следует нажать кнопку «Авторизация» и ввести пароль. По умолчанию пароль отсутствует, т.е. поле ввода пароля следует очистить и нажать «Принять». Если пароль был введён неправильно, то активируется кнопка «Восстановление пароля», по нажатию на которую конфигуратор отобразит

ключ, который следует отправить в техподдержку Миэлта для получения пароля и дальнейших инструкций по восстановлению доступа к преобразователю.

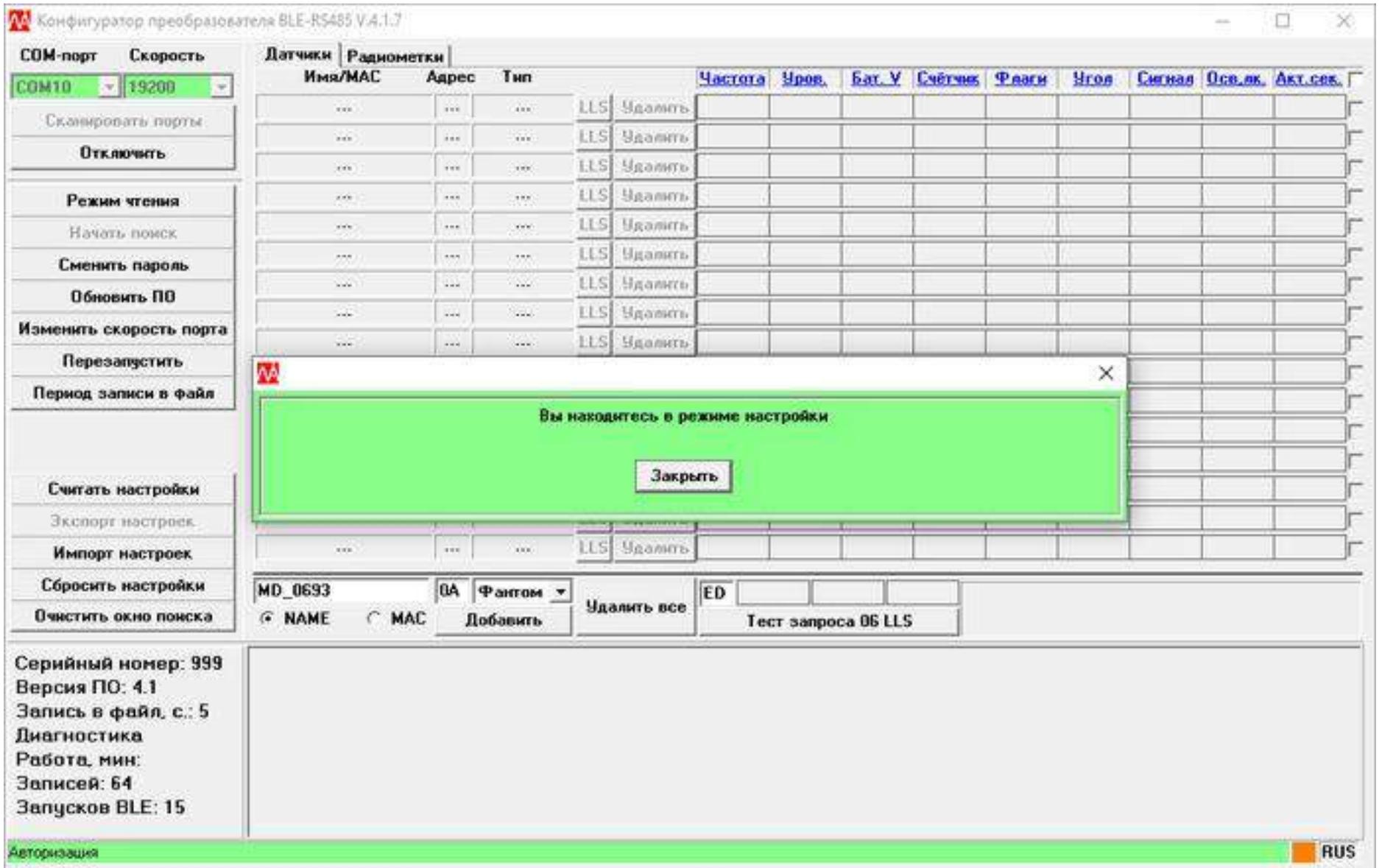


Рисунок 11. Сообщение об успешной авторизации

Добавление датчика можно выполнить ручным вводом имени или MAC-адреса датчика. При этом следует указать тип вводимых данных под соответствующим окном (Name или MAC), как показано на рисунке 12.

