

26.51.43.120
Код ОКПД 2

9032 89 000 0
Код ТН ВЭД ТС

ПРИБОР ПАС-17А
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
ЦКЛГ.421411.007 ИЗ



ЗАО "НПП "Центравтоматика"

г. Воронеж

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	5
2.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К КОМПЬЮТЕРУ.....	5
2.2 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ PRG17_R.exe.....	8
3 ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	9
3.1 Описание главной формы программатора.....	9
3.2 Программирование входных аналоговых сигналов модуля МУВР.....	12
3.3 Калибровка модуля МУВР.....	17
3.4 Программирование выходных дискретных сигналов модуля МУВР.....	21
3.5 Алгоритмы формирования выходных токовых сигналов модуля МУВР.....	23
3.6 Ошибки при программировании ПАС-17 по ModBus протоколу.....	25
4 Лицевая панель и органы управления ПАС-17А.....	27
5 Описание экранного интерфейса ПАС-17А.....	28
6 Долговременный архив.....	35
7 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПАС-17 С ВЕРХНИМ УРОВНЕМ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485.....	43
7.1 Коды функций обмена.....	46
7.2 ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ.....	46
7.3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ОБМЕНА.....	47
8 АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство пользователя ЦКЛГ.421411.007 ИЗ (в дальнейшем - руководство) предназначено для изучения порядка программирования приборов ПАС-17А ЦКЛГ.421411.007 (далее - прибор или ПАС-17) и организации их взаимодействия с сетью верхнего уровня контроля и управления.

Программное обеспечение (в дальнейшем – ПО) позволяет осуществлять ввод и обработку аналоговых входных сигналов от датчиков состояния технологических объектов, отображение на цветном графическом экране измеренных значений входных сигналов, регистрацию двух выбранных аналоговых величин и выдачу дискретных сигналов нарушений заданных границ.

Перечень эксплуатационных документов, с которыми необходимо ознакомиться:

Прибор ПАС-17 "Руководство по эксплуатации" ЦКЛГ.421411.007 РЭ;

Прибор ПАС-17А "Руководство пользователя" ЦКЛГ.421411.007 ИЗ.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Прибор ПАС-17А является универсальным двухканальным вторичным измерительным преобразователем с функцией регистратора.

Прибор обеспечивает:

- прием сигналов от аналоговых первичных преобразователей с выходным сигналом 4 - 20 (0 – 5) мА по ГОСТ 26.011-80;
- прием низкоуровневых сигналов от стандартных термопреобразователей сопротивления по ГОСТ Р 6651-2009 (далее - ТС) или термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (далее – ТП);
- регистрацию состояния 2-х выбранных аналоговых сигналов с дискретностью точек от 1 до 30 секунд;
- выдачу сигналов 4 - 20 (0 – 5) мА по ГОСТ 26.011-80 по выходным цепям в режиме повторителя сигнала;
- выдачу дискретных сигналов нарушений заданных границ аналоговыми сигналами на 4 релейных выхода;
- архивирование в энергонезависимой памяти трендов 2-х аналоговых входных сигналов, глубина тренда – 30 суток;
- архивирование в энергонезависимой памяти даты и времени наступления событий (нарушений заданных границ);

- взаимодействие с верхним уровнем контроля и управления, а также для конфигурирования по локальной сети с интерфейсом RS-485, в режиме SLAVE по протоколу ModBus;

- взаимодействие с верхним уровнем контроля и управления по локальной сети с интерфейсом Ethernet.

ПАС-17 обеспечивает выполнение предписанных функций по двум аналоговым входным каналам путём выбора конкретных сигналов для каждого канала при конфигурировании внутреннего ПО, с использованием сервисной программы PRG17_R.exe из комплекта поставки.

Для работы приложения необходимы следующие ресурсы ПК:

- центральный процессор с быстродействием не менее 1 ГГц;
- операционная система WINDOWS-2000, WINDOWS XP, WINDOWS-7, WINDOWS-10;
- разрешение экрана монитора – не менее 1024x768;
- порт USB или Ethernet.

Программа *PRG17_R.exe* обеспечивает:

- настройку COM порта для работы с прибором ПАС-17;
- ввод базы данных, определяющей логическую структуру и алгоритм функционирования прибора, подключенного к ПК, из EEPROM ПАС-17;
- представление логической структуры (конфигурации) прибора в виде графической схемы;
- изменение параметров алгоритма функционирования и логической структуры прибора (программирование) с помощью стандартной клавиатуры и мыши;
- загрузку скорректированных данных в EEPROM прибора ПАС-17, подключенного к ПК;
- запись в файл на жестком диске ПК, чтение из файла всей информации о конфигурации прибора и его настройках;
- документирование проекта.

Установка программного обеспечения производится в специально выделенную папку (каталог).

2.1.3 Для подключения ПАС-17 к порту USB ПК рекомендуем использовать преобразователь интерфейсов USB TO RS-232/RS-422/RS485 Uport 1150i фирмы MOXA. Контакт 3 (R+) разъема Uport 1151i подключают к контакту – A1 (+) на разъеме RS-485 МЦП-17А ПАС-17, а контакт 4 (R-) подключают к контакту В1(-) на разъеме RS-485 МЦП-17А ПАС-17.

В соответствии с документацией фирмы MOXA, на ПК устанавливают программное обеспечение Uport 1151i, в диспетчере устройств ПК, при подключенном к порту USB преобразователе Uport 1151i, в опции «порты (COM и LPT)» устанавливают настройки драйвера – эмулятора COM порта (9600/8/none/2/none), в опции «многопортовые последовательные адаптеры» устанавливают тип интерфейса: RS-485 2W. На плате Uport 1151i устанавливают DIP переключатели 1,2,3 в положение ON, что означает подключение терминального резистора 120 Ом и подтягивающих резисторов 1 Ком к линии A/B RS-485.

2.1.4 Для подключения ПАС-17 к порту Ethernet ПК рекомендуем использовать преобразователь интерфейсов Nport IA 5150 фирмы MOXA. При использовании данного преобразователя необходимо руководствоваться документацией фирмы MOXA.

Подключить Nport IA 5150 к ПК и ПАС-17:

- питание =24 В (от источника питания, соответствующего требованиям фирмы MOXA) подключают к контактам V1+, V1- разъема питания Nport IA 5150, контакт V1- разъема питания Nport IA 5150 соединить с заземлением прибора ПАС-17;

- разъем RJ-45 Ethernet 1 Nport IA 5150 соединяют с разъемом RJ-45 ПК кабелем Ethernet.;

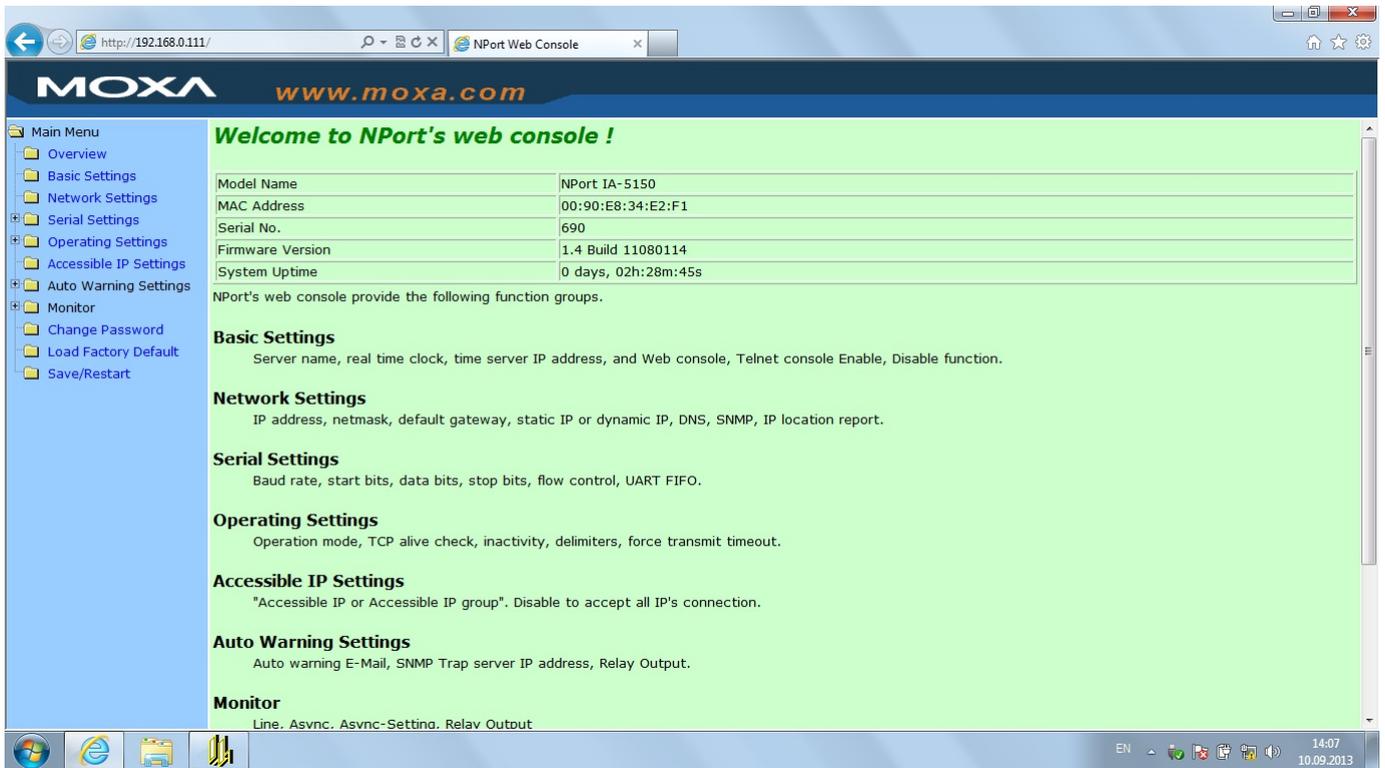
- контакт 3 DATA+(B) разъема RS-485/RS-422 Nport IA 5150 подключают к контакту – A1 (+) на разъеме RS-485 МЦП-17А ПАС-17;

- контакт 4 DATA – (A) разъема RS-485/RS-422 Nport IA 5150 подключают к контакту В1 (-) на разъеме RS-485 МЦП-17А ПАС-17.

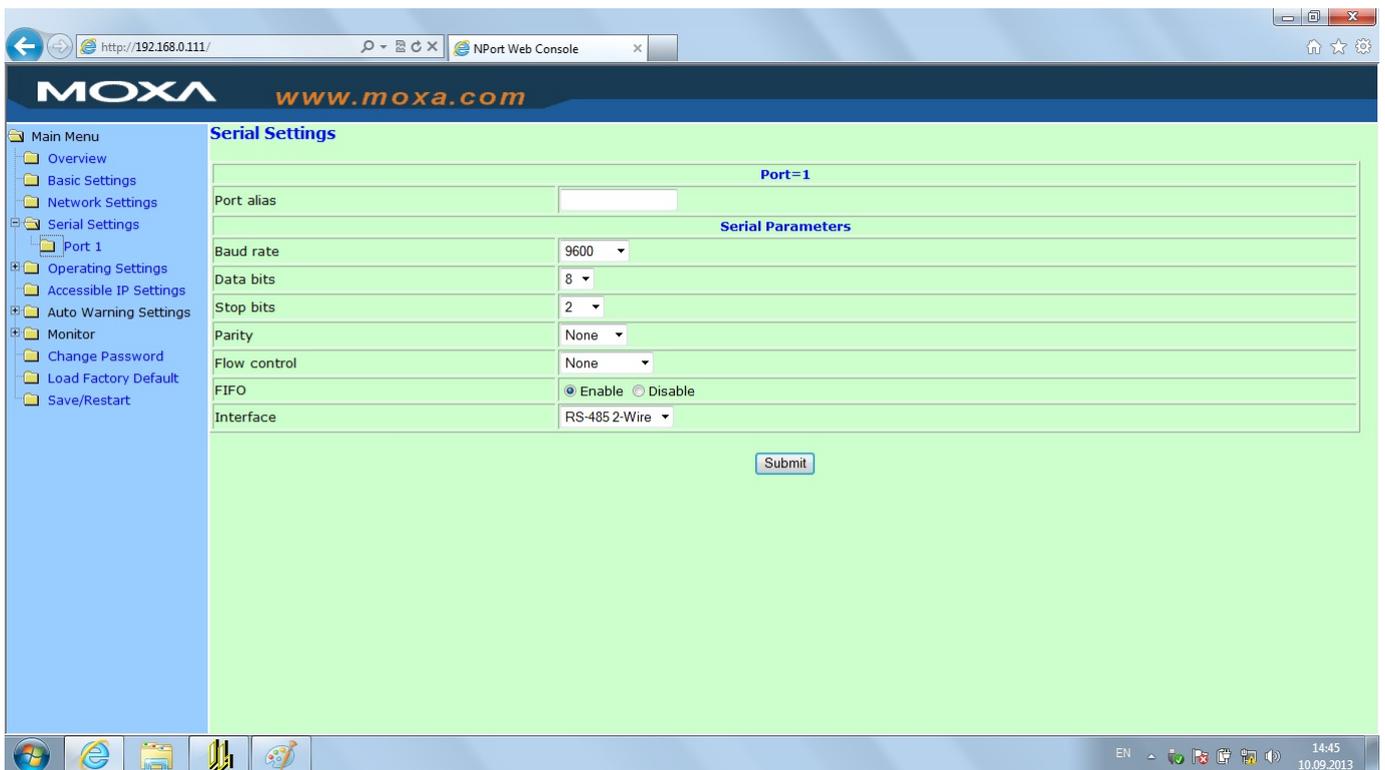
Установить фирменное программное обеспечение в соответствии с руководством по эксплуатации Nport IA 5150, далее действовать по указаниям документации фирмы MOXA, учитывая конфигурацию ПК и настройки сети Ethernet пользователя.

При настройке эмулятора COM порта и интерфейса RS-485 следовать следующим указаниям:

Запустить программу Nport IA web Console



Выбрать опцию Serial Settings



Установить параметры COM порта, соответствующие настройкам ПАС-17
(на рисунке параметры настройки соответствуют заводским настройкам ПАС-17).

Выбрать опцию Operating Settings

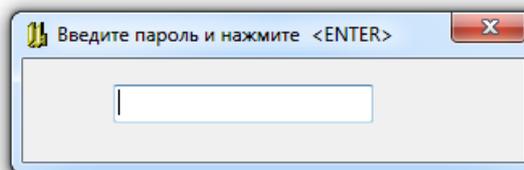


Установить настройки, как указано на рисунке. Принципиально важной является настройка параметра Force transmit. Значение этого параметра =5 ms (в заводских настройках фирмы MOXA этот параметр =0) является длительностью разрыва потока данных, по которому производится переключение интерфейса RS-485 с режима «ПЕРЕДАЧА» на режим «ПРИЕМ» данных.

Рекомендованные преобразователи интерфейсов прошли тестирование на предприятии-изготовителе ПАС-17 и длительную апробацию в промышленных условиях, в комплект поставки ПАС-17 не входят и могут поставляться по отдельному заказу.

2.2 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ PRG17_R.EXE

При запуске программы на экране монитора появляется запрос пароля:



В ответ на запрос необходимо ввести пароль. Первоначально в программе задан пароль – число «**2748**», в дальнейшем он может быть изменен на любой другой, с учетом того, что в качестве пароля может быть только целое число в диапазоне 0 – 65535. Пользователь, который не знает пароль, может в ответ на запрос пароля нажать клавишу «ENTER» и работать дальше, но в этом случае, он

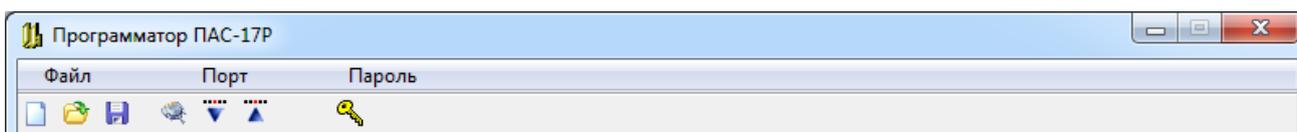
будет лишен возможности записи данных в устройство. Такой режим может применяться для обучения пользователей.

3 ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

3.1 ОПИСАНИЕ ГЛАВНОЙ ФОРМЫ ПРОГРАММАТОРА

3.1.1 НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК ГЛАВНОГО МЕНЮ

После ввода пароля и нажатия клавиши «ENTER» разворачивается экранная форма программатора с инструментальной панелью, окнами ввода данных и отображения информации о программируемом устройстве:

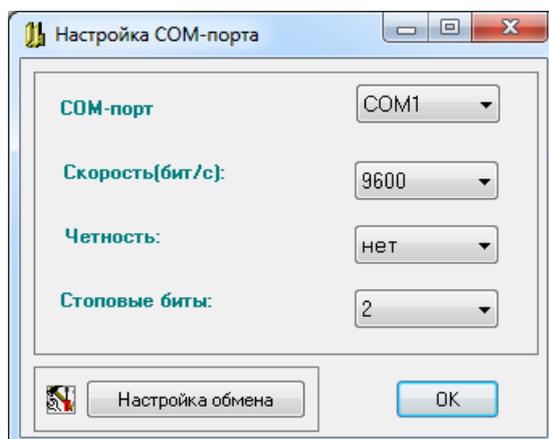


Назначение кнопок меню и соответствующие им «горячие» клавиши:

-  Создание файла
-  Чтение из файла (F3)
-  Запись в файл (F2)
-  Настройка COM – порта
-  Ввод из COM - порта (F9)
-  Вывод в COM - порт (F10)
-  Смена пароля

3.1.2 НАСТРОЙКА COM ПОРТА

Затем необходимо настроить COM порт, через который подключен прибор к компьютеру. Для этого нужно щелкнуть мышью по кнопке  «Настройка COM - порта». При этом на экране появляется соответствующее окно:



Настройки порта, заданные по умолчанию, соответствуют настройкам интерфейса RS-485 МЦП-17А, устанавливаемым при выпуске прибора, если изменение не требуется, то нажатием кнопки «ОК» процедура завершается. Если требуется изменение, то в окнах с выпадающими списками выбираются нужный COM порт и подходящие настройки работы порта. Недопустимо сочетание контроля четности и 2 стоп битов.

