



РЕГИСТРАТОРЫ ЦИФРОВЫЕ PR

МЮЖК.408102.000 РЭ
Руководство по эксплуатации



Сертификат соответствия СТБ ISO 9001 № BY/112 05.01. 005.02 00320 от 15.09.2023 г.

Сертификат об утверждении типа средств измерений № 17714 от 24.06.2024 г.

Госреестр СИ № РБ 03 13 10965 24

Декларация о соответствии ЕАЭС BY/112 11.01. TP004 005.01 02787 от 11.07.2024 по 10.07.2029

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение изделия.....	5
1.2 Основные технические характеристики.....	8
1.3 Состав изделия.....	12
1.4 Устройство и работа.....	13
1.5 Маркировка и пломбирование.....	102
1.6 Упаковка.....	102
2 Использование по назначению.....	103
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	103
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	103
2.3 Меры безопасности	105
3 Техническое обслуживание.....	106
4 Текущий ремонт.....	106
5 Хранение.....	107
6 Транспортирование.....	107
7 Утилизация.....	107

Настоящий документ является руководством по эксплуатации (далее – РЭ) регистраторов цифровых PR (далее – регистраторы) и содержит технические данные, описание их принципа действия и устройство, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

Персонал, эксплуатирующий регистраторы, должен достигнуть 18-летнего возраста, иметь не ниже II группы по электробезопасности, после соответствующей теоретической и практической подготовки пройти проверку знаний и иметь удостоверение на допуск к работам в электроустановках, должен изучить настоящее РЭ и иметь навыки по правильному использованию средств вычислительной техники и программного обеспечения.

При наладке и эксплуатации изделия необходимо пользоваться настоящим РЭ и эксплуатационной документацией на дополнительные приборы и средства, применяемые при обслуживании изделия.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Регистраторы цифровые PR предназначены для измерения и регистрации аналоговых входных электрических сигналов силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сигналов от преобразователей термоэлектрических с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и дискретных электрических сигналов (далее – входной сигнал), а также для воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока, напряжения постоянного тока и дискретных электрических сигналов (далее – выходной сигнал)..

1.1.2 Регистраторы применяются в промышленных системах автоматизированного контроля, регулирования и управления технологическими процессами во всех областях промышленности, энергетики, коммунального и сельского хозяйств.

1.1.3 Регистраторы цифровые PR имеют три модификации:

- регистратор цифровой PR10, четыре слота для модулей (до шести гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до 6 гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов);

- регистратор цифровой PR20, четыре слота для модулей (до 24 гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до шести гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов);

- регистратор цифровой PR30, 16 слотов для модулей (до 48 гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до 12 гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов).

1.1.4 Регистраторы выполнены в металлическом корпусе, имеют цветной подсвечиваемый сенсорный графический LCD-дисплей, позволяющий отображать информацию в виде графиков, таблиц, диаграмм различных технологических параметров.

1.1.5 Регистраторы включают в себя сменные модули, группируемые при заказе.

В состав регистраторов могут входить модули аналоговых входов, имеющие от трех до шести электрически изолированных входов.

Тип измеряемого параметра каждого входа – напряжение постоянного тока, ток, активное сопротивление термопреобразователей сопротивлений по ГОСТ 6651, термоэлектродвижущая сила термопар устанавливается программно.

Регистраторы могут иметь модули цифроаналогового преобразователя (ЦАП) с выходными унифицированными электрическими сигналами постоянного тока или напряжения постоянного тока.

В состав регистраторов могут входить модули дискретных входов (до шести входов) и модули дискретных выходов (до шести реле с нормально-разомкнутыми и нормально-замкнутыми контактами), модули комбинированные дискретных выходов и входов (до трех реле с нормально-разомкнутыми и нормально-замкнутыми контактами и до трех входов типа транзисторный ключ).

1.1.6 Регистраторы могут работать как автономно, так и в сети, подключенной к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленной программой «Historical Viewer & Configuration» («Data Acquisition Studio» – по заказу).

Связь с ПК обеспечивается посредством интерфейсов RS-232/422/485 по протоколу Modbus RTU на скоростях обмена от 9600 до 115200 бит/с, и (или) стандартному Ethernet интерфейсу (протоколы Modbus TCP/IP, 10/100 Base T). Регистраторы имеют два USB-порта для подключения внешних устройств хранения или принтера. Регистраторы имеют слот для SD-карты для увеличения объема внутренней памяти.

1.1.7 Регистраторы позволяют программировать следующие параметры:

- поведение регистратора после заполнения памяти зарегистрированными значениями;

- активизация или приостановка регистрации в зависимости от состояния цифрового входа;
- частота регистрации результатов измерений;
- задание единиц измерения на выбранном канале;
- диапазон измерения и положение десятичной точки;
- запись измеренных значений на носитель информации с высоким объёмом памяти.

1.1.8 При заказе регистраторов следует указывать условное обозначение.

1.1.8.1 Схема составления условного обозначения регистраторов цифровых PR

Регистратор цифровой - -

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

ТУ ВУ 390171150.003-2008,

где:

1 Модификация регистратора:

- регистратор цифровой PR10, четыре слота для модулей (до шести гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до 6 гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов);
- регистратор цифровой PR20, четыре слота для модулей (до 24 гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до шести гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов);
- регистратор цифровой PR30, 16 слотов для модулей (до 48 гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до 12 гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов).

2 Напряжение питания в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Код исполнения	Диапазон напряжения питания	Номинальное значение напряжения питания
4	от 90 до 250 В, от 47 до 63 Гц	230 В, 50 Гц
5	от 11 до 36 В постоянного тока	24 В постоянного тока

3 Вход аналоговый в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Код исполнения	Количество каналов	Код исполнения	Количество каналов
3	3	Е	24
6	6	Ф	30
А	9	Г	36
В	12	Н	42
С	15	К	48
Д	18		

4 Вход дискретный в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Код исполнения	Количество каналов
0	0
3	3
6	6
9	9
A	12
B	15
C	18

5 Выход релейный в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Код исполнения	Количество выходов (реле)
1	2
0	0
3	3

Продолжение таблицы 4

1	2
6	6
9	9
A	12
B	15
C	18
D	21
E	24

6 Модуль связи с ПК:

- 0 – Ethernet интерфейс;
- 1 – Ethernet интерфейс + RS-485/422;
- 2 – Ethernet интерфейс + RS-232.

7 Программное обеспечение (ПО):

- 1 – базовое ПО «Historical Viewer & Configuration»;
- 2 – расширенное ПО «Data Acquisition Studio» (RealTime Viewer + Historical Viewer + Configuration).

8 Функциональный блок:

- 1 – стандартная версия + выполнение математических функций;
- 2 – стандартная версия + ПО «Panel Studio»;
- 3 – стандартная версия + выполнение математических функций + ПО «Panel Studio».

9 Карта памяти (SD-карта):

- 0 – нет карты памяти;
- 1 – 16 Гб;
- 2 – 32 Гб.

10 Конструктивное исполнение:

- 1 – щитовое, с выключателем источника питания на задней панели.

11 Выход аналоговый в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Код исполнения	Количество каналов
0	0
6	6
A	12

Пример записи регистратора цифрового модификации PR20 ТУ ВУ 390171150.003-2008 с напряжением питания от 90 до 250 В, частотой от 47 до 63 Гц, 6-канального, без дискретного входа, без дискретного выхода, с интерфейсными каналами Ethernet и RS-485/422, с базовыми функциями, с картой памяти – 16 Гб (SD - карта), щитового исполнения с выключателем питания на задней панели при заказе:

Регистратор цифровой PR20-4600-111-110 ТУ ВУ 390171150.003-2008.

Примечание – При формировании заказа следует помнить, что максимальное количество слотов, доступных для конфигурации прибора для модификаций PR10 и PR20 – 4, для модификации PR30 – 16 (из них только 8 могут быть использованы под аналоговые входы).

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Типы входных сигналов, диапазоны измерений входных сигналов, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, входные сопротивления указаны в таблице 6.

1.2.2 Диапазоны изменения выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности ЦАП, сопротивление нагрузки указаны в таблице 7.

1.2.3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не более предела допускаемой основной погрешности.

Таблица 6

Типы входных сигналов	Диапазоны измерений входных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности		Входные сопротивления
		абсолютной Δ , °С	приведенной $\gamma_{\text{вх}}^{(1)}$, %	
1	2	3	4	5
Модули аналоговых входов AI203, AI206				
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651 ²⁾ :				
медные (50 М, 100 М) $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -180 °С до +200 °С	$\pm 0,4$	–	–
медные (50 М, 100 М) $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -50 °С до +200 °С	$\pm 0,4$	–	–
платиновые (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 °С до +850 °С от -200 °С до +350 °С	$\pm 0,4$	–	–
платиновые [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 °С до +850 °С	$\pm 0,4$	–	–
никелевые (100 Н) $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 °С до +180 °С	$\pm 0,4$	–	–

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Термоэлектрические преобразователи с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 ²⁾ :				
J	от 0 °С до 1000 °С	$\pm 1,0$	—	не менее 3,0 МОм
K	от -100 °С до +1370 °С	$\pm 1,0$		
T	от -100 °С до +400 °С	$\pm 1,0$		
E	от -50 °С до +900 °С	$\pm 1,0$		
B	от 200 °С до 1820 °С	$\pm 2,0$		
R	от 0 °С до 1760 °С	$\pm 2,0$		
S	от 0 °С до 1760 °С	$\pm 2,0$		
N	от 0 °С до 1300 °С	$\pm 1,0$		
L ³⁾	от -100 °С до +800 °С	$\pm 1,0$		
A-1	от 0 °С до 2500 °С	$\pm 1,0$		
A-2	от 0 °С до 1800 °С	$\pm 1,0$		
A-3	от 0 °С до 1800 °С	$\pm 1,0$		
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	—	$\pm 0,1$	не более 110 Ом
	от 4 до 20 мА	—	$\pm 0,1$	
Напряжение постоянного тока	от 0 до 60 мВ	—	$\pm 0,05$	не менее 3,0 МОм
	от -60 до +60 мВ	—	$\pm 0,05$	
Напряжение постоянного тока	от 0,4 до 2 В	—	$\pm 0,05$	не менее 3,0 МОм
	от 0 до 2 В	—	$\pm 0,05$	
	от -1 до 1 В	—	$\pm 0,05$	
	от 0 до 1 В	—	$\pm 0,05$	
	от 0 до 5 В	—	$\pm 0,05$	
	от 1 до 5 В	—	$\pm 0,05$	
	от 0 до 10 В	—	$\pm 0,05$	
	от -10 до +10 В	—	$\pm 0,05$	

НСХ термопар для Российской Федерации в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

1) от верхнего значения диапазона измерений входного сигнала

2) Указан максимальный диапазон измерений. Для конкретного регистратора диапазон измерений определяется диапазоном измерений подключаемого к нему датчика.

3) Согласно ПО регистратора термопара «L» с данными характеристиками обозначена «LR».

Таблица 7

Тип выходного сигнала	Диапазоны изменения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{вых}}$ от верхнего значения диапазона изменения выходного сигнала, %	Сопротивление нагрузки
Модули ЦАП АО206			
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$	от 10 до 500 Ом
Напряжение постоянного тока	от 1 до 5 В	$\pm 0,2$	не менее 10 кОм
	от 0 до 5 В	$\pm 0,25$	
	от 0 до 10 В	$\pm 0,1$	

1.2.4 Количество измерительных каналов	от 1 до 48
1.2.5 Диапазон показаний	от -19999 до 45536
1.2.6 Коммуникационное подключение	RS232/422/485+Ethernet
1.2.7 Скорость обмена	от 9600 до 115200 бит/с
1.2.8 Объем внутренней памяти	256 Мб
1.2.9 Разрешение:	
– АЦП	24 бит
– ЦАП	16 бит
1.2.10 Протоколы обмена	Modbus RTU, Modbus TCP/IP, 10/100 Base T.
1.2.11 Напряжение питания по заказу согласно таблице 1.	
1.2.12 Дискретный вход регистраторов имеет следующие параметры:	
– логическая «1» (верхний порог), сопротивление цепи не более 2 кОм;	
– логический «0» (нижний порог), сопротивление цепи не менее 4 кОм;	
– напряжение на разомкнутом контакте (логический «0») не более 6,0 В.	
1.2.13 Параметры релейных выходов регистраторов соответствуют требованиям:	
– сопротивление контактов реле не более 1,0 Ом;	
– коммутируемый ток канала не более 5 А;	
– коммутируемое напряжение переменного тока не более 240 В.	
1.2.14 Время установления рабочего режима регистратора не более 2 ч. Продолжительность непрерывной работы регистраторов - неограниченная.	
1.2.15 Потребляемая мощность, не более:	
– модификации PR10, PR20 – 52 В·А (при питании напряжением переменного тока), 26 Вт (при питании напряжением постоянного тока);	
– модификация PR30 – 110 В·А (при питании напряжением переменного тока), 62 Вт (при питании напряжением постоянного тока).	
1.2.16 Требования к электромагнитной совместимости (далее – ЭМС) и радиопомехам	
1.2.16.1 Регистраторы устойчивы к электростатическим разрядам 3 степени жесткости при контактном разряде и 2 степени жесткости при воздушном разряде с критерием качества функционирования В (временное снижение качества функционирования либо прекращение функционирования, которые восстанавливаются после прекращения воздействия помехи и не требуют вмешательства оператора) по ГОСТ 30804.4.2.	
1.2.16.2 Регистраторы устойчивы с критерием качества функционирования А к радиочастотному электромагнитному полю 3 испытательного уровня в диапазоне частот от 80 до 1000 МГц, 2 испытательного уровня в диапазоне частот от 1,4 до 2 ГГц (кроме частот 87-108 МГц, где регистраторы устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю 1 испытательного уровня), 1 испытательного уровня в диапазоне частот 2,0 – 2,7 ГГц по ГОСТ IEC 61000-4-3.	
1.2.16.3 Регистраторы устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения испытательного уровня и продолжительности для класса 2 с критерием функционирования С (временное прекращение или ухудшение функционирования, при котором после окончания воздействия помех для восстановления нормального функционирования требуется вмешательство оператора) по ГОСТ 30804.4.11.	

1.2.16.4 Регистраторы устойчивы к наносекундным импульсным помехам 3 испытательного уровня для сигнальных портов и портов питания при питании напряжением переменного тока и 1 испытательного уровня для порта питания постоянного напряжения с критерием качества функционирования В (временная потеря функционирования, или ухудшение качества функционирования, или постепенный отказ с восстановлением нормального функционирования при прекращении воздействия помехи, осуществляемым без вмешательства оператора) по ГОСТ IEC 61000-4-4.

1.2.16.5 Регистраторы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии в части портов питания 3 испытательного уровня при испытании по схеме «провод-земля», 2 испытательного уровня при испытании по схеме «провод-провод» при питании напряжением переменного тока и 2 испытательного уровня при испытании по схеме «провод-провод», 1 испытательного уровня при испытании по схеме «провод-земля» при питании напряжением постоянного тока, с критерием качества функционирования В (временная потеря функции, или ухудшение качества функционирования, или постепенный отказ с восстановлением нормального функционирования при прекращении воздействия помехи, осуществляемые без вмешательства оператора) по ГОСТ IEC 61000-4-5.

1.2.16.6 Регистраторы устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями 3 степени жесткости, кроме диапазона частот от 47 до 68 МГц, где они устойчивы к помехам 2 степени жесткости с критерием функционирования А по СТБ IEC 61000-4-6.

1.2.16.7 Регистраторы удовлетворяют нормам помехоэмиссии для оборудования класса А по ГОСТ CISPR 11.

1.2.16.8 Регистраторы устойчивы к воздействию магнитного поля промышленной частоты напряженностью магнитного поля 4 испытательного уровня с критерием качества функционирования А по ГОСТ 30804.4.8.

1.2.17 Метрологически значимая часть ПО регистраторов и измеренные данные защищены от непреднамеренных и преднамеренных изменений в версии системы V1.00 и последующих и является частью резидентского (встроенного) программного обеспечения регистраторов. Значения версии после точки являются версией изменения интерфейса и не изменяет метрологически значимую часть ПО. Версию системы можно

проверить пройдя по пути в меню регистратора:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Системная информация».

 — кнопка «Меню» расположена в левой верхней части главного экрана регистратора.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице

Идентификационное наименование ПО	RECORDER_PV210_V1.60.zip
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

1.2.18 Диапазон рабочих температур от 5 °С до 50 °С.

1.2.19 Габаритные размеры:

– модификации PR10, PR20 – 144x144x189 мм, не более;

– модификация PR30 – 288x288x189 мм, не более.

1.2.20 Масса регистратора, кг, не более, 8,0.

1.2.21 Степень защиты регистратора (с лицевой стороны) – IP65.

1.2.22 По способу защиты от поражения электрическим током регистратор соответствует классу I, категория монтажа (перенапряжения) II, степень загрязнения I по ГОСТ IEC 61010-1.

1.2.23 Средняя наработка на отказ, не менее – 100000 ч.

1.2.24 Средний срок службы – 12 лет.

1.2.25 Исполнение корпуса – щитовое. Размер монтажного отверстия - 137x137 мм – модификации PR10, PR20; 281x281 мм – модификация PR30. Максимальная толщина панели – 20 мм.

1.2.26 В состав регистратора элементы с содержанием драгоценных металлов не входят.

1.2.27 Электрическая изоляция между различными цепями регистраторов выдерживает в течение 1 мин действие испытательного переменного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц при нормальных условиях применения, действующее значение которого приведено в таблице 9.

Таблица 9

Наименование цепей	Испытательное напряжение, В (в зависимости от напряжения питания)	
	230 В, 50 Гц	24 В постоянного тока
Цепи дискретного выхода – остальные цепи и корпус	1500	1500
Цепь питания – остальные цепи и корпус	1500	500
Входные цепи – выходные аналоговые цепи	500	500
Входные и выходные аналоговые цепи – цепи RS	500	500
Входные и выходные аналоговые цепи – цепи Ethernet	500	500
Корпус – остальные цепи (кроме цепей питания и дискретного выхода)	500	500

1.2.28 Сопротивление изоляции электрических цепей регистраторов, указанных в таблице 9, не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях;

- 5 МОм при температуре $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$, относительной влажности 30 % – 80 % и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплект поставки должен соответствовать таблице 10.

Таблица 10

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
МЮЖК.408102.000	Регистратор цифровой PR	1 шт.	-
МЮЖК. 408102.000 ПС	Регистратор цифровой PR. Паспорт	1 экз.	-
МЮЖК. 408102.000 РЭ	Регистратор цифровой PR. Руководство по эксплуатации	1 экз.	Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 3 регистратора, поставляемые в один адрес
МРБ МП.3950-2024	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Регистраторы цифровые PR. Методика поверки	1 экз.	
-	Программное обеспечение «Historical Viewer & Configuration»	1 шт.	CD-диск
-	Программное обеспечение «Data Acquisition Studio»	1 шт.	По заказу, CD-диск
	Программное обеспечение «Panel Studio»		По заказу, CD-диск
МЮЖК. 408102.200	Упаковка	1 шт.	-

1.4 Устройство и работа

Серия PR – это новое поколение безбумажных регистраторов с широким спектром характеристик, особенностей и функций.

С точки зрения аппаратной оснащённости:

- три модификации в зависимости от размера дисплея и количества входных аналоговых сигналов:
 - регистратор цифровой PR10, четыре слота для модулей (до шести гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до 6 гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов);
 - регистратор цифровой PR20, четыре слота для модулей (до 24 гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до шести гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов);
 - регистратор цифровой PR30, 16 слотов для модулей (до 48 гальванически развязанных входных аналоговых каналов, до 12 гальванически развязанных выходных аналоговых каналов, до 24 дискретных входов, до 24 релейных выходов).
- цветной сенсорный TFT дисплей высокого разрешения;
- период опроса каждого канала – 100 мс;
- разрядность входного АЦП – 24 бит;
- разрядность выходного ЦАП – 16 бит;
- дискретный вход, до 100 Гц;
- модули расширения, работающие по принципу “plug&play”;
- слот для SD-карты для расширения внутренней памяти;
- два USB-порта для подключения внешних устройств хранения или принтера;
- малая габаритная глубина для уменьшения размера установочных шкафов;
- Ethernet (стандартно) и RS-232 или RS-422/485 (опционально) для сетевой работы;
- степень защиты IP65 (с лицевой стороны).

С точки зрения программного обеспечения:

- бесплатное программное обеспечение (ПО) для ПК с возможностью конфигурации и работы с архивами;
- дополнительное ПО для онлайн-просмотра работы регистратора на ПК;
- различные варианты отображения измеряемых значений: тренды, барграфы и числа;
- составление отчетов за выбранный период времени (день, неделя, месяц);
- пользовательские сообщения об авариях;
- рассылка электронных писем с уведомлениями об авариях напрямую с регистратора;
- встроенные модули таймеров, счетчиков и сумматоров, диспетчеризация доступа;
- возможность пакетного архивирования данных;
- работа со стандартным приложением Windows - Dynamic Data Exchange.

1.4.1 Внешний вид, габаритные и установочные размеры регистратора

Регистратор выполнен в металлическом корпусе (рисунок 1).



Рисунок 1

Габаритные и установочные размеры PR10, PR20, PR30 приведены на рисунках 2-4 соответственно.

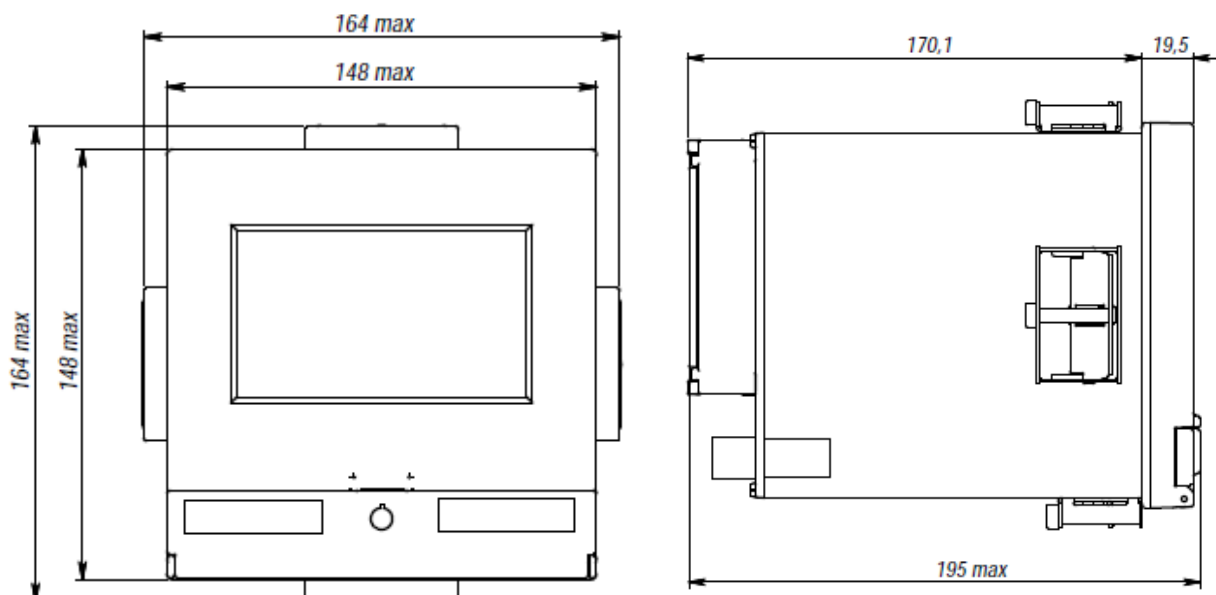


Рисунок 2 – Габаритные и установочные размеры PR10

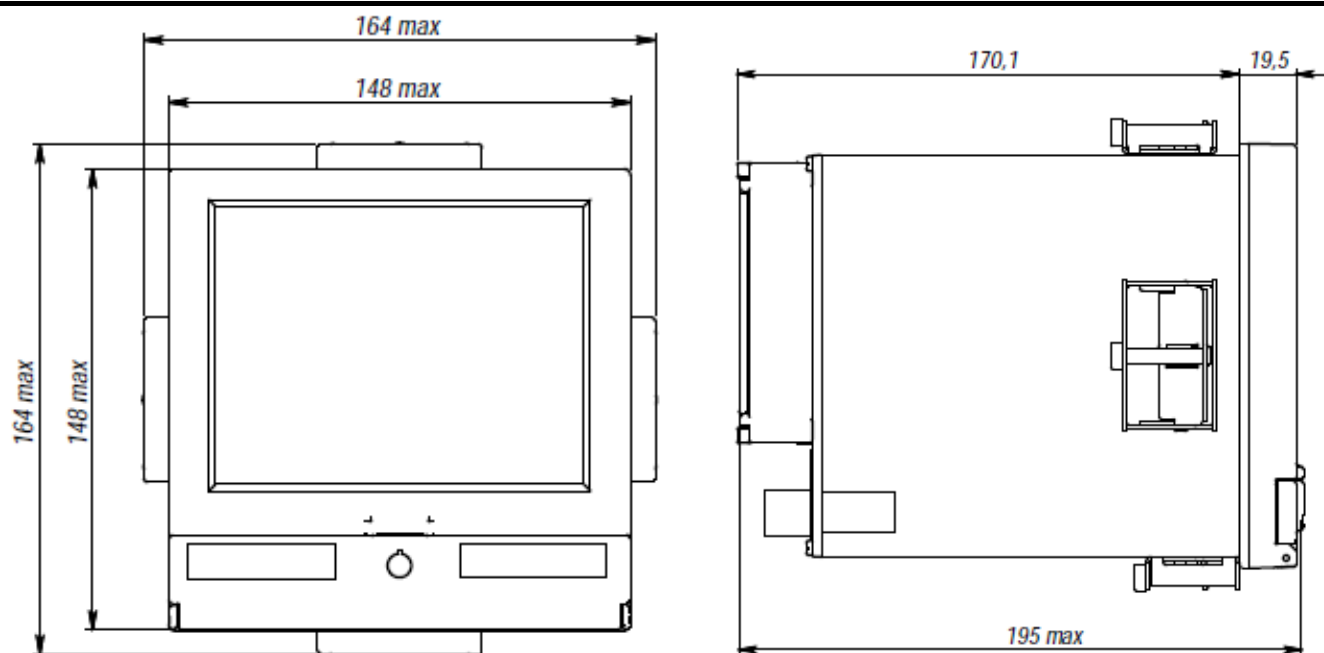


Рисунок 3 - Габаритные и установочные размеры PR20

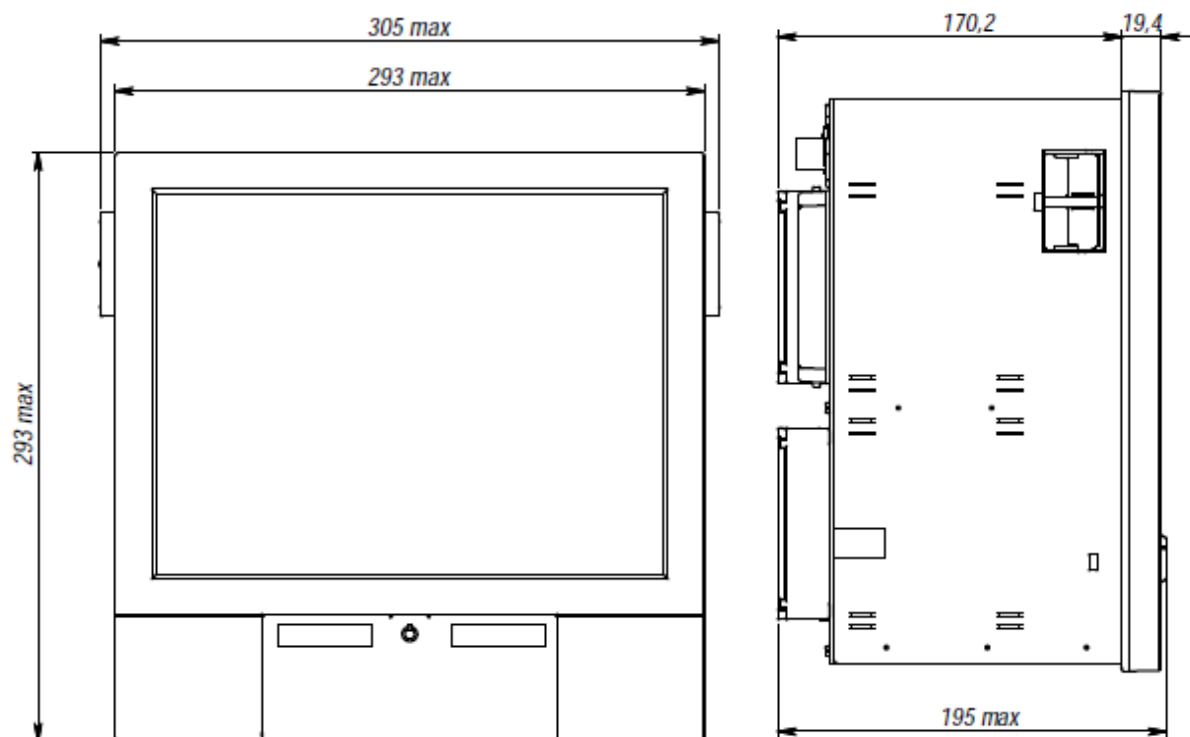


Рисунок 4 - Габаритные и установочные размеры PR30

Установочные размеры для четырех регистраторов PR10 и PR20 (рисунок 5а), PR30 (рисунок 5б).

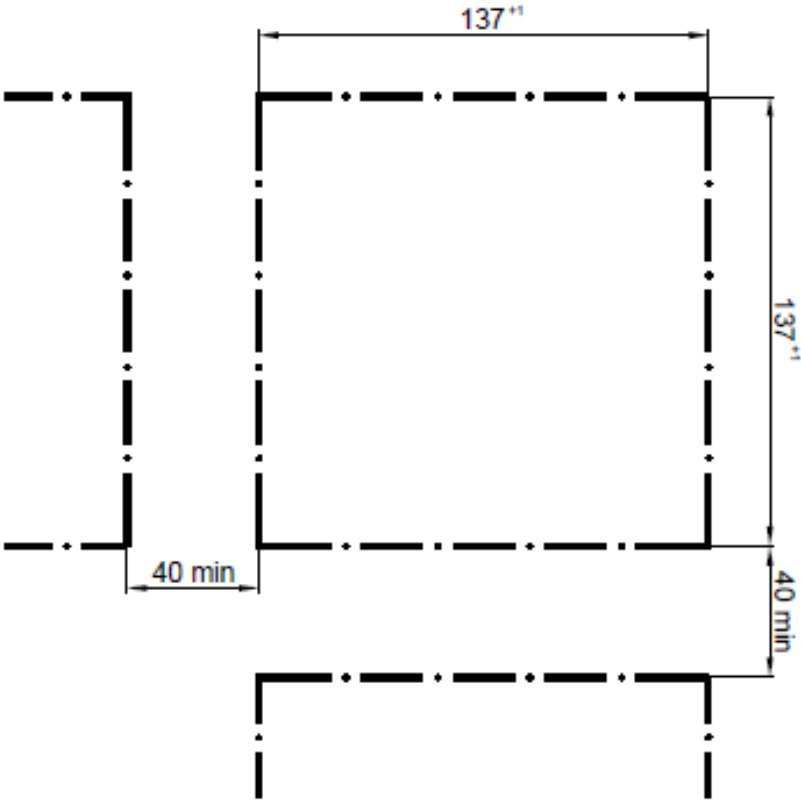


Рисунок 5а

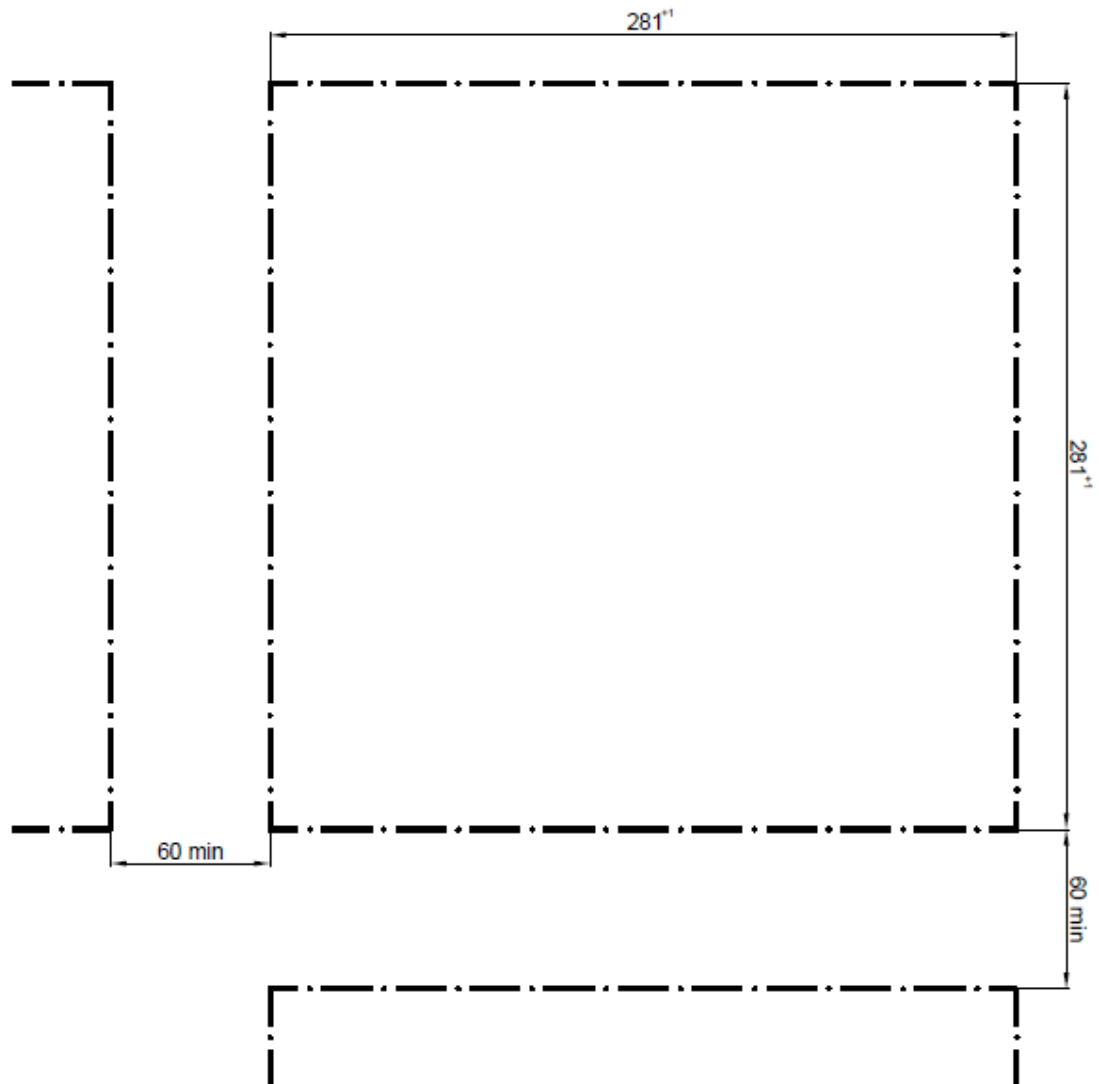


Рисунок 56

1.4.2 ПО регистратора содержит в своем составе приложения, отвечающие за просмотр сохраненных в памяти регистратора данных, конфигурирование регистратора, просмотр данных в режиме реального времени, создание и редактирование мнемосхем протекающих процессов. А именно Historical Viewer для просмотра архивов (рисунок 6), Configuration для изменения конфигурации регистратора (рисунок 7), RealTime Viewer для мониторинга в реальном времени (рисунок 8), Panel Studio для редактирования мнемосхем (рисунок 9).