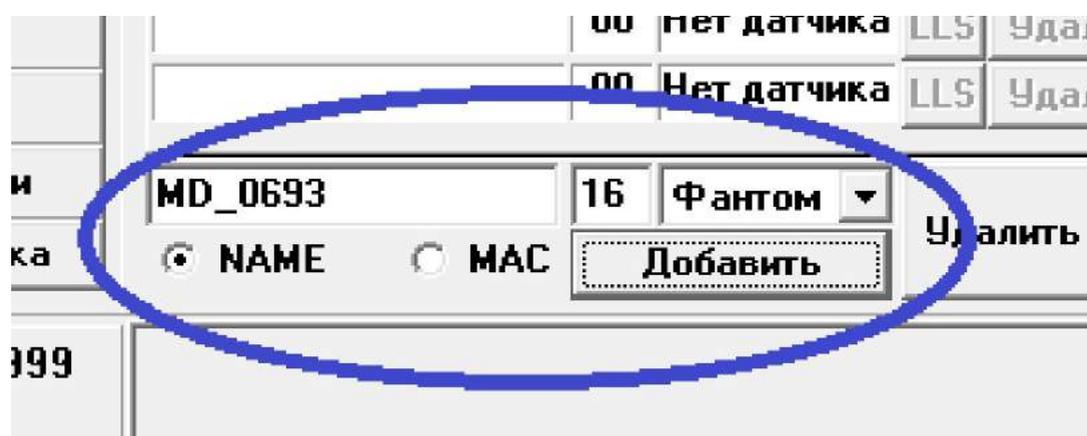


Рисунок 12. Ввод настроек добавляемого датчика

После добавления датчика при необходимости можно изменить структуру данных в пакете ответа на запрос 06 протокола LLS, поддерживаемого большинством навигационных терминалов. Для этого в таблице добавленных датчиков напротив имени нужного датчика следует нажать кнопку «LLS», после чего откроется окно конструктора LLS, как показано на **рисунке 14**. В данном окне можно настроить структуру ответа и при необходимости добавить дополнительные пакеты ответов, которые преобразователь будет отправлять при запросе по указанным сетевым адресам. Это нужно на случай, если требуется считывать больше трёх параметров.

Для тестирования ответа преобразователя на запрос по нужному сетевому адресу имеется кнопка «Тест запроса 06 LLS». После нажатия данной кнопки конфигуратор однократно отправляет соответствующий запрос в преобразователь, имитируя запрос терминала и отображая полученные данные.

