

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КИПТМ
(ПО КИПТМ)**

Руководство по эксплуатации
Модуль программного обеспечения “DPI620G”

1. Введение

1.1. Программное обеспечение ПО КИПТМ предназначено для автоматизации операций метрологической поверки и калибровки средств измерения давления.

1.2. Средства поверки:

- Калибратор давления DPI620G (модуль ПО DPI620G);
- Калибратор давления PACE 1000 (модуль ПО PACE);
- Калибратор-контроллер давления PACE 5000/6000 (модуль ПО PACE);
- Тестер воздушных сигналов ADTS405Mk (модуль ПО ADTS);
- Цифровой манометр DPI104 (модуль ПО DPI104);
- другие типы СИ давления;

Настоящее РЭ применимо для модуля ПО КИПТМ DPI620G предназначенного для автоматизации операций поверки с применением калибратора давления DPI620G в качестве средства поверки по параметрам: давление, сила постоянного тока. В качестве поверяемых СИ – датчики и преобразователи давления с параметрами выходного сигнала: мА;

1.3. Поверяемые/калибруемые СИ: преобразователи и датчики давления, манометры, калибраторы давления, тестеры воздушных сигналов типа ADTS403/405/405Mk и другие СИ давления.

2. Установка ПО и системные требования.

Для установки ПО КИПТМ требуется запустить инсталлятор ПО КИПТМ, распространяемый на фирменном носителе. Для корректной установки следуйте инструкциям мастера установки.

Системные требования:

- версия операционной системы: Windows 7 и выше.

При установке программа размещает на рабочем столе ярлык для запуска ПО КИПТМ.

3. Основные функции

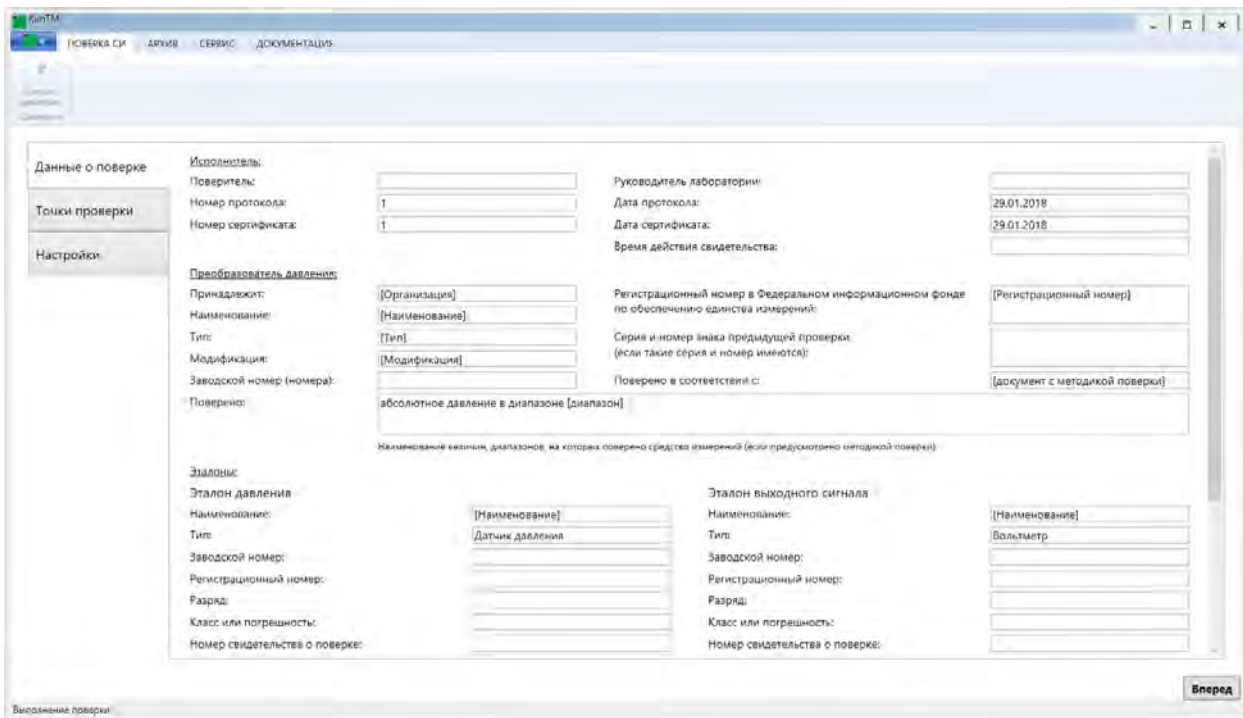
Основной функцией ПО КИПТМ является автоматизация операций поверки и калибровки СИ: формирование формальных признаков СИ (наименование, тип, за.№, диапазон измерений, предел допускаемой погрешности, периодичность поверки и других данных о поверяемом СИ), формирование методики поверки СИ: диапазон и тип давления, задание измерительных точек поверки, расчет допусковых пределов, автоматизация управления задания давлений, формирование требуемых данных протоколов, свидетельств о поверке, управление эталонным оборудованием при задании требуемых значений величин давлений, наблюдение в реальном времени соответствующих значений заданных и выходных параметров СИ.

В режиме ручного управления пользовательский интерфейс предоставляет основные функциональные возможности эталонного устройства. Организация интерфейса для каждого вида эталонного оборудования индивидуальна и специализирована для выполнения основных его функций.

Библиотека содержит набор руководств по эксплуатации, методик поверки, описание типа СИ и другой специализированной документации.

4. Обзор пользовательского интерфейса

Общий вид пользовательского интерфейса представлен на рисунке:



The screenshot shows a software window titled "КипТМ" with a menu bar containing "ПОВЕРКА СИ", "АРХИВ", "СЕРВИС", and "ДОКУМЕНТАЦИЯ". The main area is a form for entering calibration data. On the left, there is a sidebar menu with "Данные о поверке", "Точки проверки", and "Настройки". The form is divided into several sections: "Исполнитель" (Operator) with fields for name, protocol number (1), and certificate number (1); "Преобразователь давления" (Pressure Transducer) with fields for organization, name, type, modification, and factory number; "Эталон" (Reference) with fields for name, type (Pressure sensor), factory number, registration number, grade, and accuracy; "Руководитель лаборатории" (Lab Director) with fields for name, protocol date (29.01.2018), certificate date (29.01.2018), and validity period; "Эталон выходного сигнала" (Output Signal Reference) with fields for name, type (Voltmeter), factory number, registration number, grade, and accuracy; and "Поверено в соответствии с:" (Calibrated according to:) with a field for the method document. A "Вперед" (Next) button is at the bottom right. The status bar at the bottom left says "Выполнение поверки" (Calibration in progress).