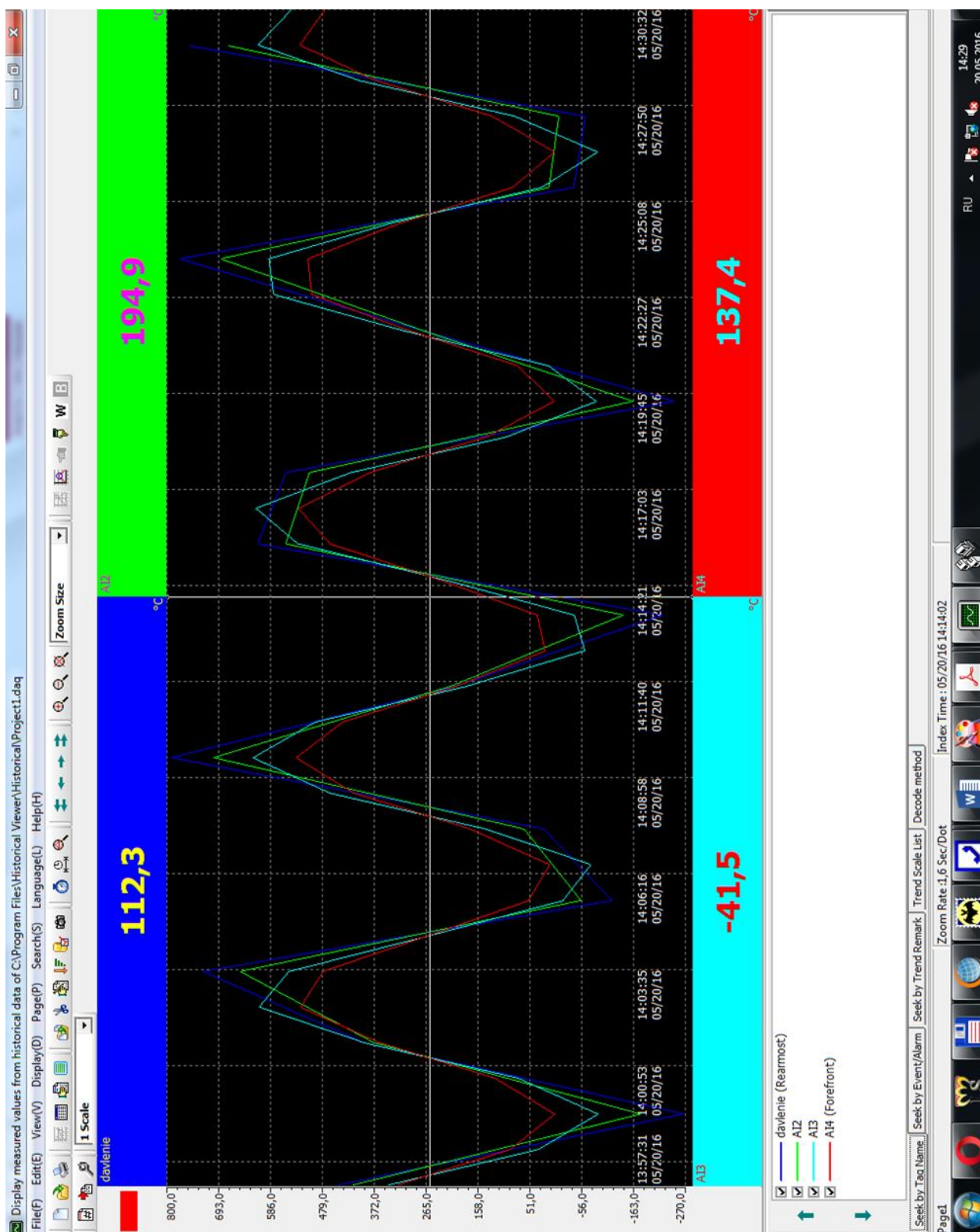


Рисунок 6

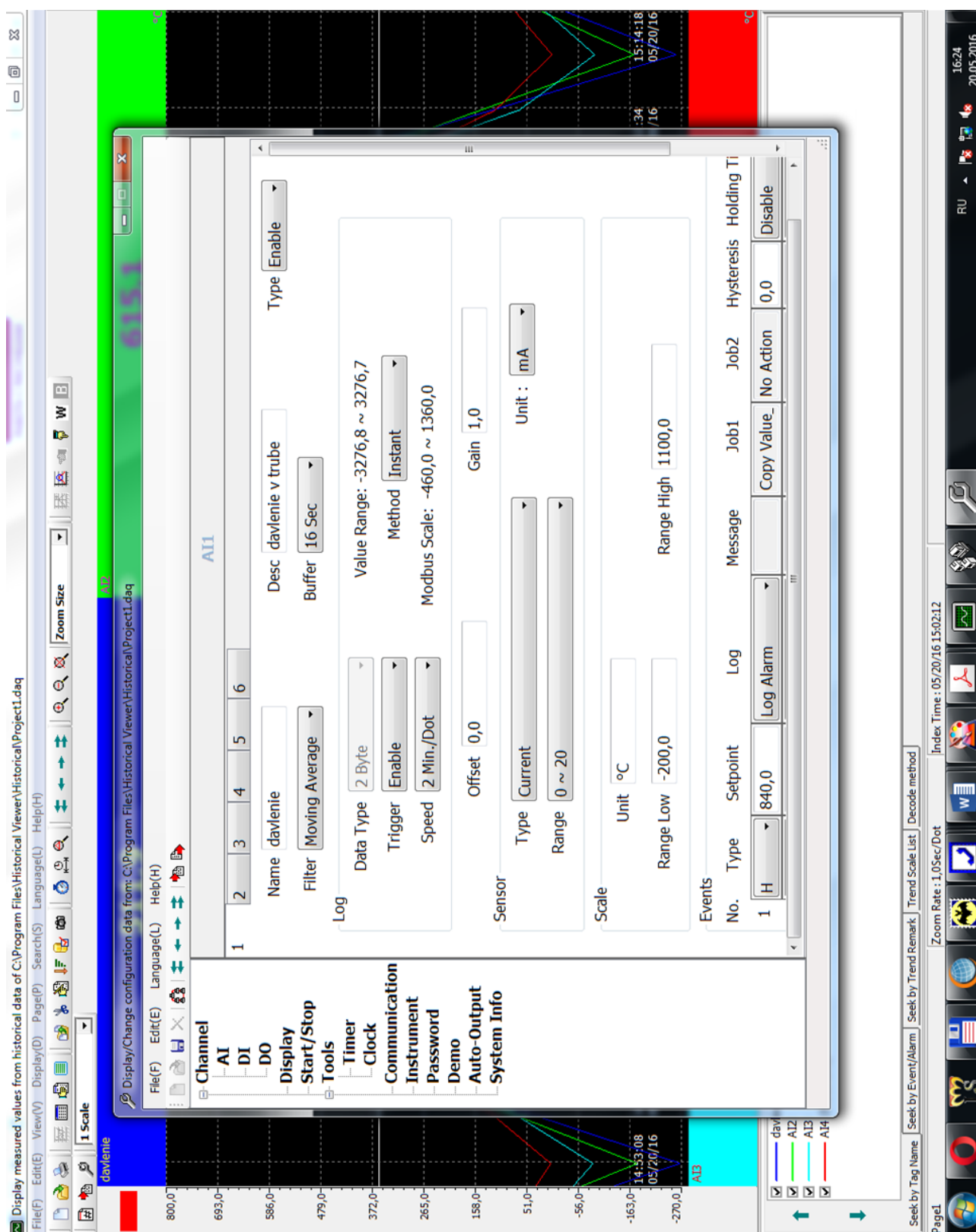


Рисунок 7

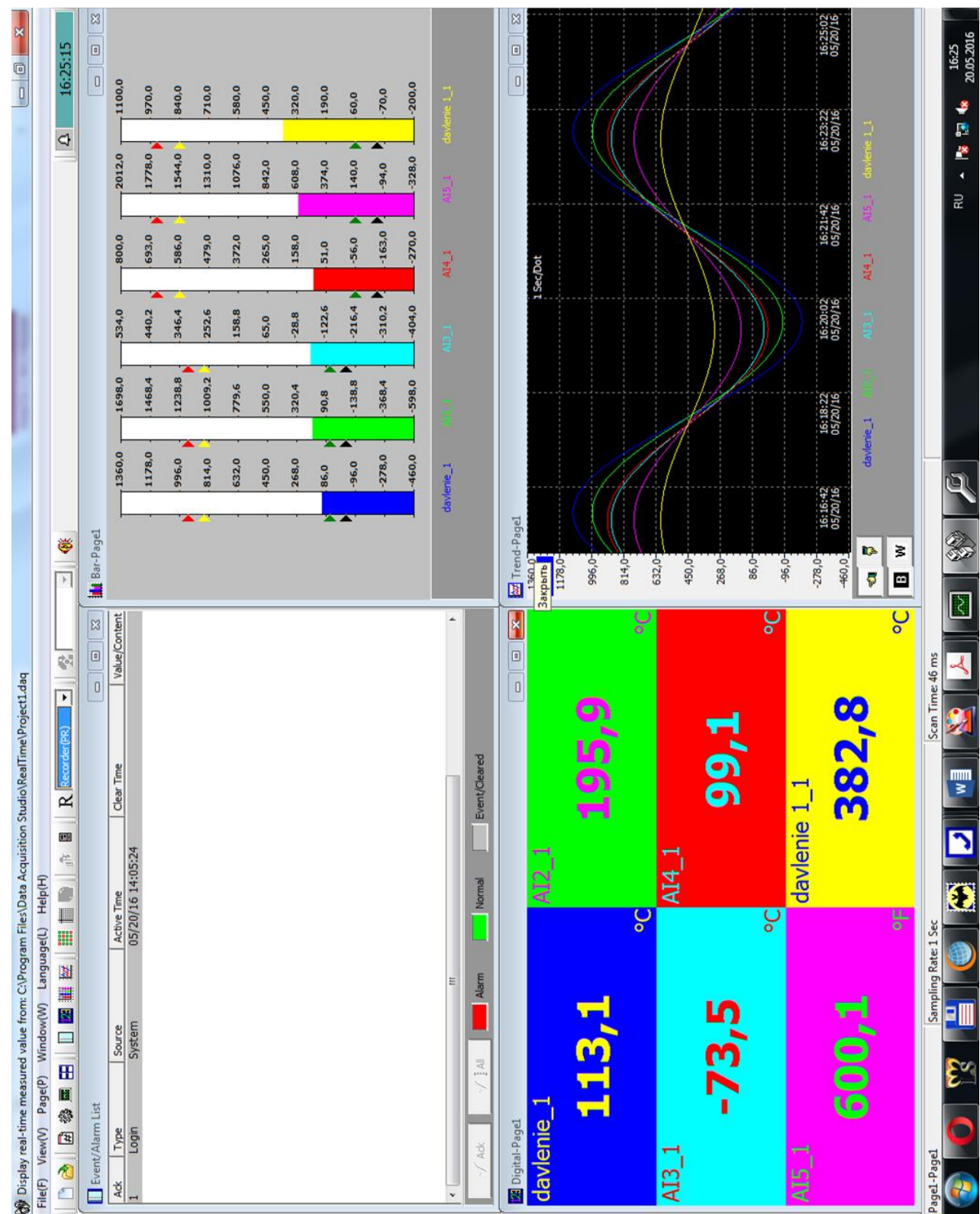


Рисунок 8

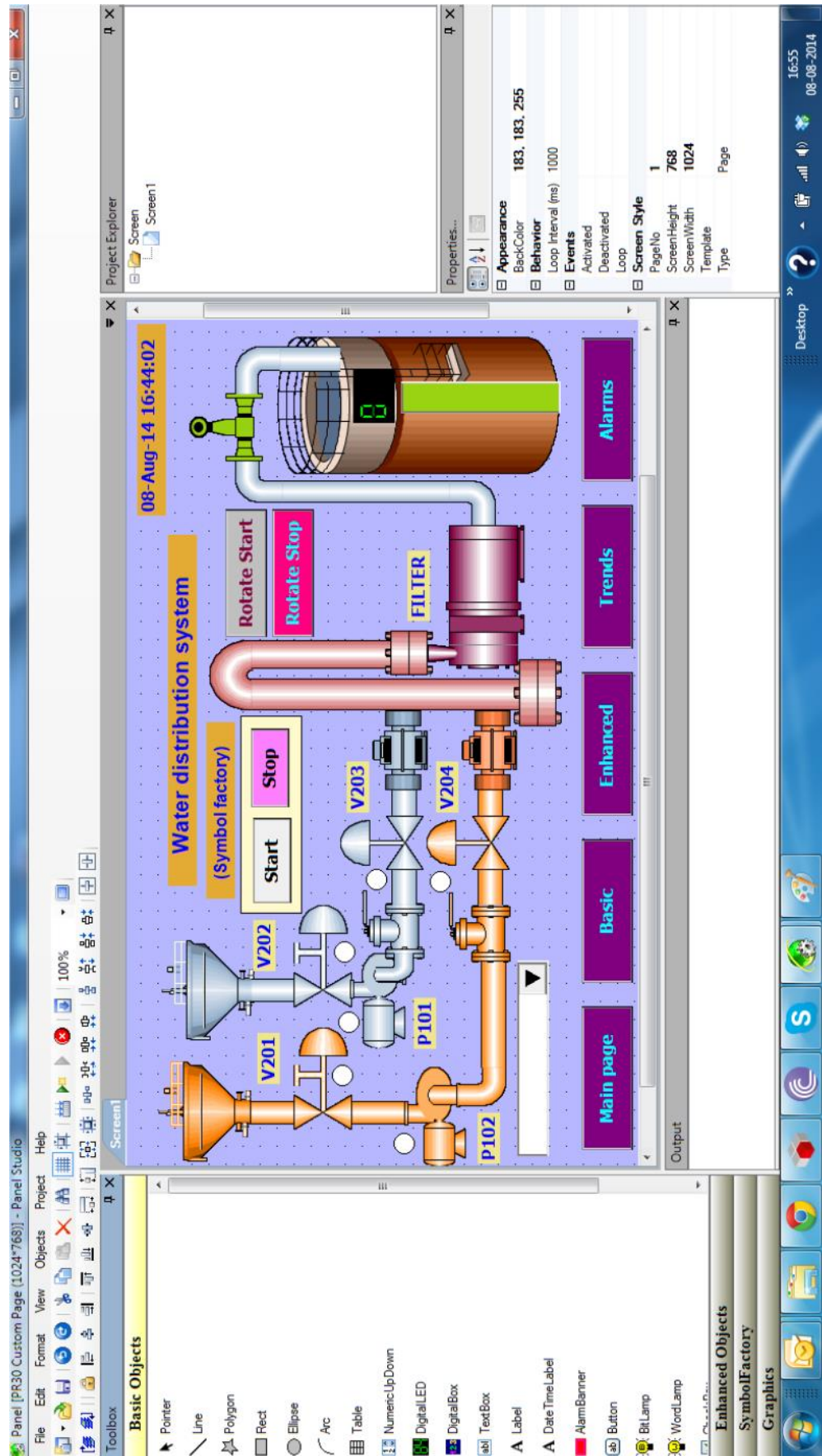


Рисунок 9

1.4.3 Сравнительная характеристика линейки регистраторов представлена в таблице 11.

Таблица 11

Параметр	Значение		
	PR10	PR20	PR30
Модификация			
Диагональ экрана	109,22 мм (4,3")	142,24 мм (5,6")	307,34 мм (12,1")
Количество аналоговых входов	до 6	до 24	до 48
Количество математических каналов	до 15	до 40	до 60
Количество внешних каналов	до 24	до 48	до 96
Количество страниц отображения	8	20	21
Количество каналов на страницу	6	6	10
Количество одновременно обрабатываемых пакетов данных	1	1	1

1.4.4 Регистраторы включают в себя сменные модули, группируемые при заказе.

С тыльной стороны регистратора (рисунок 10) расположены слоты для установки модулей расширения: по 4 у PR10 и PR20 и 16 – у PR30.

Часть этих модулей предназначена для работы прибора с первичными датчиками различных типов, а другая часть – для выдачи сигналов на другие устройства: микроконтроллеры, исполнительные механизмы и т. д.

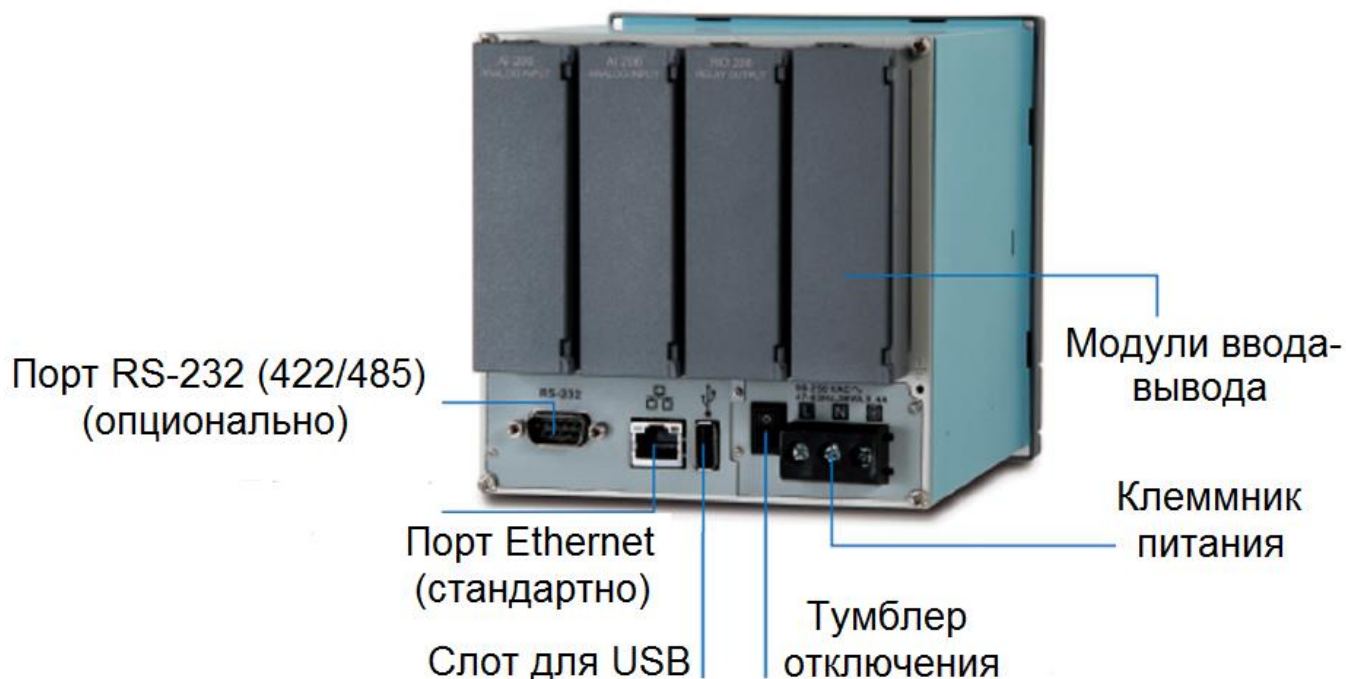


Рисунок 10

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ РЕГИСТРАТОРА ОТ СЕТИ (В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ ПРИБОРА И СОДЕРЖИМОГО ПАМЯТИ) ОБЯЗАТЕЛЬНО СОБЛЮДАЙТЕ СЛЕДУЮЩУЮ ПРОЦЕДУРУ (РИСУНОК 11):

- 1) На главном экране в левом верхнем углу нажмите значок МЕНЮ;
- 2) В выпавшем списке выберите Дополн./ MORE;
- 3) Во втором списке выберите Откл./ SHUT DOWN

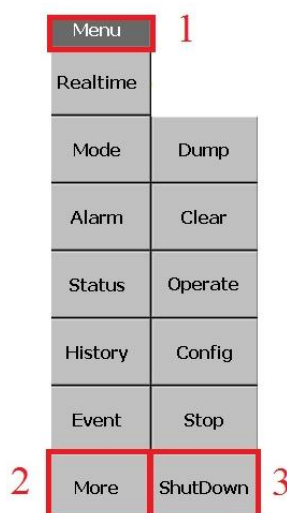


Рисунок 11

Затем регистратор уведомит о возможности отключить питание. После этого при помощи тумблера, расположенного на тыльной стороне регистратора, можно выключать прибор.

Несоблюдение данной процедуры может привести к негарантийному выходу регистратора из строя.

Всего для конфигурации доступно пять типов модулей.

Модули аналоговых входов AI203 и AI206 – это, соответственно, трех- или шестиканальные модули, предназначенные для работы с датчиками, имеющими унифицированные выходные сигналы. Входы гальванически изолированы друг от друга для обеспечения максимальной помехозащищенности.

Модуль релейных выходов RO206 – шесть переключающих контактов с максимальной нагрузкой 5 А/240 В переменного тока.

Модуль дискретных входов DI206 – шесть пар контактов для регистрации состояний датчиков положения, граничных датчиков уровня и т. д.

Модуль комбинированный RD233 – три дискретных входа и три релейных выхода.

Модуль аналоговых выходов AO206 – шесть выходов с различными вариантами унифицированного сигнала: (4-20) мА, (0-20) мА, (0-5) В, (1-5) В, (0-10) В.

Примечания

1 Установку, удаление и замену модулей разрешается производить только при отключенном питании регистратора.

2 Для термопарных входов модуля AI206 характерен разогрев в течение 1 часа для вхождения в номинальный режим работы.

3 Для замены модуля необходимо выкрутить два стальных винта, снять разъем, выкрутить два пластиковых винта, и, зажав два замочка сверху и снизу, аккуратно извлечь плату. Установку другого модуля производить в обратной последовательности.

4 В регистраторе PR30 модули аналоговых входов AI203, AI206 могут быть установлены исключительно в верхний ряд слотов. Для остальных модулей таких ограничений нет.

5 В некоторых отраслях промышленности могут использоваться круглые диаграммы, и регистратор PR30 предлагает эту функцию. Период оборота может быть установлен в пределах от 30 минут до четырех недель.

6 В случае необходимости квалифицированным персоналом может быть выполнена градуировка аналоговых входных каналов.

1.4.4.1 Модули аналоговых входов AI203 и AI206

AI203 и AI206 (рисунок 12) – модули, содержащие три или шесть аналоговых универсальных входов соответственно. Каждый из этих входов в зависимости от подключения позволяет реализовать следующие возможные типы: термодары, термометры сопротивления, входы по току и напряжению (перечень всех входов приведен в таблице 6).

После установки модуля, регистратор сам его инициализирует и открывает все пункты меню, необходимые для его конфигурации. Кроме того, из меню можно узнать, в какой именно слот установлен модуль. Для настройки каждого канала выберите в меню «Конфигурация» пункт AI и произведите настройку каждого канала в соответствии с подключаемыми датчиками. Поле «Действие» программируется в случае реализации дополнительных функций: релейное управление, запуск счетчиков, таймеров и сумматоров.



Рисунок 12

1.4.4.2 Модуль релейных выходов RO206

RO206 (рисунок 13) – модуль, содержащий шесть реле; каждое реле рассчитано на нагрузку 5 А/240 В переменного тока. Для настройки работы выходных реле в меню «Конфигурация» выберите DO, чтобы попасть в окно настройки реле. Шаги настройки аналогичны приведенным для AI. Пункт "Нормально-замкнутый" заключается в выборе исходного состояния переключающего контакта - NC или NO.



Рисунок 13

1.4.4.3 Модуль дискретных входов DI206

DI206 (рисунок 14) – модуль, содержащий шесть дискретных входов, которые также могут быть использованы как счетные входы с максимальной фиксируемой частотой 100 Гц. Для настройки дискретных входов в меню «Конфигурация» выберите DI.

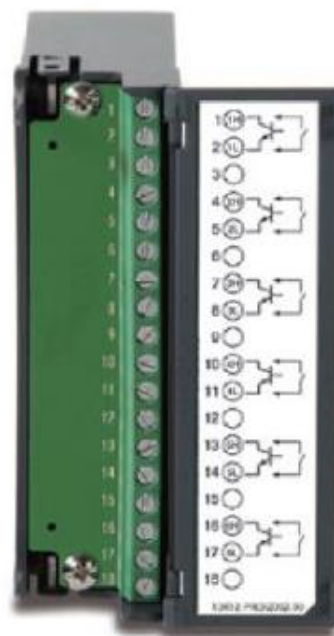


Рисунок 14

1.4.4.4 Модуль комбинированный RD233

RD233 (рисунок 15) –модуль комбинированный, сочетающий в себе три канала дискретных входов и три релейных выходов.



Рисунок 15

1.4.4.5 Модуль аналоговых входов АО206

АО206 (рисунок 16) – шестиканальный модуль для передачи унифицированного аналогового сигнала на управляющие цепи исполнительных устройств или любое другое вторичное устройство. При настройке нужно выбрать тип выхода, а также можно ввести математическое выражение для задания характеристики преобразования.



Рисунок 16

1.4.5 Схемы электрических соединений

Не допускается превышать напряжение питания, указанное на маркировке прибора.

При затягивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,4 Н*м.

За исключением термопар, все линии должны подключаться многожильным медным проводником с максимальным сечением 1 мм².

Следует подключить заземляющий провод с минимальным диаметром 1,6 мм, чтобы обеспечить защитное заземление перед включением оборудования.

Схема подключения для измерения аналоговых сигналов (модули AI206 и AI203) на рисунке 17.

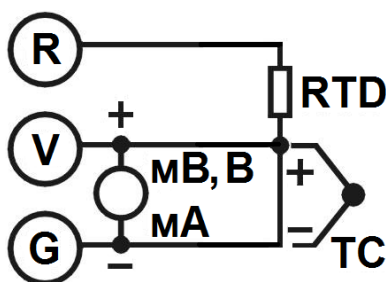


Рисунок 17

Схема подключения выходных реле (модули RO206 и RD233) на рисунке 18.

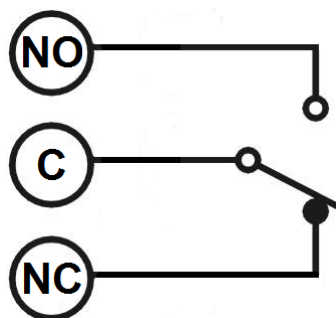


Рисунок 18

Схема подключения для измерения дискретных сигналов (модули DI206 и RD233) на рисунке 19.

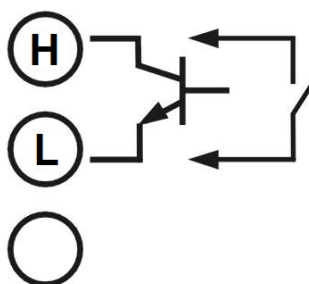


Рисунок 19

Схема подключения для воспроизведения аналоговых сигналов (модули АО206) на рисунке 20.

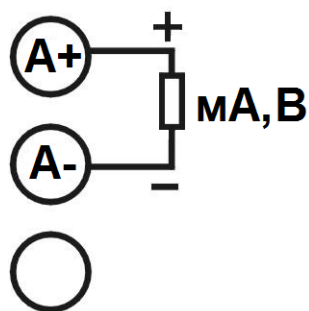


Рисунок 20

1.4.6 Сеть

Каждый регистратор стандартно оснащен Ethernet-портом для работы по протоколу IEEE 802.3 –10/100 Base T. Опционально по заказу могут быть установлены порты RS-232 или RS-422/485. Информация по их работе – 1.4.10.5 настоящего руководства. Ниже приведена схема соединения регистратора с ПК (рисунок 21).

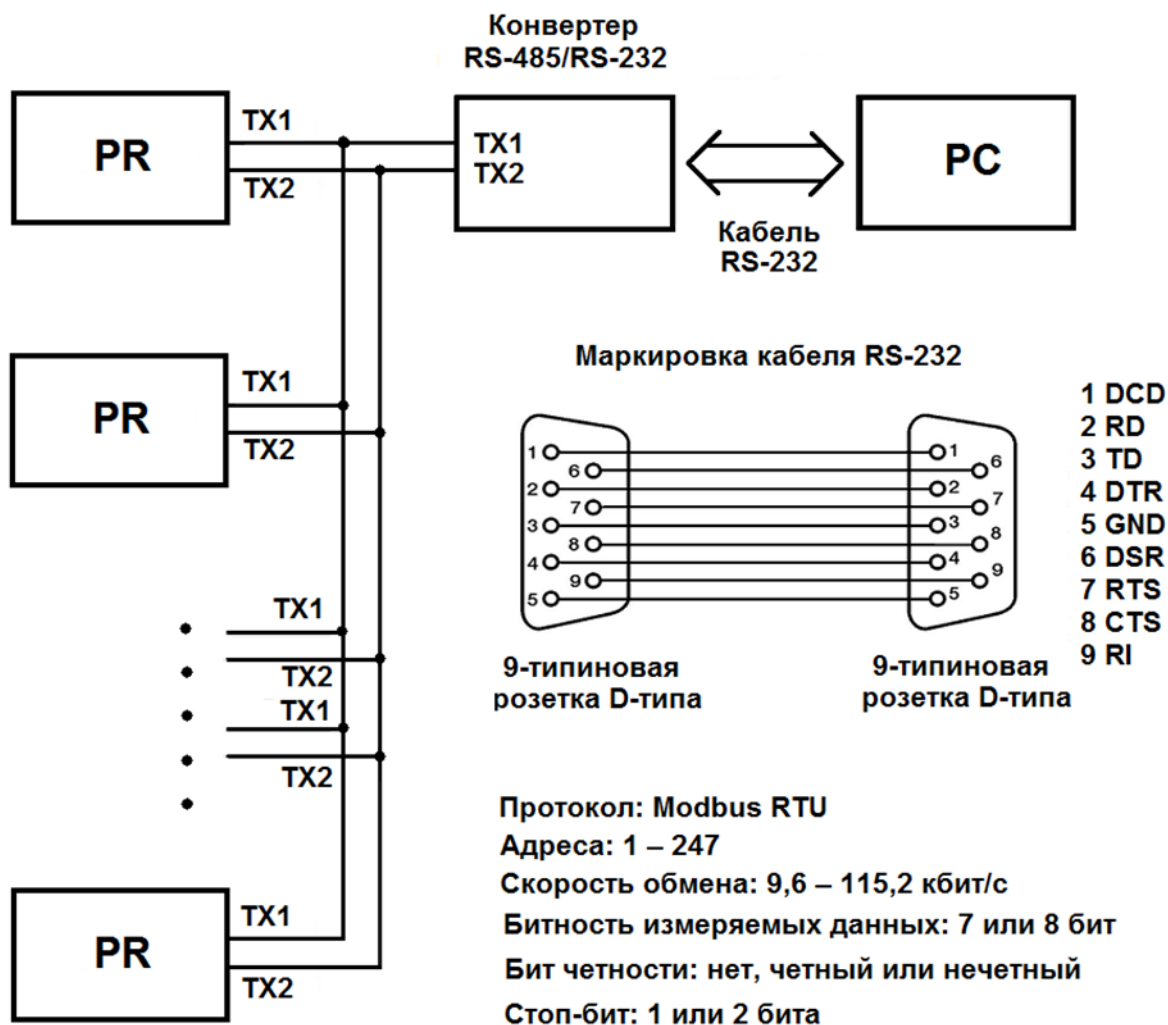


Рисунок 21

1.4.7 Внешние накопители памяти

В регистраторе могут быть использованы два типа запоминающих устройств: SD-карта и USB. Для подключения USB предназначены два порта: один расположен с тыльной стороны регистратора, а второй – на передней панели (под откидывающейся шторкой), слот для SD-карты расположен там же (рисунок 22).



Рисунок 22

Для чтения данных с указанных носителей необходимо вначале установить на ПК программное обеспечение: либо базовое, либо расширенное Data Acquisition Software.

Для расчета примерного количества дней, необходимых для заполнения комплектных SD-карт можно использовать таблицу 12 (расчет указан для шести каналов регистрации).

Таблица 12

Скорость регистрации, с	Объем SD-карты, Гб	
	16 Гб	32 Гб
1	15 808 дней	31 616 дней
10	158 032 дней	316 064 дней
120	1 896 304 дней	3 792 608 дней

Каждая запись данных использует 2 или 4 байта памяти в зависимости от типа данных. Следующая формула позволит рассчитать любой носитель на длительность его заполнения:

$$T = \frac{[\text{емкость накопителя, Байт}] * [\text{период регистрации, с}]}{[\text{размер данных, Байт}] * [\text{количество рабоч. часов/сутки}] * 60 * 60 [\text{количество каналов}]}$$

1.4.8 Защита данных

Данные в памяти регистратора хранятся в специальном бинарном формате, который исключает возможность их изменений, таким образом обеспечивая однозначную достоверность архивируемой информации.

1.4.9 Базовые функции регистратора

1.4.9.1 Конфигурация

Конфигурация регистратора выполняется, следуя компоновке по принципу «дерева» (рисунок 23). Это облегчает работу пользователя, позволяя осуществлять настройку в последовательных подменю и не пропустить при этом важных параметров.

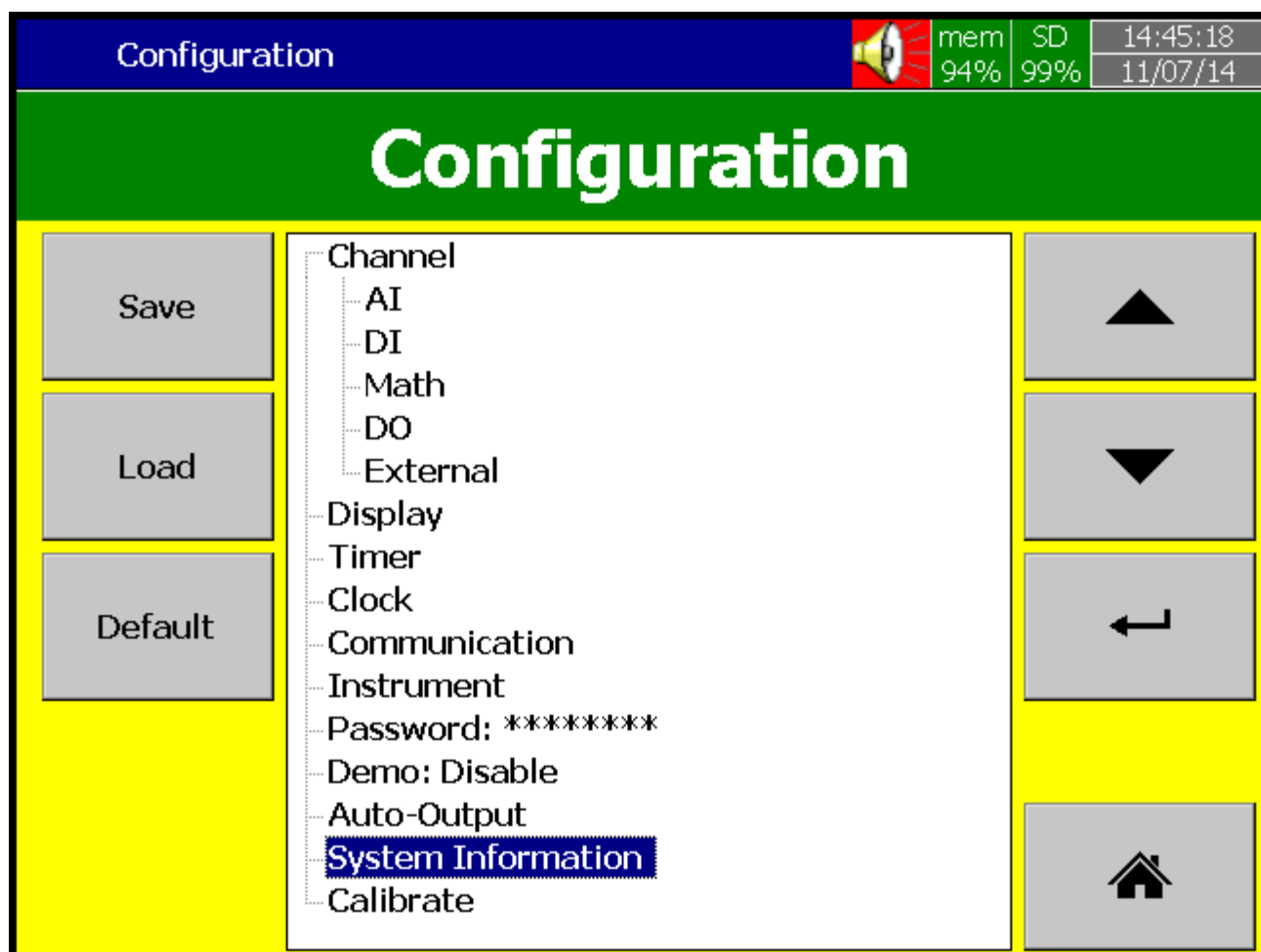


Рисунок 23

1.4.9.2 Стандартная и расширенная версия ПО регистратора

Стандартная версия ПО регистратора позволяет выполнять лишь первичную настройку входных и выходных каналов, без возможностей использования математического аппарата, пакетного режима, диспетчеризации доступа, работы с внешними устройствами и мнемосхемами. В расширенной версии все выше обозначенные функции присутствуют.

1.4.9.3 Сеть

Регистратор может быть оснащен широким набором интерфейсов для работы в составе локальной сети, притом, как Modbus Master, так и Modbus Slave. Подробнее об этом в 1.4.10.5.

1.4.9.4 WEB-сервер и электронная почта

Данные с регистратора, такие как тренды и состояние дискретных элементов, могут быть просмотрены из любой точки земного шара благодаря встроенному WEB-серверу. Для этого регистратор должен быть подключен к интернету и иметь статический IP-адрес, получаемый от любого поставщика интернет-услуг.

Все важные события могут быть отправлены в виде электронного письма всем заинтересованным лицам (например, дистанционной сервисной службе). Подробное описание можно найти в 1.4.10.5.

1.4.9.5 Заметки

Рукописные заметки на архивных трендах позволяют контролирующему персоналу обратить внимание операторов на те или иные важные события в течении технологического цикла. Выполняются надписи стилусом, при этом можно выбрать цвет надписи и толщину линии (рисунок 24).

