

---

# **MProg**

**Руководство пользователя**

**Версия 1.01**

**НВП БОЛИД**

**2018**

## Содержание

1	Назначение программы.....	4
2	Требования к программно-аппаратным средствам персонального компьютера..	5
3	Дистрибутив и установка программы MProg.....	6
4	Инструкция по работе с MProg.....	7
4.1	Общие сведения .....	8
4.2	Работа с программой .....	11
4.2.1	Проект пользователя.....	11
4.2.1.1	Создание проекта .....	11
4.2.1.2	Сохранение, переименование и открытие файла проекта .....	12
4.2.2	Параметры линии связи прибора.....	13
4.2.3	Поиск приборов.....	15
4.2.4	Установка связи с прибором.....	17
4.2.5	Сброс прибора .....	18
4.2.6	Переменные приборов .....	19
4.2.7	Визуализация процесса пользователя .....	21
4.2.8	Рабочие файлы проекта .....	22
4.2.8.1	Управление рабочими файлами.....	23
4.2.8.2	Файлы конфигурации .....	24
4.2.8.3	Файлы событий .....	24
4.2.8.4	Файлы визуализации.....	25
5	Приложение 1. Основные термины и определения. ....	40
6	Приложение 2. Работа с прибором M2000-4ДА версии 1.00.....	43
6.1	Файл конфигурации прибора.....	43
6.2	Переменные прибора.....	45
6.3	Примеры работы с прибором.....	45
6.3.1	Широтно-импульсная модуляция и задержки .....	45

7 Приложение 3. Таблица соответствия версий MProg и типов поддерживаемых Приборов.49

## **1 Назначение программы**

Программа MProg предназначена для обеспечения взаимодействия пользователя с сетевыми приборами контроля и управления, указанными в Приложении «Таблица соответствия версий MProg и типов поддерживаемых приборов».

MProg устанавливается на персональный компьютер.

MProg позволяет пользователю:

- объединить и структурировать в одной среде разветвленную сеть приборов;
- считывать, сохранять и редактировать конфигурационные параметры приборов;
- считывать и сохранять файлы событий приборов ( при их наличии );
- осуществлять создание, отладку и визуализацию процесса пользователя.

Для более эффективной работы с MProg, пользователю рекомендуется ознакомиться с соответствующими руководствами по эксплуатации на поддерживаемые приборы.

## **2 Требования к программно-аппаратным средствам персонального компьютера**

MProg устанавливается на IBM совместимый компьютер и работает под управлением операционных систем Microsoft Windows 2000, Windows NT 4.0, Windows XP, Windows Vista, Windows 7.

Рекомендуемое разрешение монитора по горизонтали не менее 1280 точек.

Компьютер оснащается аппаратным или виртуальным COM портом с преобразователем в полудуплексный RS485 интерфейс.

### 3 Дистрибутив и установка программы MProg

Дистрибутив MProg представлен файлом «Setup\_MProg\_x.xx.exe». Для установки программы запустите данный файл на компьютере и следуйте указаниям установщика.

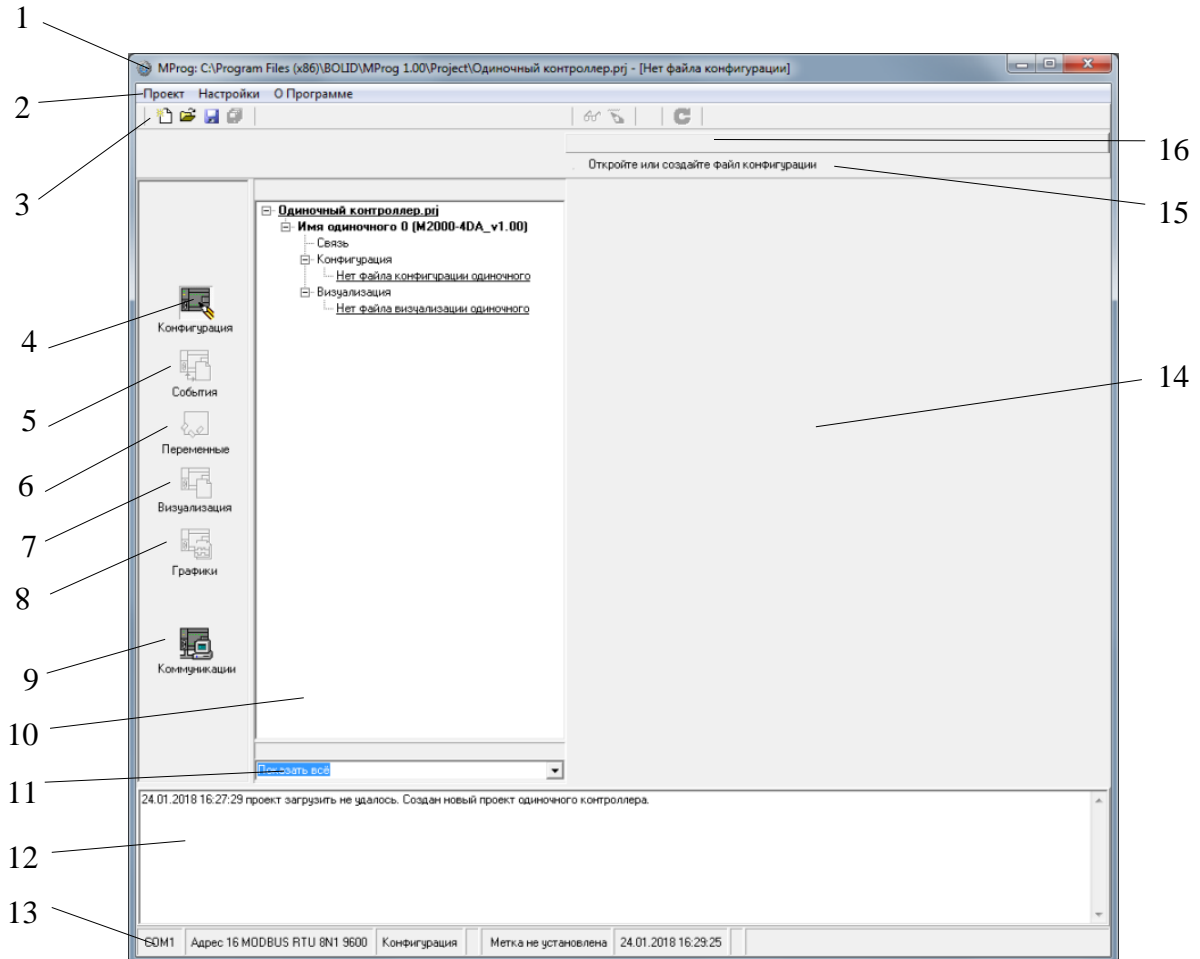
После успешной установки в меню программ появится группа «Bolid» с подгруппой «MProg\_x.xx». В директории, указанной при установке, разместится пакет файлов программы, а на рабочем столе компьютера – ярлык программы.

Ярлык программы выглядит следующим образом:



## 4 Инструкция по работе с MProg

После установки программы MProg запустите файл «MProg.exe». На экране появится основное окно программы:



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1- заголовок с полным путем к файлу проекта;       | 10- панель кнопок управления;        |
| 2- главное меню;                                   | 11- управление видом дерева проекта; |
| 3- панель инструментов;                            | 12- панель системных сообщений;      |
| 4- кнопка работы с файлом конфигурации;            | 13- панель статуса;                  |
| 5- кнопка работы с файлом событий;                 | 14- рабочее окно программы;          |
| 6- кнопка работы с таблицами переменных прибора;   | 15- путь к открытому рабочему файлу; |
| 7- кнопка работы с таблицами визуализации прибора; | 16- закладки с рабочими файлами.     |
| 8- кнопка работы с графиками процессов;            |                                      |
| 9- кнопка параметров связи с приборами;            |                                      |

## 4.1 Общие сведения

MProg предоставляет пользователю интегрированную среду разработки для обеспечения процессов взаимодействия пользователя с ресурсами приборов.

Основным элементом среды разработки является файл проекта, обобщающий и координирующий все действия пользователя с ресурсами приборов, задействованных в проекте пользователя. Древоидная структура проекта позволяет наглядно визуализировать логические связи между приборами и объединять рабочие файлы проекта, относящиеся к разным приборам и их ресурсам.

Пример Древа проекта:



Дерево проекта повторяет структуру сетевого взаимодействия между приборами. Например, в проекте «Мой Дом», Мастер прибор, с именем «Главный», управляет Линией ведомых приборов с именами: «Отопление», «Охлаждение» и «Вентиляция». Так же, Проект содержит независимые Одиночные приборы с именами: «Сауна», «Аквариум», «Освещение» и «Влажность погреба».



В общем случае дерево проекта содержит следующие основные узлы:

- имя проекта;
- мастер прибор;
- линия Ведомых приборов;

Каждый узел прибора содержит вспомогательные узлы (подузел):

- связь;
- конфигурация;
- события,
- визуализация.

Узел Связь содержит параметры линии связи прибора.

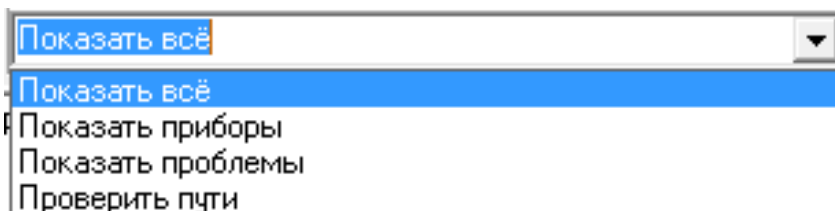
Узел Конфигурация содержит рабочий файл конфигурации, вводимого в память прибора.

Узел События содержит рабочий файл Событий, считанный из прибора.

Узел Визуализация содержит рабочий файл Визуализации, объединяющий таблицу переменных, таблицу визуализации и графики процессов.

Свертывание и разворачивание узлов Древа Проектов осуществляется выбором мышью знаков «-» и «+» соответственно.

Для удобства доступа к узлам дерева разверните элемент управление видом дерева проекта. Элемент управления находится внизу дерева проекта:



Пункт «Показать все» разворачивает все узлы Древа.

Пункт «Показать Приборы» разворачивает Древо до узлов с приборами.






Пункт «Показать проблемные» развернет узлы с рабочими файлами, отмеченными красным цветом (например, файлы с неправильными путями).

Пункт «Проверить пути» позволяет запустить процедуру проверки правильности путей к рабочим файлам проекта.



**Файл проекта (\*.prj) содержит в себе только структуру сетевого взаимодействия между приборами, параметры линии связи с приборами и пути к рабочим файлам проекта (\*.bin, \*.blb). Конфигурация пользователя и События содержатся в соответствующих рабочих файлах. Файл проекта и рабочие файлы – разные файлы.**

Пользователь может использовать MProg в следующих режимах:

- 1- Режим работы с файлом конфигурации, кнопка ;
- 2- Режим работы с файлом событий, кнопка ;
- 3- Режим работы с таблицами переменных, кнопка ;
- 4- Режим работы с таблицами визуализации, кнопка ;
- 5- Режим работы с графиками процессов, кнопка .

В зависимости от выбранного режима, в рабочем окне программы отображается соответствующая информация.

Текущее состояние MProg показано на панели статуса:

1	2	3	4	5	6
COM1	Адрес 16 MODBUS RTU 8N1 9600	Конфигурация	M2000-4DA вер. 1,00	Связь установлена	25.01.2018 13:07:34

- 1- Номер COM порта для связи;
- 2- Тип протокола для связи и параметры связи;
- 3- Режим работы;
- 4- Параметры обнаруженного прибора (тип прибора, версия прошивки прибора);
- 5- Наличие, отсутствие связи;
- 6- Текущая Дата и Время.