Функциональность программы сгруппирована в разделы меню:

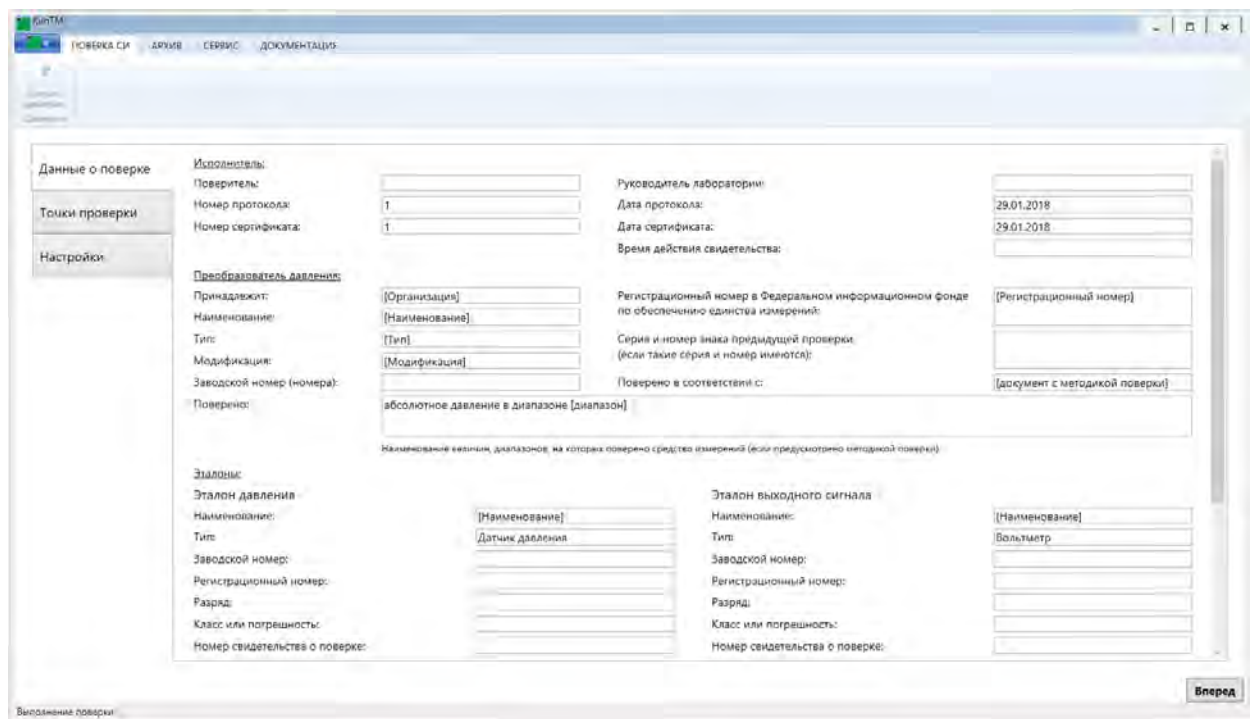
- ПОВЕРКА СИ – предоставляет доступ к конкретным типам методик автоматизированной поверки СИ. В этом разделе СИ разделены по подгруппам типов физических измеряемых параметров.
- АРХИВ – содержит записи о проведенных ранее поверках с возможностью получить по любой из них отчет(ы) в соответствующем формате.
- СЕРВИС – предоставляет диагностические средства для поддерживаемых типов оборудования.
- ДОКУМЕНТАЦИЯ – содержит основную документацию по типам оборудования.

5. Функционал разделов

5.1. Меню ПОВЕРКА СИ

Для выполнения поверки необходимо перейти в раздел меню ПОВЕРКА СИ и выбрать тип поверяемого СИ во вложенном меню. Для каждого типа СИ, выбранного на этапе настройки, существует своя специфика конфигурации и настройки эталонных и поверяемых СИ. Поэтому перед поверкой следует внимательно изучить настройки подключения оборудования.

Вид раздела Поверка СИ представлен на рисунке:



The screenshot shows a software window titled 'КипТМ' with a menu bar containing 'ПОВЕРКА СИ', 'АРХИВ', 'СЕРВИС', and 'ДОКУМЕНТАЦИЯ'. The main interface is divided into several sections:

- Данные о поверке:** Includes fields for 'Исполнитель' (Executor), 'Поверитель' (Calibrator), 'Номер протокола' (Protocol No.), 'Номер сертификата' (Certificate No.), 'Руководитель лаборатории' (Lab Director), 'Дата протокола' (Protocol Date), 'Дата сертификата' (Certificate Date), and 'Время действия свидетельства' (Validity Period).
- Преобразователь давления:** Includes fields for 'Принадлежит' (Belongs to), 'Наименование' (Name), 'Тип' (Type), 'Модификация' (Modification), and 'Заводской номер (номера)' (Factory No.).
- Эталон:** Includes fields for 'Эталон давления' (Pressure Standard), 'Наименование' (Name), 'Тип' (Type), 'Заводской номер' (Factory No.), 'Разряд' (Grade), 'Класс или погрешность' (Class or Error), and 'Номер свидетельства о поверке' (Calibration Certificate No.).
- Эталон выходного сигнала:** Includes fields for 'Наименование' (Name), 'Тип' (Type), 'Заводской номер' (Factory No.), 'Разряд' (Grade), 'Класс или погрешность' (Class or Error), and 'Номер свидетельства о поверке' (Calibration Certificate No.).

At the bottom right, there is a 'Вперед' (Next) button. The status bar at the bottom left reads 'Выполнение поверки' (Calibration in progress).

Переход между этапами операций проведения поверки происходит при помощи кнопок «Вперед» и «Назад» в нижней части экрана.

В общем случае выполнение поверки разделено на 4 этапа:

Конфигурирование – на этом этапе есть возможность задать все параметры операций проведения поверки.

Выполнение поверки – на этом этапе фактически выполняется поверка оборудования. Индикация мгновенных величин параметром в реальном времени, графическое представление выходных параметров. На этом этапе

также есть возможность записать данные о поверке в архив для последующего повторного просмотра и анализа.

Просмотр результатов – на этом этапе предоставляется возможность просмотреть текущие результаты поверки.

Формирование отчета – на этом этапе просматриваются предоставляемые варианты отчета (формы протокола, свидетельства) с заполненными текущими данными.

