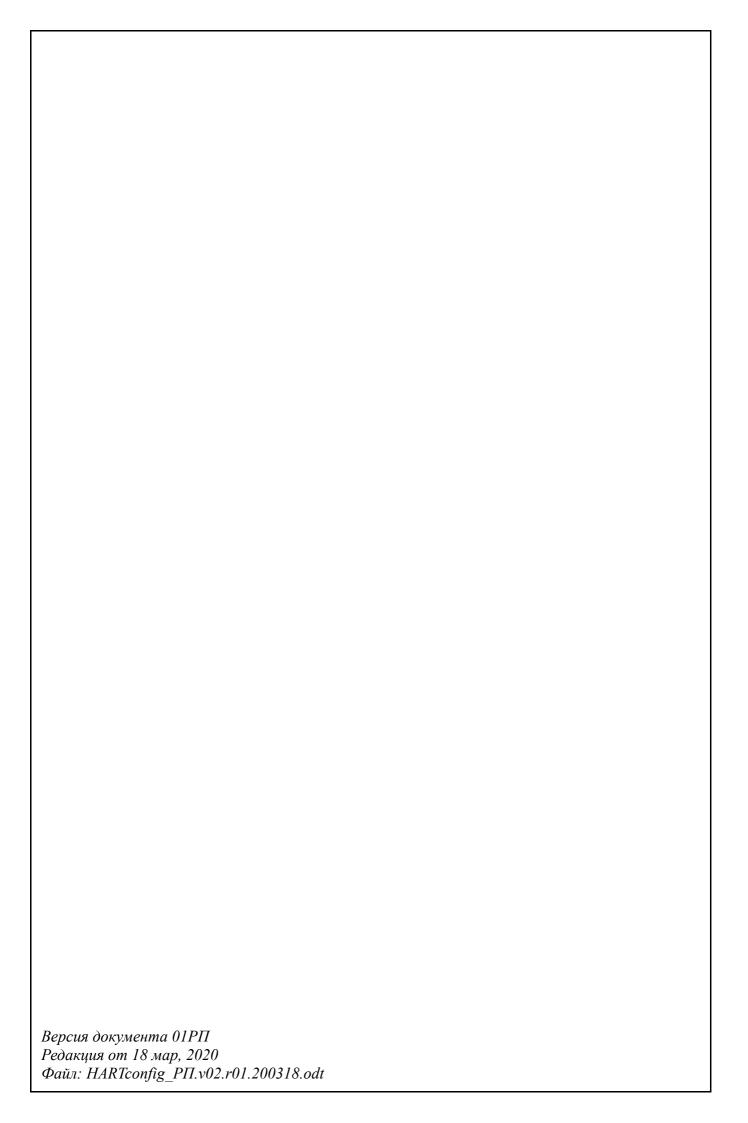


# Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Автоматика»

	УТВЕРЖДАЮ: Директор ЗАО «НПП «Автоматика» — Ю.Ф. Петров "" 201 г.
Программа для визуализации результато и конфигурирования приборов ЗА НАRT_CON	АО «НПП «Автоматика»
Руководство польз	вователя
РАЗРАБОТАНО:	согласовано:
Ведущий инженер-программист 3AO «Автоматика плюс»	Главный конструктор ЗАО «Автоматика плюс»
А.В. Букоткин "" 202 г.	С.Г. Шмелёв "" 202 г.
Руководитель проекта начальник ЛТТИ ЗАО «Автоматика плюс»	Заместитель директора ЗАО «НПП «Автоматика»
В.М. Дерябин "" 202 г.	В.Ю. Петров "" 202 г.

Владимир, 2020



					Оглавление				
Вв	едени	e							4
1 H	Іазнач	ение							4
2 C	Состан	B							4
3 У	станс	вка и запуск							4
		•							
		-			йса приложения				
5 (	) III Ca				•				
				-	состояние»				
				•	рация»				
					HART"				
					гия»				
		5.2.5 Вкла	дка «Гра	дуирс	овка»				36
				-	«RK				
			-		тьная команда»				
					ьных кнопок				
					ров				
					3				
6 P	аспог				райловой системе				
		_			ринловой системе				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.ХХХХХ	 	)1.	01PF	7
Разр	аб.	Букоткин			Программа для визуализации	Лит.		Лист	Листов
Пров	ерил	Дерябин			результатов измерений, их			3	70
Гл.ко	нстр.	Шмелёв			архивированияи конфигурирования приборов ЗАО «НПП		_		<del>-</del>
Н.Ког		Смирнов	<u> </u>		приобров ЗАС «ППП «Автоматика»	3A	O "F	НПП "Авп	поматика"
	-	Петров	<del>                                     </del>		HART CONFIG				

#### Введение

Настоящее руководство содержит описание функций программы hart\_config.exe и предназначено для обеспечения правильной эксплуатации программного обеспечения.

## 1 Назначение

Программа hart\_config.exe предназначена для визуализации результатов измерений, их архивирования, а также конфигурирования приборов ЗАО «НПП «Автоматика», поддерживающих протокол HART по последовательным интерфейсам.

Программа может осуществлять поддержку и настройку всех последовательных СОМ-портов, присутствующих на персональном компьютере, поиск приборов, подключенных к последовательным СОМ-портам через НАКТ-модемы, считывание переменных прибора и информации о НАКТ-устройстве, чтение, удобное редактирование и запись основных конфигурационных параметров прибора, калибровку прибора, анализ передаваемых через НАКТ-модем пакетов данных, тестирование приборов по стандартным или пользовательским шаблонам.

#### 2 Состав

Программа реализована в виде исполняемого файла "hart\_config.exe", предоставляющего пользователю графический интерфейс для настройки (чтения/записи) параметров приборов по протоколу HART.

#### 3 Установка и запуск

Установка производится путем копирования файлов приложения из архива в созданную пользователем папку на диске компьютера. Запуск производится при помощи выбора в проводнике:

- для Windows основного модуля программы hart\_config.exe;
- для Linux командного файла hart\_config.sh.

После запуска приложения в текущей папке создаются три подпапки:

- archives для хранения архивов;
- cfg для хранения файлов конфигурации;
- tests для хранения пользовательских шаблонов тестов.

## 4 Подготовка к работе

Для работы программы приборами, поддерживающим HART-протокол, необходим HART-модем, который должен быть поключен либо к последовательному порту RS-232 либо к USB порту компьютера. Модем может быть подключен к прибору в любой точке токовой петли с использованием нагрузочного сопротивления.

Перед тем как приступить к работе с прибором через приложение hart config.exe, следует выполнить следующие действия:

- подключить прибор к HART-модему;
- подключить HART-модем к порту персонального компьютера;

Лист						
1	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
4	, тъд по о о о о о о о о о о о о о о о о о о	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- запустить программу hart config.exe;
- выполнить соединение с прибором в ручном режиме или после поиска прибора путем сканирования портов;
- при выборе ручного режима добавить порт и настроить его параметры (п.5.1 Дерево объектов);
- добавить к порту прибор, выбрав тип прибора из списка, и указать адрес опроса или тег (уникальный идентификатор, записанный в прибор) (5.1 Дерево объектов.);
- выполнить проверку, нажав на кнопку "Проверить".

#### 5 Описание графического интерфейса приложения

Основное окно программы (Рисунок 1) разделено на три части - дерево объектов, область ввода и редактирования параметров объектов и панель функциональных кнопок (меню).

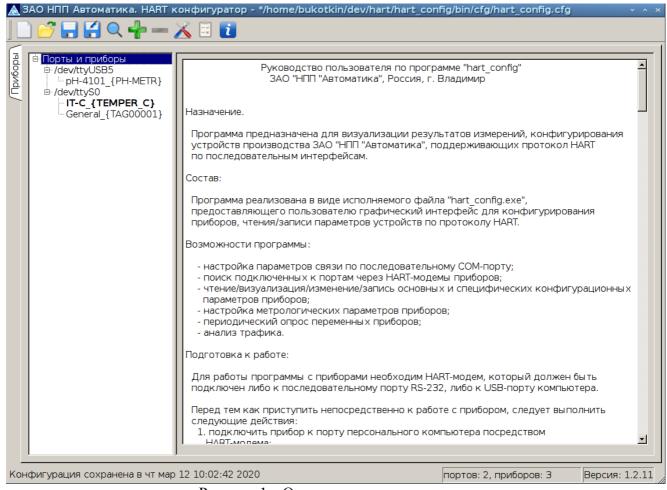


Рисунок 1 - Основное окно приложения

## 5.1 Дерево объектов.

Объекты в графическом интерфейсе программы отображаются в виде дерева с корневым элементом "Порты и приборы". Корневой элемент содержит СОМ-порты, к которым подключены приборы. Порты представляют собой точку подключения приборов, поддерживающих протокол HART.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Дерево объектов может быть сформировано двумя способами — путем ручной настройки и в режиме сканирования сети (п.5.4).

Для добавления порта путем ручной настройки нужно выделить корневой узел - "Порты и приборы" и нажать кнопку в верхней панели программы. В дереве появится порт (Рисунок 2).

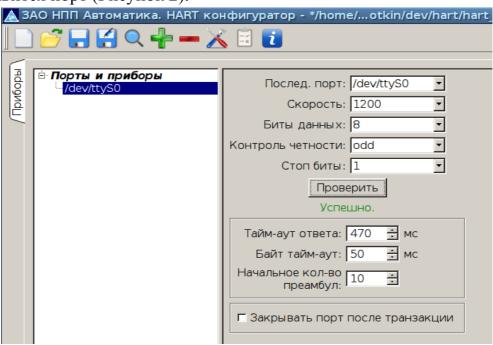


Рисунок 2 - Новый порт

Далее необходимо приступить к настройке порта. При настройке порта нужно выбрать имя порта, настроить тайм-ауты (при необходимости), начальное количество преамбул в первой посылке при инициализации соединения с прибором и указать о необходимости закрывать порт после выполнения серии команд (транзакции). Можно также оперативно проверить доступность порта. Для этого нужно нажать кнопку "Проверить". В случае ошибки доступа к порту будет выведено сообщение красного цвета, при успешной проверке - зеленого (Рисунок 2).

После создания и проверки порта можно добавлять приборы, доступ к которым осуществляется через этот порт. Для этого следует выделить требуемый порт в дереве и нажать кнопку:

в верхней панели программы, после чего будет отображен диалог добавления прибора (Рисунок 3), в котором следует выбрать тип (шаблон) прибора, установив галочку слева от имени шаблона.

Лист						
6	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
0	• •	Изм	Пист	No 90KAW	Подпись	Лата

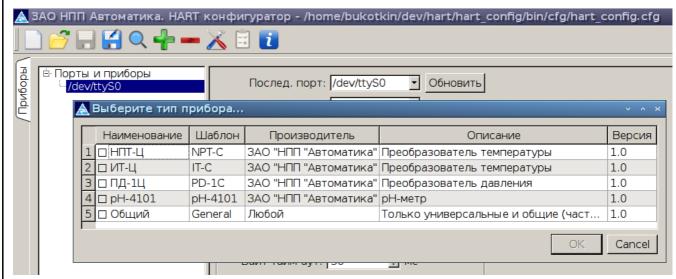


Рисунок 3 - Диалог выбора шаблона

После добавления устройства следует выбрать его в дереве и установить параметры:

- опросный адрес устройства;
- или тег (идентификатор).

После этого можно оперативно проверить доступность прибора при условии, что он подключен через HART-модем к порту компьютера. Для этого нужно нажать кнопку "Проверить" справа от адреса опроса или тега прибора. При успешной проверке начнется считывание идентификационных параметров прибора. При не успешной проверке на экране появится сообщение об ошибке (Рисунок 4).

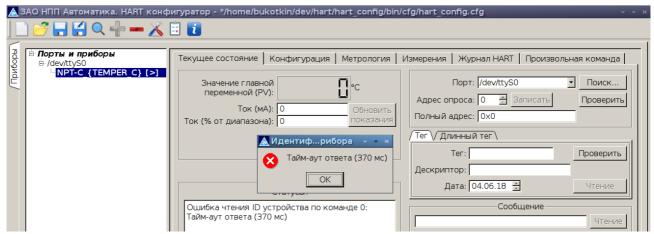


Рисунок 4 - Ошибка соединения

Возможные причины не успешной проверки:

- неверно указаны порт, адрес или тег прибора;
- порт заблокирован другим приложением (например, VirtualBox);
- не включено питание прибора.

После успешной проверки можно приступать к считыванию из прибора результатов измерений и конфигурационных параметров. Эти операции доступны в редакторе устройства (Рисунок 5).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

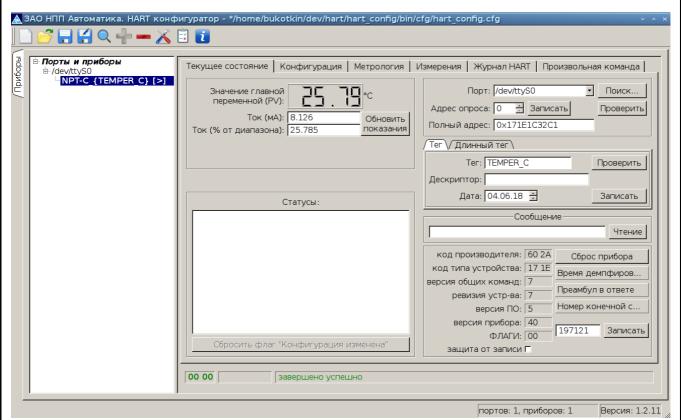


Рисунок 5 - Редактор прибора НПТ-хЦ (ИТ-хЦ)

При изменении конфигурационных параметров в редакторах приборов происходит изменение статусов объектов дерева. Статусы объектов дерева могут принимать следующие значения:

– (пусто) — в редакторе данные из файла конфигурации, изменению не подвергались;

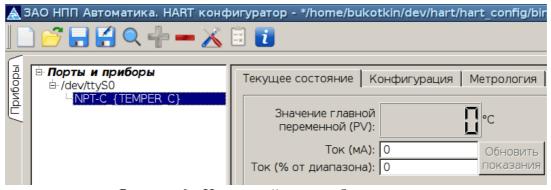


Рисунок 6 - Начальный статус объекта дерева

- -[\*] означает, что в загруженные в редактор параметры были внесены изменения;
- [>] означает, что в редактор загружены параметры из прибора;
- [<] означает, что параметры из редактора загружены в прибор;
- -[@] означает, что запущено периодическое обновление результатов измерений.

Статусы могут отображаться группами. Например:

- [>\*] - данные были загружены из прибора и изменены в редакторе;

Лист						
0	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
0	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- [>\*<] - данные были загружены из прибора, изменены и записаны в прибор (Рисунок 7).

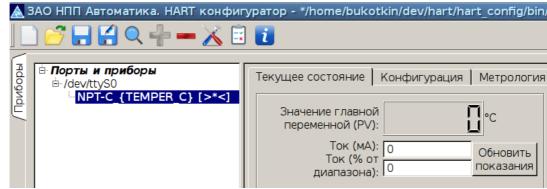


Рисунок 7 - Статус прочитанных из прибора, измененных и записанных в прибор параметров

Состояние дерева, т. е. количество портов и приборов, конфигурации портов и приборов, можно сохранять в файлах конфигурации (подробнее смотри п.5.3). При очередном запуске программы будет загружено то дерево объектов, которое было записано в текущий файл конфигурации, имя которого отражается в шапке главного окна приложения после запуска. При записи конфигурации приложения в файл конфигурации статусы объектов дерева сбрасываются.

## 5.2 Редактор прибора.

Редактор прибора служит для считывания из прибора результатов измерений и конфигурационных параметров, их удобного отображения, редактирования и записи обратно в прибор.

В редакторе прибора доступны следующие основные вкладки:

- Текущее состояние;
- Конфигурация;
- Градуировка (только рН-4101);
- Метрология (отсутствует в редакторе общего назначения);
- Измерения;
- Журнал HART;
- Произвольная команда.

Вкладки «Текущее состояние», «Измерения», «Журнал HART», и «Произвольная команда» имеют практически одинаковое содержание для всех типов приборов. Отличие может состоять только в количестве отображаемых динамических переменных. Вкладки «Конфигурация» и «Метрология» у различных типов приборов имеют существенные отличия, вкладка «Градуировка» присутствует только в редакторе прибора рН-4101.

# 5.2.1 Вкладка «Текущее состояние».

Вкладка «**Текущее состояние**» (Рисунок 8) является общей для всех типов приборов и содержит:

- результаты измерений;
- кнопку обновления результатов измерений;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- кнопки для выполнения соединения с прибором;
- статусную информацию о состоянии прибора и результате выполнения команды;
- коммуникационные и идентификационные параметры прибора;
- кнопки оперативного изменения коммуникационных и идентификационных
- параметров прибора.

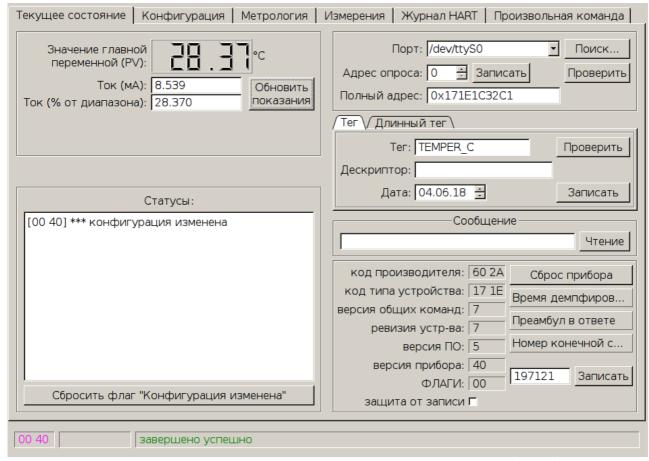


Рисунок 8 - Вкладка «Текущее состояние» прибора НПТ-хЦ (ИТ-хЦ)

Работа с прибором возможна только после выполнения соединения с ним. Соединение можно выполнить несколькими способами:

- выбрать порт и ввести адрес опроса;
- выбрать порт и ввести тег (идентификатор) прибора;
- найти прибор по 73 функции.

