

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

\_\_\_\_\_ В.М. Окладников

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

## **BLUETOOTH HART КОНФИГУРАТОР.**

Руководство оператора

Лист утверждения

НКГЖ.00085-01 34 01

Директор НТЦ

\_\_\_\_\_ А.Ю. Кадацкий

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Менеджер по качеству  
(нормоконтроль)

\_\_\_\_\_ Н.С. Гусятинская

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Руководитель проекта

\_\_\_\_\_ С.Г.Русанов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Ответственный исполнитель

\_\_\_\_\_ Б.В. Омелянчук

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Утверждено

НКГЖ.00085-01 34 01

**BLUETOOTH HART КОНФИГУРАТОР.**

Руководство оператора

Лист утверждения

НКГЖ.00085-01 34 01

Листов 27

## АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено руководство оператора по применению и эксплуатации программы «BLUETOOTH HART КОНФИГУРАТОР» (далее РО), предназначенной для управления работой устройств с HART-интерфейсом.

В разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный состав аппаратных и программных средств и т.п.).

В разделе «Выполнение программы» описаны закладки (окна) программы, последовательность действий оператора для загрузки, запуска, выполнения и завершения программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

Оформление РО выполнено в соответствии с требованиями ЕСПД.

АННОТАЦИЯ . . . . .	3
СОДЕРЖАНИЕ . . . . .	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ . . . . .	5
1.1 Функциональное назначение программы. . . . .	5
1.2 Эксплуатационное назначение программы. . . . .	5
1.3 Комплектность поставки . . . . .	5
2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ . . . . .	5
2.1 Минимальный состав аппаратных средств. . . . .	5
2.2 Минимальный состав программных средств. . . . .	5
2.3 Требования к персоналу (пользователю) . . . . .	6
3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ . . . . .	6
3.1 Загрузка и запуск программы. . . . .	6
3.2 Выполнение программы. . . . .	6
3.2.1 Начало работы. . . . .	6
3.2.2 Закладка «Связь с приборами» . . . . .	7
3.2.2.1 Выбор Bluetooth-устройства для связи планшета (коммуникатора) с HART-устройством. . . . .	7
3.2.2.2 Кнопка «Перезапуск прибора» . . . . .	10
3.2.2.3 Кнопка «Сброс флага первичной конфигурации» . . . . .	10
3.2.2.4 Кнопки «Поиск», «Стоп» . . . . .	10
3.2.2.5 Визуализация логов обмена и всплывающих сообщений. . . . .	10
3.2.2.6 Визуализация основного статуса состояния. . . . .	12
3.2.3 Закладка «Информация о приборе» . . . . .	14
3.2.4 Закладка «Параметры» . . . . .	16
3.2.5 Закладка «Специфические» . . . . .	18
3.2.6 Закладка «Монитор» . . . . .	22
3.2.7 Закладка «Токовый выход» . . . . .	24
3.2.8 Закладка «Дополнительный статус» . . . . .	26
3.3 Завершение работы программы. . . . .	27

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

### 1.1 Функциональное назначение программы

1.1.1 Программа « BLUETOOTH HART КОНФИГУРАТОР» (далее Программа) предназначена для управления работой приборов с HART интерфейсом, в том числе, для считывания данных, задания конфигурации, настройки и подстройки.

### 1.2 Эксплуатационное назначение программы

1.2.1 Программа предназначена для:

- использования в НПП «ЭЛЕМЕР» при разработке и производстве серийных приборов с HART-интерфейсом;
- исследовательских работ, проводимых с HART-устройствами сторонних производителей;
- возможного включения в комплект поставки вышеупомянутых приборов производства НПП «ЭЛЕМЕР».

### 1.3 Комплектность поставки

1.3.1 Программа поставляется на microSD Guardant и содержит:

- исполняемый файл BluetoothHartConfig\_withkey.apk;
- исполняемый файл guardant-service.apk;
- файл справки в виде электронного документа.

## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Минимальный состав аппаратных средств

2.1.1 Для выполнения Программы планшет или коммуникатор (далее планшет) должен иметь следующие аппаратные характеристики:

- объём ОЗУ не менее 512 кБ (свободное пространство не менее 500 кБ);
- монитор с рекомендуемым размером экрана 7” (возможно использование 4” с использованием скроллинга окна программы);
- интерфейс Bluetooth;
- microSD Guardant, используемая в качестве ключа программы;
- беспроводной модем НМ-10/В производства НПП Элемер для поддержки интерфейса Bluetooth серийных приборов НПП “ЭЛЕМЕР» с HART-интерфейсом.

### 2.2 Минимальный состав программных средств

2.2.1 Для выполнения Программы планшет должен иметь следующие программные характеристики:

- ОС Android с версией не ниже 4.1;
- поддержка интерфейса Bluetooth версии не менее 3.0.

### 2.3 Требования к персоналу (пользователю)

2.3.1 Пользователь программы (далее оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы Android.

2.3.2 Оператор должен быть аттестован на II квалификационную группу по электробезопасности (для работы с конторским оборудованием).

## 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 3.1 Загрузка и запуск программы

3.1.1 Первоначальная установка (загрузка) программы выполняется нижеописанным образом:

- выбрать sdcard0 (соответствующий microSD Guardant) в менеджере файлов планшета;
- запустить на исполнение файл guardant-service.apk;
- запустить Программу касанием иконки файла BluetoothHartConfig\_withkey.apk;
- убедиться в появлении иконки Bluetooth HART Конфигуратор и запуске самой программы.


3.1.2 После первоначальной установки Программы запуск выполняется касанием иконки «Bluetooth HART Конфигуратор».

### 3.2 Выполнение программы

#### 3.2.1 Начало работы

3.2.1.1 Убедиться в том, что:

- HART-модем HM-10/B (далее модем, если не оговорено особо) подключён к тестируемому HART-устройству;
- питание модема и устройства подключено.

3.2.1.2 Запустить программу касанием иконки Bluetooth HART Конфигуратор  на рабочем столе и убедиться в появлении окна программы, приведённого ниже на Рис.1.

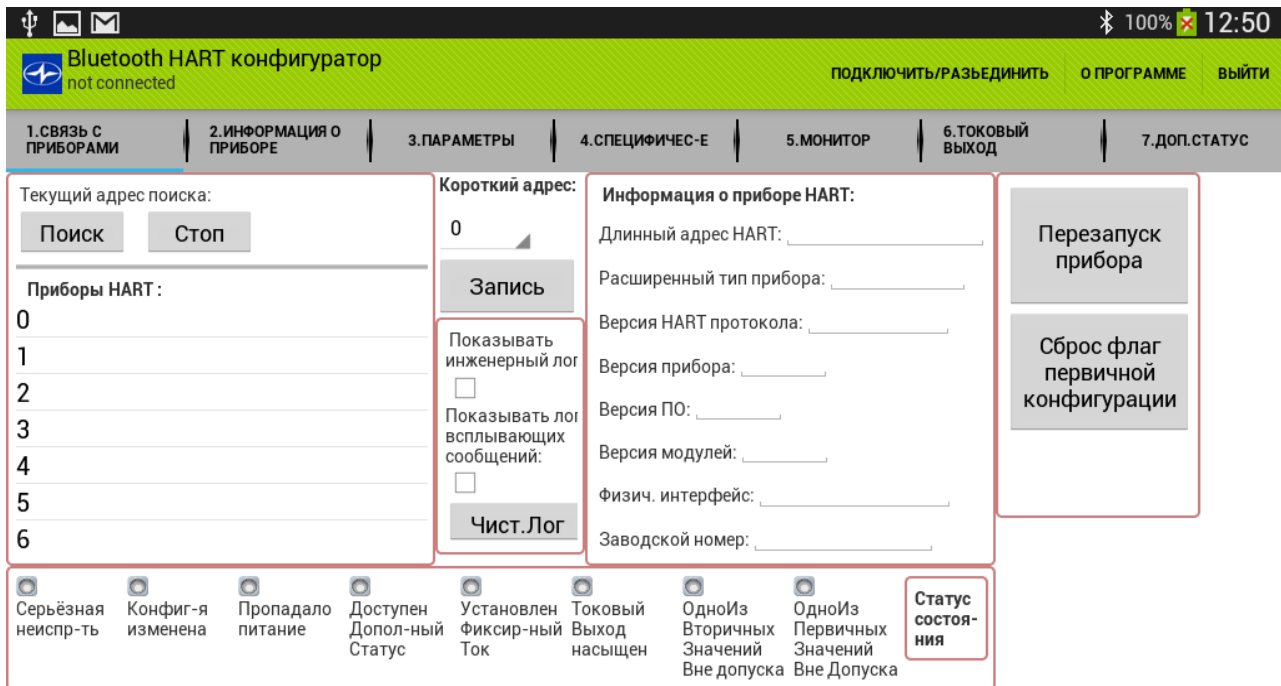


Рис.1 Окно программы после запуска

### 3.2.2 Закладка «Связь с приборами»

#### 3.2.2.1 Выбор Bluetooth-устройства для связи планшета с HART-прибором

Для выбора Bluetooth-устройства необходимо:

- нажать на поле «Подключить/Разъединить» и убедиться в появлении окна со списком Bluetooth-устройств (см. Рис.2);
- выбрать в списке используемый Bluetooth-модем по наименованию или hex-идентификатору.

При отсутствии модема в списке необходимо:

- нажать кнопку «Scan for device» в нижней части окна (см. Рис. 2 ) для поиска среди ближайших Bluetooth-устройств;
- убедиться в появлении окна, изображённого на Рис.3;
- ввести заводской номер модема в поле PIN-кода при обнаружении HART-модем HM-10/B или ввести пароль доступа для всех остальных устройств ( если это требуется );
- при корректном ведении серийного номера или пароля доступа убедиться в появлении всплывающего сообщения «Connected to ELEMER-HM-10/B\_401-0097» (при обнаружении модема) и в наличии модема (или устройства)» в списке «Paired Devices» (Рис. 2).