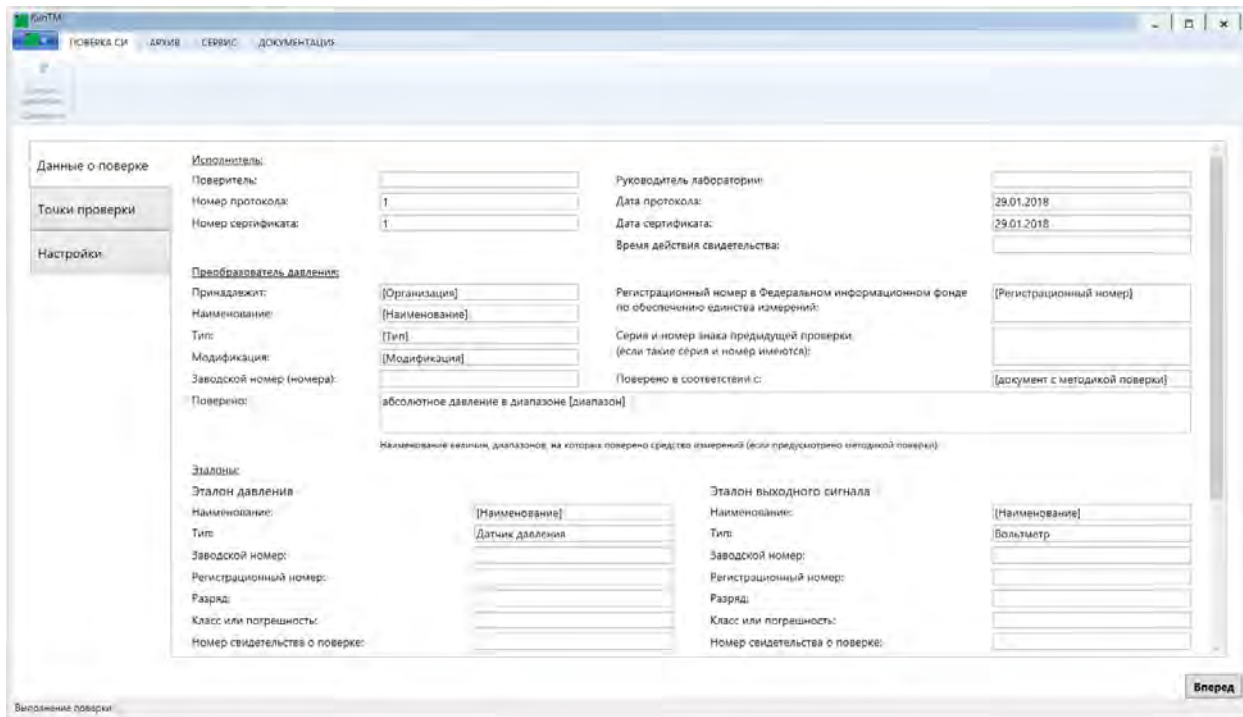
Во время прохождения этапа Выполнение поверки возможность перейти к этапу Конфигурирование блокируется.

5.1.1. Поверка датчика давления с помощью DPI620Genii

Для поверки датчика давления с помощью DPI620Genii необходимо выбрать раздел Поверка СИ и подраздел Датчик давления.

Первым шагом поверки является заполнение общих данных о поверке, настройка хода поверки и конфигурации DPI620Genii.

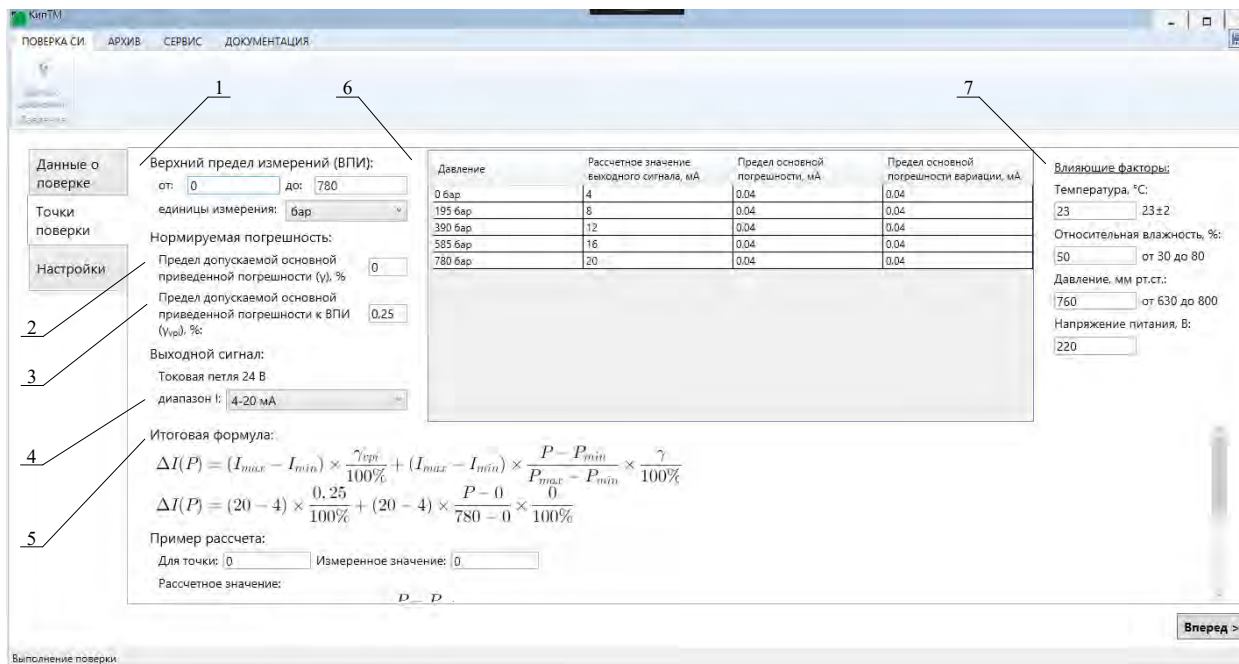
Вид формы для заполнения данных о поверке показан на рисунке:



К данным о поверке относятся:

- Информация об организации, проводящей поверку, Ф.И.О. поверителей, номера и даты свидетельств о поверке и протоколов, и другие данные;
- Идентификационные данные поверяемого СИ, методика поверки, номер гос.реестра СИ и др.параметры;
- Идентификационные данные средств поверки.

Набор шагов поверки конфигурируется на вкладке «Точки поверки»:



1 Верхний предел измерений (ВПИ):
от: 0 до: 780
единицы измерения: бар

2 Нормируемая погрешность:
Предел допускаемой основной приведенной погрешности (γ), %: 0
Предел допускаемой основной приведенной погрешности к ВПИ ($\gamma_{вп}$), %: 0,25

3 Выходной сигнал:
Токовая петля 24 В
диапазон I: 4-20 мА

4 Итоговая формула:

$$\Delta I(P) = (I_{max} - I_{min}) \times \frac{\gamma_{гр}}{100\%} + (I_{max} - I_{min}) \times \frac{P - P_{min}}{P_{max} - P_{min}} \times \frac{\gamma}{100\%}$$

$$\Delta I(P) = (20 - 4) \times \frac{0,25}{100\%} + (20 - 4) \times \frac{P - 0}{780 - 0} \times \frac{\gamma}{100\%}$$

5 Пример расчета:
Для точки: 0 Измеренное значение: 0
Расчетное значение: P - P

Давление	Расчетное значение выходного сигнала, мА	Предел основной погрешности, мА	Предел основной погрешности вариации, мА
0 бар	4	0,04	0,04
195 бар	8	0,04	0,04
390 бар	12	0,04	0,04
585 бар	16	0,04	0,04
780 бар	20	0,04	0,04

