

# **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО КДМ**

Руководство оператора

Лист утверждения

НКГЖ.00105-01 34 01

Листов 42

**2015**

### **АННОТАЦИЯ**

В данном документе приведено руководство оператора (далее РО) по применению и эксплуатации программы «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО КДМ» (далее программа), предназначенной для работы с устройствами КДМ-020, КДМ-030 (далее калибратор).

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, приведена последовательность действий, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы.

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.).

**СОДЕРЖАНИЕ**

АННОТАЦИЯ.....	2
СОДЕРЖАНИЕ.....	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
1.1 Функциональное назначение программы.....	4
1.2 Эксплуатационное назначение программы.....	4
1.3 Комплектность поставки.....	4
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).....	5
3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
3.1 Установка программы.....	6
3.2 Начало работы.....	6
3.3 Вкладка «Настройка связи».....	7
3.4 Вкладка «Настройки КДМ».....	8
3.4.1 Описание вкладки.....	8
3.4.2 Группа «Параметры КДМ».....	9
3.4.3 Группа «Параметры эталонного ПД».....	10
3.4.4 Группа «Дата и время».....	10
3.4.5 Группа «Временные параметры».....	10
3.5 Вкладка «Архив».....	11
3.5.1 Описание вкладки.....	11
3.5.2 Описание кнопок.....	11
3.5.3 Окно «Перенос результатов в таблицу поверки».....	13
3.5.4 Сохранение и загрузка архива.....	14
3.6 Вкладка «Поверка».....	14
3.6.1 Описание вкладки.....	14
3.6.2 Вкладка «Настройка».....	15
3.6.3 Вкладка «Измерение».....	20
3.6.4 Вкладка «Результаты».....	23
3.6.5 Выполнение поверки.....	24
3.6.6 Вычисление неопределенности.....	25
3.7 Вкладка «HART».....	27
3.7.1 Описание вкладки.....	27
3.7.2 Вкладка «Информация о приборе».....	28
3.7.3 Вкладка «Параметры».....	30
3.7.4 Вкладка «Специфические».....	31
3.7.5 Вкладка «Токовый выход».....	33
3.8 Функция «График».....	35
3.9 Выход из программы.....	36
4. ШАБЛОНЫ ПРОТОКОЛОВ.....	37

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

### **1.1 Функциональное назначение программы**

2. Программа предназначена для управления работой калибраторов, в том числе для считывания данных, поверки, градуировки, задания конфигурации, настройки и подстройки рабочих средств измерения давления.

### **2.1 Эксплуатационное назначение программы**

3. Программа используется для:
- настройки калибраторов;
  - градуировки и калибровки калибраторов в НПП «ЭЛЕМЕР»;
  - считывания и сохранения архивных данных калибратора;
  - поверки рабочих средств измерения давления, формирования и хранения протоколов поверки;
  - конфигурации HART-приборов.

### **3.1 Комплектность поставки**

4. Программа доступна для скачивания на сайте ЭЛЕМЕР и представляет собой установочный exe - файл.

## **5. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **5.1 Минимальный состав аппаратных средств**

6. Для выполнения программы требуется персональный компьютер (далее ПК) со следующими аппаратными характеристиками:

- объём ОЗУ не менее 512 МБ;
- архитектура процессора x86;
- монитор с разрешением экрана не менее 800x600.

### **6.1 Минимальный состав программных средств**

7. Для выполнения программы ПК должен иметь следующие программные характеристики:

- операционная система Windows XP SP3 и выше;
- языковой пакет для работы Windows с русским языком;
- Excel 2007 для чтения файлов формата «.xlsx», необходимый для просмотра протоколов.

### **7.1 Требования к персоналу (пользователю)**

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

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

## 10. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 10.1 Установка программы

11. Для первоначальной установки программы выполнить нижеперечисленные процедуры:

- скачать установочный файл программы с сайта НПП «ЭЛЕМЕР»;
- запустить установочный файл и следовать указаниям программы установки;
- подключить калибратор к ПК с помощью USB кабеля и убедиться в появлении калибратора в списке USB-устройств;
- провести навигацию по меню ПК («Пуск» → «Панель управления» → «Устройства и принтеры») и убедиться в том, что калибратор отображается как «FT232R USB UART»;

### 11.1 Начало работы

12. Подготовить программу к работе, выполнив нижеописанные процедуры:

- подключить калибратор к ПК с помощью USB кабеля;
- провести навигацию по меню ПК («Пуск» → «Панель управления» → «Устройства и принтеры») и убедиться в том, что калибратор отображается как «FT232R USB UART»;
- запустить программу (если калибратор был подключен после запуска программы, то необходимо либо обновить список портов, либо перезапустить программу);
- выбрать в выпадающем списке COM-порт, соответствующий подключённому калибратору;
- нажать кнопку «Поиск приборов» (или сочетание клавиш «Ctrl+F») и дождаться окончания обмена;
- убедиться в появлении названия калибратора в списке устройств (Рис.1).

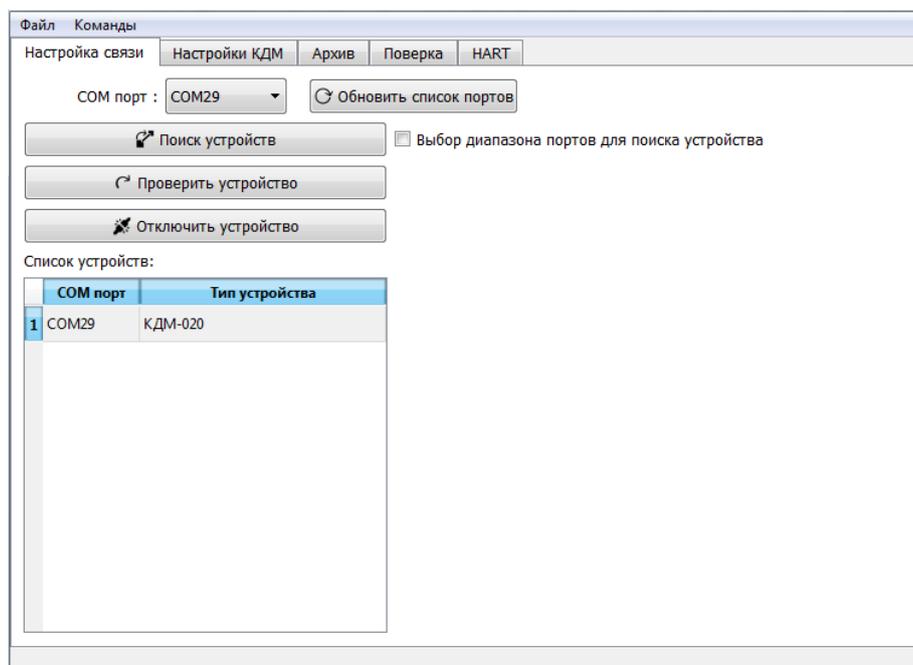


Рис.1 Окно программы при обнаружении прибора в списке устройств

### 12.1 Вкладка «Настройка связи»

13. Вкладка «**Настройки связи**» (Рис.1) предназначена для управления сетевым соединением ПК и калибратора.
14. Кнопка «**Поиск устройств**» запускает процедуру поиска калибраторов в выбранном диапазоне COM портов, все обнаруженные калибраторы добавляются в таблицу «**Список устройств**», а выбор калибратора выполняется нажатием соответствующей строки таблицы.
15. Чекбокс «**Выбор диапазона портов для поиска устройства**» позволяет выбрать один из двух режимов поиска калибратора:
  - поиск калибратора, подключённого к определенному COM порту;
  - поиск калибратора, подключённого к одному из портов в выбранном диапазоне COM портов.
16. Чекбокс «**Остановить поиск при обнаружении первого устройства**» появляется только после включения параметра «**Выбор диапазона портов для поиска устройства**» и позволяет выбрать один из двух режимов поиска калибратора:
  - поиск прекращается при обнаружении первого калибратора;
  - поиск проводится по всем выбранным портам.

17. Кнопка «**Обновить список портов**» обновляет элементы выпадающего списка СОМ портов в соответствии с текущей конфигурацией СОМ портов ПК.
18. Кнопка «**Проверить устройство**» позволяет проверить наличие связи между ПК и калибратором и вызывает появление одного из следующих сообщений:
  - «**Устройство на связи**», при наличии связи с калибратором;
  - «**Устройство не отвечает**», при отсутствии связи с калибратором.
19. Кнопка «**Отключить устройство**» позволяет отключить калибратор. Повторное подключение калибратора выполняется нажатием соответствующей строки таблицы «**Список устройств**» или выполнением процедуры поиска устройств.

## 19.1 Вкладка «Настройки КДМ»

### 19.1.1 Описание вкладки

19.1.1.1 Вкладка «**Настройки КДМ**» (Рис.2) содержит основные параметры настройки калибратора.

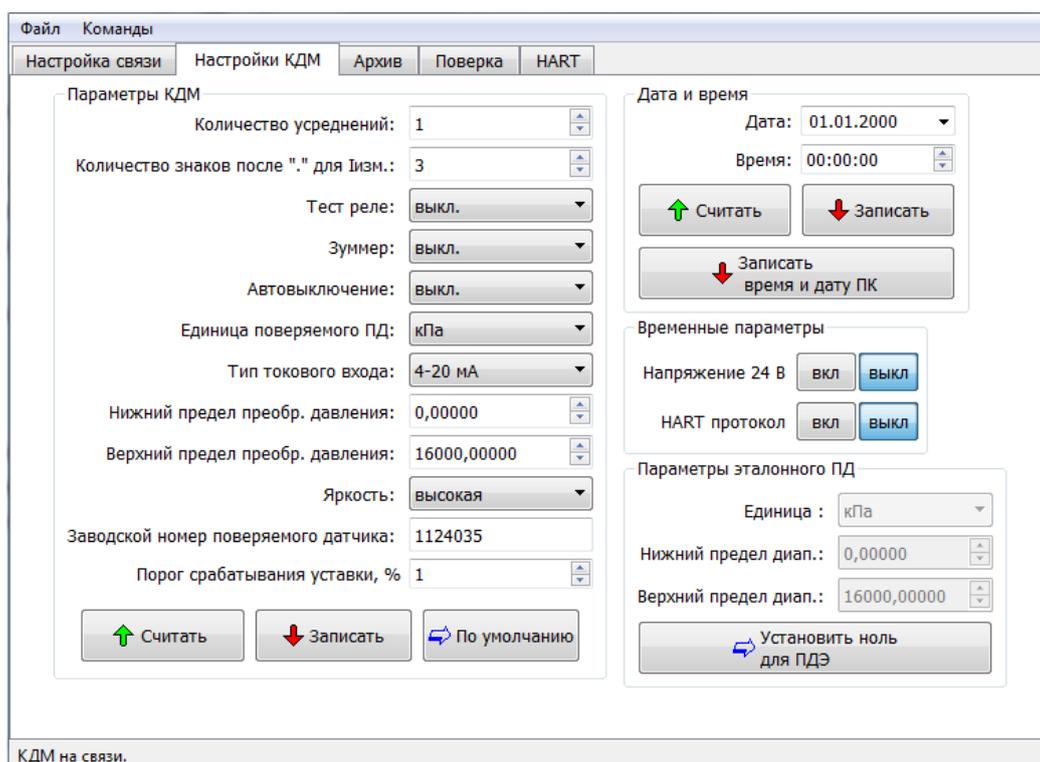


Рис.2 Вкладка «Настройки КДМ»

19.1.1.2 Программа выполняет считывание параметров автоматически при подключении калибратора.