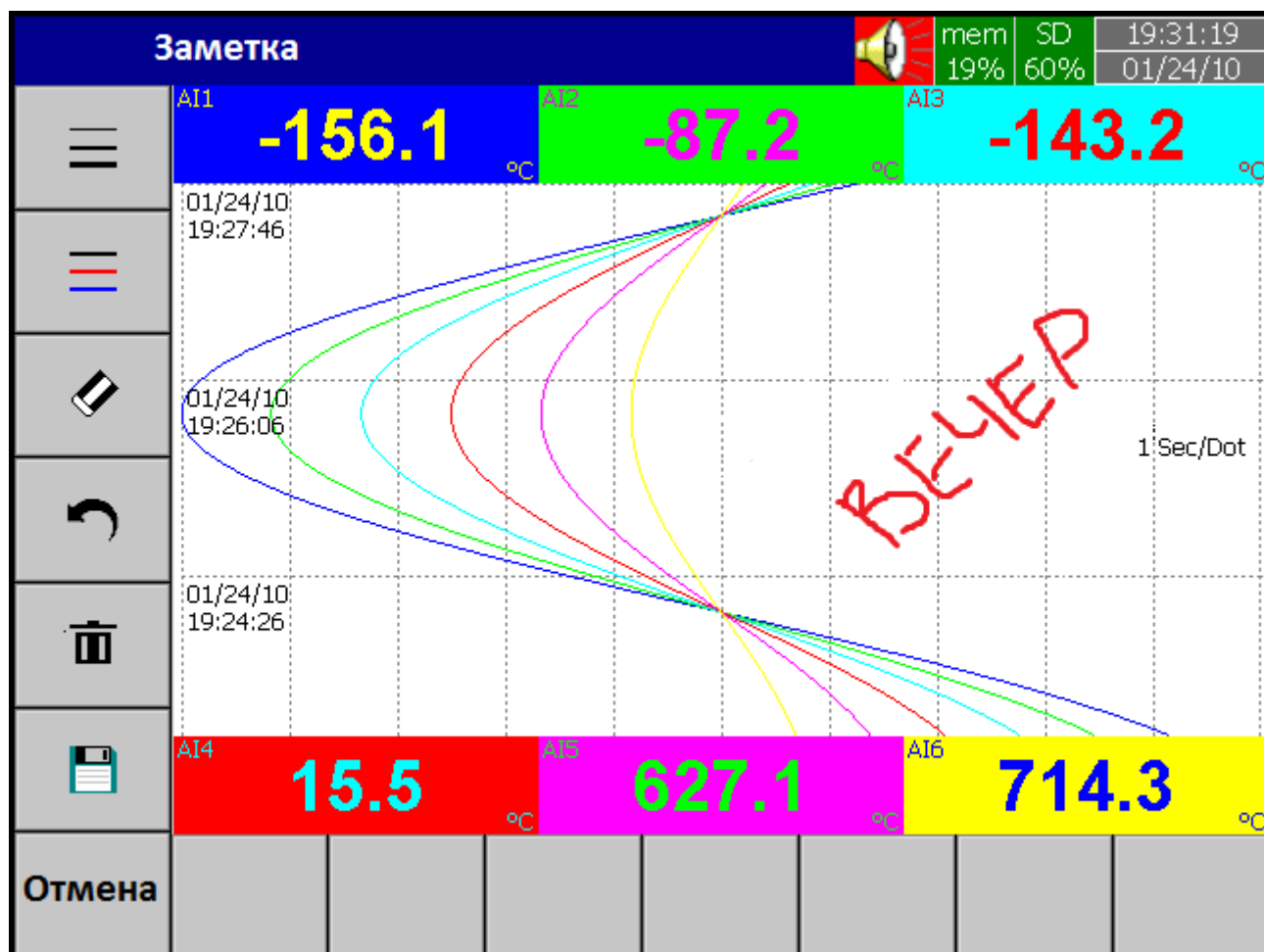


Рисунок 24

1.4.9.6 Мнемосхемы

Расширенная версия ПО регистратора позволяет потребителю выводить на дисплей мнемосхему технологического процесса со значениями аналоговых и дискретных тегов. Инструментом для создания мнемосхем является программа «Panel Studio», устанавливаемая на ПК и позволяющая редактировать схемы в необходимом для операторов виде. Пример отображения мнемосхемы на рисунке 25

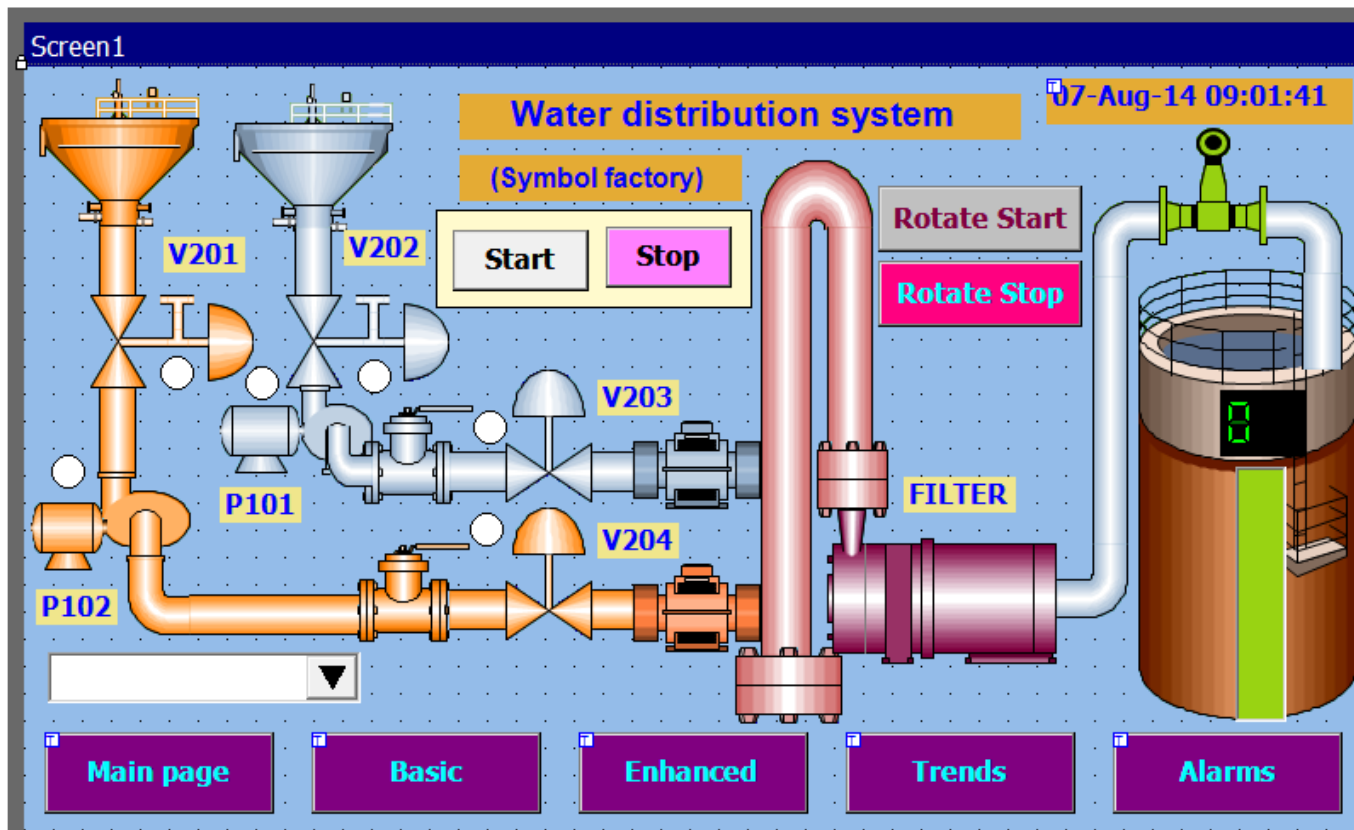


Рисунок 25

1.4.9.7 Период регистрации аналогового входа

Аналоговый вход может регистрировать данные на различных скоростях, таких как 100 мс, 1, 2, 5, 10, 20, 50 с / точка и 1 или 2 мин / точка. Таким образом, пользователь имеет возможность экономить место на накопителях памяти, определяя целесообразность периода регистрации в зависимости от характеристик технологического процесса.

1.4.9.8 Высокоскоростной вход

Дискретный вход может быть использован не только как логический или событийный вход, но и как счетчик импульсов с частотой до 100 Гц.

1.4.9.9 Синхронизация системного времени через интернет

Системные часы регистратора могут быть синхронизированы через интернет. Также может быть реализован переход на летнее время. Детальная информация в 1.4.10.4.

1.4.9.10 Безопасность

Уровень безопасности данных и конфигурации прибора может быть выбран из двух вариантов: нормальный и повышенный (CFR-21). В нормальном режиме устанавливается один пароль на выполнение операций с регистратором. В режиме повышенной безопасности можно установить несколько уровней доступа для персонала различных служб или операторов. Подробнее в 1.4.10.7.

1.4.9.11 Авто-печать

Данные с регистратора в виде отчетов или трендов могут быть распечатаны непосредственно на сетевом принтере без использования компьютера. Подробная информация в 1.4.10.9.

1.4.9.12 Внешние устройства

Помимо аналоговых и дискретных входов регистратор может опрашивать внешние устройства, входящие в локальную сеть Ethernet или подключенные через последовательный интерфейс RS-232/485/422. Количество дополнительных каналов для PR10, PR20 и PR30 равно 24, 48 и 96 соответственно. Информация по настройке – 1.4.10.1.6.

1.4.9.13 Пакетная обработка

Использование этой функции позволяет регистратору формировать отчеты и архивные массивы по-сменно, отделяя таким образом параметры технологического процесса при производстве одной партии товара от другой, или от смены к смене.

1.4.10 Конфигурирование регистратора

Для того, чтобы войти в меню «Конфигурация», нажмите кнопку  в верхнем левом углу, а затем в выпадающих списках последовательно выберите «Дополн.» и «Конфигурация». На дисплее регистратора отобразится следующее окно (рисунок 26):

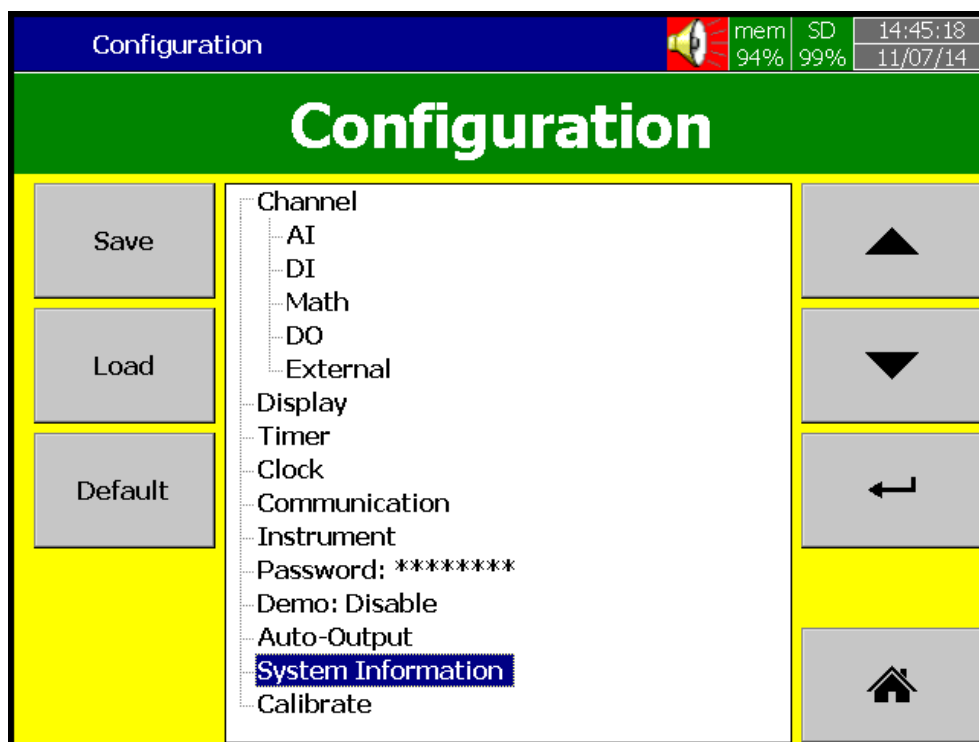


Рисунок 26

Слева от дерева меню находятся три кнопки: «Сохранить», «Загрузить» и «По умолчанию», а справа - кнопки направления ( и ) , подтверждения () и выхода ().

Выбор желаемого пункта меню можно осуществить тремя способами:

а) навести курсор с помощью кнопок направления и подтвердить выбор нажатием кнопки  ;

б) выбрать требуемый пункт однократным прикосновением к сенсорному экрану и подтвердить  ;

в) двойное прикосновение к сенсорному экрану в области требуемого пункта будет равнозначно двойному нажатию «мышки» - сразу откроет данный пункт меню для конфигурации.

Кнопка «Сохранить» - сохраняет конфигурацию регистратора на активном внешнем носителе (SD или USB). Прежде чем выполнять эту операцию, необходимо выбрать тип используемого носителя в настройках пункта «Инструмент».

Кнопка «Загрузить» - загружает конфигурацию или мнемосхему (при доступности этой функции на регистраторе) с носителя на регистратор;

Кнопка «По умолчанию» - если конфигурация аналоговых входов выполнена некорректно, то «По умолчанию» восстанавливает заводские настройки.

Кнопка  возвращает пользователя в рабочее окно.

1.4.10.1 Каналы

Этот пункт предназначен для конфигурирования различных типов сигналов ввода-вывода: аналогового (AI) и дискретного (DI) входа, математических каналов, аналогового (AO) и дискретного (DO) выхода и сигналов внешних устройств.

AI
DI
Математические каналы
AO
DO
Внешние устройства

1.4.10.1.1 Аналоговые входы

Выберите «AI» для настройки аналоговых входов. Используя кнопки «вправо-влево» в нижней части экрана, определите канал, который будет конфигурироваться (номер активного канала высветится в верхнем поле). После завершения настройки нажмите «Назад», а затем «Домой» и регистратор выйдет в основное рабочее окно, автоматически сохранив при этом все изменения, которые были выполнены. Скопировать конфигурацию с одного канала на другой можно при помощи кнопки «Копировать» и «Вставить»: для этого по окончании настройки канала AI1 нажмите «Копировать», затем кнопками «вправо-влево» выберите необходимый канал и нажмите «Вставить».

Структура подменю конфигурации аналогового входа:

Имя: название канала. Это название будет отображаться на дисплее;

Описание: краткое описание. Информация из данного поля нигде, кроме данного окна не отображается и является информативным;

Тип: *Включить/Выключить*;

Фильтр: *Выключить / Среднее значение / Отклонение*. Для уменьшения шума (если это необходимо) во входном сигнале может использоваться фильтрация. Доступно два алгоритма ее функционирования: среднее значение и отклонение. Среднее значение – собираются данные за период, определенный пользователем, и арифметически усредняются. Отклонение – параметр регистрируется, если его отклонение за определенное время превышает установленное значение;

Журнал: раздел настройки регистрации по данному каналу;

Тип данных: размер фиксируемых данных – 2 Байт;

Диапазон значений: -32 768 – 32 767 – диапазон возможных индицируемых значений;

Триггер: *Включить / Выключить* – запуск регистрации по этому каналу;

Метод: *Мгновенное значение / Среднее значение / Минимум / Максимум*. В этом пункте пользователь определяет метод регистрации измеренных данных. Мгновенное значение записывает последнее измеренное значение из интервала, а среднее – среднеарифметическое. Соответственно, минимум и максимум выбирают минимальное или максимальное значение измеряемого параметра;

Скорость: от [100 мс/точка] до [2 мин/точка]. С учетом предыдущего пункта определяется скорость регистрации (временная плотность занесения информации в память);

Датчик: раздел настройки параметров аналогового входа;

Тип: Из выпадающего списка необходимо выбрать тип присоединяемого первичного датчика, при этом Thermocouple - термопары, RTD – термометры сопротивления, Current – токовый сигнал, Volts и Milli-Volts – напряжение;

Единицы: из прилагаемого списка выберите единицу измерения;

Диапазон: Выбирается диапазон изменения входного сигнала;

Шкала: Этот раздел появляется исключительно для датчиков с унифицированным токовым сигналом или сигналом по напряжению и служит для создания соответствия между измерительным сигналом и числовым отображением этой информации на дисплее;

Единицы: При помощи клавиатуры вводим единицы измерения, которые будут отображаться на дисплее;

Нижний предел: Запишите значение, соответствующее нижнему пределу измерительного сигнала;

Верхний предел: Запишите значение, соответствующее верхнему пределу измерительного сигнала;

Следующие два пункта влияют на метрологические характеристики измерительных входов и могут корректироваться только специально обученным персоналом.

Смещение: осуществляет смещение характеристики датчика вдоль оси X.

Усиление: Изменяет угол наклона характеристики по отношению к оси X.

События: Данный раздел формирует алгоритм работы регистратора в зависимости от поступающих входных сигналов.

Добавить: добавляет одно событие к списку существующих. Максимальное количество событий, привязанных к одному аналоговому входу – 5.

Удалить: удаляет одно событие из списка.

Тип: *H, L, HH, LL, Dev+, Dev-, Error*

H – предаварийный верхний порог,

L - предаварийный нижний порог,

HH – аварийный верхний порог,
 LL – аварийный нижний порог,
 Dev- и Dev+ - пороги, срабатывающие при слишком быстром изменении сигнала,
 Error – порог сработает при ошибке в канале;

Уставка: в это поле необходимо ввести численное значение, определяющее срабатывание порога. Это значение должно находиться между нижним и верхним пределами шкалы.

Гистерезис: во избежание дребезга в это поле вводится значение гистерезиса. Обратите внимание, что все числовые значения, связанные с измеряемой величиной (нижний и верхний пределы, пороговые значения и гистерезис) должны вводиться в одинаковом формате относительно десятичной точки.

Период: данный параметр также служит для устранения дребезга, но при этом опирается не на значение измеряемой величины, а на временную задержку.

Журнал: *Бездействие / Записать аварию / Записать аварию (автоквитирование) / Записать событие.* Этот пункт определяет действие регистратора в плане отчетности, т. е. в какой раздел занести то или иное событие – журнал событий или журнал аварий.

Действие 1, Действие 2: Когда наступает какое-либо событие (авария), регистратор помимо отметки в соответствующих журналах может отреагировать на него каким-либо действием: включить зуммер, запустить счетчик, замкнуть реле, отправить письмо по электронной почте и т.д. Для каждого события (аварии) пользователь может запрограммировать по два действия (таблица 13).

Таблица 13

Наименование действия	Краткое описание
1	2
Бездействие	Нет действия
Отправить письмо	Отправить электронное письмо напрямую с регистратора.
Пауза	Остановка регистрации по данному каналу
Пуск	Запуск регистрации по данному каналу
Зуммер	Включается зуммер, отключается по нажатию любой кнопки на дисплее
Выгрузить данные	Данные из внутренней памяти перемещаются на внешнюю. Формат данных – исключительно для Historical Viewer.
Замкнуть реле DO	Замыкается выбранное реле. Размыкается оно только командой «Разомкнуть реле»
Разомкнуть реле DO	Размыкается выбранное реле. Замыкается оно только командой «Замкнуть реле»
Переключить реле DO	Выбранное реле переключается при переходе данного порога в обоих направлениях с учетом гистерезиса.
Включить таймер	Запуск выбранного таймера
Выключить таймер	Остановка выбранного таймера
Предустановить сумматор	Установка начального значения сумматора
Сбросить параметры сумматора	Сброс параметров сумматора
Включить сумматор	Включение выбранного сумматора
Выключить сумматор	Выключение выбранного сумматора

Продолжение таблицы 13

1	2
Предустановить счетчик	Установка начального значения счетчика
Сбросить параметры счетчика	Сброс параметров счетчика
Значение счетчика увеличить на единицу	Увеличение значения выбранного счетчика на единицу
Значение счетчика уменьшить на единицу	Уменьшение значения выбранного счетчика на единицу
Отчет журнала	Составляется отчет о минимальном, максимальном и среднем значении выбранного канала.
Сбросить МинМаксСредн	Сброс значения МинМаксСредн
Печатать данные журнала	Если к регистратору подсоединен принтер, то он напрямую может распечатывать необходимую информацию. Все настройки печати выполняются в меню «Конфигурация» - «Авто-печать»
Печатать список событий	
Печатать список отчетов	
Printscreen	
Вывод данных журнала	Осуществляется вывод на внешний носитель архивных данных и отчетов в виде таблиц Excel (формат файлов csv)
Копировать значение	Команды используются для ретрансляции аналоговых входных сигналов на внешние модули, предназначенные для формирования выходного аналогового сигнала.
Вставить значение	

1.4.10.1.2 Дискретные входы DI

В меню «Конфигурация» выберите пункт DI для настройки дискретного входа. Структура программирования выглядит следующим образом:

Название: название канала, которое будет отображаться на дисплее;

Описание: краткое описание. Информация из данного поля отображается в разделе «Состояние»;

Тип: *Логический уровень / Счетчик импульсов*. В данном пункте определяется принцип и, соответственно, назначение данного входа; При выборе «счетчика уровня» появится дополнительное информативное поле с указанием максимальной обрабатываемой частоты.

События: Данный раздел формирует алгоритм работы регистратора в зависимости от поступающих дискретных сигналов. Если дискретный вход используется в качестве счетчика импульсов, то этот раздел не будет активирован.

Добавить: добавляет одно событие к списку существующих.

Удалить: удаляет одно событие из списка.

Действие 1, Действие 2: в зависимости от состояния дискретных входов регистратор помимо отметки в пункте «Состояние» может отреагировать на него еще каким-либо действием, например, запустить Счетчик или Таймер, обнулить параметр МинМаксСредн и т.д.

Состояние дискретных входов может отображаться в разделе «Состояние» (рисунок 27) или же в рабочем окне в статусной строке, настройка отображения которой производится в меню «Дисплей» (рисунок 28).

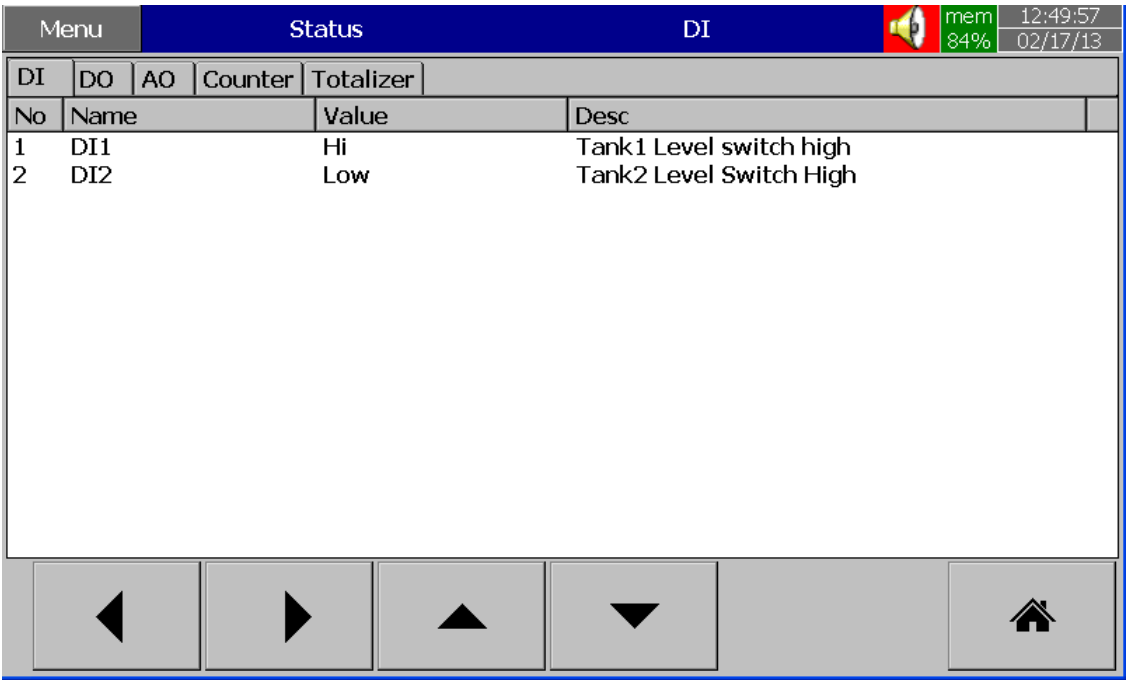
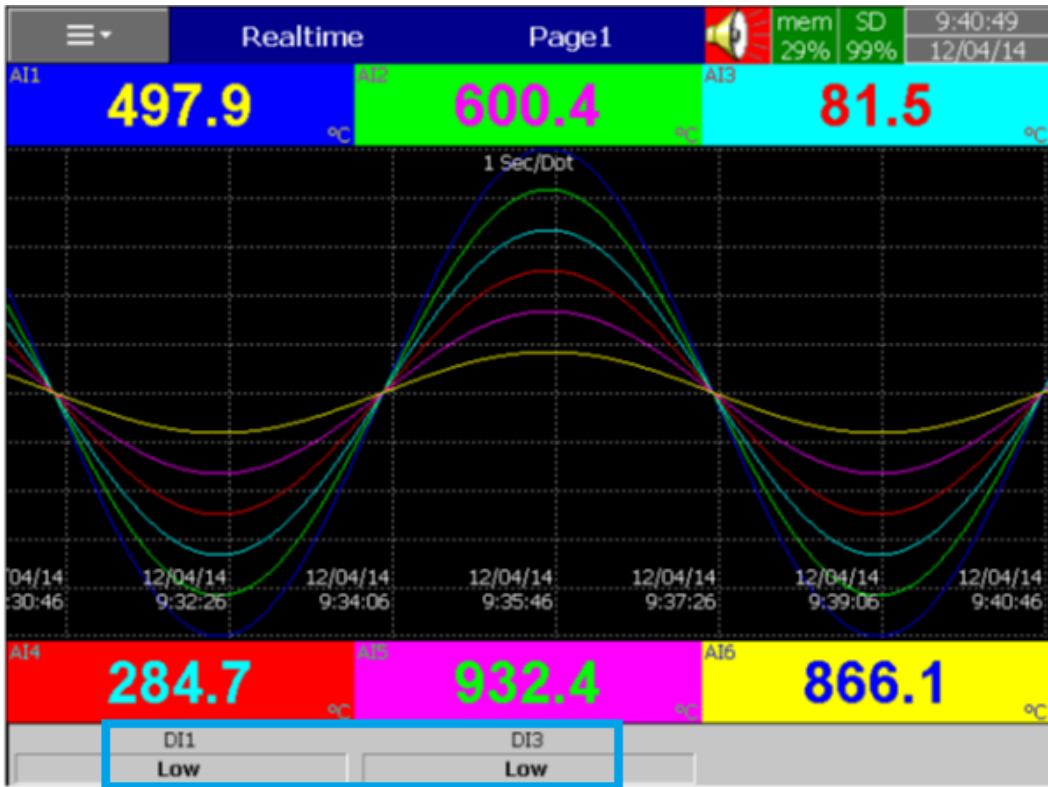


Рисунок 27



↑
Статусная строка

Рисунок 28

1.4.10.1.3 Математические каналы

Максимальное количество математических каналов для различных типов регистраторов:

PR10 – 15 каналов;

PR20 – 40 каналов;

PR30 – 60 каналов.

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Математические каналы». Настройка математических каналов практически аналогична настройке аналоговых сигналов за исключением нескольких пунктов:

Тип: *Выключить / Математический канал / Счетчик / Сумматор* – из предложенного списка выбираем вид математического канала. В зависимости от выбранного типа последующее меню может изменять свой вид.

Для «математического канала» появятся новые поля:

Выражение: используя клавиатуру, список источников и операторов, записываем математическую функцию. В качестве источников (аргументов) могут выступать аналоговые или дискретные входы, другие математические каналы или внешние модули.

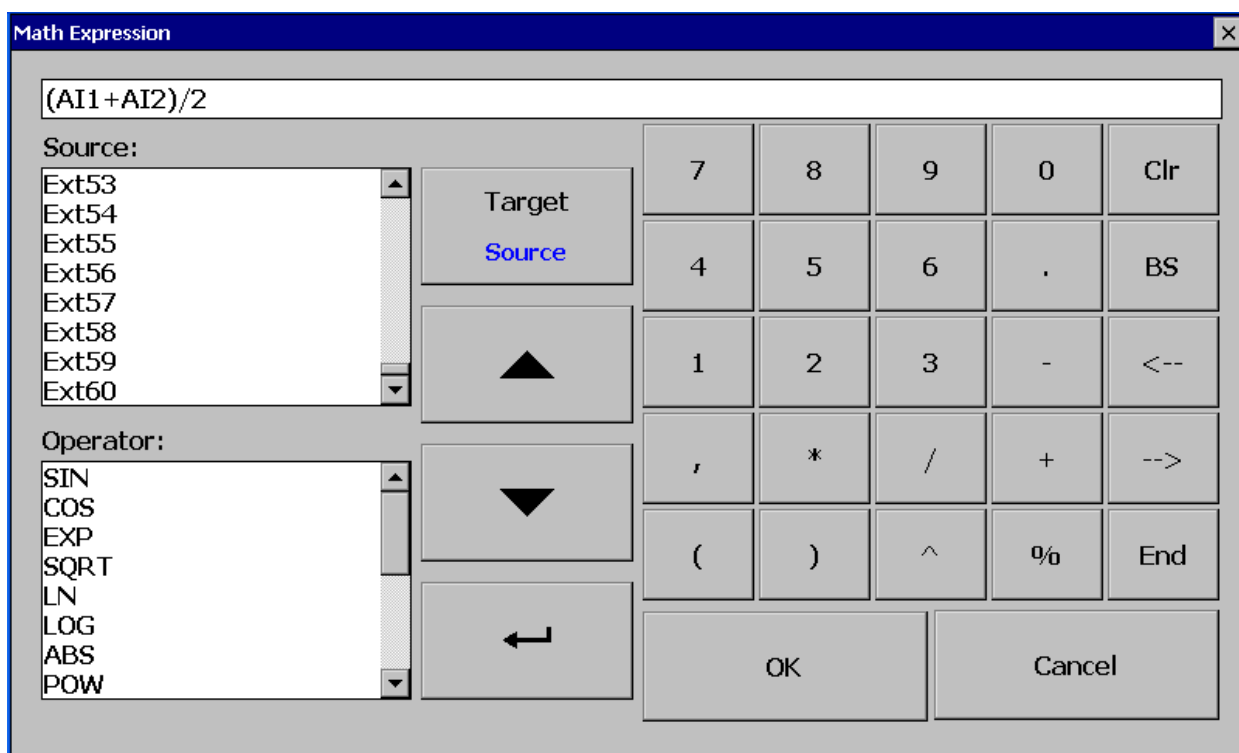


Рисунок 29

Преобразование: *Выключить / Таблица значений / Таблица функций*. Преобразование используется для формирования нелинейных функций.

Таблица значений/функций: составляется таблица зависимости вида «аргумент → значение» или «аргумент → функция» для получения нелинейной характеристики. Эта таблица может содержать до 64 узловых точек преобразования, которые соединяются линейными отрезками.

Десятичная точка: количество разрядов после десятичной точки.

Использоваться данная функция может для решения задач подобного вида:

Имеется емкость неправильной геометрической формы высотой 14 м и максимальной емкостью 170 тонн. Необходимо реализовать отображение и регистрацию массы продукта в зависимости от высоты наполнения. В качестве исходных данных можно использовать калибровочную таблицу для данной емкости, полученную на основании проливных методов. Вносим эти данные в таблицу преобразований.

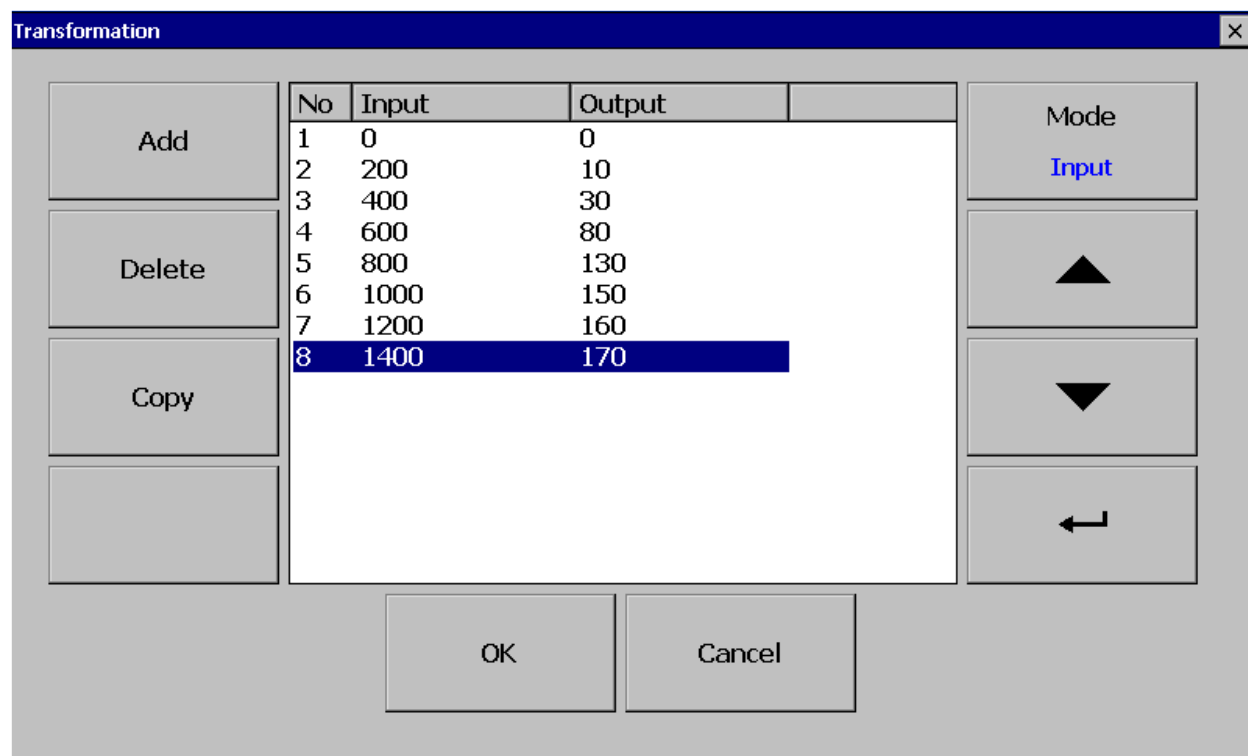


Рисунок 30

Математические функции, выполняемые регистратором, приведены в таблице 14.

Таблица 14

Обозначение функции	Описание
1	2
+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
SIN(x)	sin x
COS(x)	cos x
EXP(x)	e ^x
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
LN(x)	ln x
LOG(x)	lg x
ABS(x)	x

Продолжение таблицы 14

1	2
POW (x,y)	x^y
ROUND(x)	округление до ближайшего целого числа
HI(x,y)	максимальное значение из x и y
INV(x)	$1/x$
TG(x)	tg x
CTG(x)	ctg x
ASIN(x)	arcsin x
ACOS(x)	arccos x
ATG(x)	arctg x
$x\%y$	остаток от деления x на y
x^y	x^y

Пример математического канала

Расчет относительной влажности.

Требования: 2 аналоговых входа, термометры сопротивления.

AI1: показания сухого термометра Тсух;

AI2: показания влажного термометра Твл;

Вначале вычислить давление насыщенного пара (Р) для обоих термометров по следующим уравнениям:

$$P_{вл} = 0.61078 * \text{EXP}((17.269 * T_{вл}) / (T_{вл} + 237.3)) * (T_{сух} - T_{вл}),$$

$$P_{сух} = 0.61078 * \text{EXP}((17.269 * T_{сух}) / (T_{сух} + 237.3)) * (T_{сух} - T_{вл});$$

где Твл и Тсух измеряются в градусах Цельсия, а Р получаем в миллибарах.

Затем рассчитаем фактическое давление пара:

$$P_{ф} = P_{вл} - 0.63 * (T_{сух} - T_{вл});$$

Относительная влажность рассчитывается по следующей формуле:

$$RH [\%] = (P_{ф} / P_{сух}) * 100;$$

Например, для Тсух = 40 °С и Твл = 30 °С получаем относительную влажность 49%.

Исходя из этой теории, запрограммируем математические каналы для расчета относительной влажности:

$$\begin{aligned} \text{Math1} &= \text{EXP}((17.269 * AI1) / (AI1 + 237.3)); \\ \text{Math2} (P_{сух}) &= 0.61078 * \text{Math1} * (AI1 - AI2); \\ \text{Math3} &= \text{EXP}((17.269 * AI2) / (AI2 + 237.3)); \\ \text{Math4} (P_{вл}) &= 0.61078 * \text{Math3} * (AI1 - AI2); \\ \text{Math5} (RH) &= ((\text{Math4} - 0.63 * (AI1 - AI2)) / \text{Math2}) * 100. \end{aligned}$$

Таким образом, значение Math5 и есть значение относительной влажности.

Для каждого математического канала поддерживаются пять событий, и, так же, как и для входного аналогового канала, доступны два действия для каждого события.

Математические каналы - виртуальные каналы, так как содержат информацию на основе математических уравнений, однако эти значения могут быть записаны аналогично физически подключенным аналоговым сигналам и отображены на дисплее в виде числовых значений, трендов и барграфов.

Счетчик

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Математические каналы».

В поле «Тип» выбираем Счетчик.

Далее в настройках появится раздел Счетчик, состоящий из двух пунктов:

Единицы: ввод единиц измерения;

Предустановить: установка начального значения счетчика;

Дальнейшая настройка аналогична рассмотренным ранее каналам.

Пример использования Счетчика

Задача: оператор желает знать количество превышений давления относительно установленного порога в течение суток. Реле давления подключено к дискретному входу DI1, который работает по логическому алгоритму: высокий уровень соответствует превышению давления, а низкий – нормальной работе системы.

Решение:

Поскольку информацию о происходящем необходимо получать ежедневно, то для реализации отчетов будем использовать Таймер, который каждые сутки в 00-00 будет запускаться, по окончании рабочего времени запишет отчет о количестве срабатываний реле давления (действие 1), а после этого обнулит значение счетчика, подготовив его для работы в следующие сутки (действие 2). Работа дискретного входа DI при этом реализуется так: каждое превышение давления увеличивает значение счетчика на единицу (рисунки 31-32).

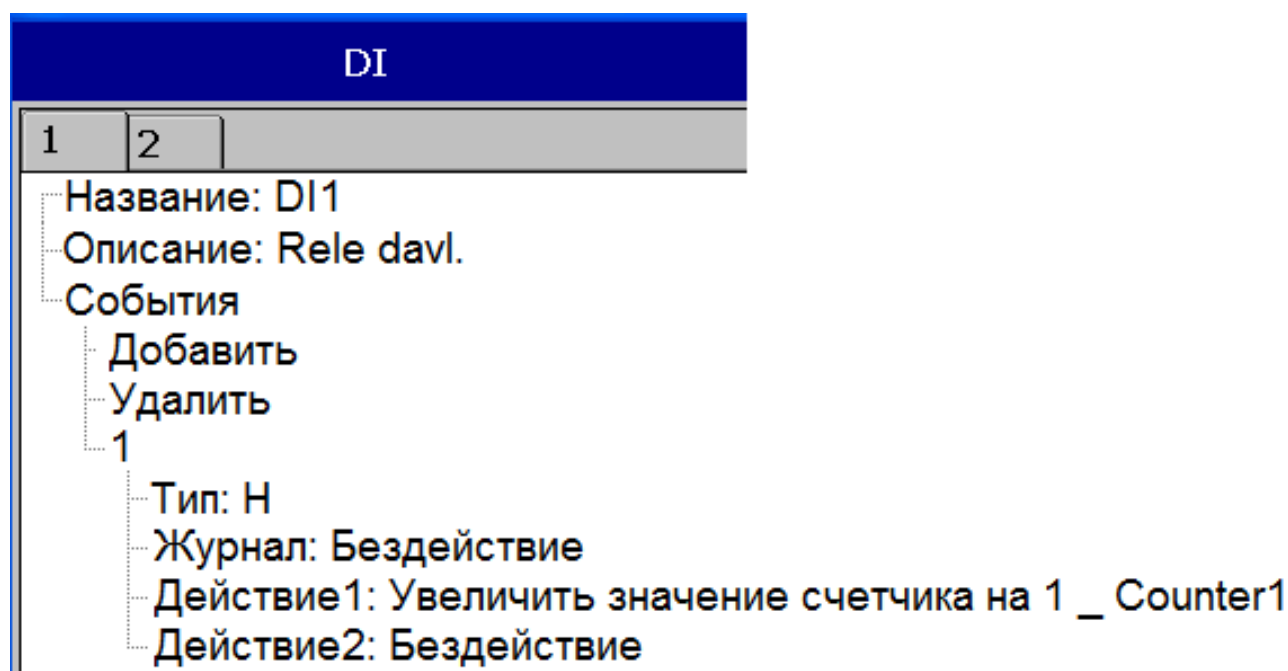


Рисунок 31

Таймер						
1	2	3	4	5	6	7
Тип: Ежедневный						
Действие: Включить						
Время						
Час: 23						
Мин: 59						
Сек: 50						
Действие 1: Записать отчет _ Counter1						
Действие 2: Сброс значения _ Counter1						

Рисунок 32

Отчет можно просмотреть по следующему пути:  → «Событие» → «Отчет» → «Ежедневный».