В окне «Настройка обмена» - одна настраиваемая величина: «задержка после переключения на передачу» - это время от приема ответа на предыдущий запрос до выдачи следующего запроса, регулирующее интенсивность запросов, следующих от ПК к прибору. Допустимая частота следования запросов от ПК к прибору связана с временем переключения интерфейса RS-485 из режима «ПРИЕМ» на режим «ПЕРЕДАЧА». Если от момента времени приема ответа на предыдущий запрос до выдачи следующего запроса пройдет промежуток времени меньше этого, то запрос будет потерян. Установка по умолчанию равна 25 мс, как правило, это время достаточно для всех преобразователей интерфейсов.

После завершения настройки порта окно «Настройка COM порта» закрывается, соответствующий COM порт будет открыт в течение всего времени работы с программой.

3.1.3 ЗАМЕНА ПАРОЛЯ

Замена пароля может быть произведена щелчком мыши по кнопке меню  «Замена пароля». Ввести новый пароль может только пользователь, которому известен существующий пароль. Если при пуске программы пароль не был введен, эта кнопка является недоступной.

ВНИМАНИЕ: СИМВОЛЫ ВВОДИМОГО ПАРОЛЯ НЕ ОТОБРАЖАЮТСЯ НА ЭКРАНЕ МОНИТОРА.

3.1.4 ЗАГРУЗКА БАЗЫ ДАННЫХ ИЗ ПРИБОРА

Далее нужно загрузить из подключенного к COM порту прибора базу данных, определяющую его конфигурацию. Для этого в левом верхнем углу формы, в окне «Устр. №» задать сетевой номер подключенного прибора.

Далее нужно щелкнуть мышью по кнопке  «Ввод из COM - порта», программатор вводит базу данных из подключенного прибора и разворачивает ее в виде графической схемы - конфигурации прибора.

Экранная форма конфигурации ПАС-17А:

Тип модуля	Код модуля	Входы	Выходы			
МУВР	F	AI1_1 - AI1_4	DO_1_1 - DO_1_4	конфигчирование		
Канал	№ входа	тип линии ТС	вх. сигн.	разм	min шк	max шк
канал А	вх № 3		4 - 20 мА	%	0,0000	100,0000
канал В	вх № 4		4 - 20 мА	%	0,0000	100,0000

Исполнение ПАС-17А комплектуется программируемым модулем универсального ввода-вывода МУВР - код модуля 0x0F. При нажатии на клавишу «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» программатор разворачивает базу данных МУВР в виде графической схемы.

№ входа	технолог. позиция	тип подключ	шкала	размерн.	min шкалы	max шкалы	уставка LL	уставка L	уставка H	уставка HH	зона нечвст., %
1	поз.F101		XK(L)	град.С	0	100	10,0000	20,0000	80,0000	90,0000	
2	поз.F102	3-х провод.	100П	град.С	0	100	10,0000	20,0000	80,0000	90,0000	
3	поз.F103	4 - 20 мА	линейная	%	0,0000	100,0000	10,0000	20,0000	80,0000	90,0000	0
4	поз.F104	4 - 20 мА	линейная	%	0,0000	100,0000	10,0000	20,0000	80,0000	90,0000	0

3.2 Программирование входных аналоговых сигналов модуля МУВР

На форме вход №1 соответствует датчику температуры А1 (ТС 3 пр.), подключенному к контактам Х3.6, Х3.8, Х3.10 (см. ЦКЛГ.421411.007 РЭ, приложение В), или А1 (ТС 4 пр.), подключенному к контактам Х3.2, Х3.6, Х3.8, Х3.10, или термомопаре (ТП1), подключенной к контактам Х3.6 (Et +) и Х3.8 (Et -).

Вход №2 соответствует датчику температуры А2 (ТС 3 пр.), подключенному к контактам Х3.5, Х3.7, Х3.9 (см. ЦКЛГ.421411.007 РЭ, приложение В), или А2 (ТС 4 пр.), подключенному к контактам Х3.1, Х3.5, Х3.7, Х3.9.

Вход №3 - сигнал аналогового преобразователя А3 (датчик $4 \div 20$ мА по ГОСТ 26.011-80), подключенный к контактам Х2.5 (+), Х2.6 (-), с питанием преобразователя от модуля МУВР (см. ЦКЛГ.421411.007 РЭ, приложение В) или сигнал от аналогового преобразователя с активным выходным сигналом $4 - 20$ мА или $0-5$ мА, подключенный к контактам Х2.6 (+) и Х2.4 (-).

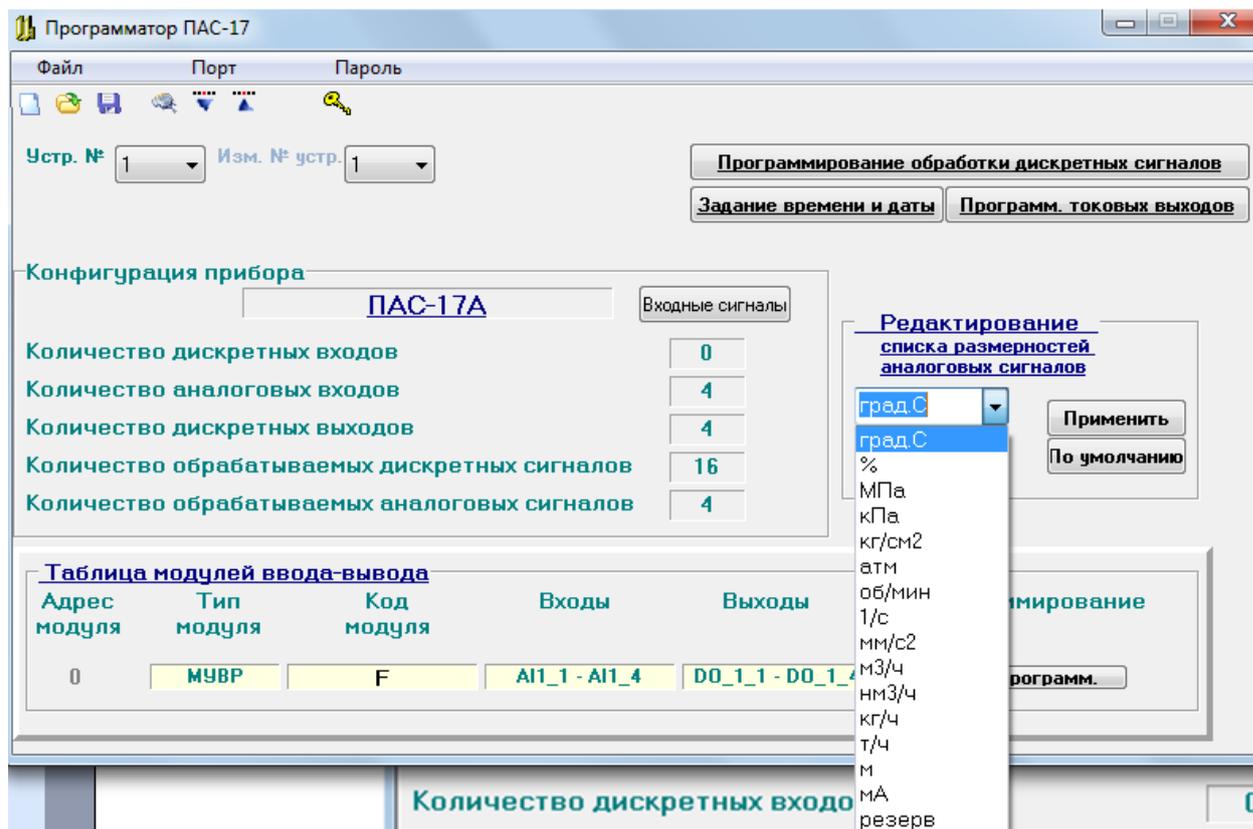
Вход №4 - сигнал аналогового преобразователя А4 (датчик $4 \div 20$ мА по ГОСТ 26.011-80), подключенный к контактам Х2.1 (+), Х2.2 (-), с питанием преобразователя от модуля МУВР (см. ЦКЛГ.421411.007 РЭ, приложение В) или сигнал от аналогового преобразователя с активным выходным сигналом $4 - 20$ мА или $0-5$ мА, подключенным к контактам Х2.2 (+) и Х2.3 (-).

При программировании для каждого входа определяются:

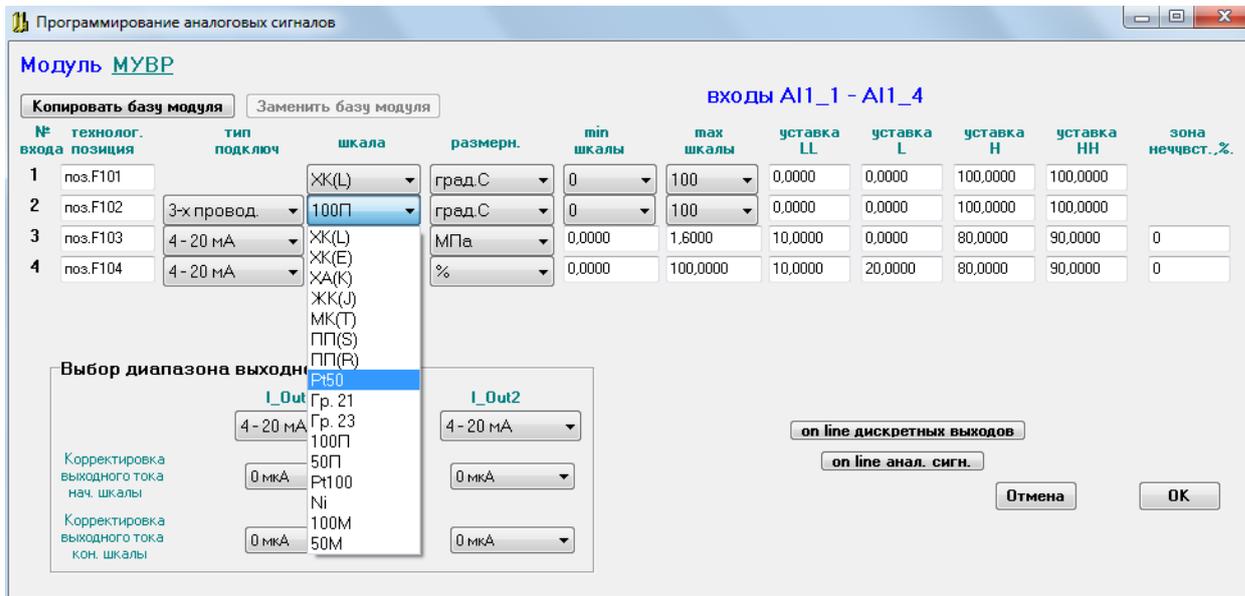
- Полное наименование входного сигнала - текст, длиной 28 символов (в опции «Входные сигналы» главной формы);
- Технологическая позиция – текст, длиной 8 символов;
- Тип подключения – 3-х или 4-х проводная линия для ТС (входы 1,2);
- Диапазон входного сигнала $4 \div 20$ мА или $0 \div 5$ мА для входов 3,4;
- Шкала - выбирается из списка в зависимости от типа входа:
 - ❖ Для ТП - ХК (L), ХК (E), ХА (K), ЖК (J), МК (T), ПП (S), ПП (R);
 - ❖ Для ТС - 100П, 50П, Pt100, Ni (100Н), 100М, 50М, гр.21, гр.23;
 - ❖ Для $4 \div 20$ мА ($0 \div 5$ мА) - Линейная / Корневая.
- Размерность - выбирается из списка размерностей, задаваемых на главной форме программы PRG17_R;
- Min / Max шкалы - начало и конец шкалы для расчета измеренных значений в физических единицах технологических параметров;
- Уставки LL / L / H / HH - значения технологических уставок (минимум, пред-минимум, предмаксимум, максимум - соответственно);

- Зона нечувствительности - в пределах $0 \div 3\%$ от шкалы для входов 3,4 при измерении расхода.

Если в списке размерностей измеряемых технологических величин отсутствует требуемая размерность, то её можно добавить в список на место резерва или любой имеющейся размерности, в опции «Редактирование списка размерностей аналоговых сигналов».



Если к входу №1 подключается термopа (ТП - ХК (L), ХК (E), ХА (K), ЖК (J), МК (T), ПП (S), ПП (R)), то к входу №2 должен быть подключен датчик температуры холодного спая термopары – термосопротивление любого из предусмотренных типов, для которого должен быть запрограммирован Min / Max шкалы $0 \div 100^{\circ}\text{C}$.



В зависимости от типа первичного термопреобразователя для входов №1 и №2 допустимыми являются следующие фиксированные значения начала и конца шкалы (выбираются из списков «min шкалы» «max шкалы»):

Для термопар XK(L), XKn(E), °C							
Min	Max						
-50	100	150	200				
0	100	150	200	300	400	600	800
50	200						
150	400						

Для термопар XA(K), °C							
Min	Max						
-50	200						
0	150	200	300	400	600	800	900
200	600	800					
300	450						
400	900						
550	650	750					
600	1100						

Для термопар ЖК(J), °C							
Min	Max						
0	100	150	200				

Для термопар МК(T), °C							
Min	Max						
-50	100						
0	100	150	200	300			

Для термопар ПП(S), ПП(R), °C							
Min	Max						
0	1300						
500	1300						

Для термометров сопротивления 50П, Pt50, °С									
Min	Max								
-120	30								
-70	180								
-50	100	150	250	400	600				
-10	100								
0	100	120	150	200	300	400	500		
200	500								

Для термометров сопротивления 100П, Pt100, °С									
Min	Max								
-200	-100	-70	0	40	50	70	100	150	
-150	0								
-120	30								
-100	50								
-90	50								
-70	180								
-50	60	100	150	200	250	400	500		
-30	20								
-25	25								
-20	30	50							
0	50	100	150	200	250	300	400	500	
50	200								
100	200	300							
200	300	500							

Для термометров сопротивления 100Н, °С									
Min	Max								
-50	0	50	100	150	180				
-25	25								
0	50	100	150	180					
50	100								

Для термометров сопротивления 50М, °С									
Min	Max								
-50	50	100	120	200					
0	100	120	150	180					

Для термометров сопротивления 100М, °С									
Min	Max								
-50	50	100	150						
0	100	150	180						

Для Гр.23 допустимо задание любых значений начала и конца шкалы из диапазона минус 200°С ÷ плюс 180°С. При этом нужно иметь в виду, что задание диапазонов уже 50°С не рекомендуется из-за малого динамического диапазона изменения входного сигнала и снижения точности измерения.

В режиме ON LINE аналоговых сигналов доступен просмотр текущего измеренного значения входных аналоговых сигналов и состояния линий связи с датчиками, кроме того, отображаются коды АЦП измеренного значения и реперных точек калибровки. Текущие измеренные значения отображаются в запрограммированных единицах измерения технологических параметров и в % шкалы. Если шкала уже запрограммирована в %, то дополнительно в % измерение не отображается.



Модули МУВР для входов №1 и №2 имеют заводскую калибровку начала и конца диапазона измерения, охватывающую все предусмотренные типы первичных термопреобразователей и диапазоны измерения температур.

Для ТС: $R_{tmin} = 17 \text{ Ом}$, $R_{tmax} = 284 \text{ Ом}$ (несколько шире $-200 \text{ }^\circ\text{C}$ – $+500 \text{ }^\circ\text{C}$ по шкале 100П).

Для ТП: $E_{tmin} = -4 \text{ мВ}$, $E_{tmax} = 67 \text{ мВ}$ (несколько шире $-60 \text{ }^\circ\text{C}$ – $+800 \text{ }^\circ\text{C}$ по шкале ХК (L)).

При изменении типа первичного термопреобразователя или диапазона измерения температур калибровка не требуется.

Для входов №3 и №4 модули МУВР имеют заводскую калибровку начала и конца диапазонов измерения 4,0 – 20,0 мА и 0 – 5 мА.

Заводская калибровка сохраняется все время эксплуатации прибора.

Необходимость калибровки может возникнуть после перепрошивки внутреннего программного обеспечения модуля или в случае порчи реперных точек базы данных в EEPROM. В этих случаях необходимо калибровать измерительные каналы указанными выше входными сигналами ТС, ТП и токовыми сигналами.

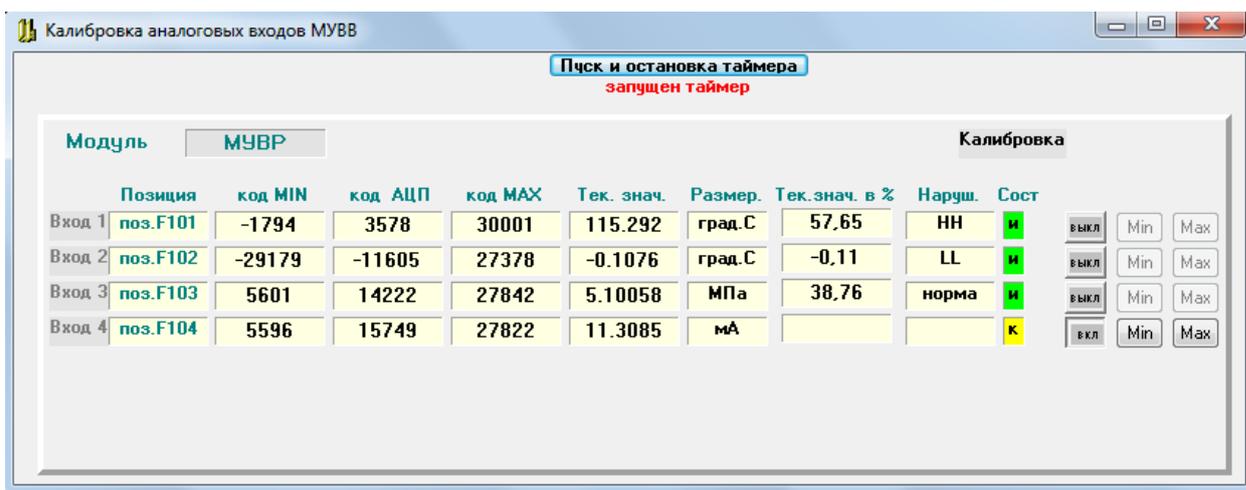
3.3 Калибровка модуля МУВР

3.3.1 Калибровка токовых входов модуля

Если возникла необходимость калибровки токовых входов №3 и №4, то каждый вход нужно калибровать и для диапазона входного сигнала 4 - 20 мА и для диапазона 0 – 5 мА. Для этого на форме «Программирование аналоговых сигналов» нужно:

- запрограммировать калибруемый вход на диапазон 4 – 20 мА;
- записать базу данных модуля в прибор;
- войти в режим «on line аналоговых сигналов»;
- откалибровать начало и конец диапазона измерения значениями MIN=4мА и MAX = 20 мА;
- запрограммировать калибруемый вход на диапазон 0 – 5 мА;
- записать базу данных модуля в прибор;
- войти в режим «on line аналоговых сигналов»;
- откалибровать начало и конец диапазона измерения значениями MIN=0мА и MAX = 5 мА;
- запрограммировать рабочие значения типа преобразования и диапазона измерения.