## 19.1.2 Группа «**Параметры КДМ**»

19.1.2.1 Группа содержит основные параметры настройки калибратора и позволяет:

- считать параметры калибратора нажатием кнопки «**Считать**»;
- модифицировать параметр вводом численного значения в соответствующем поле или выбором значения в выпадающем списке;
- записывать модифицированные значения в калибратор нажатием кнопки «**Записать**»;
- устанавливать стандартные значения параметров в соответствующие поля группы путём нажатия на кнопку «**По умолчанию**».

19.1.2.2 Параметр «**Количество усреднений**» определяет количество усреднений, используемых при обработке, и принимает значения в диапазоне 0...20.

19.1.2.3 Параметр «**Количество знаков после “.” для Изм**» определяет количество знаков после десятичной точки при выводе значений на индикатор калибратора и принимает значения в диапазоне 0...4.

19.1.2.4 Параметр «**Тест реле**» позволяет проконтролировать состояние реле с помощью светодиода и задается выбором значения из выпадающего списка.

19.1.2.5 Параметр «**Зуммер**» управляет формированием звукового сигнала при приближении текущего значения сигнала проверяемого датчика к границе диапазона его значений и задается выбором значения из выпадающего списка.

19.1.2.6 Параметр «**Автовыключение**» позволяет автоматически выключить калибратор при длительном бездействии и задается выбором значения из выпадающего списка.

19.1.2.7 Параметр «**Единица поверяемого ПД**» определяет единицу измерения поверяемого ПД и задается выбором значения из выпадающего списка.

19.1.2.8 Параметр «**Тип токового выхода**» задает тип токового выхода поверяемого датчика и задается выбором значения из выпадающего списка.

19.1.2.9 Параметры «**Нижний предел преобр. давления, кПа**» и «**Верхний предел преобр. давления, кПа**» определяют диапазон преобразования поверяемого датчика и могут принимать значения в диапазоне 0,0...100000000,0.

19.1.2.10 Параметр «**Яркость**» управляет яркостью экрана калибратора, задается выбором значения из выпадающего списка.

19.1.2.11 Параметр **«Заводской номер поверяемого датчика»** содержит заводской номер текущего поверяемого датчика, используется для идентификации датчика при архивации и может принимать значения в диапазоне 0...9999999.

19.1.2.12 Параметр **«Порог срабатывания уставки, %»** определяет пороговое значение давления ПДЭ для срабатывания сигнализации, задается в процентах от диапазона ПДЭ и может принимать значения в диапазоне 0...99 %.

### 19.1.3 Группа «Параметры эталонного ПД»

19.1.3.1 Параметр **«Единица эталонного ПД»** содержит единицу измерения эталонного ПД и доступен только для чтения.

19.1.3.2 Параметр **«Нижний предел диап.»** и параметр **«Верхний предел диап.»** задают диапазон измерений эталонного ПД и доступны только для чтения.

19.1.3.3 Кнопка **«Установить ноль для ПДЭ»** запускает процедуру установки нуля ПДЭ.

### 19.1.4 Группа «Дата и время»

19.1.4.1 Группа содержит параметры даты и времени калибратора и позволяет:

- считать текущие дату и время калибратора нажатием кнопки **«Считать»**;
- модифицировать значения параметров вводом численных значений в соответствующие поля;
- записать модифицированные значения параметров в калибратор нажатием кнопки **«Записать»**;
- записать текущие значения даты и времени ПК в калибратор нажатием кнопки **«Записать время и дату ПК»**.

### 19.1.5 Группа «Временные параметры»

19.1.5.1 Группа содержит временные параметры калибратора, которые управляют:

- включением/выключением напряжения питания внешних устройств;
- включением/выключением HART-интерфейса для обмена с внешними устройствами.

19.1.5.2 Значение параметров из данной группы устанавливаются в состояние **«Выкл»** после перезагрузки калибратора, изменения параметров вступают в силу немедленно после нажатия на кнопку.

## 19.2 Вкладка «Архив»

### 19.2.1 Описание вкладки

19.2.1.1 Вкладка «Архив» (Рис.3) предназначена для работы с архивом калибратора и позволяет выполнить следующие действия:

- загрузка архива из калибратора;
- просмотр загруженного архива в виде графиков;
- сохранение архива на жесткий диск ПК;
- загрузка архива с жесткого диска ПК.

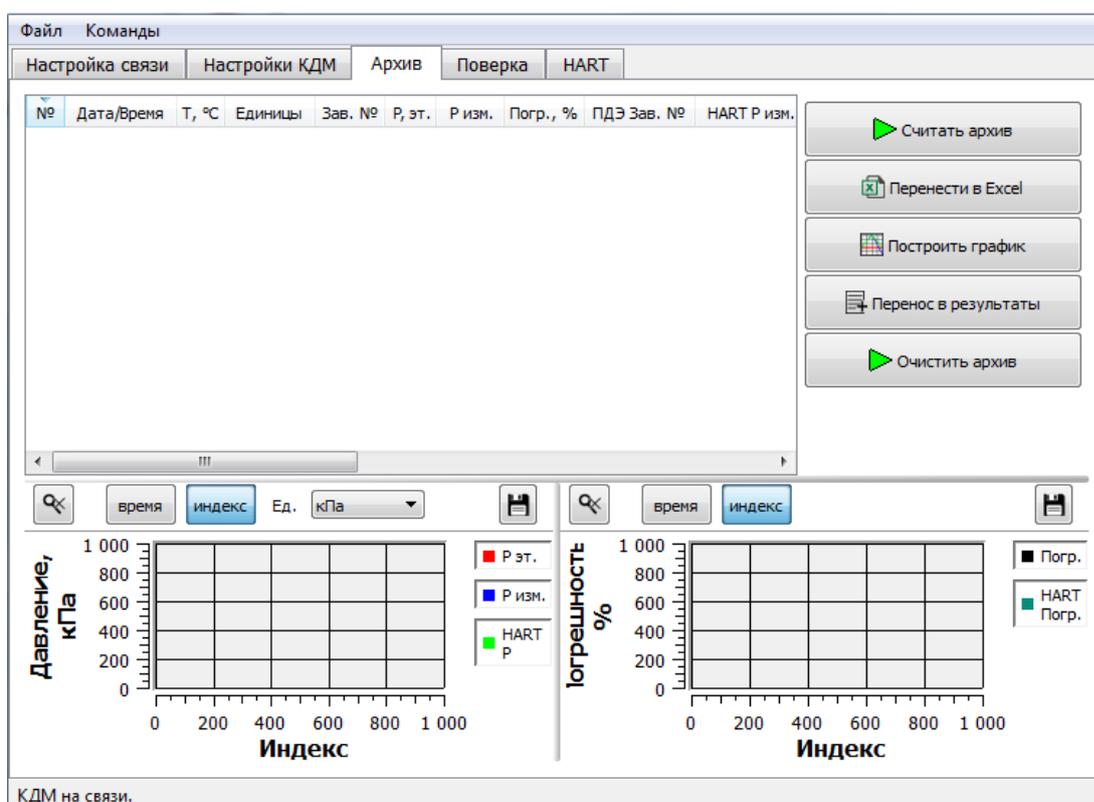


Рис.3 Вкладка «Архив»

### 19.2.2 Описание кнопок

19.2.2.1 Кнопка «Считать архив» запускает процесс чтения архива и при её нажатии:

- кнопка «Очистить архив» становится недоступной;
- появляется кнопка «Остановить считывание»;
- кнопка «Считать архив» становится недоступной;
- появляется индикатор прогресса считывания архива (Рис.4);

– при прерывании процесса считывания и последующей попытке считывания архива появится всплывающее окно с выбором **«Продолжить считывание»** или **«Считать архив с начала»**.

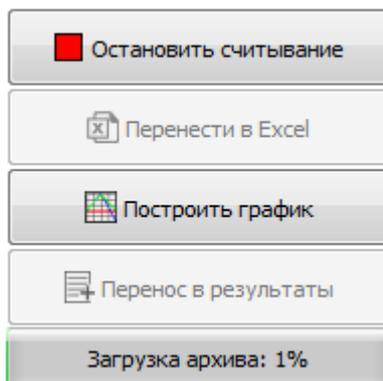


Рис.4 Процесс считывания архива

19.2.2.2 Кнопка **«Остановить считывание»** останавливает процесс считывания архива и при её нажатии:

- появляется кнопка **«Очистить архив»**;
- кнопка **«Остановить считывание»** становится недоступной;
- появляется кнопка **«Считать архив»**.

19.2.2.3 Кнопка **«Очистить архив»** запускает процесс очистки архива и при её нажатии:

- кнопка **«Очистить архив»** становится недоступной;
- появляется кнопка **«Остановить очистку»**;
- кнопка **«Считать архив»** становится недоступна;
- появляется индикатор прогресса очистки архива (Рис.5).

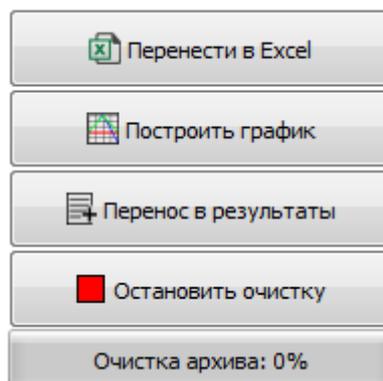
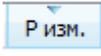
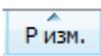


Рис.5 Процесс очистки архива

19.2.2.4 Кнопка «Перенести в Excel» сохраняет архив в Excel-формате и открывает его.

19.2.2.5 Кадры данных загруженного архива сохраняются на вкладке в виде таблицы и могут быть отсортированы посредством нажатия на заголовки соответствующих пунктов. При нажатии на заголовок производится сортировка и иконка столбца меняется следующим образом:

- иконка столбца  соответствует сортировке в порядке убывания;
- иконка столбца  соответствует сортировке в порядке возрастания.

19.2.2.6 Изменение режима сортировки выполняется нажатием на заголовок одного из столбцов таблицы, порядок сортировки сохраняется при построении графика и составлении файла отчета.

19.2.2.7 Кнопка «Построить график» запускает процесс постройки графика считанного архива.

19.2.2.8 Кнопка «Перенос в результаты» открывает окно «Перенос результатов в таблицу поверки» (Рис 6).

### 19.2.3 Окно «Перенос результатов в таблицу поверки»

19.2.3.1 Окно «Перенос результатов в таблицу поверки» используется для переноса архивных данных на вкладку результатов поверки для составления протокола поверки (Рис.6).