Форма записи чисел будет меняться от традиционного обозначения к степенному в следующих случаях:

- а) значение больше, чем 100 000 или меньше, чем 1/100 000;
- б) количество цифр в значении превышает допустимое значение;

Например, значения счетчика до 99 999 на дисплее будут отображаться в виде – 99 999, а свыше этого значения – например, 100 000 – отобразится в виде 1E5 (т. е. $1 \cdot 10^5$), 4294967295 будет показано, как 4.29497E9.

Сумматор

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Математические каналы».

В поле «Тип» выбираем Сумматор.

Далее в настройках появится раздел Сумматор, состоящий из следующих пунктов:

Вход: AI или DI (счетчик импульсов);

Источник: Аналоговые входы / Математические каналы / Счетчики / Сумматоры;

Действие: Включить / Выключить;

Десятичная точка: положение десятичной точки;

Период: Секунды / Минуты / Часы – выбирается период суммирования;

Единицы: вводятся единицы для отображения результатов суммирования

Предустановить: начальное значение сумматора;

Нижняя граница: фильтр низких значений. Если сигнал на источнике суммирования будет меньше этого значения, то значение такого сигнала не будет учитываться. Например, при значении нижней границы 0,0 и сигнале на источнике равным какому-либо отрицательному значению, Сумматор не будет уменьшать свои значения, как следовало бы по правилам арифметики.

Дальнейшая настройка аналогична рассмотренным ранее каналам.

1.4.10.1.4 Аналоговые выходы

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «АО»

Описание: краткий комментарий;

Тип: Напряжение / Ток;

Выход: Выключить / 0 – 20 мА / 4 – 20 мА / 0 – 5 В / 1 – 5 В / 0 – 10 В

Выражение: математическое уравнение для аналогового выхода. Например, чтобы перейти от термодинамического входа AI1 с диапазоном измеряемых температур от -120 до 1000 градусов Цельсия к токовому выходу 4-20 мА, формула будет выглядеть следующим образом:

$$I [\text{мА}] = 4 + \frac{(20 - 4) * (AI1 - (-120))}{1000 - (-120)}$$

1.4.10.1.5 Релейные (дискретные) выходы

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «DO»

Описание: краткий комментарий;

Нормально-замкнутый: Включить / Выключить. Функция служит для смены нормального состояния реле.

1.4.10.1.6 Внешние устройства

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Внешние устройства»

Максимальное количество внешних каналов отображено в таблице 15.

Таблица 15

Модификация регистратора	PR10	PR20	PR30
Количество внешних каналов	24	48	96

Все настройки аналогичны каналам аналогового ввода. Дополнительный раздел «Преобразование значения регистра Modbus» служит для перевода значений, полученных внешним интерфейсным устройством от первичных датчиков.

Более подробная информация о внешних каналах доступна в разделе "Сеть" (1.4.10.5).

1.4.10.2 Дисплей

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Дисплей»

Максимальное количество конфигурируемых страниц отображения приведено в таблице 16.

Таблица 16

Модификация регистратора	PR10	PR20	PR30
Количество страниц	8	20	21
Количество перьев на странице	6	6	10

Дерево настроек работы дисплея выглядит следующим образом:

Имя: название страницы;

Режим: *Тренд / Барграф / Числовой / Микс*. В этом пункте выбирается вид отображения информации на странице;

Скорость: от 100 мс/точка до 4 недели/точка – временной масштаб отображения трендов на странице. Фактически, этот параметр определяет временной отрезок, который вмещается на одном экране.

Направление: *По горизонтали / По вертикали*. Определяется направление временной оси.

Фон: *Черный / Белый*.

Печать: *Включить / Выключить*.

Перо – раздел для настройки отображения трендов.

Канал: определяется канал, который будет прорисовываться данным пером. Для отображения доступны аналоговые входные и математические каналы, счетчики, сумматоры и внешние каналы.

Цвет: выбирается цвет пера.

Толщина: 1 / 2 / 3. В этом пункте выбирается толщина трендовой линии.

Диапазон: настройка предельных значений для отображения информации. Эти границы могут отличаться от предельных конфигурационных значений аналогового входного или математического каналов. Данная настройка служит для увеличения наглядности показаний в том случае, если интересуют изменения на небольшом участке диапазона измерения.

1.4.10.2.1 Статусная строка

Для удобства просмотра состояний и значений таких элементов, как входных или выходных дискретных сигналов, математических каналов, счетчиков, сумматоров и аналоговых выходов, в регистраторе предусмотрена статусная строка. Она отображается внизу страницы и может отображать до 10-ти тэгов. Статусная строка может быть сконфигурирована для каждой страницы отдельно (рисунок 33).

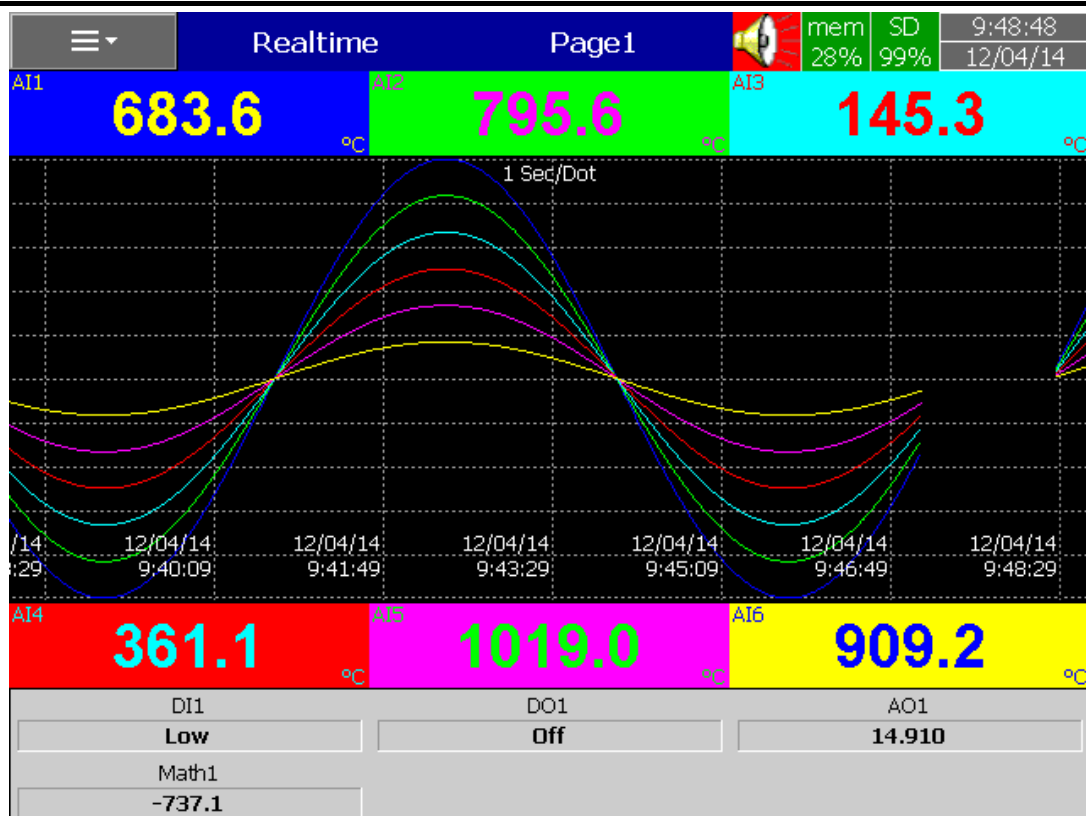


Рисунок 33

1.4.10.3 Таймер

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Таймеры». Всего для использования доступно 20 таймеров (рисунок 34).

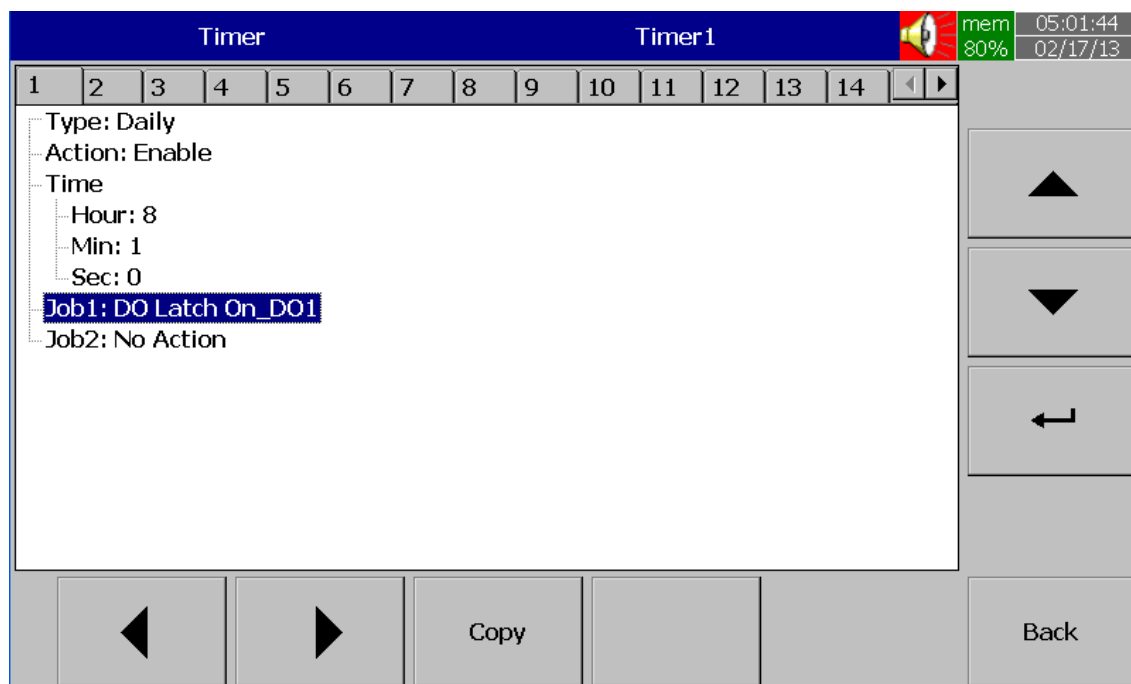


Рисунок 34

Тип: Обратный отсчет / Повтор обратного отсчета / Ежедневный / Еженедельный / Ежемесячный.

Обратный отсчет – определяется время, отсчитываемое после какого-либо события. Этот тип таймера не привязан к реальному времени. Отсчет выполняется один раз и после этого таймер останавливается.

Повтор обратного отсчета – в отличие от «обратного отсчета» этот тип таймера будет перезапускаться, пока не будет остановлен еще каким-либо условием или событием. Этот тип таймера также не привязан к реальному времени.

Ежедневный – этот тип таймера будет запускаться ежедневно в 00-00 и отсчитывать выставленный период времени.

Еженедельный – этот тип таймера будет запускаться еженедельно в понедельник в 00-00 и отсчитывать выставленный период времени.

Ежемесячный – таймер запускается первого числа каждого месяца.

Три последних таймера, соответственно, привязаны к реальному времени. Типичным применением является получение отчетов за выбранные периоды времени.

1.4.10.3.1 Примеры использования Таймера

Пример 1

Задача: необходимо включать насос подачи воды каждый день в 8-00 и отключать в 10-00.

Решение: поскольку в данном случае идет привязка к реальному времени, а повторение одной и той же функции происходит ежедневно, то выбираем тип таймера – Ежедневный. Включение и выключение насоса осуществляется при помощи реле DO1.

Конфигурация таймеров будет выглядеть следующим образом:

Таймер1

Тип: Ежедневный

Действие: Включить

Время:

Час: 8

Мин: 0

Сек: 0

Действие1: Замкнуть реле, Цель: DO1

Действие2: Бездействие

Таймер2

Тип: Ежедневный

Действие: Включить

Время:

Час: 10

Мин: 0

Сек: 0

Действие1: Разомкнуть реле, Цель: DO1

Действие2: Бездействие

Пример 2

Задача: необходимо реализовать временную задержку 10 с на включение реле DO1 после сигнала о превышении давления (высокий логический уровень Н на дискретном входе DI1).

Для решения этой задачи необходимо настроить совместную работу таймера и дискретного входа:

Дискретный вход1 (DI1)

События:

1:

Тип: Н

Действие1: Запустить Таймер, Цель: Timer1

Действие2: Бездействие

2:

Тип: L

Действие1: Разомкнуть реле, Цель: DO1

Действие2: Бездействие

Timer1

Тип: Обратный отсчет

Действие: Включить

Время:

Час: 0

Мин: 0

Сек: 10

Действие1: Замкнуть реле, Цель: DO1

Действие2: Бездействие

Алгоритм работы: при нахождении давления в рабочих границах диапазона состояние дискретного входа будет L. Соответственно, реле DO1 будет разомкнуто, что описано в настройках событий дискретного входа. Как только реле превысит какой-то порог, состояние DI1 изменится на Н, что приведет к запуску Timer1, и через 10 секунд реле DO1 замкнется.

Пример 3

Задача: менеджер планирует получать ежедневный отчет от регистратора о минимуме, максимуме и среднем значении параметров технологического процесса.

Timer1

Тип: Ежедневный

Действие: Включить

Время:

Час: 17

Мин: 01

Сек: 00

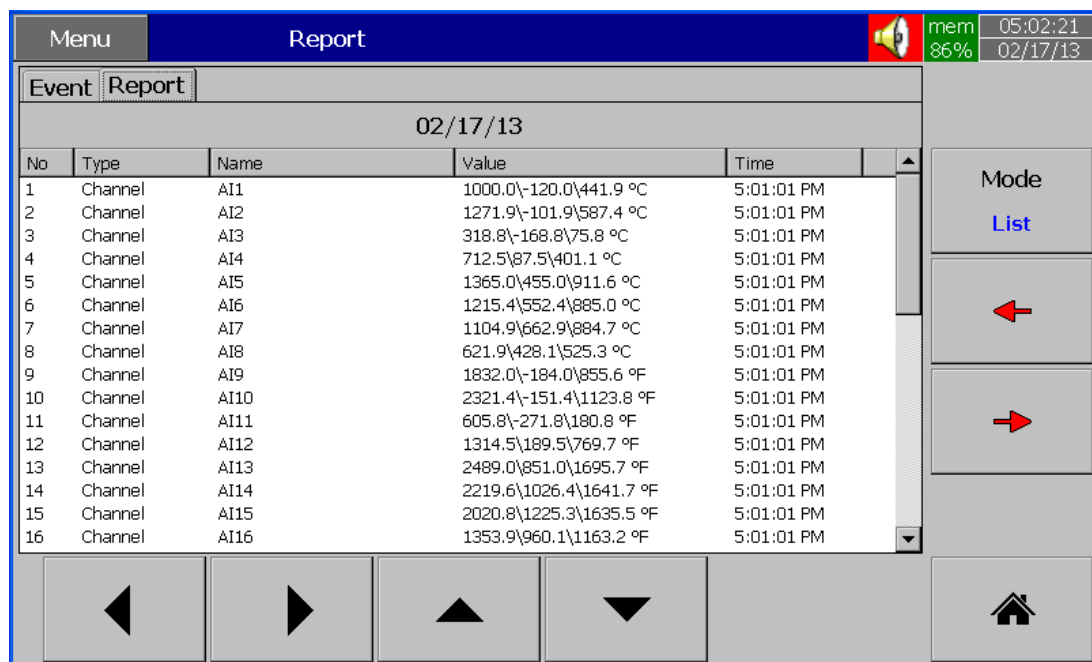
Действие1: Записать отчет, Цель: ALL CH МинМаксСредн

Действие2: Сбросить МинМаксСредн, Цель: ALL CH

(Необходимо обнулить значение МинМаксСредн для измерений следующего дня.)

После того, как закончилась рабочая смена, менеджер может просмотреть отчет по следующему пути:

 → «События» → «Отчет» → «Ежедневный».



No	Type	Name	Value	Time
1	Channel	AI1	1000.0\120.0\441.9 °C	5:01:01 PM
2	Channel	AI2	1271.9\101.9\587.4 °C	5:01:01 PM
3	Channel	AI3	318.8\168.8\75.8 °C	5:01:01 PM
4	Channel	AI4	712.5\87.5\401.1 °C	5:01:01 PM
5	Channel	AI5	1365.0\455.0\911.6 °C	5:01:01 PM
6	Channel	AI6	1215.4\552.4\885.0 °C	5:01:01 PM
7	Channel	AI7	1104.9\662.9\884.7 °C	5:01:01 PM
8	Channel	AI8	621.9\428.1\525.3 °C	5:01:01 PM
9	Channel	AI9	1832.0\184.0\855.6 °F	5:01:01 PM
10	Channel	AI10	2321.4\151.4\1123.8 °F	5:01:01 PM
11	Channel	AI11	605.8\271.8\180.8 °F	5:01:01 PM
12	Channel	AI12	1314.5\189.5\769.7 °F	5:01:01 PM
13	Channel	AI13	2489.0\851.0\1695.7 °F	5:01:01 PM
14	Channel	AI14	2219.6\1026.4\1641.7 °F	5:01:01 PM
15	Channel	AI15	2020.8\1225.3\1635.5 °F	5:01:01 PM
16	Channel	AI16	1353.9\960.1\1163.2 °F	5:01:01 PM

Рисунок 35

1.4.10.4 Часы

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Часы».

Данный раздел служит для настройки внутреннего хронометра регистратора. Структура меню представлена на рисунке 36.

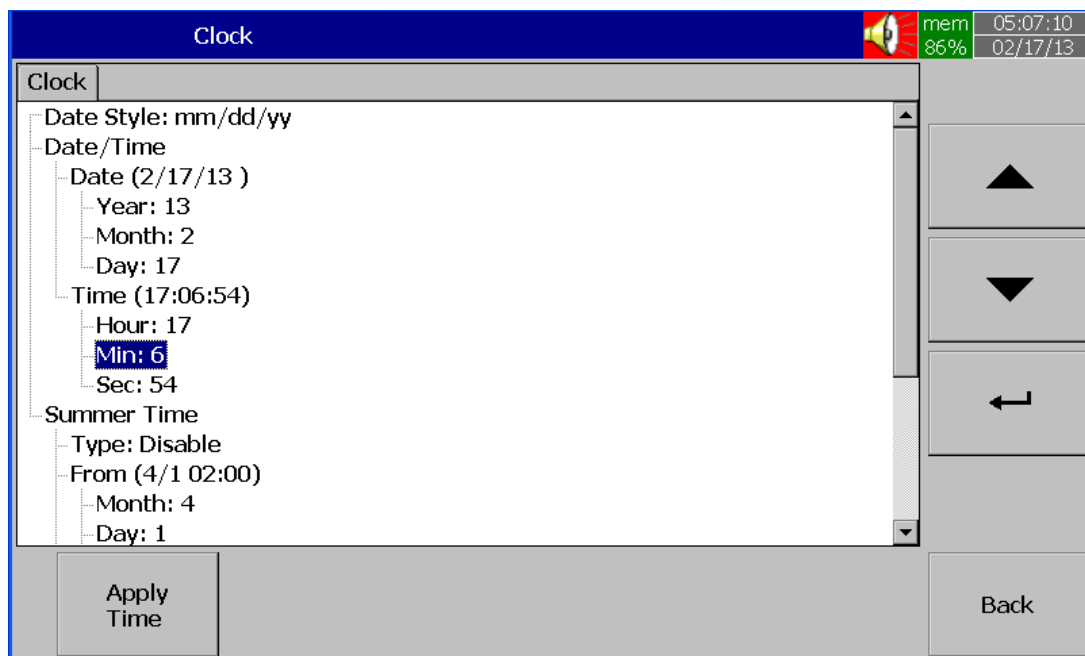


Рисунок 36

После внесения всех необходимых изменений необходимо нажать кнопку «Применить настройки».

1.4.10.5 Сеть

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Сеть» (рисунок 37).

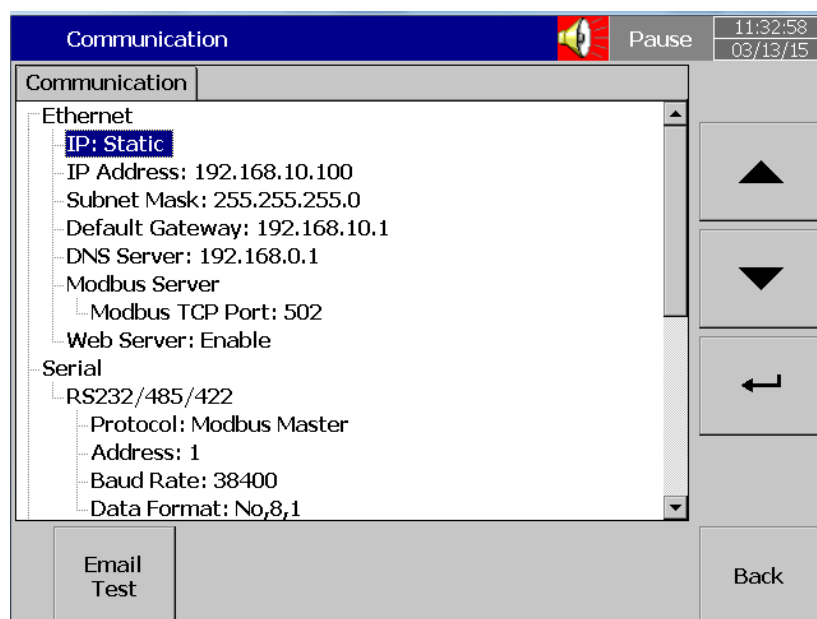


Рисунок 37

IP: DHCP / Static. В данном пункте выбираем метод присвоения адреса устройства в локальной сети.

IP-адрес Этот и последующие два пункта (**Маска подсети** и **Шлюз по умолчанию**) появляются только при выборе статического адреса.

DNS Server: адрес сервера для подключения к сети Интернет.

Modbus TCP Port: при работе в режиме Slave регистратор является сервером в Modbus-коммуникациях. По умолчанию используется порт 502.

Последовательный порт – раздел конфигурирования работы портов RS-232/422/485.

Протокол: *Modbus RTU Slave / Modbus RTU Master.*

Адрес: адрес устройства в сети.

Скорость передачи: скорость обмена.

Формат данных: *Нет, 8, 1 / Нечетный, 8, 1 / Четный, 8, 1.*

Modbus Client / Master

Тип регистрируемых данных: *Целое число / С десятичной точкой.*

Частота выборки и Таймаут: настройки временных параметров для Ethernet и портов RS.

Эл. почта: *Включить / Выключить.*

После выполнения всех настроек для тестирования электронной почты нажмите кнопку внизу экрана (Email Test) (рисунок 38).

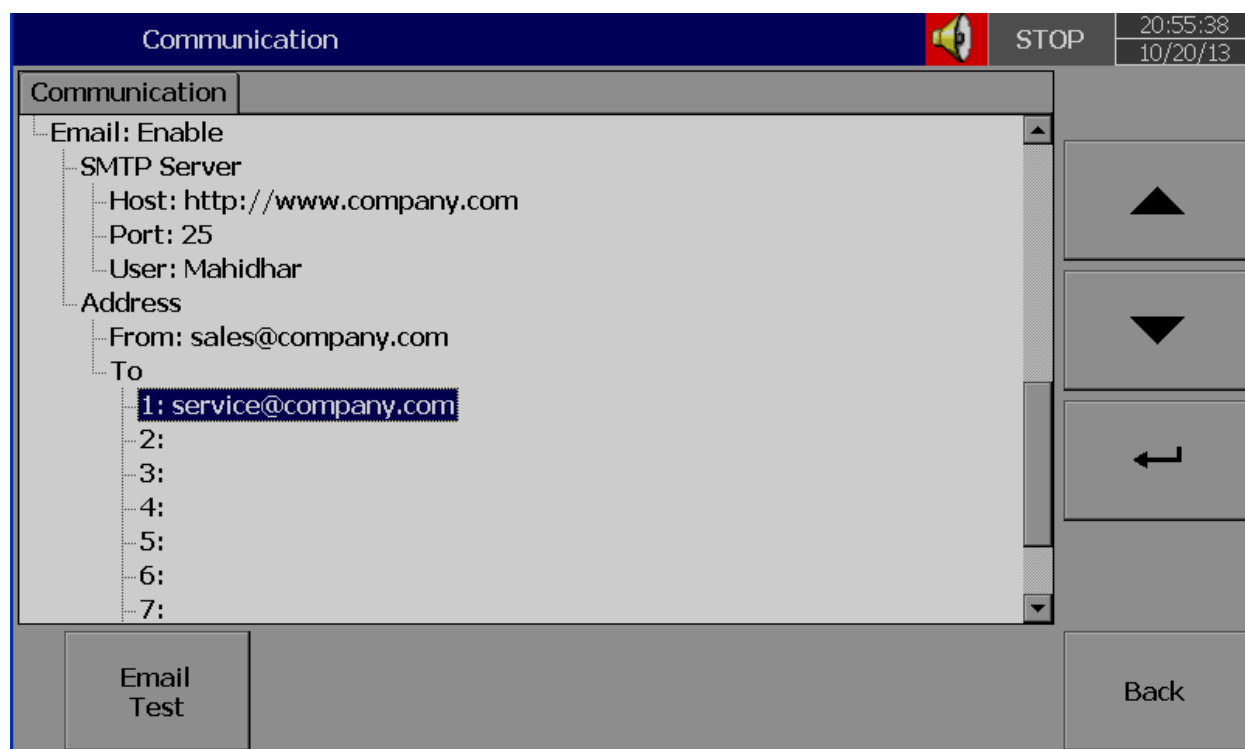


Рисунок 38

1.4.10.5.1 Соединения

Регистратору доступно до 16 соединений. Каждое соединение может быть сконфигурировано либо как последовательный порт, либо как Ethernet-соединение (рисунок 39).

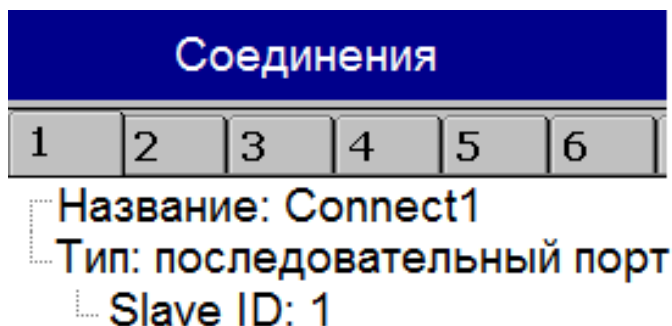


Рисунок 39

Название: название соединения.

Тип: Последовательный порт / Ethernet.

Slave ID: номер устройства, работающего, как Slave

Если в качестве типа соединения выбрано Ethernet, то появятся еще два поля – IP и Порт (рисунок 40).

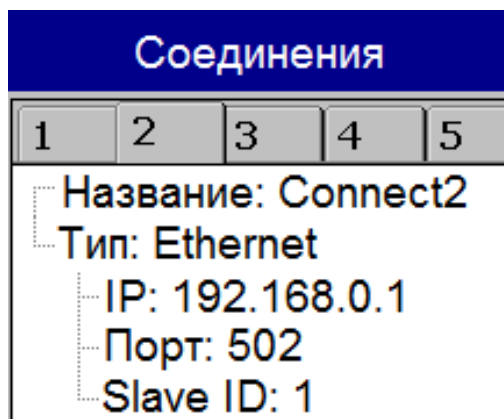


Рисунок 40

1.4.10.5.2 Команды

Разделы «Соединения» и «Команды» (рисунок 41) формируют алгоритм работы регистратора с внешними устройствами. Доступно для конфигурации 16 команд.

Команды					
1	2	3	4	5	6
Действие: Выключить					
Канал					
Первый: Ext1					
Последний: Ext2					
Устройство					
Регистр					
Начальный адрес: 1					
Тип данных: Int16					
Соединение: Connect1					

Рисунок 41

- Действие: *Выключить / Включить.*
- Канал: указываются первый и последний внешние каналы.
- Начальный адрес: вводится начальный адрес регистра.
- Тип данных: Int16 / Uint16 / Int32_B / Int32_L / Uint32_B / Uint32_L / Float_B / Float_L.
- Соединение: указывается выбранное соединение.

1.4.10.5.3 Примеры сетевой работы Modbus RTU Master

Пример 1 (рисунок 42)

- Master: регистратор PR20
- Slave: внешний модуль ввода-вывода (S-100-AI6), с 6-ю аналоговыми входами.

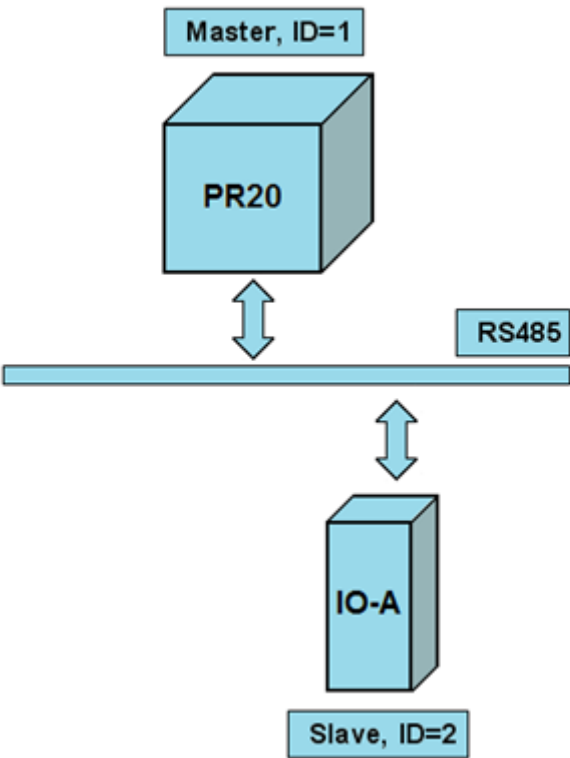


Рисунок 42

Параметры регистров приведены в таблице 17.

Таблица 17

Адрес	Название регистра	Нижний предел	Верхний предел	Доступ
30020	Аналоговый вход 1	0	65535	R
30021	Аналоговый вход 2	0	65535	R
30022	Аналоговый вход 3	0	65535	R
30023	Аналоговый вход 4	0	65535	R
30024	Аналоговый вход 5	0	65535	R
30025	Аналоговый вход 6	0	65535	R

Конфигурация главного устройства (Master):

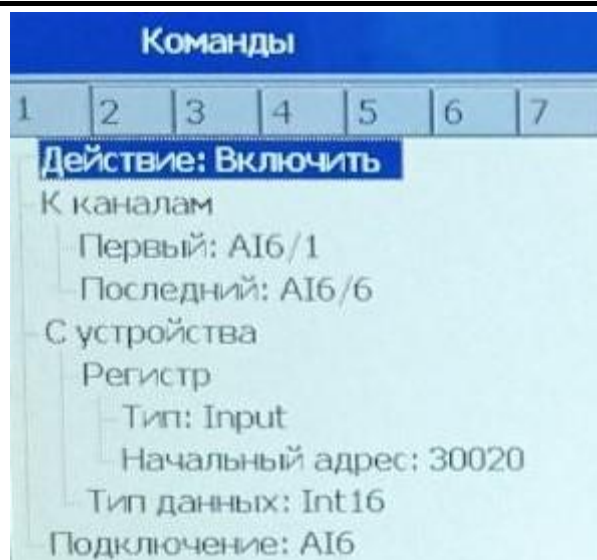
Последовательный порт
RS232/485/422
Протокол: Modbus Master
Адрес: 1
Скорость передачи: 115200
Формат данных: No.8.1

Конфигурация ведомого устройства:

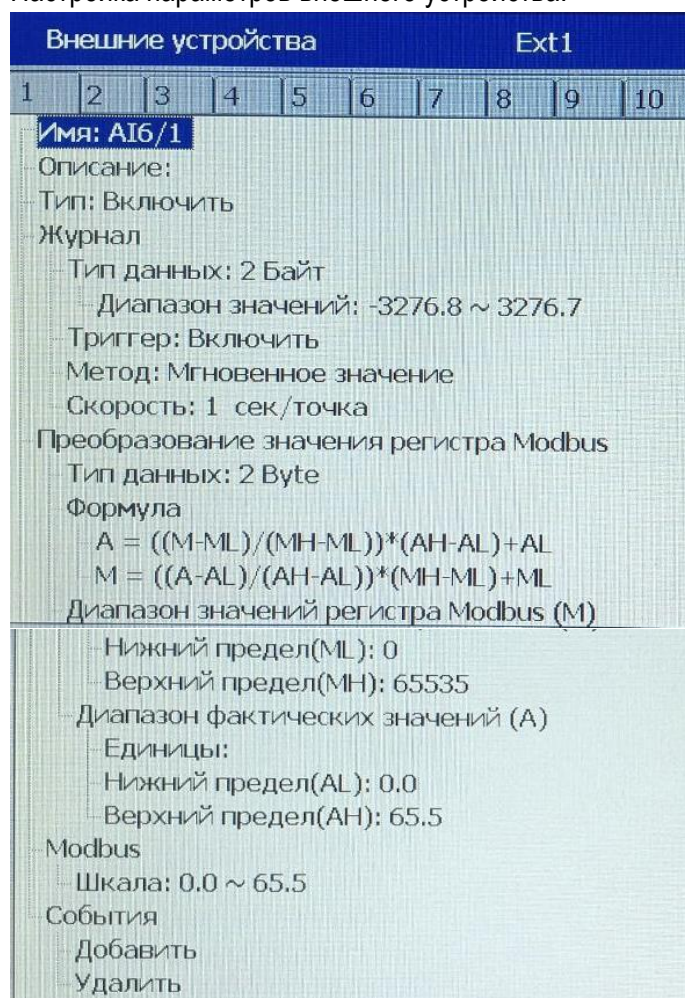
Подключения

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

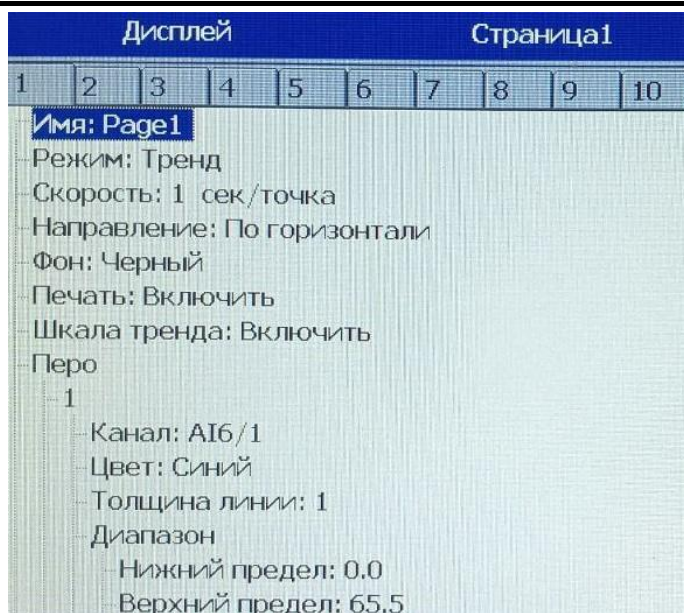
Имя: AI6
Тип: Последовательный порт
Slave ID: 2



Настройка параметров внешнего устройства:



После настроек выше вывести внешние каналы на дисплей:

Пример 2 (рисунок 43)

Master: регистратор PR20.

Slave: внешний ПИД-регулятор.

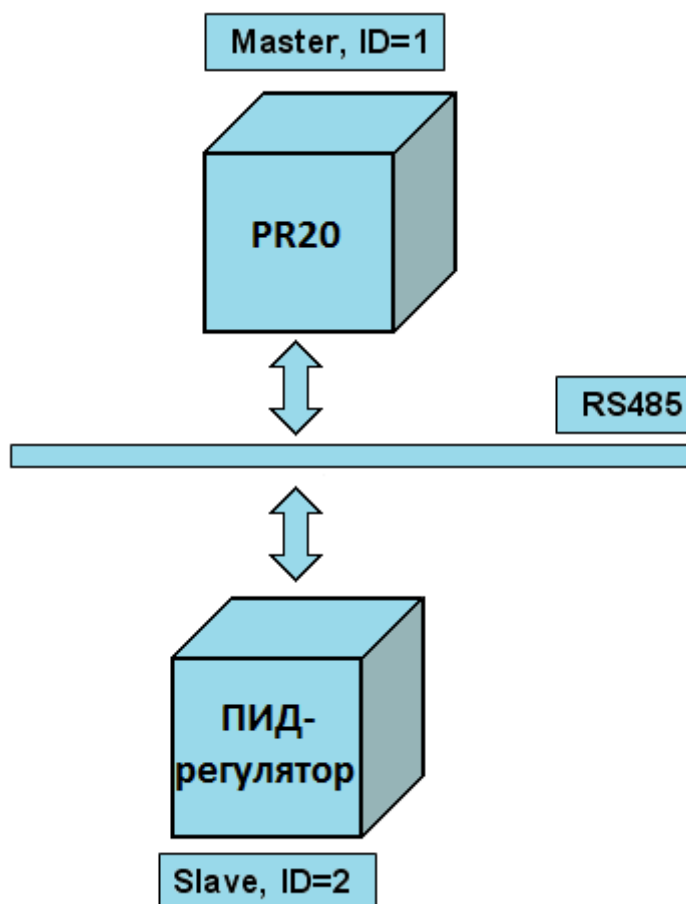


Рисунок 43

Параметры регистров ПИД-регулятора приведены в таблице 18

Таблица 18

Адрес регистра	Обозначение параметра	Описание параметра	Диапазон показаний	Значение по умолчанию	Тип данных
128	PV	Значение переменной	Нижний предел: - 32768 Верхний предел: 32767	-	R
129	SV	Уставка	Нижний уровень: SPLO Верхний уровень: SPHI	-	R

Конфигурация главного устройства (Master):

- Последовательный порт
 - RS232/422/485
 - Протокол: Modbus Master
 - Адрес: 1
 - Скорость обмена: 38400
 - Формат данных: Нет, 8, 1

Настройка устройства Slave.