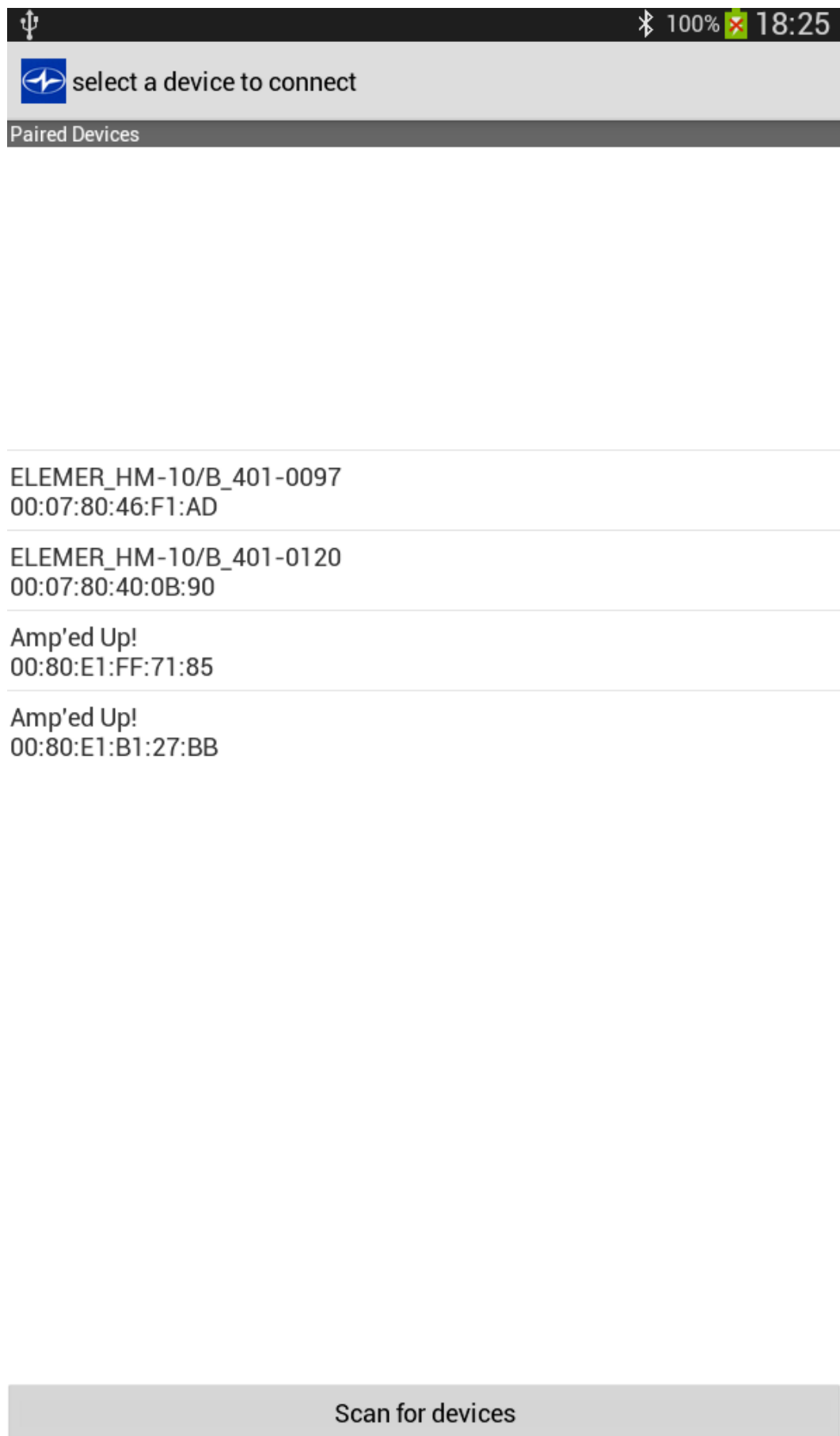


Рис. 2 Окно выбора Bluetooth-устройств

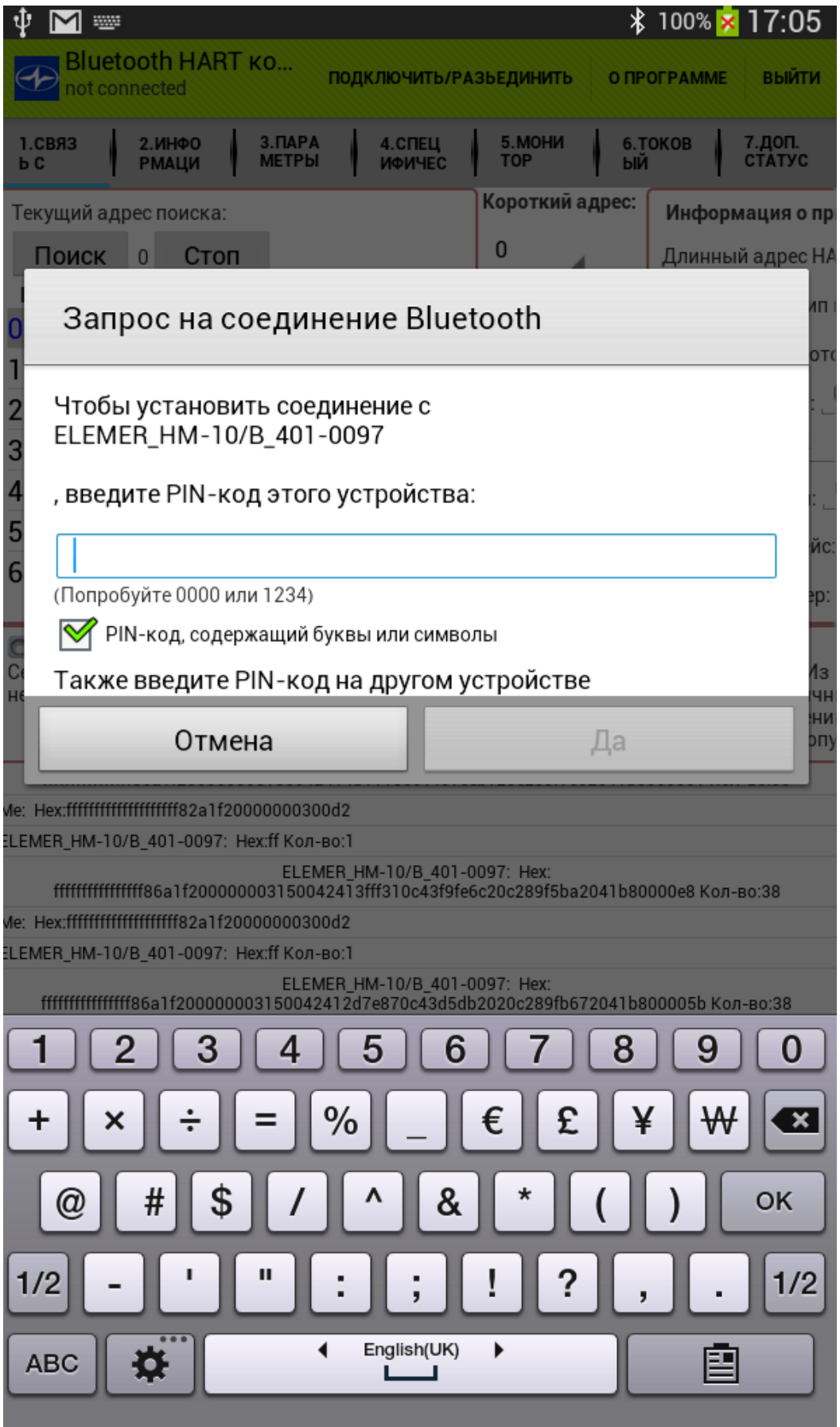


Рис. 3 Выбор Bluetooth-модема

### **3.2.2.2 Кнопка «Перезапуск прибора»**

Нажатие кнопки вызывает удаленный перезапуск подключенных HART-приборов (далее приборы). Данная функция может использоваться для подготовки приборов к работе с новыми параметрами.

### **3.2.2.3 Кнопка «Сброс флага первичной конфигурации»**

Нажатие кнопки вызывает передачу в прибор команды сброса флага изменений в конфигурации прибора. Данная функция используется при контроле изменения конфигурации датчика.

### **3.2.2.4 Кнопки «Поиск», «Стоп»**

Нажатие кнопки **«Поиск»** инициирует поиск приборов по коротким адресам от 0 до 15 включительно и при наличии ответа дополнительно запрашивается название и длинный адрес прибора (см. Рис.4). При обнаружении прибора его данные индицируются в строке, соответствующей его короткому адресу. Режим поиска может быть остановлен нажатием кнопки **«Сброс»**.

Критерием наличия прибора является корректный ответ на запрос о текущем значении. Все приборы, удовлетворяющие этому критерию, будут занесены в список обнаруженных приборов.

Наличие прибора с коротким адресом **«0»** подразумевает отсутствие других приборов в сети и программа автоматически переходит к получению полной информации о приборе, т.е. посылаются команды для получения значений параметров **«Длинный адрес HART»**, **«Расширенный тип»**, **«Версия HART»**, **«Версия прибора»**, **«Версия ПО»**, **«Версия модулей»**, **«Физический интерфейс»** и **«Заводской номер»** (см. Рис.4)

Для получения информации о приборах с коротким адресом, отличным от **«0»**, необходимо выбрать его в вертикальном списке, причём если адрес находится вне зоны видимости окна, то необходимо использовать вертикальный скроллинг окна.

Изменение значение короткого адреса выполняется выбором значения в спинбаре с одноименным названием и нажатием кнопки **«Запись»**.

### **3.2.2.5 Визуализация логов обмена и всплывающих сообщений**

Визуализация лога обмена сообщениями (в символьном или hex-виде) планшета и прибора выполняется установкой галочки в чек-боксе **«Показать инженерный лог»**.

Визуализация лога всплывающих сообщений выполняется установкой галочки в чек-боксе **«Показывать лог всплывающих сообщений»**.