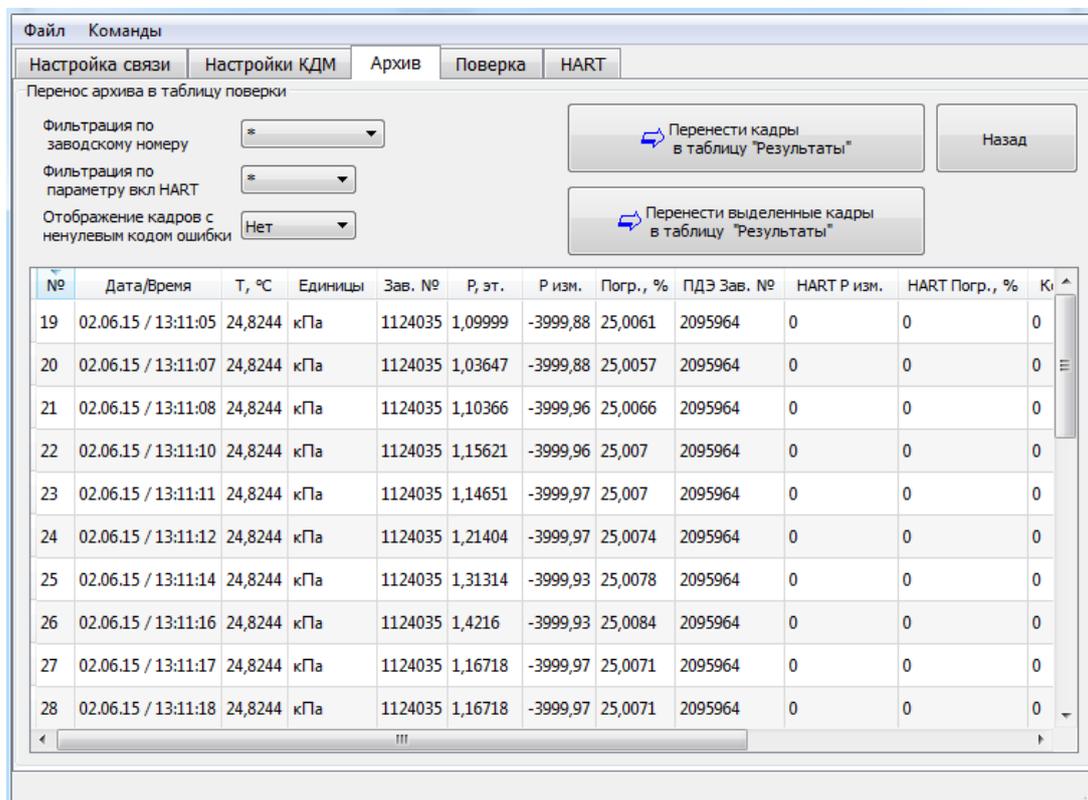


Рис.6 Вкладка для переноса архивных данных

19.2.3.2 Параметр **«Фильтрация по заводскому номеру»** управляет фильтрацией списка переносимых кадров архива по заводскому номеру.

19.2.3.3 Параметр **«Фильтрация по параметру вкл HART»** управляет фильтрацией списка переносимых кадров архива по параметру **«вкл HART»**.

19.2.3.4 Параметр **«Отображение кадров с ненулевым кодом ошибки»** управляет отображением кадров с ненулевым кодом ошибки.

19.2.3.5 Кнопка **«Перенести выбранные кадры в таблицу “Результаты”»** запускает процесс переноса во вкладку результатов поверки только выделенных кадров с последующим открытием вкладки с результатами поверки. Выделение одного кадра выполняется нажатием левой кнопки мыши, выделение нескольких кадров выполняется левой кнопкой мыши при нажатой клавише **«Ctrl»**. Порядок следования кадров при переносе сохраняется.

19.2.3.6 Кнопка **«Назад»** закрывает вкладку.

## **19.2.4 Сохранение и загрузка архива**

19.2.4.1 Для сохранения текущего архива требуется выполнить следующие действия:

- считать архив нажатием соответствующей кнопки;
- открыть меню **«Файл»**;
- нажать пункт **«Экспорт архива»**;
- выбрать имя файла для сохранения архива;
- дождаться сообщения об успешном сохранении файла архива.

19.2.4.2 Для загрузки архива требуется выполнить следующие действия:

- открыть меню **«Файл»**;
- нажать пункт **«Импорт архива»**;
- выбрать файл сохраненного ранее архива;
- дождаться сообщения об успешной загрузке архива.

## **19.3 Вкладка «Поверка»**

### **19.3.1 Описание вкладки**

19.3.1.1 Вкладка **«Поверка»** используется для поверки датчика давления и содержит следующие вкладки:

- вкладка **«Настройка»**;
- вкладка **«Измерение»**;
- вкладка **«Результаты»**.

### 19.3.2 Вкладка «Настройка»

19.3.2.1 Вкладка «Настройка» (Рис.7) содержит параметры, применяемые для вычисления давления по значению считаного входного тока и составления Excel файла протокола поверки. Изменение любого параметра сопровождается выделением соответствующего ему поля желтым цветом и появлением надписи «Имеются несохраненные данные» в верхней части экрана.

Имеются несохраненные данные.

Название ДД	Модель	Зав. №	Rн	Rв	Ед. изм.	Выход	Зависимость	Допуск %
АИР-10	-	1124035	0	16000	кПа	4 - 20 мА	линейная	0,01

Протоколы  
 Шаблон протокола: Шаблон - протокол поверки расширенный.xlsx  
 Обновить | Открыть папку с шаблонами

Условия поверки  
 Температура окружающей среды, С°: 26  
 Относительная влажность, %  
 Атмосферное давление, мм рт.ст.  
 Ф.И.О. поверителя  
 Должность поверителя  
 Ф.И.О. руководителя  
 Должность руководителя

ИВТМ-7 М  
 Серийный номер: 10074841  
 Считывание: вручную  
 Считать условия поверки

Задатчик давления  
 Тип  
 Номер  
 Погрешность, %

Анализ  
 Коэффициент для расчета доп. погрешности: 1,000  
 Коэффициент для расчета доп. вариации: 2,000

Расчет неопределенности  
 Погрешность этал. измерителя, %: 0,0200  
 Поверка по индикатору  
 Ед. разряда индикатора: 0,10000

КДМ  
 Заводской №: 00010  
 Рег. номер: -

Эталонный преобразователь  
 Модель: 010  
 Класс точности: А0  
 Ед. измерения: МПА  
 Заводской №: 2096187  
 Рег. номер: -

Информация  
 Тип поверки: первичная | Кол-во знаков после зап. в протоколе: 4  
 Номер протокола  
 Владелец датчика  
 Обозначение документа  
 № сертификата аккредитации  
 Замечания по датчику  
 Наименование организации  
 Адрес организации  
 Список эталонов

Проверка герметичности: соответствует  
 Опробование: соответствует  
 Проверка эл. прочности изоляции: соответствует  
 Проверка эл. R изоляции: соответствует

Рис.7 Вкладка «Настройка»

19.3.2.2 Параметры данной вкладки можно сохранить в файле конфигурации проекта программы выполнением следующих действий:

- открыть меню «**Файл**»;
- нажать пункт «**Сохранить проект**»;
- выбрать имя файла для сохранения проекта;
- дождаться сообщения об успешном сохранении файла проекта.

19.3.2.3 Последняя сохраненная конфигурация автоматически открывается при открытии программы. Ручная загрузка файла конфигурации проекта выполняется следующим образом:

- открыть меню «**Файл**»;
- нажать пункт «**Загрузить проект**»;
- выбрать файл для загрузки ранее сохраненного проекта;
- дождаться сообщения об успешной загрузке проекта.

19.3.2.4 Кнопка «**Считать**» используется для считывания из калибратора следующих параметров:

- температура окружающего воздуха;
- заводской номер подключенного датчика;
- диапазон измерения датчика;
- единицы измерения датчика;
- заводской номер ПДЭ;
- единицы измерения ПДЭ;
- заводской номер калибратора.

19.3.2.5 Кнопка «**Применить**» используется для сохранения измененных параметров после завершения редактирования настроек вкладки.

19.3.2.6 Кнопка «**Отмена**» используется для отмены процесса редактирования вкладки и восстановления текущих значений параметров в полях ввода.

19.3.2.7 Группа «**Параметры поверяемого датчика**» включает в свой состав нижеперечисленные параметры:

- параметр «**Название ДД**», определяющий название поверяемого датчика в протоколе поверки и имеющий текстовый формат;
- параметр «**Модель**», определяющий модель поверяемого датчика в протоколе поверки и имеющий текстовый формат;
- параметр «**Заводской №**», определяющий заводской номер поверяемого датчика в протоколе поверки;

- параметры «**Рн**» и «**Рв**», определяющие интервал преобразования поверяемого датчика в протоколе поверки и используемые для вычисления значения давления и погрешности;
- параметр «**Ед. измерения**», определяющий единицы измерения поверяемого датчика в протоколе поверки и используемый для вычисления значений давления и погрешности;
- параметр «**Зависимость**», определяющий тип передаточной функции поверяемого датчика для вычисления давления;
- параметр «**Допуск, %**», определяющий значение допуска при анализе погрешности поверяемого датчика.

19.3.2.8 Группа «**Протоколы**» определяет формат формируемых комплектов документов и включает в нижеперечисленные параметры и кнопки:

- параметр «**Шаблон протокола**», определяющий имя документа, служащего шаблоном для формирования комплекта документов результатов поверки / калибровки. При непосредственном редактировании поля ввода имени шаблона выпадающий список будет отфильтрован по введенной фразе;
- кнопка «**Обновить**», используется для обновления списка доступных шаблонов выпадающего поля параметра «**Шаблон протокола**». Список шаблонов обновляется автоматически при запуске программы;
- кнопка «**Открыть папку с шаблонами**», используется для открытия папки с шаблонами для формирования комплекта документов результатов поверки / калибровки. Пользователи АРМ могут самостоятельно формировать собственные шаблоны на базе стандартных. Подробное описание алгоритма формирования шаблонов приведено в пункте «**ШАБЛОНЫ ПРОТОКОЛОВ**»;

19.3.2.9 Группа «**Условия поверки**» включает в свой состав нижеперечисленные параметры, описывающие условия поверки, представленные в текстовом формате:

- параметр «**Температура окружающей среды**», определяющий значение температуры, приводимое в протоколе поверки;
- параметр «**Относительная влажность**», определяющий значение относительной влажности, приводимое в протоколе поверки;
- параметр «**Атмосферное давление**», определяющий значение атмосферного давления, приводимое в протоколе поверки;
- параметр «**ФИО поверителя**», определяющий фамилию, имя и отчество поверителя, приводимые в протоколе поверки.
- параметр «**Должность поверителя**», определяющий должность поверителя, приводимую в протоколе поверки.

– параметр **«ФИО руководителя»**, определяющий фамилию, имя и отчество руководителя, приводимые в протоколе поверки.

– параметр **«Должность руководителя»**, определяющий должность руководителя, приводимую в протоколе поверки.