Если известен адрес опроса прибора (обычно «0» при одноточечном соединении), то необходимо ввести значение адреса в поле "Адрес опроса" и нажать кнопку "Проверить", которая находится справа от поля ввода. При успешном соединении с прибором автоматически заполнятся поля на форме: полный адрес, тег, дескриптор, дата, время демпфирования, количество преамбул в ответе, номер конечной сборки, коды и версии, а также станут доступны кнопки для чтения параметров и обновления показаний прибора.

Если известен тег (идентификатор) прибора, и этот тег записан в прибор, то возможен поиск по тегу. Для этого необходимо ввести тег в поле "Тег" и нажать кнопку "Проверить" справа от этого поля ввода. При успешном соединении с при-

Лист						
10	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
10	· ·	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

бором автоматически заполняются поля на форме и станут доступны остальные кнопки.

Возможен поиск по 73 функции. Для этого необходимо нажать кнопку "По-иск" и (в соответствии с документацией на прибор) нажать две кнопки на приборе, удерживать их и нажать кнопку "Да" в появившемся окне с вопросом о нажатых кнопках. Если прибор успешно получил запрос и обработал его, то соединение будет автоматически установлено.

После успешного соединения можно приступать к считыванию из прибора информации о переменных, изменению опросного адреса, чтению и записи сообщения, тега дескриптора, даты, времени демпфирования и номера конечной сборки, а также к просмотру, редактированию и записи конфигурационных параметров. Операции конфигурирования доступны на вкладке «Конфигурация» (смотри п.5.2.2).

Считывание значений основных переменных происходит после нажатия на кнопку «Обновить показания». Значение главной переменной и тока в петле отражается в левом верхнем углу вкладки. Основные идентификационные параметры и информация о HART-устройстве отражается в правой половине вкладки (Рисунок 8).

Изменение опросного адреса с 0 на любое другое (до 15) требуется для осуществления параллельного соединения нескольких приборов в многоточечных системах, в которых несколько устройств разделяют общую коммуникационную линию. При этом может потребоваться у некоторых приборов отключить функционирование токовой петли.

Изменение опросного адреса выполняется путем внесения нового значения в поле ввода "Адрес опроса". Далее после нажатия на кнопку "Записать" рядом с полем ввода последует вопрос о том, нужно ли отключать у данного прибора функционирование токовой петли, и затем происходит запись нового адреса опроса в прибор. Если перед записью адреса был положительный ответ на вопрос об отключении функционирования токовой петли, то прибор фиксирует свой выходной ток на уровне 4 мА (Рисунок 9).

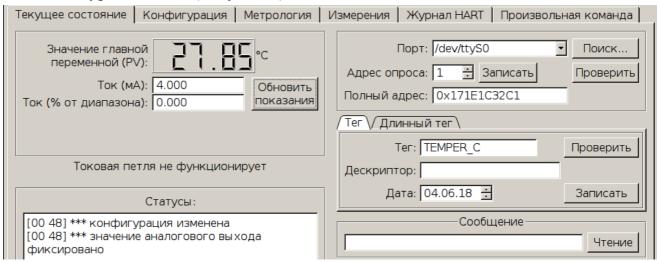


Рисунок 9 - Фиксирование тока на уровне 4 мА после установки опросного адреса, отличного от «0»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Чтение сообщения выполняется после нажатия кнопки «Чтение» рядом с полем «Сообщение». Сообщение — это свободная информация латинскими символами, числами и знаками препинания, которая может быть записана в прибор и прочитана из прибора. Длина сообщения — 32 знака. После заполнения поля (вручную или после получения данных из прибора) кнопка меняет свое назначение и становится возможна запись данных в прибор.

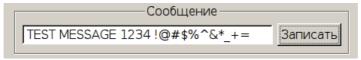


Рисунок 10 - Сообщение

Чтобы снова прочитать сообщение, необходимо очистить поле ввода.

Чтение тега, дескриптора и даты происходит после успешного подключения к прибору. Тег (обозначение) прибора — это 8-символьный идентификатор прибора, назначаемый пользователем, с помощью которого возможно узнать адрес прибора и выполнить подключение. Дескриптор - 16-символьное описание прибора латинскими символами, числами и знаками препинания. Чтобы повторно выполнить чтение этих данных, необходимо очистить поля ввода тега и дескриптора и нажать на кнопку «Чтение» рядом с ними.

Изменение тега, дескриптора и даты прибора выполняется путем внесения нового значения в соответствующее поле ввода. После внесения изменений можно записать эти данные в прибор. Запись происходит после нажатия на кнопку «Записать» рядом с этими полями. Аналогично выполняется чтение, редактирование и запись длинного тега на вкладке «Длинный тег».

С помощью кнопки «Сброс прибора» выполняется сброс прибора.

Чтение времени демпфирования и количества преамбул в ответе происходит после успешной проверки и соединения с прибором. Запись данных параметров в прибор происходит после нажатия на кнопки «Записать» рядом с соответствующим параметром. Для доступа к значению времени демпфирования необходимо нажать на кнопку «Время демпфирования», а к значению количества преамбул — кнопку «Преамбул в ответе».

код производителя: 60	2А Сброс прибора
код типа устройства: Е0	94 Время демпфиров
версия общих команд: 7	
ревизия устр-ва: 7	6 с. 🛨 Записать
версия ПО: 5	
версия прибора: 40	Преамбул в ответе
ФЛАГИ: 00	Номер конечной с
защита от записи Г	

Рисунок 11 - Время демпфирования

Лист						
10	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
12	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

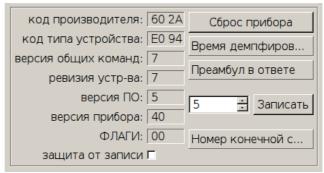


Рисунок 12 - Количество преамбул в ответе

Чтение номера конечной сборки выполняется после очистки поля и нажатия кнопки «Чтение» под полем «Номер конечной сборки» (Рисунок 13). После заполнения поля (вручную или после получения данных из прибора) кнопка меняет свое назначение и становится возможна запись данных в прибор. Чтобы снова прочитать номер, необходимо очистить поле ввода. Возможен ввод целых значений в десятичной или шестнадцатеричной форме. Чтобы ввести шестнадцатеричное значение, необходимо начать ввод со значения «0х» либо выполнить над полем ввода двойной клик левой кнопкой мыши с нажатой клавишей Ctrl.

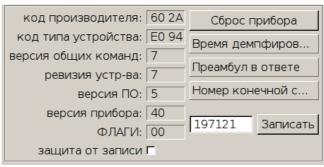


Рисунок 13 - Номер конечной сборки

В поле «Статусы» после каждой транзакции отражается статусная информация, отражающая состояние устройства, а также ошибки выполнения команд или ошибки обмена данными, которые могли возникнуть при выполнении команды. Эта информация дублируется во вкладке "Журнал HART".

Возможные состояния прибора:

- ОК (пустое окно);
- неисправность устройства;
- конфигурация изменена;
- доступны дополнительные статусы;
- значение аналогового выхода фиксировано;
- значение аналогового выхода вышло за предел ограничения;
- значение не главной переменной вне установленных пределов;
- значение главной переменной вне установленных пределов.

Если доступны дополнительные статусы, то происходит автоматический запрос этой информации из прибора. В окно эта информация выводится с префиксом «---» (Рисунок 14). Содержание дополнительной статусной информации зависит от типа прибора. Например, для НПТ-хЦ (ИТ-хЦ) в ней содержатся код ошибки и флаги состояния АЦП и EEPROM прибора, информация о необходимости

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

технического обслуживания. (смотри руководство по эксплуатации на конкретный прибор). Для сокращения трафика дополнительная статусная информация после запроса кешируется и изменяется после получения очередного сигнала из прибора о доступности обновленной статусной информации.

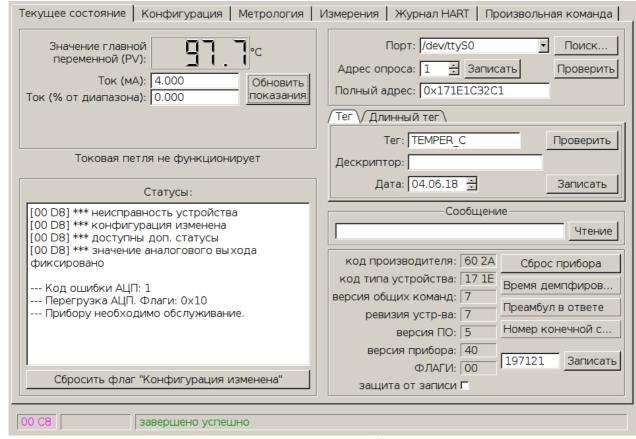


Рисунок 14 - Дополнительная статусная информация в окне «Статусы»

Статус «Конфигурация изменена» выставляется прибором после изменения любого параметра конфигурации прибора и автоматически не снимается. При этом в приборе для контроля имеется счетчик изменений конфигурации. Сбросить данный статус можно только вручную с помощью кнопки «Сбросить флаг «Конфигурация изменена». При этом происходит контроль счетчика изменений, и, если произошло рассогласование счетчиков прибора и программы (вследствие, например, внесения дополнительных изменений через меню прибора), то появится сообщение об ошибке (Рисунок 15). Для того, чтобы уровнять счетчики изменений, необходимо выполнить повторное подключение к прибору через интерфейс программы с помощью кнопки «Проверить».

Лист						
11	АВДП.XXXXXX.001.01PП					
14		Изм	Пист	№ докум	Подпись	Дата

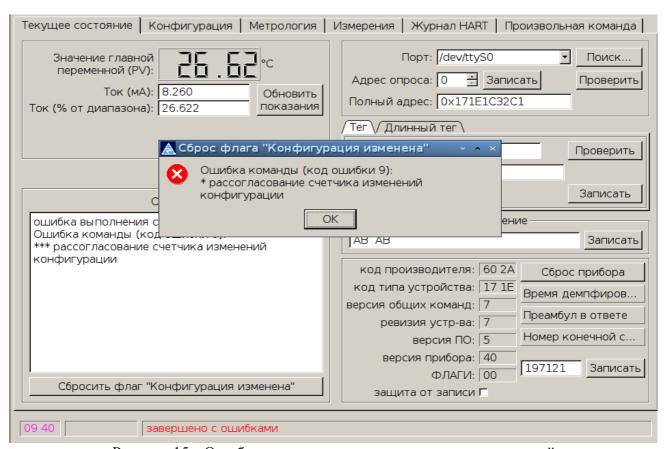


Рисунок 15 - Ошибка при рассогласовании счетчиков изменений

Возможные ошибки выполнения команд, которые отражаются а окне «Статусы»:

- недопустимы выбор;
- последний параметр слишком велик;
- последний параметр слишком мал;
- принятое число байтов данных не соответствует ожидаемому;
- команда не была выполнена;
- нижний предел преобразования больше максимально допустимой величины;
- значение температуры выше допустимого предела;
- установлено неверное значение фиксированного выходного тока;
- рассогласование счетчика изменений конфигурации;
- количество знаков после запятой слишком велико;
- нижний предел преобразования меньше минимально допустимой величины;
- значение температуры ниже допустимого предела;
- верхний предел преобразования больше максимально допустимой величины;
- токовый выход выключен (преобразователь в многоточечном режиме);
- неверный выбор режима функционирования токового выхода;
- верхний предел преобразования меньше минимально допустимой величины;
- верхний и нижний пределы преобразования вне допустимых величин;
- минимальный диапазон слишком мал точность снижена;
- отсутствуют сохраненные заводские настройки;
- неверное значение фиксированного тока;
- значение PV больше верхнего предела диапазона;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- значение PV меньше нижнего предела диапазона;
- сохраненные заводские настройки отсутствуют;
- доступ ограничен;
- устройство занято;
- выставлен режим защиты от записи;
- недопустимый диапазон;
- команда не поддерживается;

Возможные коммуникационные ошибки:

- ошибка четности:
- перегрузка по скорости обмена;
- ошибка синхронизации/формата обмена;
- ошибка проверки стартового символа;
- ошибка проверки номера команды;
- ошибка проверки адреса;
- ошибка контрольной суммы;
- переполнение буфера приемника;
- неверный размер сообщения для разбора;
- неожиданный конец сообщения;
- получено мало преамбул (меньше двух);
- неверный разделитель;
- неверная длина данных;
- неверная контрольная сумма.

На вкладке «Текущее состояние» после успешного соединения также отражается состояние защиты от записи данных в прибор по протоколу HART.



Рисунок 16 - Флаг защити от записи

При установке флажка появляется предупреждающее сообщение (Рисунок 17).

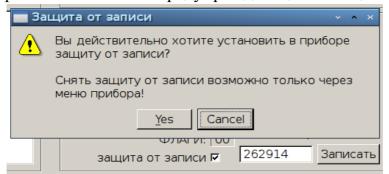


Рисунок 17 - Установка защиты от записи

При утвердительном ответе защита в приборе будет установлена, и снять ее можно будет только через меню в самом приборе. После установки защиты невозможно будет внести никаких изменений в прибор по протоколу HART. При по-

Лист						
16	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
10	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

пытке записать изменения будет выведено сообщение, что устройство защищено от записи.

### 5.2.2 Вкладка «Конфигурация».

Вкладка «Конфигурация» (Рисунок 18) предназначена для конфигурирования прибора и содержит поля для просмотра и редактирования параметров прибора, кнопки чтения и записи параметров. Содержимое вкладки зависит типа прибора, а также может зависеть от выбранного параметра, например, типа входного сигнала в редакторе прибора НПТ-хЦ (Рисунок 19). Общим содержимым для всех типов приборов являются ввод диапазона преобразования (минимального и максимального значений первичной переменной для преобразования в выходной ток), информация о сенсоре в нижней части редактора и кнопки «Прочитать из прибора» и «Записать в прибор».

На вкладке «Конфигурация» редактора прибора НПТ-хЦ могут отображаться следующие параметры:

- тип входного сигнала;
- тип сенсора (согласно ГОСТ);
- значение сопротивления TC при 0 °C;
- сопротивление соединительных проводов ТС;
- схема подключения резистора;
- значение точек коррекции;
- состояние компенсации температуры свободных концов термопары (ТСК);
- минимальное и максимальное значения температуры для преобразования в выходной сигнал постоянного тока 4 мA и 20 мA;
- положение десятичной точки;
- значение числа усредняемых измерений;
- параметры сенсора, полученные из прибора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Гекущее состояние Конфигурация   Метрология   Измерения   Журн	нал HART   Произвольная команда
тип входного Термометр сопротивления  Тип сенсора: Pt (α = 0,00385)	Положение десятичной точки  000.0  задание числа усредняемых
значение сопротивления ТС при 0 100,000	измерений 5 <u>÷</u>
Сопротивление соединительных проводов TC 3,200	Прочитать из прибора
схема подключения резистора: 2-х или 4-х проводная	Записать в прибор
Значение первой точки: 100 °C Изменить °C °C	
Ввод значений 🗸 Из первичной переменной прибора 🔪	Сенсор
МИН значение температуры для преобразования 0,000 © °C в выходной сигнал постоянного тока 4 мА:	Номер: 0 <u>→</u> Нижний предел: -200 °C
МАКС значение температуры для преобразования 100,000 °C в выходной сигнал постоянного тока 20 мА:	Верхний предел: 850 °C Минимальный диапазон: 50 °C

Рисунок 18 - Вкладка «Конфигурация» редактора прибора НПТ-хЦ при выборе типа входного сигнала «Термометр сопротивления»

Текущее состояние Конфигурация   Метрология   Измерения   Журн	нал HART   Произвольная команда
тип входного сигнала: Термопара  Тип сенсора: А-1 (ТВР)  компенсация температуры свободных концов термопары (ТСК):	Положение десятичной точки    000.0
	Прочитать из прибора  Записать в прибор
Ввод значений / Из первичной переменной прибора	Сенсор
МИН значение температуры для преобразования ро,000 € °C в выходной сигнал постоянного тока 4 мА:	Номер: 0 <u>→</u> Нижний предел: 0 °C
МАКС значение температуры для преобразования 100,000 °C в выходной сигнал постоянного тока 20 мА:	Верхний предел: 2500 °C Минимальный диапазон: 400 °C

Рисунок 19 - Вкладка « Конфигурация» редактора прибора НПТ-хЦ при выборе типа входного сигнала «Термопара»

На вкладке «Конфигурация» редактора для ПД-1Ц (Рисунок 20) могут отображаться следующие параметры:

Лист						
18	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
10	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- единицы индикации измеряемого сигнала;
- нижняя и верхняя границы диапазона индикации;
- нижний и верхний пределы диапазона входного сигнала для преобразования в индикацию;
- минимальное и максимальное значения давления для преобразования в выходной сигнал постоянного тока 4 мА и 20 мА;
- положение десятичной точки;
- значение числа усредняемых измерений;
- параметры сенсора, полученные из прибора.