Логи располагаются в нижней части экрана, ниже поля «Статус состояния». Рекомендуется использовать вертикальное расположение планшета при котором вся нижняя половина экрана свободна для визуализации лога (см. Рис.5).

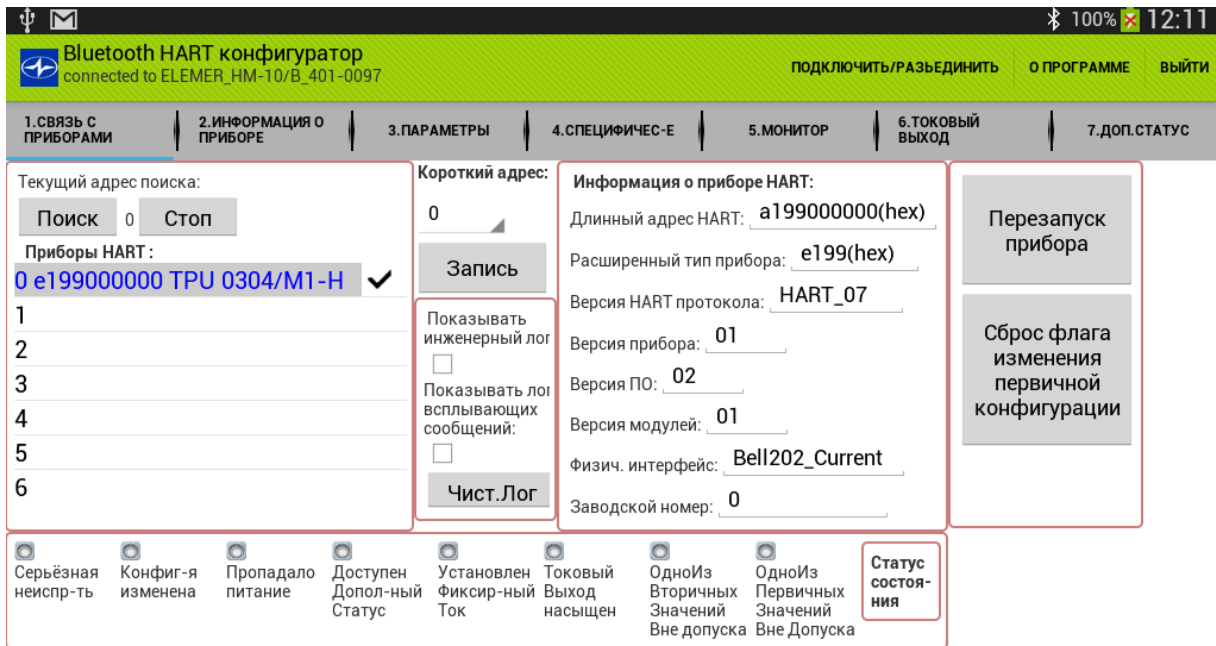


Рис.4 . Поиск приборов.

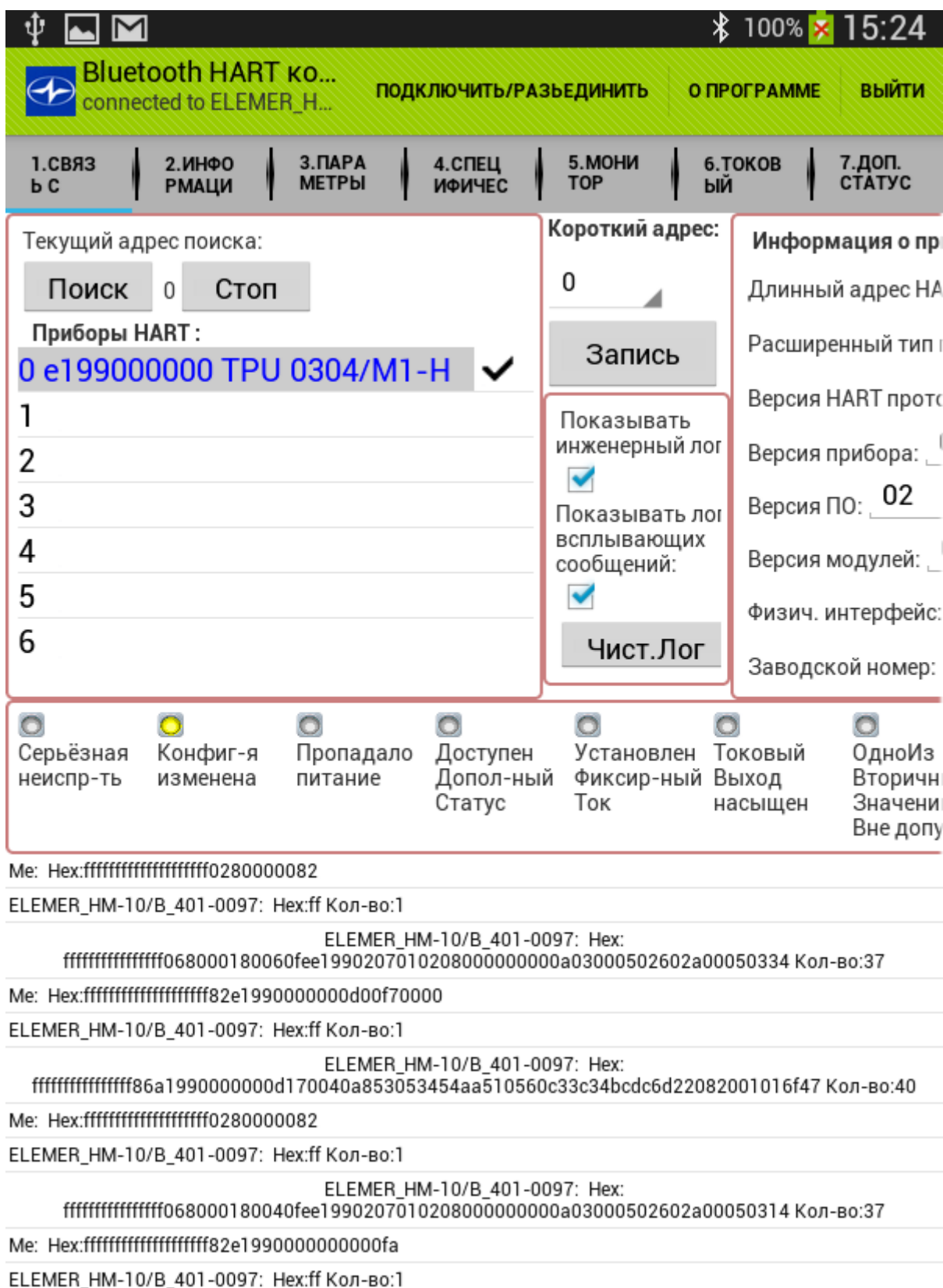


Рис. 5 Пример инженерного лога приборов.

### 3.2.2.6 Визуализация основного статуса состояния

Основной статус состояния содержит следующие биты:

- «Серьёзная неисправность»;

- «**Конфигурация изменена**»;
- «**Пропадало питание**»;
- «**Доступен дополнительный статус**»;
- «**Установлен фиксированный ток**»;
- «**Токовый выход насыщен**»;
- «**Одно из вторичных Значений Вне допуска**»;
- «**Одно из первичных значений вне допуска**».

Окно основного статуса состояния располагается в нижней части экрана и допускает, при необходимости, горизонтальный скроллинг (см. Рис. 6).

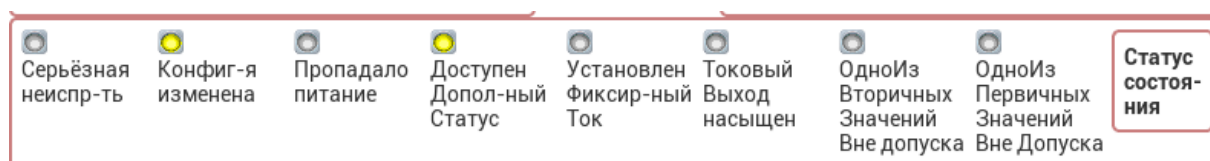


Рис. 6 Окно основного статуса приборов.

Установленный бит «**Серьёзная неисправность**» означает, что в приборе обнаружена аппаратная ошибка или сбой. Дополнительная информация может быть доступна через команду 48 «Чтение Дополнительного Статуса Датчика».

Установленный бит «**Конфигурация изменена**» означает, что прибор выполнил команды записи или изменения параметров.

Установленный бит «**Пропадало питание**» означает, что произошёл сброс с последующим восстановлением питания, что привело к сбросу параметров настройки. Первой же командой системы в данной ситуации должна быть команда сброса флага.

Следует отметить, что данный бит может быть установлен в результате выполнения команды 41 «**Самотестирование**».

Установленный бит «**Доступен Дополнительный статус**» означает, что доступна дополнительная (помимо содержащейся в основном статусе) информация, которая может быть получена запросом дополнительного статуса.

Установленный бит «**Установлен Фиксированный ток**» означает, что выходной ток прибора имеет фиксированное значение и не соответствует результату измерений.

Установленный бит «**Токовый выход насыщен**» означает, что выходной ток прибора соответствует одному из пределов измерений (верхнему или нижнему), имеет фиксированное значение и не соответствует результату измерений.

Установленный бит «**Одно из вторичных значений вне допуска**» означает, значение вторичного параметра процесса, измеряемого прибором, вышел за допустимые пределы.

Идентификация переменной, если потребуется, может быть выполнена чтением Дополнительного Статуса прибора.

Установленный бит «**Одно из первичных значений вне допуска**» означает, значение основного параметра процесса, измеряемого прибором, вышел за допустимые пределы.

### 3.2.3 Закладка «Информация о приборе»

3.2.3.1 Основное поле экрана закладки разделено на 2 части (Рис 7):

- не редактируемая левая часть;
- редактируемая (кроме поля «Имя прибора») правая часть, которая доступна для редактирования только после выполнения чтения параметров.

Чтение параметров прибора, указанных в закладке, выполняется нажатием кнопки «**Чтение параметров**», после чего возможно редактирование полей и их последующая запись в прибор.