6

7 Влияющие факторы:
Температура, °C: 23 ± 2
Относительная влажность, %: 50 от 30 до 80
Давление, мм рт.ст.: 760 от 630 до 800
Напряжение питания, В: 220

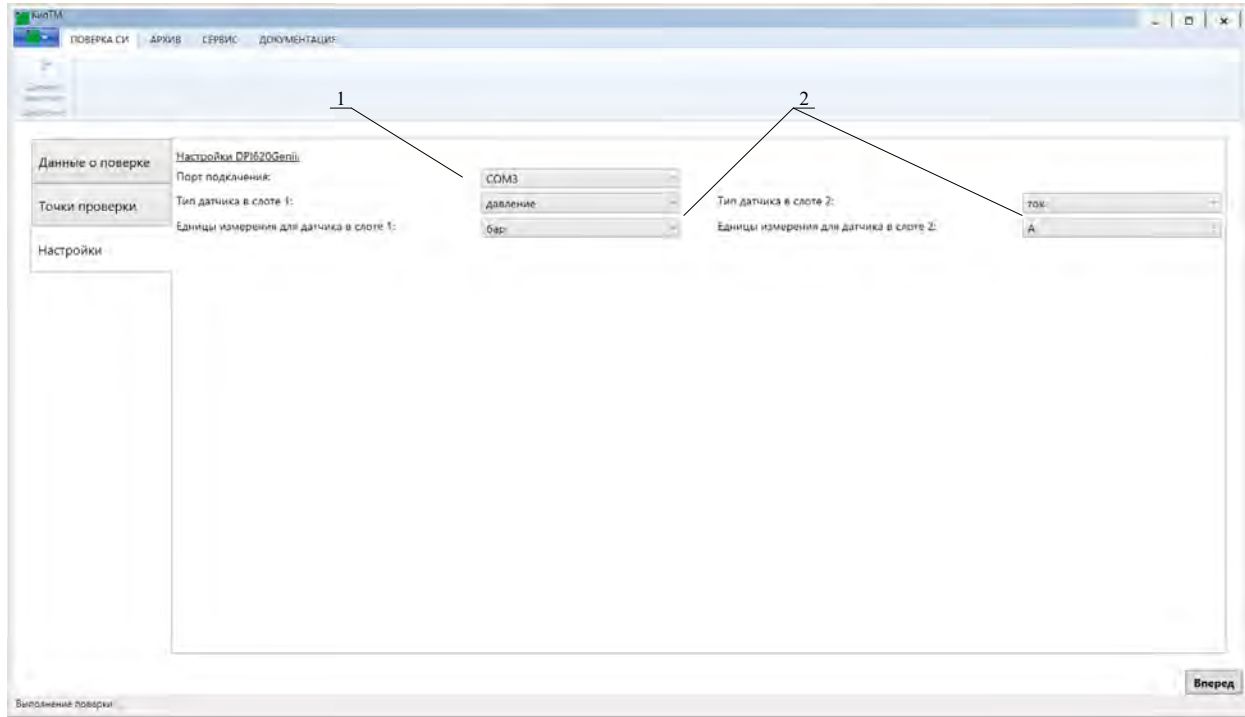
- 1 Диапазон измерений поверяемого датчика;
- 2 Параметры относительной погрешности;
- 3 Параметры абсолютной погрешности;
- 4 Диапазон выходного сигнала типа «Токовая петля»;
- 5 Описание итоговой формулы расчета погрешности;
- 6 Фактические точки поверки;
- 7 Параметры влияющих факторов.

Точки поверки рассчитываются автоматически исходя из диапазона и характеристик погрешности. В этом же подразделе указываются внешние влияющие факторы.

Подставляя тестовые значения в поля для примеров расчета можно получать рассчитанную по настроенной формуле погрешность. Так же показывается весь ход расчета с подстановкой данных в формулу.

Расчет ведется исходя из схемы подключения, что входной канал – канал давления, а выходной сигнал – токовая петля с диапазоном, выбранным в соответствующем пункте настроек.

В подразделе Настройки указывается конфигурация подключения внешних измерительных приборов по типам каналов. Например, конфигурация подключения DPI620Genii представлена на рисунке:

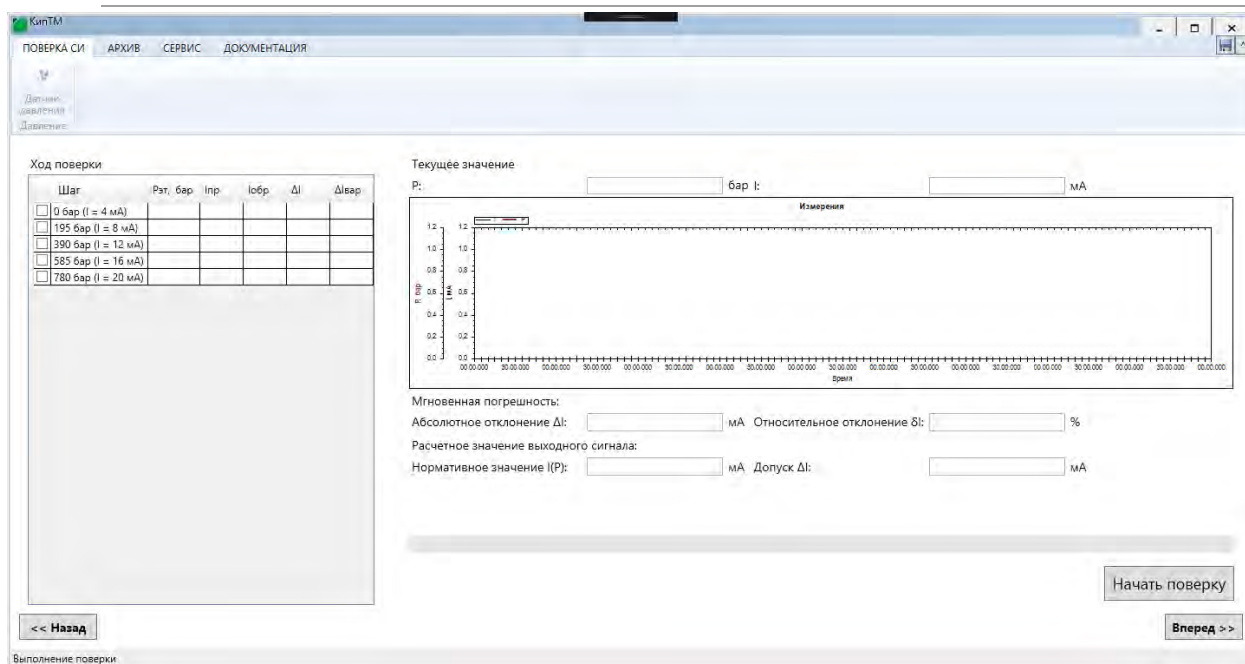


- 1 Настройки подключения DPI620Genii к компьютеру;
- 2 Специализация слотов DPI620Genii.

Для проверки датчика давления необходимо, чтобы один слот был измерителем давления, а другой – измерителем тока.