19.3.2.10 Группа **«ИВТМ-7 М»** определяет параметры подключаемого термогидрометра ИВТМ и включает в свой состав нижеперечисленные параметры и кнопки:

– параметр **«Серийный номер»**, определяющий восьмизначный серийный номер ИВТМ, приведённый на штрихкоде на задней части термогидрометра, используется для выполнения функции считывания данных из ИВТМ;

– параметр **«Считывание»**, определяющий режим считывания значений из ИВТМ. При установке значения **«вручную»** считывание производится только при нажатии кнопки **«Считать»**. При установке значения **«при нажатии кнопки СТАРТ»** считывание производится автоматически при запуске поверки / калибровки.

– кнопка **«Считать условия поверки»** используется для выполнения процедуры считывания из ИВТМ параметров **«Температура окружающей среды»**, **«Относительная влажность»**, **«Атмосферное давление»**. Для проведения процедуры считывания параметров необходимо подключить ИВТМ к ПК USB кабелем и установить корректное значение в поле **«Серийный номер»**. При ошибке чтения из ИВТМ будет выведено сообщение с предупреждением.

19.3.2.11 Группа **«Задатчик давления»** включает в свой состав параметры датчика давления, которые используются только для заполнения соответствующих полей в протоколе поверки и приведены ниже:

– параметр **«Тип»**, определяющий название датчика давления в протоколе поверки;

– параметр **«Номер»**, определяющий заводской номер датчика давления в протоколе поверки;

– параметр **«Погрешность, %»**, определяющий погрешность датчика давления в протоколе поверки.

19.3.2.12 Группа **«Анализ»** включает с своей стороны нижеперечисленные параметры:

– параметр **«Коэффициент для расчета доп. погрешности»** определяет предельное значение отношения измеренной погрешности к значению параметра **«Допуск»** для успешного прохождения поверки;

– параметр **«Коэффициент для расчета доп. вариации»** определяет значение допустимой вариации, выводимое в протоколах. Допустимая вариация рассчитывается посредством перемножения данного параметра и параметра **«Допуск»**. Допустимая вариация

несет информативный характер, превышение допустимых значений не приводит к формированию отрицательных результатов поверки.

19.3.2.13 Группа «**КДМ**» включает в свой состав нижеперечисленные параметры, описывающие свойства КДМ:

- параметр «**Заводской номер**» определяет заводской номер калибратора, доступен только для чтения и может быть считан посредством нажатия кнопки «**Считать**»;
- параметр «**Рег. номер**» определяет регистрационный номер эталона калибратора.

19.3.2.14 Группа «**Расчет неопределённости**» включает в свой состав параметры, которые используются для вычисления расширенной неопределенности:

- параметр «**Погрешность эталонного измерителя, %**», определяющий неопределенность, обусловленную неточностью измерения эталонного давления, вычисляемый автоматически по значению параметра «**Класс точности**» в группе «**Эталонный преобразователь**»;
- параметр «**Ед. разряда индикатора**», определяющий неопределенность, обусловленную дискретностью индикатора, используемый только при поверке по индикатору (во вкладке «**Измерение**» в группе «**Эталон**» должно быть установлено значение «**Ручной ввод**»).

19.3.2.15 Группа «**Эталонный преобразователь**» включает в свой состав нижеперечисленные параметры, описывающие эталонный преобразователь:

- параметр «**Модель**», определяющий значение модели ПДЭ в протоколе поверки;
- параметр «**Класс точности**», определяющий значение класса точности ПДЭ в протоколе поверки;
- параметр «**Ед. измерения**», определяющий единицы измерения ПДЭ в протоколе поверки;
- параметр «**Заводской №**», определяющий значение заводского номера ПДЭ в протоколе поверки.
- параметр «**Рег. номер**» определяет регистрационный номер эталона ПДЭ.

19.3.2.16 Группа «**Информация**» включает в свой состав параметры, которые используются для формирования файла отчета и приведены ниже:

- параметр «**Тип поверки**», определяющий тип поверки в протоколе поверки, выбираемый с помощью выпадающего списка и способный принимать значения «первичная» или «вторичная»;
- параметр «**Кол-во знаков после зап. в протоколе**», определяющий количество выводимых знаков после запятой в протоколе поверки;

- параметр «**Номер протокола**», определяющий номер протокола поверки и имеющий текстовый формат.
- параметр «**Владелец датчика**», определяющий владельца поверяемого датчика в протоколе поверки и имеющий текстовый формат;
- параметр «**Обозначение документа**», определяющий наименование документа с алгоритмом проведения поверки / калибровки, заносится в протокол поверки;
- параметр «**№ сертификата аккредитации**», определяющий номер сертификата аккредитации, заносится в протокол поверки;
- параметр «**Проверка герметичности**», определяющий результат проверки герметичности, заносится в протокол поверки. При значении «**не соответствует**» результаты поверки считаются отрицательными.
- параметр «**Опробование**», определяющий результат проверки работоспособности датчика, заносится в протокол поверки. При значении «**не соответствует**» результаты поверки считаются отрицательными.
- параметр «**Проверка эл. прочности изоляции**», определяющий результат проверки электрической прочности изоляции, заносится в протокол поверки. При значении «**не соответствует**» результаты поверки считаются отрицательными.
- параметр «**Проверка эл. R изоляции**», определяющий результат проверки сопротивления прочности изоляции, заносится в протокол поверки. При значении «**не соответствует**» результаты поверки считаются отрицательными.
- параметр «**Замечания по датчику**», содержащий замечания по поверяемому датчику в протоколе поверки и имеющий текстовый формат;
- параметр «**Наименование организации**», содержащий наименование организации, проводящей поверку, заносится в протокол поверки;
- параметр «**Адрес организации**», содержащий адрес организации, проводящей поверку, заносится в протокол поверки;
- параметр «**Список эталонов**», содержащий дополнительные эталоны и вспомогательное оборудование, используемое при поверке / калибровке. Параметры эталонов должны быть разделены «;», каждый после каждого эталона должен быть символ переноса строки. При занесении в протокол к данному списку добавляются параметры КДМ и ПДЭ.

### 19.3.3 Вкладка «Измерение»

19.3.3.1 Вкладка «Измерение» (Рис.8) используется при поверке и позволяет выполнить следующие действия:

- считывание значения измеренного входного тока;

- вычисление значения давления поверяемого датчика;
- считывание значения давления из эталонного датчика;
- считывание из датчика значения давления через HART-интерфейс;
- вычисление основной приведенной погрешности;
- добавление текущего измерения в таблицу результатов для составления отчета;
- отображение процесса измерения на графике.

При использовании отдельного внешнего эталонного датчика для поверки датчика давления необходимо выбрать в выпадающем списке группы «Эталон» значение «**Ручной ввод**» и при поверке вводить результат измерения в появившемся поле.

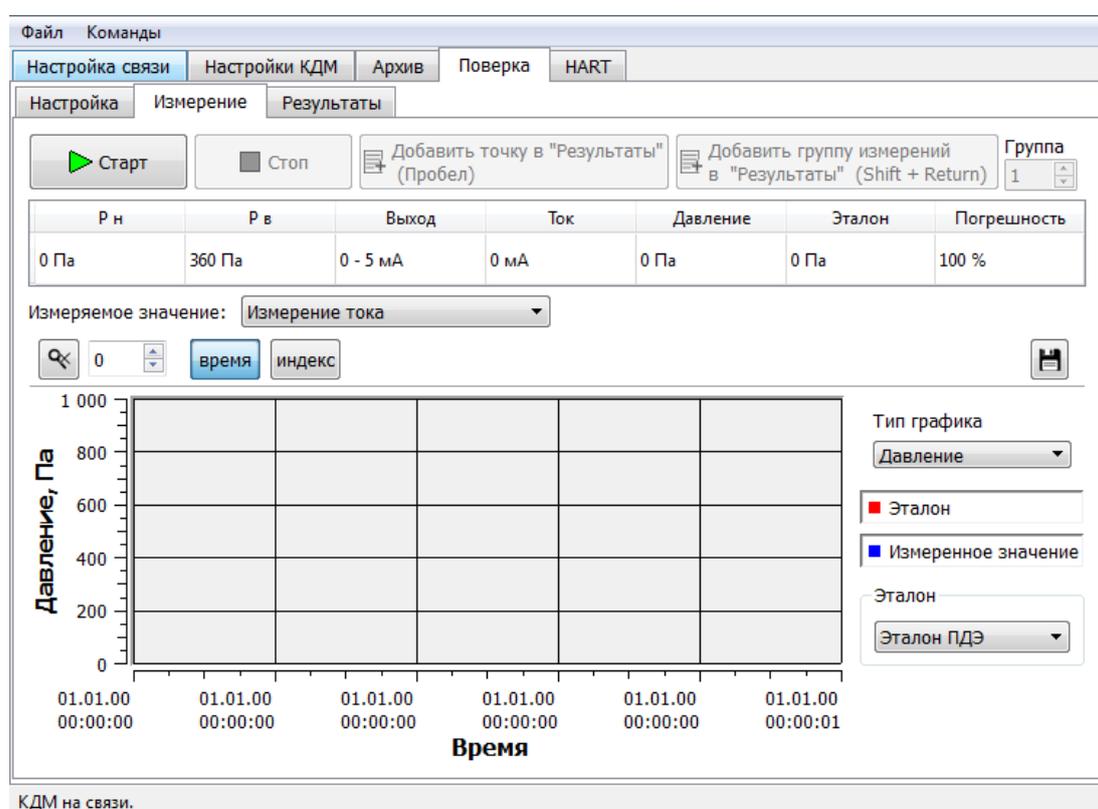


Рис.8 Вкладка «Измерение»

19.3.3.2 Кнопка «**Старт**» запускает процесс опроса калибратора и при её нажатии:

- кнопка «**Старт**» становится неактивна;
- кнопка «**Стоп**» становится активна;
- выпадающий список «**Измеряемое значение**» становится неактивен;
- кнопки «**Добавить точку в результаты**» и «**Добавить группу измерений в результаты**» становятся активны.

19.3.3.3 Выпадающий список **«Измеряемое значение»** определяет режим опроса калибратора и может принимать следующие значения:

- «измерение тока» (значения давления, измеренного поверяемым датчиком, будет рассчитано через значения тока и диапазона);
- «считывание давления по HART» (значения давления, измеренного поверяемым датчиком, будет получено через HART-интерфейс);

19.3.3.4 Кнопка **«Стоп»** выполняет остановку процесса опроса калибратора. При нажатии на кнопку :

- кнопка **«Старт»** становится активна;
- кнопка **«Стоп»** становится неактивна;
- выпадающий список **«Измеряемое значение»** становится активен;
- кнопки **«Добавить точку в результаты»** и **«Добавить группу измерений в результаты»** становятся неактивны.

При потере связи с калибратором в процессе опроса вышеприведённый набор операций выполняется автоматически.

19.3.3.5 Кнопка **«Добавить точку в результаты»** запускает процесс добавления текущих измеренных результатов в список вкладки **«Результаты»**, причём число столбцов в таблице результатов не превышает 500.

19.3.3.6 Кнопка **«Добавить группу измерений в результаты»** запускает процесс добавления десяти текущих измеренных результатов в список вкладки **«Результаты»**, после завершения которого индекс текущей группы увеличивается на единицу.