3.2.3.2 Редактирование параметров имеет нижеприведённые особенности:

- использование только больших латинских букв и цифр;
- допускаемая длина полей «Тэг», «Описание» и «Заметки» не более, соответственно, 8, 16 и 32 символов;
- минимальное количество преамбул «0xff» от 10 до 20 символов;
- количество символов в «**Длинном заголовке**» не более 32.
- поле «Дата» имеет формат «Число-месяц-Год», причём поле может быть

автоматически заполнено нажатием кнопки  и последующим выбором даты.

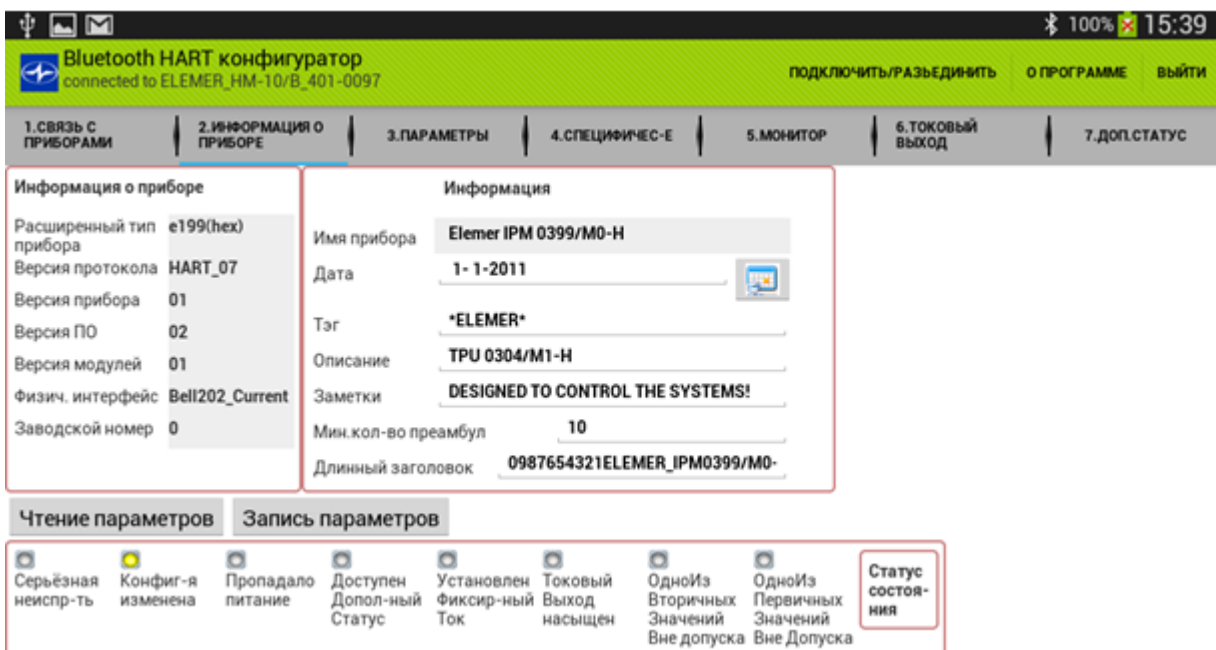


Рис.7 Зкладка «**Информация о приборе**».

Процедура чтения/записи параметров имеет следующие особенности:

- блокировка записи параметров страницы без их предварительного чтения;
- блокировка записи параметров, если прибор выполняет предыдущую команду;
- программный сброс с выводом всплывающего сообщения при невозможности

завершения исполнения команды в течение примерно 15 с.

3.2.3.3 Поле «**Тэг**» содержит символьную информацию (6 байт в упакованной Packed ASCII строке) используемую для идентификации прибора. Как правило, в поле «**Тэг**» находится информация о функции прибора и фирме-производителе.

Поле «**Преамбула**» содержит код, передаваемый в начале HART- сообщения для синхронизации приёмника и представляет собой, например для физического слоя типа FSK Physical Layer, последовательность из 5 и более байт «0xFF».

Поле «**Тип прибора**» – содержит уникальный код, присваиваемый данному типу приборов организацией HART Communication Foundation .

Поле «**Длинный заголовок**» представляет собой строку из 32 символов в кодировке ISO Latin-1, используемую для идентификации прибора. Данная кодировка использует:

- большие и малые буквы алфавита США и Западной Европы;
- цифры от 1 до 9 и знаки пунктуации в 8-битном формате;
- использует восьмой бит для добавления 127 спец. символов Западной Европы,

расширяя стандарт ASCII.

Поле «**Физический интерфейс**» содержит название способа передачи битового потока данных на первом (нижнем) слое в понятиях OSI- модели сети..

Поле «**Короткий адрес**» представляет собой целое число от 0 до 15, представляющее собой сетевой адрес прибора при организации обмена данными с помощью коротких фреймов (short frame). Короткие фреймы используются исключительно командой 0.

### 3.2.4 Закладка “Параметры”

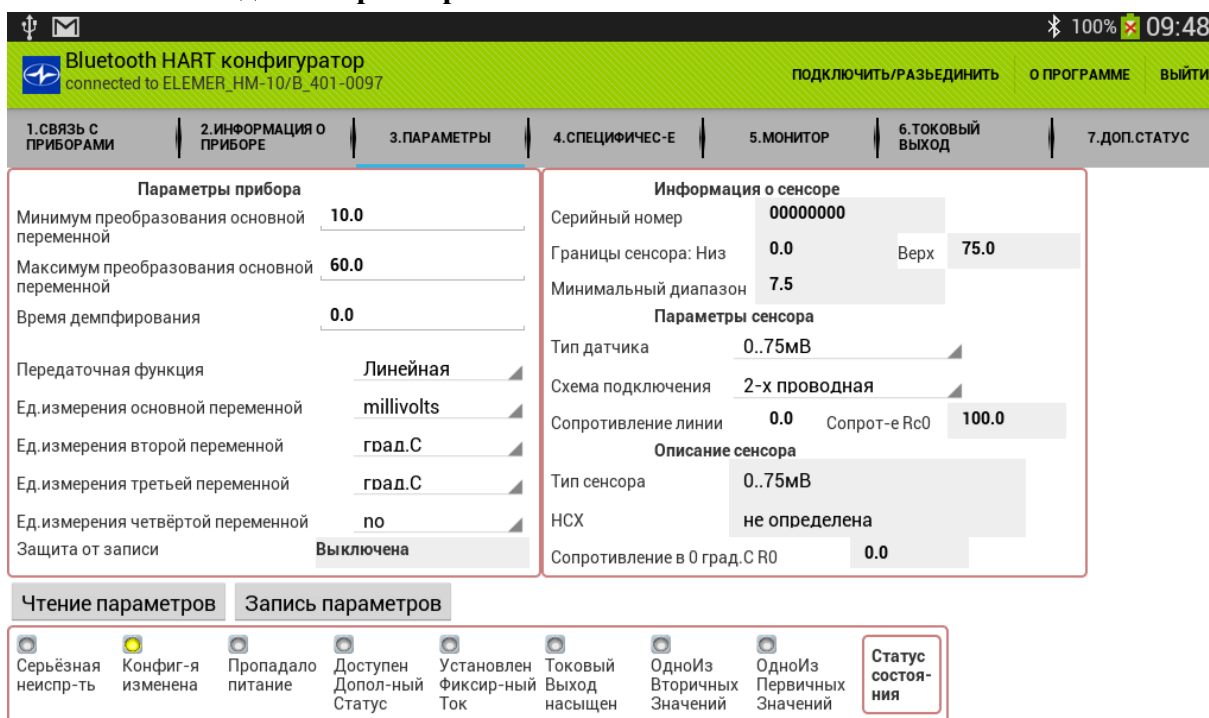


Рис.8 Закладка “Параметры”.

3.2.4.1 Основное поле экрана закладки разделено на 2 части (Рис 7):

- левая часть, содержащая информацию о параметрах прибора;
- правая часть, содержащая информацию о чувствительном элементе (сенсоре).

Параметры с заливкой в поле редактирования не подлежат редактированию, а параметры без заливки можно изменять либо выбором из списка ( спин-бары ), например, град.С, либо вводом конкретного значения в окна редактирования, например 10.0.

3.2.4.2 При выборе из списка, необходимо перемещать список до появления требуемого значения и последующим касанием выбранной позиции в списке..

При вводе конкретного значения необходимо коснуться окна редактирования, что приводит к появлению цифровой клавиатуры, после ввода требуемого значения необходимо подтвердить ввод кнопкой «ОК».

3.2.4.3 Редактирование параметров имеет особенности, описанные ниже:

- редактирование следует начинать с «Типа датчика», т.к. изменение типа датчика приводит к изменению практически всех остальных параметров прибора, устанавливая их значения равными типичным для этого вида датчика;
- формирование сообщений об ошибках во время операций чтения или записи программа сопровождается их выводом в виде всплывающих надписей или в логе, если лог

включен на вкладке «Связь с приборами»;

– завершение записи параметров следует сопроводить контрольным чтением для того, чтобы убедиться в корректной установке.

Примеры редактирования параметров приведены на Рис.9 и Рис.10.