Соединения					
1	2	3	4	5	6
Название: Connect1					
Тип: последовательный порт					
Slave ID: 2					

Команды						
1	2	3	4	5	6	7
Действие: Включить						
К каналу						
Первый: Ext1						
Последний: Ext2						
С устройства						
Регистр						
Тип: Вход						
Начальный адрес: 129						
Тип данных: Int16						
Соединение: Connect1						

Внешние устройства							
1	2	3	4	5	6	7	8
Название: Ext1							
Описание:							
Журнал							
Тип данных: 2 байта							
Диапазон значений: -32 768 - 32 767							
Триггер:							
Метод: текущее значение							
Скорость: 1 сек/точка							
Диапазон							
Нижний предел: -3276,8							
Верхний предел: 3276,7							
Шкала							
Единицы:							
Нижний предел: -32 768							
Верхний предел: 32 767							

Пример 3 (рисунок 44)

Master: персональный компьютер.

Slave: два регистратора PR20 с шестью аналоговыми входами каждый.

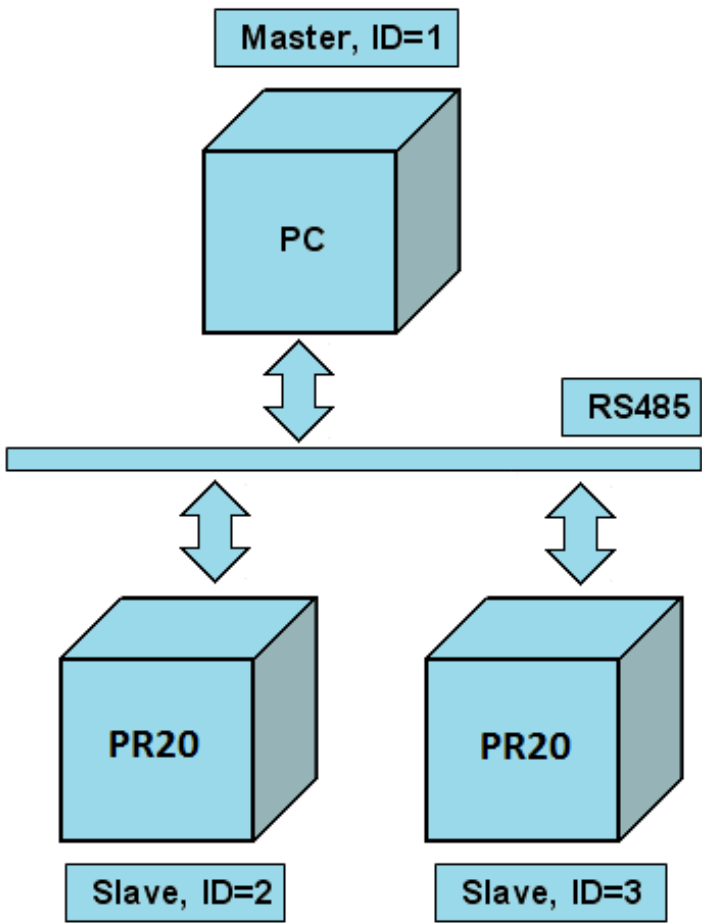


Рисунок 44

Параметры входных регистров регистратора представлены в таблице 19

Таблица 19

Адрес	Обозначение	Параметр	Нижний предел шкалы	Верхний предел шкалы	Примечания
0	AI1PV	Значение AI1	1*	1*	R
1	AI2PV	Значение AI2	1*	1*	R
2	AI3PV	Значение AI3	1*	1*	R
3	AI4PV	Значение AI4	1*	1*	R
4	AI5PV	Значение AI5	1*	1*	R
5	AI6PV	Значение AI6	1*	1*	R
6	AI7PV	Значение AI7	1*	1*	R
Примечание – 1* - значения нижнего и верхнего пределов, определяемые по таблице 20.					

Таблица 20

Положение десятичной точки	DP=0	DP=1	DP=2	DP=3	DP=4	DP=5
Нижний предел	-19999	-1999,9	-199,99	-19,999	-1,9999	-0,19999
Верхний предел	45536	4553,6	455,36	45,536	4,5536	0,45536

Последовательный порт
 RS232/485
 Протокол: Modbus Slave
 Адрес: 2
 Скорость передачи: 38400
 Формат данных: Нет, 8, 1

1.4.10.6 Параметры регистратора

Внешний вид окна настройки параметров регистратора приведен на рисунке 45.

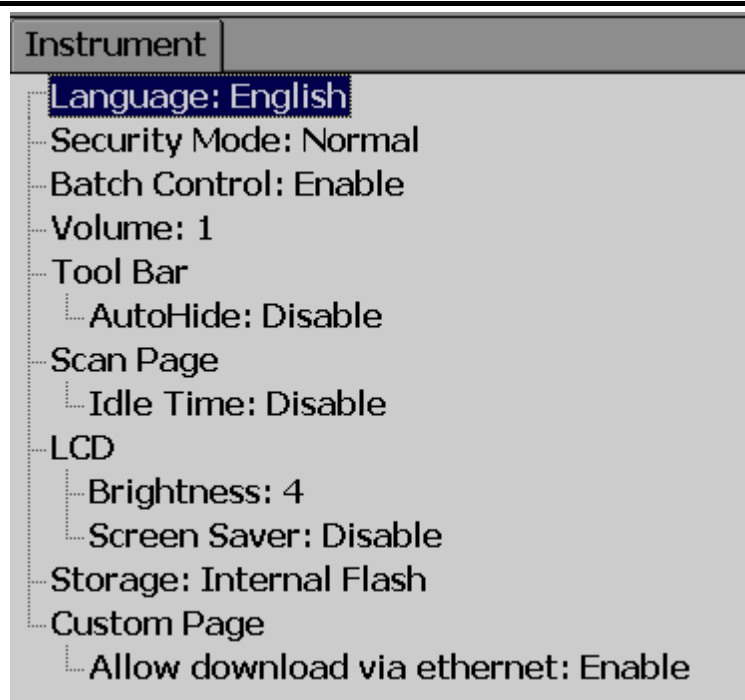


Рисунок 45

Язык: поддерживается 20 языков экранного меню.

Безопасность: *Нормальный / CFR 21* - выбирается уровень безопасности.

Пакетный контроль: *Включить / Выключить*.

Громкость: выберите уровень громкости звуков касания экрана.

Панель инструментов Авто-скрытие: необходимо выбрать время для скрытия боковой панели инструментов.

Время простоя: если дисплей не используется в течение установленного времени, то регистратор начинает чередовать страницы согласно периоду, указанному в пункте «Смена страницы».

Смена страницы: период смены страницы устанавливается в диапазоне от 5 до 30 секунд.

LCD: раздел настройки дисплея.

Яркость: выбирается уровень яркости дисплея: от 0 до 6.

Заставка: для продления срока службы ЖК-дисплея, предлагается установить время его отключения в диапазоне от 1 до 60 минут после того, как в последний раз пользователь коснулся экрана. По умолчанию с завода устанавливается на 10 минут.

Память: *USB / SD* - выберите внешнее устройство хранения.

Мнемосхема / Загрузка через Ethernet: разрешение или запрет загрузки мнемосхем через Ethernet.

1.4.10.7 Безопасность

В регистраторе есть два подхода для реализации ограничения доступа к информации на регистраторе. Выбираются они в разделе «Безопасность»: Обычный или CFR-21.

1.4.10.7.1 Обычный уровень безопасности

Для активации этого режима пользователям нужно будет ввести общий пароль, состоящий максимум из 18 символов. После того, как в меню «Конфигурация» определен пароль, пользователь должен будет вводить пароль всякий раз, когда необходимо выполнить конфигурацию или работу с данными (копирование, перемещение или удаление), а также для ручного управления. Если пароль использовать не планируется, или больше такие ограничения не требуются, то оставьте поле для его введения пустым.

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Пароль».

1.4.10.7.2 Повышенный уровень безопасности FDA 21 CFR Part 11

Если выбран более высокий уровень защиты CFR-21, то регистратор позволит провести дифференцирование пользователей по разным уровням доступа, согласно правилам, которые соответствуют FDA 21 CFR Part 11

После активации данного режима безопасности создается временное ограничение на работу в меню регистратора. Если пользователь не выполняет никаких операций в определенный период времени (который может быть выбран в пределах от 1 до 20 минут), то необходимо будет ввести пароль еще раз. Также в этом режиме есть функция аудита, позволяющая записать имя пользователя, время и действия, осуществленные им. Неправильный пароль и попытки несанкционированного доступа также будут записаны в список событий. Максимальное количество пользователей - 30.

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Настройки регистратора» → «Безопасность» → CFR-21.

Выход: от 1 до 20 минут – выбор времени на бездействие, которое выделяется регистратором, перед тем, как запросить повторное введение пароля для дальнейшей работы с меню прибора.

Срок действия пароля: 30 дней / 60 дней / 90 дней – определяется срок действия пароля. По истечении данного срока регистратор запросит его изменение или оставление в том же виде.

Уровни безопасности: поддерживается 10 уровней для доступа к каждой из задач: от 0 до 9, при этом 9 – наивысший уровень доступа (рисунок 46).

```

Security Mode: CFR-21
  Logout: Disable
  Password validity: Unlimited
  Security Level of Functions
    Login From PC: 9
    Dump: 9
    Clear: 9
    Operate: 9
    Config: 9
    Pause: 9
    ShutDown: 9
  
```

Рисунок 46

1.4.10.8 Демонстрация

Демонстрация – способ моделирования, использующийся для показа возможностей регистратора. Для перевода в этот режим необходимо в пункте меню «Демо» выбрать «Включить», а затем снять питание с прибора. Для обратного перехода в рабочий режим выбираем «Выключить» и, после очередного включения питания регистратор перейдет в рабочий режим. После выхода из режима демонстрации произойдет сброс всех настроек к заводским уставкам и прибор придется конфигурировать заново.

1.4.10.9 Авто-печать

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Авто-вывод» (рисунок 47).

Регистратор позволяет осуществлять печать интересующей информации без использования какого-либо вспомогательного программного обеспечения, установленного на ПК. Поддерживаются протоколы PCL 4, 5 и 6, а также ESCP. Пожалуйста, обратитесь к инструкции принтера для уточнения сведений о поддерживаемом протоколе.

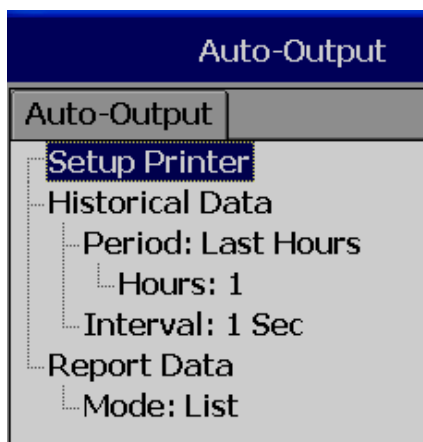


Рисунок 47

Настройки принтера (рисунок 48)

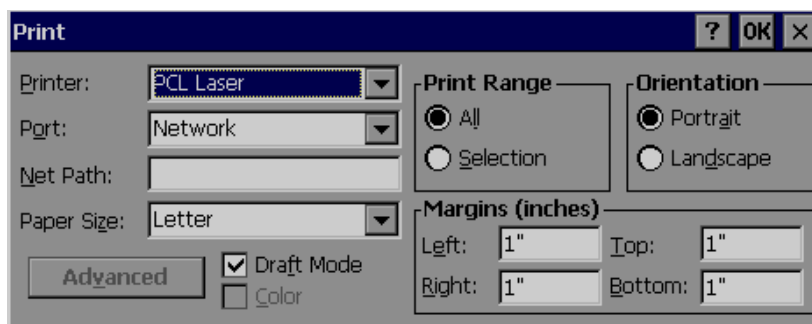


Рисунок 48

Принтер: *PCL Laser / ESCP / PCL Inkjet* Выберите согласно модели принтера, подключенного к регистратору.

Порт: по умолчанию установлено Сеть. Если используется принтер, подключенный к USB, то необходимо установить LPT1.

Путь: если регистратор и принтер подключены в одну локальную сеть, то в данном поле необходимо ввести правильный адрес принтера.

Формат бумаги: A4, B5, Legal и Letter поддерживаются.

Черновой режим: установлен по умолчанию. Если требуется более высокое качество печати, то этот флажок необходимо снять.

Цвет: эта опция будет активна для струйного принтера.

Ориентация: *Книжная / Альбомная*.

1.4.10.9.1 Печать архивных данных

Настройка принтера: в выпавшем окне внесите настройки для подключения и работы принтера.

Период: *Последние часы / Последние дни*.

Часы / Дни: Количество часов/дней для печати.

Интервал: из списка следует выбрать временной масштаб печати.

Функция печати может быть инициирована различными способами, в том числе из списка действий.

Пример: ежедневно в 9-00 необходимо распечатать тренды за последний час. Настройка будет выглядеть согласно рисункам 49-50.

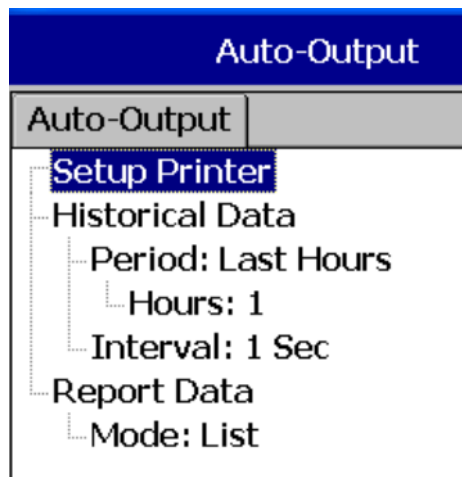


Рисунок 49

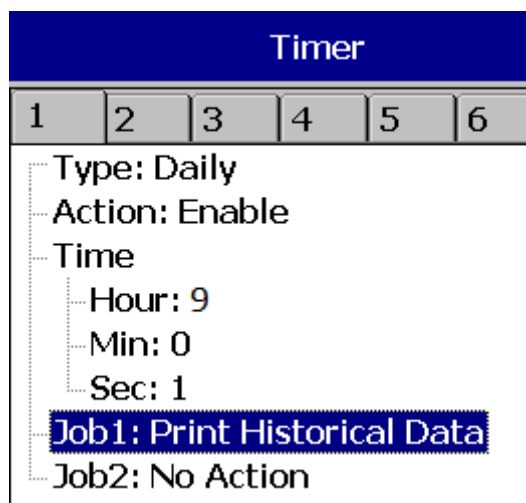


Рисунок 50

1.4.10.9.2 Печать отчетов

Настройка принтера для печати отчета приведена на рисунке 51

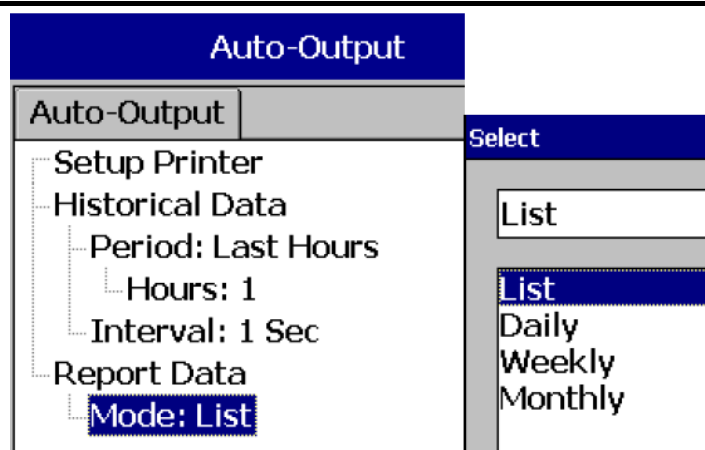


Рисунок 51

1.4.10.9.3 Функция «Printscreen»

Путь:  → «Дополнительно» → «Управление» → «Printscreen» (рисунок 52).

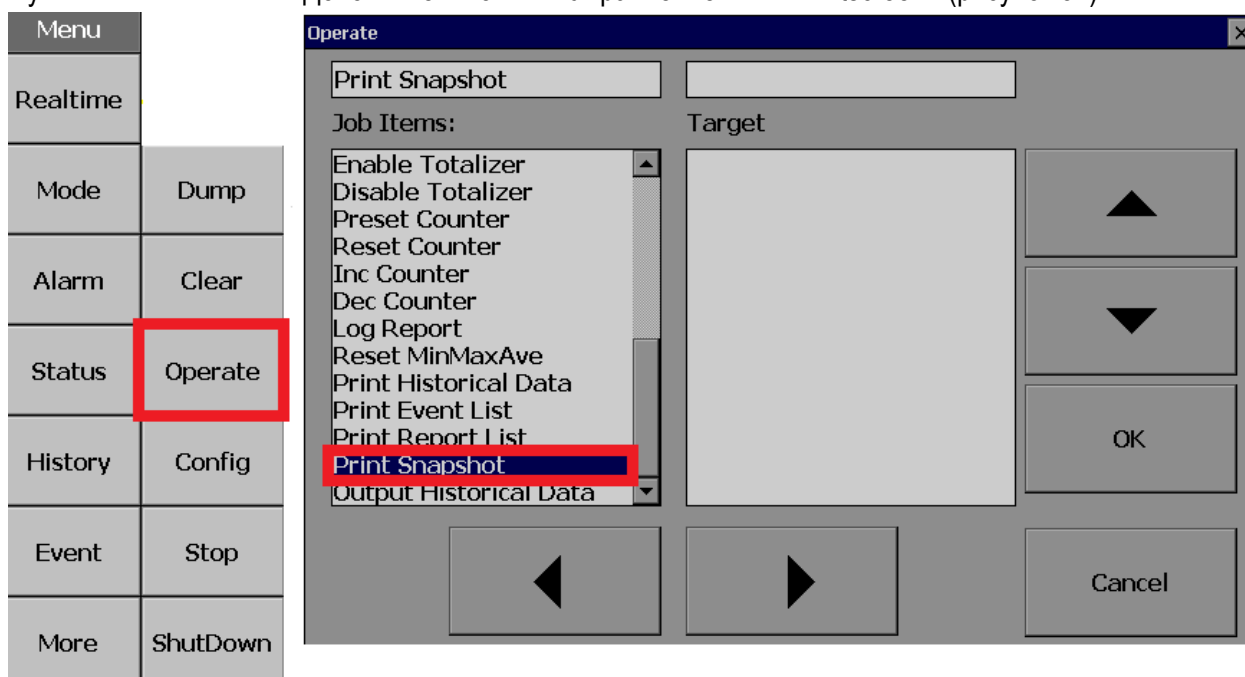


Рисунок 52

1.4.10.10 Системная информация

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Системная информация».

Этот раздел содержит информацию о текущем программном обеспечении регистратора, об установленных слотах, сетевых адресах и объеме памяти внешних устройств. Кроме того, кнопка «Сервис» открывает еще два подпункта:

- обновление ПО;
- настройка точности срабатывания сенсорного экрана.

Для обновления ПО свяжитесь с производителем и получите у него подтверждение наличия новой версии ПО. Затем загрузите ее в корневую директорию на любой доступный носитель – USB или SD. В разделе «Настройки регистратора» выберите соответствующий носитель и установите его в любой слот. Потом выбираем «Обновление ПО» и следуйте инструкциям на экране.

Для настройки точности срабатывания сенсорного экрана последовательно коснитесь стилусом центра перемещающейся по экрану мишени.

1.4.10.11 Пакетный контроль

Эта функция предназначена для отдельного хранения данных, относящихся к производству различных партий продукции или различных рабочих смен.

Вначале необходимо переключить регистратор на работу в режиме пакетного контроля.

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Настройки регистратора» → «Пакетный контроль» → Включить.

Далее необходимо сохранить ранее записанные данные, так как при переходе на пакетный режим работы старые архивы будут удалены.

После очередного включения регистратора в панели инструментов появится новая кнопка - «Пакет» (рисунок 53). Нажатие этой кнопки откроет окно комментариев к каждому пакету данных (рисунок 54).

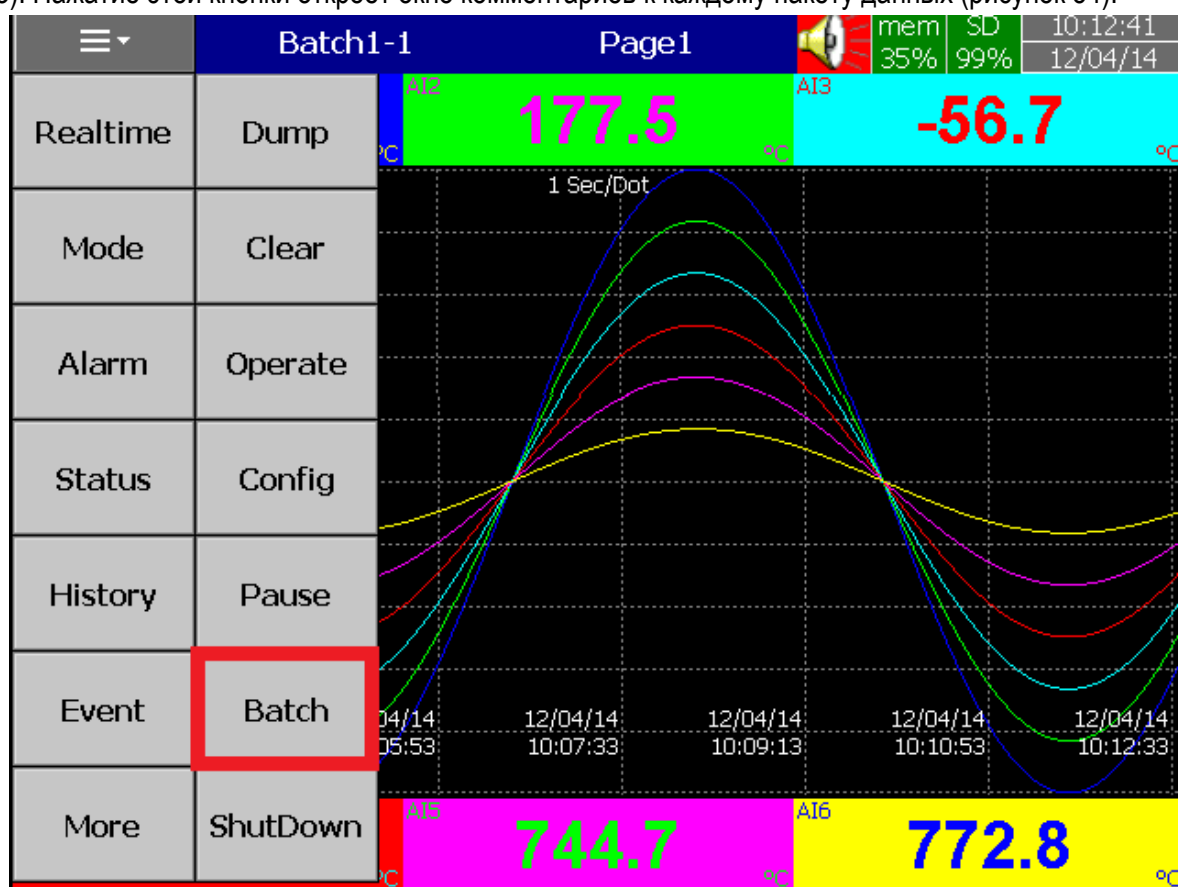


Рисунок 53

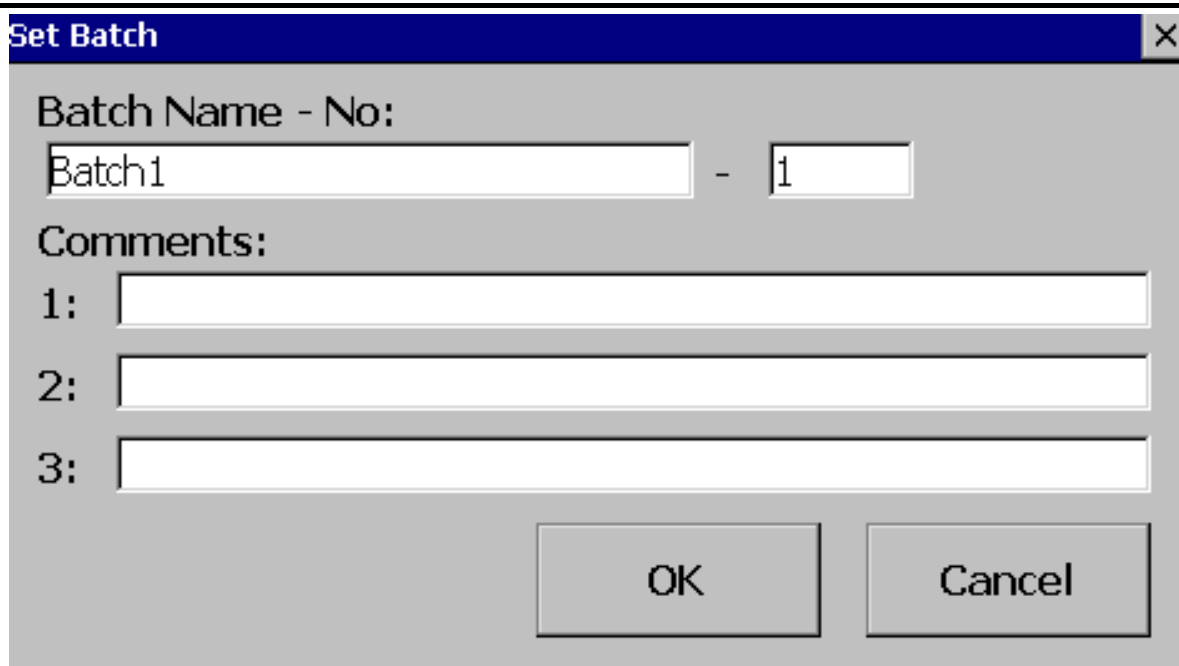


Рисунок 54

1.4.10.11.1 Настройка пакетной работы

Путь:  → «Дополнительно» → «Конфигурация» → «Пакет» (рисунок 55).

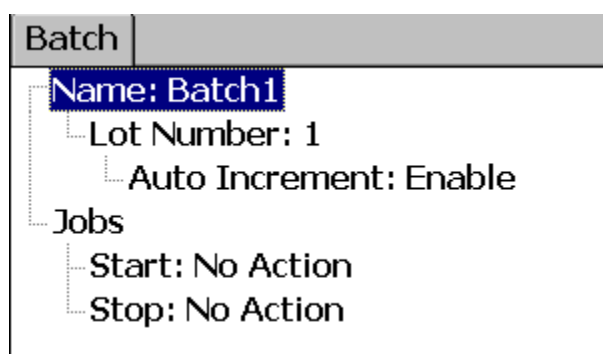


Рисунок 55

Номер партии: введите номер партии. Если включена функция автоувеличения, то этот номер будет автоматически увеличиваться на единицу во время запуска каждой новой партии: Batch1-1, Batch1-2 и т.д.

Действия: доступны два события, Старт и Стоп.

Старт: действие, которое выполняется одновременно с началом новой партии.

Стоп: действие, которое выполняется одновременно с окончанием партии.

Примечание – Когда пакетный режим включен, регистратор по умолчанию находится в состоянии паузы и требует запуска регистрации нажатием на кнопку "Старт". Когда регистратор не регистрирует никаких данных, это указано в верхнем правом углу (рисунок 56).



Рисунок 56

Название пакета и номер партии отображаются в верхнем поле (рисунок 57).



Рисунок 57

Чтобы остановить запись по текущей партии необходимо нажать кнопку Пауза.

1.4.10.11.2 Пример пакетной обработки

Задача: Оператору необходимо реализовать ежедневное пакетное архивирование с началом в 8 часов и окончанием в 12 часов.

Поскольку идет привязка к реальному времени, то необходимо использовать Таймеры в режиме «Ежедневный».

Конфигурация будет выглядеть следующим образом:

Таймер 1:

Тип: Ежедневный

Действие: Включить

Время:

Часов: 8

Минут: 0

Секунд: 1

Действие 1: Старт

Действие 2: Бездействие

Таймер 2:

Тип: Ежедневный

Действие: Включить

Время:

Часов: 12

Минут: 0

Секунд: 1

Действие 1: Пауза

Действие 2: Бездействие

Просмотр архивной информации по отдельным пакетам выполняется по следующему пути:

Путь:  → «Архив» (рисунок 58)

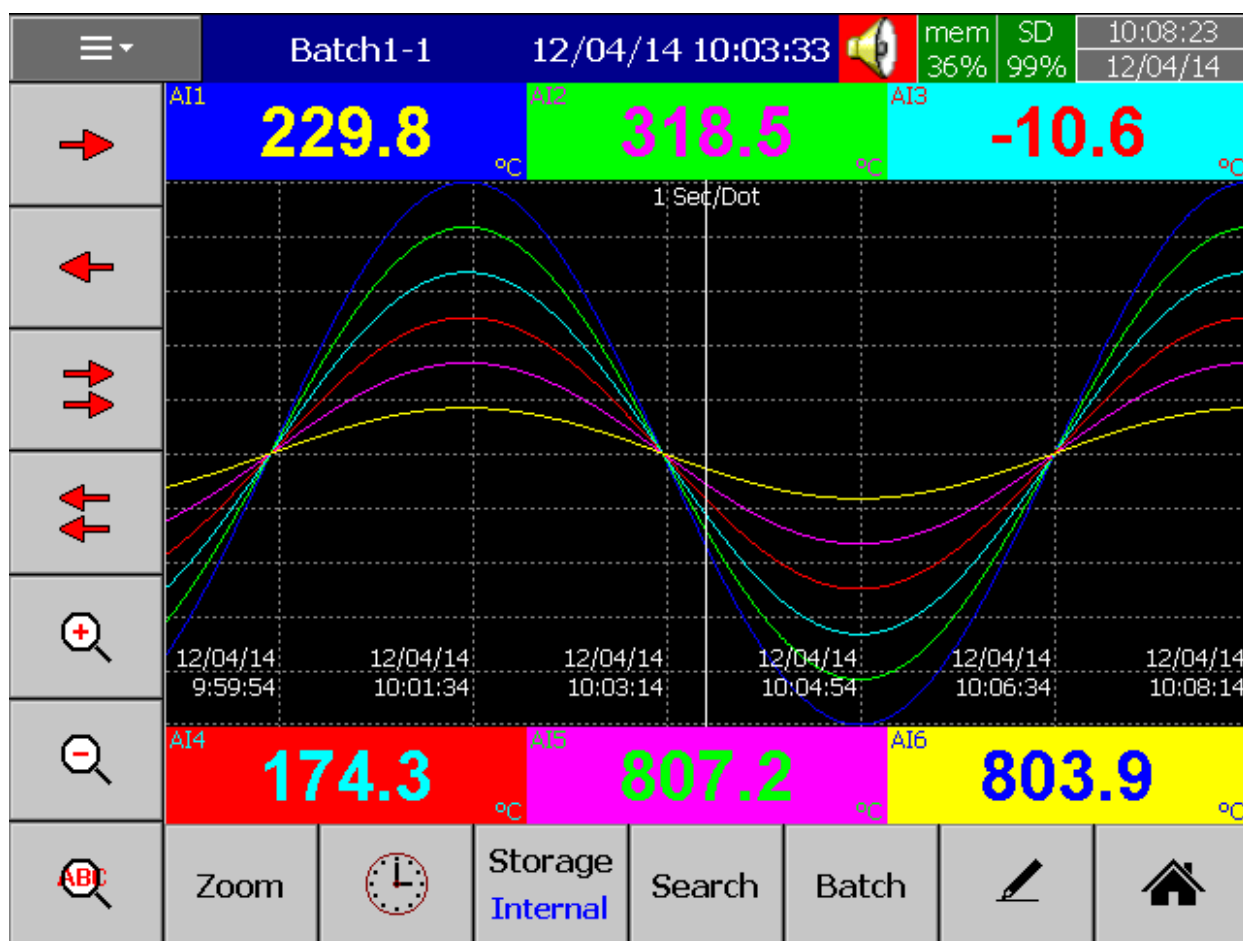


Рисунок 58

Кнопкой «Поиск» следует выбрать необходимый пакет для отображения.

Перемещение информации на внешнее устройство производится по следующему алгоритму:

Путь:  → «Дополнительно» → «Сбросить».

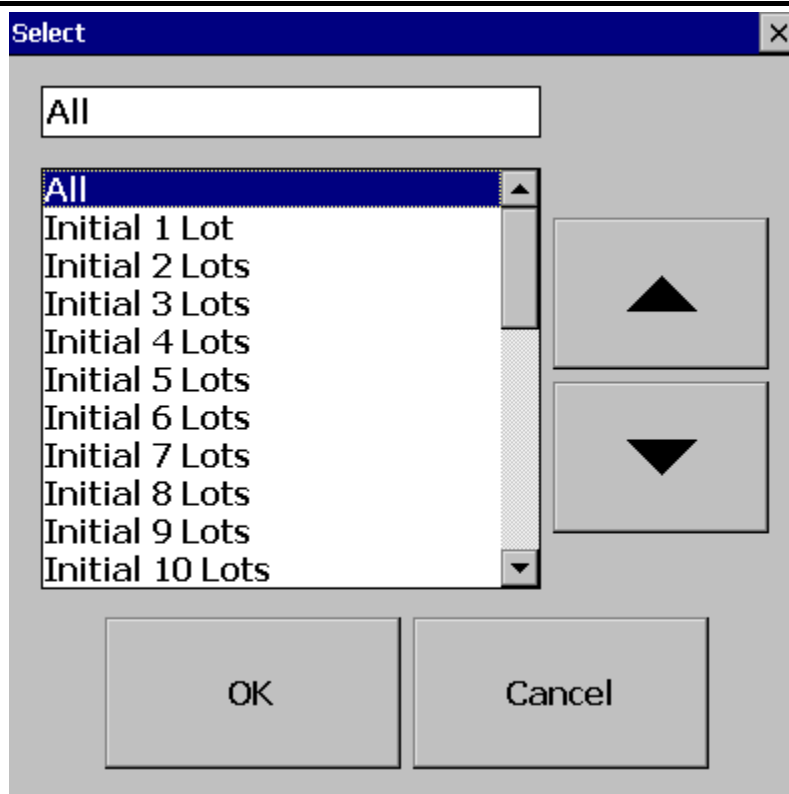


Рисунок 59

Необходимо выбрать из списка необходимую для копирования партию (рисунок 60) и нажать ОК.

Например, существуют архивные данные по трем партиям: Batch1-1, Batch1-2 и Batch1-3.

«Первая партия» будет означать Batch1-1;

«Первые две партии» означает Batch1-1 и Batch1-2;

«Первые три партии» означает Batch1-1, Batch1-2 и Batch1-3.

Примечание – нельзя перемещать информацию выборочно, во избежание манипуляций с архивными данными. Сохранение на внешнюю память будет выполнено в различные папки согласно названиям пакетов. Также обратите внимание, что сохранение ведется в специализированном формате данных, просмотр которых возможен лишь на ПО, распространяемом с регистратором.

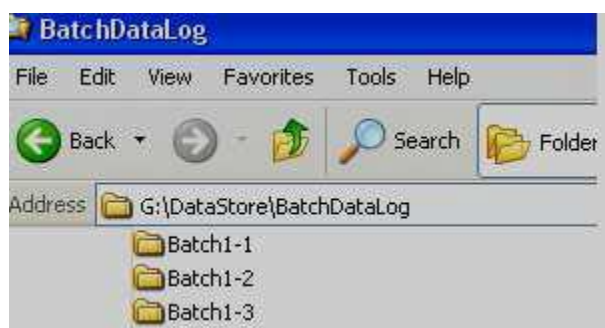


Рисунок 60

1.4.10.12 Градуировка

Эта функция используется для градуировки входных и выходных аналоговых каналов регистратора. При этом регистрация данных прекращается. Следует отметить, что градуировка должна выполняться обученным персоналом на специальном оборудовании.

Важно: для любого типа модулей первым должен быть отградуирован третий канал, а затем порядок градуировки для данного модуля не имеет значения.

1.4.10.13 Процедура сброса и восстановления заводских настроек

Удерживая кнопку «RESET» включите питание регистратора.

На экране появится следующее изображение согласно рисунку 61.



Рисунок 61

Заводские настройки.

Нажмите кнопку Format и удерживайте её в течение 3-х секунд для возврата регистратора к заводским настройкам. После того, как форматирование будет выполнено, необходимо выполнить настройку точности срабатывания экрана (1.4.10.10).

Обновление.

Заранее загрузите обновление на SD-карту (поддерживается только FAT32) и установите её в слот. Нажмите и удерживайте кнопку Upgrade в течение трех секунд, а затем следуйте инструкциям на экране.

1.4.11 Программное обеспечение для ПК

С помощью программ, поставляемых вместе с регистратором, можно дистанционно настраивать его работу и просматривать архивную информацию. Расширенное ПО также позволяет осуществлять онлайн-мониторинг поступающих данных.

1.4.11.1 Базовое ПО

Базовое ПО поставляется бесплатно в комплекте с каждым регистратором.

1.4.11.1.1 Минимальные требования

Процессор – 2 ГГц, оперативная память – 1 Гб, свободное место на диске – 50 Гб, Ethernet-порт RJ-45 (female), USB-порт.

Операционная система – Windows XP, 7, 8, поддерживаются 32- и 64-битные системы.

1.4.11.1.2 Состав и установка

Порядок установки ПО следующий:

1) установите последнюю версию .NET Framework с официального сайта Microsoft.