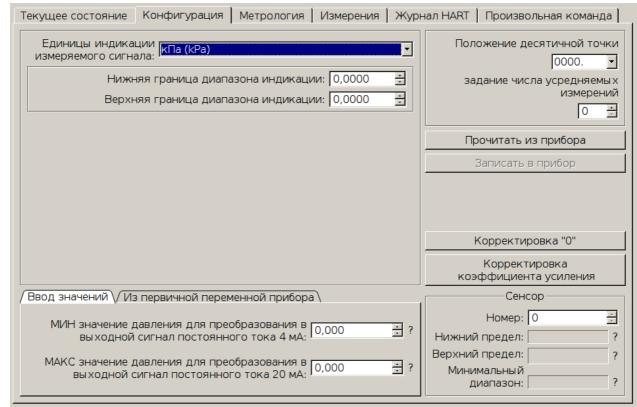


Рисунок 20 - Вкладка « Конфигурация» редактора прибора ПД-1Ц при выборе единиц индикации измеряемого сигнала «кПа»

Также доступны кнопки для корректировки ноля и коэффициента усиления. На вкладке «Конфигурация» редактора для рН-4101 (Рисунок 21) могут отображаться следующие параметры:

- режим измерения;
- параметры электрода;
- диапазон индикации;
- режим диагностики электрода;
- режим измерения температуры;
- параметры датчика температуры;
- параметры измерительных фильтров первичной переменной и температуры.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

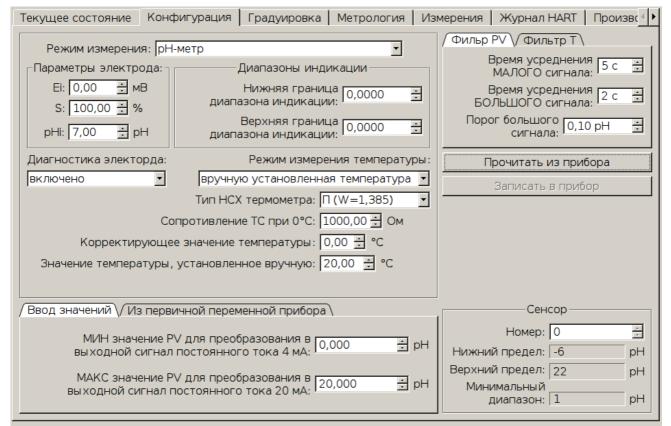


Рисунок 21 - Вкладка « Конфигурация» редактора прибора рН-4101

На вкладке «Конфигурация» редактора общего назначения (Рисунок 22) могут отображаться следующие параметры:

- единицы измерения первичной переменной;
- карта соответствия динамических переменных и переменных прибора;
- классификация динамических переменных;
- значение кода тревоги первичной переменной;
- функция преобразования;
- расшифровка расширенного статуса прибора;
- список переменных прибора с классификацией, значениями, единицами измерения, диапазонами сенсоров и статусами.

Для получения перечисленных параметров используются универсальные команды и команды общего назначения. Поэтому, если прибор не поддерживает какие-либо из используемых программой команд общего назначения, например — команду 50 для чтения карты соответствия динамических переменных переменным прибора или команду 54 для получения информации о переменной прибора, то соответствующие параметры не будут отображаться, и будет выдано сообщение об ошибке.

Лист						
20	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
20		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Динамические переменные √Переменные устройства Прочитать из п  РV: Переменная 0 ▼ Проводимость  SV: Переменная 1 ▼ Температура  TV: Переменная 2 ▼ Концентрация  QV: Переменная 3 ▼ Не классифицировано  РV Аlarm Code: Высокий  Функция преобразования Линейная  Расширенный статус: Калибровка 3  Установка Р	ибор
SV: Переменная 1       ▼ Температура         TV: Переменная 2       ▼ Концентрация         QV: Переменная 3       ▼ Не классифицировано         PV Alarm Code: Высокий       Установить Вый:         Функция преобразования Линейная       ▼         Расширенный статус:       Калибровка 2         Калибровка 2       Калибровка 3	<u>▲</u> мА
ТV: Переменная 2 ▼ Концентрация  QV: Переменная 3 ▼ Не классифицировано  РV Alarm Code: Высокий Функция преобразования Линейная  Расширенный статус:  Концентрация Фиксированный 4,00 Ток: 4,00 Установить Вый: Калибровка	ги из режим
QV: Переменная 3	ги из режим
РV Alarm Code: Высокий  Функция преобразования Линейная  Расширенный статус:  Калибровка 2	ги из режим
Функция преобразования Линейная  Расширенный статус:  Измеренный ток: [4,00 Калибровка Статус: Калибровка С	
Расширенный статус:  Калибровка 2  Калибровка 2	<b>∄</b> мА
Расширенный статус: Калибровка 2	
статус: Калибровка 2	1 мА
Установка Р	20мА
	/=0
Ввод значений \/ Из первичной переменной прибора \ Сенсор	
МИН значение PV пля преобразорания в ———————————————————————————————————	77215
МИН значение РV для преобразования в выходной сигнал постоянного тока 4 мА: О,000 Выходной сигнал постоянного тока 4 мА:	мСм/сг
МАКС значение PV для преобразования в выходной сигнал постоянного тока 20 мА:	

Рисунок 22 - Вкладка « Конфигурация» редактора общего назначения с открытой вкладкой «Динамические переменные»

Динамические п	еременные \/ Переменн	ные устрой	ства∖				_	
Переменная	Класс	Значение	Ед.изм		Стат	Ш,	Прочитать	из прибора
1 Переменная 0	Проводимость	0.00	мСм/см	Ручной /	Фиксирован	Ш	Записать	ь в прибор
2 Переменная 1	Температура	0.00	°C	Ручной /	Фиксирован			
3 Переменная 2	Концентрация	-0.00	ppm	Ручной /	Фиксирован	Ш		
4 Переменная 3	Не классифицировано	0.00	?	Ручной /	Фиксирован		Фиксированный [4.6	20 🖹
5 Переменная 4	Объемный расход	0.00	л/ч	Ручной /	Фиксирован		Фиксированный 4,0	00 <b>;</b> мА
6 Переменная 5	Не используется	0.00	?	Ручной /	Фиксирован			DUĞTU VA DANKU
о переменная з		0.00		1 9 1110117			Установить	Выйти из режим
_	Не классифицировано	nan	?		Constant		Установить  Измеренный ток: 4,	'
	Не классифицировано	nan					Измеренный ток: 4,	<u>'</u>
7 Переменная 6	Не классифицировано	nan					Измеренный ток: 4, Калибр	00 E MA
7 Переменная 6 Номер датчика: Единицы и	Не классифицировано  О Семейство:  змерения:	nan	?		Constant		Измеренный ток: 4, Калибр Калибро	00 🙀 мА
7 Переменная 6 Номер датчика: Единицы и LSL: 0.0	Не классифицировано  О Семейство:  змерения:	nan			Constant		Измеренный ток: 4, Калибр Калибро	00 мА овка 4 мА
7 Переменная 6 Номер датчика: Единицы и	Не классифицировано  О Семейство:  змерения:	nan	?		Constant		Измеренный ток: 4, Калибр Калибро	00 мА овка 4 мА
7 Переменная 6 Номер датчика: Единицы и LSL: 0.0	Не классифицировано  Семейство:  змерения:  7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	nan	?		Constant		Измеренный ток: 4, Калибр Калибро Устаноі	00 мА овка 4 мА
7 Переменная 6  Номер датчика:  Единицы и  LSL: 0.0  USL: 0.0	Не классифицировано  Семейство:  змерения:  7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	nan Min Span:	7	Плохо   ?	Constant		Измеренный ток: 4, Калибр Калибро Установ	00 мА овка 4 мА овка 20мА вка PV=0
7 Переменная 6  Номер датчика:  Единицы и  LSL: 0.0  USL: 0.0	Не классифицировано  Семейство:  змерения:  7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	nan Min Span:	7	Плохо   ?	Constant		Измеренный ток: 4, Калибр Калибро Устаноі	00 мА  овка 4 мА  овка 20мА  вка PV=0  нсор

Рисунок 23 - Вкладка « Конфигурация» редактора общего назначения с открытой вкладкой «Переменные устройства»

Также в этом редакторе можно изменить единицы измерения первичной переменной, единицы измерения переменных прибора, скорректировать диапазон

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

преобразования, установить любое значение фиксированного тока петли, откалибровать минимальное и максимальное значения тока петли, установить ноль первичной переменной.

Редактирование параметров происходит одинаково во всех редакторах - путем выбора из списков необходимых значений, либо вводом или перебором числовых значений. Любые действия с параметрами, представленными в редакторе, приводят к изменению их статусов. При редактировании параметров в редакторе прибора поля редактора, содержимое которых подверглось изменениям или поля, и содержимое которых находится в логической связи с измененным полем, подсвечиваются синим цветом.

Кнопка «Прочитать из прибора» становится доступной только после успешного соединения с прибором.

Кнопка «Записать в прибор» становится доступной только после успешного прочтения из прибора всех настроек, представленных на макете ввода, и внесения любого изменения в эти настройки. При нажатии на кнопку «Записать в прибор» в прибор будут записаны только те параметры, которые помечены синим цветом на форме ввода. Если прибор защищен от записи, то под кнопкой «Записать в прибор» после завершения чтения настроек из прибора появляется сообщение «В приборе включена защита от записи» (Рисунок 24). Эта защита изменяется только через меню прибора (смотри руководство по эксплуатации на соответствующий прибор). При попытке записать изменения в прибор появится повторное сообщение о том, что устройство защищено от записи.

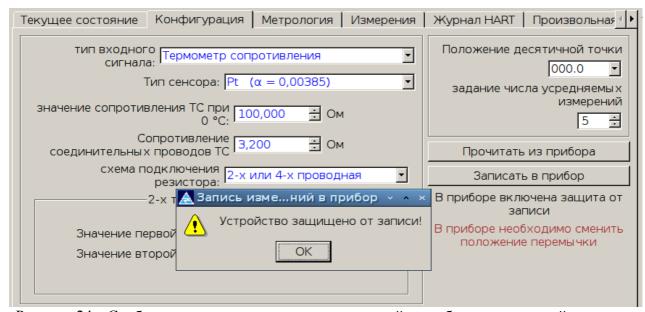


Рисунок 24 - Сообщение при попытке записи изменений в прибор, защищенный от записи

В процессе операций записи параметров прибора могут возникать ошибки. Если поле редактировалось в макете, и было помечено синим цветом, то после возникновения ошибок записи параметра, связанного с этим полем, оно остается помечено синим цветом. Это дает возможность повторить попытку записи изменений в прибор.

После завершения операции записи измененных параметров в прибор необходимо проверить статус завершения операции и статус прибора на вкладке «Те-

Лист						
22	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
22	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

кущее состояние» в поле «Статусы». При успешном изменении конфигурации статус прибора изменится на «Конфигурация изменена» (Рисунок 25).

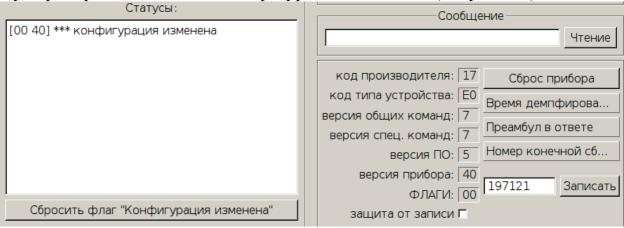


Рисунок 25 - Статус прибора после успешного изменения конфигурации

В нижней части макета находится группа полей ввода для осуществления корректировки значений диапазона преобразования первичной переменной в выходной сигнал постоянного тока.

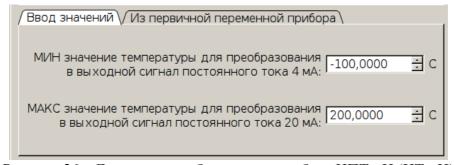


Рисунок 26 - Диапазон преобразования прибора НПТ-хЦ (ИТ-хЦ)

Возможен ввод значений вручную и установка из значения первичной переменной прибора. При выборе первого способа значение будет записано в прибор со всеми остальными отредактированными параметрами после нажатия на кнопку «Записать в прибор». При выборе второго способа будет выведено окно подтверждения (Рисунок 27) и параметр будет установлен в приборе после получения подтверждения от пользователя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

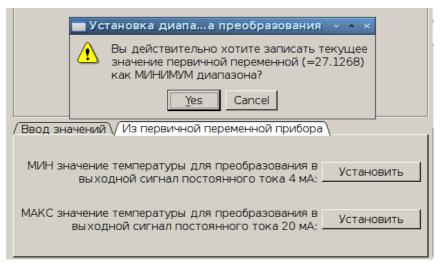


Рисунок 27 - Окно подтверждения при установке параметров диапазона из значения первичной переменной прибора НПТ-хЦ (ИТ-хЦ)

Особенностью редактора прибора НПТ-хЦ, которая требует особого рассмотрения, является наличие процедуры 2-х точечной коррекции (Рисунок 28). При выборе типа входного сигнала «Термометр сопротивления» на вкладке «Конфигурация» доступна операция двухточечной коррекции измерений, если характеристика ТС имеет заметное отклонение от НСХ. Коррекция проводится для конкретного ТС индивидуально. Температура должна задаваться калибратором температуры (термостатом) с высокой точностью. Погрешность поддержания задаваемой температуры не должна превышать 1/3 погрешности НПТ-Ц.

Для начала процедуры коррекции необходимо нажать кнопку «Изменить» в блоке «2-точечная коррекция». На любом этапе процедуры имеется возможность прервать процедуру с помощью кнопки «Отмена».

2-х точечная коррекция	
Значение первой точки: 0.000000 Значение второй точки: 300.00000	С Изменить

Рисунок 28 - Блок «2-точечная коррекция»

Появится стартовое окно с сообщением о необходимости поместить погружаемую часть термопреобразователя в термостат с заданной температурой и выждать время установления измерений преобразователя.

2-х точечная коррекция————————————————————————————————————
Поместите погружаемую часть термопреобразователя в термостат с заданной Старт температурой и дождитесь установления измерений преобразователя.
Отмена

Рисунок 29 - Стартовое окно процедуры 2-точечной коррекции

Для отмены нажмите кнопку «Отмена». Для продолжения нажмите «Старт». Появится экран ввода значения первой точки коррекции.

Лист						
24	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
24	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

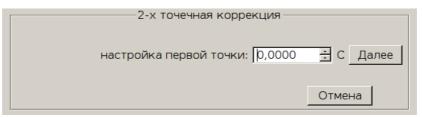


Рисунок 30 - Окно ввода первой точки коррекции

В поле ввода необходимо ввести значение заданной в термостате температуры и нажать кнопку «Далее». Появится окно подтверждения ввода.

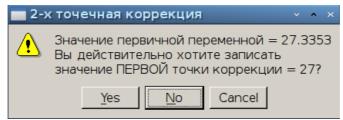


Рисунок 31 - Окно подтверждения ввода первой точки коррекции

При выборе «Да» значение будет установлено, при выборе «Нет» произойдет переход на ввод значения второй точки, при выборе «Отмена» произойдет возврат к вводу значения первой точки.

Аналогично происходит ввод значения второй точки коррекции.

После настройки каждой точки прибором производится вычисление значений сопротивления ТС при 0 °С и сопротивления соединительных проводов ТС. Вычисленные прибором значения автоматически загружаются в форму ввода.

## 5.2.3 Вкладка "Журнал HART"

Во вкладке «Журнал HART» (Рисунок 32) регистрируется весь трафик обмена с прибором по протоколу HART. В окне журнала отображаются команды и их номера, время выполнения команды, время получения ответа, временные интервалы, содержимое пакетов, статусы команд и прибора, ошибки выполнения команд, коммуникационные ошибки протокола HART.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

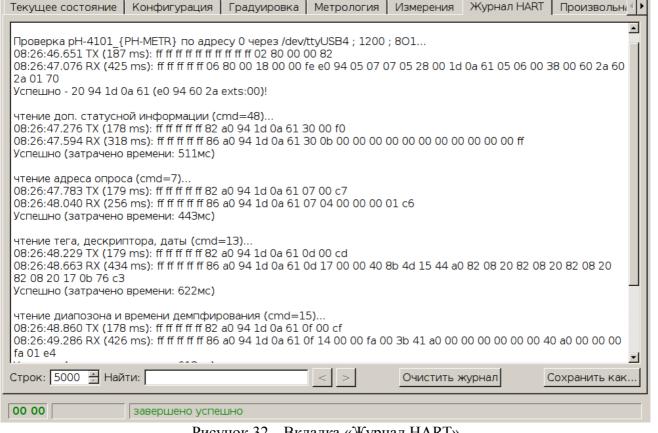


Рисунок 32 - Вкладка «Журнал HART»

На вкладке можно установить объем журнала в строках, возможен поиск вверх и вниз, очистка журнала и запись журнала в файл.

## 5.2.4 Вкладка «Метрология»

Вкладка «Метрология» предназначена для выполнения операций по настройке и калибровке прибора. Все операции становятся доступны после успешного соединения с прибором. Содержимое данной вкладки зависит от типа прибора, общими на ней являются поле ввода значения фиксированного тока, кнопки для установки режима фиксированного тока и выхода из него, режим подстройки тока 4 и 20 мА и режим сохранения и восстановления заводских настроек.

Операция установки режима фиксированного тока одинакова для всех типов приборов. Для того, чтобы установить заданный фиксированный ток, необходимо ввести значение тока в поле ввода «Фиксированный ток» и нажать кнопку «Установить» (Рисунок 33).