Для подключения требуется настроить СОМ-порт на соответствующей вкладке. Настройки канала предполагаются установленными по умолчанию: скорость 19200 бод.

Вторым шагом поверки является собственно ход поверки:

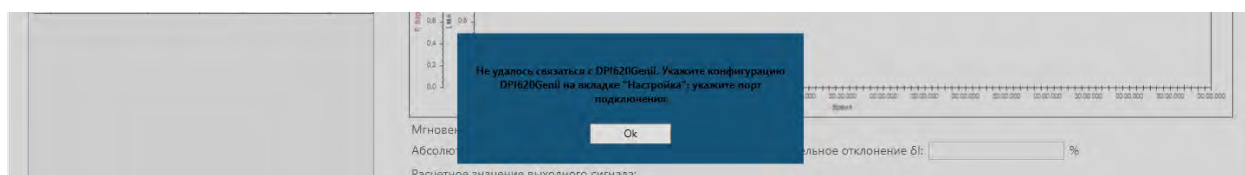


В левой части экрана представлен список шагов хода поверки.

В правой части экрана показывается текущее мгновенное значение входного, выходного сигнала, величины абсолютного и относительного отклонения выходного сигнала. В области «Допуск» выводится значение допустимого абсолютного и относительного отклонения. На графике показывается значение выходного сигнала во времени.

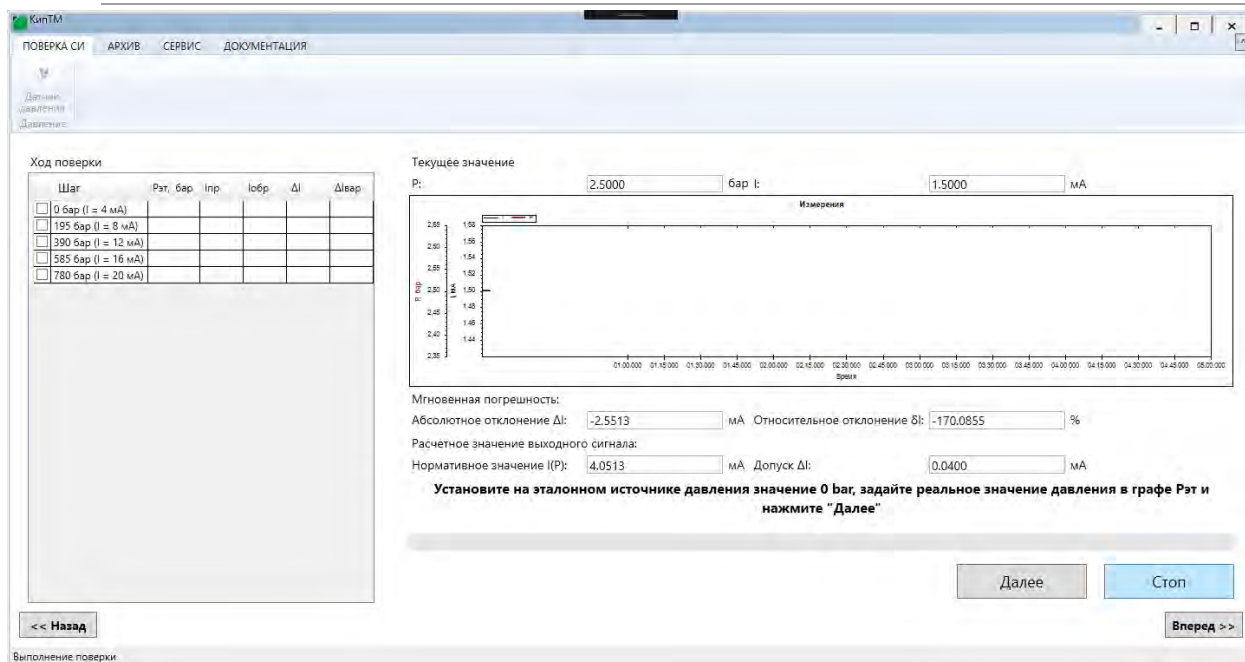
Для выполнения поверки необходимо нажать кнопку «Начать поверку» в левой нижней части экрана.

Если при этом получено следующее сообщение:



Значит, настройка подключения оборудования выполнена не верно.

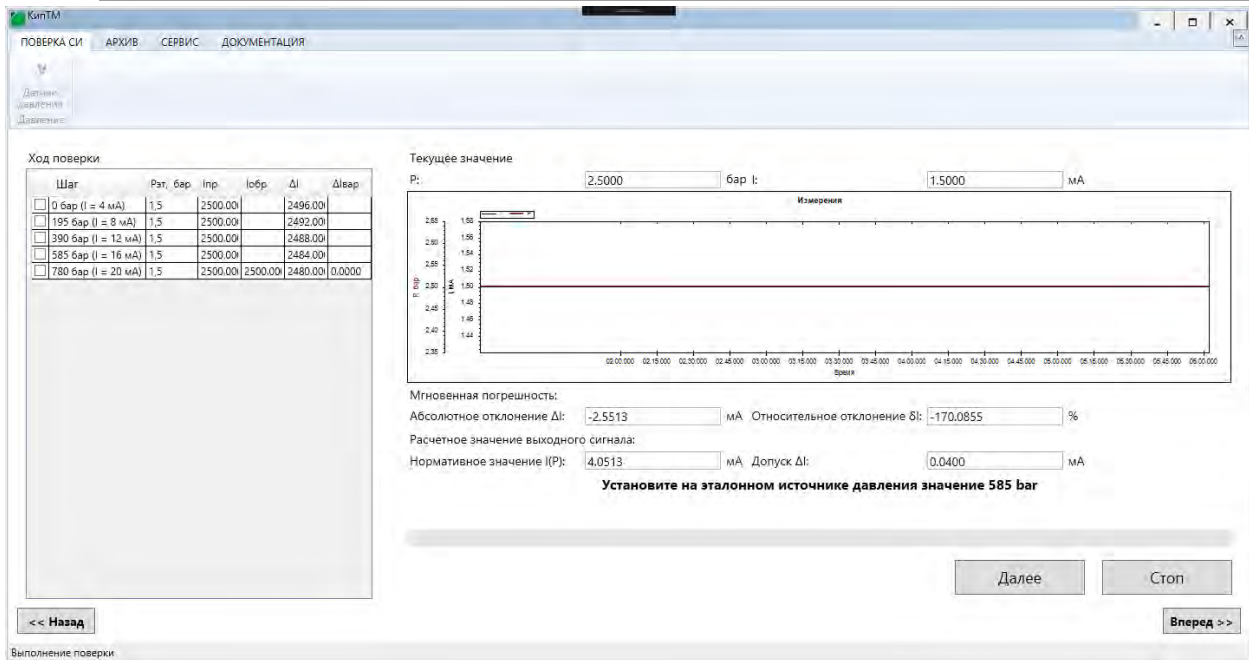
При корректных настройках экран выполнения поверки выглядит следующим образом:



Для прохождения шага поверки необходимо на эталонном источнике давления устанавливать величину, указанную в подсказке в нижней части экрана. После чего следует ввести эталонное значение этого давления в столбец Рэт в таблице в левой части экрана.