19.3.3.7 Параметр **«Группа»** определяет индекс текущей группы и имеет следующие особенности:

- параметр объединяет измерения, соответствующие одному эталонному значению (одной точке) и присваивается измерению при добавлении в таблицу результатов;
- параметр используется для вычисления расширенной неопределенности поверки и формирования протокола;
- параметр автоматически меняется при нажатии на кнопку **«Добавить группу измерений в результаты»**.

19.3.3.8 Поле **«Эталон»** определяет источник эталонных данных и представляет собой выпадающий список, состоящий из нижеприведённых значений:

- **«Эталон ПДЭ»**, соответствующее считыванию эталонного значения из ПДЭ;

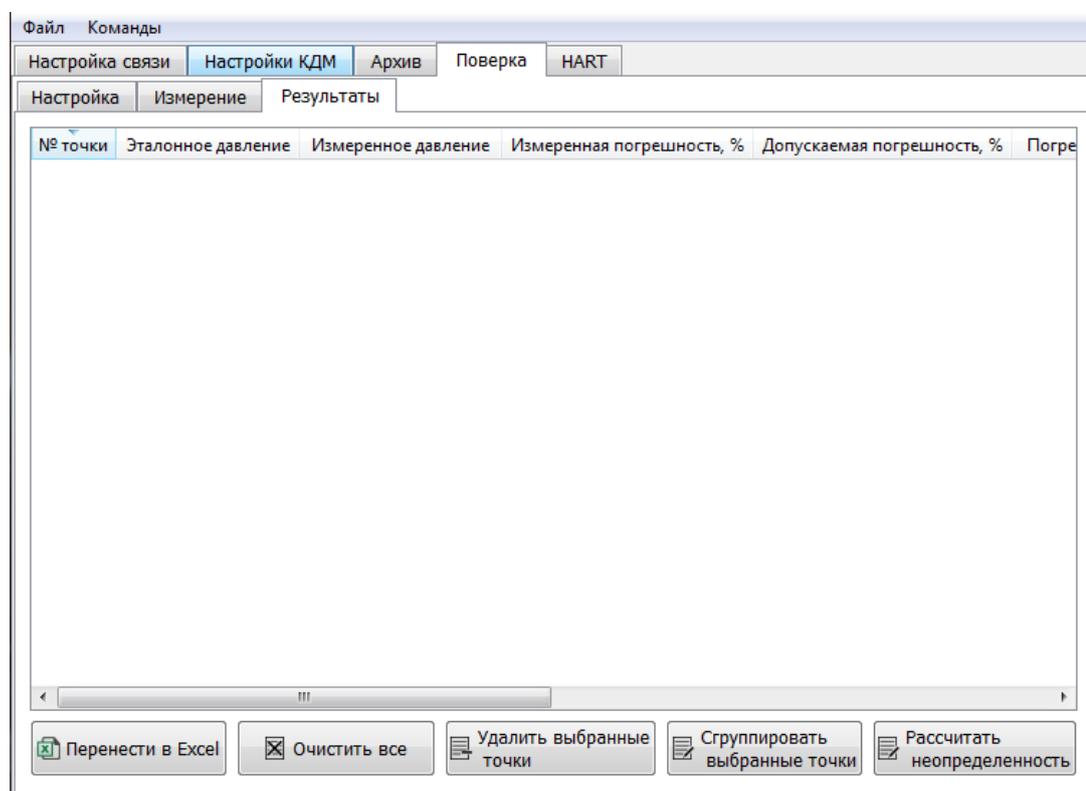
– «**Ручной ввод**», соответствующее выборке эталонного значения из текстового поля (используется для поверки по внешнему ПДЭ).

### 19.3.4 Вкладка «Результаты»

19.3.4.1 Вкладка «**Результаты**» (Рис.9) используется для хранения результатов измерения и позволяет выполнить следующие функции:

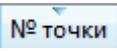
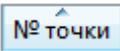
- сортировка списка результатов;
- сохранение списка результатов в виде Excel файла;
- очистка списка результатов;
- удаление точки из списка результатов.

Рис. 9  
Вкладка



«Результаты»

19.3.4.2 Список результатов поверки может быть отсортирован посредством нажатия на заголовки одного из пунктов, например:

- иконка заголовка  № точки соответствует сортировке в порядке убывания номера точки;
- иконка заголовка  № точки соответствует сортировке в порядке возрастания номера точки.

19.3.4.3 Кнопка **«Перенести в Excel»**, если в результатах есть хотя бы одна точка, составляет отчет о поверке и сохраняет его в Excel файл, затем открывает его.

19.3.4.4 Кнопка **«Очистить все»** очищает список результатов.

19.3.4.5 Кнопка **«Удалить выбранную точку»** удаляет выбранную точку из списка результатов, выбор точки выполняется нажатием на соответствующий элемент таблицы.

19.3.4.6 Кнопка **«Сгруппировать выбранные точки»** вызывает меню с выбором группы для выбранных точек.

19.3.4.7 Кнопка **«Рассчитать неопределенность»** запускает процесс вычисления неопределенности для выбранного диапазона точек. Вычисление неопределённости выполняется автоматически при изменении группы точек.

### **19.3.5 Выполнение поверки**

19.3.5.1 Перейти на вкладку **«Поверка»** и далее на вкладку **«Настройка»**.

19.3.5.2 Изменить параметры заполнением (обновлением) всех активных полей и нажать кнопку **«Применить»**.

19.3.5.3 Перейти на вкладку **«Поверка»** и далее на вкладку **«Измерение»**.

19.3.5.4 Установить давление на входе поверяемого датчика, соответствующее нижней границе диапазона измерения.

19.3.5.5 Переключить значение выпадающего списка **«Измеряемое значение»** на **«Считывание давления по HART»**, если поверяемый датчик подключён через HART-интерфейс.

19.3.5.6 Нажать кнопку **«Старт»**.

19.3.5.7 Нажать кнопку **«Добавить группу измерений в результаты»** (или одновременно нажать кнопки **«Shift»** и **«Return»** на клавиатуре) для добавления группы результатов измерений и дождаться окончания считывания точек.

19.3.5.8 Поочередно установить на входе датчика значения давления, соответствующие (25 %, 50 %, 75 %, 100 %) диапазона измерений и выполнить п. 3.6.5.7 для каждого значения.

19.3.5.9 Перейти на вкладку **«Поверка»** и далее на вкладку **«Результаты»**.

19.3.5.10 Нажать на кнопку **«Перенести в Excel»**, выбрать имя файла для сохраняемого файла отчета.

### 19.3.6 Вычисление неопределенности

19.3.6.1 При добавлении точек в таблицу результатов посредством нажатия кнопки «**Добавить группу измерений в результаты**» объединение набора точек в группу и вычисление неопределенности выполняется автоматически. При добавлении точек в таблицу результатов посредством нажатия кнопки «**Добавить точку в результаты**» группировку точек и вычисление неопределенности необходимо выполнить вручную.

19.3.6.2 Для вычисления неопределенности требуется выбрать на вкладке «**Результаты**» набор точек, соответствующий одному измерению, нажать кнопку «**Сгруппировать выбранные точки**» (если точки не соответствуют одной группе) и нажать кнопку «**Рассчитать неопределенность**».

19.3.6.3 Вычисление неопределенности измерений давления эталонным прибором выполняется в следующей последовательности:

– вычисляется неопределенность, обусловленная случайными эффектами в условиях поверочной лаборатории, по формуле:

$$u(p_1) = \sqrt{\frac{\sum (p_i - p_0)^2}{N(N-1)}}, \quad (1)$$

где  $p_i$  –  $i$ -й результат измерений,  $p_0$  – среднее арифметическое.

– вычисляется неопределенность, обусловленная нестабильностью поддержания давления, по формуле:

$$u(p_S) = \frac{p_{\max} - p_{\min}}{2\sqrt{3}}, \quad (2)$$

где  $p_{\max}$  и  $p_{\min}$  – максимальное и минимальное значения эталонного давления за 1 мин.

– вычисляется неопределенность, обусловленная неточностью измерения эталонного давления, по формуле:

$$u(\delta p_S) = \frac{\Delta_P}{3}, \quad (3)$$

где  $\Delta_P$  – погрешность эталонного средства измерения давления.

– вычисляется суммарная неопределенность измерения давления эталонным прибором по формуле:

$$u_C(p_X) = \sqrt{u^2(p_1) + u^2(p_S) + u^2(\delta p_S)} \quad (4)$$

19.3.6.4 Вычисление неопределенности измерений давления поверяемым датчиком давления выполняется в следующей последовательности :

– вычисляется неопределенность, обусловленная случайными эффектами в условиях конкретной поверочной лаборатории, по формуле:

$$u(p_2) = \sqrt{\frac{\sum (p_i - p_0)^2}{N(N-1)}}, \quad (5)$$

где  $p_i$  –  $i$ -й результат измерений,  $p_0$  – среднее арифметическое.

– вычисляется неопределенность, обусловленная неточностью измерительной системы (поверка по выходному току), по формуле:

$$u(\delta p_K) = \frac{\Delta_I}{3C}, \quad (6)$$

где  $C$  – чувствительность ДД (мА/ед. давления),  $\Delta_I$  – погрешность измерения тока.

– вычисляется неопределенность, обусловленная дискретностью индикатора (поверка по индикатору), по формуле:

$$u(\delta p_D) = \frac{a_D}{\sqrt{3}}, \quad (7)$$

где  $a_D$  – единица (или 0,5 единицы – в зависимости от способа округления в приборе) последнего разряда индикатора

– вычисляется суммарная неопределенность измерения давления поверяемым датчиком по формуле (8а) при поверке по току или по формуле (8б) при поверке по индикатору.

$$u_C(p_K) = \sqrt{u^2(p_2) + u^2(\delta p_K)} \quad (8a)$$

$$u_C(p_K) = \sqrt{u^2(p_2) + u^2(\delta p_D)} \quad (8б)$$

19.3.6.5 Расширенная неопределенность  $U$  поверки в каждой поверяемой точке выполняется по формуле:

$$U = 2\sqrt{u_C^2(p_X) + u_C^2(p_K)} \quad (9)$$

Данный параметр приводится к процентам от диапазона и заносится в таблицу результатов.

## 19.4 Вкладка «HART»

### 19.4.1 Описание вкладки

19.4.1.1 Вкладка «HART» используется для управления приборами с HART интерфейсом, подключенными к калибратору, в том числе, для считывания данных, задания конфигурации, настройки и подстройки.

19.4.1.2 Список поддерживаемых HART-приборов производства НПП «ЭЛЕМЕР» приведён ниже:

- АИР-30 (без поддержки специфических команд);
- ЭЛЕМЕР-100;
- САПФИР-22;
- АИР-10Н/SH;
- АИР-20/М2-Н.