Рисунок 33 - Установка фиксированного тока

При успешном завершении команды на вкладке «Текущее состояние» в поле «Статусы» должен отобразиться статус прибора - «значение аналогового выхода фиксировано» (Рисунок 34). После обновления показаний в поле «Ток (мА)» должно быть отображено значение фиксированного тока. Для выхода из режима

Лист						
26	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
20	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

фиксированного тока необходимо нажать на копку «Выйти из режима» на вкладке «Метрология».

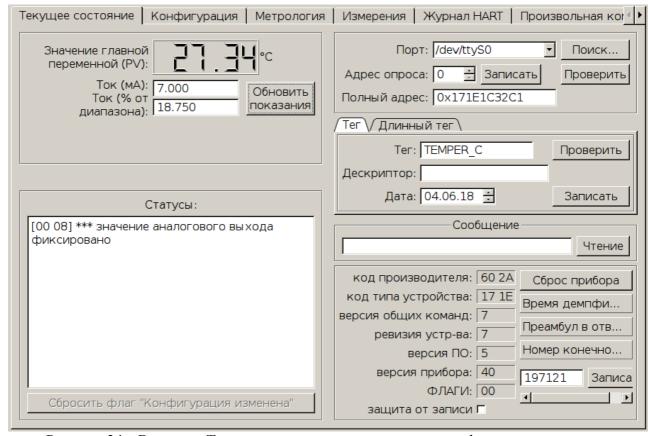


Рисунок 34 - Вкладка «Текущее состояние» после установки фиксированного тока

Для выполнения калибровки тока аналогового выхода необходимо нажать на кнопку «Старт» рядом с надписью «Подстройка тока 4-20 мА».



Рисунок 35 - Кнопка для входа в режим калибровки тока аналогового выхода

Появится окно ввода пароля для входа в режим метрологии прибора.

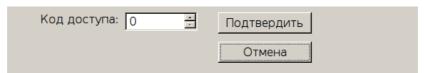


Рисунок 36 - Ввод пароля для входа в режим метрологии

После ввода пароля необходимо нажать на кнопку «Подтвердить». При неверном вводе появится окно с ошибкой.

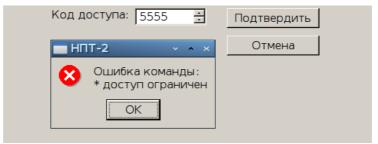


Рисунок 37 - Окно при вводе неверного пароля

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При успешно вводе пароля произойдет переход в режим калибровки тока аналогового выхода (Рисунок 38).

Установите фиксированный ток с помощью кнопки => 4 мА. Введите истинное значение тока и нажмите кнопку "Подстроить".	Подстроить
Установите фиксированный ток с помощью кнопки => 20 мА. Введите истинное значение тока и нажмите кнопку "Подстроить".	Подстроить
	Завершить

Рисунок 38 - Окно калибровки тока аналогового выхода

Необходимо подключить эталонный амперметр к аналоговому выходу прибора и нажать на кнопку «=> 4 мА» для установки фиксированного тока аналогового выхода прибора равным 4 мА. Затем необходимо ввести в поле ввода результат измерения эталонного амперметра и нажмите кнопку «Подстроить».

Аналогично происходит калибровка тока 20 мА. Для завершения процедуры калибровки нажмите кнопку «Завершить».

Так же на вкладке «Метрология» доступны операции по сохранению текущих и восстановлению заводских настроек прибора. Перед началом любой из операций будет выдано предупреждающее сообщение. При сохранении текущей конфигурации и настроек прибора как заводских произойдет безвозвратное удаление сохраненных заводских настроек и замещение их текущими. При восстановлении заводских настроек произойдет безвозвратная потеря текущей конфигурации и настроек и замещение их сохраненными заводскими. Если на момент восстановления в памяти прибора заводских настроек не окажется, то будет выдано соответствующее предупреждение и операция восстановления будет прервана.

На вкладке «**Метрология**» редактора прибора НПТ-хЦ (Рисунок 39) доступны следующие операции по настройке и калибровке:

- установка заданного фиксированного тока;
- выход из режима фиксированного тока;
- подстройка тока аналогового выхода;
- калибровка входа преобразователя по эталонному сопротивлению;
- калибровка входа преобразователя по эталонному напряжению;
- калибровка входа преобразователя по эталонной температуре;
- сохранение заводских настроек;
- восстановление заводских настроек.

Лист						
28	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
20	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

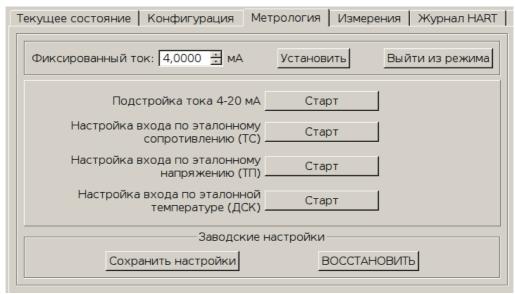


Рисунок 39 - Вкладка «Метрология» редактора прибора НПТ-хЦ

Для выполнения настройки входа по эталонному сопротивлению необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка входа по эталонному сопротивлению (ТС)». После успешного подтверждения пароля произойдет проверка настроек программы и прибора. Если настройки программы и прибора различаются, то появится сообщение о расхождении настроек.

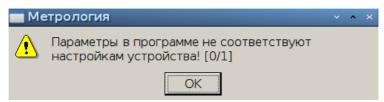


Рисунок 40 - Окно несоответствия настроек

Если при попытке калибровки входа преобразователя окажется, что прибор не сконфигурирован на работу с термометром сопротивления, то появится сообщение о необходимости выполнения изменения конфигурации.

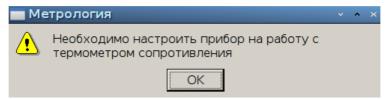


Рисунок 41 - Сообщение о необходимости изменения конфигурации прибора

При успешном входе в режим появится окно для выполнения калибровки.

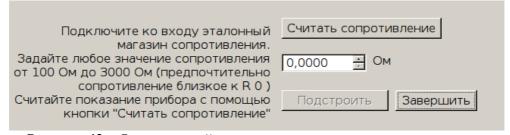


Рисунок 42 - Окно настройки входа по эталонному сопротивлению

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подключите ко входу эталонный магазин сопротивления и задайте любое значение сопротивления от  $100~\rm Om$  до  $3000~\rm Om$  (предпочтительно сопротивление близкое к  $R_0$ ). Считайте результат измерения в поле ввода с помощью кнопки «Считать сопротивление».

- Custoti componing	ا
Подключите ко входу эталонный Считать сопротивлени	le l
магазин сопротивления. Задайте любое значение сопротивления Т101 0060 🖾 Ом	
Задайте любое значение сопротивления от 100 Ом до 3000 Ом (предпочтительно сопротивление близкое к R 0 )	
	ершить

Рисунок 43 - Результат измерения в поле ввода

Если результат измерения отличается от истинного значения эталонного сопротивления, то введите истинное значение эталонного сопротивления, заданного эталонным магазином сопротивления, в поле ввода и нажмите кнопку «Подстроить». После успешного выполнения команды снова необходимо считать сопротивление. В поле ввода должен появиться результат нового измерения эталонного сопротивления, который должен совпадать с истинным значением с точностью до  $\pm 1$  M3P (младший значащий разряд). Для завершения операции калибровки нажмите кнопку «Завершить».

Для выполнения настройки входа по эталонному напряжению необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка входа по эталонному напряжению (ТП)» (Рисунок 39). Прибор и программа должны быть сконфигурированы на работу с термопарой. После успешного ввода пароля и проверки конфигураций программы и прибора произойдет вход в режим настройки входа прибора по эталонному напряжению.

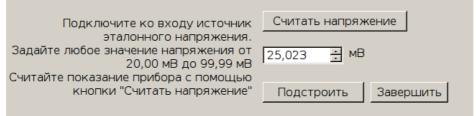


Рисунок 44 - Окно настройки входа по эталонному напряжению

Подключите ко входу источник эталонного напряжения и задайте любое значение напряжения от 20,00~MB до 99,99~MB. Считайте результат измерения эталонного напряжения в поле ввода с помощью кнопки «Считать напряжение». Если результат измерения отличается от истинного значения эталонного напряжения, то необходимо ввести истинное значение эталонного напряжения, измеренного эталонным вольтметром, в поле ввода и нажать кнопку «Подстроить». После успешного выполнения команды необходимо повторно считать напряжение. В поле ввода должен отразиться результат нового измерения эталонного напряжения, который должен совпадать с истинным значением с точностью до  $\pm 1~\text{M3P}$  (младший значащий разряд). В противном случае убедиться в правильности подключения и исправности эталонных приборов, затем повторить операцию. Для завершения операции калибровки нажмите кнопку «Завершить».

Лист	APDD VVVVV 001 01DD					
30	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
30	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для выполнения настройки входа по эталонной температуре необходимо переконфигурировать прибор с помощью программы на работу с датчиком температуры свободных концов термопары, затем нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка входа по эталонной температуре (ДСК)» (Рисунок 39). После успешного ввода пароля и проверки конфигураций программы и прибора произойдет ввод в режим настройки входа по эталонной температуре.

Отключите цепи термозонда от входных клемм измерительного блока. Переставьте перемычку Ј1 в положение измерения температуры термопарой. Поместите чувствительный элемент эталонного термометра внутрь корпуса измерительного блока термометра и вы держите не менее 15 мин. Считайте показание прибора с помощью кнопки "Считать температуру"

Рисунок 45 - Окно настройки входа по эталонной температуре

Затем необходимо отключить цепи термозонда от входных клемм измерительного блока и поместить чувствительный элемент эталонного термометра внутрь корпуса измерительного блока термометра и выдержать не менее 15 мин. Считать показания прибора можно с помощью кнопки «Считать температуру». В поле ввода появится результат измерения температуры в градусах Цельсия. Если результат измерения отличается от показаний эталонного термометра, то ввести значение температуры, измеренной эталонным термометром, в поле ввода и нажать кнопку «Подстроить». После успешного выполнения команды снова необходимо считать показания. В поле ввода появится результат нового измерения температуры, который должен совпадать с показаниями эталонного термометра с точностью до  $\pm 0,1$  °C. В противном случае убедиться в правильности подключения и исправности эталонных приборов, затем повторить операцию. Для завершения операции калибровки нажмите кнопку «Завершить».

На вкладке «**Метрология**» редактора прибора ПД-1Ц (Рисунок 46) кроме общих для всех приборов операций, упомянутых выше, доступны следующие операции по настройке и калибровке:

- настройка точек линеаризации сенсора давления;
- настройка температурной коррекции сенсора давления;
- настройка параметров сенсора.

Подстройка тока 4-20 мА	Старт
Настройка точек линеаризации сенсора давления	Старт
Настройка температурной коррекции сенсора давления	Старт
Настройка параметров сенсора	Старт

Рисунок 46 - Вкладка «Метрология» редактора прибора ПД-1Ц

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для выполнения настройки входа точек линеаризации сенсора давления необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка точек линеаризации сенсора давления» (Рисунок 46). После успешного подтверждения пароля произойдет переход в режим, загрузка текущей таблицы точек линеаризации сенсора давления, текущих единиц измерения, в которых была выполнена настройка и текущее количество точек линеаризации.

Перед выполнением новой настройки точек линеаризации сенсора давления необходимо задать единицы измерения и новое количество точек линеаризации.

Для выполнения настройки таблицы точек линеаризации необходимо нажать кнопку «Настроить таблицу линеаризации» (Рисунок 46). Произойдет переход к настройке точек таблицы. Необходимо ввести номер настраиваемой точки, подать на вход преобразователя давление, соответствующее выбранной точке линеаризации и считать давление путем нажатия кнопки «Считать давление». Значение давление загрузится в поле ввода.

Если текущее измеренное значение давления для данной точки отличается от поданного на вход давления, то необходимо в поле ввода изменить его на значение, соответствующее подаваемому на вход давлению и нажать кнопку «Подстроить». Таким образом, выбирая соответствующий номер точки, можно выполнить подстройку всех точек линеаризации. Завершить процедуру настройки таблицы можно путем нажатия на кнопку «Завершить». Для обновления содержимого таблицы необходимо нажать на кнопку «Перезагрузить». Для выхода из режима настройки точек линеаризации необходимо нажать на кнопку «Выход».

Для выполнения настройки температурной коррекции сенсора давления необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка температурной коррекции сенсора давления» (Рисунок 46). После успешного подтверждения пароля необходимо задать режим температурной коррекции и нажать кнопку «Настройка».

Режим температурной коррекции: коррекция смещения «нуля» входного сигнала ▼	
Т1 (минимальная): 0,00 — Настройка Т2 (максимальная): 0,00 —	
	Выход

Рисунок 47 - Режим «Настройка температурной коррекции сенсора давления» прибора ПД-1Ц

T1 — минимальная (например, комнатная, или 20 °C в термостате) температура для настройки;

T2 — максимальная (например, 50 °C в термостате) температура для настройки;

Р1 — минимальное давление (например, нулевое избыточное давление) для настройки;

Р2 — максимальное давление (максимально близкое в верхнему пределу из-

Лист						
22	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
32	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

мерения сенсора давления) для настройки.

Величины давления и температуры роли не играют. Важно чтобы давления P1 и P2 при температурах T1 и T2 задавались одинаковыми с максимально возможной точностью. Температуры T1 и T2 должны поддерживаться неизменными при давлениях P1 и P2.

Для настройки первой точки компенсации необходимо установить в термостате — МИНИМАЛЬНУЮ температуру для настройки (Т1), ввести установленное значение в поле ввода, поместить преобразователь в термостат при температуре, соответствующей данной точке настройки, выдержать преобразователь до установления температуры (не менее одного часа) и нажать кнопку «Далее» (Рисунок 48).

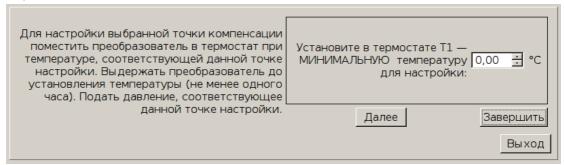


Рисунок 48 - Настройки выбранной точки компенсации сенсора

Затем подать минимальное давление, соответствующее данной точке настройки и нажать кнопку «Подстроить», а затем «Далее» (Рисунок 49).

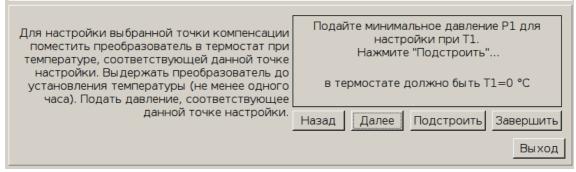


Рисунок 49 - Подстройка минимального давления точки компенсации сенсора

Подать максимальное давление, соответствующее данной точке настройки и нажать кнопку «Подстроить», а затем «Далее» (Рисунок 50).

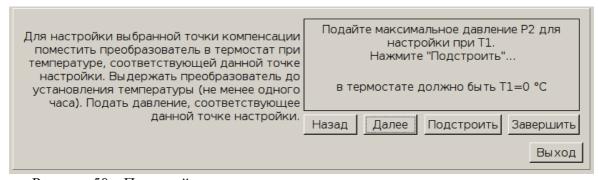


Рисунок 50 - Подстройка максимального давления точки компенсации сенсора

Для настройки второй точки компенсации необходимо установить в термостате — МАКСИМАЛЬНУЮ температуру для настройки (T2), ввести установ-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ленное значение в поле ввода, поместить преобразователь в термостат. Дальнейшие действия аналогичны тем, которые были выполнены для подстройки первой точки. При необходимости, можно пропустить настройку первой точки и перейти сразу ко второй, нажимая кнопку «Далее» до тех пор, пока не будет доступен ввод температуры для второй точки.

Для выполнения настройки параметров сенсора давления необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка параметров сенсора» (Рисунок 46). После успешного подтверждения пароля необходимо задать единицы измерения сенсора, нижний и верхний пределы диапазона входного сигнала сенсора, минимальный диапазон и нажать кнопку «Сохранить» (Рисунок 51).

Единицы измерения сенсора:	Номер сенсора: 0
НИЖНИЙ предел диапазона входного сигнала сенсора:	
ВЕРХНИЙ предел диапазона входного сигнала сенсора:	Сохранить
Минимальный диапазон: 1,00 Па	Завершить

Рисунок 51 - Настройка параметров сенсора давления

На вкладке «**Метрология**» редактора прибора рH-4101 (Рисунок 52) кроме общих операций, упомянутых выше, доступны следующие операции по настройке и калибровке:

- настройка входа по эталонному напряжению и сопротивлению;
- ввод значений допустимых пределов Ei и S;
- настройка параметров сенсора.

Подстройка тока 4-20 мА	Старт	
Настройка входа по эталонному напряжению и сопротивлению	Старт	
Ввод значений допутимых пределов Ei и S	Старт	
Настройка параметров сенсора	Старт	

Рисунок 52 - Вкладка «Метрология» редактора прибора рН-4101

Для настройки входа по эталонному напряжению и сопротивлению необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка входа по эталонному напряжению и сопротивлению» (Рисунок 52) и ввести код доступа. Настройка входа измерения напряжения или сопротивления вспомогательного электрода осуществляется по двум точкам. Необходимо подключить к входам прибора задатчики эталонных сигналов, задать значение напряжения или сопротивления, соответствующее первой или второй точке, и нажать кнопку «Старт измерений» (Рисунок 53).