Экранная форма программирования модуля МУВР в режиме ON LINE аналоговых сигналов позволяет осуществить калибровку измерительных входов.



Для калибровки необходимо подключить к калибруемому входу источник входного сигнала и образцовое средство измерения входного сигнала классом точности не ниже 0,05 % или подать входной сигнал от соответствующего калибратора.

Задать входной сигнал в диапазоне изменения входного сигнала.

Программатор работает в режиме циклического ввода данных от выбранного модуля. На форме отображается позиция, измеренное значение, символы нарушения уставок (LL, L, H, HH) или «НОРМА», если нет нарушения уставок. В крайнем правом окне отображается состояние канала: «И» - измерение, «О» - обрыв линии связи, «К» - калибровка.

Измеренное значение отображается в единицах физической величины измеряемого технологического параметра, запрограммированных для данного входа, обработка входного сигнала осуществляется в соответствии с запрограммированным алгоритмом (линейное преобразование или корнеизвлечение).

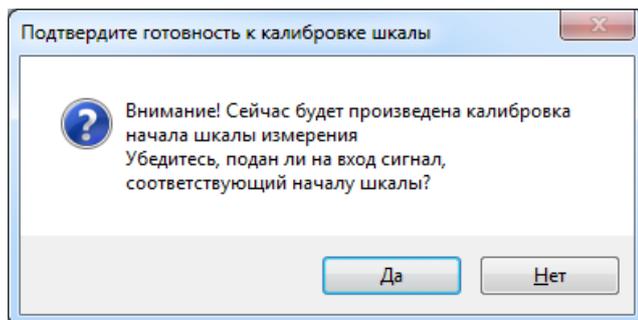
Если входной сигнал не подключен, то программатор показывает обрыв линии.

Если входной сигнал находится не в диапазоне измерения, то программатор показывает «зашкаливание» вверх или вниз на 1% от запрограммированного по данному входу диапазона измерения.

Нажать кнопку «Калибровка выкл/вкл» в строке выбранного входа, при этом в прибор поступает команда перевода выбранного канала в режим калибровки и канал переходит в режим калибровки. На форме отображается режим калибровки.

В режиме калибровки измеренное значение масштабируется в единицах запрограммированного входного сигнала (°C для входов 1,2 и mA для входов 3,4). При переходе в режим калибровки в модуле МУВР для входов 3, 4 автоматически отключается корнеизвлечение, если оно запрограммировано для калибруемого входа. Отключение алгоритма корнеизвлечения делается для того, чтобы на выходе видеть значения, полностью соответствующие поданному входному сигналу и не требующие никаких дополнительных перерасчетов.

Установить на калибраторе входной сигнал равный началу диапазона измеряемого входного сигнала, дождаться установившегося значения на форме и нажать кнопку «MIN». На экран выводится предупреждение:



Нажать кнопку «Да», при этом команда калибровки MIN поступает в прибор. В модуле МУВР значение входного сигнала, зафиксированное в данный момент в

18

виде двоичного кода АЦП, запоминается в EEPROM модуля в качестве нижней реперной точки измерительного канала данного входа (код MIN).

Показание на экранной форме при этом должно стать равным MIN шкалы $\pm 0,15\%$ от диапазона измерения.

Установить на калибраторе входной сигнал равный концу диапазона измеряемого входного сигнала, дождаться установившегося значения на форме и нажать кнопку «MAX». На экран выводится аналогичное предупреждение.

Нажать кнопку «Да», при этом команда калибровки MAX поступает в прибор. В модуле МУВР значение входного сигнала, зафиксированное в данный момент в виде двоичного кода АЦП, запоминается в EEPROM в качестве верхней реперной точки измерительного канала данного входа (код MAX).

Показание на экранной форме при этом должно стать равным MAX шкалы $\pm 0.15\%$ от диапазона измерения.

3.3.2 Калибровка температурных входов модуля

Если возникла необходимость калибровки температурных входов №1 и №2, то каждый вход нужно калибровать и для ТС и для ТП. Для этого на форме «Программирование аналоговых сигналов» нужно:

- запрограммировать калибруемый вход как ТС 100П;
- записать базу данных модуля в прибор;
- войти в режим «on line аналоговых сигналов»;
- откалибровать начало и конец диапазона измерения значениями $R_{tmin} = 17 \text{ Ом}$ и $R_{tmax} = 284 \text{ Ом}$;
- запрограммировать калибруемый вход как ТП ХК(L);
- записать базу данных модуля в прибор;
- войти в режим «on line аналоговых сигналов»;
- откалибровать начало и конец диапазона измерения значениями $E_{tmin} = -4 \text{ мВ}$, $E_{tmax} = 67 \text{ мВ}$;
- запрограммировать рабочие тип термопреобразователя и диапазон измерения.

При переходе в режим калибровки входа №1 или №2 модуля МУВР, если калибруется вход ТП, то отключается компенсация температуры холодного спая термодпары и контроль обрыва линии, размерность сохраняется $^{\circ}\text{C}$.

Эти изменения в алгоритме функционирования модуля обусловлены следующим:

1) отключение алгоритма компенсации делается для того, чтобы на выходе видеть значения, полностью соответствующие поданному входному сигналу и не требующие никаких дополнительных перерасчетов.

2) отключение контроля обрыва линии ТП производится в связи с тем, что в нормальном режиме работы МУВР на каждом цикле измерения производится контроль обрыва линии путем подачи в линию тока 25 мкА от источника тока. Источник тока при этом оказывается включенным навстречу выходу имитатора сигнала ТП (калибратора) и создает помехи в его работе (например, вызывает «раскачку» его выходного сигнала или другие искажения).

ВНИМАНИЕ!

1) В модуле МУВР, не подключенный датчик температуры холодного спая, автоматически формирует признак обрыва линии для входа модуля, запрограммированного на измерение сигнала ТП, независимо от того, подключен датчик к входу ТП или нет. Поэтому, если один вход модуля запрограммирован на ТП, датчик температуры холодного спая или его эквивалент должен быть обязательно подключен к другому температурному входу.

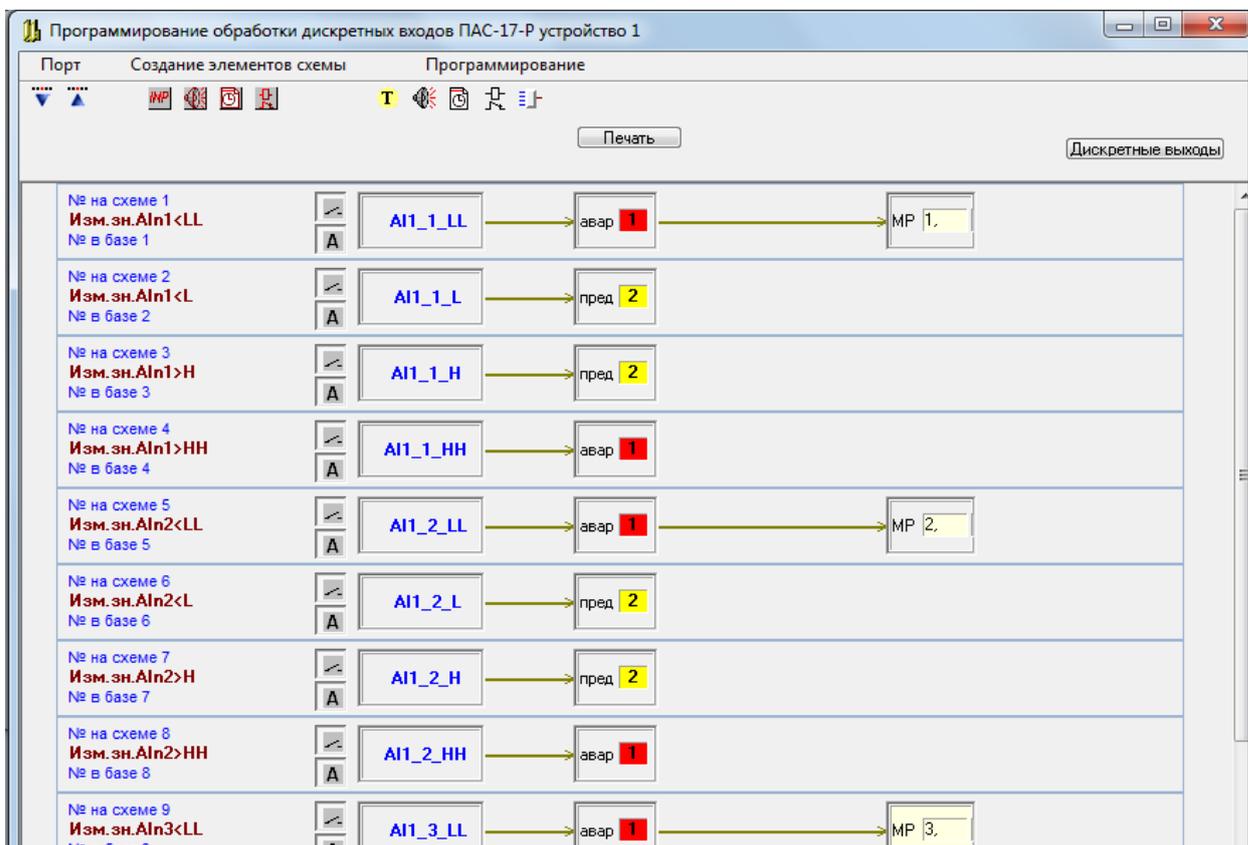
2) Для проверки действия компенсации температуры холодного спая нужно:

- подключить к входу компенсации температуры холодного спая магазин сопротивлений;
- установить сопротивление, соответствующее температуре 25 °С – середине диапазона компенсации 0 – 50 °С (для ТС 100П - 109.89 Ом);
- подать на вход ТП от калибратора сигнал, соответствующий началу шкалы (MIN) при температуре холодного спая 25 °С ($U_{\min_0} - U_{25_0}$);
- на экранной форме должно быть значение равное началу шкалы $\pm 0.3\%$ от диапазона измерения.

После окончания калибровки канала его обязательно нужно перевести в режим нормального измерения кнопкой «Калибровка выкл/вкл» для восстановления рабочего алгоритма функционирования. Канал также переходит в режим нормального измерения при включении режима калибровки следующего входа модуля.

3.4 Программирование выходных дискретных сигналов модуля МУВР

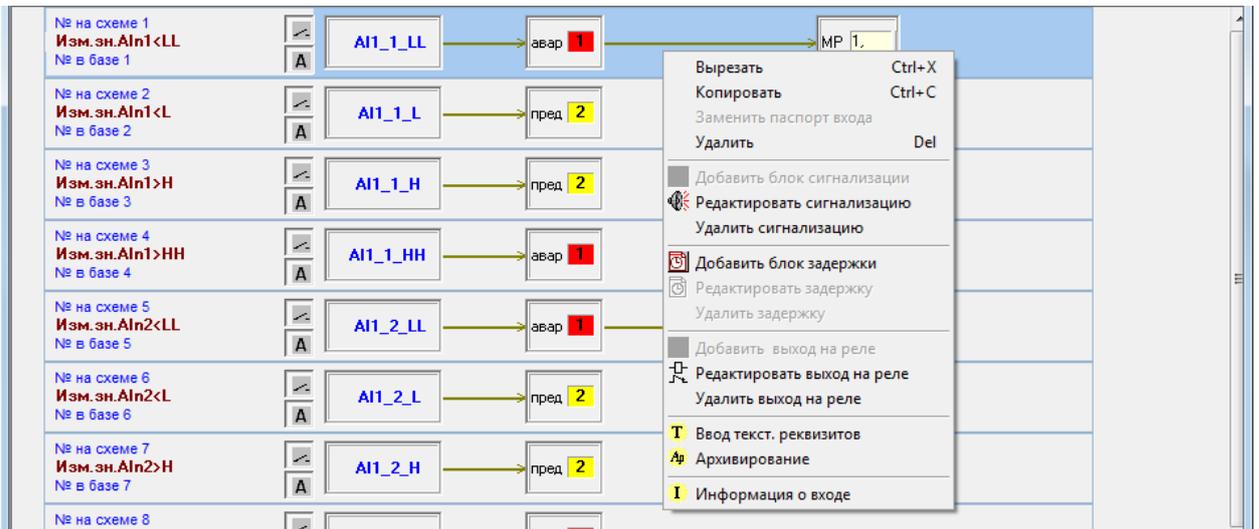
Модуль имеет 4 дискретных выхода в виде электромагнитных реле с переключающими контактами. Любой из 16 дискретных сигналов нарушения уставок LL, L, H, HH входными сигналами Ain1 – Ain4 может быть запрограммирован на любой дискретный выход в любом сочетании. Программирование осуществляется в опции «Программирование обработки дискретных сигналов»:



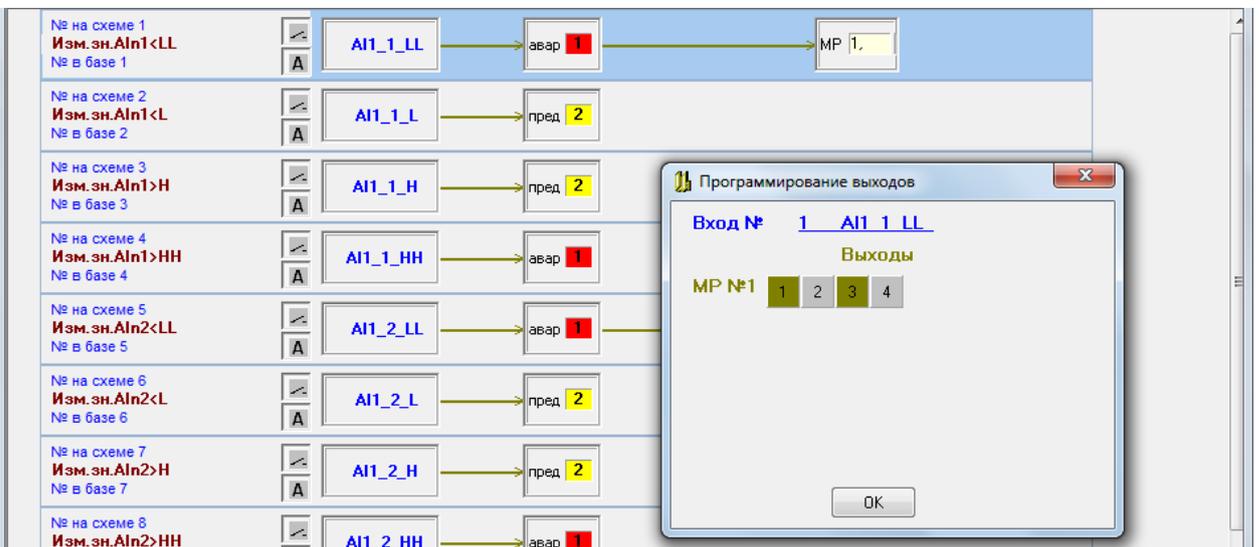
Для программирования дискретного сигнала на выходы нужно выделить его на форме:



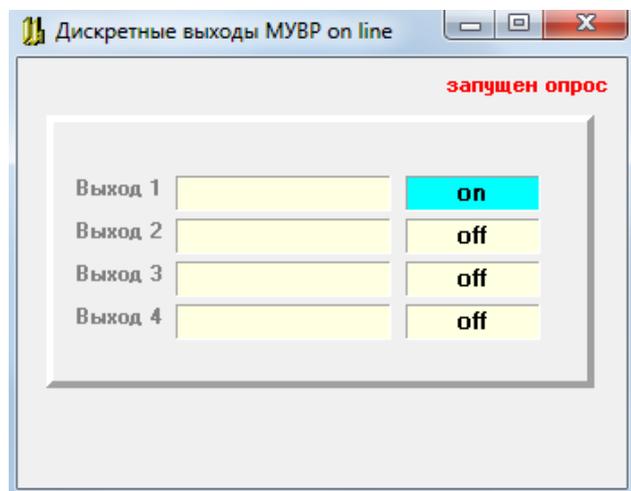
Щелкнуть правой кнопкой мыши по выделенному полю и выбрать опцию «Редактировать выход на реле»:



Задать релейные выходы, которые должны срабатывать по выбранному дискретному сигналу.