*Сообщения среды разработки, предназначенные пользователю, отображаются на панели системных сообщений или на всплывающих окнах.*


## 4.2 Работа с программой

### 4.2.1 Проект пользователя

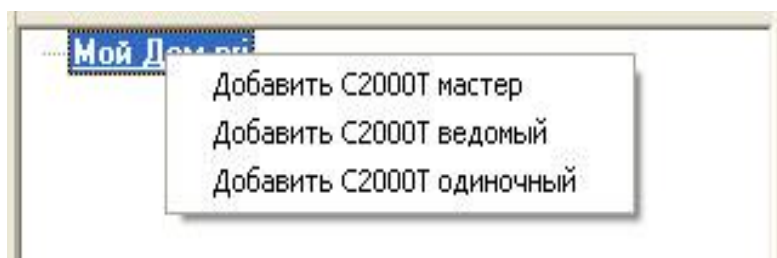


*В папке ... \BOLID\MProg 1.00\Project\Sample можно найти примеры проектов с рабочими файлами. Используйте их при работе с руководством пользователя.*

#### 4.2.1.1 Создание проекта

Для создания проекта пользователя войдите в меню «Проект/Создать...», или воспользуйтесь альтернативной кнопкой  на панели инструментов. MProg предложит выбрать путь к месту хранения файлов проекта и имя проекта с расширением \*.prj. На диске, по указанному пути, создастся каталог с файлом проекта. Имя проекта и файл проекта совпадают. В заголовке основного окна программы появится полный путь к файлу проекта. В окне дерева проекта отобразится Имя проекта.

Для добавления приборов в проект щелкните правой кнопкой мыши на Имени Проекта. Появится всплывающее меню с пунктами: «Добавить .....»:

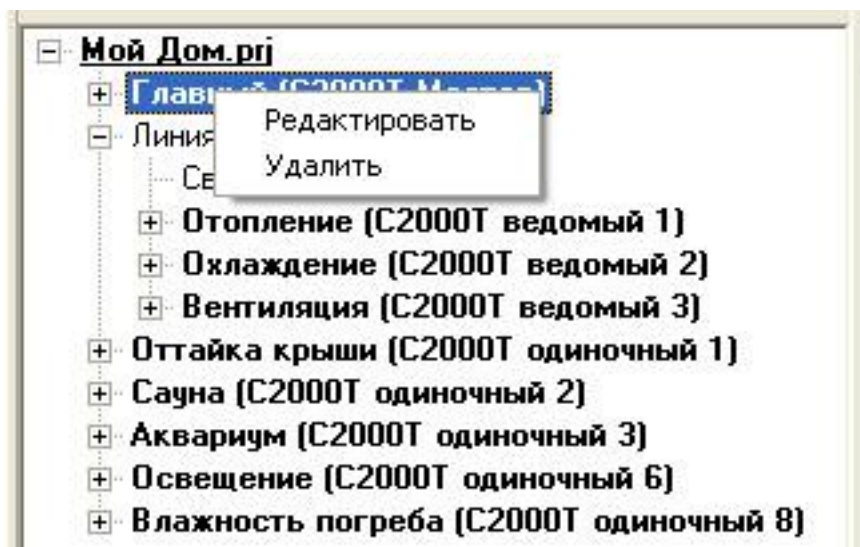


Выбор одного из пунктов меню добавит соответствующий прибор в проект.



*При превышении допустимого количества приборов будет выдано сообщение о невозможности их добавления. При добавлении хотя бы одного ведомого прибора, автоматически добавится узел «Линия ведомых».*


Для редактирования имени прибора или удаления прибора из проекта, выберите нужный прибор и щелкните по нему правой кнопкой мыши. Появится всплывающее меню с пунктами: «Редактировать» и «Удалить»:



При выборе пункта «Редактировать», MProg предложит ввести новое имя прибора. Введите его и нажмите клавишу «Ввод».


При выборе пункта «Удалить», выбранный прибор будет удален из проекта. При этом MProg запросит подтверждение удаления прибора.

#### **4.2.1.2 Сохранение, переименование и открытие файла проекта**

Для сохранения текущего файла проекта пользователя выберите в главном меню «Проект/Сохранить» или воспользуйтесь альтернативной кнопкой . На панели инструментов. Файл проекта будет сохранен.

Для переименования текущего файла проекта выберите в главном меню «Проект/Сохранить как...». В открывшемся диалоговом окне выберите новый путь и

введите новое имя проекта. Проект будет сохранен под новым именем по указанному пути.

Для открытия ранее сохраненного файла проекта с диска, выберите в главном меню «Проект/Открыть» или воспользуйтесь альтернативной кнопкой  на панели инструментов. На панели дерева проекта отобразится открытый проект.


#### 4.2.2 Параметры линии связи прибора

Связь между компьютером и прибором определяют параметры линии связи:

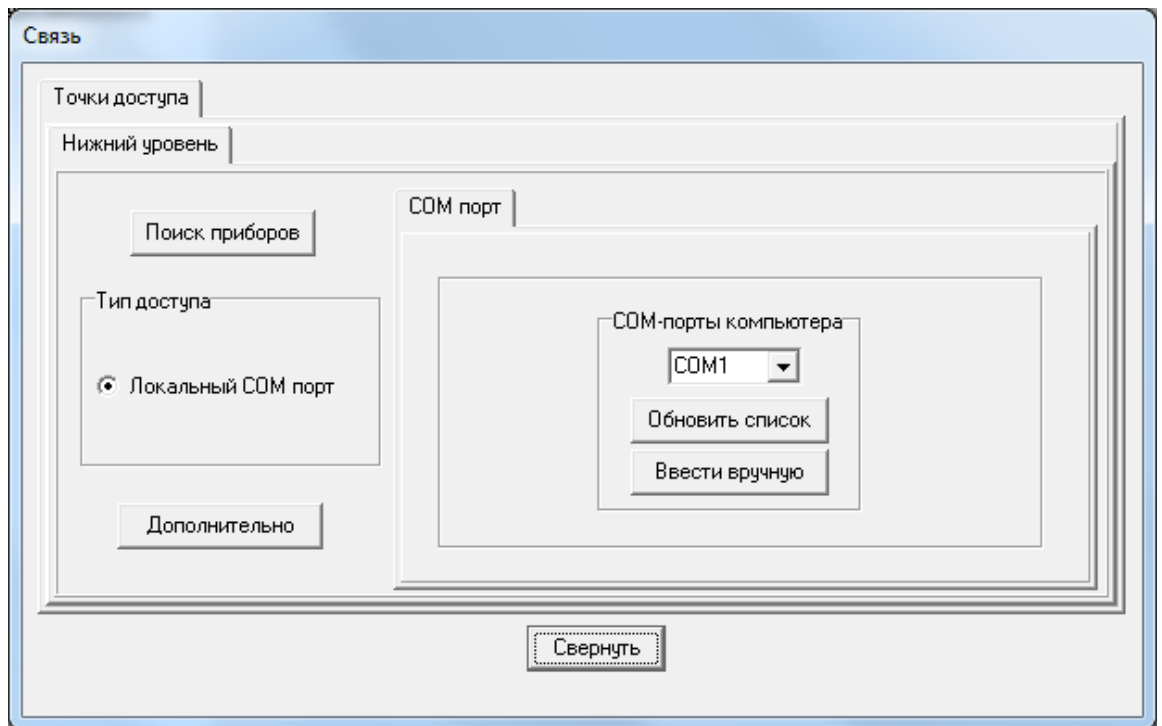
- номер СОМ-порта компьютера;
- тип протокола связи (Орион, МодБас и т.д.);
- сетевой адрес прибора;
- параметры связи (скорость, количество стоповых бит, четность и т.д.).

Для каждого прибора в проекте предусмотрены свои собственные параметры связи.

В MProg эти параметры доступны через окно «Связь». Окно «Связь» можно открыть через следующие элементы программы:

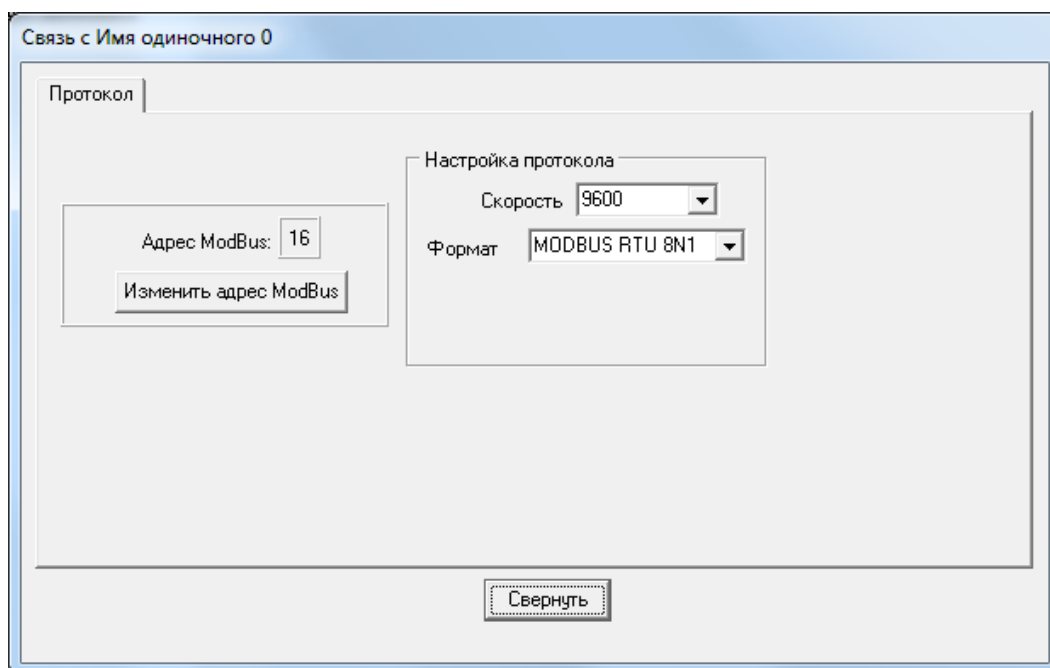
- кнопка «Коммуникации» на панели кнопок управления, ;
- узлы «Связь» в дереве проектов.

При открытии окна «Связь» через кнопку «Коммуникации», пользователь может установить номер СОМ-порта компьютера. Для этого необходимо с помощью выпадающего списка элемента «СОМ-порты компьютера» выбрать необходимый СОМ-порт:



*MProg получает список COM-портов компьютера из реестра Windows и не различает аппаратный это порт или виртуальный. Поэтому, рекомендуется, при отсутствии определенного COM-порта в предлагаемом перечне, обновить список портов или ввести номер порта вручную с помощью соответствующих кнопок элемента «COM-порты компьютера» окна связь.*

Для открытия окна «Связь» через узлы «Связь» в дереве проектов, необходимо два раза щелкнуть по узлу «Связь» прибора. Пользователю будут доступны остальные параметры связи:



Для изменения адреса прибора на линии связи нажмите кнопку «Изменить адрес...».

На панели «Настройка протокола» выбирается скорость и формат связи из выпадающего списка соответствующих элементов.

После успешного ввода, нажмите кнопку «Свернуть».

Не забудьте сохранить проект пользователя на диск.

Обратите внимание на параметры линии связи ведомых прибором. Все параметры линии, кроме сетевых адресов приборов одинаковы. Поэтому через подузел «Связь» ведомого прибора можно изменить только сетевые адреса, а через подузел «Линия ведомых» - остальные параметры.