Лист	A D T T V V V V V 004 04 D T					
34	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
) <del>4</del>	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

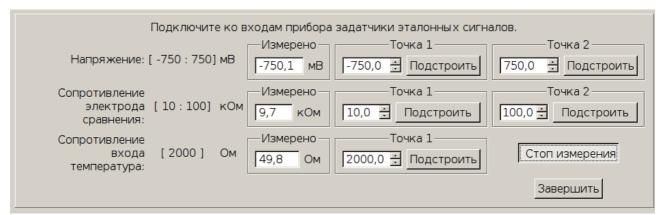


Рисунок 53 - Настройка входа по эталонному напряжению и сопротивлению прибора рН-4101

Начнется считывание из прибора результатов измерений и обновление информации в полях формы. Если результат измерения после стабилизации показаний (не менее 10 с) отличается от истинного эталонного значения, то необходимо ввести истинное эталонное значение сигнала в поле ввода, соответствующее той точке, для которой задавался и измерялся сигнал, и затем нажать рядом находящуюся кнопку «Подстроить» (Рисунок 53).

При возникновении ошибки во время считывания результатов процесс измерения прекращается и вместо единиц измерения загорается красное сообщение «Етг».

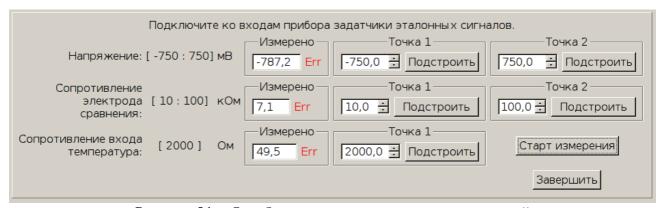


Рисунок 54 - Ошибка считывания результатов измерений

Для возобновления считывания из прибора результатов измерений необходимо выяснить причину возникновения ошибки (например, по журналу HART), устранить ее и нажать кнопку «Старт изменения».

Для ввода допустимых пределов значений Еі и S необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Ввод допустимых пределов значений Еі и S» (Рисунок 52) и ввести код доступа. В появившемся окне необходимо ввести значения допустимых пределов Еі и S и нажать кнопку «Сохранить».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

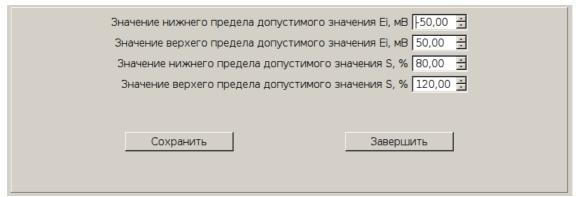


Рисунок 55 - Ввод допустимых пределов значений Еі и S

Для настройки параметров сенсора необходимо нажать кнопку «Старт» рядом с надписью «Настройка параметров сенсора» (Рисунок 52) и ввести код доступа. В появившемся окне необходимо ввести единицы измерения сенсора и параметры диапазона входного сигнала сенсора и нажать кнопку «Сохранить».

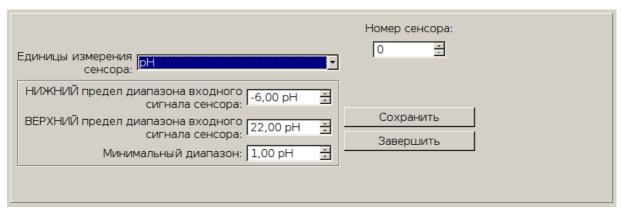


Рисунок 56 - Ввод параметров сенсора

## 5.2.5 Вкладка «Градуировка»

Вкладка «**Градуировка**» (Рисунок 57) имеется только у редактора прибора рН-4101. Она предназначена для выполнения операции градуировки прибора по буферным растворам.

Вкладка «Градуировка» содержит:

- значения предыдущей градуировки;
- значения параметров электродной системы: Еі и S;
- параметры и кнопки для выполнения градуировки по одной или двум точкам.

Лист						
36	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
30		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

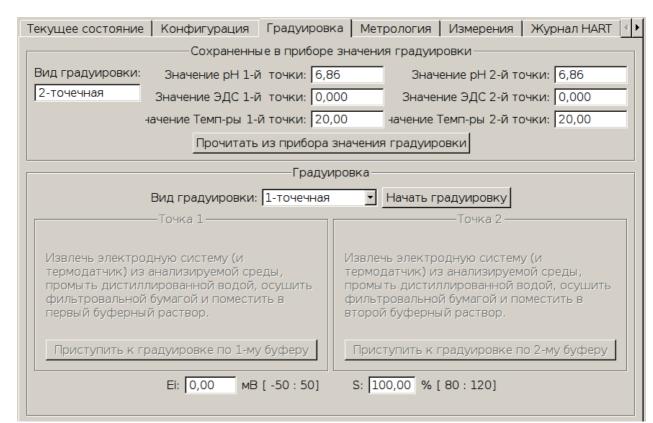


Рисунок 57 - Вкладка «Градуировка» редактора прибора рН-4101

Перед началом градуировки необходимо выбрать вид градуировки: одно-точечная или двух-точечная, и нажать кнопку «Начать градуировку». При выборе одно-точечной градуировки будет доступна только первая точка, при выборе двух-точечной — обе.

Далее необходимо извлечь электродную систему (и термодатчик) из анализируемой среды, промыть дистиллированной водой, осущить фильтровальной бумагой, поместить в первый буферный раствор и нажать кнопку «Приступить к градуировке по 1-му буферу». Появится форма, в которой будут отображаться периодически обновляемые автоматически определённое значение рН буферного раствора, напряжение и температура. Необходимо дождаться стабилизации показаний (не менее пяти секунд), удостовериться, что измеренное значение буферного раствора стало зеленого цвета и соответствует используемому, и нажать кнопку «Сохранить» (Рисунок 58).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

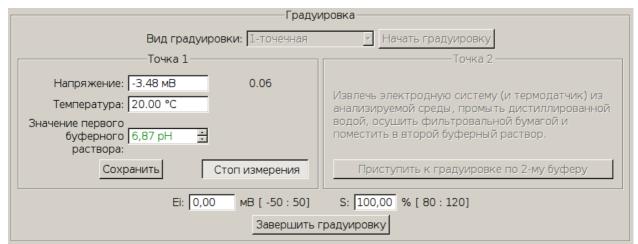


Рисунок 58 - Градуировка по одной точке.

При возникновении ошибки определения буферного раствора справа от значения буферного раствора загорится красное сообщение «Ошибка» и измерение прекратится (Рисунок 59).

Градуі	ировка						
Вид градуировки: 1-точечная	Начать градуировку						
Точка 1	Точка 2						
Напряжение: 326.37 мВ 11.29 Температура: 20.00 °C	Извлечь электродную систему (и термодатчик) из анализируемой среды, промыть дистиллированной						
Значение первого буферного 1,64 pH Ошибка раствора:	водой, осушить фильтровальной бумагой и поместить в второй буферный раствор.						
Сохранить Старт измерения	Приступить к градуировке по 2-му буферу						
Ei: -3,00 мВ [ 0 : 0 ]	S: 100,00 % [ 0 : 0 ]						
Завершить градуировку							

Рисунок 59 - Ошибка при градуировке.

После сохранения на вкладке «Градуировка» будут обновлены значения параметров электродной системы (Еі и S) (Рисунок 60).

Градуі	Градуировка — — — — — — — — — — — — — — — — — — —						
Вид градуировки: 1-точечная	Начать градуировку						
Точка 1	Точка 2 —						
Напряжение: <u>-2.90 мВ</u> 0.01	,						
Температура: 20.00 °C	Извлечь электродную систему (и термодатчик) из анализируемой среды, промыть дистиллированной						
Значение первого 6,87 pH • Сохранено	водой, осушить фильтровальной бумагой и поместить в второй буферный раствор.						
раствора:	, 13.13312 2 3 1 3 p 3 p 3 p 1 1 1 1 2 3 p 3 p 1 1 2 1 2 3 p 3 p 3 p 1 1 2 1 2 3 p 3 p 3 p 3 p 3 p 3 p 3 p 3 p 3 p 3						
Сохранить Старт измерения	Приступить к градуировке по 2-му буферу						
Ei: -10,45 MB [ -50 : 50]	S: 100,00 % [ 80 : 120]						
завершить г	градуировку						

Рисунок 60 - Вкладка «Градуировка» после сохранения результата.

Аналогично выполняется градуировка и по второй точке при выборе двух-точечной градуировки.

Лист						
20	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
38	•	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для завершения процесса градуировки необходимо нажать кнопку «Завершить градуировку». После завершения на вкладке «Градуировка» будут обновлены сохраненные значения последней градуировки.

#### 5.2.6 Вкладка «Измерения»

Вкладка «Измерения» (Рисунок 61) содержит:

- параметры и кнопку запуска периодического опроса переменных прибора;
- таблицу, содержащую значения переменных прибора и время получения значения;
- параметры и кнопки для архивирования, сохранения и очистки результатов измерения;
- вкладку «График» для отображения результатов измерения в графической форме.

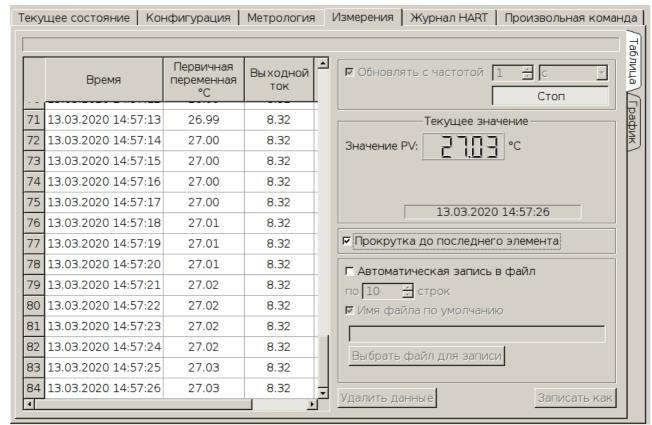


Рисунок 61 - Вкладка «Измерения»

Перед запуском периодической фиксации результатов измерений необходимо установить период опроса, указать необходимость сохранения результатов измерений в файл и необходимость прокрутки скроллинга таблицы до последнего элемента при получении очередного результата измерений.

Если не выбрана автоматическая запись результатов в файл, то по окончании периодического опроса переменных можно сохранить данные, находящиеся в таблице, в выбранный файл, нажав на кнопку «Записать как» (Рисунок 61).

Если выбрана автоматическая запись результатов в файл, тогда необходимо уточнить размер пакета в строках, который будет периодически сохраняться в файл, выбрать способ формирования имени файла архива и выбрать папку для

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

хранения архива, или указать непосредственно файл, отказавшись от формирования имени файла архива по умолчанию.

по 10 🚊 строк
<b>№</b> Имя файла по умолчанию
nome/bukotkin/dev/hart/hart_config/bin/archives
Выбрать путь для записи

Рисунок 62 - Настройки архивирования

При выборе формирования имени файла архива по умолчанию в выбранной папке для архивации создается дерево папок следующей структуры: верхний уровень составляют года, в папки с годами вложены папки с месяцами, в папки с месяцами вложены папки с днями (Рисунок 63).

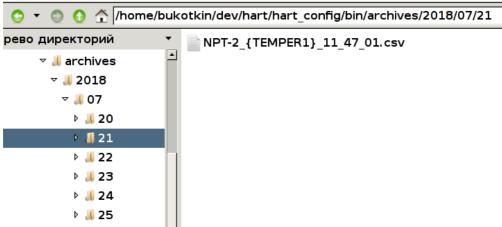


Рисунок 63 - Дерево архивных папок

В папках с днями находятся файлы с результатами измерений в формате CSV, в которых через «;» записаны дата измерения, значение переменных и выходной ток. Одна строка соответствует одному измерению. Имя файла формируется из имени прибора и времени начала архивирования. При наступлении даты, не совпадающей с датой начала архивирования, во время получения очередных результатов измерений произойдет автоматический переход на другой файл архива, который будет располагаться в папках, структура которых будет соответствовать дате новых измерений.

После снятия галочки «Имя файла по умолчанию» пользователю предоставляется выбрать файл для архивирования самостоятельно (Рисунок 64).

Автоматическая запись в файл
по 10 🛨 строк
Г Имя файла по умолчанию
/archives/pH-4101_{PH-METR}_20200317.csv
Выбрать файл для записи

Рисунок 64 - Архивирование в файл, выбранный пользователем

При наступлении дат, отличных от даты начала архивирования, переход на иной файл архива в этом случае происходить не будет. Если выбор файла не будет

Лист						
40	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
40		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

выполнен до начала периодического опроса переменных, то после начала периодического опроса архивирование будет производиться в файл по умолчанию.

При выборе автоматической записи результатов измерений в файл архива имя файла архива и количество записанных в него строк отражается над таблицей с результатами измерений (Рисунок 65).

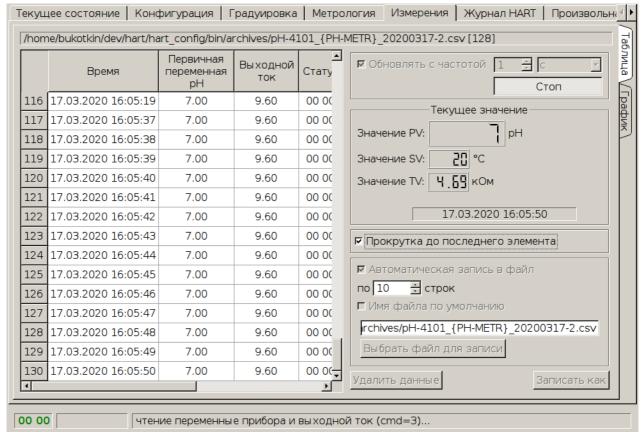


Рисунок 65 - Имя файла и количество записанных строк над таблицей с результатами измере-

Результаты измерений, получаемые во время периодического опроса также отражаются в графическом виде на вкладке «График» (Рисунок 66).

При работе с графиком доступны два режима работы — режим абсолютных значений и работа с произвольно выбранным диапазоном.

ı					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

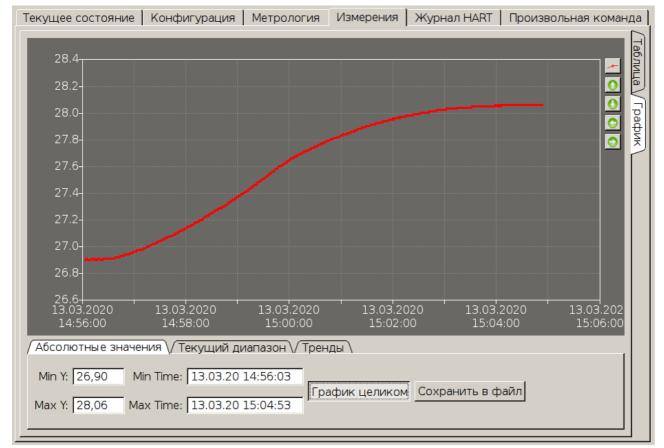


Рисунок 66 - Вкладка «График» - режим абсолютных значений

Режим абсолютных значений включается кнопкой «График целиком». При работе в режиме абсолютных значений на графике отражаются все измеренные на данный момент значения, по осям выставляются максимальные и минимальные значения. При добавлении новых значений результатов измерений максимальные и минимальные значения вычисляются автоматически и перерисовка графика или изменение масштаба происходит автоматически.

Кнопка «Сохранить в файл» (Рисунок 66) позволяет сохранить изображение графика в файл формата png. При сохранении формируются два файла — с цветным изображением и с черно-белым. Имена файлов будут содержать текущий диапазон отображения графика. Имя файла с черно-белым изображением имеет постфикс «bw».

При нажатии правой клавиши мыши появится маркер с отображением времени и значения, которые соответствуют точке пересечения маркера с трендом (Рисунок 67).

Лист						
42	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
42	11	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

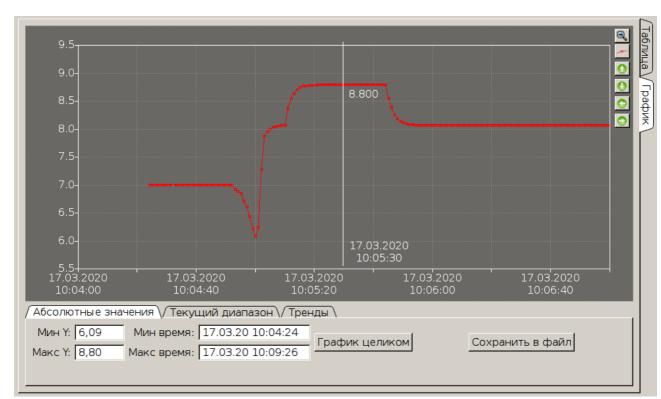


Рисунок 67 - Маркер для отображения времени и значения точки тренда

При отжатии кнопки «График целиком» происходит переход в режим работы с произвольным диапазоном (Рисунок 68). Для управления диапазоном нужно переключиться на вкладку «Текущий диапазон», на которой можно выставить необходимые значения диапазона и шага деления по осям с помощью ввода или перебора значений. По окончании редактирования шагов деления, минимумов и максимумов необходимо нажать кнопку «Установить диапазон». Кнопки «+» и «-» рядом с полями ввода времени служат для увеличения или уменьшения абсолютного значения времени на текущий шаг графика по времени. Малые кнопки в полях ввода времени меняют значение только в выделенном блоке: или дату или часы, или минуты, или секунды. После ввода значений необходимо нажать кнопку «Установить диапазон».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

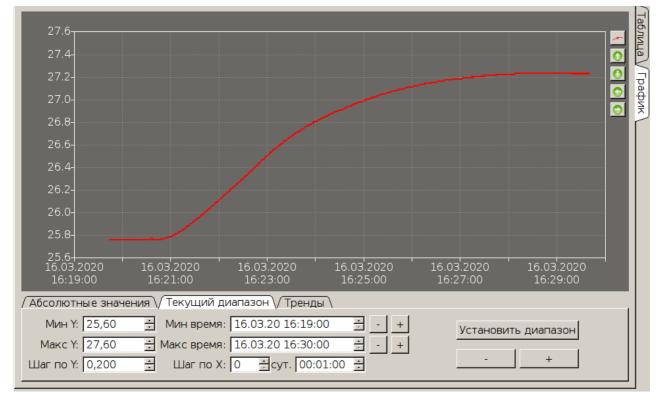


Рисунок 68 - Вкладка «График» - работа с произвольным диапазоном

Большие кнопки «+» и «-» под кнопкой «Установить диапазон» моментально меняют масштаб всего графика на один шаг деления слева и справа по оси времени (X) и на один шаг деления сверху и снизу по оси значений (Y). Кнопки со стрелками справа от графика служат для перемещения графика в направлении указанных стрелок на один текущий шаг деления. В режиме работы с текущим диапазоном можно скроллировать график влево, вправо, вверх и вниз с помощью одноименных клавиш на клавиатуре и с помощью колесика мыши после щелчка по графику. Для скроллирования графика с помощью колесика мыши в горизонтальном направлении необходимо нажать клавишу Ctrl.