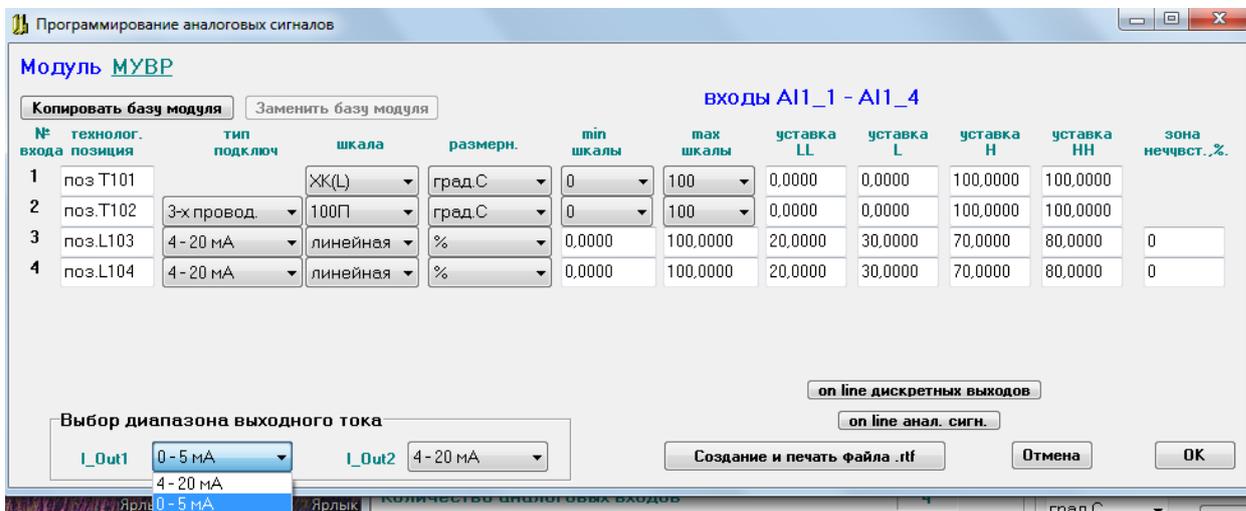


На форме программирования модуля МУВР имеется кнопка «on line дискретных выходов», которая позволяет в режиме on line наблюдать состояние релейных выходов модуля.



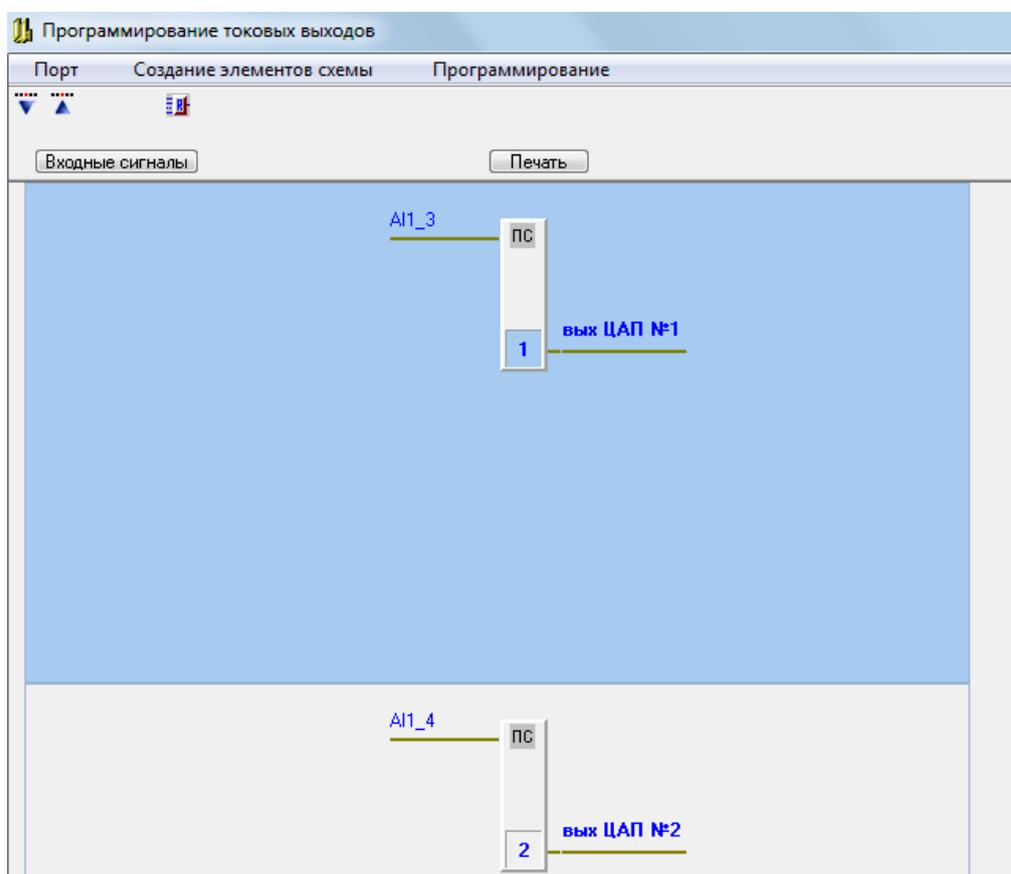
3.5 Алгоритмы формирования выходных токовых сигналов модуля МУВР

Модуль имеет 2 канала вывода токовых сигналов 4 - 20 мА или 0 – 5 мА с активным выходом. Выбор диапазонов токовых выходных сигналов Iout1, Iout2: 4 - 20 мА или 0 – 5 мА осуществляется с формы программирования модуля МУВР.

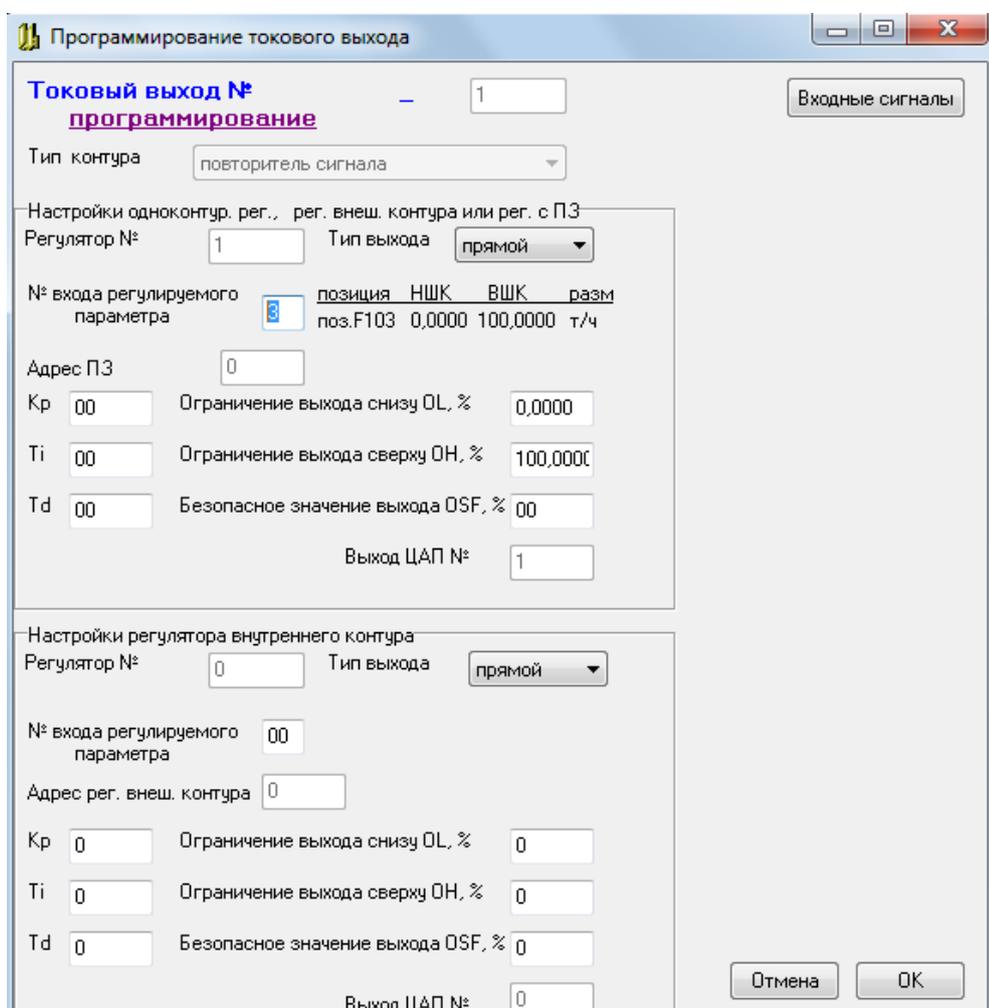
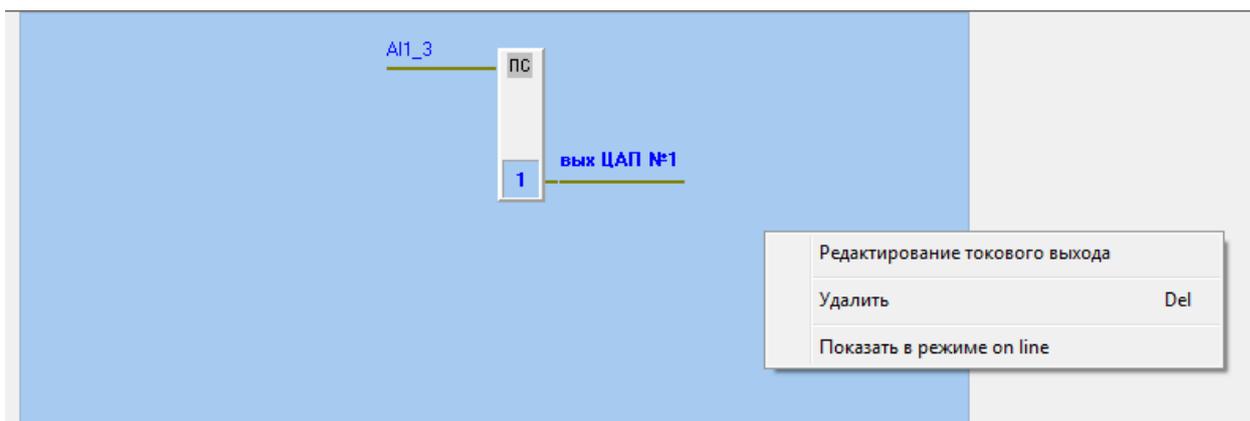


Выходной сигнал пропорционален выбранному входному аналоговому сигналу в режиме повторителя сигнала.

Для привязки повторителей сигналов к выбранным входам на главной форме выбирается опция «Программирование токовых выходов»



Для задания выбранного аналогового входного сигнала на вход повторителя сигнала, на выбранном повторителе правой кнопкой мыши вызывается форма «Редактирование токового выхода».

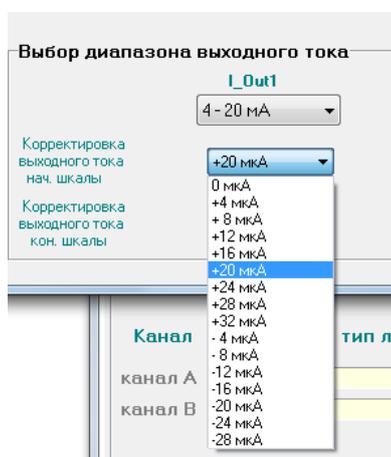


Для повторителя сигнала, в окне «№ входа регулируемого параметра» задается № входа (1,2,3,4), подключаемого к токовому выходу №1 или №2. Повторитель №1 автоматически подключается к ЦАП №1 (выход №1), а повторитель №2 - к ЦАП №2 (выход №2).

Для диапазона выходного сигнала 4-20 мА возможна коррекция выходного тока. Если выходной токовый сигнал в начале или (и) в конце шкалы отличается от расчетного более, чем на 0,1% диапазона токового сигнала (0,016 мА), то следует внести поправку в режиме коррекции выходного тока.

Для внесения коррекции следует:

- привязать один из токовых входных сигналов (3 или 4) к выбранному выходу, как указано выше и записать БД токовых выходов в прибор;
- от калибратора подать на этот вход сигнал 4 мА, измерить выходной ток Iout;
- включить режим корректировки выходного тока в начале шкалы и из списка выбрать значение наиболее близкое к 4 – Iout в мкА;



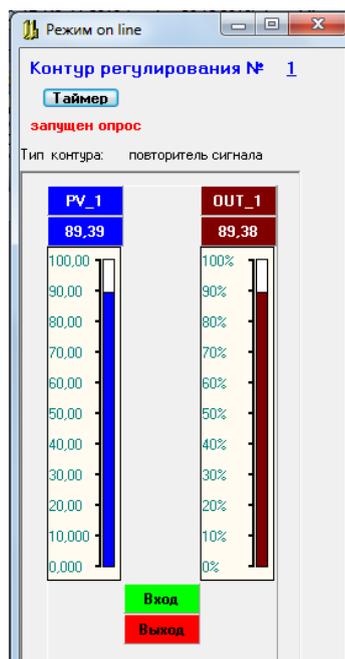
- нажать кнопку «ОК», выйти из формы и подтвердить запись изменения в прибор. Вновь войти в форму программирования модуля МУВР;
- от калибратора подать на выбранный вход сигнал 20 мА, измерить выходной ток Iout;
- включить режим корректировки выходного тока в конце шкалы и из списка выбрать значение наиболее близкое к 20 – Iout в мкА;
- нажать кнопку «ОК», выйти из формы и подтвердить запись изменения в прибор.

Восстановить рабочие настройки конфигурирования.

На экране, в различных формах (см. п.4.1), отображаются только 2 аналоговых сигнала, подключенных к повторителям аналоговых сигналов. Аналоговый сигнал, подключенный к выходу №1, отображается на экране, как аналоговый сигнал «А», аналоговый сигнал, подключенный к выходу №2, отображается на экране, как аналоговый сигнал «Б»

В режиме on line отображается текущее состояние входного и выходного сигналов повторителя. Обрыв линии входного или выходного сигнала показывается красным цветом. Обрыв линии выходного сигнала не является признаком не-

исправности измерительного канала. Эта ситуация должна контролироваться и соответствующим образом обрабатываться на уровне приемника выходного сигнала ПАС-17А.



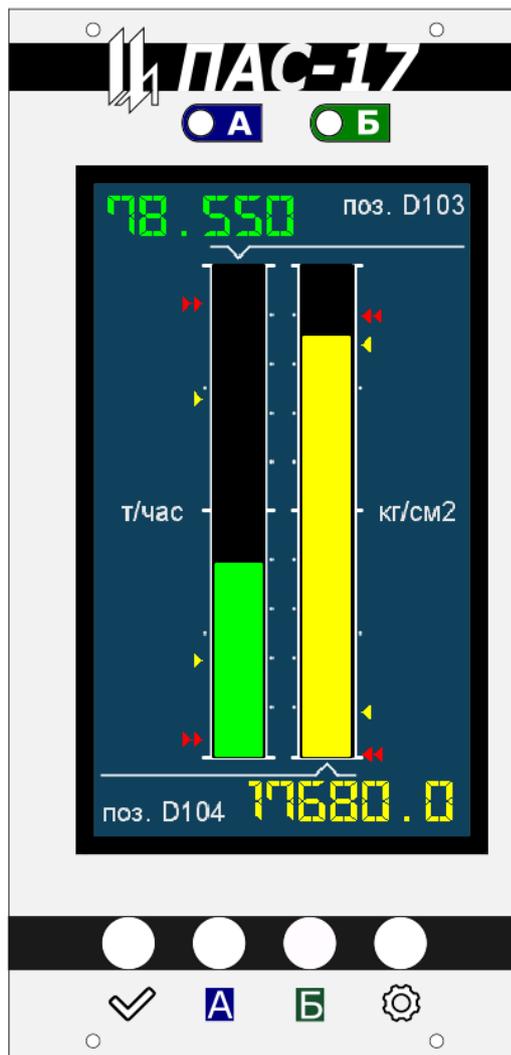
3.6 Ошибки при программировании ПАС-17 по ModBus протоколу

Код ошибки

- 01** 1) запрошенная функция не поддерживается прибором;
2) предыдущий запрос не был передачей блока БД (при запросе о результатах программирования функцией 14);
- 02** 1) ошибка обмена с модулем МУВВ (МУВР) при чтении БД реперных точек калибровки (неисправность модуля);
2) ошибка адреса записываемых регистров (в запросе ф16 – запись двухбайтных регистров).
- 03** 1) ошибка в данных (общий случай ошибки: № блока БД, начального адреса или количества данных в запросе);
2) ошибка количества записываемых регистров (в запросе ф16 – запись двухбайтных регистров).
- 05** 1) ошибка записи БД в EEPROM модуля МУВВ (МУВР);
2) ошибка записи БД текстовых реквизитов и размерностей;
3) ошибка записи БД регулятора;
- 10 (0Ah)** некорректный адрес МУВВ (МУВР) при загрузке БД.
- 11 (0Bh)** ошибка загрузки БД в модуль МУВВ (МУВР).
- 12 (0Ch)** нет подтверждения программирования от МУВВ (МУВР).

4. Лицевая панель и органы управления прибора

4.1 Лицевая панель и органы управления ПАС-17А - регистратор



На лицевой панели прибора расположены:

- 2 световых индикатора состояния каналов измерения «А», «Б»;
- сенсорный TFT LCD экран;
- 4 кнопки управления.