### 4.2.3 Поиск приборов

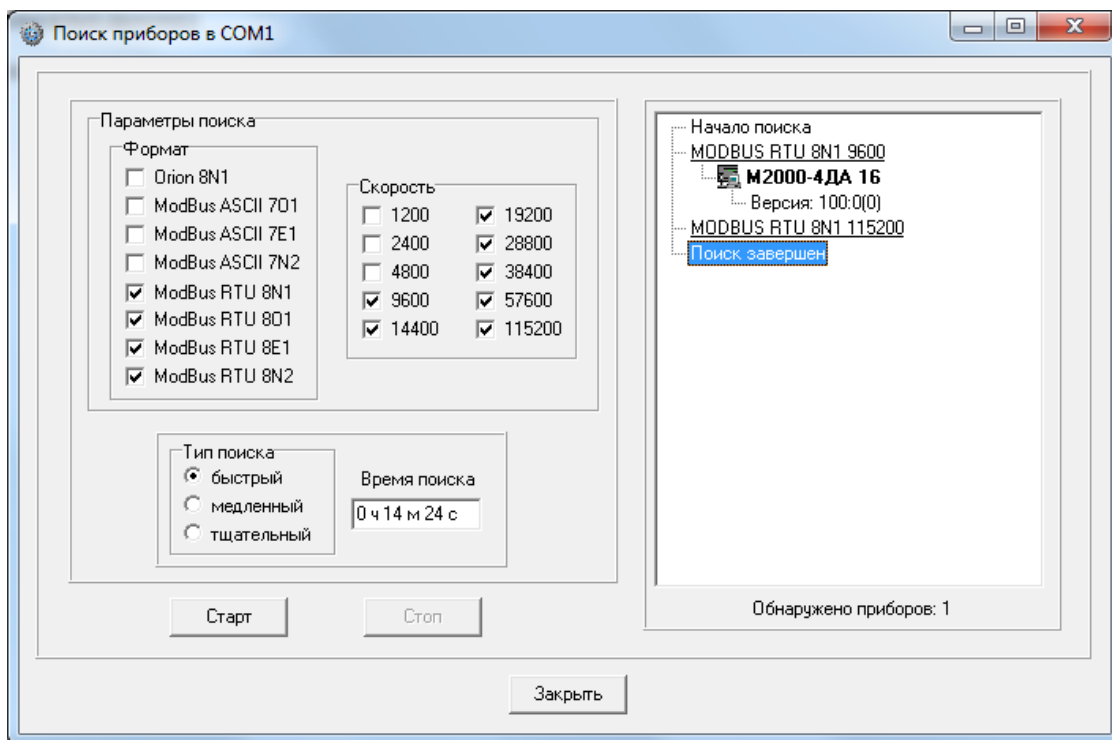
Если пользователю неизвестны параметры связи того или иного прибора, находящегося на линии связи, то MProg позволяет осуществить поиск этого прибора на

линии. Для этого MProg последовательно перебирает все возможные параметры связи приборов.

Для запуска поиска приборов нажмите кнопку «Поиск приборов» в окне «Связь»,

вызываемого кнопкой  на панели управления.

При нажатии кнопки «Поиск приборов», активируется окно поиска приборов:



В левой части окна задаются параметры поиска и тип поиска. Отображается расчетное время поиска и кнопки старта/останова поиска.

В правой части отображаются найденные приборы. Приборы содержат информацию о типе прибора, адресе и версии встроенного программного обеспечения. Найденные приборы разбиваются на группы с однотипными параметрами.

Перед началом поиска выберете предполагаемые параметры поиска искомого прибора и тип поиска.

Тип поиска задает количество пингов прибора на линии и время ожидания ответа от прибора.



При типе поиска «Быстрый», «Медленный» и «Тщательный» количество пингов задается равным 1, 2, 3 и время ожидания ответа на каждый последующий пинг – 100, 300 и 700 мС соответственно.

Для выбора необходимого типа поиска установите соответствующие элементы на панели «Тип поиска».

В элементе «Время поиска» отображается расчетное время поиска.



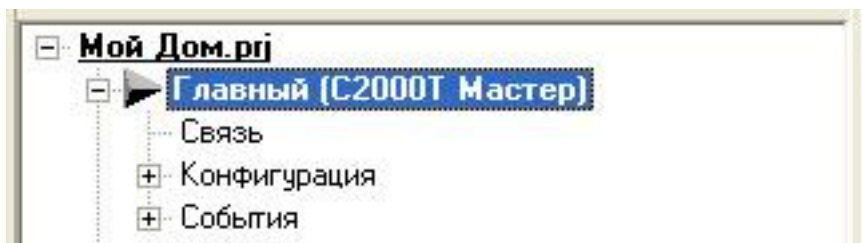
*Во избежание долгого времени ожидания результата поиска приборов, выбирайте оптимальные для каждого конкретного случая параметры поиска и тип поиска. Например, если есть уверенность, что искомый прибор ни каким образом не может использовать определенные параметры связи, не устанавливайте их при поиске. Если вы уверены, что прибор и точка доступа к прибору не вносят задержек при передаче или приеме запроса/ответа для/от прибора, неставляйте тип поиска с большим временем ожидания ответа, чем это необходимо.*

#### **4.2.4 Установка связи с прибором**

Установка связи с прибором означает обнаружение нужного прибора на линии связи и его готовность принимать и отдавать данные. Для установки связи MProg открывает точку доступа с параметрами связи, соответствующими выбранному прибору и запрашивает данные о его типе и версии программного обеспечения. Если прибор ответил и его тип и версия встроенной программы соответствует типу прибора и версии программы в дереве проектов, то связь считается установленной.

Для установки связи необходимо на узел с именем прибора установить метку.

Для установки метки два раза щелкните мышью по узлу соответствующего прибора. MProg попросит подтвердить установку метки, и после подтверждения этого действия, около узла прибора, появится значок метки:




Для снятия метки с прибора два раза щелкните мышью по узлу прибора с установленной меткой. После подтверждения данного действия, метка с прибора будет снята.

При наличии связи на панели статуса отобразится тип прибора, версия его программного обеспечения и надпись «Связь установлена» зеленого цвета. Там же отображаются параметры связи выбранного прибора.



*При выходе из программы MProg , последние параметры связи будут запомнены и использованы по умолчанию при следующем запуске MProg до следующей установки связи с прибором.*

#### 4.2.5 Сброс прибора

При успешной установке связи с выбранным прибором на панели инструментов станет доступна кнопка , выполняющая функцию сброса прибора.

При нажатии кнопки сброса, прибору, с которым установлена связь, будет послана соответствующая команда сброса.

При успешной обработке команды в приборе запустится механизм сброса прибора.



*После выполнения прибором команды сброса, в течении некоторого промежутка времени, прибор может быть недоступен для связи. Связь восстановится после успешного перезапуска прибора, если параметры связи прибора не изменились.*

#### **4.2.6 Переменные приборов**

Программа MProg работает с приборами на линии связи посредством осуществления процедуры обмена данными. Обмен данными происходит через изменение значений параметров процесса пользователя, кратко называемых переменными.

Каждая переменная имеет свое уникальное имя и идентификатор.

Имя переменной отражает роль переменной в проекте. Идентификатор – расположение значения переменной в приборах и объем занимаемой памяти.

Каждая переменная может иметь свой собственный комментарий, в котором содержится подробное описание переменной.

Занимаемый объем памяти переменной, называемый ее длиной, обозначается символами VB, VW и VD. Длина переменной измеряется в байтах. Допускаются длины в 1, 2 и 4 байта, что обозначается символами VB, VW и VD соответственно.

Пример записи переменной в таблице переменной:

№	Имя	Идентификатор	Комментарии
1			
2			
3	Год	VW0.6	значение текущей даты: год ( допустимый диапазон 2017 - 2080 )
4	Месяц	VW0.8	значение текущей даты: месяц ( допустимый диапазон 1 - 12 )
5	День	VW0.10	значение текущей даты: день ( допустимый диапазон 1 - 28/29/30/31 )
6	Час	VW0.12	значение текущего времени: часы ( допустимый диапазон 0-23 )
7	Минута	VW0.14	значение текущего времени: минуты ( допустимый диапазон 0-59 )
8	Секунда	VW0.16	значение текущего времени: секунды ( допустимый диапазон 0-59 )
9			
10	Датчик_вскрытия	VW0.18	значение состояния датчика вскрытия
11	Счетчик_датчика_вскрытия	VW0.26	значение количества срабатываний датчика вскрытия ( допустимый диапазон 0-65535 )
12			

Примеры записи переменных:

**Секунда:VB0.16** – переменная «Секунда», расположена в мастер приборе с адресом 0 по адресу 16. Длина переменной – 1 байт.

**Температура1:VD3.345** - переменная «Температура1», расположена в ведомом приборе с адресом 3 по адресу 345. Длина переменной – 4 байта.


**Счетчик:VW1.78** - переменная «Счетчик», расположена в ведомом приборе с адресом 1 по адресу 78. Длина переменной – 2 байта.

Имена переменных и их идентификаторы используются в процессе задания конфигурации прибор, отладки и визуализации процессов пользователя в таблицах конфигурации, визуализации, графиках процессов и архивах.

## 4.2.7 Визуализация процесса пользователя

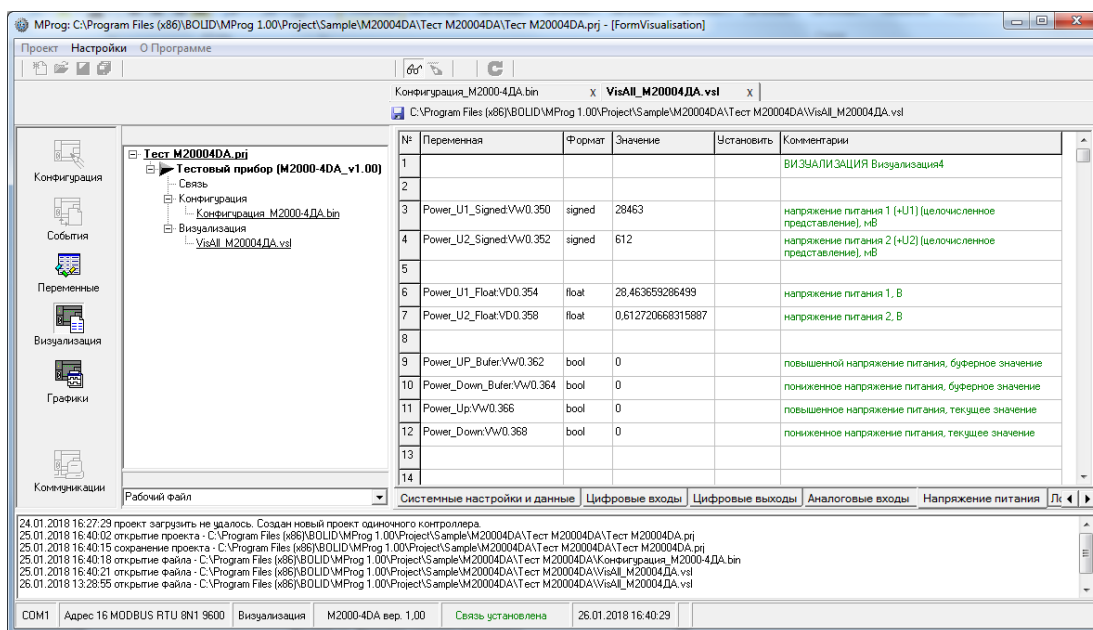
Одной из основных функций программы MProg является система визуализации процесса пользователя, включающая в себя просмотр значений переменных в таблицах визуализации, графиков процессов и работу с архивами.

Для запуска системы визуализации откройте или создайте файл визуализации и выберите нужный режим работы - визуализация или графики. Кнопки выбора режима находятся на панели управления.