Так же можно с помощью мыши выделить необходимую часть графика для установки текущего диапазона (Рисунок 69). Если выделение происходит в режиме абсолютных значений, то автоматически произойдет переход в режим работы с текущим диапазоном.

Лист						
44	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
44	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

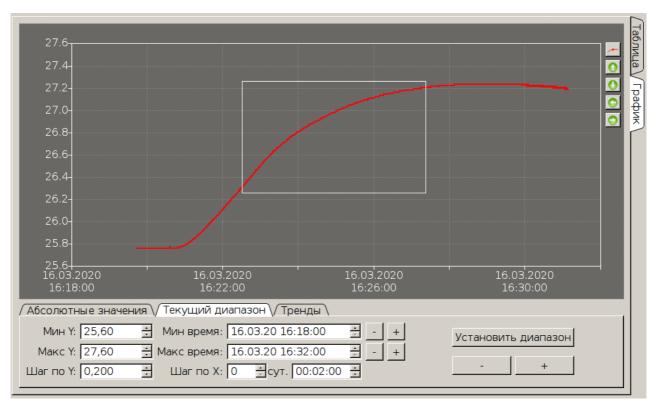


Рисунок 69 - Выделение диапазона на графике мышью

После выполнения масштабирования в верхнем правом углу появляется кнопка «-» в «увеличительном стекле», с помощью которой можно произвести возврат к предыдущему более широкому диапазону (Рисунок 70). После возврата к предыдущему диапазону в верхнем углу появляется кнопка «+» в «увеличительном стекле», которая позволяет вновь отобразить последний уменьшенный диапазон.

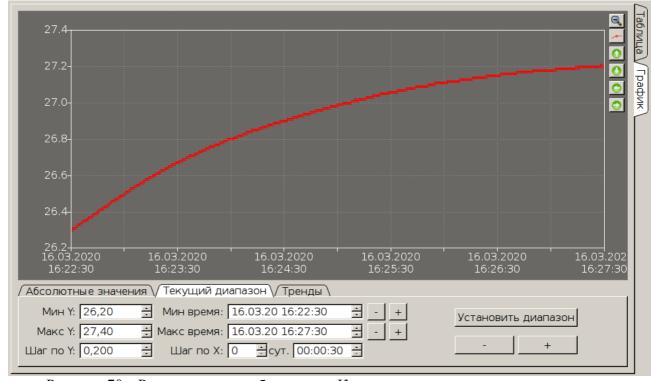


Рисунок 70 - Результат масштабирования. Кнопки «-» и «+» в верхнем правом углу

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Операцию выделения части графика с помощью мыши для масштабирования можно повторять несколько раз, и с помощью кнопки «-» в верхнем правом углу возвращаться к предыдущему широкому диапазону, а с помощью «+» переходить к последнему узкому диапазону. Т. е. эти кнопки позволяют двигаться по «истории» масштабирования.

Если график находится в режиме текущего диапазона, и включен периодический опрос устройства, и вновь добавляемые значения измерений находятся вне текущего диапазона, то видимая часть графика и текущий диапазон не будут изменяться. Если вновь добавляемые значения находятся внутри текущего и отображаемого диапазона, то график будет автоматически перемещаться в текущем масштабе так, чтобы были видны вновь добавляемые значения. Соответственно, параметры текущего диапазона будут меняться.

Чтобы вернуться к отображению графика в абсолютных значениях необходимо нажать кнопку «График целиком» на вкладке «Абсолютные значения». При этом сбрасывается история масштабирования.

На вкладке «Тренды» существует возможность управлять отображением трендов графика. Если прибор возвращает более одной динамической переменной, то по умолчанию отображается только тренд первичной переменной. Для отображения трендов прочих переменных необходимо поставить соответствующие галочки.

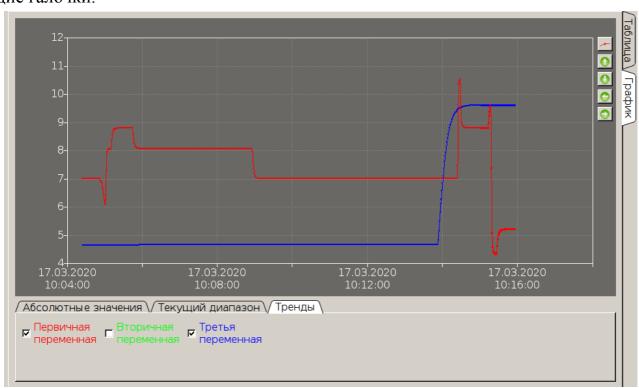


Рисунок 71 - Отображение трендов прочих переменных

При отображении трендов нескольких переменных масштаб графика автоматически пересчитывается.

Лист						
46	<i>АВДП.XXXXXX.001.01РП</i>					
40	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

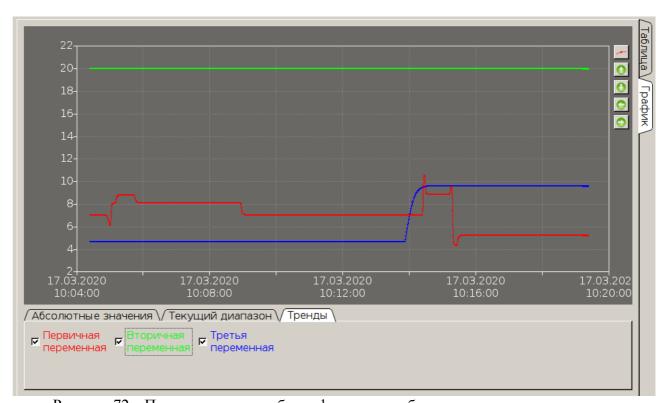


Рисунок 72 - Перерасчет масштаба графика при отображении нескольких трендов

### 5.2.7 Вкладка «Произвольная команда»

Вкладка «**Произвольная команда**» (Рисунок 73) содержит элементы управления и ввода, помощью которых существует возможность сформировать и отправить любую команду в формате протокола HART и разобрать ответ, полученный от прибора.

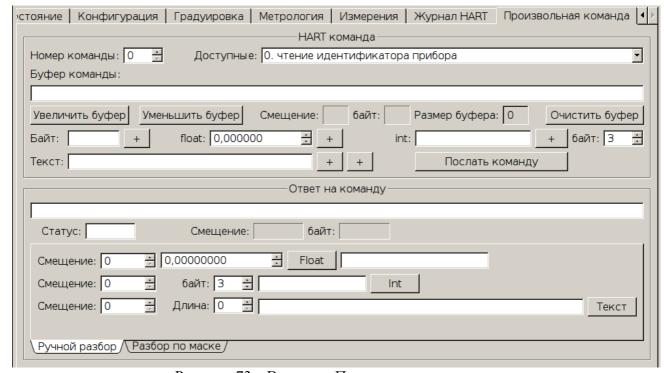


Рисунок 73 - Вкладка «Произвольная команда»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Сначала необходимо выбрать номер команды — произвольным вводом номера или из списка справа. Если команда предназначена для считывания данных, то заполнение буфера команды не требуется. Если команда отправляет какие-нибудь данные в прибор, тогда буфер команды необходимо заполнить в соответствии с форматом входных параметров этой команды.

С помощью кнопок «Увеличить буфер» и «Уменьшить буфер» осуществляется регулирование размера буфера. При уменьшении размера удаляются конечные байты, при увеличении размера добавляются конечные нулевые байты. С помощью кнопок «+» происходит добавление соответствующего типа данных — байта (в шестнадцатеричном формате необходим префикс «0х»), значения float (в формате IEEE755), значения int размером два или три или четыре байта, текста (в 6-битовом формате или Latin-1) в буфер команды.

Номер команды: 35 🚊 Доступные: 35. запись диапозона (мин / макс)								
Буфер команды:								
42 C8 00 00 AA BB CC EE 50 54 D4								
Увеличить буфер Уменьшить буфер Смещение: байт: Размер буфера: 11 Очистить буфер								
Байт: ОхАА + float: 100,000000 ÷ + int: ОхВВССЕЕ + байт: 3 ÷								
Текст: TEST + + Послать команду								

Рисунок 74 - Вкладка «Произвольная команда» с заполненным буфером

При необходимости можно менять формат отображения целых значений: с десятичной системы исчисления на шестнадцатеричную и обратно. Для этого необходимо, удерживая клавишу Ctrl, выполнить двойной клик в поле ввода.

Байт: 20 + float: 100,000000	+ int: 0x1E240 + байт: 3 ÷
Рисунок 75 - Значение int в ше	естнадцатеричной системе
Байт: 20 + float: 100,000000	+ int: 123456 + байт: 3 :

Рисунок 76 - Значение int десятеричной системе

При необходимости возможно редактирование содержимого буфера. Например, необходимо заменить значение пятого байта 0хАА на 0хFF. Сначала необходимо ввести новое значение в поле «Байт». Затем выделить с помощью мыши в буфере команды байт для замены и нажать «+» рядом с новым значением байта.

Номер команды: 35 📑 Доступные: 35. запись диапозона (мин / макс)								
Буфер команды:								
42 C8 00 00 AA BB CC EE 50 54 D4								
Увеличить буфер Уменьшить буфер Смещение: 4 байт: 1 Размер буфера: 11 Очистить буфер								
Байт: 0xFF + float: 100,000000 + int: 0xBBCCEE + байт: 3								
Текст: TEST + + Послать команду								

Рисунок 77 - Выделение байта для замены

При выделении байтов в буфере команды в поле «Смещение» и «байт» отражаются смещение в буфере команды и количество выделенных байт.

Лист						
ABДП.XXXXXX.0	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Если необходимо вместо байта или нескольких байт вставить int, float или текст, то необходимо сначала ввести новое значение в соответствующее поле, затем выделить с помощью мыши байты в буфере команды и нажать на соответствующую кнопку «+». Например, выделяем три байта для замены их трехбайтовым целым 0xFFFFFF.

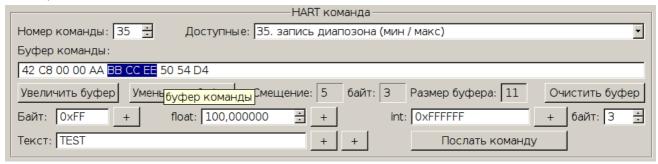


Рисунок 78 - Выделение нескольких байт для замены

Нажимаем «+» рядом с int. Байты 0xBB, 0xCC, 0xEE заменяются на 0xFFFFFF.

Номер команды: 35 🚊 Доступные: 35. запись диапозона (мин / макс)								
Буфер команды:								
42 C8 00 00 AA FF FF F5 50 54 D4								
Увеличить буфер Уменьшить буфер Смещение: 0 байт: 0 Размер буфера: 11 Очистить буфер								
Байт: 0xFF + float: 100,000000 + int: 0xFFFFFF + байт: 3								
Текст: TEST + + Послать команду								

Рисунок 79 - Результат замены нескольких байт

Если необходимо удалить выделенные байты, то после выделения необходимо нажать кнопку «Уменьшить буфер». Если необходимо вставить данные перед выделенным байтом, то после выделения необходимо нажать «Увеличить буфер». Перед выделенным байтом в буфер команды будет помещен нулевой байт. Затем его можно также выделить и заменить любым количеством байт.

Сделать вставку данных в любое место буфера кроме начала можно еще с помощью выделения соответствующего промежутка между байтами. Например, между байтами 0xFF по смещению «6» нам необходим вставить 0xBB00BB. Сначала вводим целое в поле ввода, выделяем с помощью мыши промежуток между байтами и нажимаем «+».

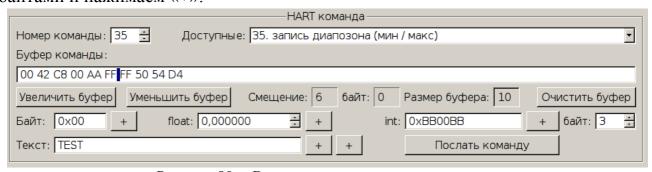


Рисунок 80 - Выделение промежутка для вставки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

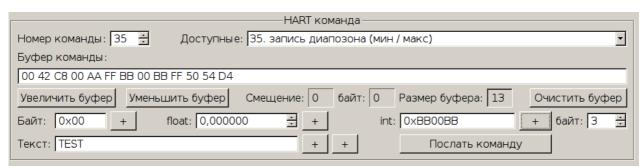


Рисунок 81 - Результат вставки

После завершения формирования буфера необходимо нажать кнопку «Послать команду».

В случае ошибки в нижней части окна будет отражен текст ошибки выполнения команды (Рисунок 82). Информация об ошибках и статусах прибора дублируется в журнале НАКТ.

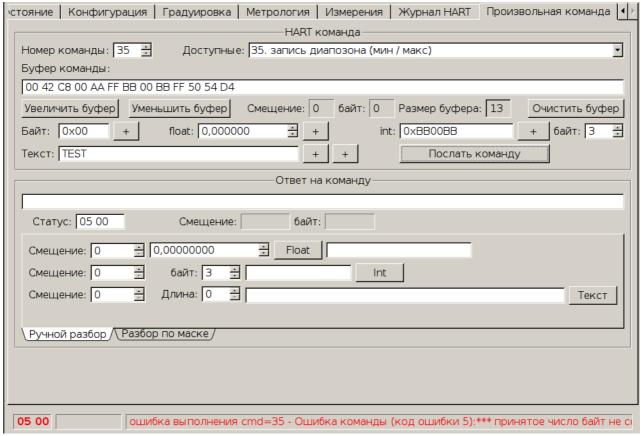


Рисунок 82 - Ошибка при выполнении команды

При успешном выполнении команды после получения ответа от прибора в блоке «Ответ на команду» в буфере должно появиться содержимое ответа и обновиться статус (Рисунок 83).

Лист						
50	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
50	* •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	<i>Дата</i>

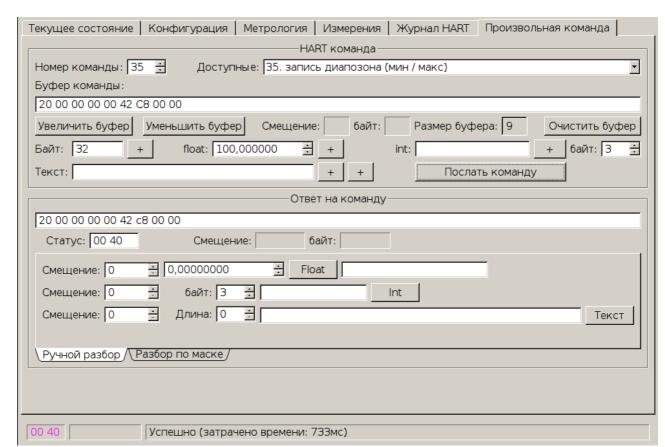


Рисунок 83 - Успешное выполнение команды

Для разбора ответных данных можно использовать два подхода: ручной и по маске.

При ручном разборе необходимо для каждого типа данных указать смещение в буфере, для текста и данных типа int — дополнительно размер или длину в байтах, и нажать на соответствующую кнопку.

Ответ на команду
00 30 39 20 44 ab 80 00 c3 87 00 00 43 4e 00 00
Статус: 00 08 Смещение: байт:
Смещение: 4 1372,00000000 Float 1.372000E+03
Смещение: 0
Смещение: 0 🚊 Длина: 0 👮 Текст
Ручной разбор / Разбор по маске /

Рисунок 84 - Разбор выполнения команды

Для удобства можно выделять в буфере данные мышкой, и под строкой буфера будет отражаться смещение и размер в байтах выделенного фрагмента (Рисунок 85).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ответ на команду
50 54 d4 80 d1 53 4c 11 c5 83 1c b3 d2 08 40 8e 49 5e 9a a7 eb f6 08 20
Статус: 00 08 Смещение: 8 байт: 12
Смещение: 0 : 0,00000000 : Float -5.671964E+10
Смещение: 0
Смещение: 0 Длина: 24 TEST MESSAGE 1234 !@#\$%^&*_+= Текст
Ручной разбор Ло маске

Рисунок 85 - Выделенный фрагмент и разбор текста

При разборе по маске необходимо в поле «Маска» указать через пробел маски для разбора данных в буфере в следующем формате: [смещение]тип[размер]. Смещение указывать необязательно, если разбор идет последовательно с нулевого байта. Размер обязателен только для текста или данных типа int, если размер отличен от 3, тип может принимать следующие значения:  $\mathbf{i}$  (int),  $\mathbf{b}$  (byte),  $\mathbf{f}$  (float),  $\mathbf{t}$  (packed text).