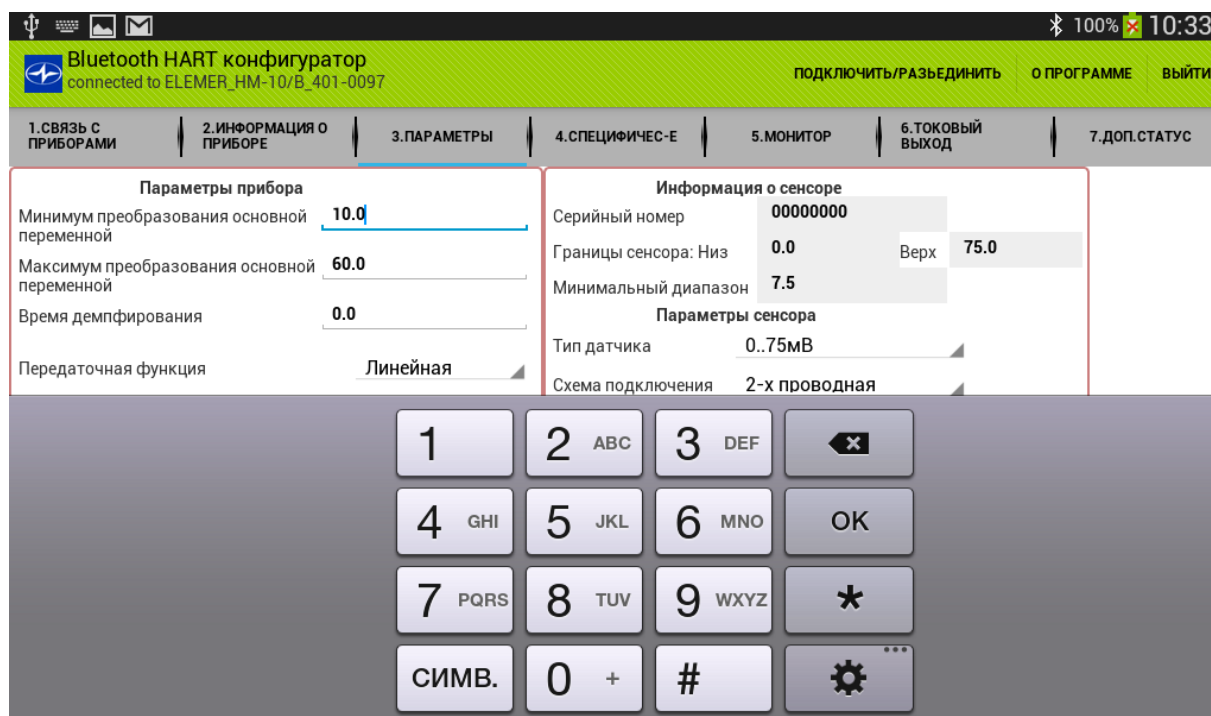


Рис 9. Редактирование параметра «Минимум преобразования основной переменной» закладки «Параметры» вводом данных.

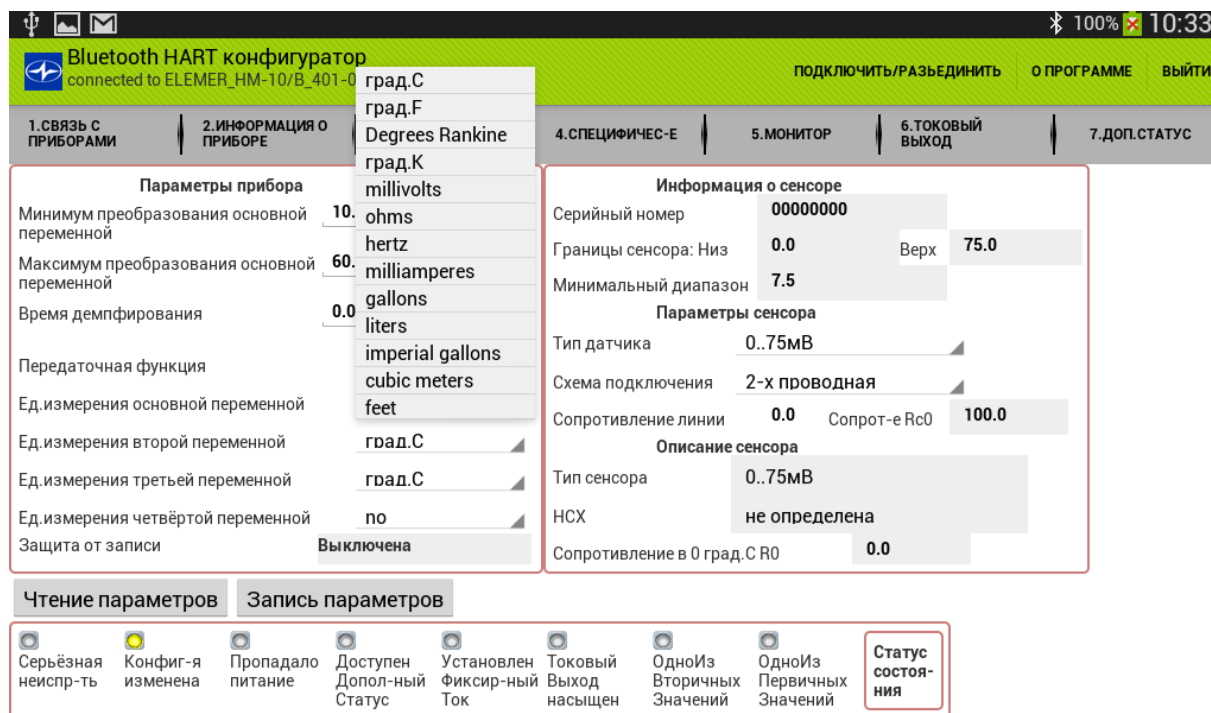


Рис.10 Редактирование параметра «Единицы измерения второй переменной» закладки «Параметры» выбор из списка

### 3.2.5 Закладка «Специфические»

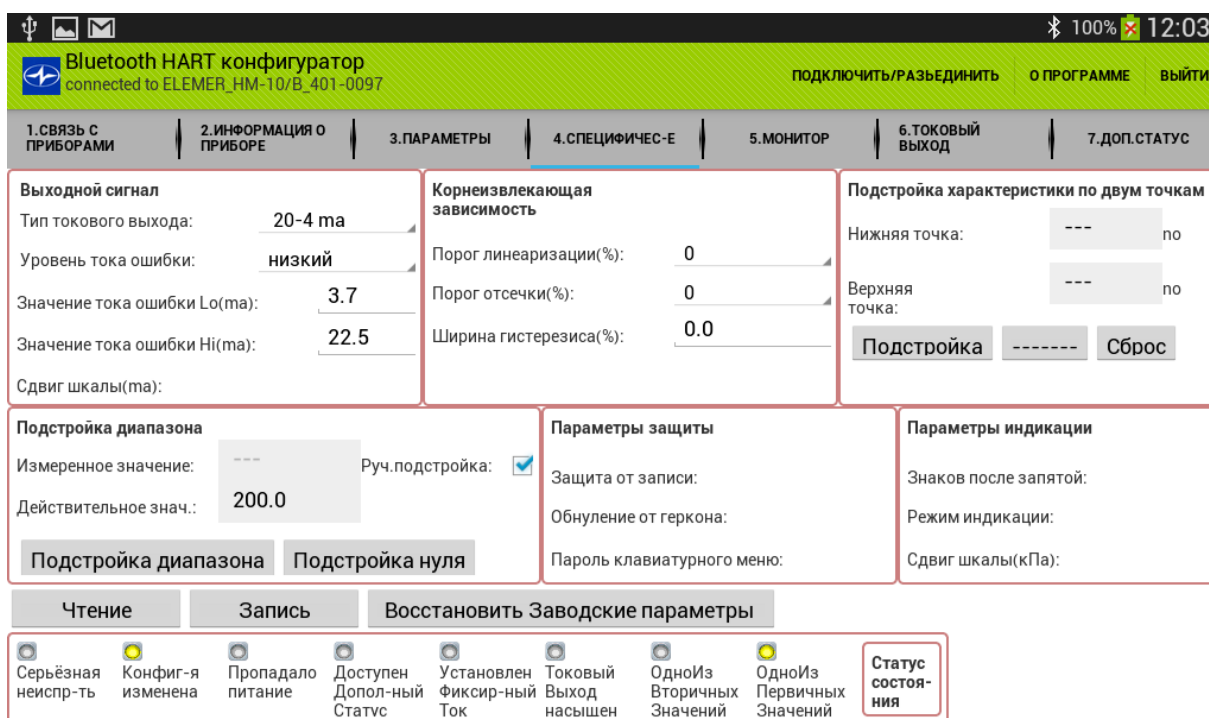


Рис. 11. Закладка “Специфические”.

3.2.5.1 Поле данной закладки позволяет осуществить:

- отображение и редактирование параметров, специфических для приборов производства НПП «ЭЛЕМЕР», причём отсутствие на закладке значений каких либо параметров указывает на отсутствие этих параметров у данного типа приборов;
- настройку параметров корнеизвлекающей зависимости.
- подстройку приборов по 2-м точкам;
- подстройку диапазона и нуля;
- настройку параметров защиты;
- настройку параметров индикации;
- восстановление заводских параметров.

3.2.5.2 Параметры корнеизвлекающей зависимости доступны при выборе соответствующего параметра на закладке «**Параметры**», а сами параметры описаны в руководстве по эксплуатации прибора.

3.2.5.3 Подстройка прибора по двум точкам выполняется следующим образом:

- нажать на кнопку «**Подстройка**» для программного считывания верхних и нижних границы подстройки и убедиться в появлении всплывающего сообщения о порядке дальнейших действий (см. Рис.6.11);

Установите измеряемое значение, соответствующее нижней точки подстройки. Оно должно находиться внутри диапазона. После установления переходного процесса введите в активное поле ввода измеренное эталоном значение. Нажмите кнопку Далее .