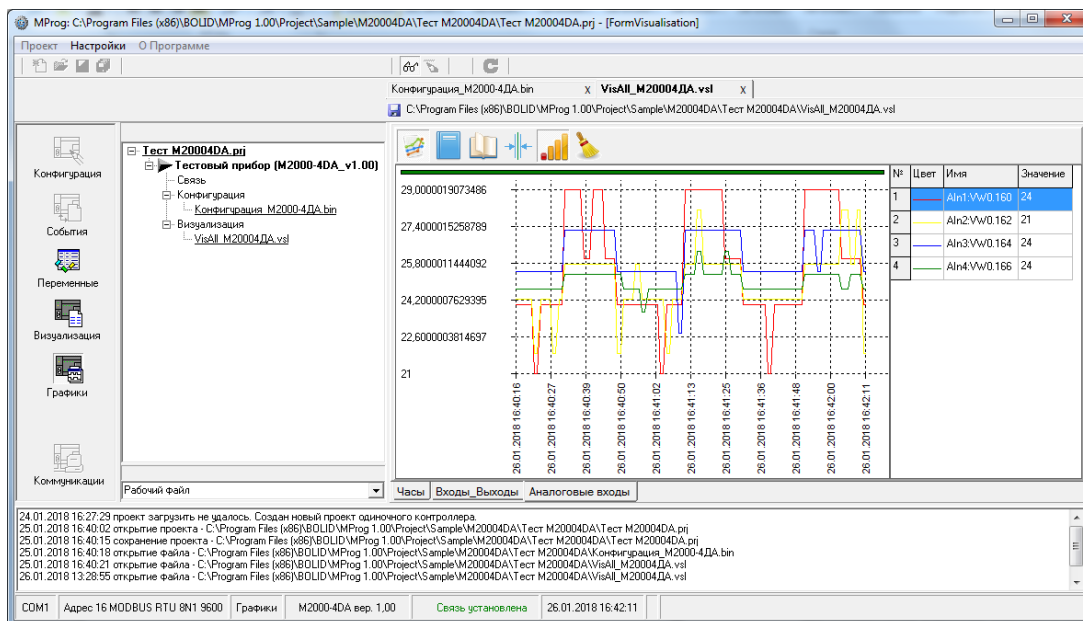
Установите связь с выбранным прибором и включите систему визуализации с помощью кнопки  на панели инструментов.

Переключайтесь между таблицами визуализации и графиками с помощью кнопок выбора режима.

Программа MProg в режиме визуализации в работе выглядит так:



В режиме графиков процесса, так:



#### 4.2.8 Рабочие файлы проекта

Рабочие файлы проекта – основные структурные единицы хранения и взаимодействия программы MProg с приборами.

Файл конфигурации содержит параметры конфигурации прибора.

Файл событий содержит считанные из архива прибора события.

Файл визуализации содержит таблицы переменных, визуализации и графики процессов пользователя с файлами архивов.



**При отсутствии в проекте тех или иных рабочих файлов, полноценное взаимодействие MProg с приборами невозможно.**

#### **4.2.8.1 Управление рабочими файлами**

Под понятием управления рабочими файлами подразумевается взаимодействие пользователя программы MProg с рабочими файлами, такое, как:

- создание, открытие, сохранение, удаление;
- редактирование содержимого и чтение запись в прибор;
- создание, отладка и визуализация процессов пользователя (алгоритмов работы системы).

Рабочими файлами проекта управляют с помощью:

- дерева проекта, через пункты всплывающего меню на ветках с рабочими файлами;
- специальных закладок рабочих файлов.


При создании рабочих файлов в них записывается заранее определенная начальная информация. Таким образом, с помощью процедуры создания нового рабочего файла возможно привести параметры файла к определенным начальным значениям. Используйте это для приведения, например, файла конфигурации прибора, к «заводским установкам».

С помощью закладок рабочих файлов возможно быстрое переключение между файлами и их удаление из рабочего поля MProg.

Дерево проекта предоставляет наиболее широкий спектр действий с файлами, но, при наличии разветвленной сети приборов, не совсем быстрый.

При открытии, создании или переключении рабочего файла, интерфейс программы MProg изменится. Некоторые элементы управления могут оказаться недоступными. Включится режим работы, соответствующий активному рабочему файлу.

В заголовке программы, к пути файла проекта добавится имя открытого рабочего файла и под закладками файлов отобразится полный путь к файлу.

Для быстрого сохранения рабочего файла нажмите значок  около строки с полным путем к рабочему файлу. Файл будет сохранен на диск.

Закрытие закладки рабочего файла приводит только к удалению соответствующей закладки. На диске и в дереве проекта рабочий файл не затрагивается.

Удаление рабочего файла с помощью пункта «Удалить» всплывающего меню, приводит к его удалению только из дерева проекта и закрытию соответствующей закладки рабочего файла. На диске файл продолжает существовать.



*Для быстрого открытия рабочего файла, щелкните двойным щелчком мыши по узлу дерева проекта с именем файла.*

#### **4.2.8.2 Файлы конфигурации**

В зависимости от типа прибора, которому принадлежит рабочий файл, отображение файла осуществляется с помощью:

- таблиц конфигурации;
- мнемосхем параметров.

Все параметры (переменные) конфигурации прибора хранятся на диске в файле конфигурации. Файл конфигурации имеет расширение \*.bin.

Если связь с прибором не установлена, то к файлу конфигурации можно применять только дисковые операции, такие как создание, сохранение, редактирование и т.д.

При наличии связи с прибором, конфигурацию можно считывать и загружать в прибор.

Подробнее о таблицах конфигурации и мнемосхемах параметров смотрите в соответствующих приложениях, описывающих работу с конкретным прибором.

#### **4.2.8.3 Файлы событий**

Не все типы приборов поддерживают файлы событий. Поэтому не всегда в дереве проекта в узле прибор присутствует узел с файлами событий.

Файлы событий редактированию не подлежат, поэтому не все дисковые операции с ними доступны.



Считать файл событий из прибора возможно только при установленной связи с прибором.

Подробнее о файлах событий смотрите в соответствующих приложениях, описывающих работу с конкретным прибором.

#### ***4.2.8.4 Файлы визуализации***

С помощью рабочего файла визуализации MProg предоставляет пользователю возможность настроить процесс отладки и визуализации под свои текущие задачи.

Осуществляется это с помощью таблиц переменных, таблиц визуализации и графиков процессов пользователя с архивированием данных.

#### 4.2.8.4.1 Таблицы переменных

Таблица переменных является основополагающим элементом системы визуализации. Работу с визуализацией необходимо начинать с заполнения таблиц переменных:

№	Имя	Идентификатор	Комментарии
1			
2			
3	Год	Vw0.6	значение текущей даты: год ( допустимый диапазон 2017 - 2080 )
4	Месяц	Vw0.8	значение текущей даты: месяц ( допустимый диапазон 1 - 12 )
5	День	Vw0.10	значение текущей даты: день ( допустимый диапазон 1 - 28/29/30/31 )
6	Час	Vw0.12	значение текущего времени: часы ( допустимый диапазон 0-23 )
7	Минута	Vw0.14	значение текущего времени: минуты ( допустимый диапазон 0-59 )
8	Секунда	Vw0.16	значение текущего времени: секунды ( допустимый диапазон 0-59 )
9			
10	Датчик_вскрытия	Vw0.18	значение состояния датчика вскрытия
11	Счетчик_датчика_вскрытия	Vw0.26	значение количества срабатываний датчика вскрытия ( допустимый диапазон 0-65535 )
12			
13	MAC_адрес_FF_EE	Vw0.20	значение MAC-адрес прибора, байты FF EE
14	MAC_адрес_DD_CC	Vw0.22	значение MAC-адрес прибора, байты DD CC
15	MAC_адрес_BB_AA	Vw0.24	значение MAC-адрес прибора, байты BB AA
16			

Системные настройки и данные | Цифровые входы | Цифровые выходы | Аналоговые входы | Напряжение питания | Логические функции

В таблицах переменных пользователь задает необходимый ему в данном проекте список переменных.

Для создания переменной щелкните двойным кликом в любой ячейке, принадлежащей столбцу «ИМЯ», и из выпадающего списка выберете или введите имя переменной.

№	Имя	Идентификатор	Комментарии
1			
2	Год		значение текущ
3	Год		значение текущ
4	Месяц		значение текущ
5	День		значение текущ
6	Час		значение текущ
7	Минута		значение текущ
8	Секунда		значение текущ
9	Датчик_вскрытия		значение текущ
10	MAC_адрес_FF_EE		значение текущ
11	Секунда	VW0.16	значение текущ

В зависимости от типа прибора, поля «Идентификатор» и «Комментарии», заполнятся автоматически, или потребуются дополнительный ввод пользователем.

Для работы со строками таблицы: добавление, удаление, очистка и т.д., щелкните в области выбранной строки и щелчком правой кнопки мыши вызовите всплывающее меню.

№	Имя	Идентификатор	Комментарии
1			
2	Год	VW0.6	значение текущей даты: год ( допу
3	Месяц	VW0.8	значение текущей даты: месяц ( д
4	День	VW0.10	значение текущей даты: день ( до
5	Час		его времени: часы
6	Минута		его времени: мину
7	Секунда		его времени: секун
8			

Очистить строку

Добавить строку вверх

Добавить строку вниз

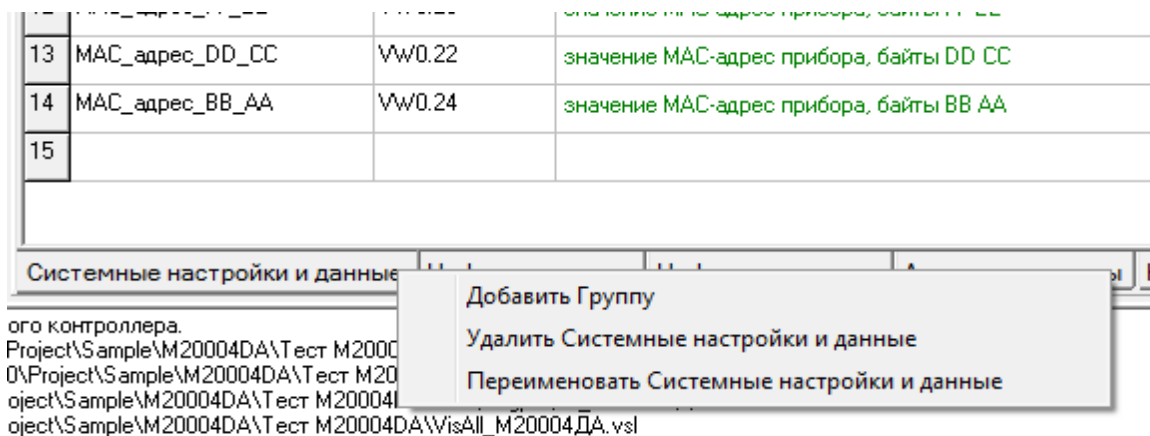
Удалить строку

При ошибочном вводе, неправильных символах, совпадении имен и идентификаторов переменных, MProg пометит ошибочные ячейки красной волнистой чертой.

№	Имя	Идентификатор	Комментарии
1			
2	Месяц	VW0.8	значение т
3	Месяц	VW0.8	значение т
4	День	VW0.10	значение т
5	Час	VW0.12	значение т
6	Минута	VW0.14	значение т

После исправления ошибок пометки исчезнут.

Для удобства переменные группируются в закладках таблицы переменной, которые добавляются, редактируются или удаляются по желанию пользователя. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по зоне закладок таблиц переменной, после этого появится всплывающее меню со списком действий.



*Для каждого типа прибора определены свои правила формирования имен и идентификаторов переменных. Поэтому рекомендуется ознакомиться с соответствующими Приложениями руководства пользователя по работе с нужными приборами.*

#### 4.2.8.4.2 Таблицы визуализации

Таблицы визуализации предназначены для просмотра и изменения значений переменных приборов.

Все переменные, находящиеся в таблице, формируются на основе таблиц переменных.

Таблицы визуализации выглядят следующим образом:

№	Переменная	Формат	Значение	Установить	Комментарии
1					
2					MAC АДРЕС ПРИБОРА
3	MAC_адрес_FF_EE:\W0.20	unsigned			значение MAC-адрес прибора, байты FF EE
4	MAC_адрес_DD_CC:\W0.22	unsigned			значение MAC-адрес прибора, байты DD CC
5	MAC_адрес_BB_AA:\W0.24	unsigned			значение MAC-адрес прибора, байты BB AA
6					
7					
8					ДАТА и ВРЕМЯ прибора
9	Год:\W0.6	unsigned			значение текущей даты: год ( допустимый диапазон 2017 - 2080 )
10	Месяц:\W0.8	unsigned			значение текущей даты: месяц ( допустимый диапазон 1 - 12 )
11	День:\W0.10	unsigned			значение текущей даты: день ( допустимый диапазон 1 - 28/29/30/31 )
12	Час:\W0.12	unsigned			значение текущего времени: часы ( допустимый диапазон 0-23 )
13	Минута:\W0.14	unsigned			значение текущего времени: минуты ( допустимый диапазон 0-59 )
14	Секунда:\W0.16	unsigned			значение текущего времени: секунды ( допустимый диапазон 0-59 )
15					
16					СОСТОЯНИЕ ДАТЧИКА ВСКРЫТИЯ
17	Датчик_вскрытия:\W0.18	unsigned			значение состояния датчика вскрытия

Системные настройки и данные | Цифровые входы | Цифровые выходы | Аналоговые входы | Напряжение питания

В колонке «Переменные» отображаются имена переменных с идентификатором.