Ответ на команду					
00 30 39 20 44 ab 80 00 c3 87 00 00 43 4e 00 00					
Статус: 00 08 Смещение: 0 байт: 0					
Macкa: i b f f f					
зультат: 12345   32   1372.000000   -270.000000   206.000000					
формат: [смещение]тип[размер] b i f 10t6- байт, за ним int (3 байта), за ним float и текст по смещению 10 размером 6 байт f 7f b - float, float по смещению 7 и за ним байт					
Ручной разбор Ло маске					

Рисунок 86 - Разбор данных по маске из ответа на команду 14

Ответ на команду
50 53 50 15 2c 60 10 54 c3 48 94 14 3d 28 20 82 08 20 14 07 76
Статус: 00 08 Смещение: 0 байт: 0
Маска: t6 t12 Разбор
:зультат: TEMPER1   DESCRIPTOR
формат: [смещение]тип[размер] b i f 10t6- байт, за ним int (3 байта), за ним float и текст по смещению 10 размером 6 байт f 7f b - float, float по смещению 7 и за ним байт
Ручной разбор / Разбор по маске

Рисунок 87 - Разбор текста по маске из ответа на команду 13

Лист						
52	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
52	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

#### 5.3 Панель функциональных кнопок.

В верхней части главного окна программы содержится панель функциональных кнопок (Рисунок 88).



Рисунок 88 - Панель функциональных кнопок

С помощью кнопок, предоставленных на этой панели, можно выполнять с объектами в дереве следующие действия:

- «**Новый**»: создание нового дерева объектов (Рисунок 89);

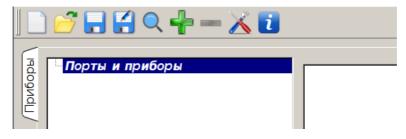


Рисунок 89 - Новое дерево объектов

## - «Открыть»:



Операция «**Открыть**» позволяет выполнить выбор и загрузку из иного файла конфигурации информации о настройках главного окна приложения и дереве объектов; при этом появляется диалог, позволяющий выбрать файл конфигурации (Рисунок 90).

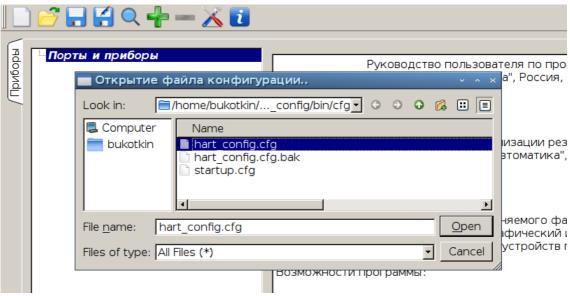


Рисунок 90 - Выбор файла конфигурации

После выбора и загрузки файла конфигурации он становится текущим файлом конфигурации приложения.

- «Сохранить»:

		_		
Изм	Пист	№ докум	Подпись	Лата

Операция «Сохранить» выполняет сохранение текущего состояния дерева объектов и главного окна приложения в текущем файле конфигурации (имя текущего файла конфигурации отражается в шапке главного окна приложения), при этом создается резервная копия текущего файла конфигурации с расширением .bak. Файлы конфигурации хранятся в папке cfg (подробнее смотри п.6).

Примечание - При сохранении дерева объектов в файл конфигурации статусы объектов сбрасываются.

# - «Сохранить как»:



Операция «Сохранить как» позволяет сохранить текущее состояние дерева объектов и окна программы в ином файле конфигурации, которое нужно ввести в появляющемся диалоге (Рисунок 91).

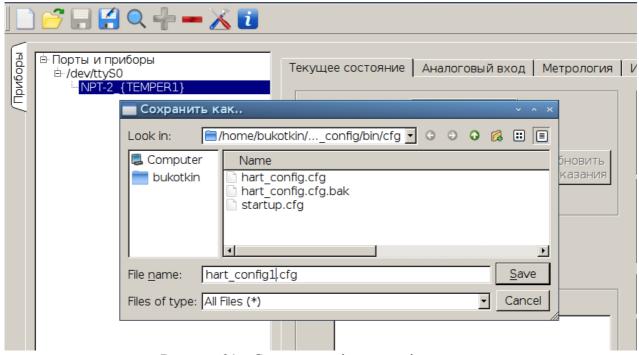


Рисунок 91 - Сохранение файла конфигурации

Примечание - При этом текущий файл конфигурации приложения не меняется, (имя текущего файла конфигурации отображается в заголовке окна), в дальнейшем можно загрузить сохраненные параметры с помощью функции «Открыть» (Рисунок 90), после успешного завершения которой выбранный файл конфигурации станет текущим файлом конфигурации приложения.

# – «Поиск» 🔾

Операция «**Поиск**» позволяет производить поиск приборов, подключенных через HART-модемы к последовательным портам компьютера. В появившейся форме нужно выбрать порты, диапазон адресов, уточнить тайм-аут и нажать на кнопку «Старт поиска».

Лист						
54	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
5 <del>4</del>	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

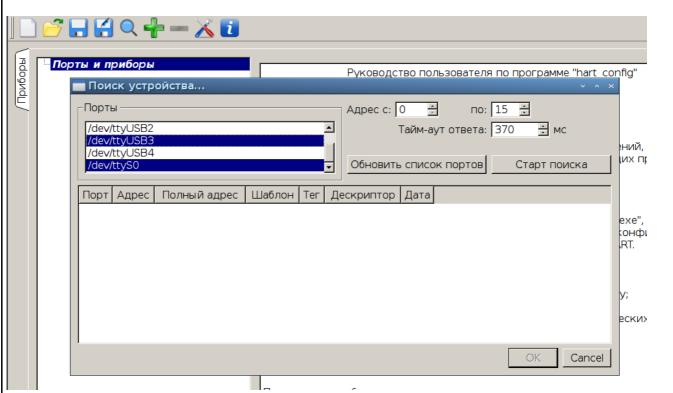


Рисунок 92 - Форма поиска приборов

Найденные приборы отражаются в списке. Для того, чтобы добавить найденные приборы в дерево объектов, необходимо поставить галочку слева от имени порта и нажать кнопку «ОК».

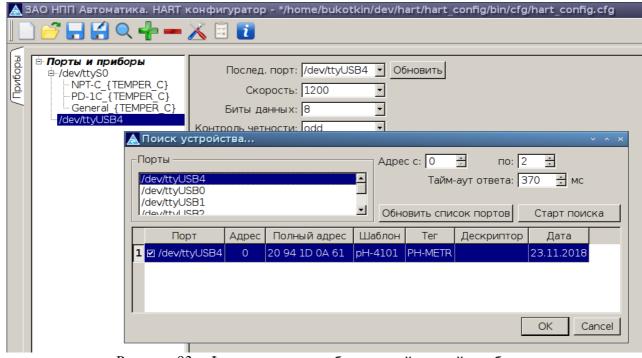


Рисунок 93 - Форма поиска приборов с найденный прибором

– «Добавить»:



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Операция «Добавить» позволяет добавлять дочерние объекты в родительский узел дерева. Если родительский узел корневой - "Порты и приборы", - тогда добавляется порт (Рисунок 94).

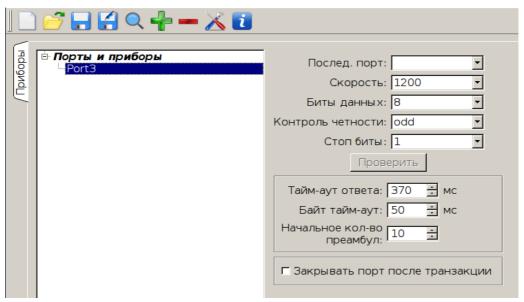


Рисунок 94 - Добавление нового порта в дерево объектов

Примечание - Внимание! После добавления порта необходимо настроить его основной параметр — выбрать последовательный порт компьютера.

Если родительский узел порт, тогда добавляется прибор, который нужно выбрать из списка шаблонов (Рисунок 95).

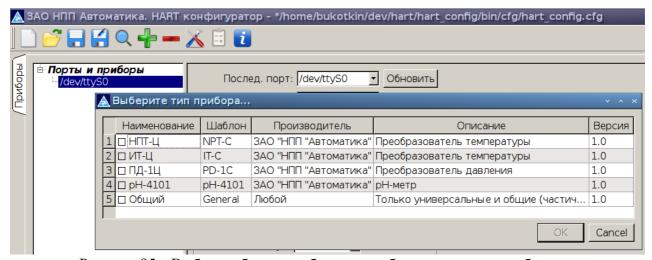


Рисунок 95 - Выбор шаблона прибора для добавления в дерево объектов

Более подробно данные операции описаны в п.5.1.

- «Удалить»:

Операция «Удалить» позволяет удалить выделенный в дереве объект.

Примечание - Внимание! Если выделен порт, имеющий приборы, то удалится порт вместе с приборами.

Лист						
56	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
56	• •	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## – «Настройки»: 💢



Операция «**Настройки**» позволяет отобразить диалог с основными настройками приложения: флагами журналирования, основным шрифтом форм приложения и адресом HART-мастера.

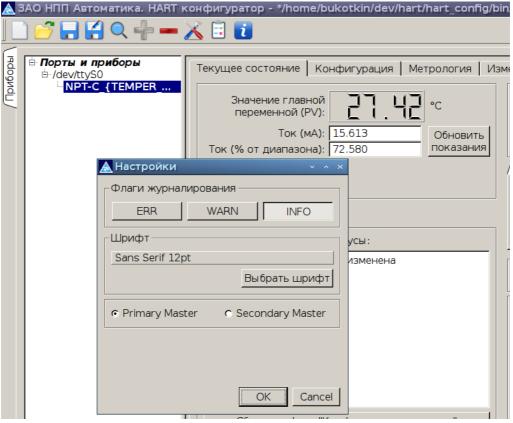


Рисунок 96 - Основные настройки приложения

Флаги журналирования позволяют регулировать вывод отладочной информации в консоль, с помощью изменения шрифта можно изменять внешний вид приложения, изменение адреса HART-мастера позволяет менять адрес хоста, который будет использовать программа при обращении к приборам.

## - «Тестирование»:



Операция «**Тестирование**» позволяет позволяет выполнить тестирование путем циклического выполнения списка команд.

## 5.4 Тестирование приборов

Тестирование приборов происходит путем циклического выполнения списка команд, которые формируются либо из списка доступных команд прибора, либо на основе шаблонов. Из списка доступных команд прибора выбираются только команды чтения параметров, т. к. для них не требуются входные параметры. Для команд, которым требуются входные параметры, значения этих водных параметров необходимо задавать в шаблонах тестов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Форма для проведения тестирования приборов (Рисунок 97) содержит блок информации о приборе: наименование и адрес, список шаблонов тестов, количество раундов (проходов), необходимое для выполнения данного шаблона, значение паузы между выполнением команд теста, кнопки для поиска и сохранения шаблонов тестов, списка команд, которые будут отправляться в прибор при тестировании, кнопки для управления и фильтрации списка команд, вкладки отчета и журнала НАRT.

Тестирование прибора Имя прибора: NPT-2\_{TEMPER1} Адрес опроса: 0 Шаблон: Tест записи в прибор HПТ-2 🗦 Пауза: 10 🚊 мс Открыть из Выделить все Снять выделение со всех Скрыть невыбранные строки Старт теста Тесты √Отчет √Журнал HART \ Значения Циклов Команда Кол-во ошибок Описание Текст ошибки 1 🗹 0 Чтение идентификатора прибора 2 2 1 5 0 Чтение первичной переменной прибора 3 🗹 3 10 Чтение переменных прибора 4 🗹 6 Запись адреса опроса 5 🗹 40 Запись значения фиксированного тока 4 мА **☑** 2 1 0 Чтение вы ходного тока прибора 7 🗹 3 Чтение переменных прибора 5 2 8 🗹 40 Запись значения фиксированного тока 20 мА 0 9 2 0 Чтение выходного тока прибора 1 10 ☑ 3 Чтение переменных прибора 5 11 🗹 40 Выход из режима фиксированного тока 5 12 🗹 3 Чтение переменных прибора 13 🗹 40 Запись значения фиксированного тока 12 мА 1 0 14 🗹 3 Чтение переменных прибора 15 🗹 35 0 Запись кода единиц измерения и значений диапазона 16 🗹 3 1 0 Чтение переменных прибора Close

Рисунок 97 - Форма тестирования прибора

Для тестирования выбираются только помеченные галочками команды.

## 5.4.1 Формат шаблона.

Файл шаблона имеет текстовый формат. Формат шаблона имеет вложенную структуру. Каждый уровень вложенности заключается в фигурные скобки и имеет вид построчного списка из ключевых слов, заключенных в кавычки, двоеточия и значения:

```
"ключевое слово" : значение, ...
"ключевое слово" : значение
```

Если строка не последняя в списке, то после нее ставится запятая.

Лист						
58	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
20	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```
Значение может иметь несколько типов:
  - строковый — заключается в кавычки, например:
         "name" : "Имя шаблона";

    числовой — в кавычки не заключается, например:

         "number" : 4;
  – булевый — в кавычки не заключается, например:
         "close port": true;
  - массив строковых, числовых или сложных значений - заключается в квадрат-
  ные скобки, например:
         "print": ["PV", "output current"];
  - сложный — сущность, определяющая новый вложенный уровень, заключает-
  ся в фигурные скобки, например:
         "device" : {
                      "commands" : [ ]
     Формат шаблона теста имеет следующий вид (жирным шрифтом выделены
ключевые слова, курсивом — значения):
       "name" : "Имя шаблона",
       "template" : "Имя шаблона прибора",
       "description": "Краткое описание шаблона (одна строка)",
       "device":
        "commands" : [
          "number" : номер команды 0 до 255,
          "description": "Краткое описание команды (одна строка)",
          "cycles" : количество циклов выполнения данной команды — число от 1,
          "delay" : задержка в миллисекундах — число от 1,
          "read cmd": номер команды чтения для проверки записанных
                       параметров - 0 до 255,
         "read_delay" : задержка в миллисекундах после команды чтения —
                        число om 1,
           "close_port" : закрывать порт после выполнения команды — true или
          "print": ["имя параметра 1", "имя параметра 2", ...],
          "parameters":
           "имя_параметра I" : [значение, значение, ..., значениеN],
           "имя параметра N" : [значение, значение, ..., значениеN]
                                                                            Лист
```

Лист № докум.

Подпись

```
{
    "number" : номер команды 0 до 255,
    "description" : "Краткое описание команды",
    }
}
}
```

В начале структуры идут обязательные параметры шаблона, составляющие шапку:

- name имя шаблона в кавычках латинскими символами, цифрами и знаками препинания;
- **template** имя шаблона прибора, для которого составлен тест, в кавычках латинскими символами, цифрами и знаками препинания (совпадение должно быть однозначным);
- description краткое описание шаблона теста одной строкой, это описание будет отображаться в списке шаблонов формы тестирования, в кавычках русскими или латинскими символами, цифрами и знаками препинания в произвольной форме;
- **device** блок содержит список (массив) команд прибора, подлежащих тестированию, список команд заключается в квадратные скобки, каждая команда заключается в фигурные скобки, между командами ставится запятая.

Каждая команда имеет обязательные и необязательные параметры. К обязательным параметрам относятся:

- **number** номер команды число 0 до 255 без кавычек;
- description краткое описание команды одной строкой, это описание будет отображаться в списке команд на форме тестирования, должно быть в кавычках русскими или латинскими символами, цифрами и знаками препинания в произвольной форме.

К необязательным параметрам относятся:

- cycles количество циклов выполнения данной команды число от 1;
- delay задержка в миллисекундах после выполнения данной команды число от 1;
- read\_cmd номер команды чтения для проверки записанных командой записи параметров число 0 до 255;
- read\_delay задержка в миллисекундах после выполнения команды чтения
   число от 1;
- **close\_port** закрыть порт после выполнения команды true или false;
- **print** список зарезервированных имен параметров команды, значения которых необходимо вывести в отчет теста после выполнения данной команды; каждое имя параметра должно быть заключено в кавычки, перечисление параметров следует через запятую, весь список заключается в квадратные скобки: ["имя параметра", "имя параметра", ...];

Лист						
60	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
00		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```
- parameters - список зарезервированных имен входных параметров команды
со значениями, формат значения этого параметра следующий:
         "имя параметра 1" : [значение 1, значение 2, \ldots, значение N ],
         "имя параметра N" : [значение I , значение 2, \ldots , значение N ]
   Список заключен в фигурные скобки, имя параметра заключается в кавыч-
```

ки, список тестируемых значений перечисляется в квадратных скобках через запятую. Количество значений должно быть не меньше 1 и должно совпадать для всех параметров. Если количество значений более одного, тогда количество вызовов команды будет будет равняться минимальному количеству значений параметров. Каждый і-ый вызов команде передается і-е значение каждого параметра.