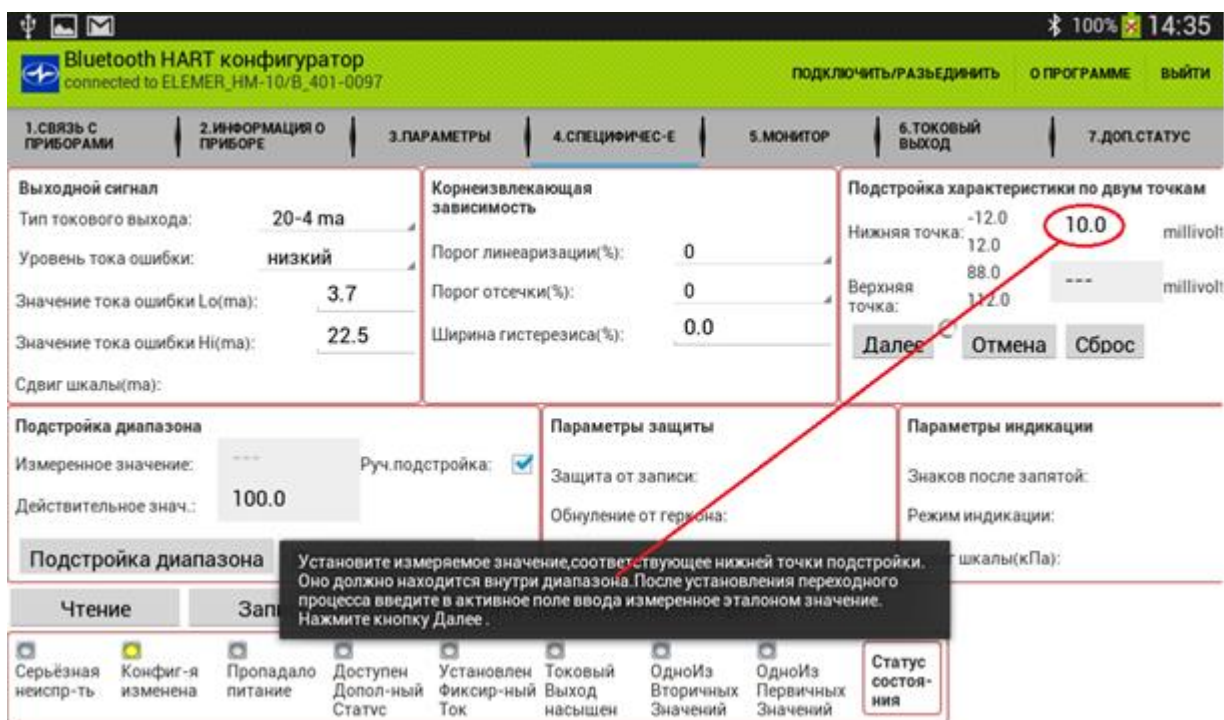


Рис. 12 Закладка “Специфические”. Подстройка характеристики по двум точкам.

- установить значение физической величины равным значению нижней границы подстройки и выждать установления значения физической величины;
- ввести результат измерения физической величины на нижней границе в поле ввода и нажать клавишу ОК;
- нажимаем кнопку Далее;
  - убедиться в отсутствии всплывающего сообщения об ошибке 9 ( если это значение будет недопустимо ниже физического значения )
- убедиться в отсутствии всплывающего сообщения об ошибке 10 ( если недопустимо выше физического значения )
- убедиться в появлении в окне программы нижеприведённого сообщения, что свидетельствует о переходе к следующему этапу подстройки;

**Ошибка : Измеряемое значение слишком высокое\_9** ;

**Ошибка : Измеряемое значение слишком низкое\_10** ;

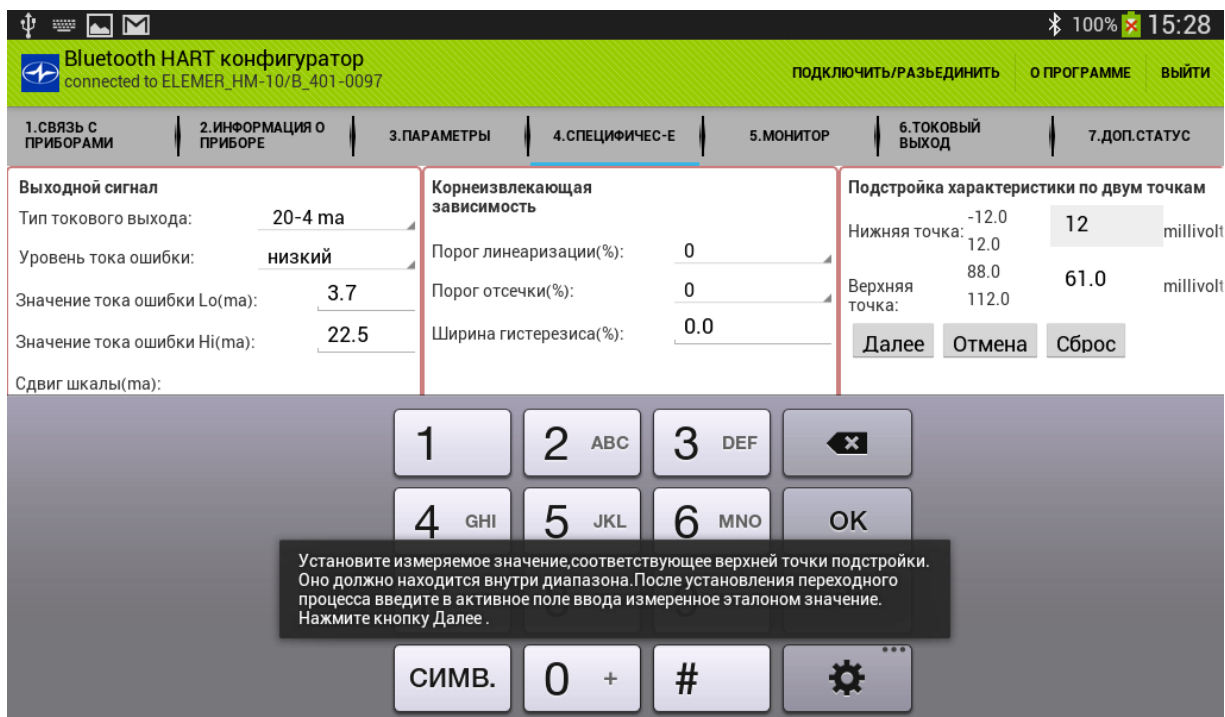


Рис. 13. Закладка “Специфические”. Подстройка характеристики по двум точкам.

- установить значение физической величины равным значению верхней границы подстройки и выждать установления значения физической величины;
- ввести результат измерения физической величины на верхней границе в поле ввода и нажать клавишу ОК;

- нажимаем кнопку Далее;
- убедиться в отсутствии всплывающего сообщения об ошибке 9 ;

Ошибка : Измеряемое значение слишком высокое\_9

- убедиться в отсутствии всплывающего сообщения об ошибке 10;

Ошибка : Измеряемое значение слишком низкое\_10

- убедиться в появлении всплывающего сообщения об успешном окончании подстройки.

3.2.5.4 Подстройка нуля выполняется (Рис. 6.13) следующим образом:

- установить значение физической величины равным нулю;
- нажать на кнопку «Подстройка нуля» в окне «Подстройка диапазона» в левом нижнем углу экрана и убедиться в появлении сообщения «Введите действительное значение нуля! После окончания ввода вновь нажмите Подстройка нуля.» (см. Рис.6.14);

- ввести измеренное значение в поле «Действительное значение» и нажать кнопку «Подстройка нуля»;

- убедиться в отсутствии всплывающего сообщения об ошибке 9 или 10;

Ошибка : Измеряемое значение слишком высокое\_9

Ошибка : Измеряемое значение слишком низкое\_10

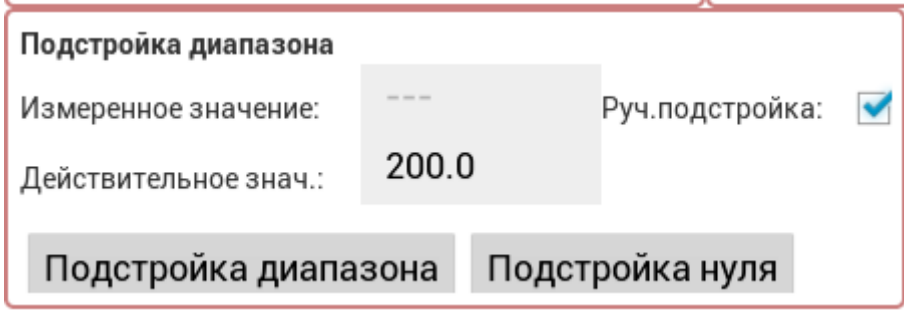


Рис. 14. Закладка “Специфические”. Подстройка диапазона.

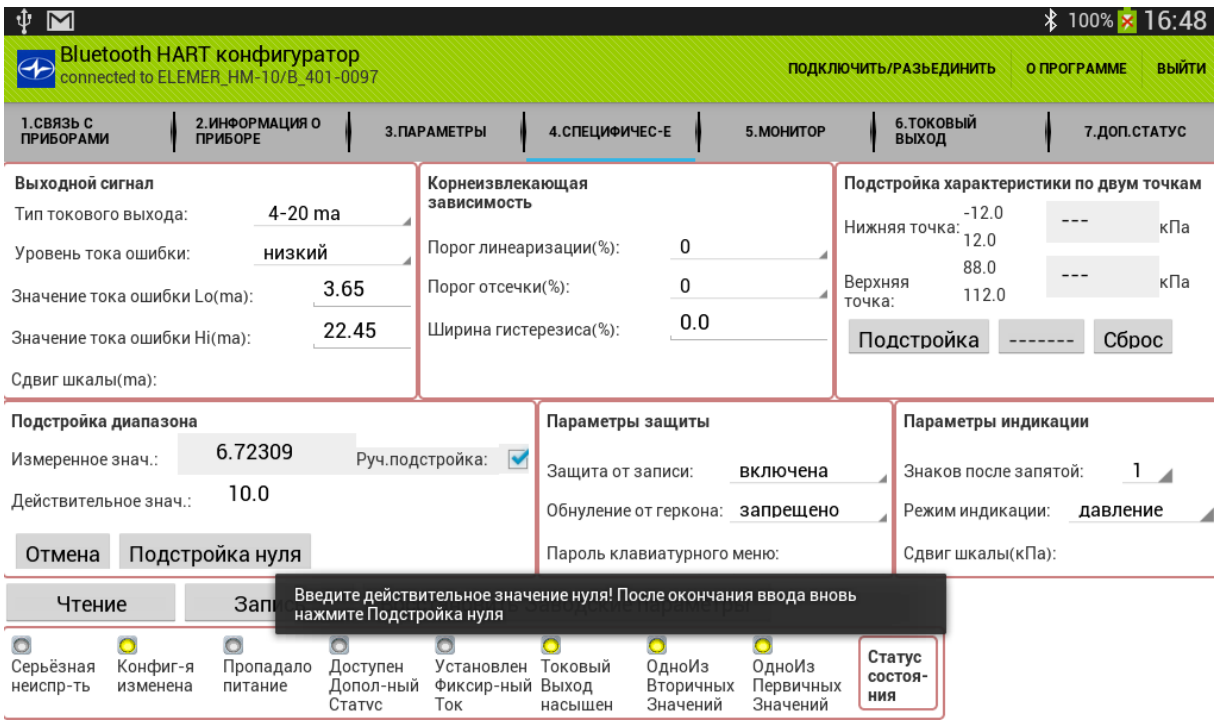


Рис. 15. Закладка “Специфические”. Подстройка диапазона. После нажатия “Подстройка нуля”