В колонке «Формат» - формат отображения переменной в колонке «Значения».

В колонке «Значение» - значение переменной, в формате, заданном в колонке «Формат».

В колонке «Установить» пользователь вносит значение переменной, которое он желает установить.

В колонке «Комментарии» отображаются комментарии к переменной, заданные в таблице переменной. Изменить их невозможно.



**В колонке «Комментарии», при пустых значениях ячеек слева, возможно внесение комментария для именованной групп строк переменных.**


Работа со строками и группами таблиц визуализации аналогична таблицам переменных.

Для создания переменной щелкните двойным кликом в любой ячейке, принадлежащей столбцу «Переменные», и из выпадающего списка выберите или введите имя переменной.


№	Переменная	Формат	Значение	Установить	Комментарий
1					
2					MAC АДРЕС
3					значение I
4					значение I
5	MAC_адрес_FF_EE:\Vw0.20				значение I
6	Power_Down:\Vw0.368				
7	Power_Down_Bufer:\Vw0.364				
8	Power_U1_Float:\Vd0.354				
9	Power_U1_Signed:\Vw0.350				
10	Power_U2_Float:\Vd0.358				ДАТА и ВРЕМЯ
11	Power_U2_Signed:\Vw0.352				
12	Power_Up:\Vw0.366				
13	Год:\Vw0.6	unsigned			значение I (-2080 )
14	Месяц:\Vw0.8	unsigned			значение I

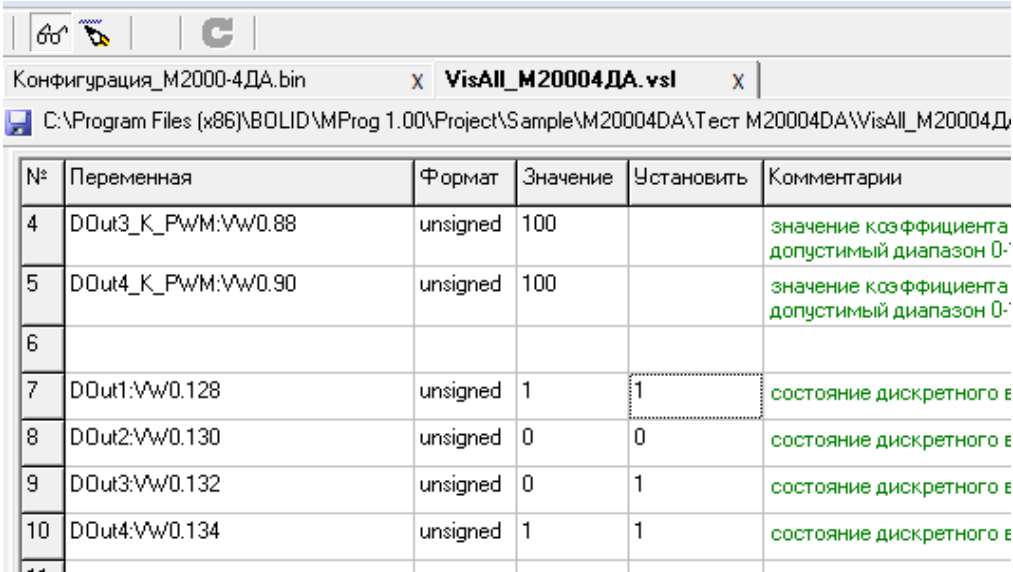
Для изменения значения формата отображения переменной, щелкните двойным кликом ячейку в столбце «Формат», и из выпадающего списка выберите формат отображения переменной.

2					MAC
3	MAC_адрес_FF_EE:\Vw0.20				зна
4	MAC_адрес_DD_CC:\Vw0.22				зна
5	MAC_адрес_BB_AA:\Vw0.24				зна
6					
7					

Для запуска просмотра значений переменных запустите систему визуализации кнопкой  на панели инструментов.

Для изменения значений переменных в приборе, в колонке «Установить», напротив выбранных переменных, введите нужные значения.

Нажмите на панели инструментов кнопку . Значения переменных будут изменены.



№	Переменная	Формат	Значение	Установить	Комментарии
4	DOut3_K_PWM:Vw0.88	unsigned	100		значение коэффициента допустимый диапазон 0-
5	DOut4_K_PWM:Vw0.90	unsigned	100		значение коэффициента допустимый диапазон 0-
6					
7	DOut1:Vw0.128	unsigned	1	1	состояние дискретного в
8	DOut2:Vw0.130	unsigned	0	0	состояние дискретного в
9	DOut3:Vw0.132	unsigned	0	1	состояние дискретного в
10	DOut4:Vw0.134	unsigned	1	1	состояние дискретного в



*При изменении значений переменных в приборе обратите внимание на работающий алгоритм прибора. Если переменная используется в алгоритме, то изменить ее значение можно только на очень короткое время, так как после исполнения прибором команды на изменение переменной от MProg поступит команда на изменение той же переменной от алгоритма прибора.*



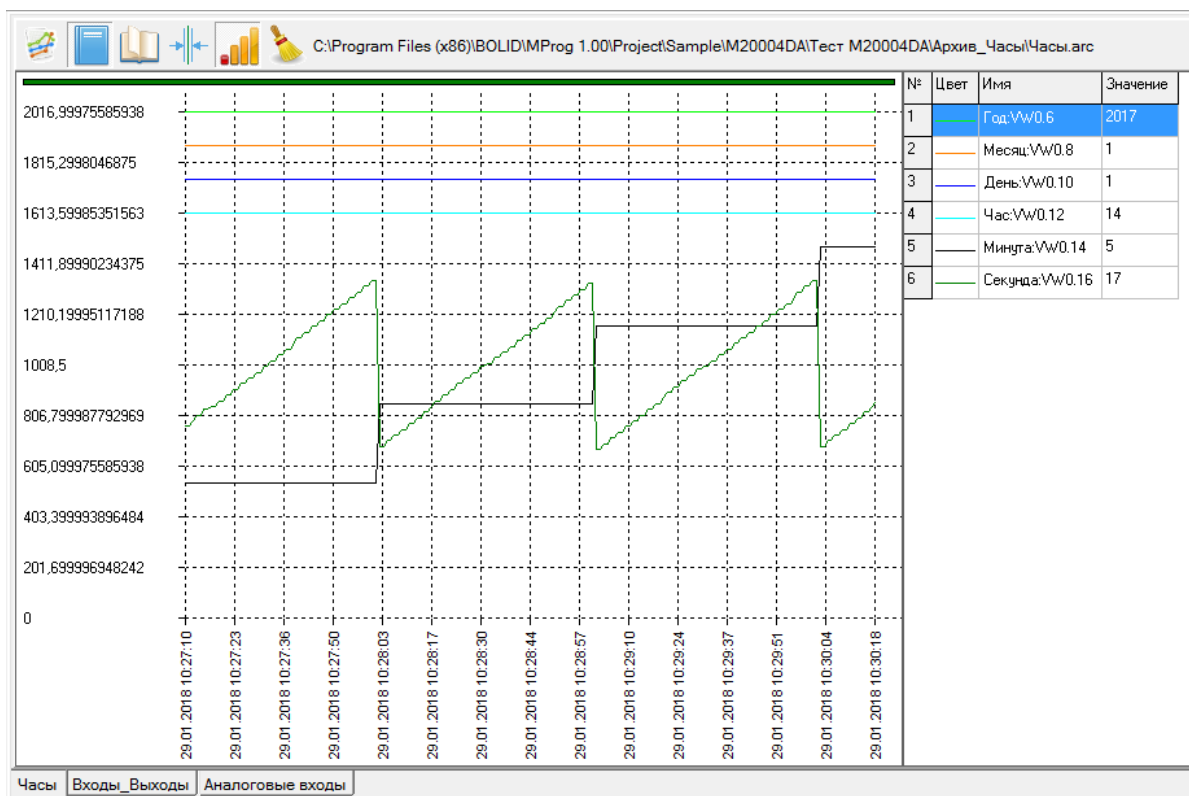
*При вводе значений типа False/True (0/1), значение, равное 0, интерпретируется как False, любое другое значение, отличное от 0, интерпретируется как True.*

### 4.2.8.4.3 Графики процессов пользователя

Графики процессов – настраиваемые пользователем группы треков для графического отображения изменения значений переменных с течением времени.



Окно графиков процессов, вызываемое нажатием кнопки на панели управления:



Вверху окна расположены кнопки управления графиками и строка, с путем к файлу архива (если активирован режим просмотра или записи в архивы).

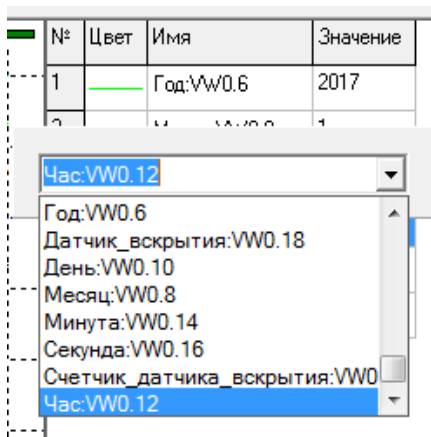
Слева расположена область графиков треков, справа – таблица треков.

Внизу окна расположены закладки для переключения групп графиков процессов (аналогично закладкам групп переменных в таблицах переменных).

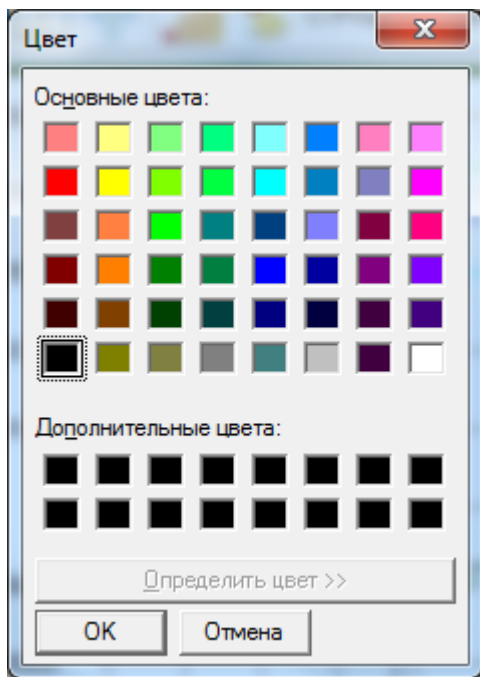
Таблица треков определяет цвет трека и переменную, значения которой будут отображаться на графиках.

Для добавления переменной в таблицу треков, щелкните двойным кликом ячейку в столбце «Имя» и из всплывающего списка выберите переменную:

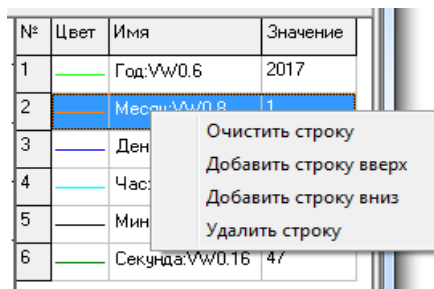




Для изменения цвета трека, щелкните двойным кликом ячейку в столбце «Цвет» и выберите из палитры цветов цвет трека:



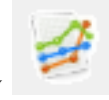
Для редактирования таблицы треков выберите строку в таблице и щелкните по ней правой кнопкой мыши:

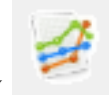


В сплывающем меню выберите необходимое действие.


Существуют три режима работы с треками:

- визуализация графиков;
- запись графиков в архив;
- просмотр архива.