Световые индикаторы отображают текущее состояние канала измерения, а также возможные неисправности:

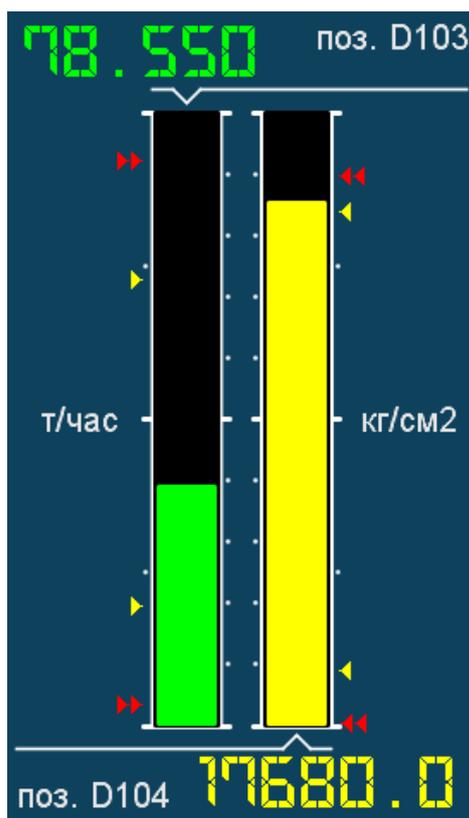
Цвет	Частота мигания	Описание
–	(не горит)	Работа канала в режиме «ПОВТОРИТЕЛЬ»
Желтый	1 Гц	Нарушение уставок L / Н
Красный	1 Гц	Нарушение уставок LL / НН
Синий	1 Гц	Обрыв линии входного сигнала (PV)
–	(не горит)	Канал не запрограммирован

Управление прибором возможно как с помощью виртуальных клавиш на сенсорном экране, так и с кнопок на лицевой панели:

Кнопка	Описание
	Переход на главный обзорный экран (п. 5.1.1 или 5.1.2)
	Переход на экран канала измерения А (п. 5.1.3)
	Переход на экран канала измерения Б (п. 5.1.3)
	Переход на сервисный экран (п. 5.1.5)

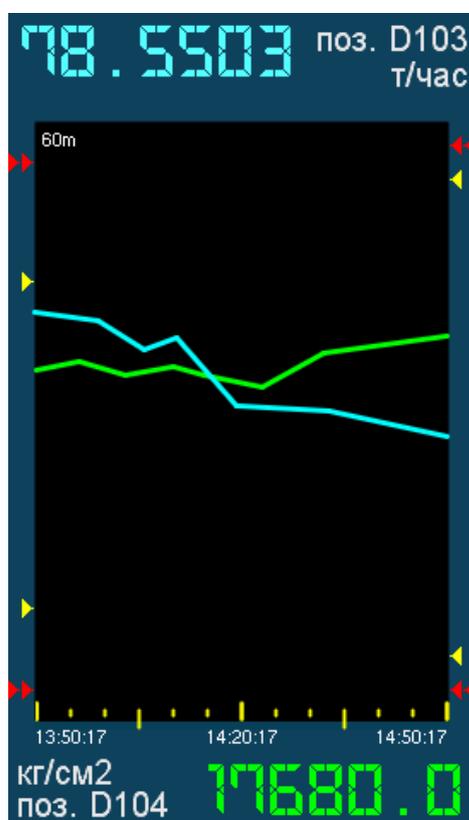
5. Описание экранного интерфейса прибора

5.1 Описание экранного интерфейса ПАС-17А



5.1.1 После запуска прибора на экране отображается стартовый обзорный экран, на котором в текстовой и графической форме (барграфы) представлены параметры обоих каналов измерения с реквизитами. Вверху / слева отображается канал измерения А, внизу / справа - канал Б.

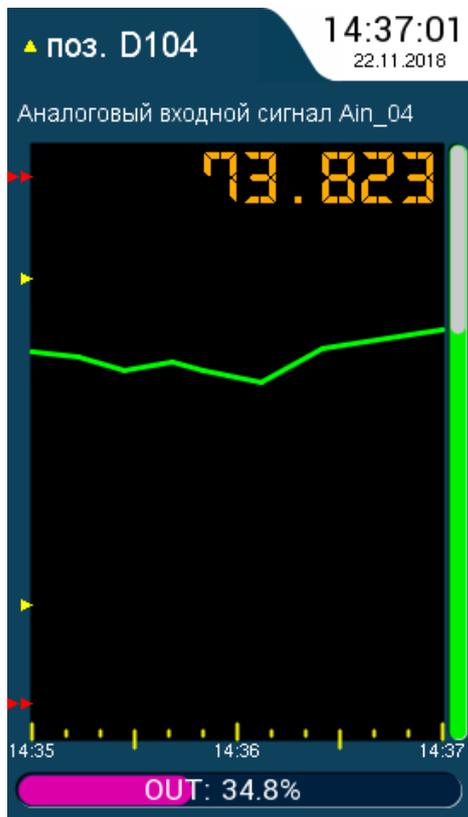
При касании значения измеренной величины осуществляется переход на экран графического представления выбранного канала 5.1.3.



5.1.2 Альтернативный обзорный экран, на котором в виде графиков с изменяемой скоростью движения представлены результаты измерения обоих каналов с их реквизитами. Вверху отображается канал измерения А, внизу - канал Б. При этом при задании скорости движения в диапазоне 10 - 120 минут на экран каждая точка графика представляет собой вертикальный штрих с началом и концом, соответствующим Min / Max входной величины за заданный период (5 - 60 секунд). Настройка – на экране 5.1.8.

Переключение между вариантами обзорного экрана барграфы / графики осуществляется на экране 5.1.9.

При касании значения измеренной величины осуществляется переход на экран графического представления выбранного канала 5.1.3.



5.1.3 На экране графического представления выбранного канала отображен график измеряемой величины в реальном масштабе времени совместно с ее текстовыми реквизитами и значением выхода повторителя, при этом каждая точка графика соответствует измеренному значению (1 точка – 1 секунда).

При помощи кнопок «А», «Б» возможен переход от одного канала измерения к другому.

При касании значения измеренной величины осуществляется переход на экран архивных данных выбранного канала 5.1.4.

Возврат к предыдущему экрану осуществляется прикосновением к заголовку с технологической позицией («поз. D104»).

При касании области заголовка, содержащей время-дату осуществляется переход к экрану настроек 5.1.5.



5.1.4 Окно архивных данных выбранного канала. Каждая точка графика представляет собой вертикальный штрих с началом и концом, соответствующем Min / Max входной величины за минуту.

Навигация осуществляется кнопками «Назад», «Вперед», отображая очередной / предыдущий часовой блок накопления. Над полем графика отображается информационная строка: смещение от текущего времени / даты + метка времени и даты блока архива.

При касании в поле графика появляется красный маркер, перемещая который можно узнать значение архивных данных в конкретный момент времени.



5.1.5 Сервисный экран содержит кнопки, обеспечивающие переход к экранам настройки прибора: **«ModBus»** – на экран настроек интерфейса ModBus 5.1.6, **«Яркость»** – на экран настройки яркости подсветки экрана 5.1.7, **«Настройка»** – на экран настройки измерительных каналов 5.1.8.

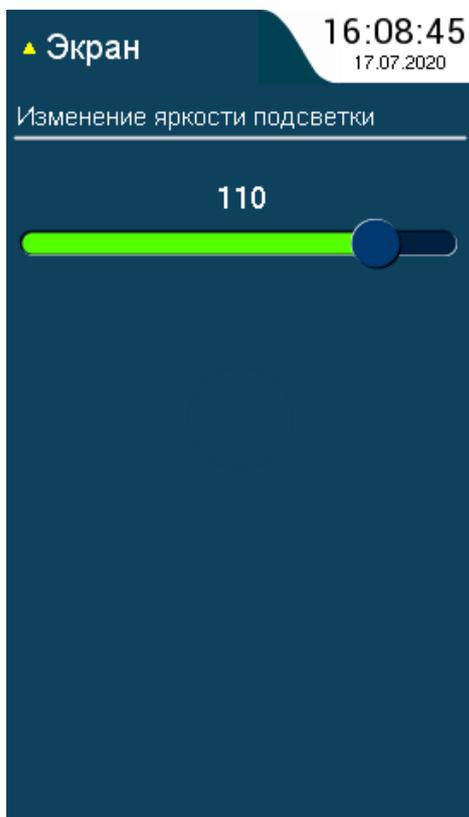
Дополнительно содержит: кнопку **«Интерфейс»** - переход на экран выбора вариантов основного обзорного экрана 5.1.9 и кнопку **«Тест»** - переход на экран тестирования прибора 5.1.11.



5.1.6 На данном экране осуществляется просмотр и изменение параметров ModBus интерфейса прибора ПАС-17.

Сетевой адрес возможно задавать в диапазоне 1÷32, скорость интерфейса выбирается из 4 фиксированных значений. Комбинация числа стоп-бит и четности имеет ограничение - 2 стоп-бита только без контроля четности.

Задаваемые параметры интерфейса актуальны для обоих внешних интерфейсов (см. раздел 7), отдельная настройка интерфейсов не предусмотрена.



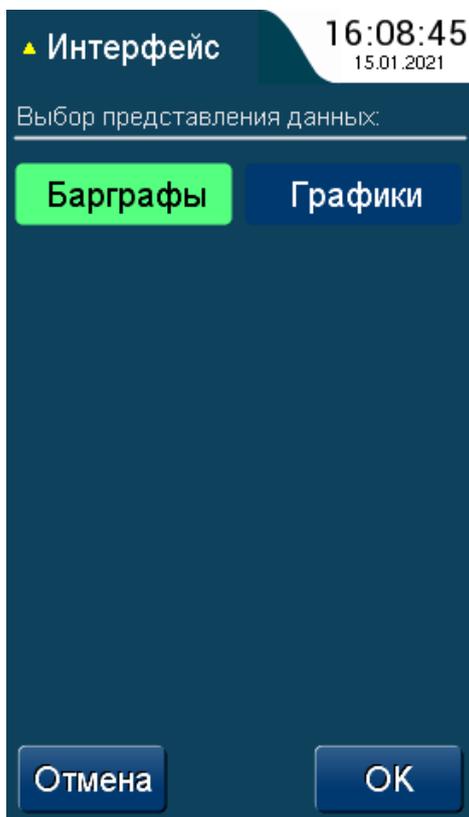
5.1.7 Экран регулировки уровня подсветки LCD экрана - содержит полосу прокрутки с маркером, перетягивая который можно установить требуемую яркость.



5.1.8 Экран настроек аналоговых входов. В верхней части содержит информацию по задействованным каналам измерения: технологическая позиция, единица измерения, шкала и уставки входной величины, номера и параметры входов и выходов, а также позволяет задать число знаков после запятой: при нажатии на кнопку циклически 1, 2, 3, 4 знака.

В нижней части осуществляется настройка скорости движения графиков для альтернативного обзорного экрана 5.1.2.

С учетом отображения 120 отсчетов, на экран можно вывести 2 минуты (реальное время), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90 и 120 минут - в последовательности 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45 и 60 секунд на отсчет.



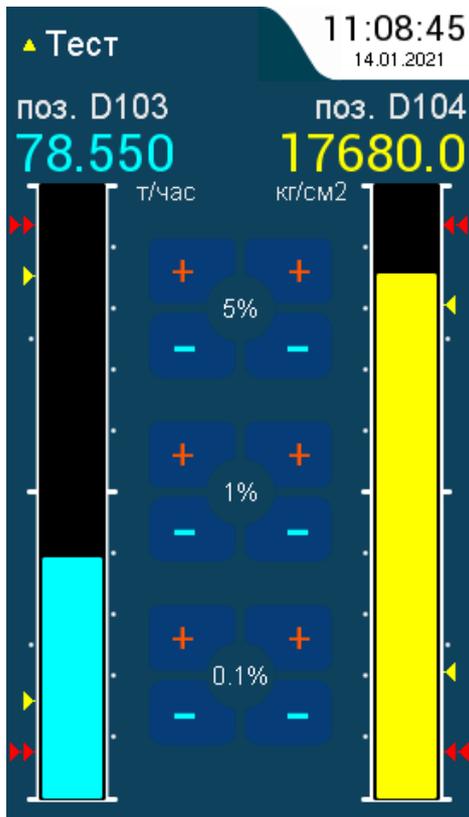
5.1.9 Экран выбора вариантов основного обзорного экрана регистратора: барграфы 5.1.1 или графики 5.1.2.



5.1.10 Окно ввода PIN-кода, возникающее при сохранении критически значимых параметров: настроек ModBus, настроек аналоговых входов, вариантов основного обзорного экрана.

Содержит цифровую клавиатуру + кнопки «С» - удалить последний введенный символ, «N» - выйти из режима ввода.

PIN-код совпадает с паролем сервисной программы PRG_17R (при поставке - **2748**).



5.1.11 Экран имитации входных сигналов, предназначенный для тестирования прибора. При переходе на данный экран создается локальная копия входных данных и последующие манипуляции пользователя не оказывают влияния на рабочий цикл / данные прибора и не фиксируются в архиве.

Управление уровнем имитированных сигналов возможно при помощи кнопок $\pm 5\%$, $\pm 1\%$, $\pm 0.1\%$ или касанием в поле соответствующего барграфа.

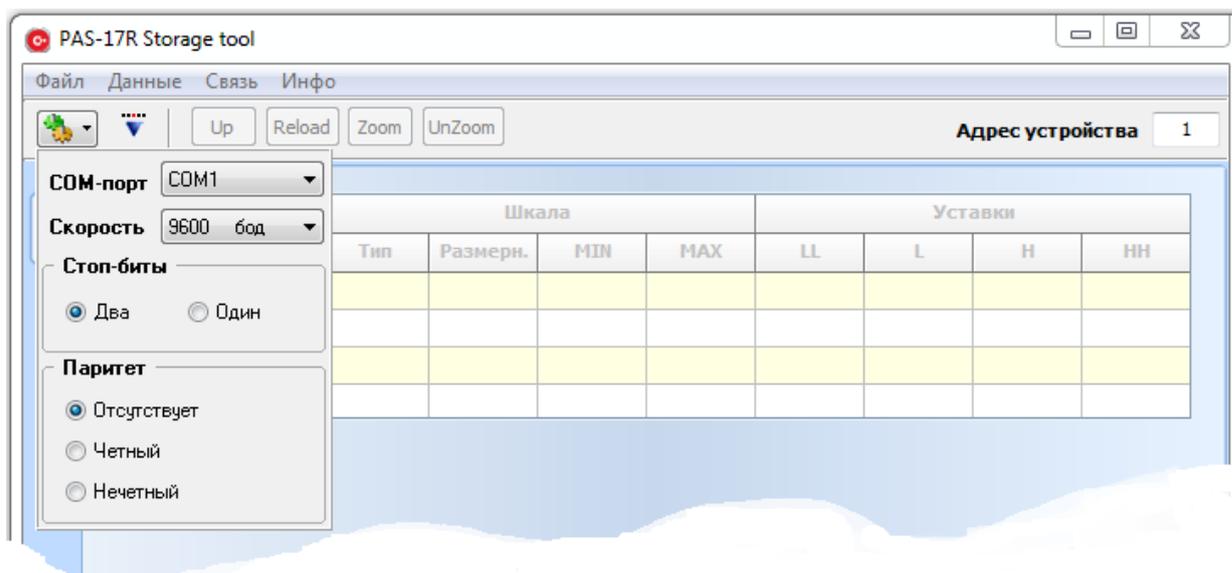
В момент совпадения с уставками НН, Н, L, LL происходит зажигание светодиодных индикаторов, а также срабатывание выходных реле в соответствии с заложенной в прибор конфигурацией (реальный входной сигнал должен быть достоверен). Возврат к норме осуществляется с гистерезисом 0.5% шкалы диапазона.

6. ДОЛГОВРЕМЕННЫЙ АРХИВ

Для каждого из двух запрограммированных каналов измерения (регулирования) производится формирование долговременного архива входных аналоговых величин на период 30 суток (720 часов).

На временном интервале 1 минута для входной аналоговой величины производится поиск минимального и максимального значения, сохраняемые по истечении этой минуты. Значения хранятся в % шкалы входной аналоговой величины с точностью 0.01%. Таким образом за час для каждой аналоговой величины формируется 60 отсчетов MIN / MAX, за сутки - 1440 отсчетов, за 30 суток - 43200 отсчетов. По исчерпанию архива данные самых старых суток замещаются новыми.

Для доступа к архиву используется программа «PAS-17R Storage tool». Программа создана по технологии клиент-сервер для снижения влияния полосы пропускания и латентности канала связи (RS-485, протокол ModBus) и предполагает непрерывное соединение и обмен данными с прибором во время сеанса работы с архивными данными. Для установления соединения необходимо задать номер СОМ-порта и его параметры в выпадающем по кнопке «Параметры связи» окне и адрес устройства в окне редактирования на инструментальной панели. Соответствующие настройки можно увидеть на сервисном экране прибора ПАС-17 (раздел 4.1):



После нажатия кнопки «Загрузка»  производится первоначальная загрузка данных программирования прибора, отображаемых в виде таблицы:

PAS-17R Storage tool

Файл Данные Связь Инфо

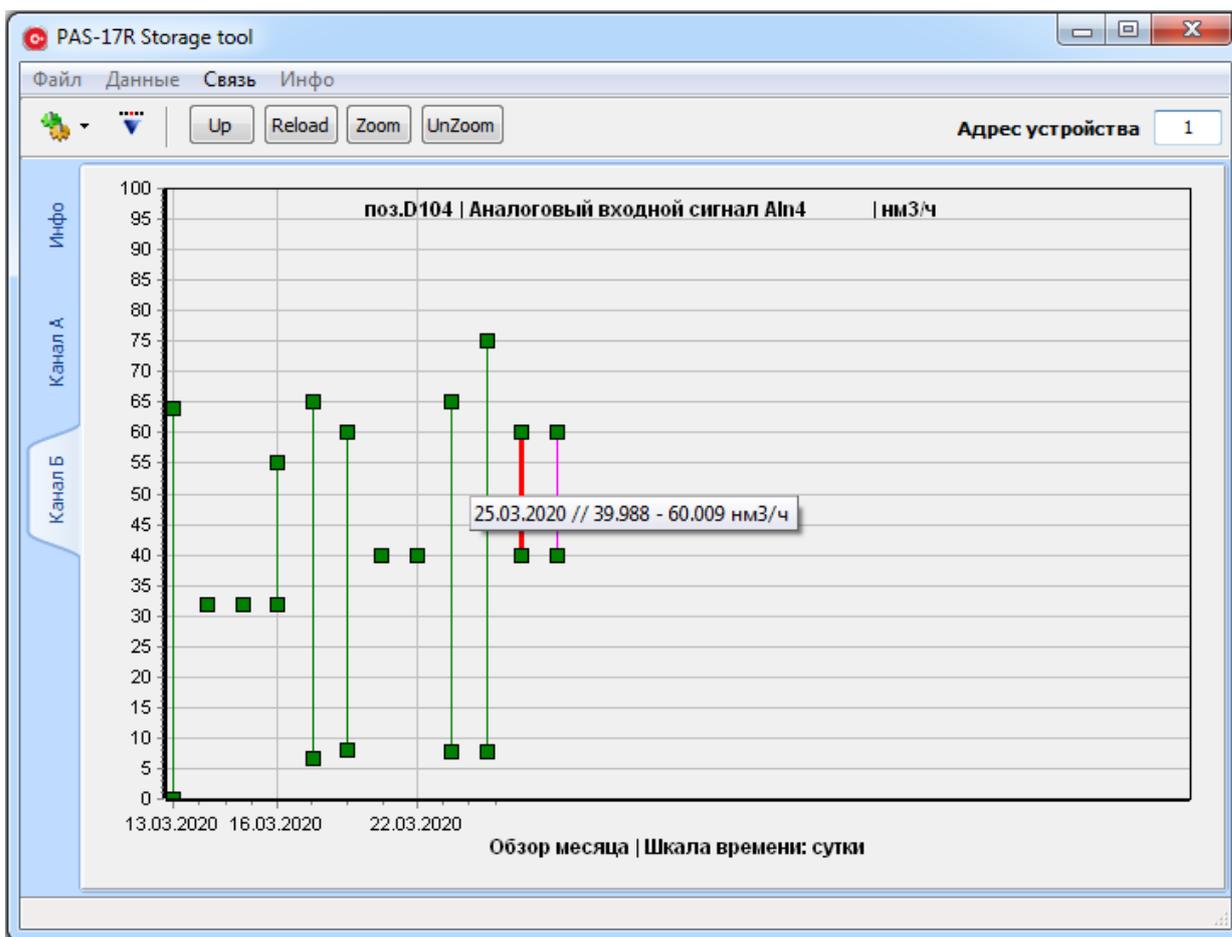
Up Reload Zoom UnZoom Адрес устройства 1