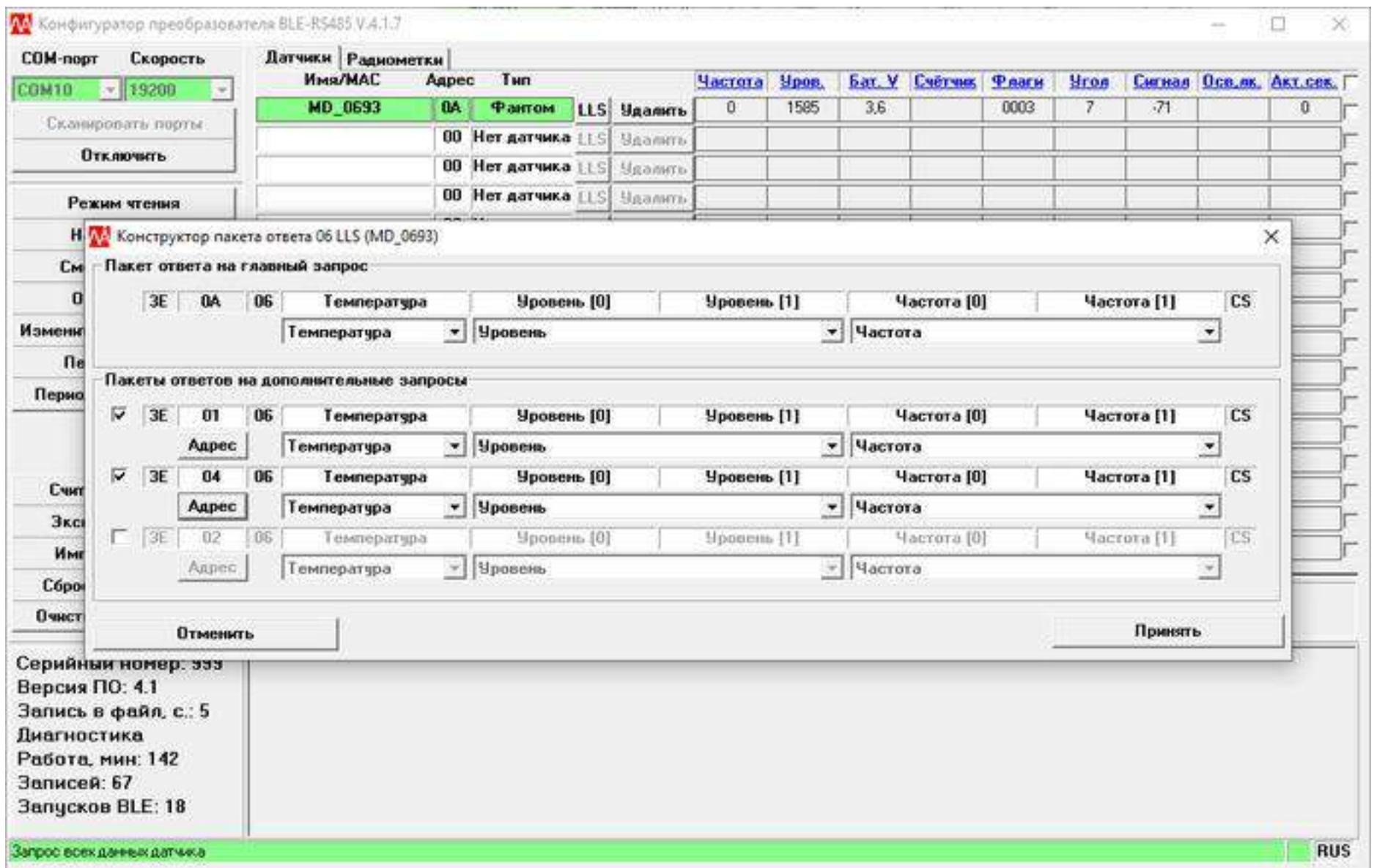


Рисунок 14. Окно конструктора пакета ответа на запрос 06 LLS

Для просмотра всех получаемых данных на главном окне имеется соответствующая таблица параметров. При необходимости можно изменить список и последовательность выводимых параметров: для этого нужно кликнуть на названию параметра в заголовке таблицы, как показано на **рисунке 15**.

	Частота	Уров.	Бат. V	Счёт ->	Флаги	Угол	Сигнал	Осв.лк.	Акт.сек.
далянть	0	1585	3.6	---	0003	7	-68		0
далянть				Темпер.					
далянть				Уров.					
далянть				Уров. %					
далянть				Частота					
далянть				Бат. V					
далянть				Флаги					
далянть				Угол					
далянть				Сигнал					
далянть				Акт.сек.					
далянть				Влажн. %					
далянть				Осв.лк.					
далянть				Об/мин					
далянть				Счётчик					
далянть				Магнит					
далянть									
далянть									
далянть									
далянть									
далянть									
далянть									
далянть									
далянть									

Рисунок 15. Настройка таблицы отображаемых параметров

8.2 Добавление и настройка эмулятора считывателя радиометок

Добавление настроек радиометок во многом выполняется по аналогии с алгоритмом добавления настроек датчиков. Отличия следующие:

- При вводе имени следует вводить не полное отображаемое имя радиометки, а только первые символы вместе со знаком подчёркивания, например: если в результат поиска отображается имя «LB_1234», то при выборе этой строки в списке обнаруженных датчиков в поле ввода автоматически вставится «LB_». При настройке фильтрации по имени следует указать тип метки «Универсальный»
- При добавлении признака фильтрации по UUID под окном ввода следует установить флажок в соответствующем селекторе, а тип метки указать **iB_UUID**, аналогично настраивать и для фильтрации по параметру «Major».