Имя параметра так же является зарезервированным словом и может принимать значения:

```
- manufacturer code — код производителя;
```

- device type code код типа устройства, присвоенный производителем;
- min preambles count минимальное требуемое количество преамбул;
- universal cmd version версия универсальных команд;
- specific cmd version версия специфических команд
- **software\_version** версия программного обеспечения;
- hardware version версия аппаратного обеспечения;
- device flags флаги функций прибора;
- **deviceID** идентификационный номер прибора;
- address полный адрес прибора;
- polling address адрес опроса прибора;
- message сообщение;
- tag тег прибора;
- descriptor дескриптор прибора;
- date дата;
- final assembly number номер конечной сборки;
- **PV** значение первичной переменная;
- PV unit code код единицы измерения первичной переменной;
- output current выходной ток петли;
- **output current** % выходной ток петли в процентах от диапазона;
- alarm\_selection\_code код выбора аварийной сигнализации;
- conversion function код функции преобразования;
- range max верхний предел диапазона;
- range min нижний предел диапазона;
- damping\_time величина демпфирования;
- write\_protection защита от записи;
- distributor label код метки дистрибьютера;
- sensor number номер датчика первичной переменной;
- sensor\_unit\_code код единицы измерения;
- sensor range max верхний предел измерения;
- sensor range min нижний предел измерения;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```
- sensor minimum range — минимальный диапазон;
  - preambles count — количество преамбул в ответе устройства;
  - fixed current — значение фиксированного тока;
  - decimal_point_position — положение десятичной точки;
  - average count — число усредняемых измерений;
  - input signal type — тип входного сигнала прибора;
  - sensor type — тип сенсора (датчика);
  - connection schema — тип схемы подключения;
  - resistanceTS 0 — сопротивление термосопротивления при 0 °C;
  - resistance_conn_wires — сопротивление соединительных проводов;
  - free ends compensation — состояние компенсации свободных концов термо-
  пары;
  - first correction point — первая точка коррекции;
  - second correction point — вторая точка коррекции.
     Ниже приводится пример шаблона тестирования прибора НПТ-2Ц:
      "name": "NPT-2",
      "template": "NPT-2",
      "description": "Тест 1 прибора НПТ-2Ц",
      "device":
      "commands": [
         "number": 0.
         "description": "Чтение идентификатора прибора",
         "print" : ["address"]
         "number" : 1,
         "description": "Чтение первичной переменной прибора",
         "print": ["PV", "output_current"],
         "close port": true,
         "cycles": 3
         "number" : 6,
         "description": "Запись адреса опроса",
         "close port": true,
         "parameters":
           "polling address" : [0, 1, 2, 0]
         "number": 151,
Пист
         АВДП.XXXXXX.001.01PП
62
                                                           № докум.
                                                                     Подпись
```

```
"description" : "Запись типа входного сигнала - ТС",
"delay": 500,
"parameters":
  "input signal type" : [0]
"number" : 35,
"description": "Запись PV unit code & range",
"parameters":
 "PV unit code": [32, 32, 32, 32],
 "range min": [0, 10, 20, -10],
 "range max": [100, 110, 120, 100]
"number" : 1,
"description": "Чтение первичной переменной прибора",
"cycles": 5
"number": 154,
"description": "Запись типа схемы подключения",
"parameters":
 "connection schema": [0, 1, 0]
"number" : 156,
"description": "Запись значения сопротивления ТС при 0°С",
"parameters":
  "resistanceTS 0": [100, 50.25, 55.5, 74.3, 100.12, 99.15, 100.01, 100]
"number": 151,
"description": "Запись типа входного сигнала - ТП",
"delay": 500,
"parameters":
  "input signal type": [1]
                                                                       Лист
```

Лист № докум.

Подпись

```
},
{
    "number": 1,
    "description": "Чтение первичной переменной прибора",
    "print": ["PV", "output_current"],
    "cycles": 5
}
}
```

#### 5.4.2 Выполнение тестов

После запуска формы происходит поиск и загрузка файлов шаблонов тестирования. Часть шаблонов встроена в приложение, часть загружается по пути, указанном в файле конфигурации приложения. При первом запуске формы тестирования для загрузки тестов выбирается путь из настроек по умолчанию. После запуска формы путь загрузки шаблонов можно сменить, нажав на кнопку «Открыть из», и выбрать новый путь для загрузки (Рисунок 98). После выбора нового пути автоматически происходит поиск и загрузка файлов шаблонов тестирования. Загрузка встроенных в приложение шаблонов не зависит от выбранного пути, они загружаются в лубом случае.

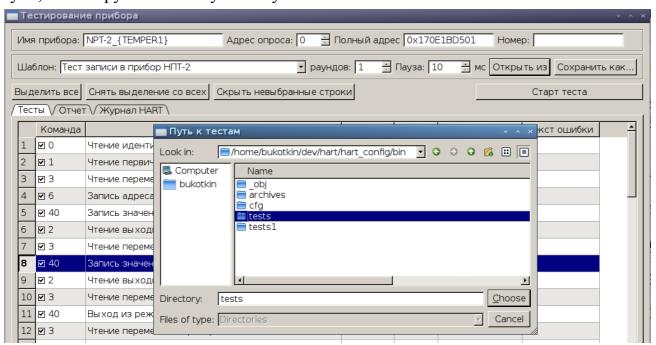


Рисунок 98 - Выбор пути загрузки тестов

Все загруженные шаблоны отображаются в списке шаблонов. Загруженные шаблоны, в том числе и встроенные, можно сохранить по выбранному пути. Для этого необходимо нажать на кнопку «Сохранить как», выбрать путь и ввести имя файла шаблона. Выбранный путь для сохранения файла шаблона можно впоследствии использовать для загрузки шаблона.

Лист						
64	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01PП					
04	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

После выбора шаблона в списке шаблонов происходит загрузка шаблона в таблицу, в которой отображается список тестируемых команд с номерами, описанием, параметрами (при наличии), количеством циклов. Если у команды есть параметры, то в колонке «Значения» отображается многоточие. После двойного клика по этой ячейке можно посмотреть список значений.

	Команда		Описание	Значения	Циклов	Кол-во ошибок		Текст оші	
1	<b>☑</b> 0	Чтение идент	ификатора прибора		1	Без оші	ибок.		
2	☑ 1	Чтение перви	Значения			v ^ ×	1бок.		
3	<b>№</b> 6	Запись адрес	3апись значения сопро	тивления ТС	Спри 0°С:		1бок.		
4	☑ 151	Запись типа	resistanceTS_0: 100, 50.	25, 55.5, 74.	3, 100.12,	99.15,	1бок.		
5	<b>☑</b> 35	Запись PV_ur	100.01, 100	100.01, 100					
6	<b>v</b> 1	Чтение перві	Car	Сапсе! т					
7	<b>☑</b> 154	Запись кода	схемы подключения						
8	<b>☑</b> 156	Запись значе	ния сопротивления TC при 0°0	C	1	Без оші	ибок.		
9	<b>☑</b> 151	Запись типа в	входного сигнала - ТП		1	Без оші	ибок.		
10	<b>☑</b> 1	Чтение перви	чной переменной прибора		5	Без оші	ибок.		
11					Итого:	1			

Рисунок 99 - Просмотр значений входных параметров команды

По необходимости можно отменить тестирование той или иной команды, сняв галочку рядом с номером команды. Для удобства присутствуют кнопки, которые позволяют снять или поставить галочки на всех командах, а также скрыть или отобразить команды, с которых была снята галочка.

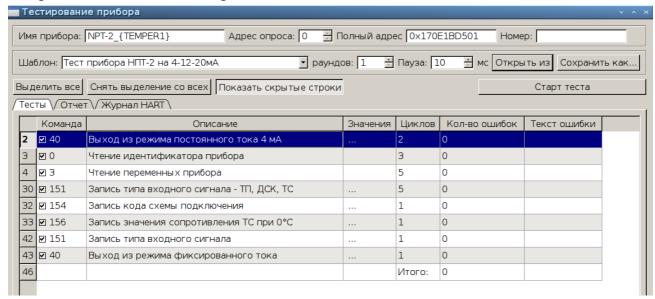


Рисунок 100 - Форма тестирования с отфильтрованными командами

Перед началом тестирования можно задать количество проходов (раундов) — т. е. сколько раз выполнить тестирование указанного списка команд, а также величину задержки перед выполнением очередной команды. Тестирование начинается после нажатия на кнопку «Старт теста».

Результаты тестирования записываются в протокол (Рисунок 101), так же ведется журнал, отражающий весь трафик во время тестирования (Рисунок 103).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.XXXXXX.001.01PП

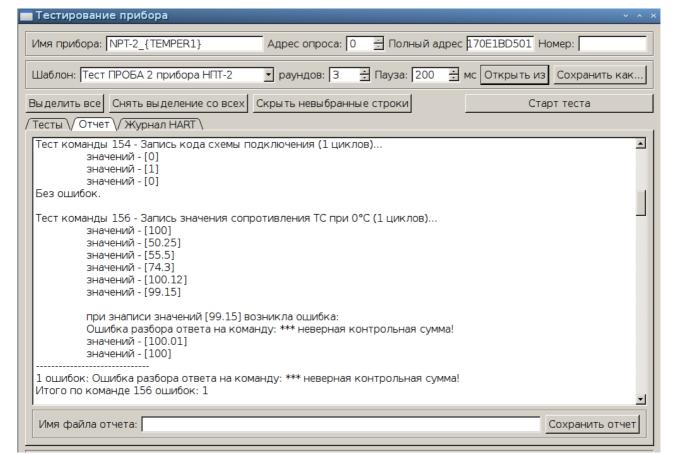


Рисунок 101 - Протокол тестирования, тест команды 156

Протокол содержит информацию о каждом раунде тестирования, о каждой команде, о параметрах — входных или указанных в шаблоне после ключевого слова print, об ошибках, которые возникли при тестировании данной команды, их количестве.

Ведется статистика ошибок по каждому тесту, по каждому раунду, по каждой команде.

/Тесты / Отчет / Журнал HART \	
Без ошибок.	
Тест команды 1 - Чтение первичной переменной прибора (5 циклов) Без ошибок.	
Итого ошибок за раунд: 1	
1 ошибок: Operation timed out	
Итого по тесту ошибок: 3	
1 ошибок: Operation timed out 1 ошибок: Ошибка разбора ответа на команду: *** неверная контрольная сумма! 1 ошибок: Ошибка связи: *** ошибка контрольной суммы	
Имя файла отчета:	Сохранить отчет

Рисунок 102 - Статистика тестирования

Журнал НАRT (Рисунок 103) содержит информацию о трафике, о статусах прибора, об этапах тестирования, о значения входных параметров команд и ошибках, возникающих при тестировании данной команды. В журнале можно осуществлять поиск необходимой информации в обоих направлениях.

Лист						
66	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
00	, ,	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

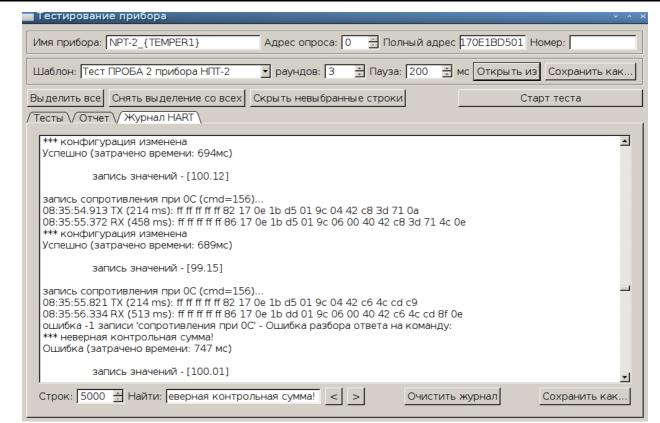


Рисунок 103 - Журнал HART

Протокол тестирования и журнал можно сохранить в выбранные файлы, нажав на кнопки «Сохранить отчет» и «Сохранить как...» на соответствующих вкладках. После сохранения имя файла отчета сохраняется под содержимым отчета.

Выполнение теста можно прервать и продолжить. Для того, чтобы прервать тестирование необходимо нажать на кнопку «Отмена».

	Команда	Описание	Значения	Циклов	Кол-во ошибок	Текст ошибки	
1	<b>☑</b> 0	Чтение идентификатора прибора		1	Без ошибок.		
2	<b>☑</b> 1	Чтение первичной переменной прибора		3	Без ошибок.		
3	<b>☑</b> 6	Запись адреса опроса		1			
4	<b>☑</b> 151	Запись типа входного Тестовый раун	д 1			~ ^ ×	
5	☑ 35	Запись PV_unit_code & Tect	Тест команды 6 - Запись адреса опроса				
6	<b>☑</b> 1	Чтение первичной пер	знач	нений - [0	]		
7	☑ 154	Запись типа схемы по				20%	
8	☑ 156	Запись значения сопр				Отмена	
9	☑ 151	Запись типа входного сигнала - 111		1			
10	<b>☑</b> 1	Чтение первичной переменной прибора		5			
11			Итого: 0				

Рисунок 104 - Возможность прервать тест, нажав на кнопку «Отмена»

Для продолжения тестирования необходимо нажать на кнопку «Продолжить тест». Тест продолжится с повторного выполнения данной команды.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

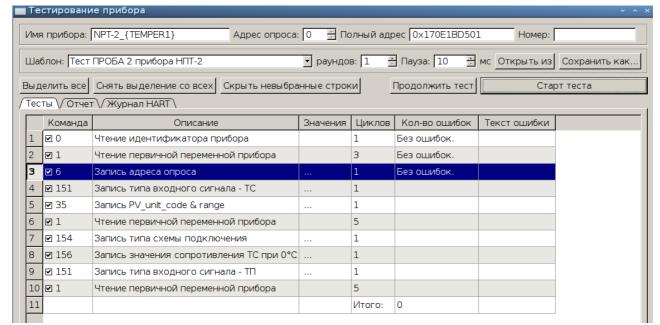


Рисунок 105 - Состояние окна после прерывания тестирования

Смена шаблона или набора тестируемых команд отменяет продолжение теста. Так же можно начать тестирование заново нажатием на кнопку «Старт теста». При этом протокол будет очищен, статистика сброшена.

#### 6 Расположение файлов данных в файловой системе

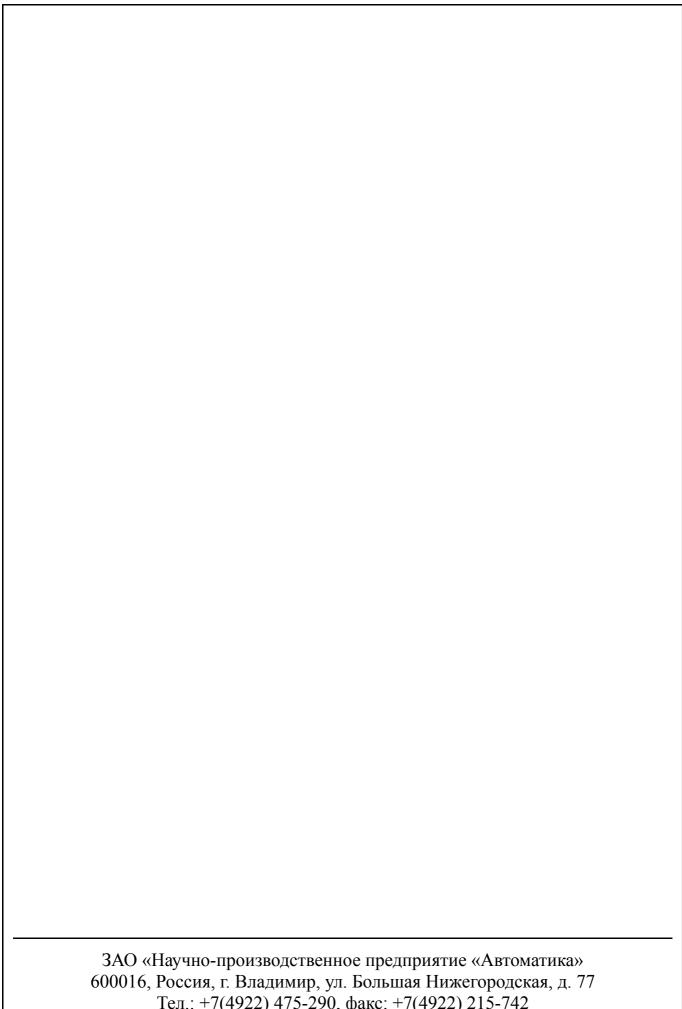
После запуска программы или в процессе работы приложения с установками по умолчанию в текущей папке создаются папки:

- cfg для хранения файлов конфигурации;
- tests для хранения пользовательских шаблонов тестов;
- archives для хранения файлов архивов.

Файлы конфигурации содержат в себе информацию о настройках главного окна приложения и дереве объектов. При первом запуске создается базовый файл конфигурации. При нажатии на кнопку «Сохранить» в панели функциональных кнопок главного окна (подробнее смотри п.5.3), а также при выходе из приложения после внесения изменений в настройки окна или дерево объектов или в конфигурацию объектов дерева предлагается сохранить текущие изменения. При положительном выборе создается основной файл конфигурации, который будет автоматически загружаться при запуске программы. Имя основного (текущего) файла конфигурации отражается в заголовке окна. В процессе работы программы можно менять текущие файлы конфигурации. (подробнее смотри п.5.3 Операция «Открыть»)

Лист						
68	<i>АВДП.XXXXXX</i> .001.01РП					
00		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист регистрации изменений									
Изм	из-	мера лист за- менё нных	но- вых	аниц) анну- лиро- ван- ных	Всего листов в доку- менте	№ до- кумен- та	Входящий № сопроводит. документа и дата	Подпись	Дата
			<u> </u>						
	+		1		1				
									Лис
Изм.	Лист № до	кум. По	одпись Да	ama	АВДГ	7.XXX	XXX.001.0	1ΡΠ	69



Тел.: +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742 e-mail: market@avtomatica.ru http://www.avtomatica.ru