Вход	Канал	Тех. позиция	Шкала				Уставки			
			Тип	Размерн.	MIN	MAX	LL	L	H	HH
1		поз.D101	ХК(L)	град.С	0.0000	100.0000	1.0000	0.0000	100.0000	100.0000
2		поз.D102	ХК(L)	кг/см2	0.0000	100.0000	2.0000	0.0000	100.0000	100.0000
3	A	поз.F103	4-20 мА √	т/ч	0.0000	100.0000	3.0000	0.0000	95.0000	100.0000
4	B	поз.D104	4-20 мА	мм3/ч	0.0000	100.0000	4.0000	0.0000	95.0000	100.0000

Канал	Вход	Выход	Настройки регулятора			Настройки выхода			
			Kp	Ti	Td	Тип	OL	OH	OSF
A	3	1	0.3000	8.0000 с	0.0000 с	прямой	0.0000 %	100.0000 %	25.0000 %
B	4	2	0.5500	8.0000 с	0.0000 с	прямой	0.0000 %	100.0000 %	25.0000 %

Локальное время прибора на момент соединения: Thu Mar 26 13:34:09 2020

Просмотр накопленных архивных данных доступен при переходе на закладки «Канал А», «Канал Б» в левой части окна программы:

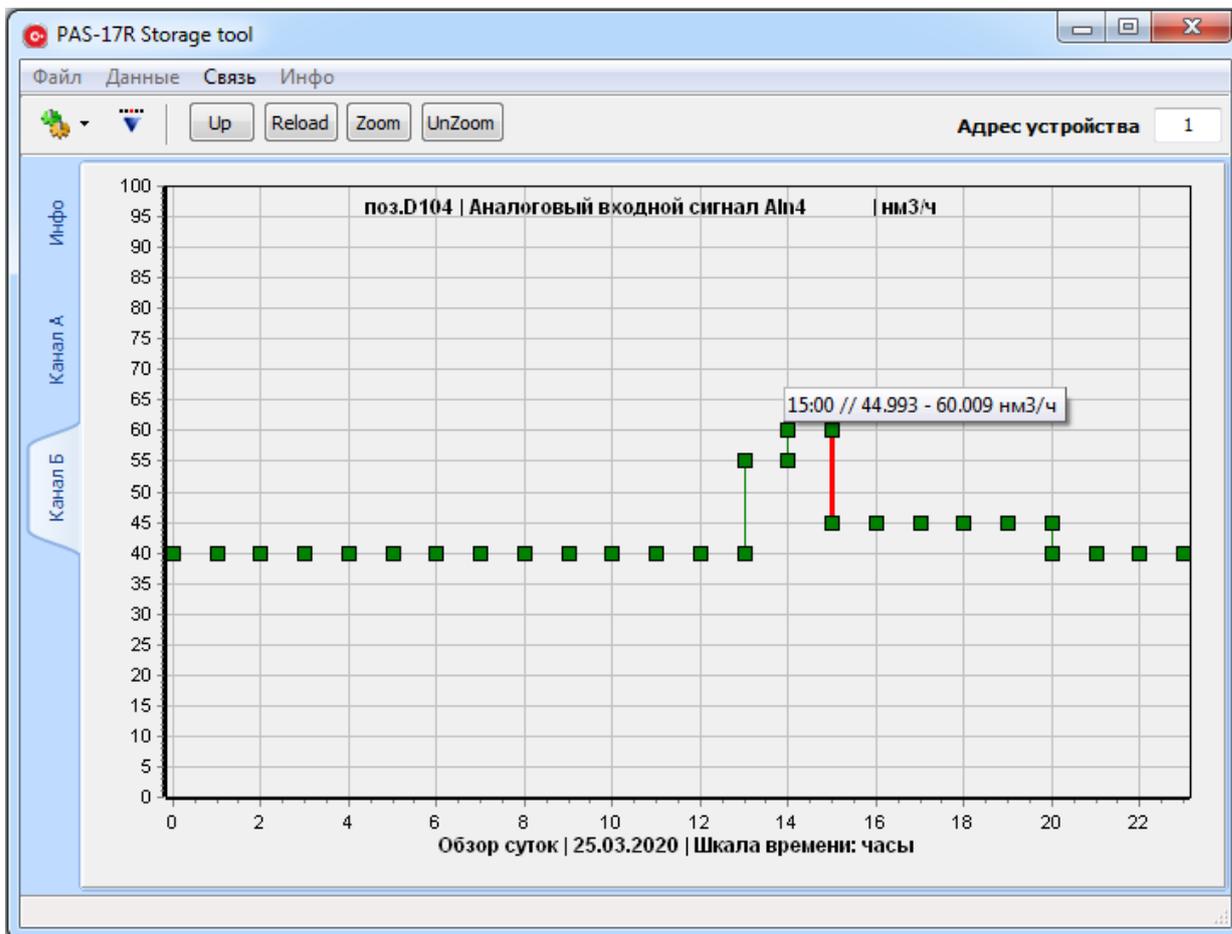


На графике в виде «свечей Min / Max» представлены накопленные данные за месяц. В верхней части расположены текстовые реквизиты канала измерения + технологическая позиция + единица измерения. Снизу указывается отчетный период (месяц) и шкала времени (сутки).

При наведении курсора на элементы графика подсвечиваются красным и отображается всплывающая подсказка с указанием даты и диапазона изменения аналоговой величины за выбранный период.

Розовым цветом выделен элемент, обозначающий точку текущего накопления (текущую дату).

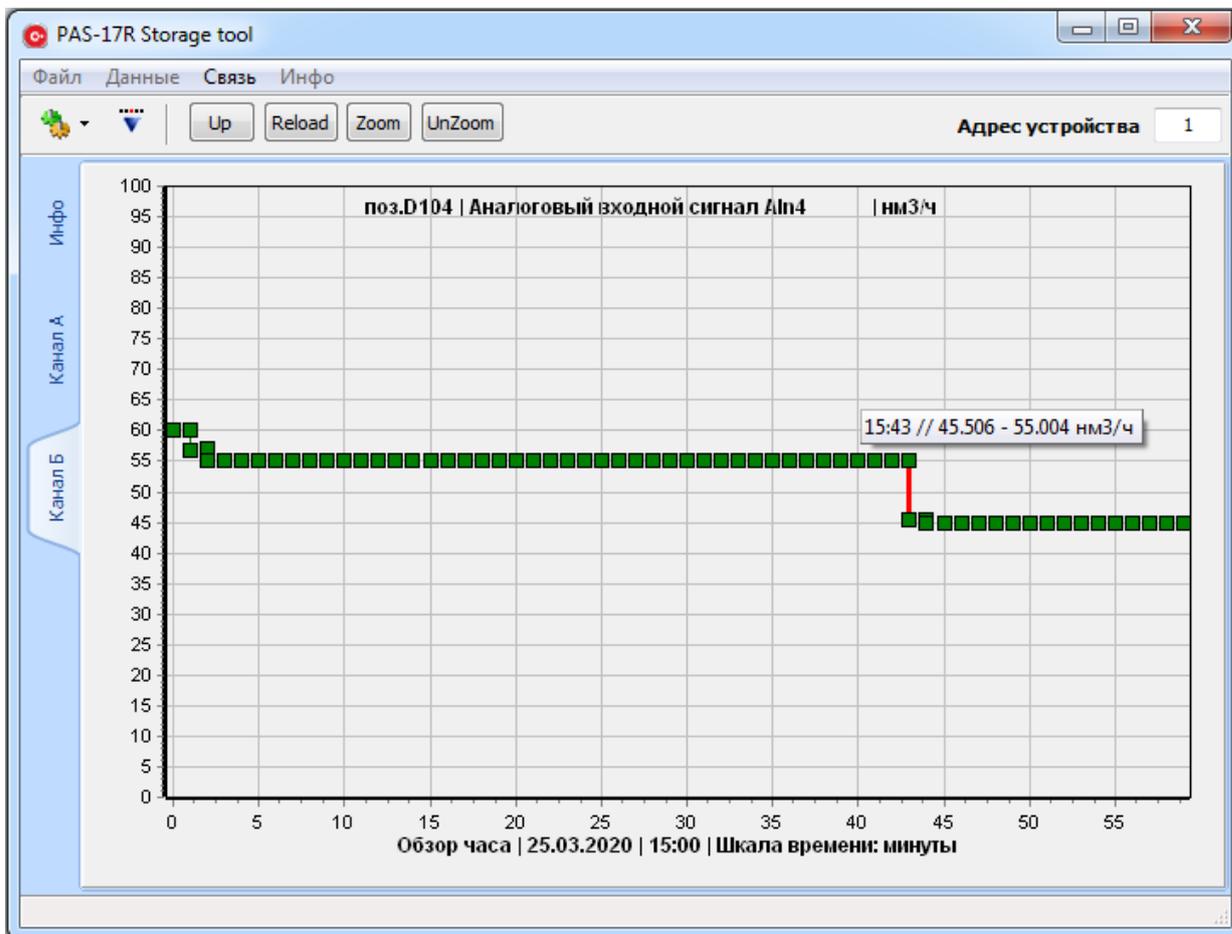
Для перехода к данным требуемых суток необходимо щелкнуть левой кнопкой по выбранному элементу графика.



На графике представлены накопленные данные за выбранные пользователем сутки. Снизу графика указывается отчетный период (сутки) с отметкой даты и шкала времени (часы).

При наведении курсора на элементы графика подсвечиваются красным и отображается всплывающая подсказка с указанием времени и диапазона изменения аналоговой величины за выбранный период.

Для перехода к данным требуемого часа необходимо щелкнуть левой кнопкой по выбранному элементу графика. Для возврата к месячным данным нужно нажать кнопку «Up» на инструментальной панели. Обновление данных текущего графика доступно по кнопке «Reload». Предусмотрены возможности увеличения / уменьшения графика по кнопкам «Zoom» и «UnZoom», а также перемещение всего поля графика при зажатой правой кнопке мыши.

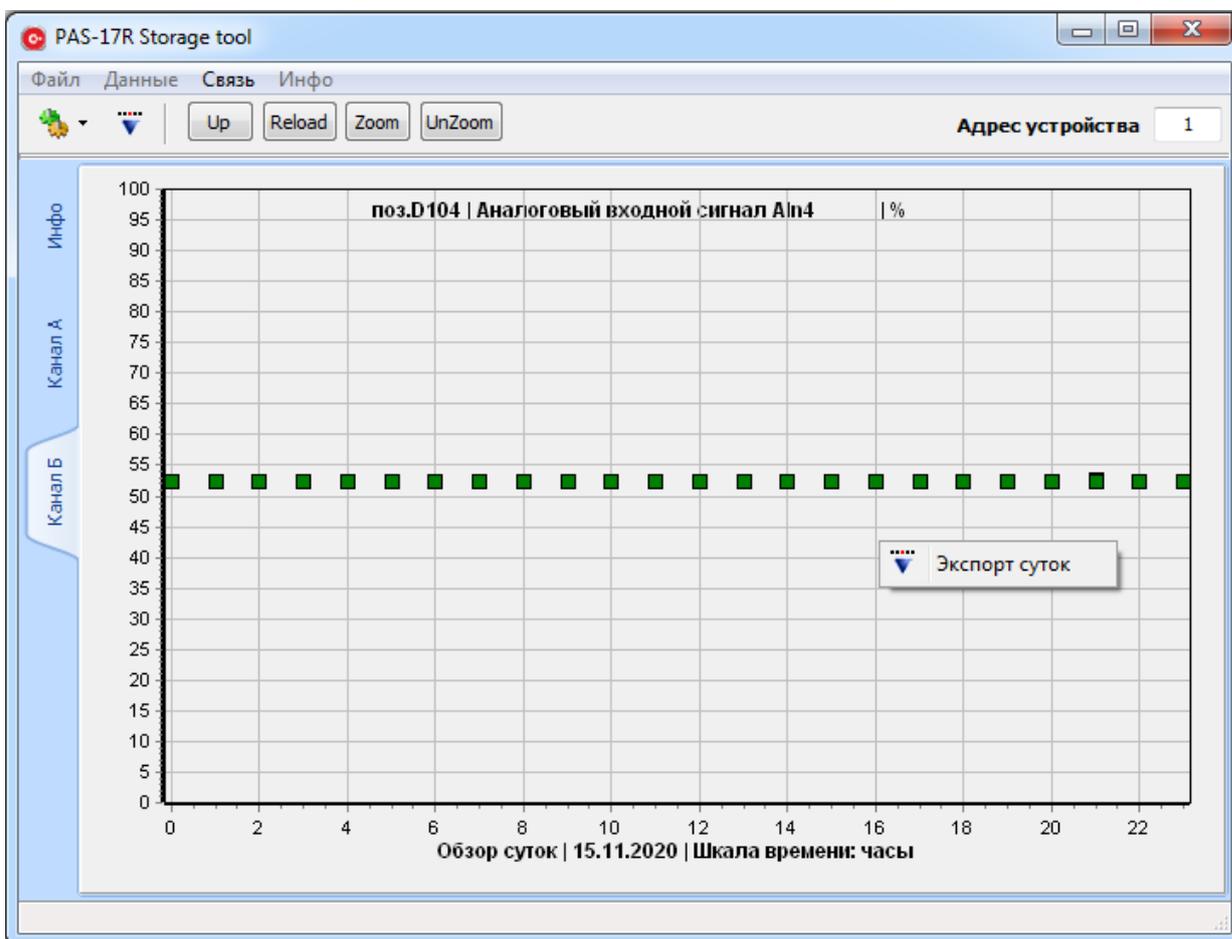


На графике представлены накопленные данные за выбранный пользователем час. Снизу графика указывается отчетный период (час) с отметками даты и времени и шкала времени (минуты).

При наведении курсора на элементы графика подсвечиваются красным и отображается всплывающая подсказка с указанием времени и диапазона изменения аналоговой величины за выбранный период.

Для возврата к суточным данным нужно нажать кнопку «**Up**» на инструментальной панели.