В окне дополнительных настроек радиометки можно указать тип объекта: «Стационарный» или «Прицепной». В первом случае в качестве параметра ID по запросу по очереди будут отправляться идентификаторы всех видимых радиометок. Каждый идентификатор будет отправляться в течение времени, указанного в поле «Время удержания». Данный режим актуален для идентификации стационарных объектов, когда в устройство чтения (терминал) нужно отправлять все идентификаторы видимых радиометок.

Если указан тип объекта «Прицепной», то выполняется захват указанного количества радиометок за указанное время. В этом случае идентификатор не будет обновляться до того момента, пока захваченная радиометка не исчезнет из эфира на настраиваемое время удержания. Данный режим актуален при необходимости идентификации прицепных объектов в условиях наличия приходящих данных от других радиометок того же типа. Всего можно настроить идентификацию одновременно до 4 прицепных устройств.

8.3 Запись данных в файл

Конфигуратор позволяет вести запись всех параметров датчиков и радиометок в отдельные текстовые файлы с целью последующего анализа полученных данных. Для этого напротив строки настроек каждого датчика или радиометки следует установить соответствующий флажок. Период записи в файл настраивается после нажатия соответствующей кнопки на главном окне конфигуратора.

8.4 Обновление ПО

Конфигуратор позволяет выполнять обновление ПО преобразователя. Для этого нужно нажать соответствующую кнопку на главном окне и указать нужный файл с расширением *.bin. Процесс обновления займёт 1-2 минуты, для остановки данного процесса следует отключиться от порта или закрыть конфигуратор, при этом работоспособность преобразователя не нарушится. После обновления ПО могут сброситься настройки, если их структура несовместима с новой структурой. В этом случае конфигуратор предложит нажать кнопку **«Импорт настроек»**, после чего запишет ранее сохранённые настройки в преобразователь.

Не все настройки предыдущих версий ПО совместимы с настройками более новых версий, поэтому после каждого обновления ПО следует убедиться в правильности конвертирования настроек преобразователя. В случае записи в преобразователь несовместимого ПО загрузчик через несколько секунд выполнит откат на предыдущую версию.

Приложение 1. Команды запроса данных по RS485

Структура пакета запроса:

<Префикс> <Адрес> <Код команды> [Данные] <Контрольная сума>

<Префикс> - байт 0x31

<Адрес> - сетевой адрес датчика (01h..F0h), адрес преобразователя – 255, остальные адреса зарезервированы.

Формат ответа:

<Префикс> <Адрес> <Код команды> [Данные] <Контрольная сума>

Для работы со считывателем имеется конфигуратор, поэтому далее приведено описание команд чтения данных.

1. Запрос данных датчика (команда 06)

Команда: 31 NET[1] 06 CS[1]

Ответ: 3E NET[1] 06 PARAM1[1] PARAM2[2] PARAM3[2] CS[1]

NET – сетевой адрес датчика (1 байт),

CS – контрольная сумма (1 байт),

PARAM1 – первый параметр (1 байт), по умолчанию значение температуры,

PARAM2 – второй параметр (2 байта) по умолчанию значение уровня,

PARAM3 – третий параметр (2 байта) по умолчанию значение частоты, если датчик отправляет данный параметр (2 байта).

Пример:

Запрос: 31 02 06 39

Ответ: 3E 02 06 1C 39 0D 00 00 1B

2. Запрос данных радиометки (команда 06)

Команда: 31 NET[1] 06 CS[1]

Ответ: 3E NET[1] 06 PARAM1[1] PARAM2[2] PARAM3[2] CS[1]

NET – сетевой адрес датчика(1 байт),

CS – контрольная сумма(1 байт),

PARAM1 – первый параметр(1 байт) – число видимых или непрочитанных радиометок (по умолчанию),

PARAM2 – второй параметр(2 байта) – идентификатор (по умолчанию),

PARAM3 – третий параметр(2 байта) – время в минутах после получения последнего пакета данных от радиометки заданного типа (по умолчанию).