2) установите Historical Viewer.

3) автоматически на рабочем столе будет создан ярлык.

ПО содержит приложение **Hist_Viewer**, служащее для просмотра архивных трендов и конфигурации регистратора.

1.4.11.1.3 Конфигурация регистратора с ПК

Для настройки конфигурации регистратора на панели управления (рисунок 62) в окне программы «Historical Viewer» следует выбрать иконку  - создать новый проект. Если будет создаваться новая конфигурация регистратора, то необходимо полностью указать настройки, включая подключение.



Рисунок 62 – Внешний вид панели управления программы «Historical Viewer»

Затем пользователь должен выбрать модификацию конфигурируемого регистратора (рисунок 63).



Рисунок 63

После этого пользователь должен задать имя проекта и выбрать расположение проекта (рисунок 64). Если проект конфигурации сохранён на SD-карте или USB, то необходимо правильно указать путь. Если же

настройка регистратора выполняется в первый раз через Ethernet, то следует выбрать пункт «Ethernet» и ввести IP-адрес конфигурируемого прибора.

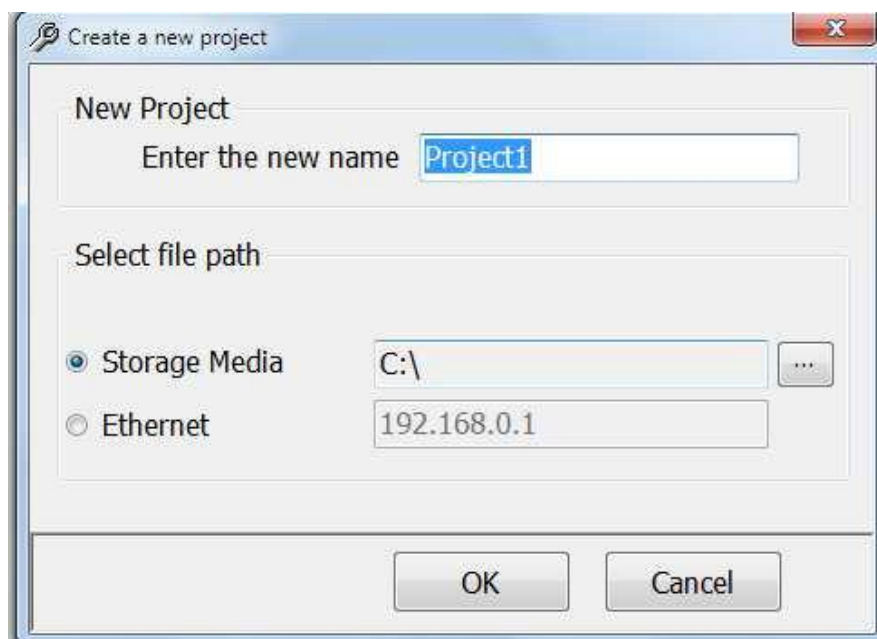


Рисунок 64



- открыть готовый файл-проект с расширением *.prj;



- сохранить проект на ПК;



- получить конфигурацию (с карты памяти или Ethernet);



- отправить конфигурацию (на карту памяти или Ethernet).



Банк. Эта настройка используется для выбора физического уровня связи между регистратором и ПК. Доступно два варианта: внешний диск и Ethernet.

1.4.11.1.4 Конфигурация регистратора через Ethernet

Максимальное количество тегов, доступных для опроса с одного рабочего места - 1024. Теги включают аналоговые входные и математические каналы, дискретные входы и выходы, счетчики и сумматоры.

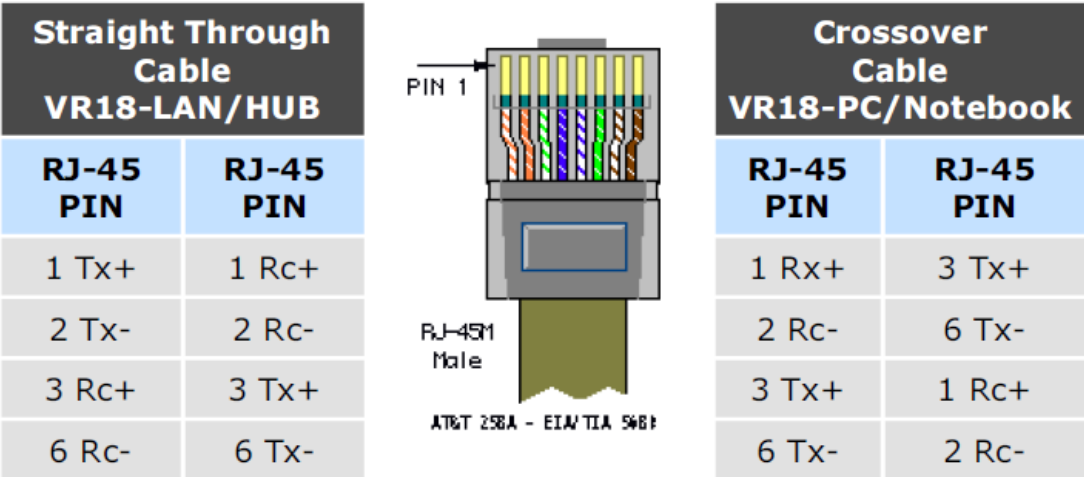
1) Убедитесь, что сетевой адаптер на компьютере настроен должным образом. IP-адрес, маска подсети и шлюз должны быть настроены для использования программы **Historical Viewer**.

2) Установите **Historical Viewer** с комплектного диска.

3) Согласно 1.4.10.5 данного руководства введите все необходимые параметры для сетевой работы регистратора, согласовав с системным администратором шлюз, маску подсети и свободный IP-адрес во избежание дублирования.

4) Локальная сеть использует UTP кабель для подключения к Ethernet. Максимальная длина кабеля между регистратором и LAN / HUB / ПК должна быть менее 100 метров, иначе может потребоваться дополнительное оборудование для усиления сигнала.

5) Два различных типа кабеля должны быть использованы для подключения регистратора к Ethernet: для подключения к сетевому концентратору – стандартный *straight-through*-кабель, а для прямого подключения к ПК – *crossover* (рисунок 65).



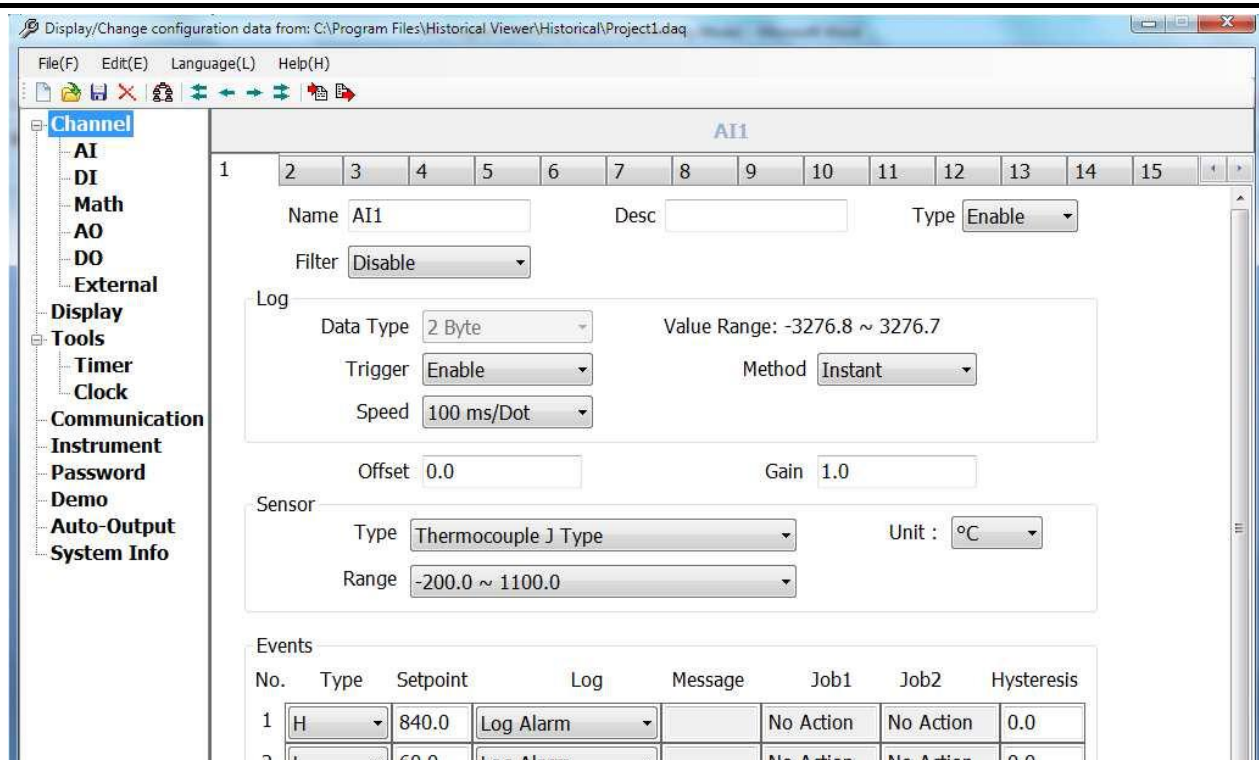


Рисунок 66

Далее, из активного окна (рисунок 66) Пользователь может последовательно выполнить те же настройки, что указаны в 1.4.10: настроить аналоговые и математические каналы, работу Таймеров и т. п. После выполнения изменений закройте окно конфигурации. Программа перейдет к окну просмотра архивов, и на вопрос об импорте измеренных данных следует ответить «Да». Если трансфер прошел успешно, то на экране появятся архивные тренды, как на рисунке 67.

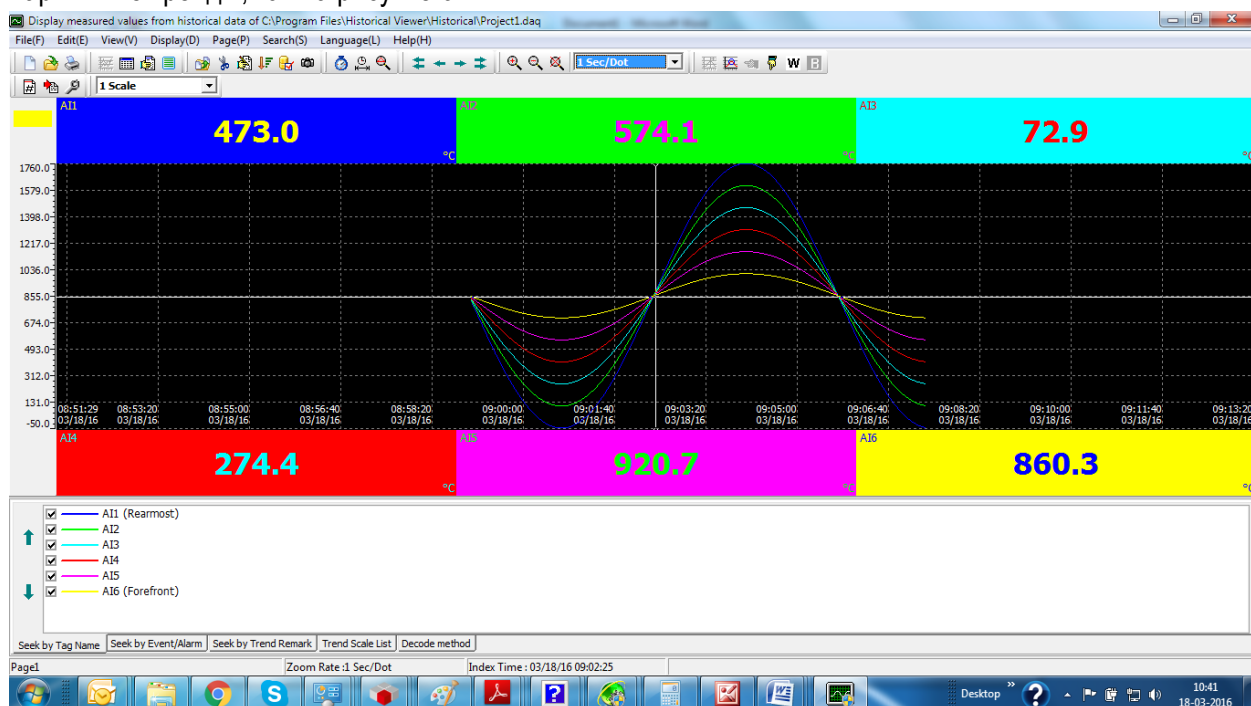


Рисунок 67

В случае возникновения ошибки при установке связи ПК с регистратором, программа выдаст сообщение (рисунок 68).



Рисунок 68

При возникновении данной ошибки проверьте надежность кабельных соединений с обеих сторон. Затем еще раз проверьте маску подсети и адрес шлюза, указанные в разделе конфигурации регистратора «Сеть».

1.4.11.1.5 Автоматический экспорт данных из *Historical Viewer*

1) Выберите «Автоматический импорт и экспорт», как указано на рисунке 69.

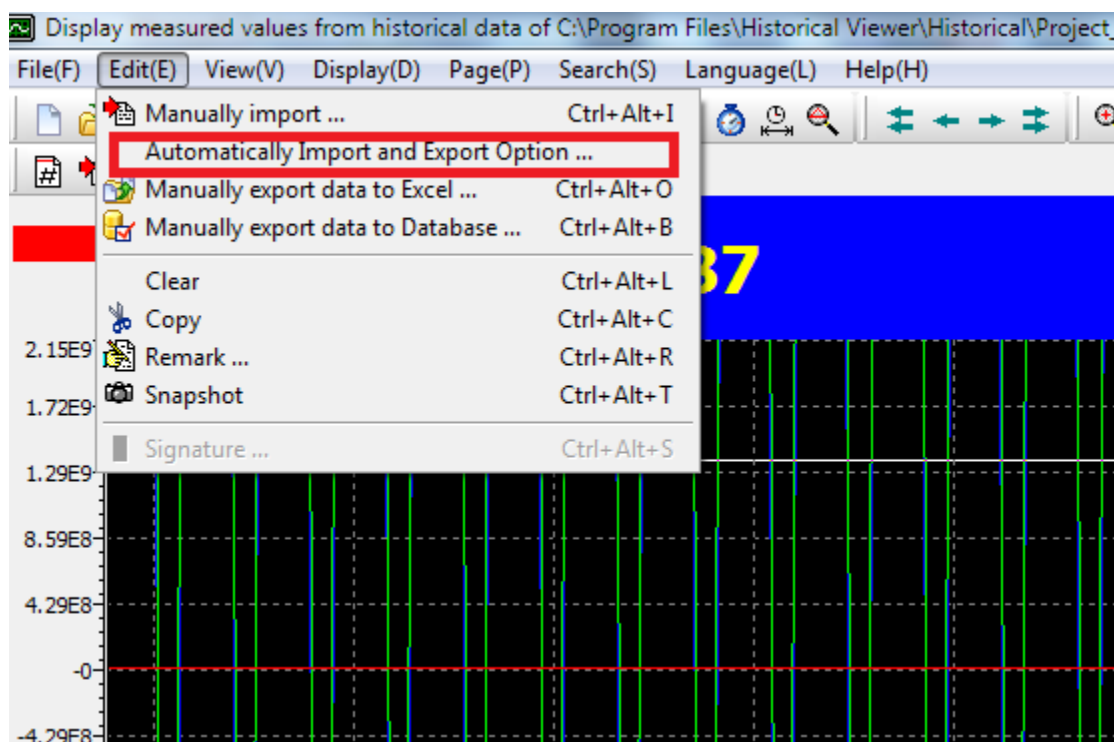


Рисунок 69

2) Выполните настройки в соответствии с рисунком 70.

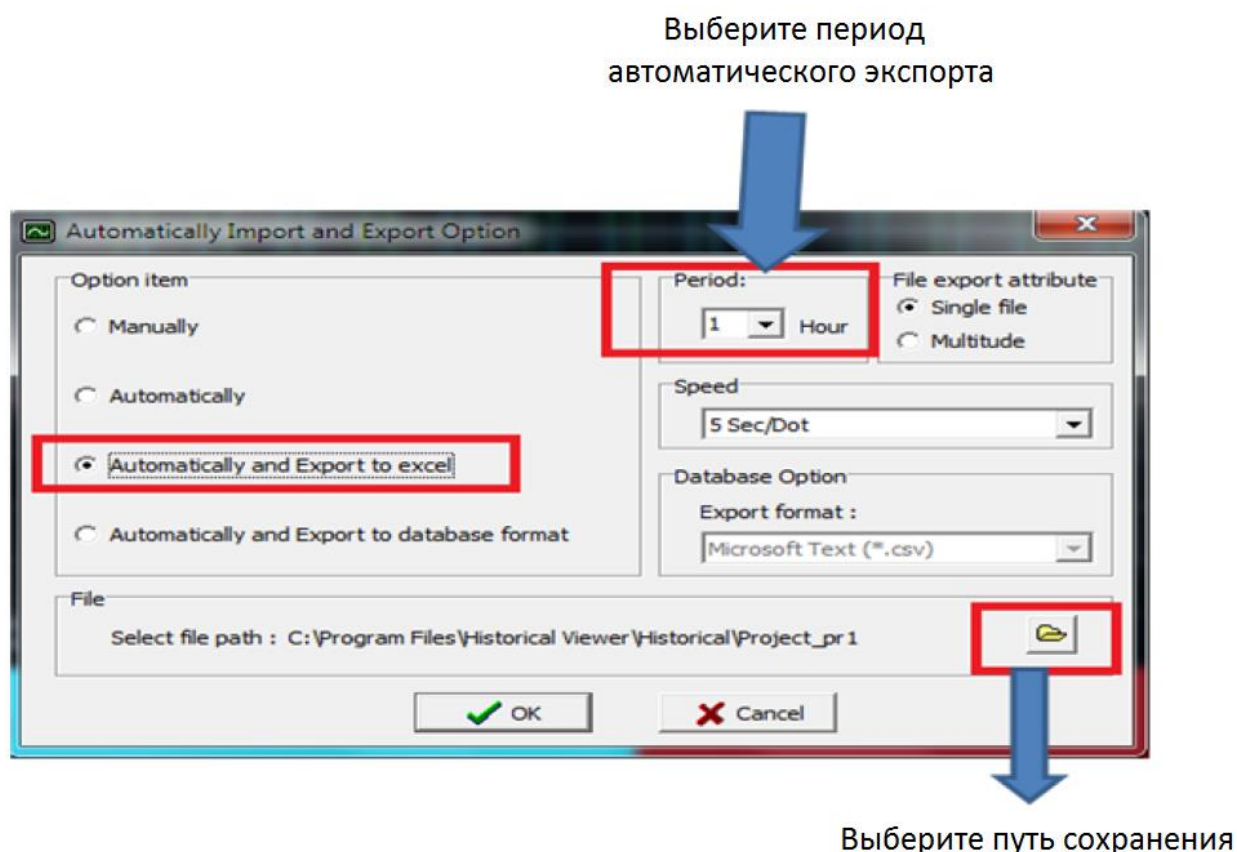


Рисунок 70

1.4.11.2 Расширенное ПО Data Acquisition Studio

1.4.11.2.1 Минимальные требования

Процессор – 2 ГГц, оперативная память – 1 Гб, свободное место на диске – 50 Гб, Ethernet-порт RJ-45 (female), USB-порт.

Операционная система – Windows XP, 7, 8, поддерживаются 32- и 64-битные системы.

1.4.11.2.2 Состав и установка

Порядок установки ПО следующий:

- 1) установите последнюю версию .NET Framework с официального сайта Microsoft.
- 2) установите Data Acquisition Studio.
- 3) автоматически на рабочем столе будут созданы ярлыки:



1.4.11.2.3 Конфигурация коммуникационных банков

В данном пункте описан порядок настройки коммуникационных банков для передачи данных от регистратора к ПК.

Откройте существующий проект или создайте новый, используя следующий алгоритм (рисунок 71):

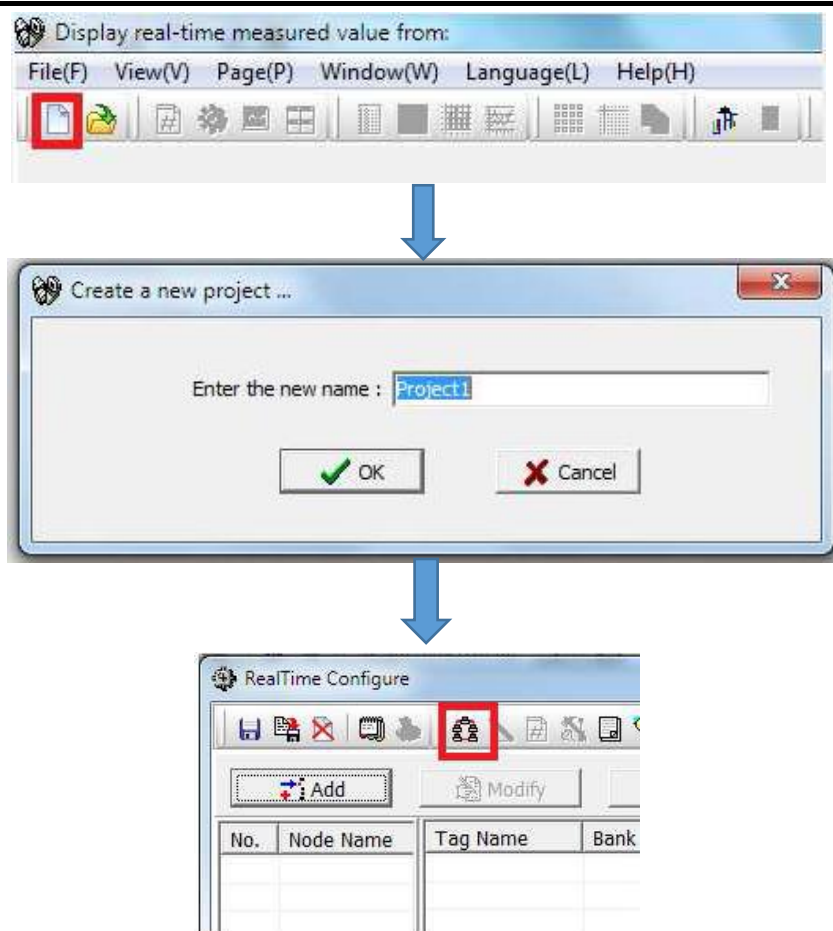


Рисунок 71

Если регистратор подсоединен через Ethernet-сеть, то в настройках банка связи необходимо выбрать протокол Modbus_TCP (рисунок 72).

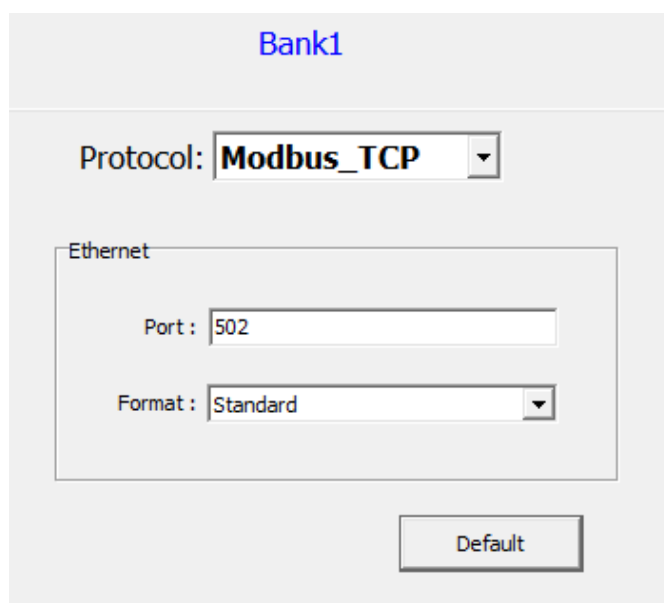


Рисунок 72

Если регистратор подключен через последовательный интерфейс RS-232 (или RS-485), то в качестве используемого протокола следует выбрать Modbus_RS232, определить COM-порт и скорость передачи данных (рисунок 73).

The image shows a software window titled "Bank1" in blue text. Inside the window, there is a "Protocol:" label followed by a dropdown menu currently set to "Modbus_RS232". Below this, there is a section titled "RS232" containing five configuration items, each with a label and a dropdown menu: "Com Port:" set to "COM2", "Baud Rate:" set to "9600", "Parity:" set to "No", "Data Bits:" set to "8", and "Stop Bits:" set to "1". At the bottom right of the window is a button labeled "Default".

Рисунок 73

Примечание

Для **RealTime_Viewer** рекомендуется подключение по Ethernet, т. к. он обладает большей скоростью по сравнению с последовательными интерфейсами.

Пример конфигурации **RealTime_Viewer** для работы по последовательному интерфейсу RS-485:

- 1) Сохраните файл с конфигурацией регистратора на съемном носителе (кнопка «Сохранить» в меню «Конфигурация»);
- 2) Создайте новый проект и в качестве банка выберите RS-485.
- 3) Вставьте съемный диск с конфигурацией в регистратор и скопируйте ее в **RealTime_Viewer**.
- 4) Теперь программа прочитает конфигурационный файл от PR и начнет мониторинг процесса в реальном времени.

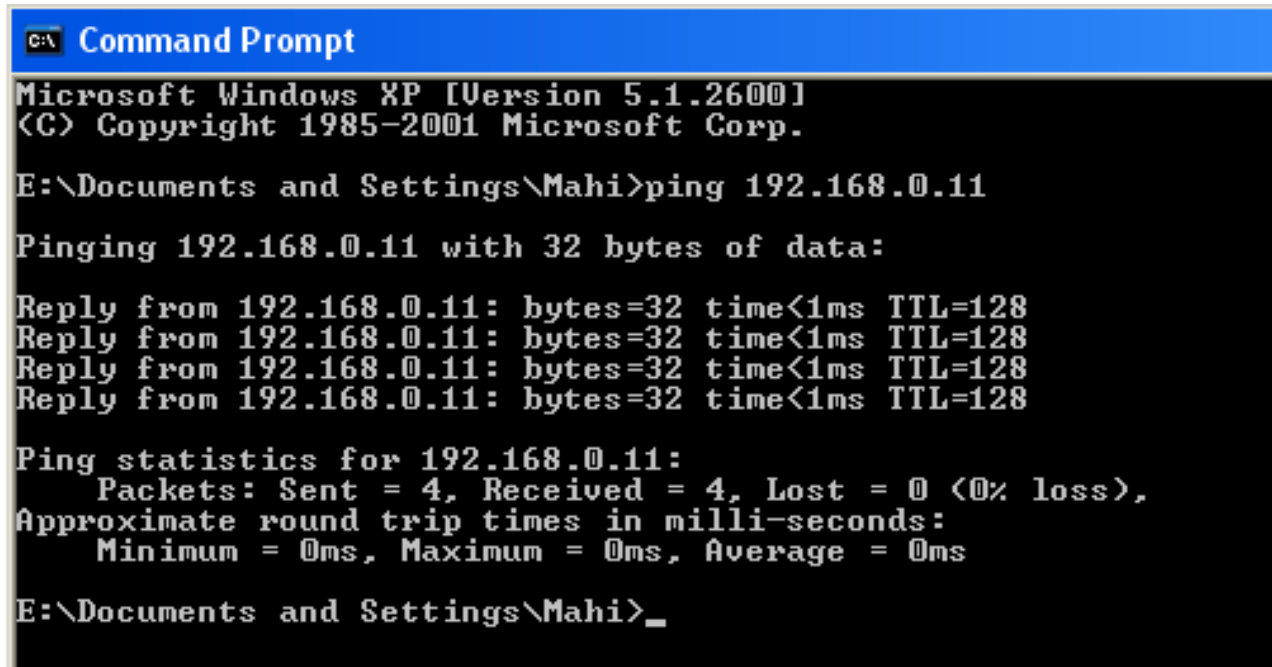
1.4.11.3 Настройка регистратора

Из предыдущих разделов данного руководства следует, что есть три варианта настройки регистратора: сенсорный экран, ПО **Historical_Viewer** (или **RealTime_Viewer**) и съемные карты памяти. Выполнение конфигурации с сенсорного экрана описано в 1.4.10, а в данном разделе описано выполнение операций конфигурации другими средствами.

1.4.11.3.1 Конфигурация через ПК при помощи установленного ПО

Рассмотрим конфигурацию на примере соединения Ethernet.

- 1) Соедините ПК и регистратор;
- 2) В разделе конфигурации регистратора «Сеть» внесите адреса шлюза, маски подсети и IP-адрес;
- 3) Используя команду Ping в DOS (рисунок 74), проверьте, есть ли связь между устройствами. Если нет, то проверьте надежность соединения кабелей и вводимую сетевую информацию.



```
C:\ Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

E:\Documents and Settings\Mahi>ping 192.168.0.11

Pinging 192.168.0.11 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

E:\Documents and Settings\Mahi>_
```

Рисунок 74

- 4) Запустите **RealTime_Viewer** и, следуя инструкциям на экране, создайте новый проект. Проект создается только при первой передаче конфигурации регистратора, а в дальнейшем для работы с этим регистратором следует открывать уже существующий проект.

На экране появится окно конфигурации тегов для их онлайн-мониторинга в программе (рисунок 75).

Auto-configuration

Device Type: Recorder(PR) Bank: 1

Protocol: Modbus_TCP ☒ Auto-update the Tag conte

LogSpeed: 1 Sec/Dot LogMethod: Instant

IP address

Example: 192.168.0.25 <----- Please key in IP here and then press '+' button to add it to the IP list.

IP List: 192.168.0.119

<----- Please select one IP form IP List and then press '-' button to remove it.

Use Converter

☐ Use Converter:Device Node address From: 1

☐ Set node range To: 1

Select Display Tag

☐ 1,PV

☐ 2,PV and SV

☒ 3,PV, SV and MV

Рисунок 75

Если соединение работает нормально, то описание всех активных тегов будет перенесено в конфигуратор **RealTime_Viewera**. В этом окне возможна редакция тегов: при двойном клике на интересующем теге появится окно, изображенное на рисунке 76.

Modify Tag Data

☒ Auto-update the Tag contents

Device Type: Recorder(PR) Bank: 1 Tag Name: AI3_1

Protocol: Modbus_TCP ☐ Use Converter: Device Node address 1 IP address: 192.168.1.222

Log

Trigger: by Time LogSpeed: 1 Sec/Dot LogMethod: Instant

Data Byte Type: 2 Byte Value Low: -32768 Value High: 32767

Gain: 1,000 Offset: 0,0 Decimal: 0

Sensor

Sensor Type: Current Scale Unit: mA Scale Range: -270,0 ~ 1370,0

Event/Alarm

Type	SetPoint	Log	Job 1	Job 2	Hysteresis
1 NO	0	No Action	No Action	No Action	0
2 NO	0	No Action	No Action	No Action	0
3 NO	0	No Action	No Action	No Action	0
4 NO	0	No Action	No Action	No Action	0
5 NO	0	No Action	No Action	No Action	0

Рисунок 76

При нажатии значка, выделенного красным квадратом (рисунок 77), происходит запоминание конфигурации и переход к окну мониторинга через окно ввода пароля.

The screenshot shows the 'RealTime Configure' window. The top toolbar contains various icons, with the 'Recorder' icon (a camera-like symbol) highlighted by a red rectangle. Below the toolbar are three buttons: 'Add', 'Modify', and 'Delete'. The main area displays a table with the following columns: No., Node Name, Tag Name, Bank, Use Converter, Node/IP, and Device T. The table lists 11 rows of data, all with 'No' in the 'Use Converter' column and '192.168.0.219' in the 'Node/IP' column. The 'Device T' column shows 'Recorder' for all entries.

No.	Node Name	Tag Name	Bank	Use Converter	Node/IP	Device T
1	All List	AI1_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
	Recorder(PR..	AI2_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI3_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI4_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI5_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI6_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI7_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI8_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI9_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI10_1	1	No	192.168.0.219	Recorder
		AI11_1	1	No	192.168.0.219	Recorder

Рисунок 77

Если пароль не нужен, просто нажмите «OK» (рисунок 78).



Рисунок 78

Далее программа перейдет к онлайн-мониторингу (рисунок 79).

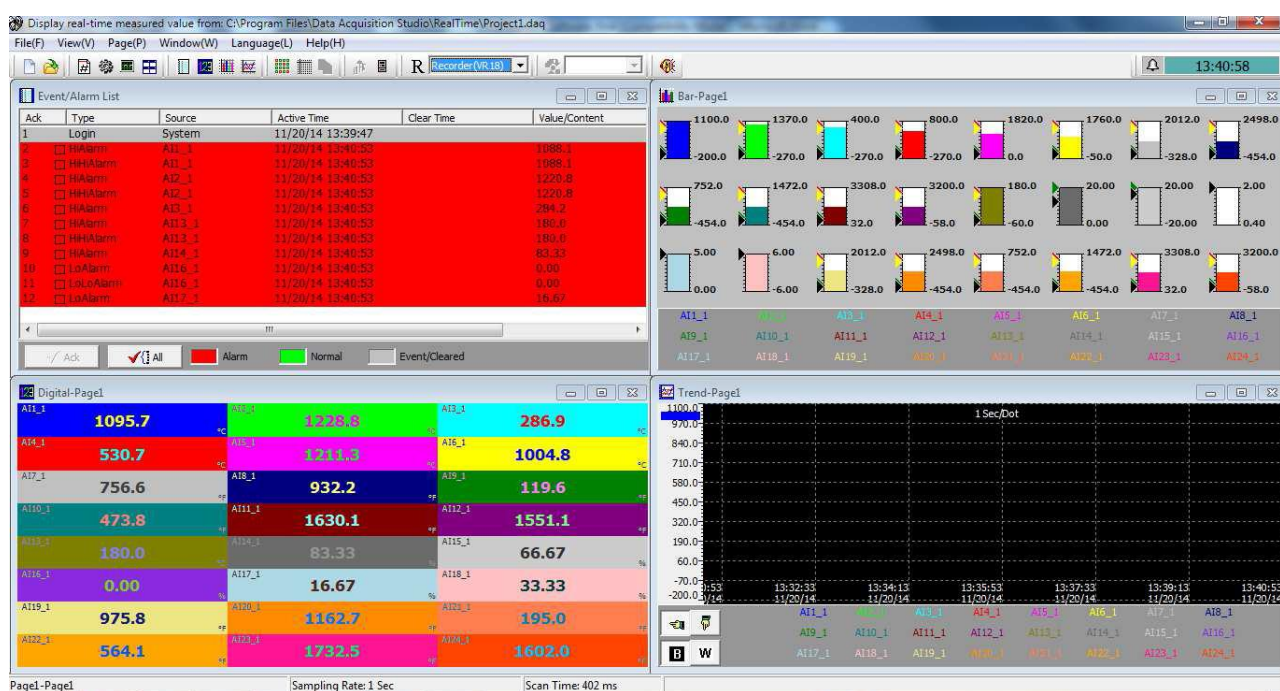


Рисунок 79

1.4.11.3.2 Конфигурация через съемные устройства памяти

Порядок действий для организации работы с съемными устройствами хранения следующий:

- 1) На чистую карту памяти, установленную в регистратор, следует сохранить конфигурацию (кнопка «Сохранить» в меню «Конфигурация»). На карте памяти при этом должны появиться два файла (рисунок 80).

2)

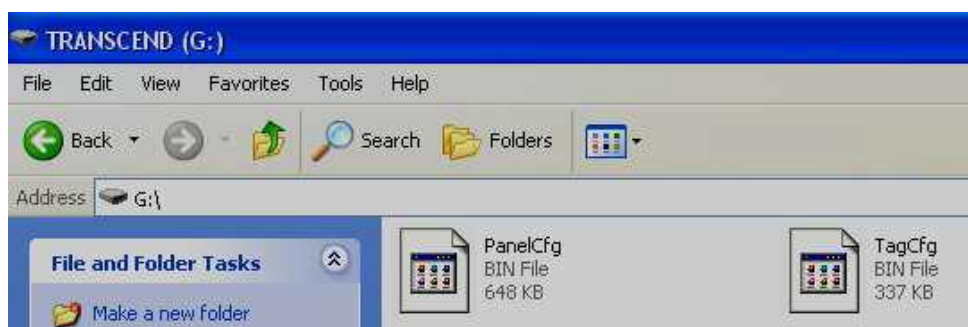


Рисунок 80

3) Вставьте карту в компьютер или ноутбук с установленной программой.

4) Запустите **Hist_View**. Если на компьютере нет ни одного созданного проекта, то программа предложит его создать (рисунки 81-82).

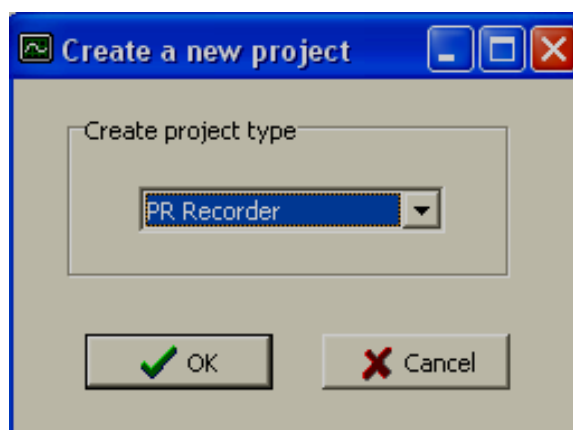


Рисунок 81

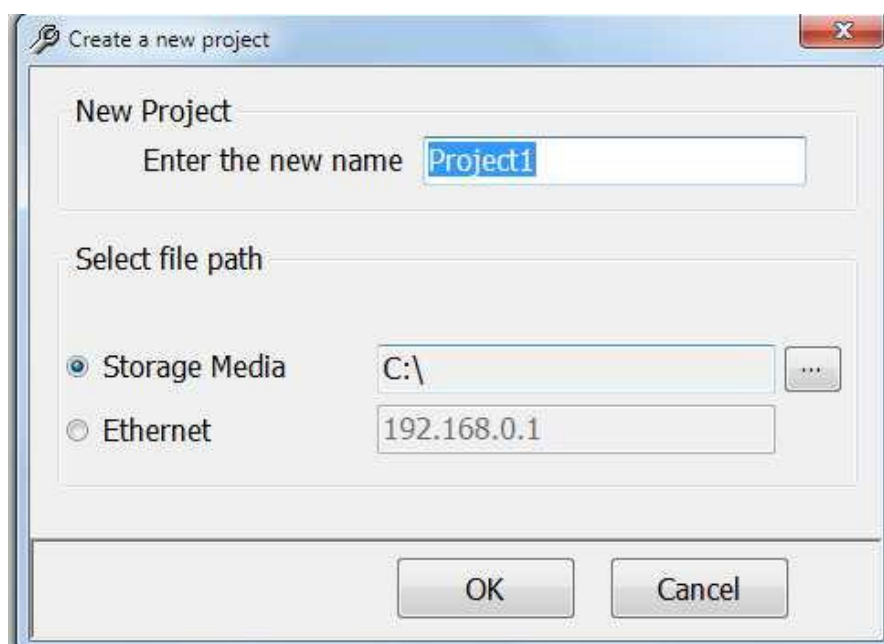


Рисунок 82

Выберите «Внешний накопитель», укажите путь к файлу конфигурации и подтвердите ее передачу.