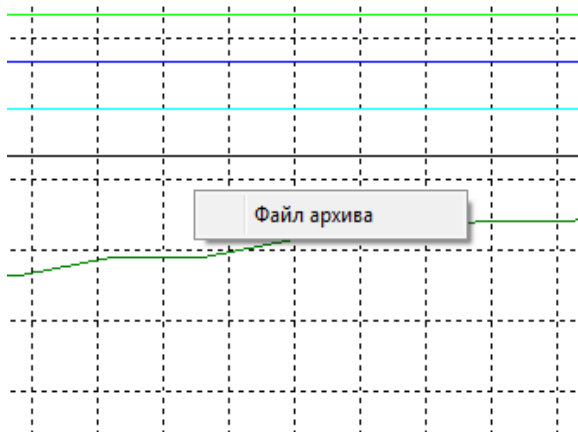


Для активации режима «Визуализация графиков» нажмите кнопку . В этом режиме в поле графиков будут отображаться треки, указанные в таблице треков.




Для активации режима «Запись графиков в архив» нажмите кнопку . В этом режиме, помимо отображения треков, будет производиться запись в архив. Перед активацией этого режима MProg запросит пользователя путь, по которому следует расположить файлы архива.

Для изменения пути к файлу архива, щелкните правой кнопкой мыши по полю графиков:



Появится всплывающей меню. Выберите пункт меню «Файл архива» и укажите путь и имя файла архива. Теперь все данные, отображаемые в поле графиков, будут сохраняться на диске в указанном месте.


Для лучшей навигации по архиву данных, MProg разбивает архив на файлы, в которые пишутся срезы данных, количество которых не превышает 600. Если срезы данных пишутся раз в секунду, то максимальный интервал времени в одном файле архива – 600 секунд.







Для активации режима «Просмотр архива» нажмите кнопку  . MProg попросит указать файл архива для просмотра и отобразит данные файла в поле графиков.




***При активации режима «Просмотр графиков», все предыдущие данные, содержащиеся в поле графиков, будут потеряны.***

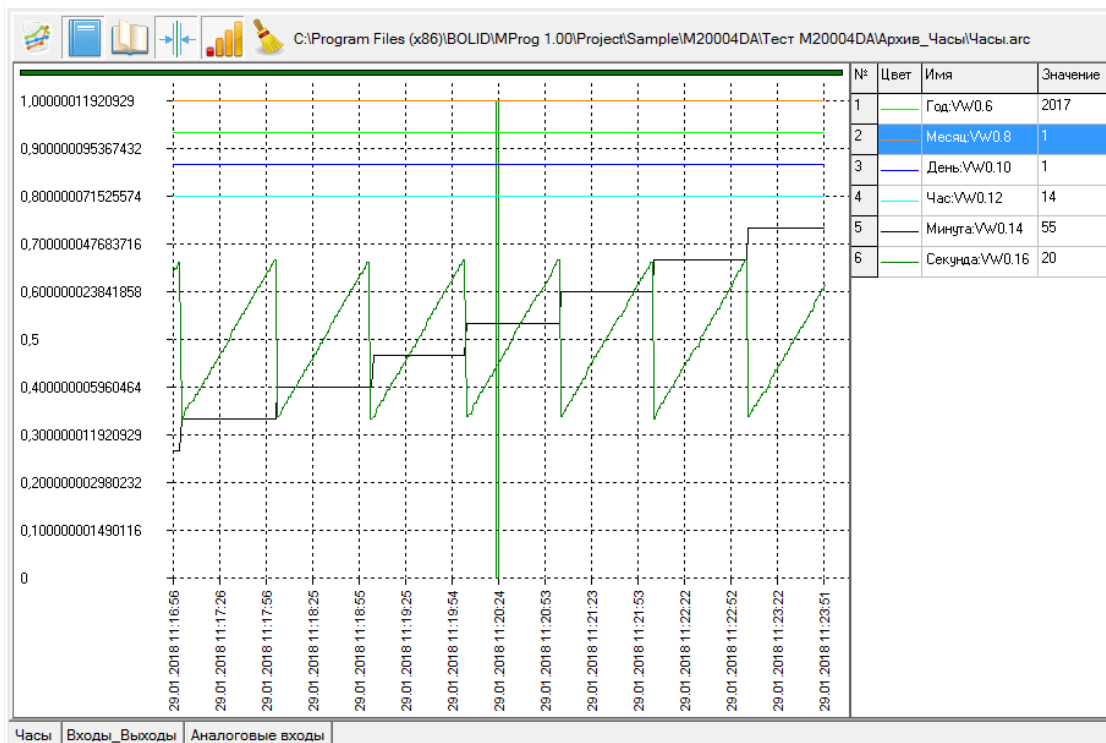


С помощью кнопки  пользователь управляет видом среза данных графиков. Если кнопка не активна, срезом данных считаются последние поступившие данные. Их значения отображаются в таблице треков, в столбце «Значение»:

№	Цвет	Имя	Значение
1		Год:\VW0.6	2017
2		Месяц:\VW0.8	1
3		День:\VW0.10	1
4		Час:\VW0.12	14
5		Минута:\VW0.14	5
6		Секунда:\VW0.16	17



При активации кнопки , на поле графиков отображается вертикальная линия среза данных:



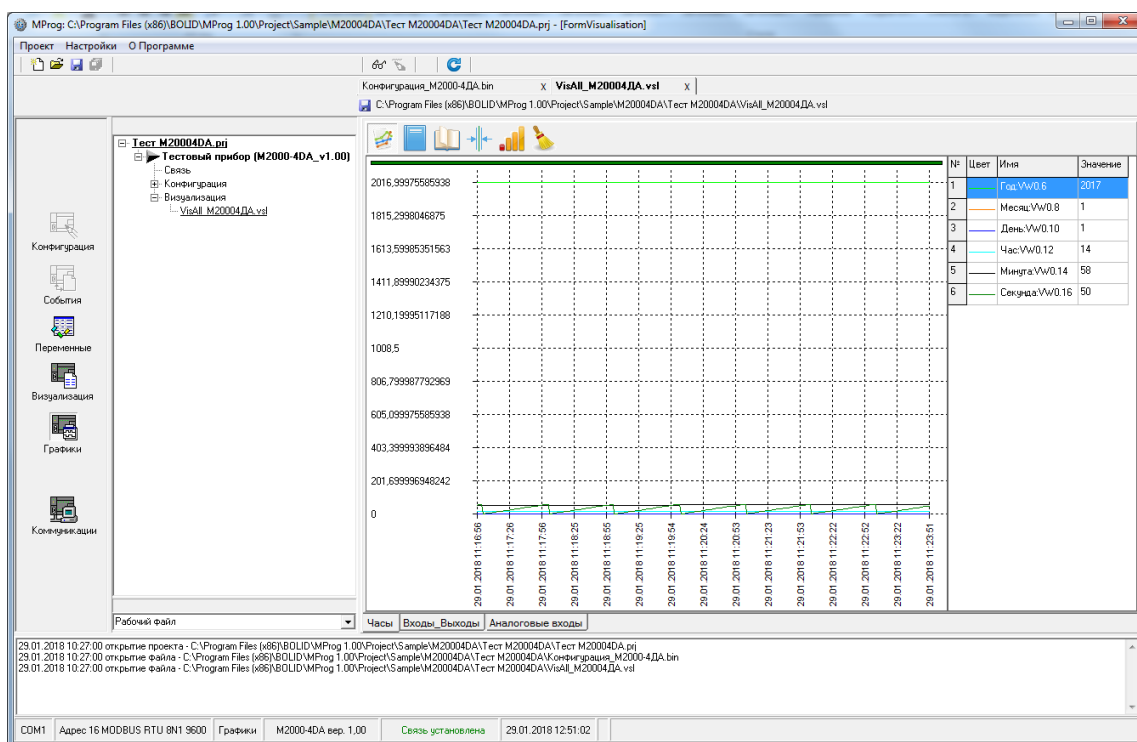
Теперь, значения переменных в таблице треков будут соответствовать времени, на которое установлена линия среза.

Линию среза данных можно перемещать в необходимое пользователю место. Для этого наведите курсор мыши в область линии среза, и, удерживая левую кнопку мыши, перетащите линию среза.




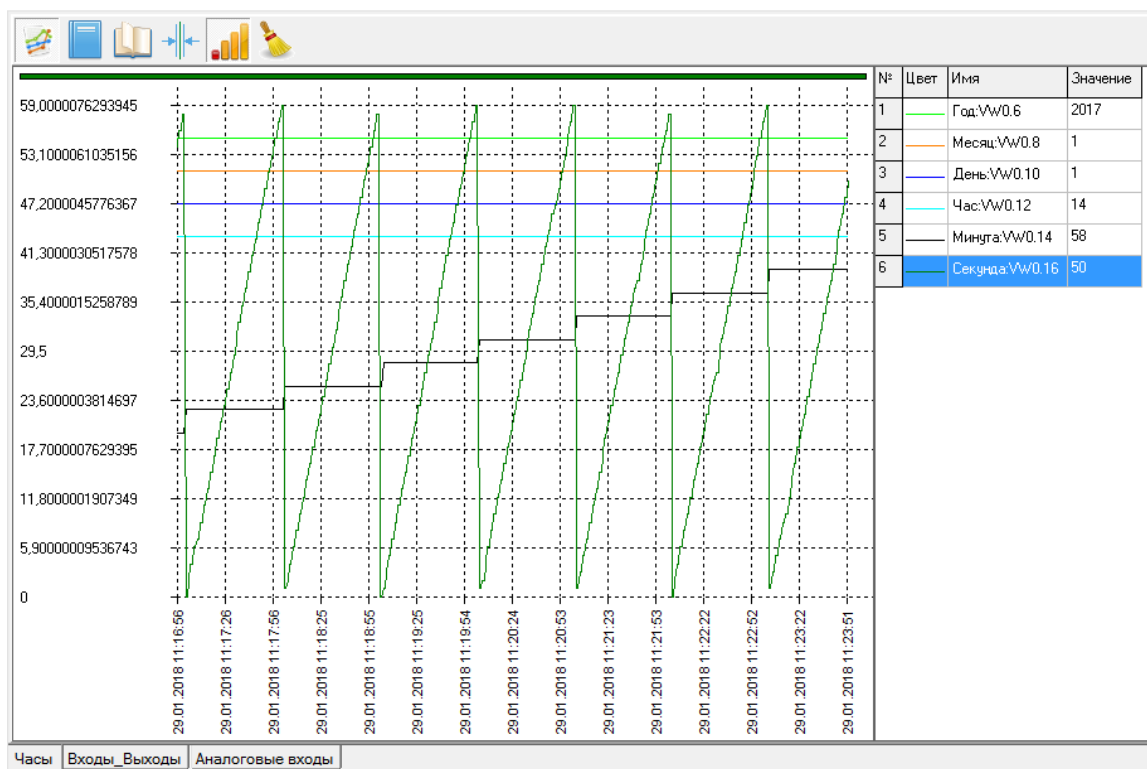
Кнопка , управляет режимом масштабирования графиков.

Если кнопка отжата, то есть режим не активирован, графики процессов пользователя отображаются «как есть», то есть шкала значений формируется по максимальному и минимальному значению всех отображаемых значений графиков:



Такое отображение не всегда удобно, так как значения переменных, отображаемых на графиках, имеют различные диапазоны. Например, трек «Год» имеет очень большое значение по сравнению с остальными треками, которых на графике практически невидно.

Если кнопка  нажата, то шкала значений графиков определяется по тому треку, который выбран в таблице треков (активный трек). Остальные треки автоматически масштабируются таким образом, что бы максимально привести шкалу трека к шкале активного трека:



Как видим, треки гораздо лучше просматриваются, но необходимо помнить о шкалах значений: показана шкала активного трека, установленного в таблице треков. Шкалы неактивных треков – не показаны.