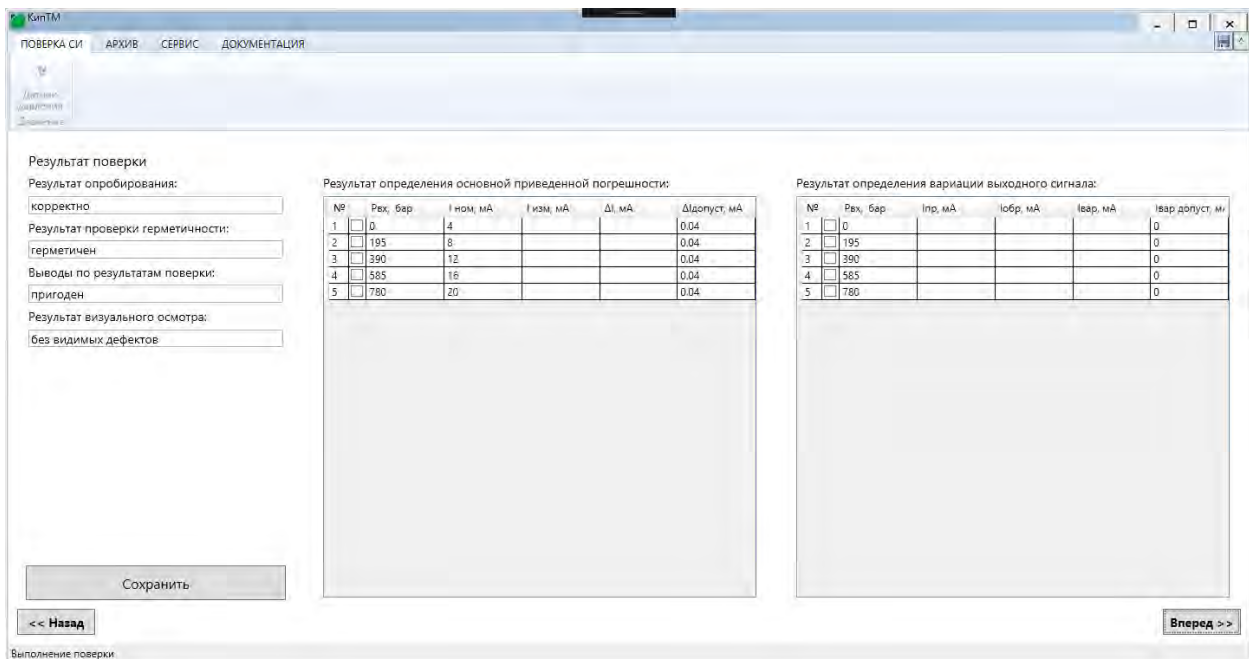
После прохождения каждого шага нужно нажимать «Далее». В случае необходимости досрочного завершения поверки можно нажать «Стоп», но все результаты поверки при этом будут потеряны.

После прохождения точек в прямом ходе (увеличение давления), поверка будет выполняться в обратном ходе (уменьшение давления):



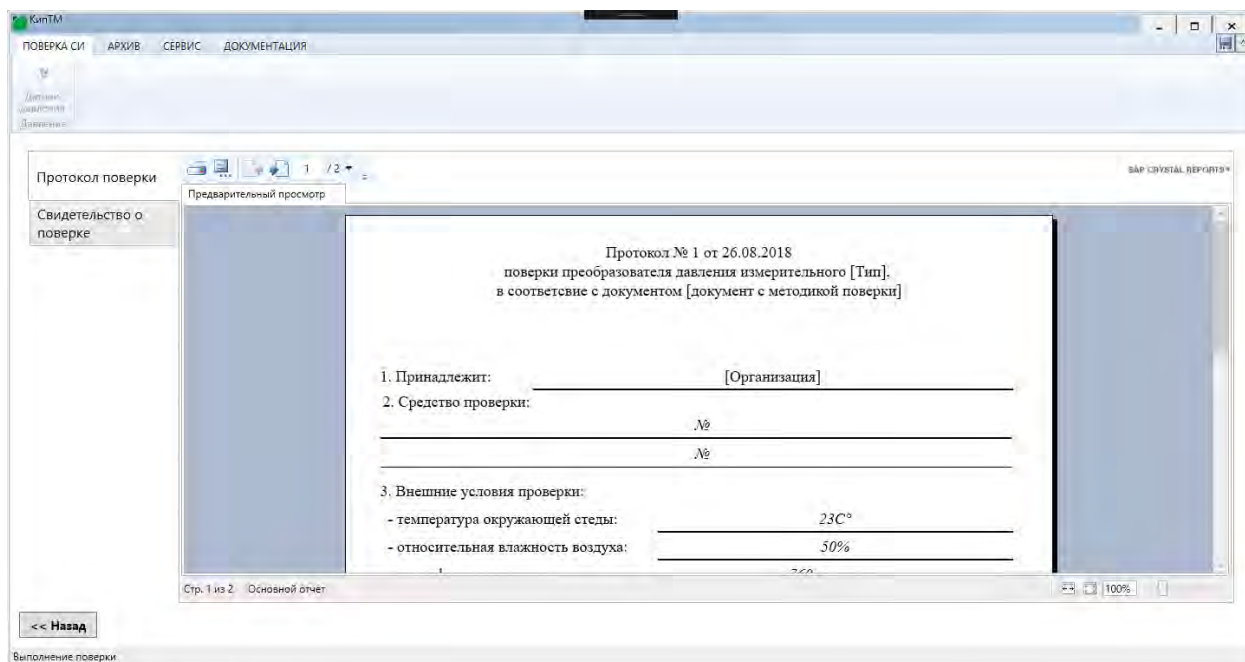
После заключительного шага (точки поверки) кнопка «Далее» пропадет, а «Стоп» заменится на «Начать поверку».

Вид шага просмотра результатов показан на следующем рисунке:



Результат поверки представлен на трех областях экрана. В левой части экрана заносится общая информация о результатах поверки. В средней и правой частях экрана показаны результаты измерения основной погрешности и вариации показаний.