Как видно из рисунка 83, структура меню настроек практически идентична интерфейсу на сенсорном экране самого регистратора.

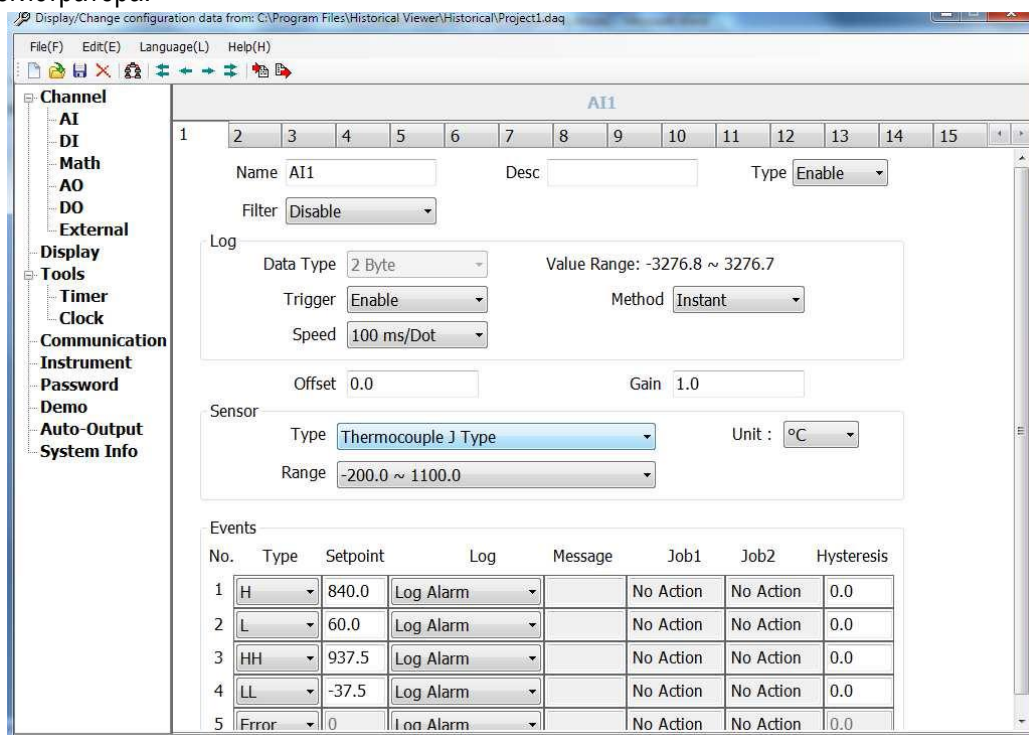


Рисунок 83

5) Если требуется изменить настройки, то следует внести их в этом окне (рисунок 83), а затем сохранить изменения, нажав кнопку . Таким образом, все корректировки сохраняются на карте памяти и можно будет их перенести на регистратор. Для этого необходимо установить карту в сам регистратор и загрузить новую конфигурацию, нажав кнопку «Загрузить» (рисунок 84).

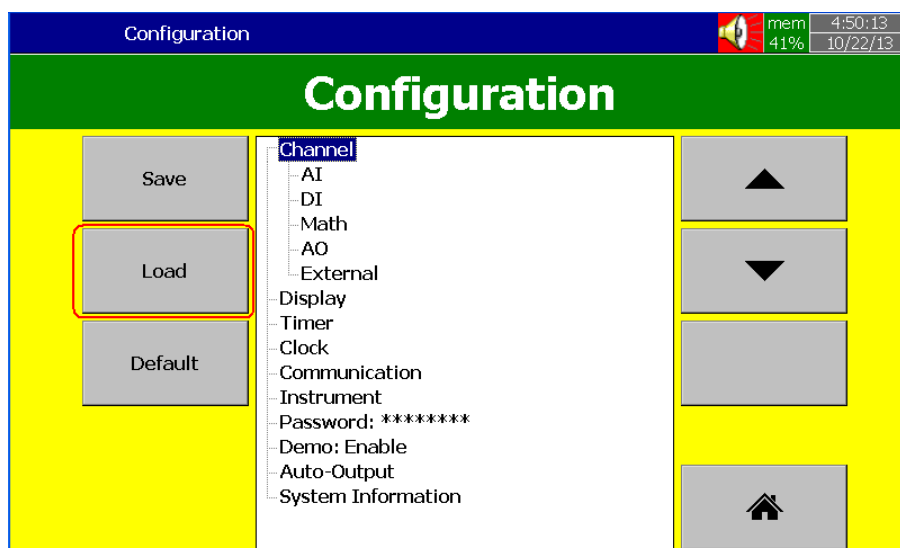


Рисунок 84

1.4.11.4 Просмотр архивной информации

Есть три варианта просмотра архивных данных, записанных на регистратор:

- 1) Дисплей;

- 2) Ethernet;
- 3) Карта памяти.

1.4.11.4.1 Просмотр архива на дисплее регистратора

Нажимаем  и в выпавшей панели выбираем «Архив» (рисунок 85).

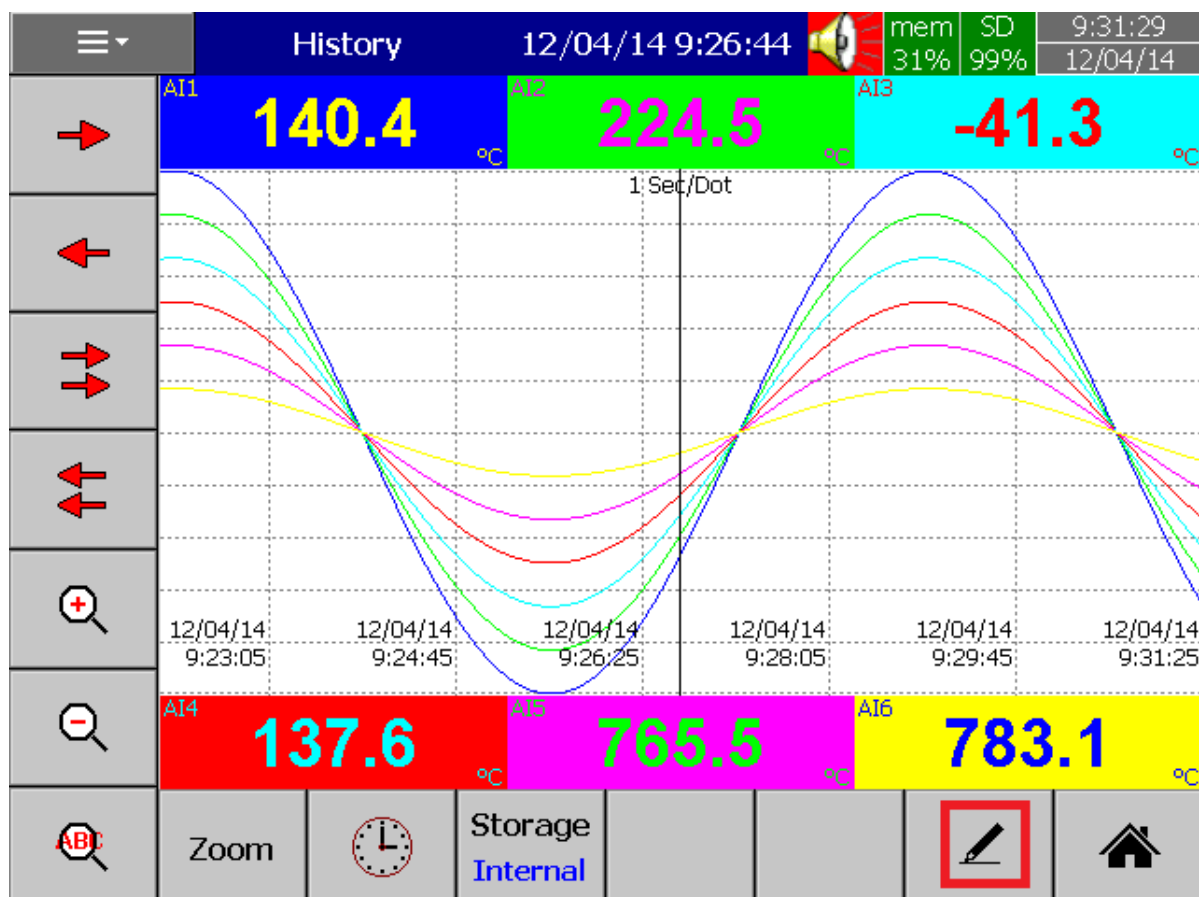


Рисунок 85

В качестве дополнительных функций пользователь может использовать следующие:

- изменение временного масштаба;
- просмотр информации как с внутренней, так и с внешней памяти;
- рукописные пометки на трендах.

1.4.11.4.2 Просмотр архива через Ethernet

Откройте в **Historical Viewer** существующий проект (рисунки 86-87).

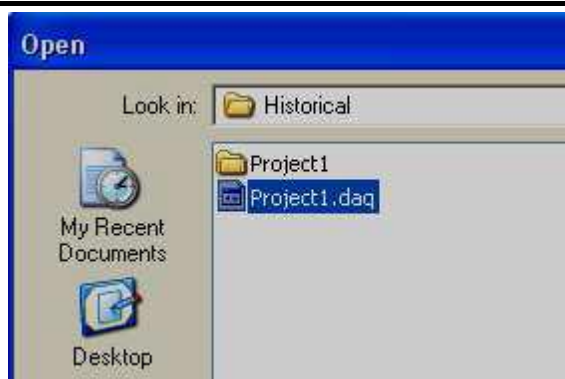


Рисунок 86

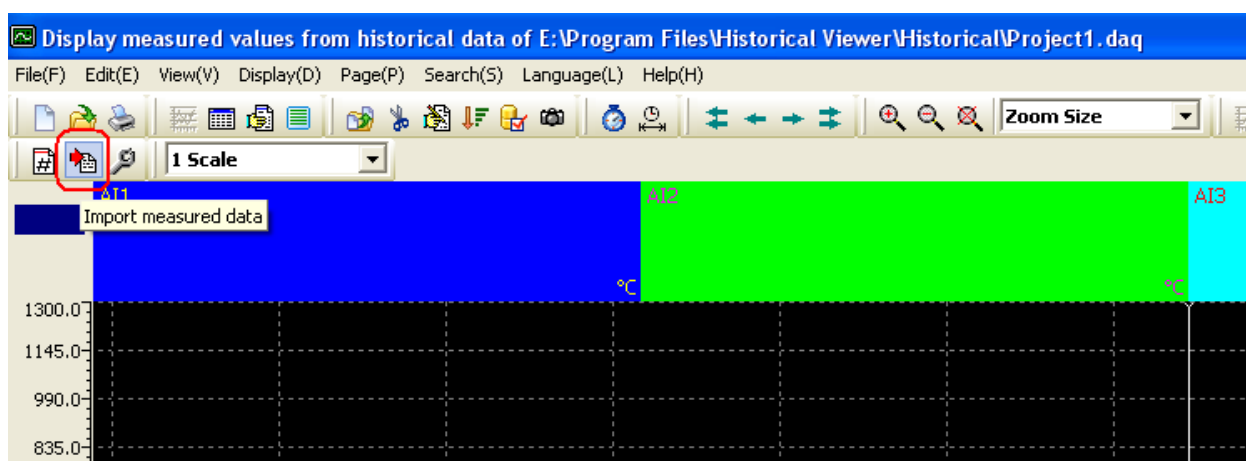


Рисунок 87



- нажатие этой кнопки импортирует архивные данные с регистратора на компьютер. Можно просматривать не только тренды, но и списки аварий и отчеты по событиям. Функция увеличения позволит более подробно изучить интересующий момент.

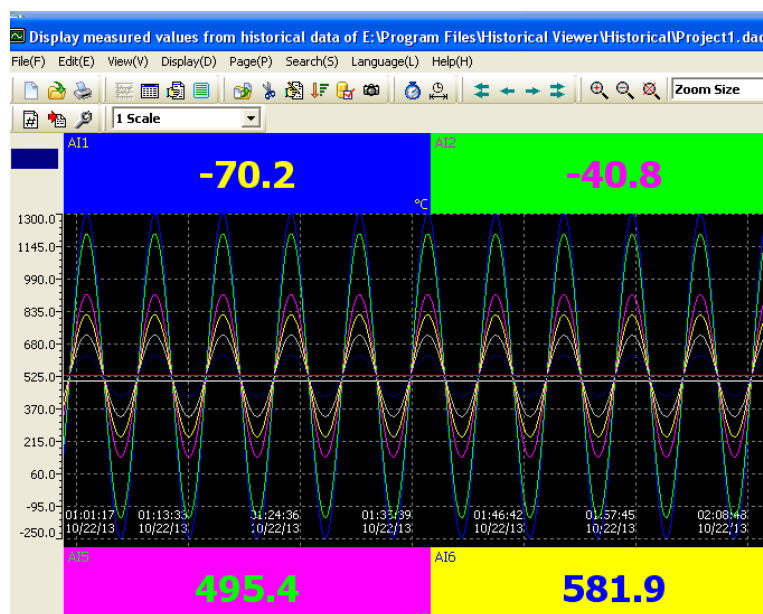


Рисунок 88

1.4.11.4.3 Просмотр архива с карты памяти

- 1) При помощи кнопки «Выгрузить» переместите архивную информацию на карту памяти.
- 2) Вставьте карту памяти в компьютер и проверьте ее содержимое (рисунок 89).



Рисунок 89

- 3) Запустите **Historical Viewer** и откройте файл проекта, соответствующий данному регистратору.
- 4) Кликните «Импортировать измеренные данные» (рисунок 90).

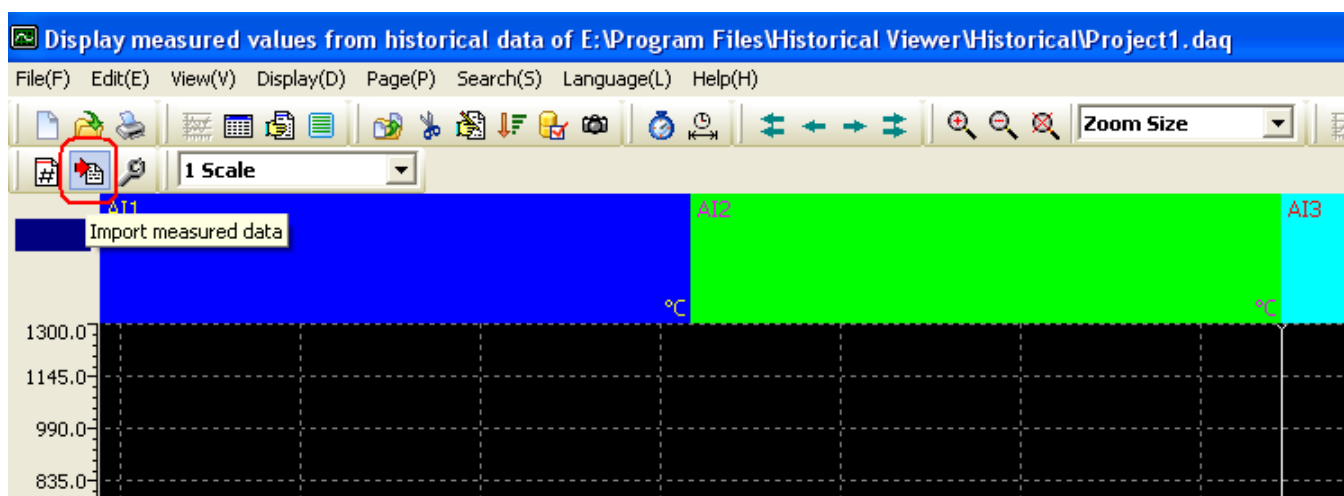


Рисунок 90

- 5) Когда система спросит, стоит ли удалять данные с внешнего носителя после трансфера, выберите «Да», если эта информация больше не нужна, или «Нет», если собираетесь загрузить ее на другой компьютер.
- 6) Откроется окно просмотра трендов, используя панель инструментов которой возможен трансфер данных в Excel, печать, поиск и т. д. (рисунок 91).

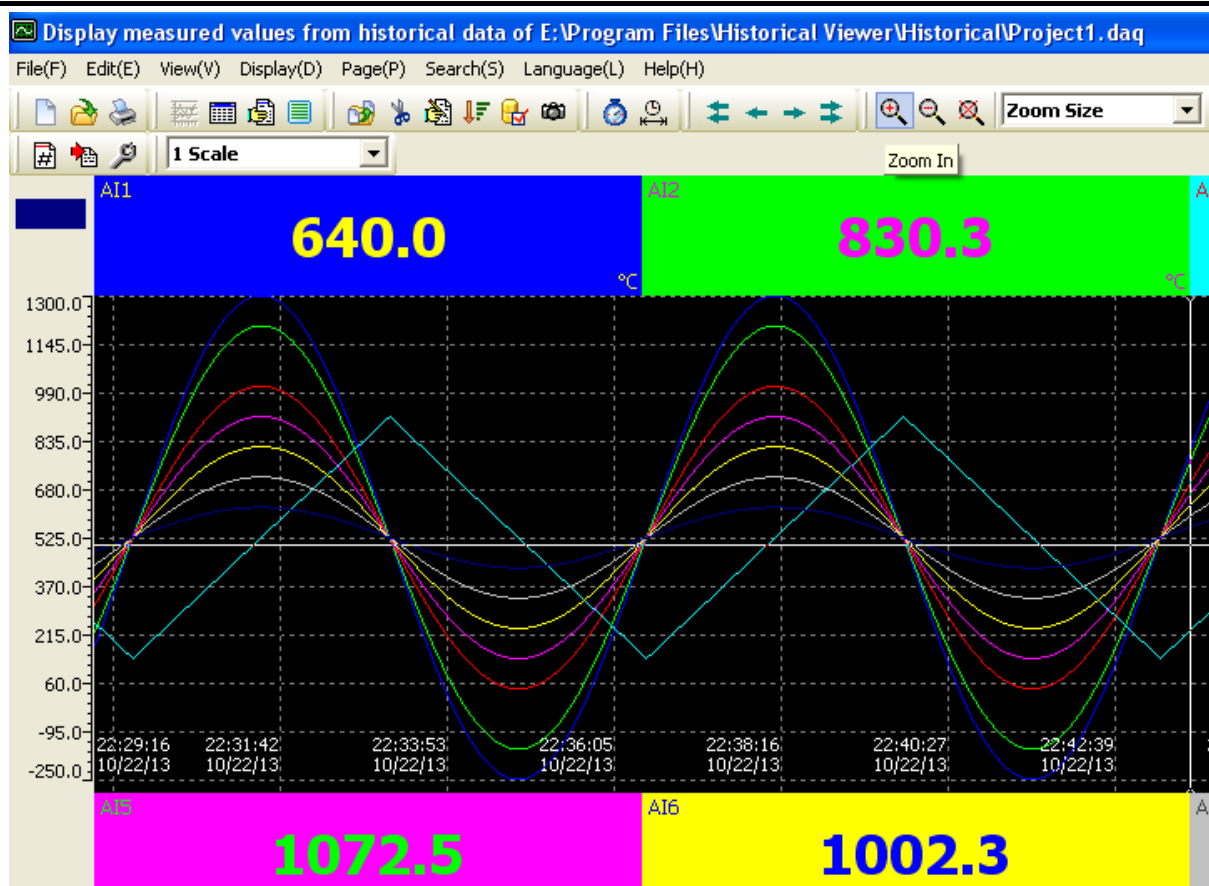


Рисунок 91

1.4.11.5 Просмотр в *RealTime_Viewer*

Для просмотра в реальном времени регистратор должен быть подключен к компьютеру через Ethernet или последовательный порт RS-232/422/485.

1.4.11.5.1 Конфигурация банка

1) Откройте **RealTime_Viewer**. Программа сразу предложит создать новый проект (рисунок 92). Затем сообщит об отсутствии тегов и попросит их сконфигурировать (рисунок 93).

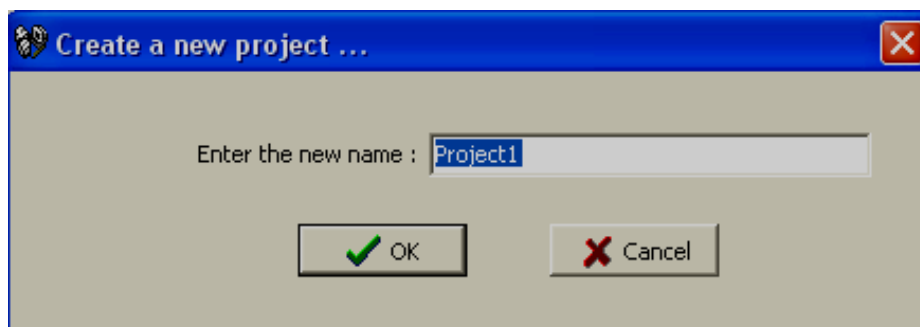


Рисунок 92

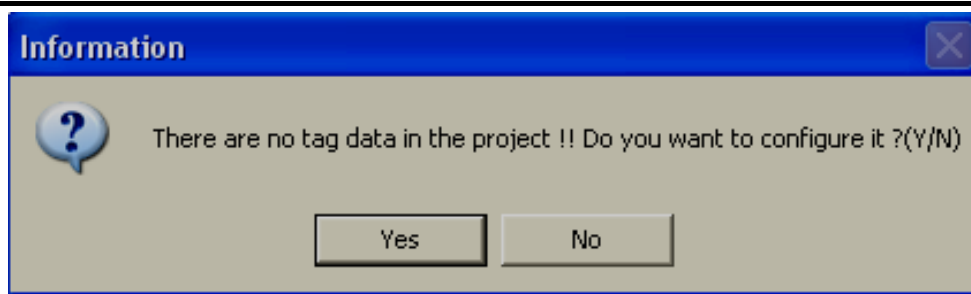


Рисунок 93

Следует выбрать «Нет» и перейти в окно просмотра имеющихся тегов (рисунок 94).

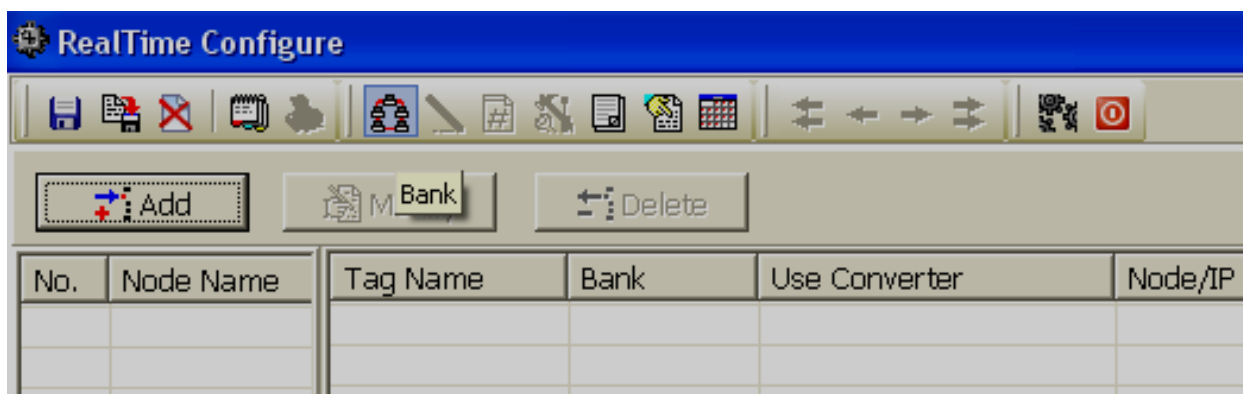


Рисунок 94

2) Для настройки одного из четырех банков следует выбрать кликом значок , и настроить его для использования (рисунок 94). Каждый банк может быть настроен как на работу с Ethernet (протокол Modbus_TCP), так и с последовательным портом RS-232/422/485 (протокол Modbus_RS232).

Например, если два регистратора принадлежат двум различным сетям RS-485, то банк должен быть сконфигурирован для каждого отдельно. Это при условии, что соответствующие COM-порты настроены на ПК для приема данных от двух различных сетей.

3) Далее необходимо сохранить созданные банки нажатием  и выйти из этого приложения в основную программу нажатием иконки .

Далее для применения новых настроек банка в появившемся диалоговом окне (рисунок 95) следует нажать кнопку «Да», после чего система сохранит их и произведет перезагрузку. В противоположном случае, следует нажать кнопку «Нет».

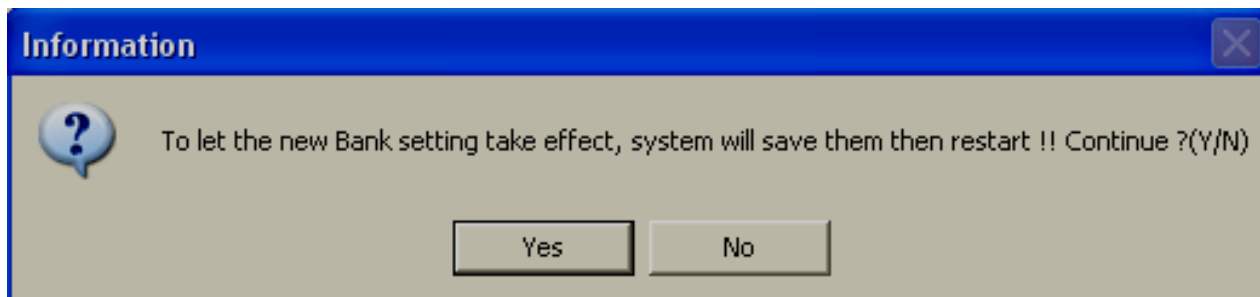


Рисунок 95

1.4.11.5.2 Мониторинг через Ethernet

- 1) Установите программное обеспечение Data Acquisition Studio.
- 2) В качестве банка выберите Ethernet.
- 3) Убедитесь, что регистратор и ПК находятся в одной сети.
- 4) Используя команду Ping из DOS, убедитесь, что обмен данными с ПК осуществляется нормально (рисунок 96).

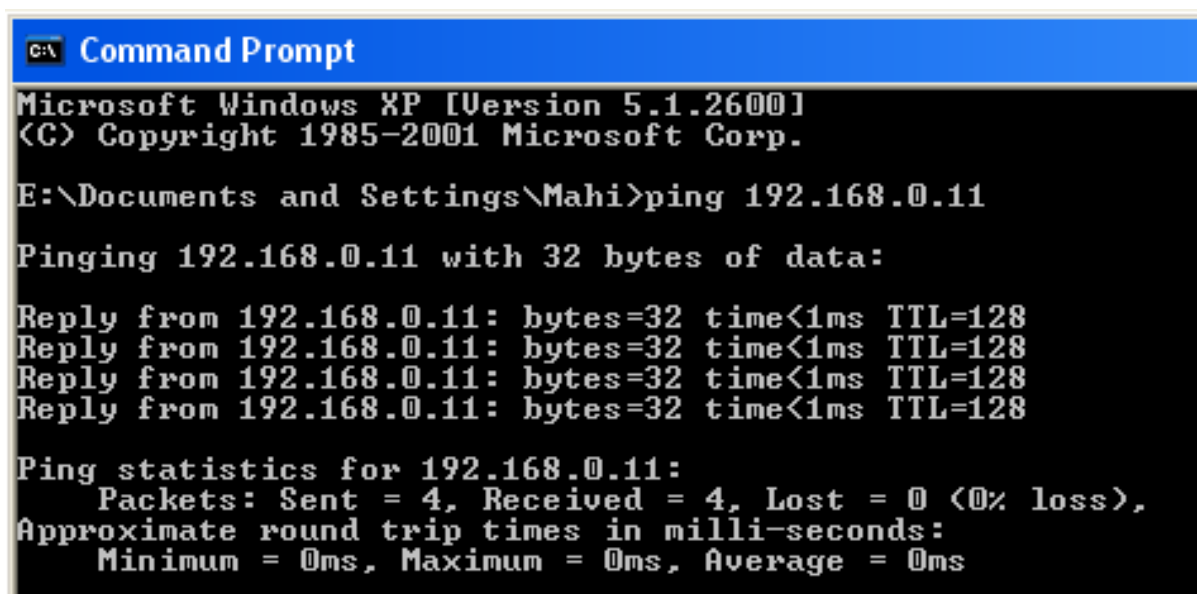


Рисунок 96

- 5) Создайте новый проект и сконфигурируйте монитор для отображения данных на ПК (рисунок 97)

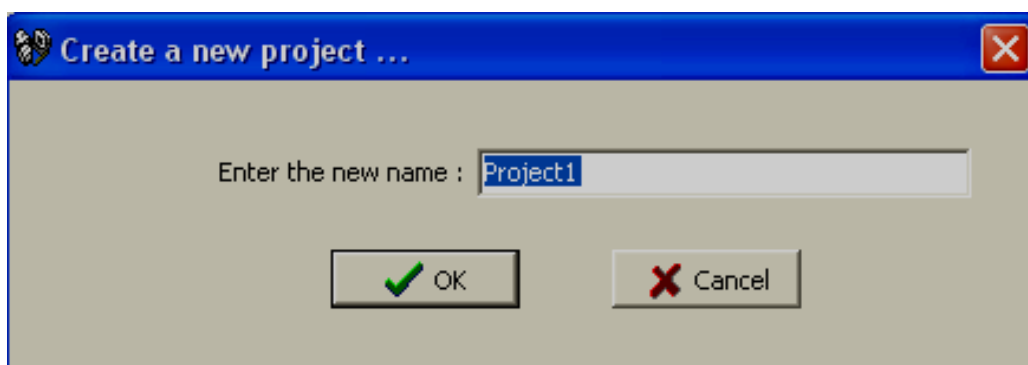


Рисунок 97

Далее в появившемся окне (рисунок 98) следует нажать «Да» и перейти к окну добавления тегов (рисунок 99).

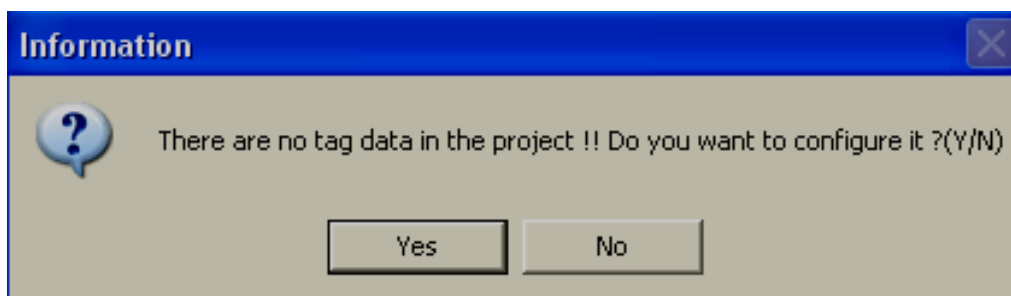


Рисунок 98

Auto-configuration

Device Type: PR Recorder Bank: 1

Protocol: Modbus_TCP ☒ Auto-update the Tag contents

LogSpeed: Auto LogMethod: Auto

IP address

Input Format: IP address

Example: 192.168.0.25 192.168.0.11

IP List:

+
-

Please key in IP here and then press '+' button to add it to the IP list.

Please select one IP form IP List and then press '-' button to remove it.

Use Converter

☐ Use Converter:Device Node address From: 1

☐ Set node range To: 1

OK Cancel

Рисунок 99

Далее нажмите ОК (рисунок 99) и теги с подключенного регистратора добавятся в список отображаемых тегов (рисунок 100).

Auto-configuration

Device Type: PR Recorder Bank: 1

Protocol: Modbus_TCP ☒ Auto-update the Tag contents

LogSpeed: Auto LogMethod: Auto

IP address

Input Format: IP address

Example: 192.168.0.25 192.168.0.11

IP List:

+ -

<----- Please key in IP here and then press '+' button to add it to the IP list.

<----- Please select one IP form IP List and then press '-' button to remove it.

Use Converter

☐ Use Converter:Device Node address From: 1

☐ Set node range To: 1

OK Cancel

Рисунок 100

Затем следует нажать «Сохранить» - , и выйти в основную программу, нажав  (рисунок 101).

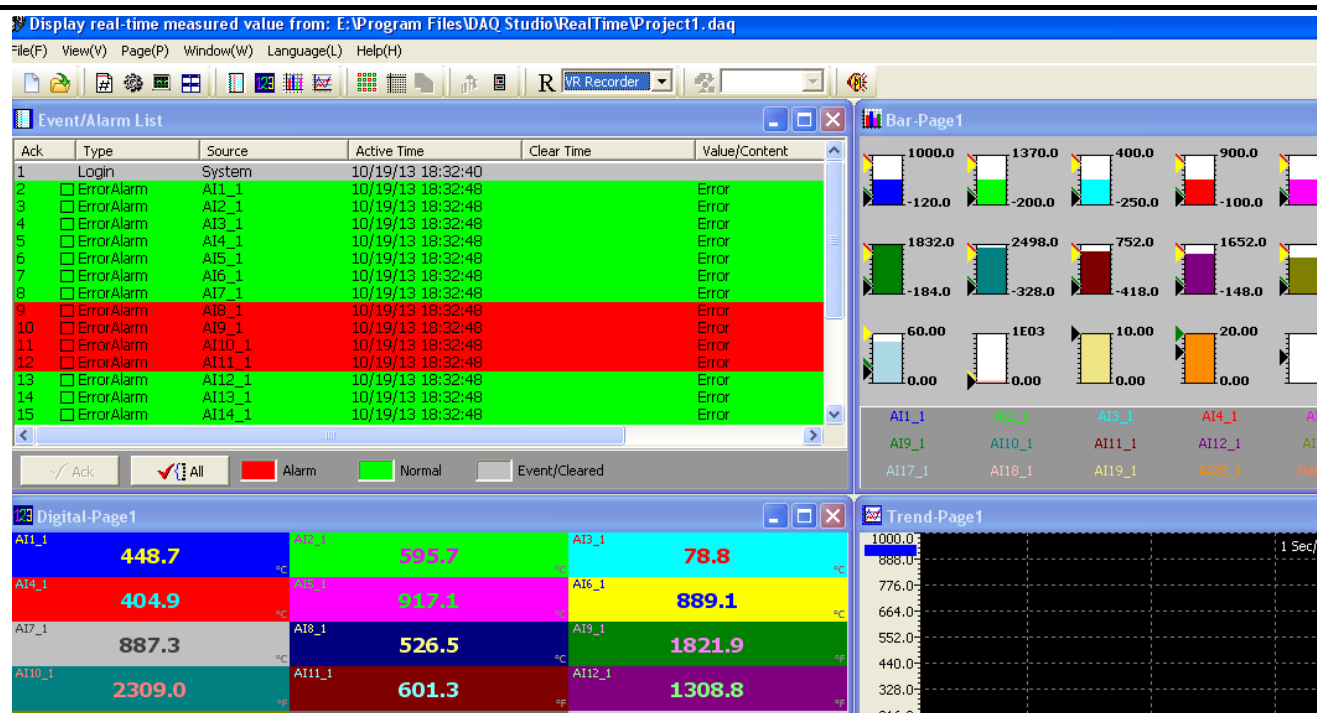


Рисунок 101

Примечание – Если ПК работает в режиме мониторинга реального времени, то данные будут сохраняться на жестком диске компьютера. Эти данные могут быть заархивированы из RealTime_Viewer с помощью иконки "Измеренные данные". Это будут те же данные, что и во внутренней памяти регистратора.

1.4.11.5.3 Мониторинг через RS-232/422/485

Для настройки мониторинга в режиме реального времени с использованием интерфейсов RS-232/422/485 следует выполнить действия, описанные в 1.4.11.5.2 за исключением выбора банка.

1.4.11.5.4 Просмотр в RealTime_Viewer тегов с нескольких регистраторов

Рассмотрим порядок настройки **RealTime_Viewer** для просмотра в режиме реального времени тегов с нескольких регистраторов.

Предположим, что на ПК через Ethernet проводится мониторинг одного регистратора с адресом 192.168.0.11. Необходимо в окно просмотра добавить теги еще одного регистратора - с адресом 192.168.0.12.

Используя команду Ping, проверьте качество связи между компьютером и регистраторами.



Рисунок 102

Нажатие на иконку «Конфигурация данных» (рисунок 102) откроет окно настройки тегов. В этом окне следует нажать «Добавить» (рисунок 103).