*Для просмотра шкал неактивных треков необходимо выбрать нужный трек в таблице треков, тогда он станет активным и отобразится его шкала.*

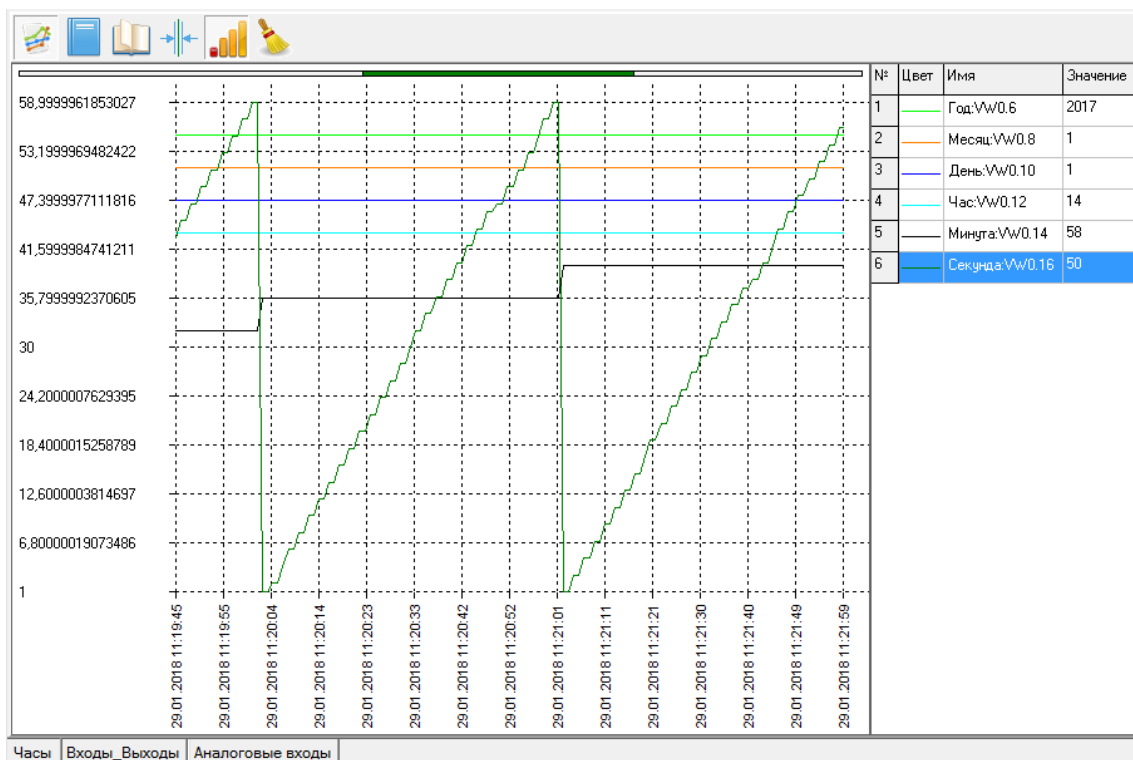
С помощью нажатия кнопки , происходит очистка поля графиков от накопленных значений. Записанные архивы при этом не изменяются.

MProg позволяет пользователю осуществлять навигацию по полю графика с помощью компьютерной «мышки».

Наведите указатель мыши на поле графика и измените масштаб оси времени прокруткой колесика мыши.

Для сдвига шкалы времени влево или вправо нажмите левую кнопку мыши в поле графика и, не отпуская кнопку, сдвиньте шкалу в нужную сторону.

Для отслеживания положения отображаемой шкалы времени служит индикаторная полоска сверху поля графика. Границы ее закрашенной области отображают положение минимального и максимального значения отсчетов времени на видимом поле графика. Не закрашенная область полоски отображает отсчеты времени графиков, не видимых на поле:



*Если новые срезы данных не попадают в видимую область поля графика, то изменения треков на графике наблюдаться не будут, так как идет просмотр предыдущих срезов. Пользователь будет наблюдать только изменение положения индикаторной полоски. Для просмотра поступающих новых срезов данных сдвиньте шкалу времени вправо до последнего поступившего среза.*

## 5 Приложение 1. Основные термины и определения.

**MProg** – интегрированная среда разработки, предназначенная для создания, отладки и визуализации технологических процессов пользователя.

**Адрес прибора** – уникальный адрес, присвоенный прибору в соответствии с выбранным протоколом связи.

**Ведомый прибор (контроллер)** – прибор, управляемый мастер прибором по линии связи.

**Графики процессов** – совокупность графических полей, отображающих изменение переменных приборов с течением времени. Создаются пользователем на основе таблиц визуализации.

**Дерево Проекта** – основная древовидная структура проекта, отображающая взаимодействие приборов между собой и программой MProg. Позволяет управлять рабочими файлами и производить действия с приборами. Информировывает пользователя о всех параметрах системы управления.

**Линия ведомых приборов (контроллеров)** – совокупность ведомых приборов, подключенных к одной линии связи и имеющих одинаковые настройки параметров связи, кроме адреса на линии.

**Линия связи** – совокупность физических и логических интерфейсов связи со своими параметрами линии связи.

**Логический интерфейс** – определяет протоколы передачи данных по линии связи (Orion, ModBus, CANOpen, HTTP и т.д.).

**Мастер прибор (контроллер)** – прибор, управляющий линией ведомых приборов.

**Не сохраняемые переменные** - переменные, принимающие определенные начальные значения при подаче питания или после сброса прибора.

**Одиночный прибор (контроллер)** – прибор, не являющийся ни мастером, ни ведомым.

**Параметры линии связи** – набор параметров, определяющий характеристики связи (скорость, четность, стоп биты и т.д.).



**Переменная прибора** – именованный параметр технологического процесса пользователя, имеющий уникальный идентификатор. Принадлежит прибору или сети приборов. Входит в состав пространства переменных прибора (приборов).

**Пинг** – сленговое название запроса в точку доступа по определенному протоколу связи о наличии прибора на линии.

**Поддерживаемые Приборы** – набор приборов, с которыми может работать программа MProg.

**Приборы (контроллеры)** – совокупность сетевых модулей ввода/вывода, контроллеров и устройств, составляющих аппаратную часть системы управления.

**Проект** – совокупность правил, определяющих методы взаимодействия пользователя с приборами и приборов между собой. Хранится в файле проекта.

**Пространство переменных приборов (прибора)** – набор правил и методов доступа и отображения переменных прибора (приборов).

**Рабочие файлы** – совокупность дисковых файлов конфигурации, событий и визуализации с расширением \*.bin, \*.blb и \*.vsl соответственно.

**Сброс прибора** – процесс останова и последующего старта встроенной программы прибора. Значения не сохраняемых переменных прибора принимают начальные значения, значения сохраняемых переменных не изменяются.

**Скорость обмена данными** – количество бит информации, передаваемой по линии связи за единицу времени.

**Сохраняемые переменные** – переменные, сохраняющие свое значение при выключении питания ( в течении определенного времени) или после сброса прибора.

**Срез данных** – термин, присущий работе с архивами данных, обозначающий выборку множества значений треков из архива в определенный момент времени.

**Таблицы визуализации** – совокупность текстовых таблиц, содержащих информацию о визуализируемых переменных прибора. Создаются пользователем на основе таблицы переменных.

**Таблицы переменных** – совокупность текстовых таблиц, содержащих информацию об используемых в проекте переменных приборов. Создаются пользователем, на основе типа прибора, содержащего таблицу.

**Технологический процесс пользователя** – совокупность алгоритмов работы системы управления, построенной на приборах.

**Точки доступа** – сленговое название каналов связи между программой MProg и прибором.

**Треки (графики)** – история изменений значений переменных с течением времени.

**Уникальный идентификатор переменной** – параметр переменной, определяющий размер переменной, принадлежность к определенному прибору (адрес прибора) и расположение переменной в приборе (адрес переменной в приборе).

**Установка связи** - процесс проверки наличия прибора с заданными параметрами связи на линии и готовности его к работе.

**Файл архива** – дисковый файл с расширением \*.arc, в который записываются графики процессов.

**Файл визуализации** – рабочий файл, содержащий таблицы переменных, визуализации и графики процессов.

**Файл конфигурации** – рабочий файл, содержащий информацию об алгоритме работы прибора.

**Файл проекта** – дисковый файл с расширением \*.prj, содержащий сведения о проекте.

**Файл событий** – рабочий файл, содержащий информацию об архиве событий, произошедших в процессе работы прибора.

**Физический интерфейс** – определяет среду передачи данных по линии связи (RS485, CAN, Ithernet и т.д.).

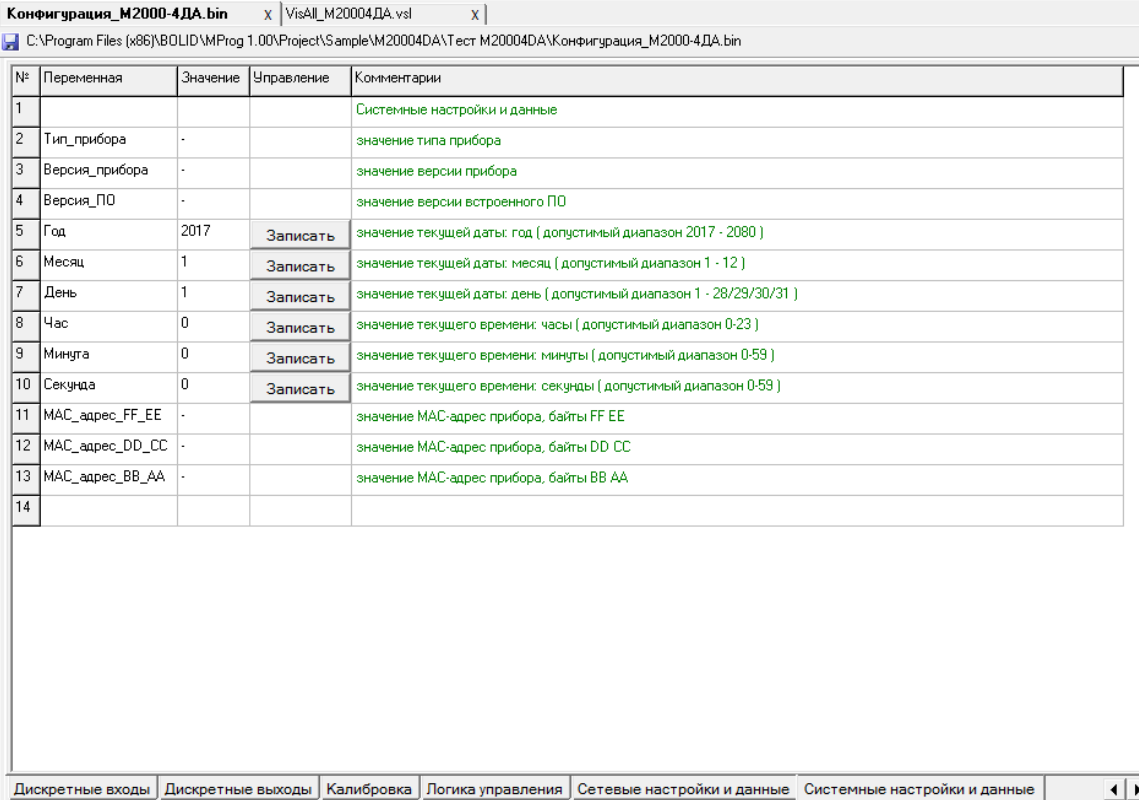
**Формат обмена данными** – совокупность протоколов связи, формата фрейма и скорости обмена, записанных в одну строку.

**Формат фрейма** – параметры передачи одного символа по физическому интерфейсу. Включает в себя параметры четности, количества бит данных, старт/стоп битов и т.д.