По результатам поверки формируются протокол и свидетельство о поверке:

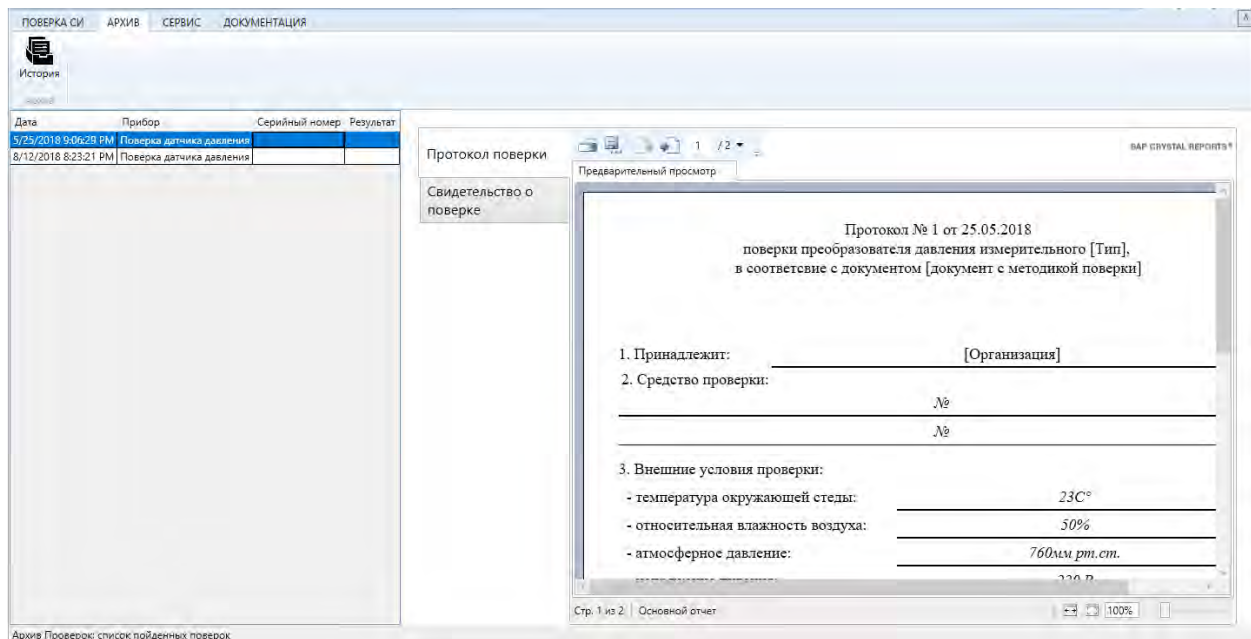


На этом экране можно просмотреть и распечатать итоговые документы, переключаясь между ними кнопками в левой части экрана.

Схемы поверки представлены на рисунках 1.1 и 1.2 приложения 1 для датчиков абсолютного, избыточного давления и перепада давления.

5.2. Меню Архив

Вид раздела Архив представлен на рисунке:



В разделе Архив представлен один подраздел История. В этом разделе представлен отсортированный по времени выполнения список выполненных поверок.

В левой части экране представлен список с базовым набором данных по каждой из проведенных поверок. Базовый набор данных о поверке:

- Дата – дата проведения (последнего обновления результатов) поверки;
- Прибор – наименование, тип СИ;
- Серийный номер – серийный номер поверяемого СИ;
- Результат – обобщенный результат поверки (годен/не годен).

При выборе данных результата поверки в правой части экрана представляется допустимые формы отчетов. Выбирая необходимую форму отчетности (Протокол поверки или Свидетельство о поверке), автоматически будет перестраиваться отчет. Любую форму отчетности можно как распечатать, так и экспортировать. Перелистывание между страницами отчета возможно только с помощью соответствующих кнопок в верхней части правой области экрана.

5.3. Меню Сервис

Вид раздела Сервис представлен на рисунке для опции применения ПО КИПТМ с применением в качестве эталонных средств измерений калибраторов-контроллеров давления типа PACE5000/6000; ADTS403; 405:



В разделе Сервис представлены механизмы для управления контроллерами давления типа ADTS403/405/405Mk; PACE5000/6000. После выбора раздела Сервис следует выбрать подраздел по типу управляемого оборудования (ADTS-403/405 или PACE1000(5000, 6000)). Для каждого из видов оборудования интерфейс соответствует поддерживаемому набору его функций.

5.3.1. ADTS-403/405 (для модуля ПО ADTS):

Вид меню ПО КИПТМ (модуль ПО ADTS) управления ADTS-403/405 (далее ADTS) представлен на рисунке:



The screenshot shows the ADTS control interface. It is divided into three main sections:

- Состояние ADTS (ADTS Status):** Displays current pressure values for PS and PT, units of measurement (mBar), and status indicators for increasing, value-based, and ground level. It includes 'Перечитать' (Refresh) buttons for each data field.
- Управление ADTS (ADTS Control):** Allows setting target values for PS and PT, and their rates. It includes 'Установить' (Set) buttons for each field and three mode selection buttons: 'В режим контроль' (Control mode), 'В режим измерение' (Measurement mode), and 'Спустить на землю' (Release to ground).
- Тип подключения (Connection Type):** Shows 'Канал VISA' (VISA Channel) and an 'Адрес' (Address) field. It includes 'Поключиться' (Connect) and 'Отключиться' (Disconnect) buttons.

В правой части экрана расположен интерфейс подключения к каналу типа VISA. В качестве параметров указывается только адрес подключаемого устройства. Адрес ADTS по каналу IEEE можно узнать, перейдя по меню следующим образом:

CONFIG, [MORE], [DISPLAY/OPTION], [OPTION], [IEEE 488], [DEVICE ADDR]

Возможность управления и контроля ADTS предоставляется только после успешного подключения к нему по каналу связи.

В средней части экрана представлены органы управления и контроля. Описание полей контроля представлено в таблице:

Поле	Описание
Давление PS	Давление в статической полости. Представлено как два поля [значение] и [единицы измерения] а так же кнопка [Перечитать], которая обновляет оба поля.
Давление PT	Давление в динамической полости. Представлено как два поля [значение] и [единицы измерения] а так же кнопка [Перечитать], которая обновляет оба поля.