19.4.1.3 Перед началом работы с данной вкладкой необходимо:

- подключить к входу калибратора HART-прибор;
- на вкладке «**Настройки прибора**» в группе «**Временные параметры**» нажать кнопки «**вкл**» в строке параметров «**Напряжение 24 В**» и «**HART протокол**» (Рис.10);

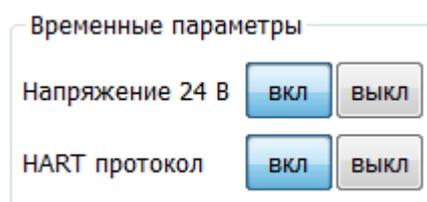


Рис.10 Настройка временных параметров для активации HART протокола

- убедиться в том, что калибратор успешно подключился к HART-прибору;
- перейти на вкладку «**HART**», а затем «**Информация о приборе**»;
- дождаться загрузки параметров HART-прибора.

19.4.1.4 После подключения HART-прибора к калибратору переход от вкладки к вкладке автоматически обновляет значения параметров HART-прибора, содержащиеся в текущей вкладке, ошибки обмена вызывают появление всплывающего окна с информацией об ошибке.

19.4.1.5 Панель «**Статус**» находится в нижней части вкладки «**HART**», отображает текущее состояние подключенного к калибратору HART прибора и состоит из:

- набора индикаторов состояний (Рис.11);
- всплывающей панели с расшифровкой состояний (Рис.12);
- текстовой строки о состоянии подключения HART прибора.



Рис.11 Панель статуса прибора

При наведении курсора на панель появится всплывающее окно с расшифровкой текущих флагов состояния HART прибора (Рис.12), причём при наведении курсора на каждый из элементов индикации производится выделение соответствующей ему информационной строки.

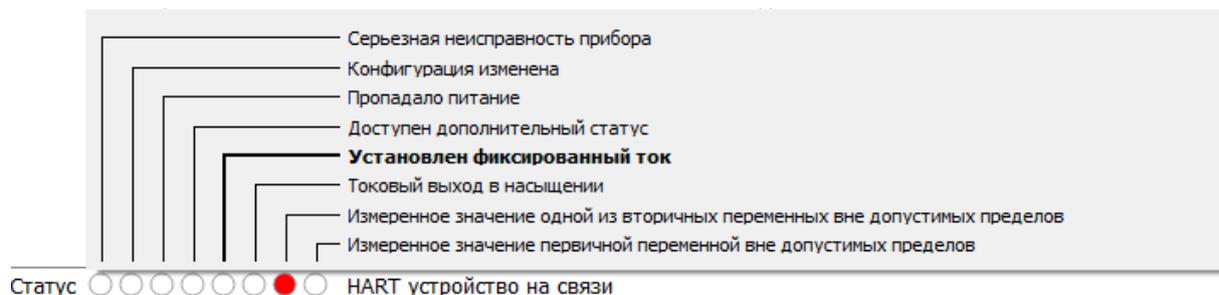


Рис.12 Расширенная панель статуса прибора

## 19.4.2 Вкладка «Информация о приборе»

19.4.2.1 Вкладка «Информация о приборе» (Рис.13) содержит в себе функциональные кнопки и основную информацию об HART-приборе в виде нижеперечисленных групп параметров:

- группа «Информация о приборе»;
- группа «Информация»;
- группа «Идентификатор прибора».

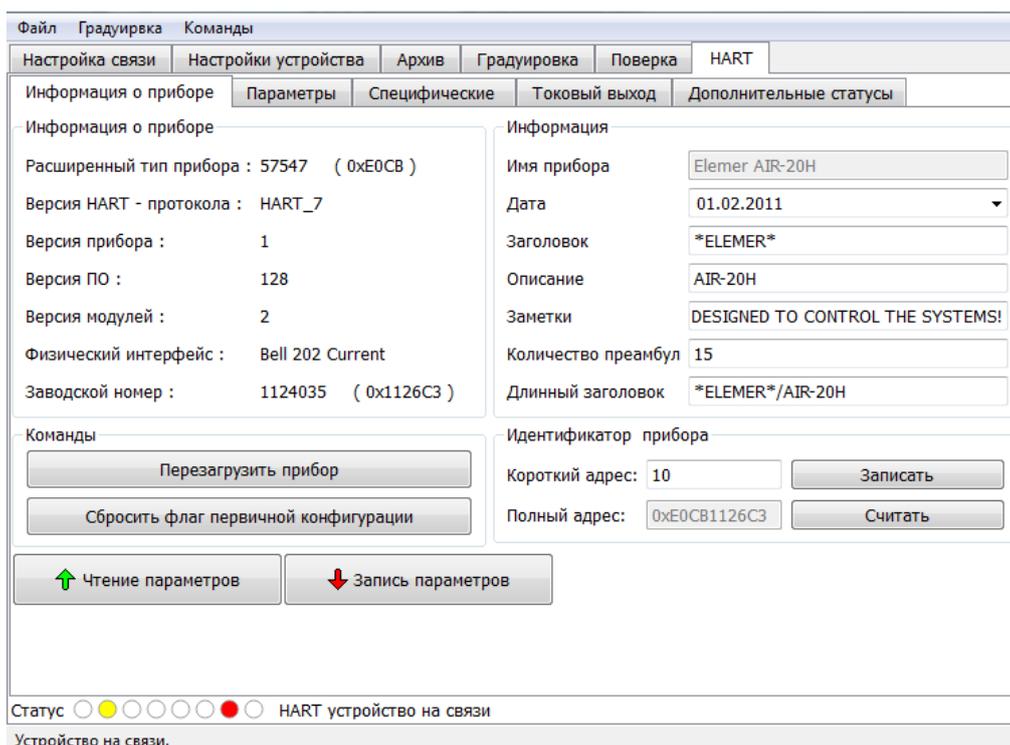


Рис.13 Вкладка «Информация о приборе»

19.4.2.2 Группа «**Информация о приборе**» отображает следующие параметры HART-прибора:

- расширенный тип прибора;
- версия HART-протокола;
- версия прибора;
- версия ПО;
- версия модулей;
- физический интерфейс;
- заводской номер.

19.4.2.3 Группа «**Информация**» отображает следующие параметры HART-прибора:

- параметр «**Имя прибора**», который автоматически устанавливается в соответствии с типом прибора и не может быть изменен;
- параметр «**Дата**», который отображает дату последней поверки и может быть изменен вводом численного значения в соответствующее поле;
- параметры «**Заголовок**», «**Описание**», «**Заметки**», используемые для идентификации HART-прибора, содержащие информацию о наименовании прибора и компании-производителе;
- параметр «**Длинный заголовок**», используемый для идентификации HART-прибора и сохраняемый в формате ISO Latin-1.

19.4.2.4 Группа «**Идентификатор прибора**» отображает следующие параметры HART-прибора:

- параметр «**Короткий адрес**», содержащий сетевой адрес HART-прибора, изменяемый в пределах 0...15;
- параметр «**Полный адрес**», который содержит полный адрес HART-прибора и не может быть изменён.

При ненулевом коротком адресе HART-прибор устанавливается в режим фиксированного тока (подстройка тока и обмен короткими командами в данном режиме невозможен), поэтому при настройке прибора рекомендуется установить нулевой адрес.

19.4.2.5 Вкладка «**Информация о приборе**» содержит следующие кнопки:

- кнопка «**Перезагрузить прибор**», которая запускает перезагрузку HART-устройства, подключённого к калибратору, по окончании перезагрузки выводится сообщение о результате выполнения команды;



19.4.3.3 Группа «**Параметры прибора**» представляет собой набор полей для ввода значений параметров и включает в свой состав:

- поля «**Минимум преобразования переменной**» и «**Максимум преобразования переменной**», определяющие диапазон преобразования переменной;
- поле «**Время демпфирования**», определяющее время демпфирования сигнала;
- поле «**Передаточная функция**», определяющее тип передаточной функции и заполняемое выбором из выпадающего списка;
- поле «**Единицы измерения основной переменной**», определяющее размерность основной HART-переменной и заполняемое выбором из выпадающего списка;
- поле «**Защита от записи**», определяющее состояние параметра защиты записи в HART приборе.

#### 19.4.4 Вкладка «**Специфические**»

19.4.4.1 Вкладка «**Специфические**» содержит функциональные кнопки и параметры, специфические для HART-приборов компании НПП «ЭЛЕМЕР» (Рис.15).

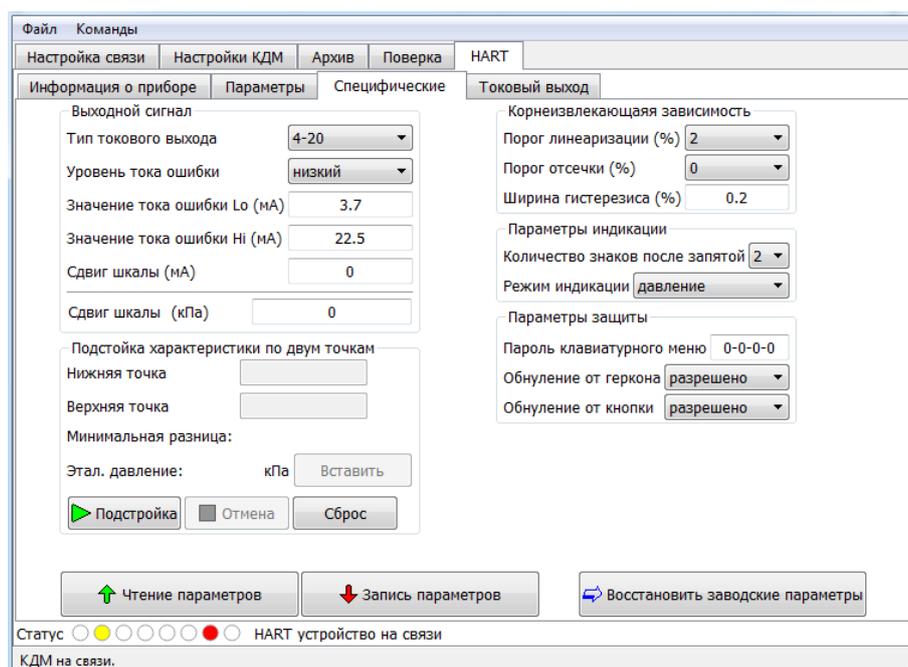


Рис.15 Вкладка «Специфические»

19.4.4.2 Вкладка содержит следующие функциональные кнопки:

- кнопка «**Чтение параметров**», которая запускает процесс считывания параметров данной вкладки из HART прибора и заполнение соответствующих полей;
- кнопка «**Запись параметров**», позволяющая записать измененные значения параметров вкладки;

– кнопка **«Восстановить параметры»**, позволяющая восстановить заводские параметры.

19.4.4.3 Группа **«Подстройка характеристики по двум точкам»** позволяет провести подстройку давления по двум точкам и выполняется следующим образом:

- нажать кнопку **«Подстройка»**;
- установить давление на входе поверяемого датчика давление, соответствующее минимальному диапазону;
- нажать кнопку **«Далее»**;
- установить давление на входе поверяемого датчика давление, соответствующее максимальному диапазону;
- нажать кнопку **«Далее»**;
- дождаться появления сообщения об успешном проведении подстройки.