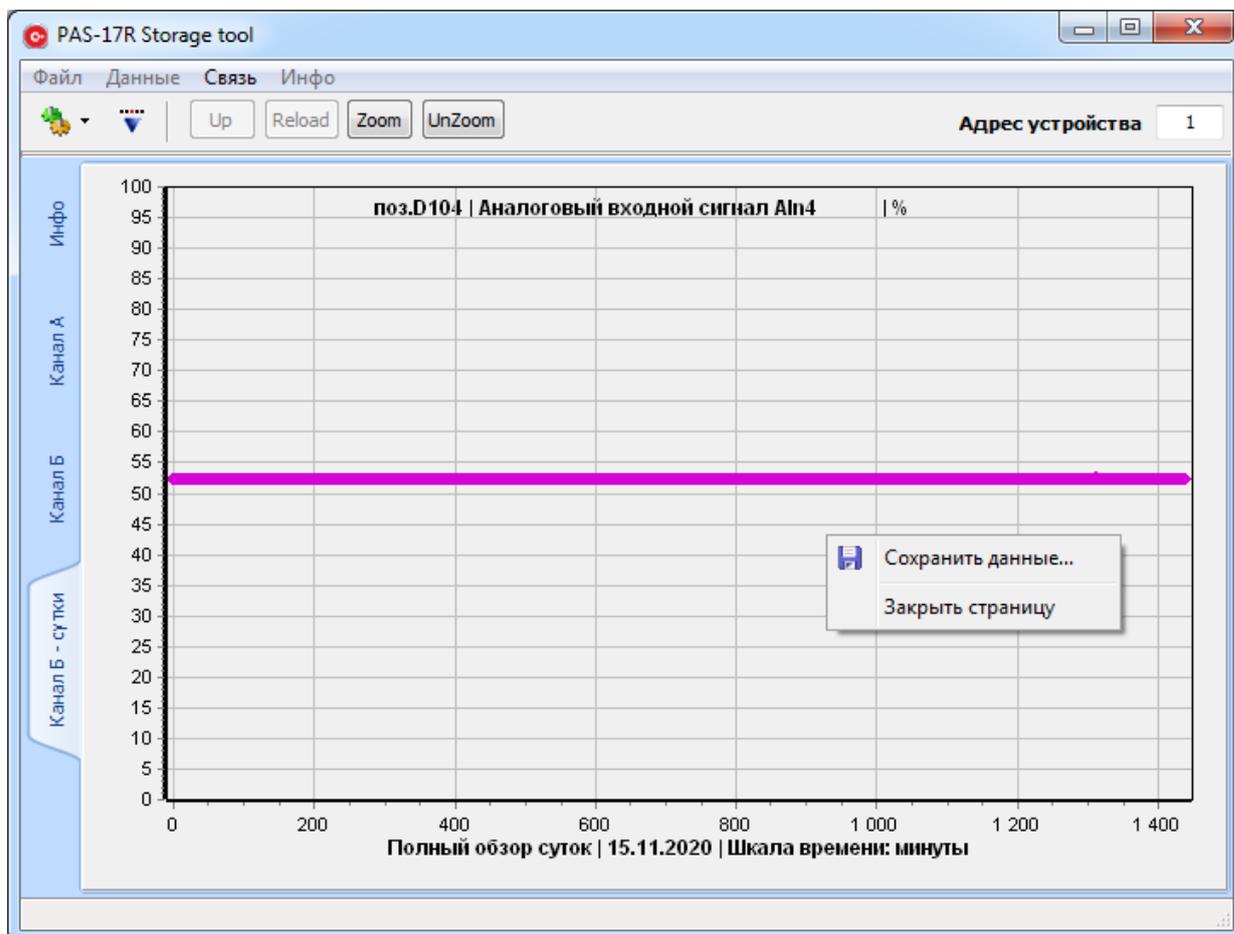
Экспорт архивных данных в сторонние системы (например, Excel) осуществляется следующим образом: перейдя к требуемым суточным данным, по правой кнопке мыши выбираем пункт «Экспорт суток»:



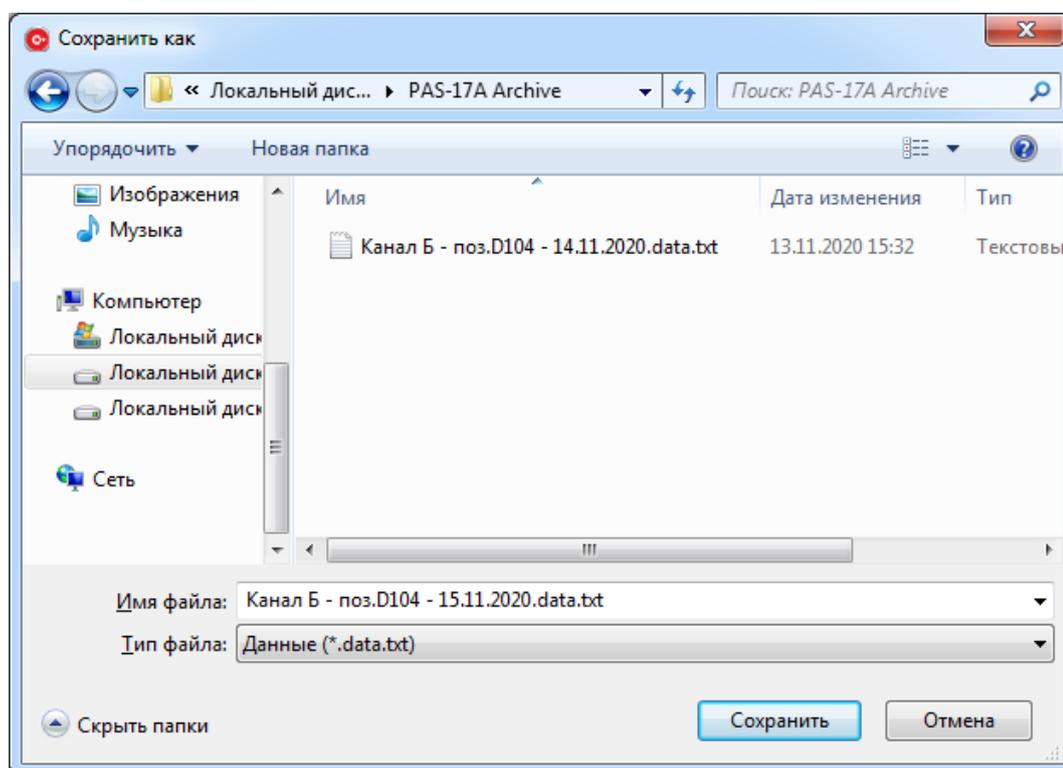
При этом программа загружает 24 часовых блока данных за выбранную дату и на отдельной вкладке формирует график в виде «свечей Min / Max» представляющие накопленные данные за сутки - всего $24 * 60 = 1440$ элементов.

В верхней части расположены текстовые реквизиты канала измерения + технологическая позиция + единица измерения. Снизу указывается отчетный период (сутки) и шкала времени (минута).

При наведении курсора на элементы графика подсвечиваются красным и отображается всплывающая подсказка с указанием времени и диапазона изменения аналоговой величины за выбранный период:



Для сохранения данных по правой кнопке мыши выбираем пункт меню «**Сохранить данные...**», при этом открывается диалоговое окно сохранения:



Данные сохраняются в нижеприведенном формате, позволяющем далее импортировать их в любую систему обработки данных:

Данные накопления ПАС-17А

15.11.2020

Канал Б

поз.D104

Аналоговый входной сигнал AIn4 _____

%

Min	Time	Minimum	Maximum
0	00:00	52.4583	52.4644
1	00:01	52.4644	52.4644
2	00:02	52.4583	52.4644
3	00:03	52.4583	52.4705
4	00:04	52.4583	52.4644
5	00:05	52.4644	52.4644
6	00:06	52.4583	52.4644
7	00:07	52.4583	52.4705
8	00:08	52.4583	52.4705
9	00:09	52.4644	52.4644
10	00:10	52.4583	52.4644
11	00:11	52.4644	52.4644
12	00:12	52.4583	52.4644
13	00:13	52.4583	52.4644
14	00:14	52.4583	52.4644
15	00:15	52.4644	52.4705
16	00:16	52.4644	52.4705
17	00:17	52.4644	52.4705

* * * * *
* * * * *
* * * * *

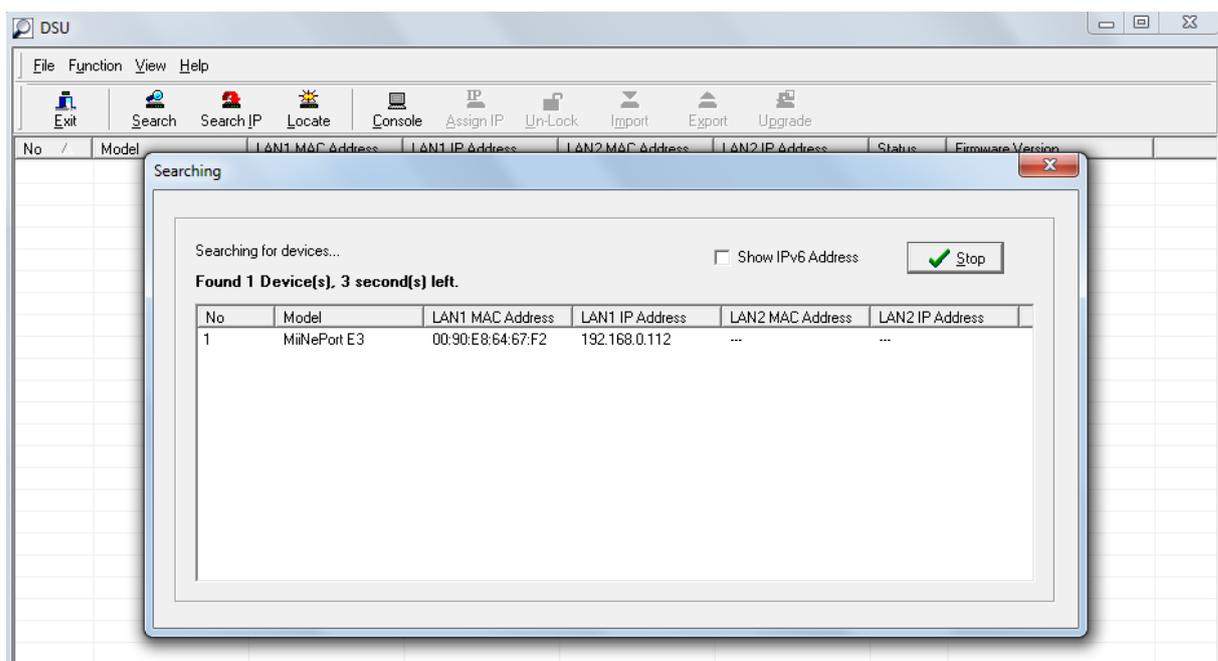
1418	23:38	52.4522	52.4583
1419	23:39	52.4583	52.4583
1420	23:40	52.4583	52.4583
1421	23:41	52.4583	52.4583
1422	23:42	52.4522	52.4583
1423	23:43	52.4522	52.4583
1424	23:44	52.4583	52.4583
1425	23:45	52.4583	52.4583
1426	23:46	52.4522	52.4583
1427	23:47	52.4583	52.4583
1428	23:48	52.4522	52.4583
1429	23:49	52.4583	52.4583
1430	23:50	52.4583	52.4583
1431	23:51	52.4583	52.4583
1432	23:52	52.4583	52.4583
1433	23:53	52.4583	52.4583
1434	23:54	52.4522	52.4583
1435	23:55	52.4583	52.4583
1436	23:56	52.4583	52.4583
1437	23:57	52.4522	52.4583
1438	23:58	52.4522	52.4583
1439	23:59	52.4583	52.4583

7. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПАС-17 С ВЕРХНИМ УРОВНЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Для обмена информацией с верхним уровнем контроля и управления в ПАС-17 предусмотрены 2 интерфейса: RS-485 и Ethernet.

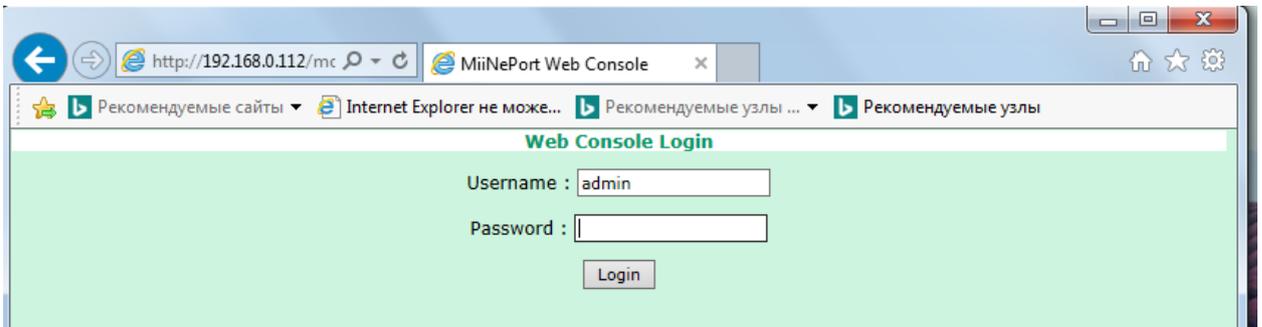
По интерфейсу RS-485 реализуются все предусмотренные в приборе функции ModBus протокола, включая программирование, режим RTU SLAVE. По умолчанию настройки последовательного интерфейса: 9600 бод, 2 стоп бита, без контроля четности.

Для связи с верхним уровнем по локальной сети Ethernet, в МЦП-17А установлен модуль Моха MiiNePort E3, обеспечивающий работу по сети Ethernet, IP адрес, установленный на заводе изготовителя: 192.168.0.112. Поиск прибора с неизвестным IP адресом осуществляется с помощью сервисной программы DSU фирмы МОХА (входит в комплект поставки).



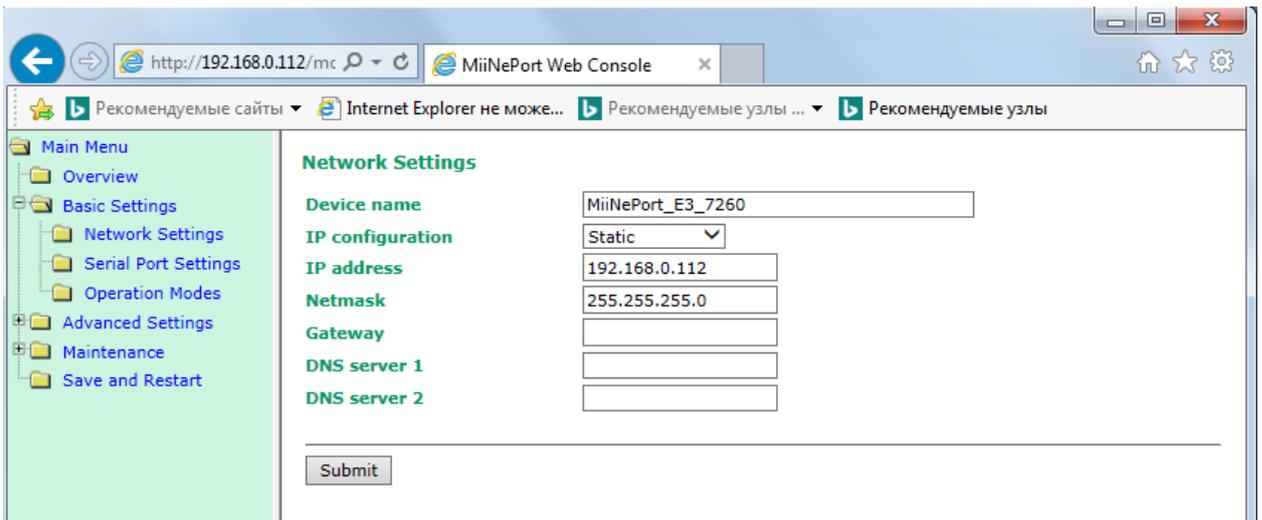
С найденным модулем MiiNePort E3 можно связаться в режиме WEB консоли, для этого нужно выделить требуемый модуль и нажать кнопку Console.

Настройка модуля MiiNePort E3 на требуемые параметры обмена данными осуществляются с помощью WEB консоли, встроенной в модуль. Связаться с ней можно также и через Internet Explorer.

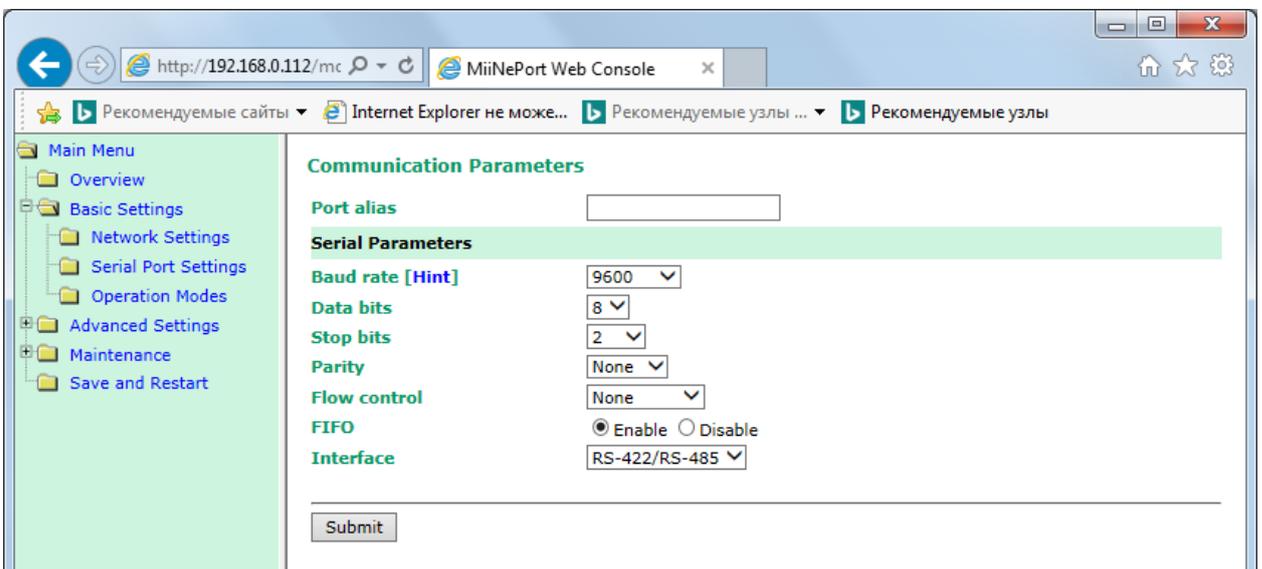


Password: моха.

Выбор настроек сети Ethernet.



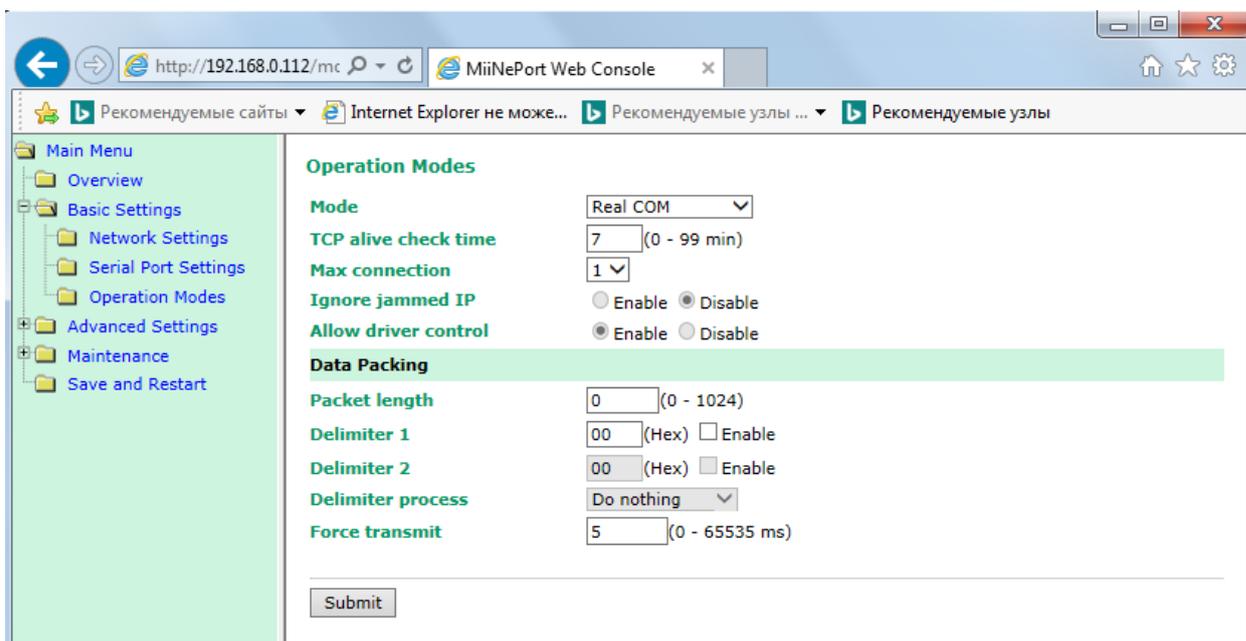
Выбор настроек последовательного порта модуля MiiNePort E3.