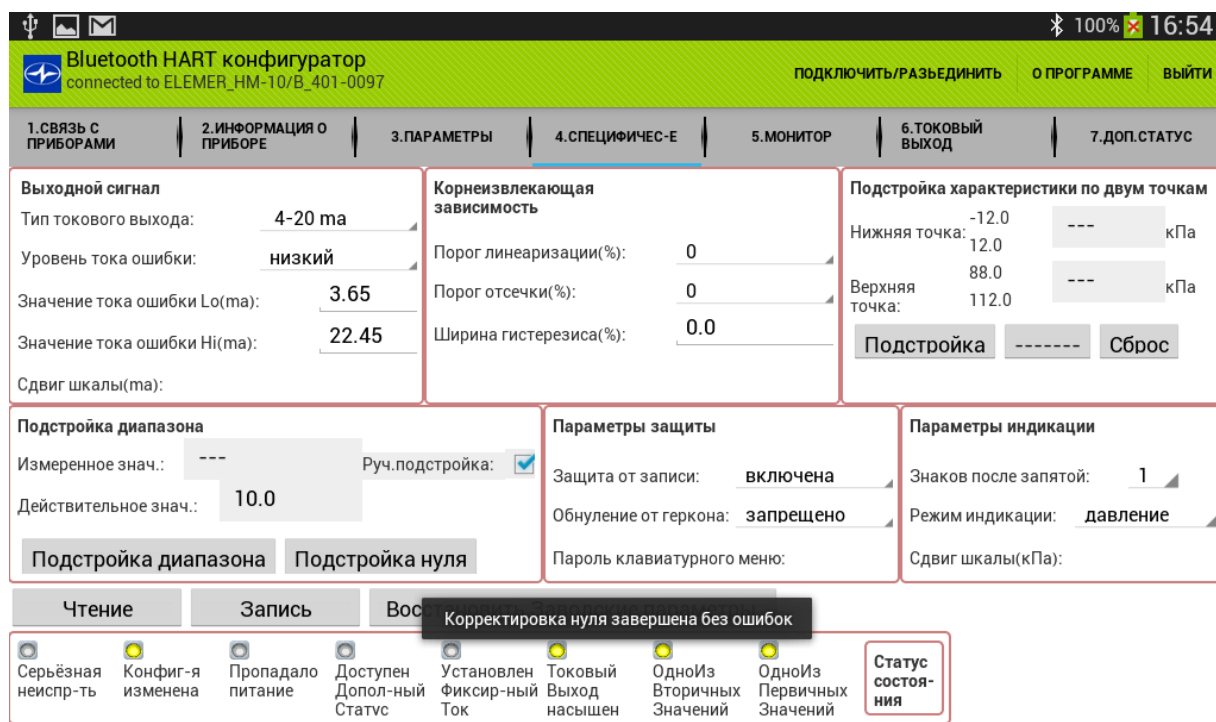


Рис.16 Зкладка “Специфические”. Подстройка диапазона. Завершение “Подстройка нуля”

Алгоритм подстройки диапазона аналогичен описанному выше алгоритму подстройки нуля с использованием кнопки «**Подстройка диапазона**» вместо кнопки «**Подстройка нуля**».

3.2.5.5 Приборы, не использующие данную группу «**Параметры защиты**» не выводят их на экран.

3.2.5.6 Приборы, не использующие данную группу «**Параметры индикации**» не выводят их на экран.

3.2.5.7 Для восстановления заводских параметров необходимо:

- нажать кнопку «**Восстановить Заводские параметры**»;
- убедиться в появлении сообщения

Команда Восстановить Заводские параметры выполнена. Рекомендуем произвести повторный Поиск приборов и Сброс флага первичной конфигурации

### 3.2.6 Зкладка «Монитор»

3.2.6.1 Зкладка предоставляет возможность просмотра данных и статуса состояния HART прибора в табличном или графическом режиме представления информации.

Табличный режим (см. Рис.6.16) имеет следующие особенности:

- область для циклического просмотра текущих значений параметров;
- область для циклического обновления текущего статуса состояния;

- область для вывода кадров информации.

Графический режим (см. Рис.6.17, 6.18) имеет следующие особенности:

- вывод в виде графика только двух параметров, основного параметра и значения тока;
- отдельное поле для циклического просмотра текущих значений параметров;
- масштабирование графика с помощью кнопок «Увеличить x 2Y», «Уменьшить / 2Y» для увеличения или уменьшения масштаба вдвое по оси Y;
- масштабирование графика с помощью кнопок «Увеличить x 2X», «Уменьшить / 2X» для увеличения или уменьшения масштаба вдвое по оси X;
- смещение графика с помощью кнопок «Вверх на деление» и «Вниз на деление» по оси Y.

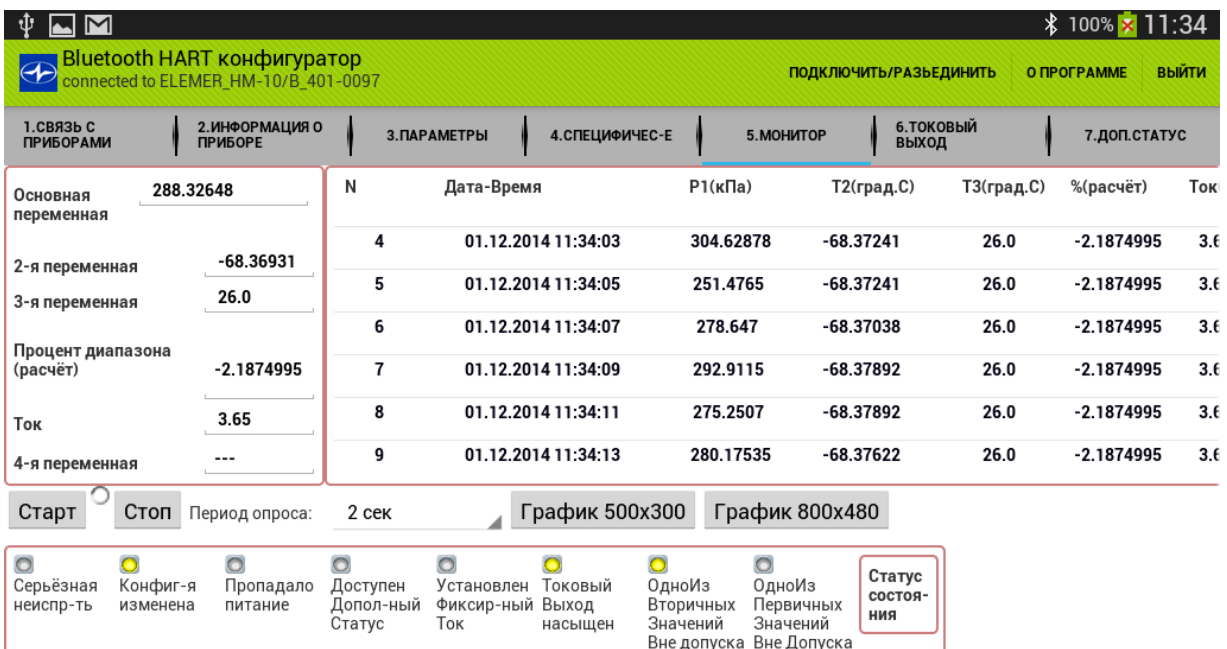


Рис. 17. Закладка “Монитор”. Вывод данных в виде таблицы.

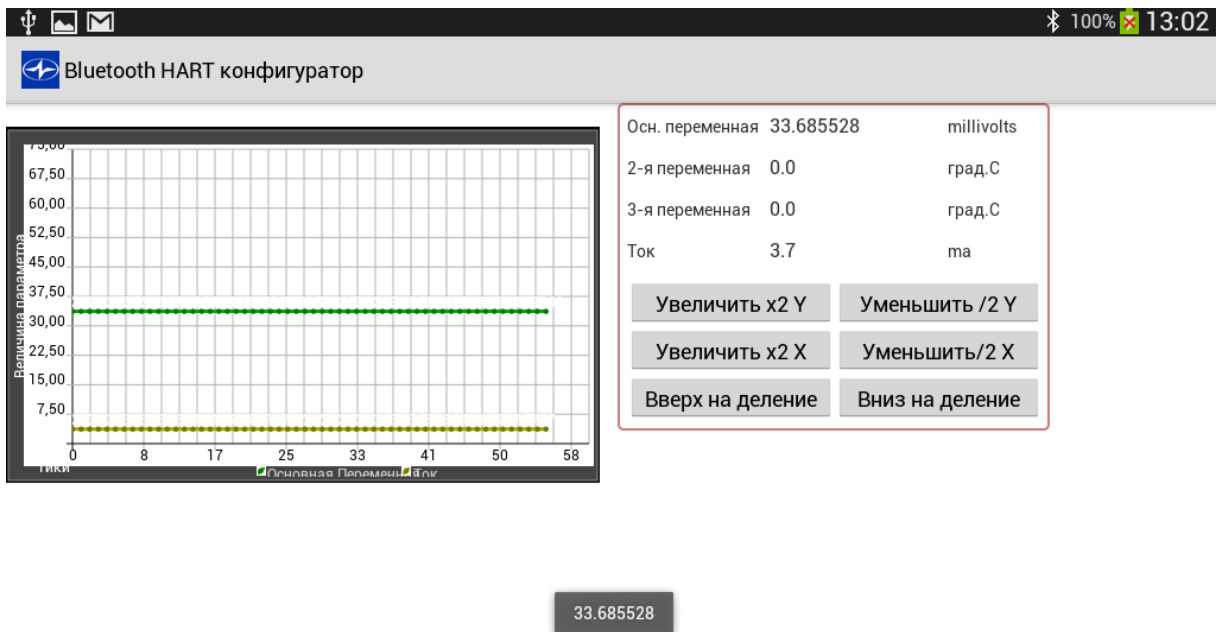


Рис. 18. Закладка “Монитор”. Вывод данных в графическом виде 500x300 .