19.4.4.4 Группа **«Выходной сигнал»** содержит параметры выходного токового сигнала поверяемого датчика и включает в свой состав:

- параметр **«Тип токового выхода»**, который определяет значение типа токового выхода и может принимать значения из списка (0...5 мА, 4...20 мА, 5...0 мА, 0...5 мА);
- параметр **«Уровень тока ошибки»**, который определяет значение тока ошибки и может принимать значения из списка («низкий», «высокий», «выключен», «двойной»);
- параметры **«Значение тока ошибки Lo»** и **«Значение тока ошибки Hi»**, которые определяют нижний и верхний уровни тока ошибки соответственно;
- параметр **«Сдвиг шкалы»**, который позволяет установить сдвиг шкалы выходного сигнала в соответствующих единицах.

19.4.4.5 Группа **«Корнеизвлекающая зависимость»** содержит параметры квадратичной передаточной функции выходного токового сигнала поверяемого датчика и включает в свой состав:

- параметр **«Порог линеаризации»**, который определяет порог линеаризации квадратичной передаточной функции и может принимать значения из списка (0 %, 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %);
- параметр **«Порог отсечки»**, который определяет порог отсечки квадратичной передаточной функции и может принимать значения из списка (0 %, 0,25 %, 1 %, 2,25 %, 4 %);
- параметр **«Ширина гистерезиса»**, который определяет ширину гистерезиса квадратичной передаточной функции.

19.4.4.6 Группа **«Параметры индикации»** содержит параметры, управляющие отображением данных HART прибора, и включает в свой состав:

- параметр **«Порог линейаризации»**, который определяет порог линейаризации квадратичной передаточной функции и может принимать значения из списка (0 %, 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %»);
- параметр **«Количество знаков после запятой»**, который определяет количество знаков после запятой при отображении численного значения на экране прибора и может принимать значения из списка (0, 1, 2, 3);
- параметр **«Режим индикации»**, который определяет тип отображаемого численного значения на экране прибора и может принимать значения из списка («давление», «% от диапазона»).

19.4.4.7 Группа **«Параметры защиты»** содержит набор параметров, зависящих от типа подключенного HART прибора, и включает в свой состав:

- параметр **«Порог линейаризации»**, который определяет порог линейаризации квадратичной передаточной функции и может принимать значения из списка (0 %, 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %»);
- параметр **«Пароль клавиатурного меню»**, который определяет пароль при доступе к настройкам прибора и представляет собой четырёхзначное число;
- параметр **«Обнуление от геркона»**, который определяет возможность обнуления пароля при срабатывании геркона и может принимать значения из списка («запрещено», «разрешено»);
- параметр **«Обнуление от кнопки»**, который определяет возможность обнуления пароля от кнопки и может принимать значения из списка («запрещено», «разрешено»).

#### **19.4.5 Вкладка «Токовый выход»**

19.4.5.1 Вкладка **«Токовый выход»** (Рис.16) предназначена для выбора или ввода основных параметров токового выхода HART-прибора.

19.4.5.2 Внешний вид вкладки изменяется в зависимости от типа токового выхода подключенного HART прибора, работа с данной вкладкой возможна только при нулевом адресе HART прибора и типом токового выхода 4...20 мА.

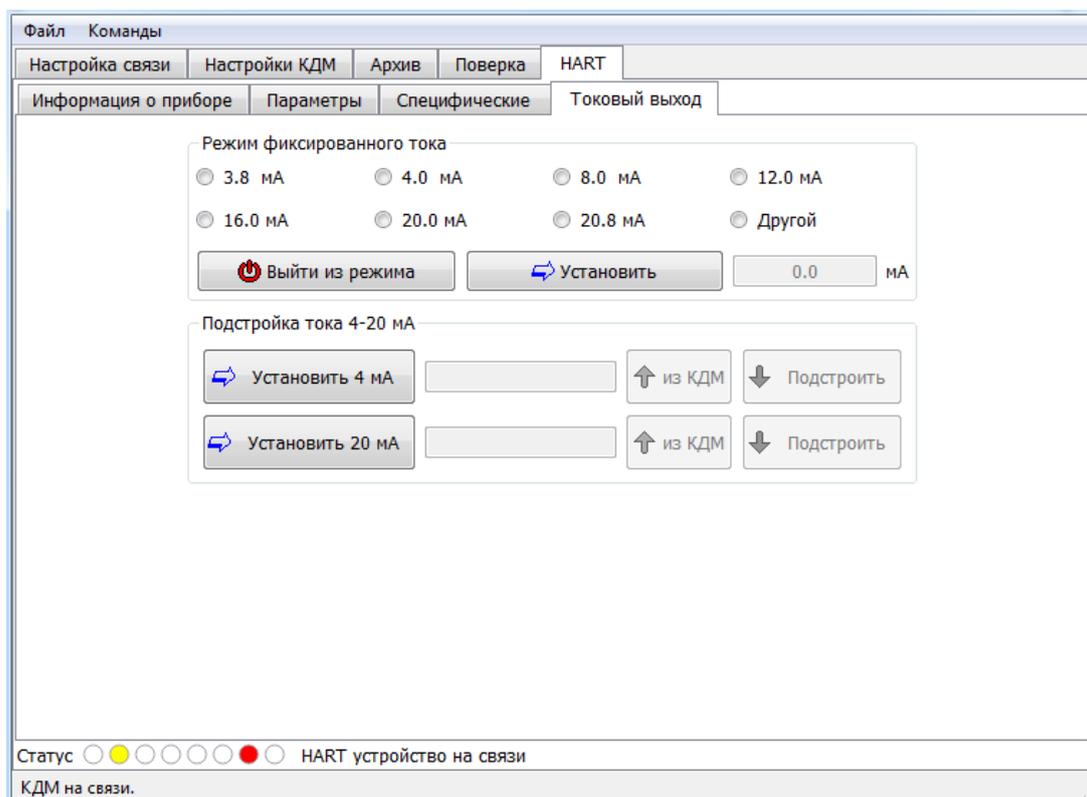


Рис.16 Вкладка «Токовый выход»

19.4.5.3 Установка фиксированного значения выходного тока выполняется следующим образом:

- перейти на закладку «Связь с приборами»;
- установить короткий адрес прибора в «0»;
- вернуться на закладку «Токовый выход»;
- задать значение выходного тока, установив метку рядом с фиксированным значением или введя в окно редактирования (после установки метки рядом с полем «другой») требуемое значение;
- нажать на кнопку «Установить».

19.4.5.4 Подстройка токового выхода 4...20 мА выполняется следующим образом:

- установить значение тока равным значению нижней границы диапазона;
- измерить установившееся значение токового выхода HART-прибора и занести его в соответствующее поле или нажать кнопку «из КДМ»;
- установить значение тока равным значению верхней границы диапазона;
- измерить установившееся значение токового выхода HART-прибора и занести его в соответствующее поле или нажать кнопку «из КДМ»;
- нажать на кнопку «Запуск» для подстройки токового выхода;
- убедиться в появлении сообщения об успешном завершении подстройки.

### 19.5 Функция «График»

20. Отображение данных в графической форме на вкладках «Архив» и «Измерение» выполняется с помощью элемента «График» (Рис.17).

На вкладке «Измерение» в левом верхнем углу графика находится поле, содержащее число выводимых на экран точек, причём:

- нулевое значение, находящееся в поле, снимает ограничение на максимальное количество точек;
- ненулевое значение, находящееся в поле, отключает функцию перемещения и масштабирования графика.

21. Навигация и масштабирование в данном элементе осуществляется с помощью мыши и имеет следующие особенности:

- перемещение мыши при нажатой правой клавише перетаскивает график;
- перемещение мыши при нажатой левой клавише выделяет область для просмотра графика;
- прокрутка колеса мыши меняет масштаб графика;
- изменение масштаба или положения графика вручную отключает автоматическое масштабирование;

- нажатие кнопки  возвращает стандартный масштаб графика и включает функцию автоматического масштабирования.

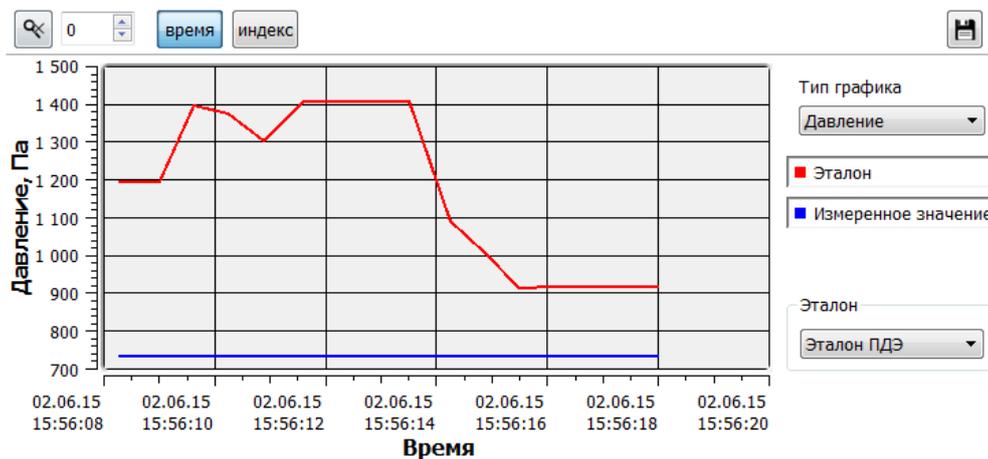


Рис.17 «График»

22. Элемент **«График»** может использоваться для горизонтальной развертки либо номер точки, либо время измерения точки, выбор режима развертки по горизонтальной шкале выполняется кнопками **«Время»** и **«Индекс»**.
23. Нажатие кнопок **«Эталон»** и/или **«Измеренное значение»** на элементе **«График»** позволяет отображать или скрывать графики эталонного измеренного значений.
24. Текущее изображение графика можно сохранить нажатием кнопки  и выбора имени файла хранения в открывающемся меню.

#### **24.1 Выход из программы**

25. Выход из программы можно выполнить одним из из следующих действий:
- нажать на кнопку закрытия  в правом верхнем углу экрана;
  - открыть меню **«Файл»** и нажать кнопку **«Выход»**;
  - нажать сочетание клавиш **«Ctrl + Q»**.