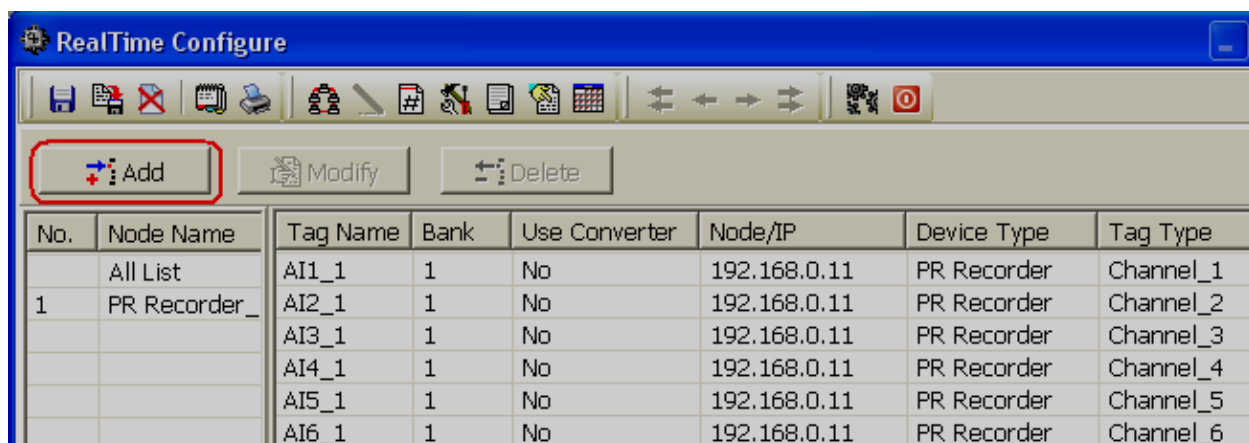


Рисунок 103

Далее в появившемся окне (рисунок 104) следует произвести последовательность действий:

- 1) Указать тип устройства – Регистратор PR.
- 2) Убрать галочки рядом с «Авто-обновление содержимого тегов».
- 3) Ввести IP-адрес второго регистратора.
- 4) Нажать ОК. Теги второго регистратора будут добавлены в проект.

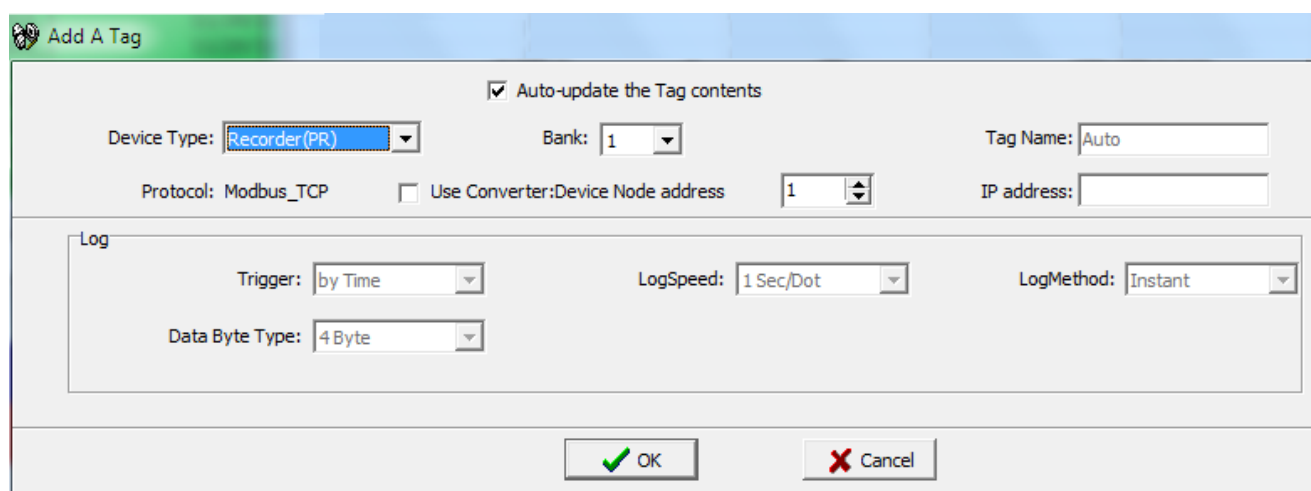


Рисунок 104

1.4.12 Web Server

Встроенный Web Server позволяет пользователю просматривать данные с регистратора в реальном времени, находясь в любой точке Земного шара (при наличии статического IP-адреса). Также можно просматривать тренды и состояния элементов регистратора по локальной сети посредством Web-браузера.

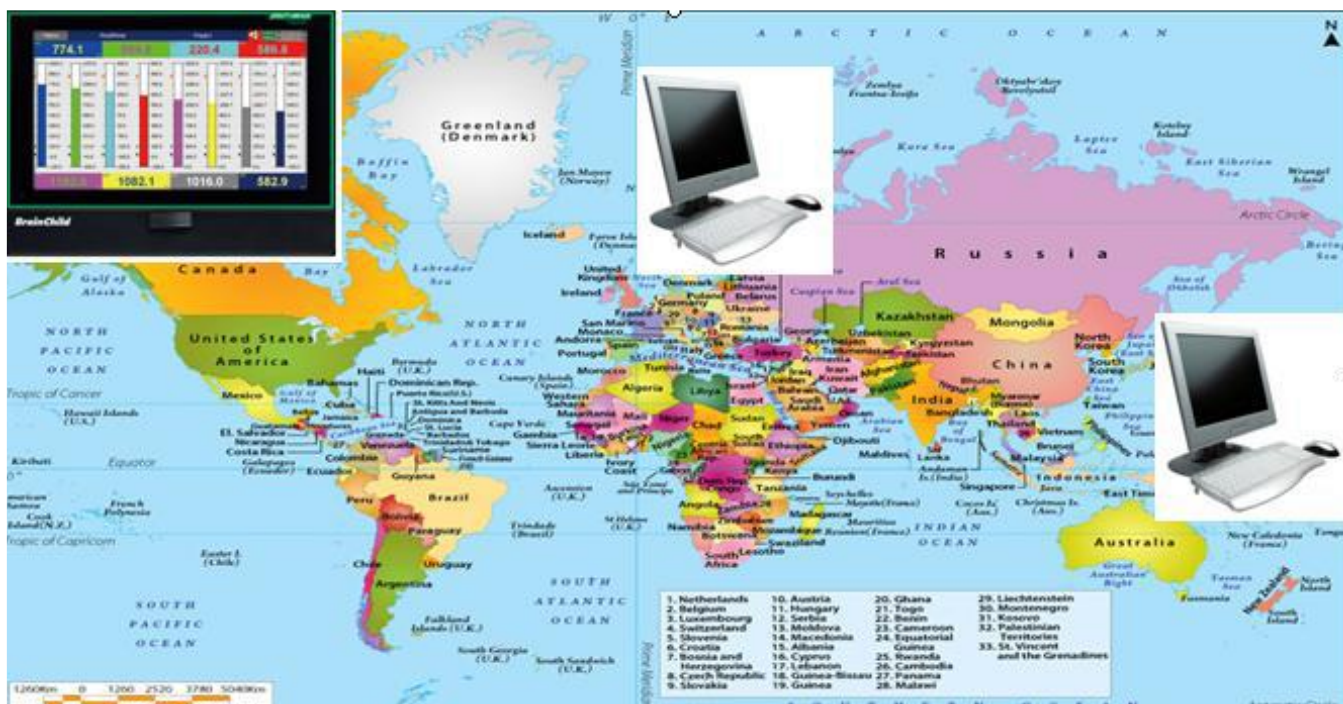


Рисунок 105

1.4.12.1 Требования и система

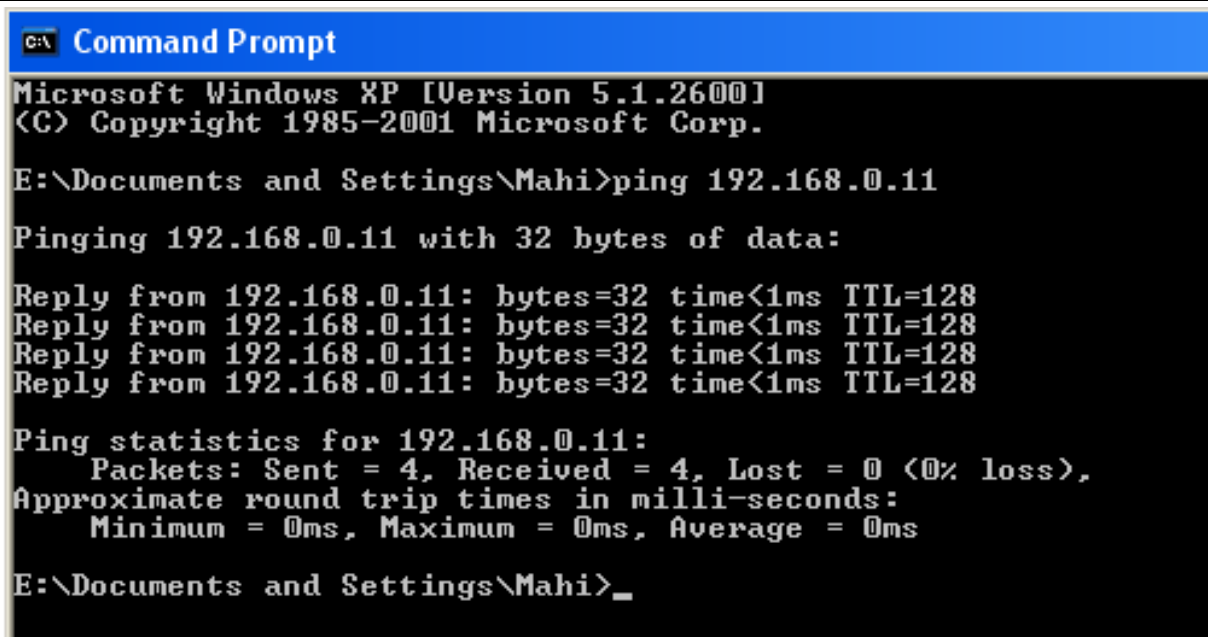
Процессор – 3 ГГц, оперативная память – 512 Мб, свободное место на диске – 5 Гб, Ethernet-порт RJ-45 (female).

Операционная система: Windows XP, 7, 8, поддерживаются 32- и 64-битные системы.

Web-браузер: Internet Explorer версии 10 или выше, Google Chrome, Opera и другие.

1.4.12.2 Конфигурация Web Server

Для использования функции просмотра показаний регистратора из любой точки мира необходимо получить статический IP-адрес у провайдера. После того, как этот IP-адрес настроен в регистраторе, используйте команду Ping (рисунок 106), чтобы проверить обмен данными между регистратором и компьютером через Интернет.



```
C:\ Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

E:\Documents and Settings\Mahi>ping 192.168.0.11

Pinging 192.168.0.11 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

E:\Documents and Settings\Mahi>_
```

Рисунок 106

Затем необходимо сконфигурировать регистратор для работы по Ethernet, указав тип адреса, адрес, маску подсети и шлюз (рисунки 107-109).

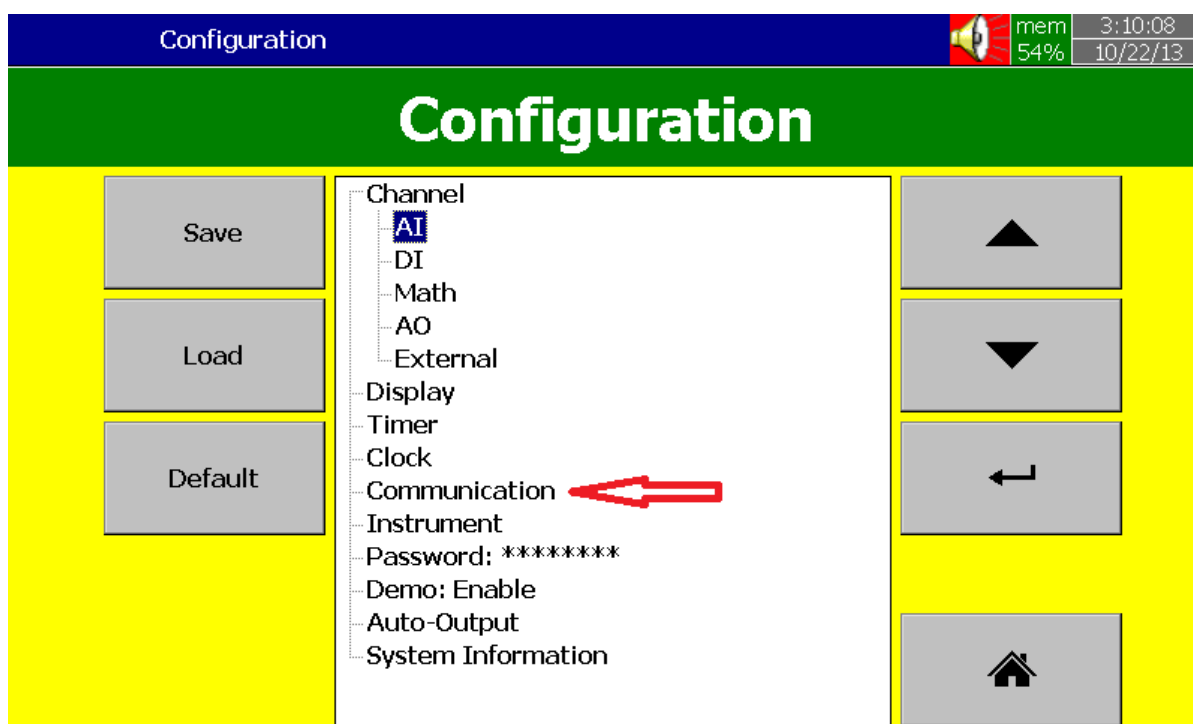


Рисунок 107

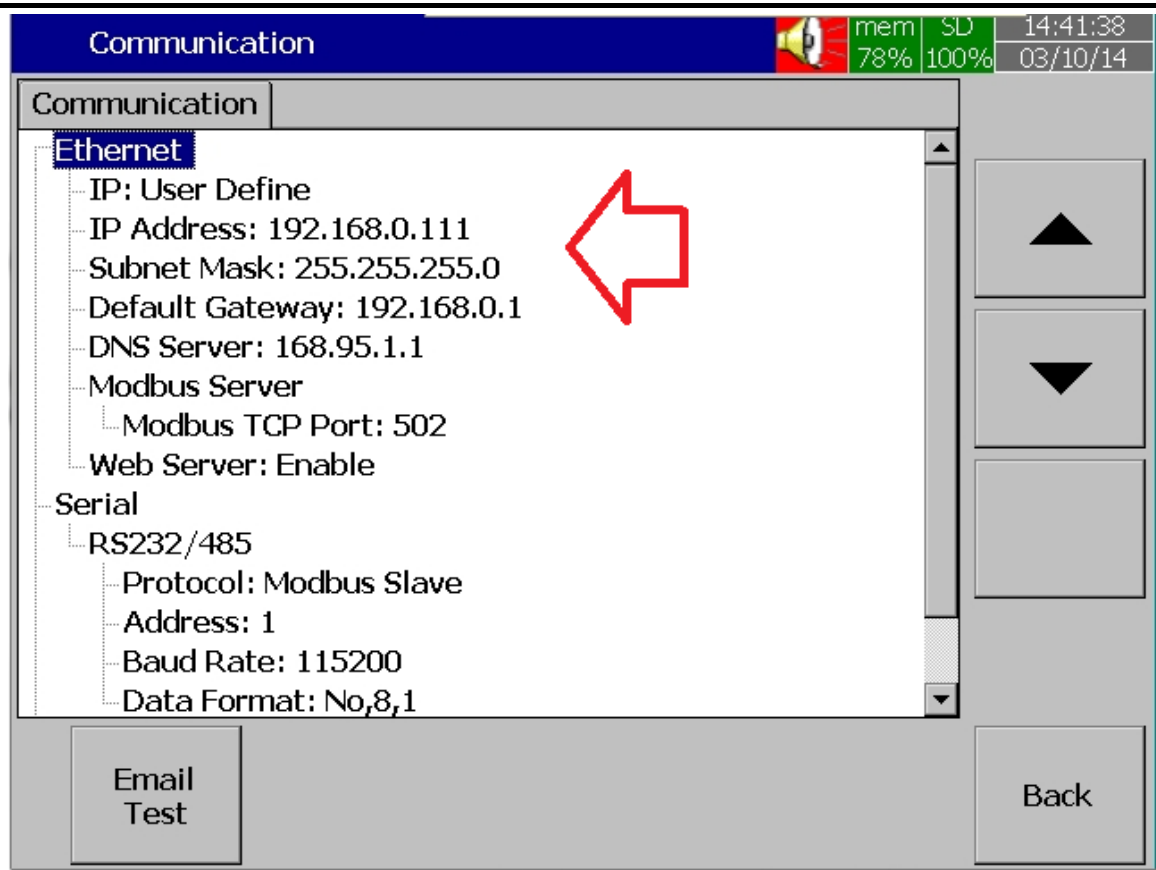


Рисунок 108

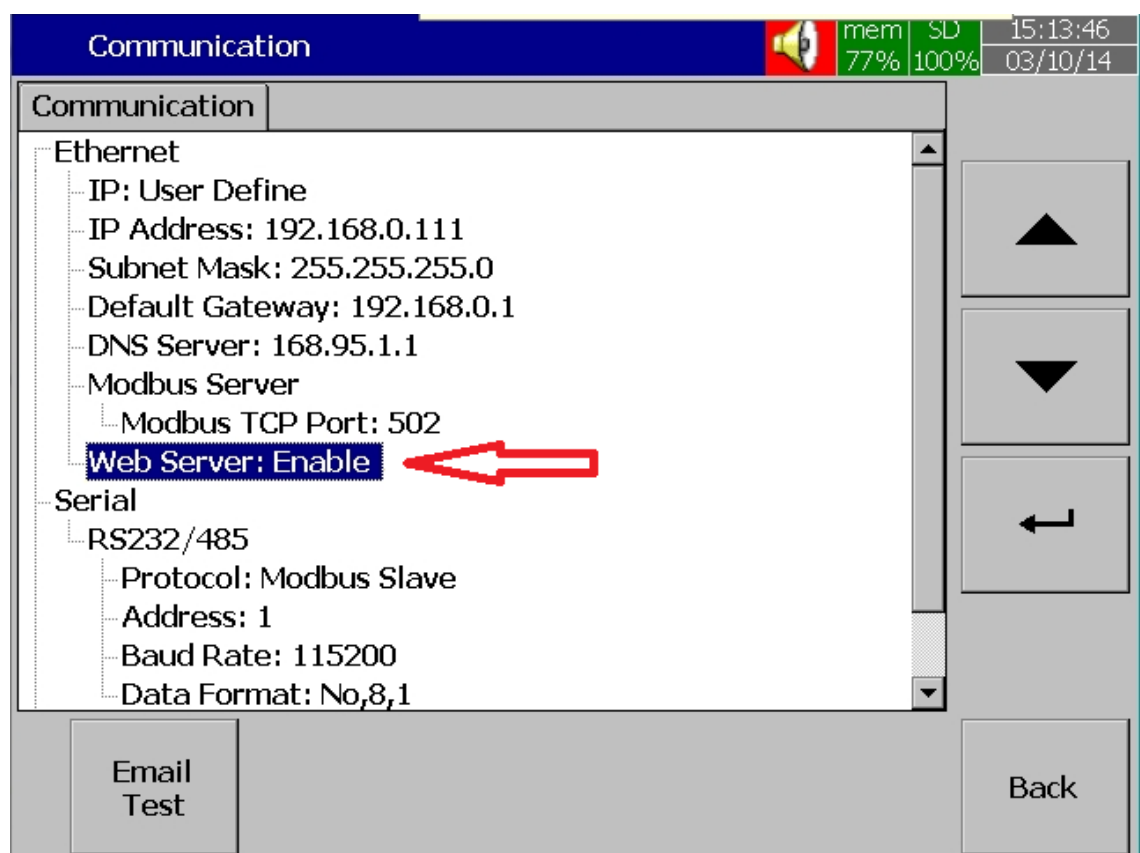


Рисунок 109

После выполнения указанных выше действий, следует нажать кнопку "Назад", затем "Домой", чтобы вернуться в главное меню. Это сохранит изменения параметров конфигурации регистратора, и он готов к передаче информации:

а) просмотр трендов (рисунок 110)

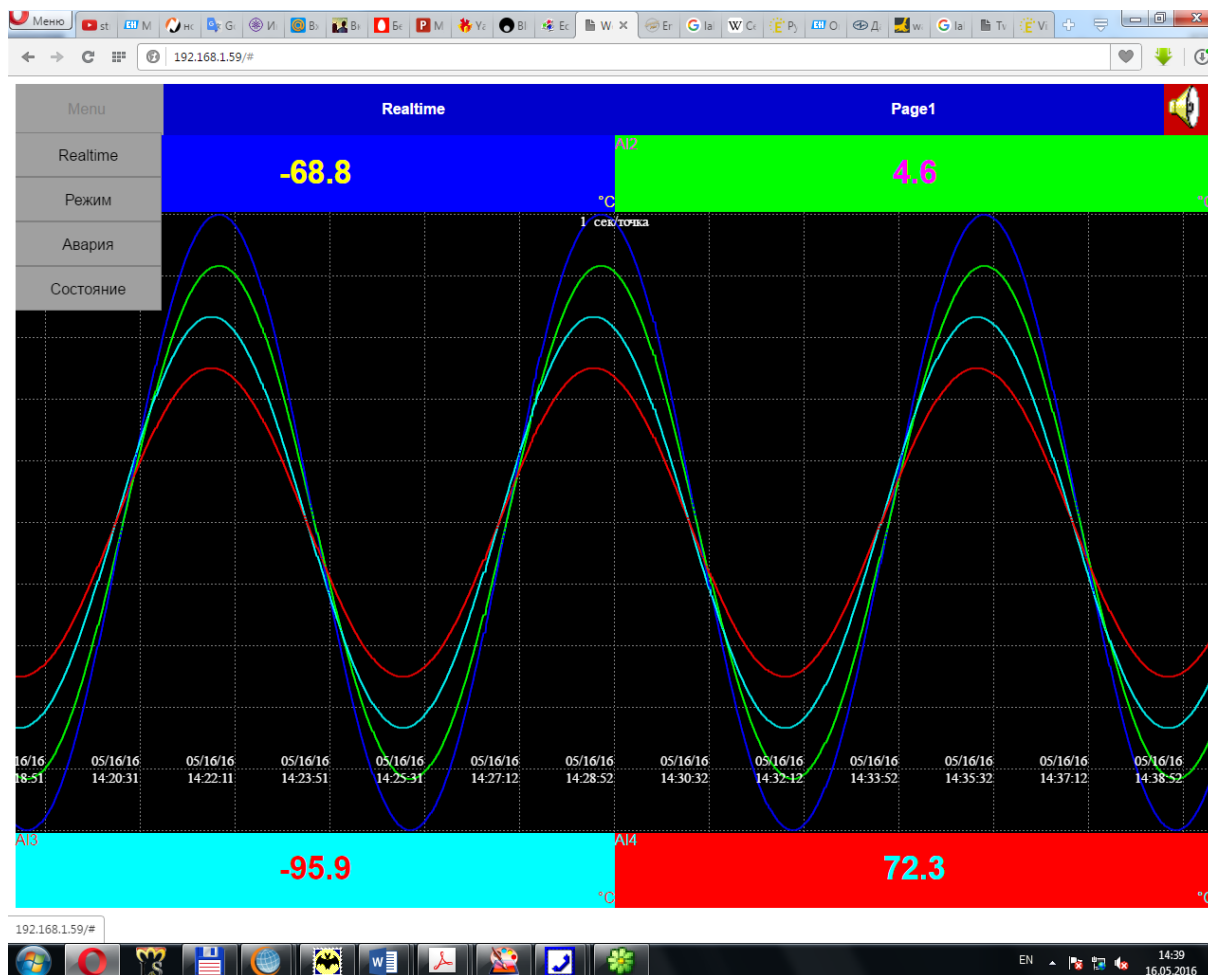


Рисунок 110

б) просмотр числовых значений по всем доступным каналам (рисунок 111)

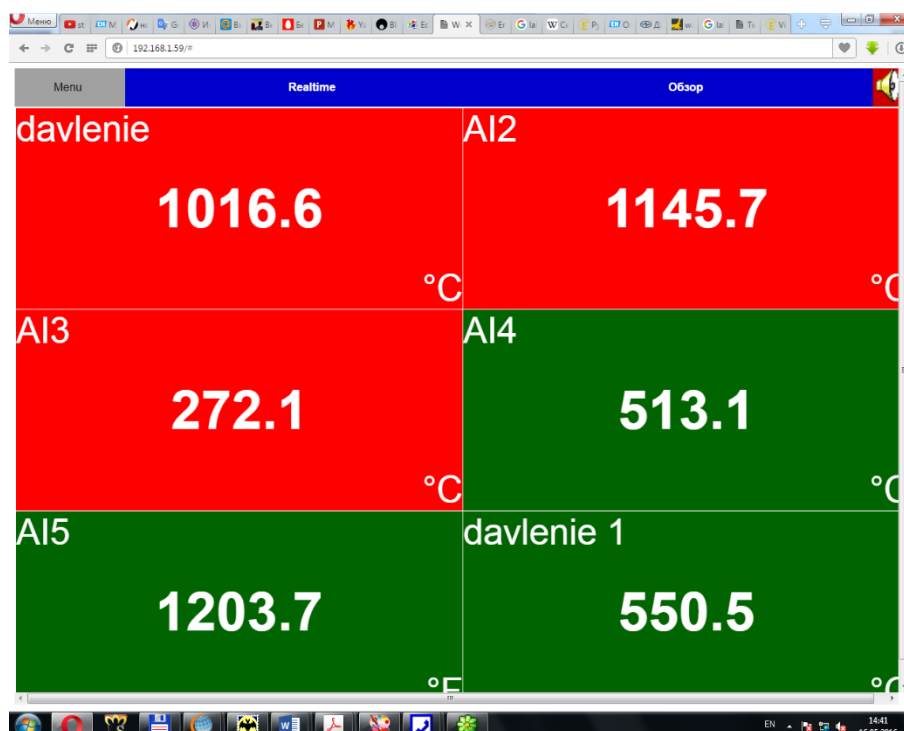


Рисунок 111

в) просмотр списка аварийных состояний (рисунок 112)

Menu		Авария			
№	Время	Подтверждено	Тип	Имя	Таблица значений
1	05/16/16 8:48:54		LoAlarm	davlenie	59.20
2	05/16/16 8:49:04		LoAlarm	AI2	57.67
3	05/16/16 8:49:07		LoLoAlarm	davlenie	-38.01
4	05/16/16 8:49:24		LoLoAlarm	AI2	-65.25
5	05/16/16 8:52:16		HiAlarm	davlenie	840.03
6	05/16/16 8:52:26		HiAlarm	AI2	1042.37
7	05/16/16 8:52:29		HiHiAlarm	davlenie	938.09
8	05/16/16 8:52:38		HiAlarm	AI3	266.02
9	05/16/16 8:52:46		HiHiAlarm	AI2	1165.29

Рисунок 112

г) просмотр состояний дискретных входов и выходов, а также сумматоров и счетчиков (рисунок 113)

Menu			Состояние	
DI	DO	AO		
№	Имя		Таблица значений	Описание
1	DI1		Low	
2	DI2		90	
3	DI3		Low	

Рисунок 113

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На этикетках, прикрепленных к регистратору, или непосредственно на корпусе регистратора, должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- наименование и условное обозначение регистратора;
- обозначение ТУ;
- товарный знак изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- год выпуска;
- наименование и адрес изготовителя;
- знак Государственного реестра;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- обозначение контактов;
- параметры питания;
- обозначение установленных модулей.

На потребительскую тару:

- наименование и условное обозначение регистратора;
- заводской порядковый номер;
- год упаковки;
- наименование и адрес изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- штамп ОТК и подпись ответственного за упаковку.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка регистратора обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении.

1.6.2 Упаковку регистратора производят в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3 Регистраторы помещены в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 (LDPE). Эксплуатационная документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 (LDPE).

1.6.4 Средства консервации соответствуют варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

1.6.5 Регистраторы в чехле уложены в транспортную тару – ящики из гофрированного картона (РАР) ГОСТ 9142. Свободное пространство между регистраторами и коробкой заполнено амортизационным материалом.

1.6.6 Товаросопроводительная документация вложена в чехол из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354 (LDPE). Чехол с товаросопроводительной документацией вложен в транспортную тару на верхний слой амортизационного материала.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Регистраторы устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне от 5 °С до 50 °С, относительной влажности 80 % при температуре 35 °С и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

2.1.2 Регистраторы правильно функционируют при напряжении питания согласно таблице 1. Выход за пределы указанных диапазонов может привести к выходу из строя регистратора.

2.1.3 По степени защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током регистраторы относятся к оборудованию класса I по ГОСТ IEC 61010-1.

2.1.4 Регистраторы не рекомендуется устанавливать в зонах со значительными механическими колебаниями (удары, вибрация). Регистраторы устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

2.1.5 Категория монтажа (категория перенапряжения) II, степень загрязнения 1 по ГОСТ IEC 61010-1.

2.1.6 Не использовать регистратор в зонах с повышенным содержанием пыли, масел и газов, вызывающих коррозию.

2.1.7 Не использовать регистратор во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ.

2.1.8 Не использовать регистратор в местах, характеризующихся большими колебаниями температуры, способствующими образованию водного конденсата или обледенения.

2.1.9 Не использовать регистратор в местах с наличием электромагнитной обстановки выше уровней, приведенных в разделе 1.

2.1.10 Устройство предназначено для работы в промышленных зонах и запрещается его использования в жилых или им подобных помещениях.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Регистратор разработан и изготовлен так, чтобы обеспечить высокую степень безопасности эксплуатации, а также невосприимчивость к помехам, которые возникают в промышленной среде.

2.2.2 Перед использованием необходимо проверить при внешнем осмотре:

- комплектность изделия в соответствии с паспортом;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту клеммных соединителей;
- четкость маркировок на корпусе.

2.2.3 Перед подключением регистратора к оборудованию следует проверить соответствие напряжения электросети номинальной величине напряжения, указанной на этикетке регистратора.

2.2.4 Регистратор имеет опасное напряжение, которое может привести к смертельному случаю.

ВНИМАНИЕ!

МОНТАЖ РЕГИСТРАТОРА ВЕСТИ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

2.2.5 Монтаж должны производить квалифицированные специалисты. Схемы электрических соединений приведены в 1.4.5.

ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД НАЧАЛОМ МОНТАЖА НЕОБХОДИМО ПОДРОБНО ОЗНАКОМИТЬСЯ С ОСНОВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ УСТАНОВКИ, МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕГИСТРАТОРА.

2.2.6 Регистратор предназначен для монтажа в корпусе (щит, распределительный шкаф), который должен гарантировать защиту от поражения электрическим током. Металлический корпус щита должен иметь заземление в соответствии с ТКП 181.

2.2.7 Для монтажа регистратора, в панели щита необходимо сделать отверстие размером 137х137 мм (модификация PR10/20), 281х281 мм (модификация PR30). Толщина лицевой панели щита не должна превышать 20 мм.

2.2.8 Регистратор установить в подготовленное отверстие, вставляя его с передней стороны панели, затем закрепить с помощью монтажных упоров.

2.2.9 Сечение кабеля сети питания должно быть подобрано так, чтобы в случае короткого замыкания кабеля со стороны регистратора, была гарантирована сохранность кабеля от повреждений при срабатывании сетевого предохранителя.

2.2.10 Схема прокладки проводов и кабелей должна соответствовать ПУЭ, ТКП 181.

2.2.11 С целью предохранения от случайного короткого замыкания, подключаемые провода и кабели не должны иметь выступающих оголенных участков.

2.2.12 Подключение кабеля сети питания, измерительных и управляющих проводников осуществляется с помощью клемм, расположенных с тыльной стороны регистратора. Винты клемм необходимо поджать. Рекомендуемый крутящий момент – 0,4 Н·м.

Незакрученные винты могут стать причиной пожара или неправильной работы регистратора. Сильно закрученные винты могут привести к повреждению соединений внутри регистратора или срыву резьбы.

2.2.13 После окончания монтажа запрещается касаться мест соединений проводников, когда регистратор находится под напряжением, так как это грозит поражением электрическим током.

2.2.14 Из-за возможных сильных помех, производимых промышленным оборудованием, следует соблюдать рекомендации, обеспечивающие правильную работу регистратора:

- сигнальные кабели должны быть проложены перпендикулярно кабелям сети питания и проводам, которые подключены к индукционным нагрузкам (например, контакторам);

- катушки контакторов и другие индукционные нагрузки должны иметь фильтры помехоподавления, например, типа RC;

- рекомендуется использовать экранированные сигнальные провода. Экраны сигнальных проводов должны быть заземлены только с одной стороны экранированного провода;

- в случае наводок от магнитных полей, рекомендуется использовать витые пары сигнальных проводов;

- в случае наличия помех по сети питания следует использовать соответствующие фильтры, сглаживающие помехи. Длина соединений между фильтром и регистратором должна быть как можно короче. Металлический корпус фильтра должен быть заземлен. Провода, подключенные к выходу фильтра, не должны быть проложены параллельно с проводами, в которых присутствуют помехи.

2.3 Меры безопасности

2.3.1 Необходимо произвести конфигурирование регистратора в соответствии с его применением. Неправильное конфигурирование может стать причиной некорректной работы и привести к повреждению регистратора или к несчастному случаю.

Если в результате ошибки в работе регистратора существует возможность возникновения ситуации, связанной с безопасностью людей или имущества, необходимо использовать дополнительные, независимые устройства и обвязки, которые исключают такие ситуации.

2.3.2 Регистратор имеет опасное напряжение, которое может привести к смертельному случаю.

ВНИМАНИЕ!

МОНТАЖ ИЛИ УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ РЕГИСТРАТОРА ВЕСТИ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

2.3.3 Соседние и совместно работающие устройства должны соответствовать нормам и правилам безопасности и иметь соответствующие фильтры помех и защиту от перенапряжения.

2.3.4 В целях сведения к минимуму опасности возгорания или электрического поражения, регистратор следует оберегать от атмосферных осадков и избыточной влажности.

2.3.5 Не использовать устройство в местах подверженных воздействию прямых солнечных лучей.

2.3.6 Необходимо убедиться, что температура окружающей среды (например, внутри щита) не превышает допустимых значений. В таких случаях необходимо использовать принудительное охлаждение устройства (например, с использованием вентилятора).

2.3.7 Перед тем как включить регистратор, следует тщательно проверить правильность произведенных соединений.

2.3.8 Производитель не несёт ответственности за ущерб, возникший в результате неправильного монтажа, не поддержания регистратора в исправном техническом состоянии или использования регистратора не в соответствии с его техническим назначением.

2.3.9 Монтаж должен быть произведен квалифицированным персоналом с соблюдением всех требований, предъявляемых к монтажу электрических устройств. Персонал, осуществляющий монтаж регистратора, должен ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и всеми нормами и предписаниями безопасности и электромагнитной совместимости, касающимися данного вида монтажных работ. В процессе монтажа необходимо соблюдать все требования безопасности.

2.3.10 Не следует предпринимать попытки самостоятельной разборки, ремонта или модифицирования устройства. Регистратор не содержит элементов, которые могут быть заменены пользователем. Регистраторы, в которых обнаружена неисправность, должны быть переданы для ремонта изготовителю.

2.3.11 Персонал, эксплуатирующий регистраторы, должен достигнуть 18-летнего возраста, иметь не ниже II группы по электробезопасности, после соответствующей теоретической и практической подготовки пройти проверку знаний и иметь удостоверение на допуск к работам в электроустановках, должен изучить настоящее РЭ и иметь навыки по правильному использованию средств вычислительной техники и программного обеспечения.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание регистратора заключается в проведении профилактических осмотров не реже одного раза в 6 месяцев. При выполнении работ по техническому обслуживанию следует соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 2.3.

3.2 Профилактические осмотры проводятся подготовленным обслуживающим персоналом и включают в себя выполнение следующих операций:

- проверку отсутствия механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе регистратора;
- проверку качества крепления регистратора в щите;
- проверку надежности подключения внешних соединений.

В случае загрязнения, для чистки регистратора использовать теплую воду с небольшим количеством моющего средства, или, в случае большего загрязнения, этиловый или изопропиловый спирт.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ДЛЯ ЧИСТКИ РЕГИСТРАТОРОВ РАСТВОРИТЕЛИ И ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА.

3.3 Обнаруженные при осмотре нарушения следует немедленно устранить. Эксплуатация регистраторов с повреждением категорически запрещается.

4 Текущий ремонт

4.1 Не следует делать попыток самостоятельно разобрать, произвести ремонт или модифицировать регистратор. Регистратор не имеет ни одного элемента, который мог бы быть заменен потребителем самостоятельно.

4.2 При выходе регистратора из строя эксплуатирующий персонал должен произвести его демонтаж и отправку изготовителю вместе с паспортом, указав характер неисправности.

4.3 Ремонт регистраторов производит изготовитель:

**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственный центр «Европрибор»**

Республика Беларусь

210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А

тел/факс (0212) 66-66-70, 66-66-36, 66-66-26, тел. (029) 366-49-92

е-mail: info@evropribor.by www.evropribor.by

4.4 Информация о дилере/импортере:

5 Хранение

5.1 При получении ящиков с регистраторами убедиться в сохранности транспортной и упаковочной тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

5.2 Распаковку в зимнее время следует производить только в отапливаемом помещении, предварительно выдержав регистраторы не распакованными в этом помещении не менее 6 ч.

5.3 Хранение на складах должно производиться в условиях 1 (отапливаемое хранилище, климатические факторы: температура воздуха от плюс 40 °С до минус 5 °С, относительная влажность 80 % при 25 °С) по ГОСТ 15150.

5.4 В местах хранения регистраторов в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

5.5 В процессе хранения не кладите тяжелые предметы на регистратор, не подвержайте его сильному механическому воздействию, вследствие которого корпус регистратора может деформироваться и повредиться.

6 Транспортирование

6.1 Регистраторы транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.2 Транспортная тара с изделиями не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

6.3 Способ укладки транспортной тары с изделиями должен исключать возможность их перемещения.

6.4 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 (неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах, климатические факторы: температура воздуха от плюс 50 °С до минус 50 °С, относительная влажность 98 % при 35 °С) по ГОСТ 15150.

7 Утилизация

7.1 После окончания срока службы (эксплуатации) регистратор направляют на утилизацию в соответствии с решениями органов власти.

7.2 Регистратор не содержит опасных для здоровья потребителей и окружающей среды материалов. При утилизации регистратора по окончании срока службы специальных мер по экологической безопасности не требуется.

7.3 Упаковка регистратора подлежит утилизации.



**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственный центр «Европрибор»**

Республика Беларусь

210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А

тел/факс (0212) 66-66-70, 66-66-36, 66-66-26, тел. (029) 366-49-92

e-mail: info@evropribor.by www.evropribor.by