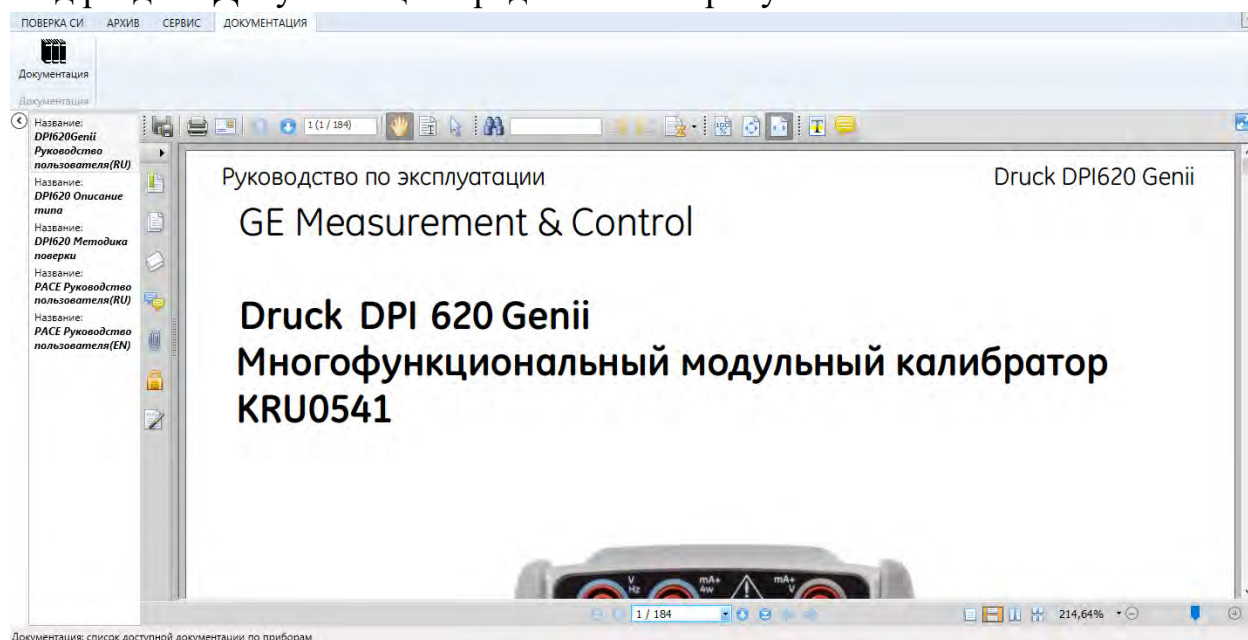
Ед. измерения	Единицы измерения. Кнопка [Перечитать] обновляет значение поля.
Состояние	<p>Описывает текущее значение ADTS по признакам:</p> <p>Нарастает – устанавливается значение по какому-либо каналу;</p> <p>PS устанавливается – устанавливается значение по каналу статического давления;</p> <p>PT устанавливается – устанавливается значение по каналу динамического давления;</p> <p>На значении – значение на обоих каналах установлено;</p> <p>PS установлено – по каналу статического давления цель установки достигнута;</p> <p>PT установлено – по каналу динамического давления цель установки достигнута;</p> <p>На уровне земли – давление по обоим каналам уравновешено с атмосферным.</p> <p>Кнопка [Перечитать] обновляет значение всех полей.</p>

Описание полей управления представлено в таблице:

Поле	Описание
Ед. измерения	Установить единицы измерения.
PS цель	Устанавливает цель по каналу статического давления.
PT цель	Устанавливает цель по каналу динамического давления.
Rate PS цель	Устанавливает скорость приближения к цели по каналу статического давления.
Rate PT цель	Устанавливает скорость приближения к цели по каналу динамического давления.
В режим контроль	Перевести ADTS в режим Контроль. Только в этом режиме возможно устанавливать цели по каналам.
В режим измерение	Перевести ADTS в режим Измерение. В этом режиме возможно только измерять текущие значения по каналам.
Спустить на землю	Сравить давление/разряжение по обоим каналам до уровня атмосферного.

5.4. Меню Документация

Вид раздела Документация представлен на рисунке:



В разделе Документация представлена справочная и нормативная литература по поддерживаемым типам СИ.

В левой части экрана представлен список встроенной документации. При выборе любого из пунктов в правой части экрана будет показано содержание выбранного документа.

ПРИМЕЧАНИЕ: для просмотра необходимо, что бы для Вашего браузера по умолчанию был предустановлен плагин, позволяющий просматривать PDF файлы. На представленном рисунке показан вид плагина от FoxitReader.

ПРИМЕЧАНИЕ: Представленные в списке документы предоставляются в ознакомительных целях и их актуальность не гарантируется.

6. Приложение 1: Схемы поверки

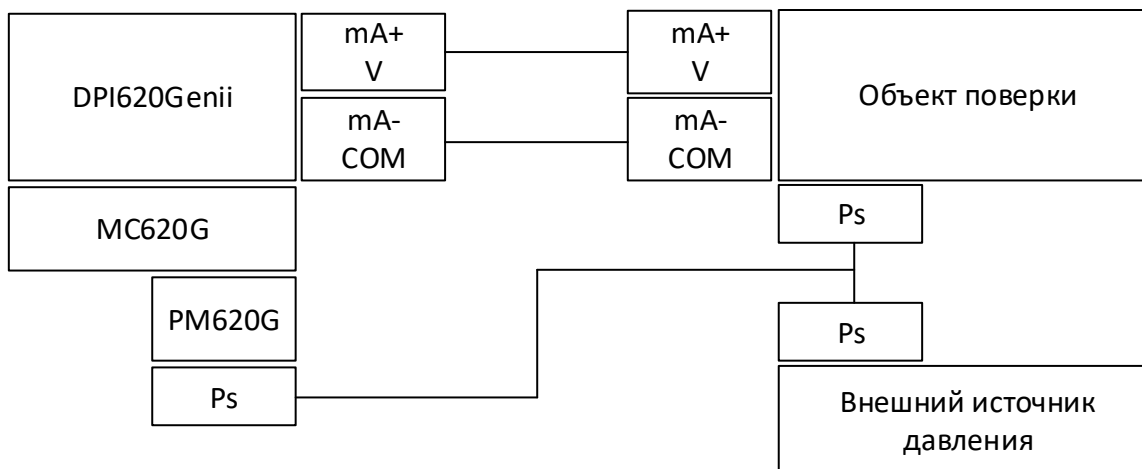


Рисунок 1.1 Схема поверки датчика абсолютного давления.

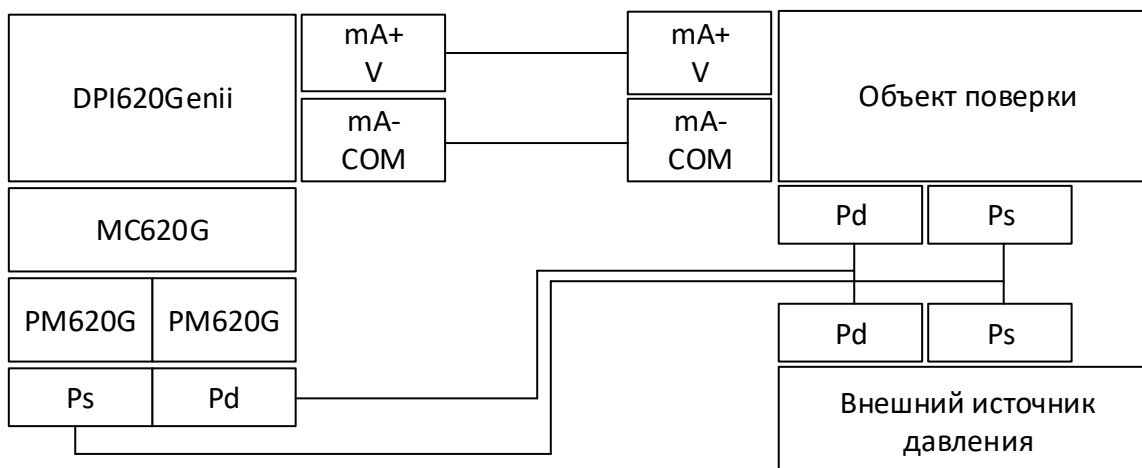


Рисунок 1.2 Схема поверки датчика дифференциального давления