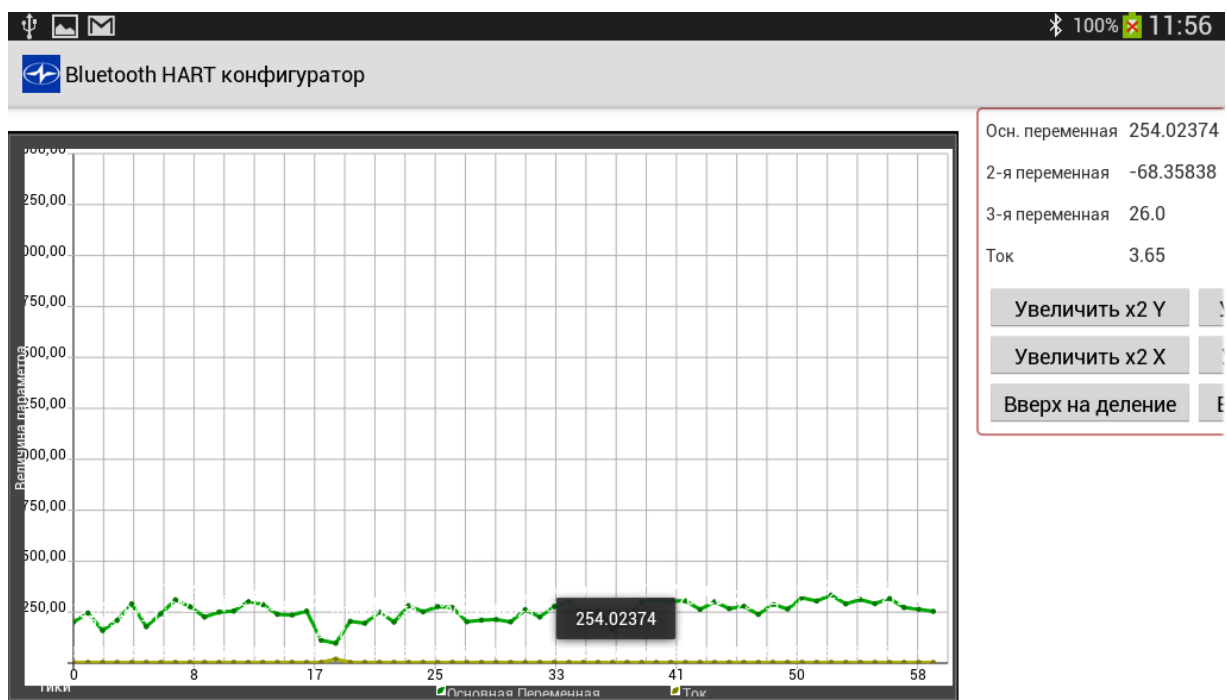


Рис. 19. Закладка “Монитор”. Вывод данных в графическом виде 800x480 .

### 3.2.7 Закладка «Токовый выход»

3.2.7.1 Закладка «Токовый выход» позволяет:

- установить фиксированное значение выходного тока;
- подстроить значение выходного тока.

3.2.7.2 Для установления фиксированного выходного тока необходимо выполнить следующие процедуры (см. Рис. 20):

- задать значение выходного ток выбором из списка или вводом в окно редактирования;
- нажать на кнопку «**Установить**»;
- убедиться в появлении сообщения:

Запись Величины токового выхода прошла без ошибок

что свидетельствует об установке выходного тока.

Появление сообщения:

Ошибка Command 40 При установке фиксир.значения выходного тока Loop Current Not Active 0xb (Device in Multidrop Mode)

означает, что прибор находится в многоточечном режиме и вывод фиксированного тока невозможен.

Для вывода прибора из многоточечного режима с последующей установкой фиксированного выходного тока необходимо:

- убедиться в отсутствии в сети приборов с коротким адресом «0»;
- перейти на закладку «**Связь с приборами**»;
- установить короткий адрес прибора «0»;
- вернуться на закладку «**Токовый выход**»;
- выполнить процедуры, описанные в начале данного пункта.

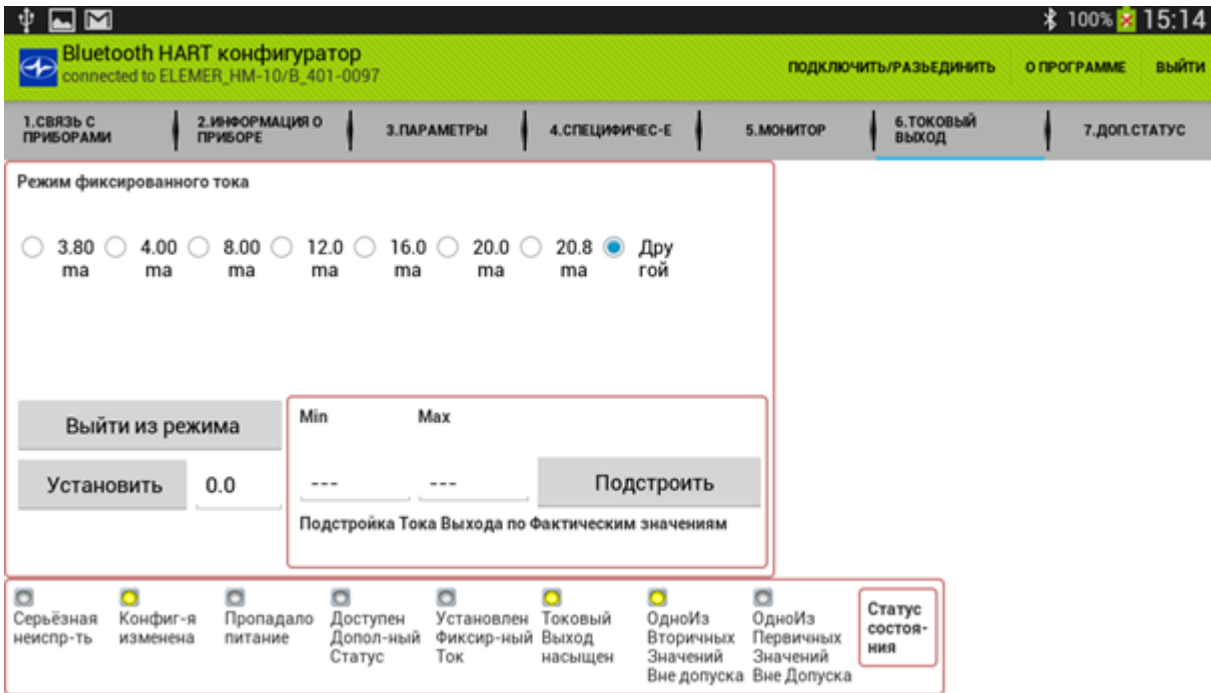
3.2.7.3 Для выполнения подстройки токового выхода необходимо выполнить следующие процедуры:

- установить значение тока равным значению нижней границы диапазона;
- измерить установившееся значение и занести его в поле «**Min**»;
- установить значение тока равным значению верхней границы диапазона;
- измерить установившееся значение и занести его в поле «**Max**»;
- нажать на кнопку «**Подстроить**» для подстройки токового выхода;
- убедиться в появлении сообщения об успешном завершении подстройки

Запись Фактического значения на Минимуме Тока выхода прошла без ошибок

или сообщения об ошибке

Ошибка при подстройке Минимума токового выхода-> Некорректный режим или Значение параметра



ка

Рис. 20. Закладка “Токовый выход”

### 3.2.8 Закладка «Дополнительный статус»

3.2.8.1 Для визуализации состояния закладки «Дополнительный статус» необходимо выполнить следующие процедуры:

- убедиться в активном состоянии бита «Доступен Дополнительный статус» в поле «Статус состояния» (см. Рис.20), в противном случае установить этот бит;
- нажать кнопку «Запросить» и убедиться в появление битов состояния Дополнительного статуса (см. Рис.21).



Рис. 21. Закладка “Токовый выход”

3.2.8.2 Биты состояния дополнительного статуса имеют следующие особенности:

- бит **«Выход из диапазона одной из переменных прибора»** используется для контроля параметров прибора и указывает на аварийное или предаварийное значение параметра;
- бит **«Пропадало питание»** идентичен аналогичному биту Основного статуса;
- бит **«Напряжение питания ниже минимального»** указывает на недопустимо низкий уровень напряжения питания;
- бит **«Испорчены параметры»** указывает на ошибку в работе динамической памяти прибора;
- бит **«Системная ошибка»** идентичен биту **«Серьёзная неисправность»** Основного статуса;
- бит **«Данные не готовы»** специфический, используется приборами НПП «ЭЛЕМЕР»;
- биты **«Обрыв между клеммами К1 и К2»**, **«Обрыв между клеммами К1 и К3»**, **«Обрыв между клеммами К1 и К4»** специфические, используются приборами НПП «ЭЛЕМЕР»;
- бит **«Испорчен компенсатор»** специфический, используется приборами НПП «ЭЛЕМЕР»;
- бит **«Подстройка измеренного значения»** специфический, используется приборами НПП «ЭЛЕМЕР».

### 3.3 Завершение работы программы

3.3.1 Для завершения работы Программы нажать кнопку **«Выйти»** в правом верхнем углу окна Программы.