Пример:

Запрос: 31 80 06 87

Ответ: 3E 80 06 C1 00 00 1A 00 84

3. Запрос полного набора данных датчика (команда 88)

Команда: 31 NET[1] 88 CS[1]

Ответ: 3E NET[1] 88 TEMP[1] LEVEL[2] FREQ[2] LEVEL_P[1] BAT_VOLT[2] FLAGS[2] INCLINE[1] TIME_NO_DATA[4] RSSI[1] HUM[1] LIGHT[2] RESERV[8] CS[1]

NET – сетевой адрес датчика(1 байт),

CS – контрольная сумма(1 байт),

TEMP – температура(1 байт),

LEVEL – уровень(2 байта)

FREQ – значение частоты (2 байта).

LEVEL_P – уровень в процентах, актуально для ДУТ FANTOM(1 байт)

BAT_VOLT – напряжение батареи в mV с дискретностью 100mV (2 байта)

FLAGS – флаги состояния (2 байта)

INCLINE – угол наклона, актуально для ДУТ FANTOM (1 байт)

TIME_NO_DATA – время отсутствия данных от датчика в секундах (4 байта)

RSSI – уровень сигнала от датчика (1 байт)

HUM – влажность в процентах (1 байт), актуально для ADM35H

LIGHT – освещённость в люксах (2 байта), актуально для ADM35 и ADM35H

RESERV – зарезервированное поле (8 байт)

CS – контрольная сумма пакета (1 байт)

Пример:

Запрос: 31 02 88 AA

Ответ: 3E 01 88 18 00 00 00 00 00 10 0E 00 00 00 00 00 00 00 00 CF 00 49 01 00 00 00 00 00 00 00 00 F9

4. Запрос полного набора данных радиометки (команда 9A)

Команда: 31 NET[1] 9A CS[1]

Ответ: 3E NET[1] 9A RSSI_1[1] ID_1[2] TIME_NO_DATA_1[3] RESERV[1] CNT[1]

RSSI_2[1] ID_2[2] TIME_NO_DATA_2[3] RSSI_3 ID_3[2]

TIME_NO_DATA_3[3] RSSI_4[1] ID_4[2] TIME_NO_DATA_4[3] CS[1]

NET – сетевой адрес датчика(1 байт),

CS – контрольная сумма(1 байт),

ID_1...ID_4 – идентификаторы (2 байта),

CNT – число видимых или непрочитанных из буфера радиометок (1 байт)

TIME_NO_DATA_1... TIME_NO_DATA_4 – время отсутствия данных от датчиков в секундах (3 байта)

RSSI_1... RSSI_4 – уровень сигнала от радиометок (1 байт)

RESERV – зарезервированное поле (1 байт)

CS – контрольная сумма пакета (1 байт)

Пример:

Запрос: 31 7E 9A 70

Ответ: 3E 7E 9A BF 4B F4 03 00 00 00 01 B3 3C E6 00 00 00 00 00 00 34 00 00 00 00 00 34 00 00 00 C0

Расчёт контрольной суммы:

```

static uint16_t LenData;
static uint8_t Buf[512];
static uint8_t crc;

static uint8_t LLS_CRC(uint8_t data, uint8_t crc){
uint8_t i = data ^ crc;
crc = 0;
if(i & 0x01) crc ^= 0x5e;
if(i & 0x02) crc ^= 0xbc;
if(i & 0x04) crc ^= 0x61;
if(i & 0x08) crc ^= 0xc2;
if(i & 0x10) crc ^= 0x9d;
if(i & 0x20) crc ^= 0x23;
if(i & 0x40) crc ^= 0x46;
if(i & 0x80) crc ^= 0x8c;
return crc;
}

crc = 0;
for (i = 0; i < LenData - 1; i++){
crc = LLS_CRC(Buf[i], crc);
}
Buf[LenData - 1] = crc;

```

Приложение 2. Список поддерживаемых датчиков

Датчик	Обозначение в конфигураторе
Датчик уровня топлива «Fantom»	Фантом/Fantom
Датчик уровня топлива TD_XXXXXX	Универс./Generic
ADM31	ADM31
ADM32	ADM32
ADM35	ADM35
ADM35H	ADM35H
Датчик угла DU_BLE	DU_BLE
Датчик температуры и влажности TH_BLE	TH_BLE

Тех. поддержка:

✉ teh@mielta.ru

☎ 8 800 550 68 78

🌐 mieltatech.com