Настройки Serial Parameters должны соответствовать настройкам внутреннего последовательного интерфейса МЦП ПАС-17. Заводские установки последовательного интерфейса: 9600 бод, 2 стоп бита, без контроля четности. Изменения настроек внутреннего последовательного интерфейса МЦП ПАС-17 могут быть внесены с лицевой панели прибора (см. раздел 5.1). При этом нужно иметь в виду,

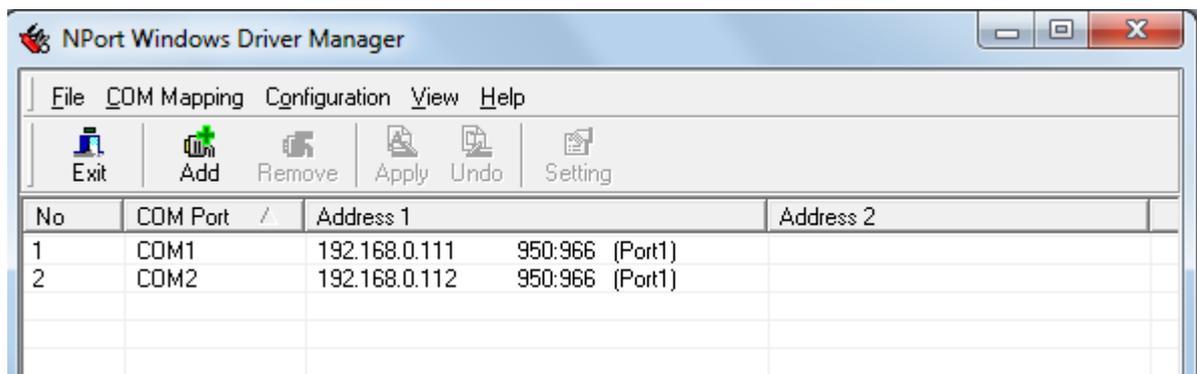
что настройки актуальны для обоих интерфейсов (раздельной настройки не предусмотрено).

Выбор режима работы.



Установить настройки, как указано на рисунке. Принципиально важной является настройка параметра Force transmit. Значение этого параметра =5 ms (в заводских настройках фирмы MOXA этот параметр =0) является длительностью разрыва потока данных, по которому производится переключение внутреннего последовательного интерфейса MiiNePort E3 с режима «ПЕРЕДАЧА» на режим «ПРИЕМ» данных.

На ПК должен быть установлен драйвер Moxa Nport (входит в комплект поставки). IP адрес модуля MiiNePort E3 присваивается виртуальному COM порту с помощью программы NPort Windows Driver Manager (входит в комплект поставки).



Протокол обмена для прикладной программы, установленной на ПК: ModBus RTU, режим MASTER, настройки обмена для COM порта должны соответствовать настройкам внутреннего последовательного интерфейса МЦП ПАС-17, доступ к переменным SLAVE через стандартные функции ModBus 1, 2, 3, 4, 5, 15, 16.

7.1 Коды функций обмена

Коды функций обмена ПАС-17 по протоколу Modbus приведены в таблице В.1

Таблица В.1

Функция		Название	Назначение
DEC	HEX		
1	0x01	Read Coils	Чтение текущего состояния группы дискретных выходов
2	0x02	Read Discrete Inputs	Чтение текущего состояния группы дискретных входов
3	0x03	Read Holding Register	Чтение регистров хранения аналоговых сигналов
5	0x05	Write Single Coil	Изменение состояния логической ячейки
16	0x10	Write Multiple Registers	Запись нескольких двухбайтных регистров
17	0x11	Report Slave ID	Идентификация устройства
70	0x46	Set Time	Установка текущего времени

7.2 ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ

Коды исключительных ситуаций приведены в таблице В.2. Когда Slave обнаруживает одну из этих ошибок, он посылает ответное сообщение Master, содержащее адрес Slave, код функции, код ошибки и контрольную сумму. Для указания на то, что ответное сообщение – это уведомление об ошибке, код функции + 0x80.

Таблица В.2

Код		Название	Назначение
DEC	HEX		
1	0x01	Illegal Function	Функция не поддерживается данным Slave
2	0x02	Illegal Data Address	Значение в поле адрес недопустимы для данного Slave
3	0x03	Illegal Data Value	Значение в поле данные недопустимы для данного Slave
4	0x04	Device Failure	Отказ устройства
5	0x05	ACKNOWLEDGE	Ответ на запрос – POLL PROGRAM COMPLETE: SL принял запрос WRITE DATA PROGRAM без ошибок и начал выполнять операцию программирования. При записи данных программирования в EEPROM произошла ошибка. Повторить запрос WRITE DATA PROGRAM
6	0x06	BUSY, REJECTED MESSAGE	Ответ на запрос – POLL PROGRAM COMPLETE: Сообщение было принято без ошибок, но SL в данный момент выполняет долговременную операцию программирования. Запрос необходимо повторить позднее

7.3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ОБМЕНА

7.3.1 ФУНКЦИЯ 1: ЧТЕНИЕ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЯЧЕЕК

Данная функция позволяет пользователю получить текущее состояние (0/1) бинарных логических ячеек ПАС-17.

Адресное пространство логических ячеек:

Адрес		Описание
DEC	HEX	
544	0x0220	Флаги достоверности аналоговых сигналов AIN1÷4
545	0x0221	
546	0x0222	
547	0x0223	
784	0x0310	Режим А / Р регулятора №1
785	0x0311	Режим АП регулятора №1
790	0x0316	Неисправность выхода OUT регулятора №1
791	0x0317	Неисправность входа PV регулятора №1
792	0x0318	Режим А / Р регулятора №2
793	0x0319	Режим АП регулятора №2
798	0x031E	Неисправность выхода OUT регулятора №2
799	0x031F	Неисправность входа PV регулятора №2
1056÷1061	0x0420÷0x0425	Флаги достоверности дискретных сигналов DI1÷6
1062÷1077	0x0426÷0x0435	Флаги достоверности нарушения уставок LL,L,H,HH аналоговых сигналов AIN1÷4 (16 флагов)

В запросе в дополнение к сетевому адресу и номеру функции указывается начальный адрес (2 байта) и количество требуемых входов (2 байта).

Пример запроса флагов достоверности аналоговых входов AIN1÷4:

Сетевой адрес	Функция	Адрес первой ячейки		Число ячеек		CRC	
		2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0	1	2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0x01	0x01	0x02	0x20	0x00	0x04	0x3D	0xBB

Ответное сообщение:

Сетевой адрес	Функция	Число байт	Данные	CRC	
				4	5
0	1	2	3	4	5
0x01	0x01	0x01	0xF3	0x11	0xCD

Данные в ответном сообщении упакованы по биту на каждую ячейку (1 = ON, 0 = OFF) начиная с младшего бита и кончая старшим. Если количество за-

прошенных ячеек не кратно 8, то остальные биты не имеют значения. Аналогично если запрошено большее количество выходов, чем имеется в данной модификации прибора, то лишние биты не имеют значения. За один запрос можно получить до 128 ячеек.

7.3.2 Функция 2: ЧТЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Данная функция позволяет пользователю получить состояние (0/1) входных дискретных сигналов ПАС-17. В запросе в дополнение к сетевому адресу и номеру функции указывается начальный адрес (2 байта) и количество требуемых входов (2 байта).

Адресное пространство дискретных входов:

Адрес		Описание
DEC	HEX	
0	0x0000	Входной дискретный сигнал DI1
1	0x0001	Входной дискретный сигнал DI2
2	0x0002	Входной дискретный сигнал DI3
3	0x0003	Входной дискретный сигнал DI4
4	0x0004	Входной дискретный сигнал DI5
5	0x0005	Входной дискретный сигнал DI6
6÷9	0x0006÷0x0009	Срабатывание уставок LL,L,H,HH аналогового сигнала AIN1
10÷13	0x000A÷0x000D	Срабатывание уставок LL,L,H,HH аналогового сигнала AIN2
14÷17	0x000E÷0x0011	Срабатывание уставок LL,L,H,HH аналогового сигнала AIN3
18÷21	0x0012÷0x0015	Срабатывание уставок LL,L,H,HH аналогового сигнала AIN4

Пример запроса входных дискретных сигналов DI1÷DI6 и срабатываний уставок LL,L,H,HH аналоговых сигналов AIN1÷AIN6:

Сетевой Адрес	Функция	Адрес первого входа		Число входов		CRC	
		2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0	1	2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0x01	0x02	0x00	0x00	0x00	0x16	0xF9	0xC4

Ответное сообщение:

Сетевой адрес	Функция	Число байт	Данные			CRC	
			3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7
0x01	0x02	0x03	0x01	0x00	0x00	0x29	0x8E

Данные в ответном сообщении упакованы по биту на каждую ячейку (1 = ON, 0 = OFF) начиная с младшего бита и кончая старшим. Если количество запрошенных ячеек не кратно 8, то остальные биты не имеют значения. Аналогично если запрошено большее количество выходов, чем имеется в данной модифика-

ции прибора, то лишние биты не имеют значения. За один запрос можно получить состояние всех 22 дискретных входных сигналов.

7.3.3 Функция 3: ЧТЕНИЕ РЕГИСТРОВ ХРАНЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Данная функция позволяет получить двоичное содержимое 32-х разрядных регистров хранения аналоговых сигналов ПАС-17Р. Прибор в ответ на данный запрос передает значения аналоговых величин в формате вещественного числа стандарта IEEE754 старшим байтом вперед (порядок, старший байт мантииссы, средний байт мантииссы младший байт мантииссы). Каждый 32-х разрядный регистр интерпретируется как два 16-битных (2-х байтных) регистра.

В запросе в дополнение к сетевому адресу и номеру функции указывается начальный адрес, кратный двум и количество запрашиваемых регистров (для одного сигнала – 2, для двух – 4 и т.д.). За один запрос может быть получено от 2 до 96 регистров.

Адресное пространство регистров:

Адрес		Описание
DEC	HEX	
0,1	0x0000	Измеренные значения входных аналоговых сигналов AIN1÷4
2,3	0x0002	
4,5	0x0004	
6,7	0x0006	
672,673	0x02A0	Значение SP регулятора №1
674,675	0x02A2	Значение OUT регулятора №1
676,677	0x02A4	Значение PV регулятора №1
678,679	0x02A6	Значение SP регулятора №2
680,681	0x02A8	Значение OUT регулятора №2
682,683	0x02AA	Значение PV регулятора №2

Пример чтения величины SP регулятора №1:

Сетевой Адрес	Функция	Адрес регистра		Число регистров		CRC	
		2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0	1	2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0x01	0x03	0x02	0xA0	0x00	0x02	0xC5	0x91

Ответное сообщение:

Сетевой адрес	Функция	Число байт	Данные				CRC	
			3	4	5	6	7	8
0	1	2	3	4	5	6	7	8
0x01	0x03	0x04	0x42	0x2A	0x00	0x00	0xCF	0x83

Т.о. получаем число **0x422A0000** (HEX), что эквивалентно **42.5** в стандарте IEEE754.

7.3.4 Функция 5: ЗАПИСЬ ОДНОЙ ЯЧЕЙКИ

Данная функция позволяет пользователю изменить состояние одной логической ячейки адресуемого Slave. Число 0xFF00 устанавливает ячейку в единицу, число 0x0000 – в ноль.

Адресное пространство логических ячеек:

Адрес		Описание
DEC	HEX	
126	0x007E	Квитирование
127	0x007F	Сброс
784	0x0310	Режим А / Р регулятора №1
785	0x0311	Режим АП регулятора №1
792	0x0318	Режим А / Р регулятора №2
793	0x0319	Режим АП регулятора №2

Пример запроса для активации квитирования (запись в ячейку единицы):

Сетевой адрес	Функция	Адрес ячейки		Значение		CRC	
		2 (High)	3(Low)	4(High)	5(Low)	6	7
0	1	2 (High)	3(Low)	4(High)	5(Low)	6	7
0x01	0x05	0x00	0x7E	0xFF	0x00	0xEC	0x22

Ответное сообщение совпадает с запросом при условии отсутствия ошибок (эхо).

7.3.5 Функция 16: ЗАПИСЬ ДВУХБАЙТНЫХ РЕГИСТРОВ

В ПАС-17 данная функция предназначена для записи двухбайтных регистров, содержащих аналоговые значения, служащие уставками или настроечными параметрами для различных функциональных блоков программного обеспечения:

- задания (SP) регуляторов при работе в автоматическом режиме;
- выходы (OUT) регуляторов при работе в ручном режиме;
- установка новых даты / времени с верхнего уровня (ПК или панель оператора HMI).

Адресное пространство регистров:

Адрес		Описание
DEC	HEX	
672,673	0x02A0	Значение SP регулятора №1
674,675	0x02A2	Значение OUT регулятора №1
678,679	0x02A6	Значение SP регулятора №2
680,681	0x02A8	Значение OUT регулятора №2
1000	0x03E8	Секунда (0-59)
1001	0x03E9	Минута (0-59)
1002	0x03EA	Час (0-23)
1003	0x03EB	День (1-31)
1004	0x03EC	Месяц (1-12)
1005	0x03ED	Год (*)
1006	0x03EE	День недели (*)

(*) При чтении ГОД: 2000-2099, ДЕНЬ НЕДЕЛИ: 1 - ВОСКРЕСЕНЬЕ. При записи ГОД: 0-99, ДЕНЬ НЕДЕЛИ: 1 - ПОНЕДЕЛЬНИК.

Для примера запишем новое значение SP = 75.18 для регулятора №1, при этом число 75.18 стандарта IEEE754 эквивалентно **0x42965C29** (HEX):

Сетевой адрес	Функция	Адрес регистра		Число регистров		Число байт	Данные				CRC	
		2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)		7	8	9	10	11	12
0	1	2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7	8	9	10	11	12
0x01	0x10	0x02	0xA0	0x00	0x02	0x04	0x42	0x96	0x5C	0x29	0xEC	0x3D

Ответное сообщение:

Сетевой Адрес	Функция	Адрес регистра		Число регистров		CRC	
		2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0	1	2 (High)	3 (Low)	4 (High)	5 (Low)	6	7
0x01	0x10	0x02	0xA0	0x00	0x02	0x40	0x52

7.3.6 Функция 17: ЗАПРОС для получения типа АДРЕСУЕМОГО SL

Данный запрос позволяет получить конфигурацию прибора ПАС-17:

Запрос:

Сетевой адрес	Функция	CRC	
		2	3
0	1	2	3
0x01	0x11	0xC0	0x2C

Ответное сообщение:

Сетевой Адрес	Функция	Число байт	Данные конфигурации			CRC	
1	2	3	4 / D1	...	18 / D15	19	20
0x01	0x11	0x0F	0x01	...	0x00	0x2A	0xB0

Данные ответа содержат 15 байт:

Байт данных	Значение		Описание данных конфигурации
	HEX	DEC	
D1	0x01	1	Число установленных модулей ввода / вывода
D2	0x0D	13	Коды модулей с 1 по 8 (0x0D – МУВВ, 0x0F - МУВП)
D3	0x00	0	
D4	0x00	0	
D5	0x00	0	
D6	0x00	0	
D7	0x00	0	
D8	0x00	0	
D9	0x00	0	
D10	0x00	0	Адрес последнего модуля дискретного ввода + 1 (*)
D11	0x01	1	Адрес последнего модуля аналогового ввода + 1 (*)
D12	0x00	0	Количество дискретных выходов
D13	0x16	22	Количество дискретных входных сигналов
D14	0x04	4	Количество аналоговых входных сигналов
D15	0x00	0	Тип модуля индикации

(*) Равен 0x00, если модули данного типа отсутствуют.

7.3.7 Функция 70: УСТАНОВКА ТЕКУЩЕГО ВРЕМЕНИ ВО ВСЕ ПРИБОРЫ СЕТИ

Широковещательный запрос (Сетевой адрес = 0x00), направляется всем Slave в сети, передается 7 байт данных:

Сетевой адрес	Функция	Время / Дата							CRC	
		2 / D1	3 / D2	4 / D3	5 / D4	6 / D5	7 / D6	8 / D7	7	8
0	1									
0x00	0x46	0x1E	0x0F	0x0C	0x0A	0x0C	0x12	0x01	0x6E	0xAE

Байт данных	Значение		Описание	Диапазон
	HEX	DEC		
D1	0x1E	30	Секунда	0÷59
D2	0x0F	15	Минута	0÷59
D3	0x0C	12	Час	0÷23
D4	0x0A	10	День	1÷31
D5	0x0C	12	Месяц	1÷12
D6	0x12	18	Год	0÷99
D7	0x01	1	День недели (ПН÷ВС)	1÷7

Т.о. на приборе устанавливается время / дата: **12:15:30 10.12.18 ПН**, ответ на широковещательный запрос не предусмотрен.

Также возможна установка времени при помощи функции 16 (см. п. 6.3.5).

8. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

При неверных действиях пользователей, неверных форматах или недопустимых значениях входных данных, система выдает пользователю соответствующие сообщения об ошибках, приведенные в п.п. 3.8, руководства пользователя ЦКЛГ.421411.007 ИЗ и в разделе 10 "Возможные неисправности и способы их устранения" руководства по эксплуатации ЦКЛГ.421411.007 РЭ.