## 6 Приложение 2. Работа с прибором M2000-4ДА версии 1.00

### 6.1 Файл конфигурации прибора

Файл конфигурации прибора представлен в виде таблиц конфигурации, содержащих перечень параметров прибора (переменные). Эти таблицы аналогичны таблицам визуализации, за исключением добавления кнопок управления:



№	Переменная	Значение	Управление	Комментарии
1				Системные настройки и данные
2	Тип_прибора	.		значение типа прибора
3	Версия_прибора	.		значение версии прибора
4	Версия_ПО	.		значение версии встроенного ПО
5	Год	2017	Записать	значение текущей даты: год ( допустимый диапазон 2017 - 2080 )
6	Месяц	1	Записать	значение текущей даты: месяц ( допустимый диапазон 1 - 12 )
7	День	1	Записать	значение текущей даты: день ( допустимый диапазон 1 - 28/29/30/31 )
8	Час	0	Записать	значение текущего времени: часы ( допустимый диапазон 0-23 )
9	Минута	0	Записать	значение текущего времени: минуты ( допустимый диапазон 0-59 )
10	Секунда	0	Записать	значение текущего времени: секунды ( допустимый диапазон 0-59 )
11	MAC_адрес_FF_EE	.		значение MAC-адрес прибора, байты FF EE
12	MAC_адрес_DD_CC	.		значение MAC-адрес прибора, байты DD CC
13	MAC_адрес_BB_AA	.		значение MAC-адрес прибора, байты BB AA
14				

Дискретные входы | Дискретные выходы | Калибровка | Логика управления | Сетевые настройки и данные | Системные настройки и данные

Таблицы конфигурации не поддаются редактированию и жестко зависят от типа прибора.

Таблицы разбиты на группы по принадлежности к определенному функционалу прибора. Редактирование групп невозможно.

При создании нового файла конфигурации, значения переменных принимают значения по умолчанию. Знак «-» в ячейках столбца «Значение» означает отсутствие начального значения или переменную только для чтения.

Для изменения значения переменных, щелкните двойным кликом ячейку в столбце «Значение» справа от имени переменной и введите нужное значение:

5	Год	2017	Записать	значение текущей даты:
6	Месяц	1	Записать	значение текущей даты:
7	День	1	Записать	значение текущей даты:
8	Час	0	Записать	значение текущего врем
9	Минута	0	Записать	значение текущего врем

Значения некоторых переменных, например значение переменной «Format», изменяются выбором значения из выпадающего списка:

2	Адрес_Прибора	16	Записать	значение адреса прибора ( допустимый ди
3	BaudRate	9600	Записать	значение скорости обмена данными
4	Format	MODBUS RTU 8N1	Записать	значение формата фрейма и протокола
5	TimeOut	MODBUS ASCII 7O1	Записать	значение сетевого тайм-аута, с ( допустими
6		MODBUS ASCII 7E1		
7		MODBUS ASCII 7N2		
8		MODBUS RTU 8N1		
9		MODBUS RTU 8O1		
		MODBUS RTU 8E1		
		MODBUS RTU 8N2		

Для чтения/записи файла конфигурации в/из прибора, требуется установка связи с прибором.

После установки связи, вызовите всплывающее меню файла конфигурации в дереве проектов, выделив файл и щелкнув на нем правой кнопкой мыши, и произведите чтение/запись параметров конфигурации целиком.

Для записи одного параметра конфигурации воспользуйтесь кнопкой «ЗАПИСАТЬ» в столбце «Управление» напротив значения нужного параметра (переменной).

Если переменную записать не удалось, MProg сделает пометку об ошибке:

			Записать	пере
10	DOut1_Delay	???	Записать	заде
11	DOut2_Delay	0,5	Записать	заде

Для выполнения калибровки прибора, установите связь с прибором, зайдите в закладку «Калибровка» таблицы конфигурации, и справа от имени переменной, которая отвечает за необходимую калибровку, нажмите кнопку «Калибровка».

Следуя инструкциям MProg, выполните калибровку.

## **6.2 Переменные прибора**

Весь набор переменных прибора определен как неизменяемые имена и идентификаторы. То есть пользователь не может изменить в файле визуализации ни имя переменной прибора, ни ее идентификатор, ни формат отображения, ни комментарий.

Пользователю доступно изменение файла визуализации только в виде распределения нужных на данный момент переменных по группам таблиц переменных, визуализации и графиков процессов.

## **6.3 Примеры работы с прибором**

### **6.3.1 Широтно-импульсная модуляция и задержки**

Данный пример демонстрирует пользователю работу прибора M2000-4ДА с ШИМ на дискретных выходах и встроенными логическими функциями.

Так же пример будет полезен для понимания процесса конфигурирования прибора и ознакомления с системой визуализации.

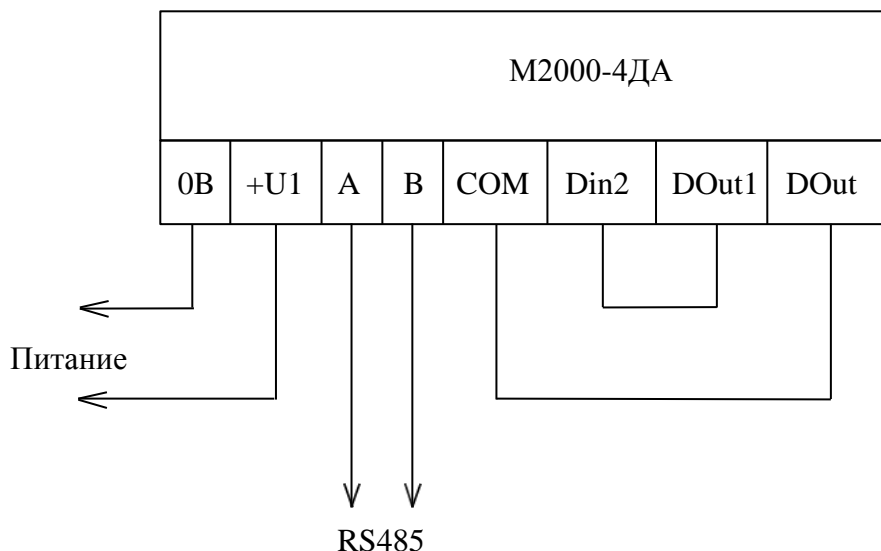
Краткое описание работы прибора:

Дискретный выход DOut1 работает как выход с ШИМ, импульсы с которого подаются на дискретный вход DIn2.

Дискретный выход DOut3 настроен как повторитель сигнала DIn2 по отрицательному фронту с задержкой и инвертированием

Дискретный выход DOut4 настроен как функция одиночного положительного импульса длительностью Delay по фронту сигнала DIn2.

Соберите схему внешних подключений прибора:



Из директории Sample, находящийся в установочной директории программы MProg, откройте проект с именем PWM&Delay. Откройте файлы конфигурации и визуализации, PWM&Delay\_M2000-4DA.bin и VisPWM&Delay\_M20004DA.vsl.

Установите связь с прибором и запишите файл конфигурации в прибор.

Откройте таблицу переменных прибора. Посмотрите, как организовано разделение переменных по группам. Обратите внимание на комментарии к переменным и группам переменных в одной таблице и название таблиц. Кроме комментариев к переменным, их можно менять.

№	Имя	Идентификатор	Комментарии
1			ПЕРЕМЕННЫЕ, ОПИСЫВАЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ DOut3
2			
3			повторитель сигнала Din2 по отрицательному фронту с задержкой и инвертированием
4	DOut3	VW0.132	состояние дискретного выхода 3
5			
6	DOut3_Delay	VW0.390	задержка сигнала стробирующей функции дискретного выхода 3 ( допустимый диапазон 0,1-6553,5 с )
7			
8	DOut3_K_PWM	VW0.88	значение коэффициента ШИМ дискретного выхода 3, % ( допустимый диапазон 0-100% )
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

DIn2 DOut1 DOut3 DOut4

Откройте таблицу визуализации прибора:

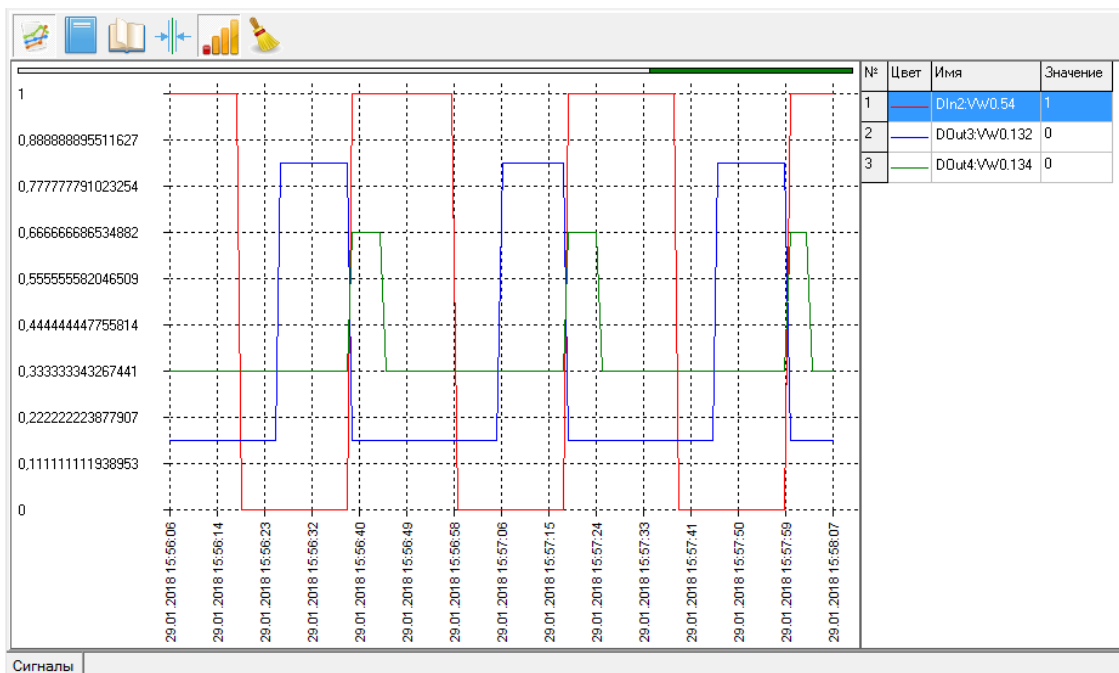
№	Переменная	Формат	Значение	Установить	Комментарии
1					ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НАСТРОЕК
2					
3	DOut1_Alarm_K_PWM:Vw0.76	unsigned	50		значение аварийного коэффициента ШИМ дискретного выхода 1, % ( допустимый диапазон 0-100% )
4	DOut1_K_PWM:Vw0.84	unsigned	50		значение коэффициента ШИМ дискретного выхода 1, % ( допустимый диапазон 0-100% )
5	DOut1_T_PWM:Vw0.68	float	40		значение периода ШИМ дискретного выхода 1, с ( допустимый диапазон 0,1-6553,5 с )
6					
7	DOut3_Delay:Vw0.390	float	8		задержка сигнала стробирующей функции дискретного выхода 3 ( допустимый диапазон 0,1-6553,5 с )
8	DOut3_K_PWM:Vw0.88	unsigned	100		значение коэффициента ШИМ дискретного выхода 3, % ( допустимый диапазон 0-100% )
9					
10	DOut4_Delay:Vw0.392	float	6		задержка сигнала стробирующей функции дискретного выхода 4 ( допустимый диапазон 0,1-6553,5 с )
11	DOut4_K_PWM:Vw0.90	unsigned	100		значение коэффициента ШИМ дискретного выхода 4, % ( допустимый диапазон 0-100% )
12					
13					
14					

Сигналы    Настройки

Обратите внимание на группировку таблиц визуализации. Она отличается от группировки таблиц переменных.

Запустите систему визуализации. Перейдите на вкладку «Настройки». Посмотрите на значения настроек параметров. Они одинаковы для файла конфигурации и визуализации. То есть MProg отображает их и там и там.

Откройте графики процессов пользователя:



Обратите внимание, что и здесь можно группировать графики по своему усмотрению.

Активируйте другие треки в таблице треков. Отключите режим автоматического масштаба, почувствуйте различия.

Измените значения задержек и ШИМ через таблицу конфигурации или таблицу визуализации. Посмотрите изменения на графиках.



**7 Приложение 3. Таблица соответствия версий MProg и типов поддерживаемых Приборов.**

Версия MProg	Поддерживаемые приборы
1.XX	M2000-4ДА вер. 1.00