## 26. ШАБЛОНЫ ПРОТОКОЛОВ

27. Шаблоны протоколов позволяют пользователю определить структуру и содержание сформированного комплекта документов результатов проведения поверки / калибровки. При формировании шаблона с прямым и обратным ходом первая половина групп измерений считается прямым ходом, вторая – обратным. Пользователь может сформировать собственные шаблоны на базе стандартных. Доступно несколько стандартных шаблонов:

– шаблон **«Шаблон - протокол калибровки манометров»** содержит протокол калибровки манометров с таблицей с выводом прямого и обратного хода и сертификат о калибровке;

– шаблон **«Шаблон - протокол калибровки расширенный»** содержит протокол с таблицей с выводом прямого и обратного хода, выводом рассчитанного значения сигнала и сертификат о калибровке;

– шаблон **«Шаблон - протокол калибровки»** содержит протокол с таблицей с выводом прямого и обратного хода и сертификат о калибровке;

– шаблон **«Шаблон - протокол поверки манометров»** содержит протокол поверки манометров с таблицей с выводом прямого и обратного хода, извещение о несоответствии и свидетельство о поверке;

– шаблон **«Шаблон - протокол поверки расширенный»** содержит протокол с таблицей с выводом прямого и обратного хода, выводом рассчитанного значения сигнала, извещение о несоответствии и свидетельство о поверке;

– шаблон **«Шаблон - протокол поверки упрощенный»** содержит протокол с таблицей с выводом прямого и обратного хода, извещение о несоответствии и свидетельство о поверке;

– шаблон **«Шаблон - протокол поверки расширенный»** содержит протокол с таблицей с выводом прямого хода, извещение о несоответствии и свидетельство о поверке;

28. При формировании шаблона необходимо использовать фиксированные ключевые фразы, начинающиеся с символа «&». Типы ключевых фраз делятся на **«наименование листов»**, **«специальные функции»**, **«общие параметры»**, **«результаты»**.

29. Ключевые фразы **«наименование листов»**. Наименование листа документа шаблона должно точно соответствовать одному из приведенных вариантов:

№ п/п	Название	Описание
1	&DEV_SH_1	Заменяется на «Прибор 1».
2	&DEV_VER_1	Заменяется на «Прибор 1». Перед именем устройства вставляется слово «Извещение». Лист с данными именем удаляется из протокола при положительном результате поверки.
3	&DEV_VCR_1	Заменяется на «Прибор 1». Перед именем устройства вставляется слово «Свидетельство». Лист с данными именем удаляется из протокола при отрицательном результате поверки.
4	&DEV_CCR_1	Заменяется на «Прибор 1». Перед именем устройства вставляется слово «Сертификат».

30. Ключевые фразы «**специальные функции**». При формировании комплекта документов из шаблона ячейка со специальной функцией очищается. Текст ячейки документа шаблона должен точно соответствовать одному из приведенных вариантов:

№ п/п	Название	Описание
1	&LST_H	Выполняет дублирование данной строки N раз, где N – количество групп / 2.
2	&LST_F	Выполняет дублирование данной строки N раз, где N – количество групп.

31. Ключевые фразы «**общие параметры**». Текст ячейки документа шаблона может содержать один из приведенных вариантов:

№ п/п	Название	Описание
1	&CD_DATE	Дата поверки.
2	&CD_TEMP	Температура.
3	&CD_HUM	Влажность.
4	&CD_PRES	Атмосферное давление.
5	&CD_TEMP_FULL	Температура в формате «температура + &CD_TEMP + °C».
6	&CD_HUM_FULL	Влажность в формате «влажность + &CD_HUM + %».
7	&CD_PRES_FULL	Давление в формате «атмосферное давление + &CD_PRES + &CD_PRES_UNITS».
8	&CD_PRES_UNITS	Единицы измерения атмосферного давления».
9	&CD_VERIF	Имя поверителя.
10	&CD_CHEF	Имя руководителя.
11	&CD_VERIF_POS	Должность поверителя.
12	&CD_CHEF_POS	Должность руководителя.

13	&CD_VRCOEFF	Коэффициент для анализа погрешности.
14	&CD_VAL_DATE	Дата проведения поверки.
15	&CD_ORG	Полное наименование проводящей поверку организации.
16	&CD_ADDRESS	Адрес проводящей поверку организации.
17	&CD_CRT_NUM	Регистрационный номер аттестата аккредитации.
18	&CD_ET_AUX_LST	Список эталонов и вспомогательного оборудования. Высота строки автоматически изменяется по количеству строк списка.
19	&ET_TYPE	Тип эталона.
20	&ET_MODEL	Модель эталона.
21	&ET_CLASS	Код заказа эталона (класса точности).
22	&ET_ACC	Класс точности эталона.
23	&ET_OWNER	Владелец эталона.
24	&ET_UNIT	Единицы измерения эталона.
25	&ET_LO	Нижняя граница диапазона измерений эталона.
26	&ET_HI	Верхняя граница диапазона измерений эталона.
27	&ET_PDE_INTERVAL	Интервал измерений ПДЭ.
28	&ET_REG_NUM	Регистрационный номер эталона.
29	&ET_KDM_TYPE	Тип КДМ.
30	&ET_KDM_SERIAL	Заводской номер КДМ.
31	&ET_KDM_ACC	Класс точности КДМ.
32	&ET_PDE_TYPE	Тип ПДЭ.
33	&ET_PDE_SERIAL	Заводской номер ПДЭ.
34	&ET_PDE_ACC	Класс точности ПДЭ.
35	&ET_PSET_TYPE	Тип задатчика давления.
36	&ET_PSET_SERIAL	Заводской номер задатчика давления
37	&ET_PSET_ACC	Класс точности задатчика давления.
38	&D_VR_TYPE_OF &VR_D_TYPE_OF &VR_D1_TYPE_OF	Тип проводимой поверки (первичной, периодической)
39	&D_VR_TYPE &VR_D_TYPE &VR_D1_TYPE	Тип проводимой поверки (первичная, периодическая)
40	&D_NAME &D1_NAME &D_TYPE &D1_TYPE	Имя поверяемого датчика
41	&D_SERIAL &D1_SERIAL	Заводской номер поверяемого датчика
42	&D_SIGNAL_UNIT &D1_SIGNAL_UNIT	Единицы изменения сигнала датчика давления
43	&D_UNIT	Единицы измерения давления датчика давления

	&D1_UNIT	
44	&D_ET_UNIT &D1_ET_UNIT	Единицы изменения давления эталона
45	&D1_FINTERVAL &D_FINTERVAL	Интервал измерения датчика давления с единицами измерения
46	&D1_OWNER &D_OWNER	Владелец датчика давления
47	&D1_NOTES &D_NOTES	Замечания по датчику давления
48	&D_DOC_VR &D1_DOC_VR &D_DOC_CL &D1_DOC_CL &VR_D1_DOC_VR &VR_D_DOC_VR &VR_D1_DOC_CL &VR_D_DOC_CL	Наименование документа с алгоритмом проведения поверки / калибровки.
49	&D_SIGNAL &D1_SIGNAL	Тип сигнала датчика давления.
50	&D_SH_NUM &D1_SH_NUM	Номер протокола поверки / калибровки.
51	&D_CHECK_THT &D1_CHECK_THT	Результат проверки герметичности системы.
52	&D_CHECK_USG &D1_CHECK_USG	Результат проверки работоспособности датчика давления.
53	&D_CHECK_EL &D1_CHECK_EL	Результат проверки изоляции.
54	&D_CHECK_R &D1_CHECK_R	Результат проверки сопротивления изоляции.

32. Ключевые фразы «**результаты**». Текст ячейки документа шаблона должен соответствовать одному из приведенных вариантов:

№ п/п	Название	Описание
1	&VR_MAX_ACC &VR_D_MAX_ACC &VR_D1_MAX_ACC	Определенная максимальная погрешность датчика давления.
2	&VR_MAX_VAR &VR_D_MAX_VAR &VR_D1_MAX_VAR	Определенная максимальная вариация датчика давления.
3	&VR_RESULT &VR_D1_RESULT_SHORT	Короткое заключение по результатам поверки.
4	&VR_RES_DOC &VR_D_RES_DOC &VR_D1_RES_DOC	Обозначение выписанного по результатам поверки документа.
5	&VR_D1_RESULT_VCR &VR_D_RESULT_VCR	Полное заключение по результатам поверки.
6	&VR_D1_SUITABLE &VR_D_SUITABLE	Результат о пригодности / непригодности к применению.
7	&D1_INX_I	Индекс группы измерений в порядке увеличения индекса

	&D1_INX &D_INX_I &D_INX	группы.
8	&D1_INX_D &D_INX_D	Индекс группы измерений в порядке уменьшения индекса группы.
9	&D1_SGN_I &D1_SGN &D_SGN_I &D_SGN	Измеренный сигнал датчика давления в порядке увеличения индекса группы.
10	&D1_SGN_D &D_SGN_D	Измеренный сигнал датчика давления в порядке уменьшения индекса группы.
11	&D1_ECSGN_I &D1_ECSGN &D_ECSGN_I &D_ECSGN	Вычисленное для эталонного давления значение сигнала датчика давления в порядке увеличения индекса группы.
12	&D1_ECSGN_D &D_ECSGN_D	Вычисленное для эталонного давления значение сигнала датчика давления в порядке уменьшения индекса группы.
13	&D1_VAL_I &D1_VAL &D_VAL_I &D_VAL	Измеренное давление датчика давления в порядке увеличения индекса группы.
14	&D1_VAL_D &D_VAL_D	Измеренное давление датчика давления в порядке уменьшения индекса группы.
15	&D1_REFF_I &D1_REFF &D_REFF_I &D_REFF	Эталонное давление в порядке увеличения индекса группы.
16	&D1_REFF_D &D_REFF_D	Эталонное давление в порядке уменьшения индекса группы.
17	&D1_ACC_I &D1_ACC &D_ACC_I &D_ACC	Измеренная погрешность датчика давления в порядке увеличения индекса группы.
18	&D1_ACC_D &D_ACC_D	Измеренная погрешность датчика давления в порядке уменьшения индекса группы.
19	&D1_ALL_ACC_I &D1_ALL_ACC &D_ALL_ACC_I &D_ALL_ACC	Допустимая погрешность датчика давления в порядке увеличения индекса группы.
20	&D1_ALL_ACC_D &D_ALL_ACC_D	Допустимая погрешность датчика давления в порядке уменьшения индекса группы.
21	&D1_INT_I &D1_INT &D_INT_I &D_INT	Интервал измерения датчика давления в порядке увеличения индекса группы.
22	&D1_INT_D &D_INT_D	Интервал измерения датчика давления в порядке уменьшения индекса группы.
23	&D1_UND_PRC_I &D1_UND_PRC &D_UND_PRC_I &D_UND_PRC	Расширенная неопределенность в процентах измерений в порядке увеличения индекса группы.
24	&D1_UND_PRC_D	Расширенная неопределенность измерений в процентах в

	&D_UND_PRC_D	порядке уменьшения индекса группы.
25	&D1_UND_I &D1_UND &D_UND_I &D_UND	Расширенная неопределенность измерений в единицах давления в порядке увеличения индекса группы.
26	&D1_UND_D &D_UND_D	Расширенная неопределенность измерений в единицах давления в порядке уменьшения индекса группы.
27	&D1_VAR_I &D1_VAR &D_VAR_I &D_VAR	Вариация измеренного давления в процентах в порядке увеличения индекса группы.
28	&D1_VAR_D &D_VAR_D	Вариация измеренного давления в процентах в порядке уменьшения индекса группы.
29	&D1_ALL_VAR_I &D1_ALL_VAR &D_ALL_VAR_I &D_ALL_VAR	Допустимая вариация давления в процентах в порядке увеличения индекса группы.
30	&D1_ALL_VAR_D &D_ALL_VAR_D	Допустимая вариация давления в процентах в порядке уменьшения индекса группы.