

Настройка обмена между ИП320 (Modbus RTU Slave) и ПЛК110 [M02] (Modbus RTU Master)

В документе описан пример настройки обмена **ИП320** в режиме **Modbus RTU Slave** с контроллером **ПЛК110 [M02]**, программируемым в среде **CoDeSys V2.3**.

В рамках примера данные панели могут изменяться как с ее дисплея, так и из программы ПЛК.

Сетевые настройки устройств приведены в табл. 1:

Табл. 1. Сетевые настройки устройств

Параметр	ПЛК110-24.30.Р-М [M02]	ИП320
Порт	RS-485-1	
Протокол	Modbus RTU	
Режим работы	Master	Slave
Скорость обмена	115200	
Кол-во бит данных	8	
Кол-во стоп бит	1	
Контроль четности	отсутствует	
Адрес	-	1
Версия прошивки	1.0.4	-
Таргет-файл	3.18	-

Список используемых переменных приведен в табл. 2:

Табл. 2. Список используемых в примере переменных

ПЛК		Область памяти	ИП320	
Параметры	Тип данных		Адрес	Экран
xReadLamp0, xWriteLamp0	BOOL	Coils функция чтения: 0x01 функции записи: 0x05, 0x0F	0	Биты
xReadLamp1, xWriteLamp1	BOOL		1	
xReadLamp2, xWriteLamp2	BOOL		2	
xReadLamp3, xWriteLamp3	BOOL		3	
wReadWord, wWriteWord	WORD	Holding Registers функция чтения: 0x03 функции записи: 0x06, 0x10	1	Регистры
wReadInt, wWriteInt	WORD		2	
rReadReal, wWriteReal	REAL		3-4	
wReadDynText, wWriteDynText	WORD		5	Динамический текст
wReadTrend, wWriteTrend	WORD		6	График
-	-		7	Пароль

Настройка ИП320 (Modbus RTU Slave)

Настройка ИП320 выполняется с помощью ПО **Конфигуратор ИП320**.

Для задания настроек обмена следует в **Конфигураторе ИП320** во вкладке **Файл** выбрать пункт **Настройки Modbus**. Используемые в примере настройки указаны в табл. 1.

Проект для ИП320 содержит 6 экранов:

1. Основной экран
2. Биты
3. Регистры
4. Динамический текст
5. График
6. Пароль

1. На основном экране (рис. 1) выводится список экранов проекта.

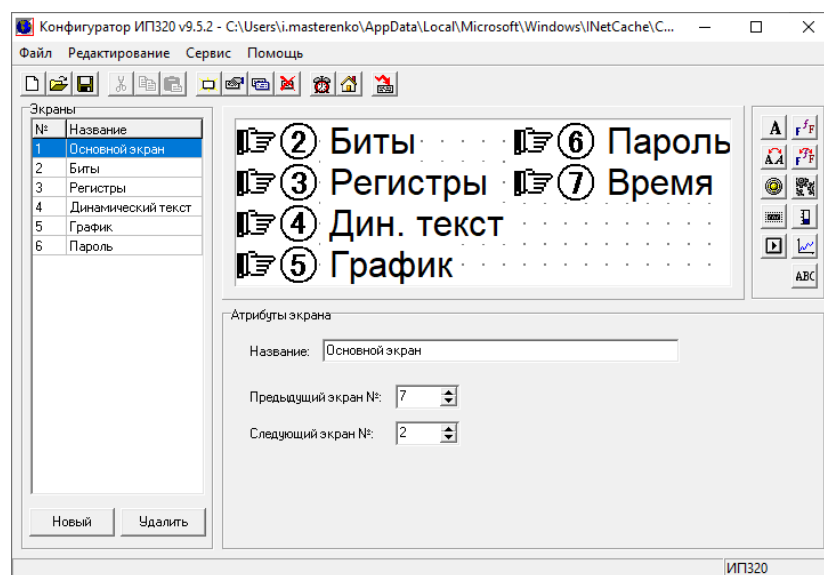


Рис. 1. Основной экран

Для перехода с основного экрана на другой экран используются элементы типа **Функциональная кнопка**:

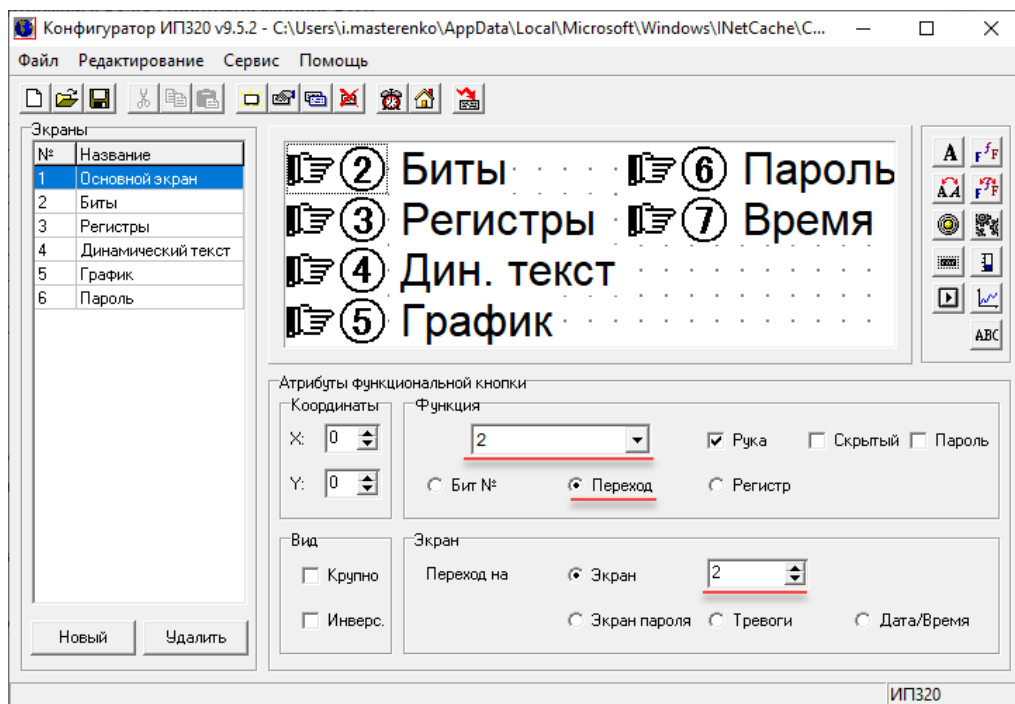


Рис. 2. Настройка элемента **Функциональная кнопка**

- **Функция «2»** – выбор физической кнопки панели оператора, по нажатию на которую будет выполняться заданное действие (в данном случае – кнопка «2»);
- **Переход** – выбор действия, которое происходит при нажатии на кнопку (в данном случае – переключение экранов);
- **2** – номер экрана, на который будет осуществлен переход.

Для переходов между «соседними» экранами используются кнопки **Вверх** (переход на предыдущий экран) и **Вниз** (переход на следующий экран). Для возвращения на основной экран используется кнопка **ESC**.

2. На экране **Биты** (рис. 3) выполняется запись и чтение битов.

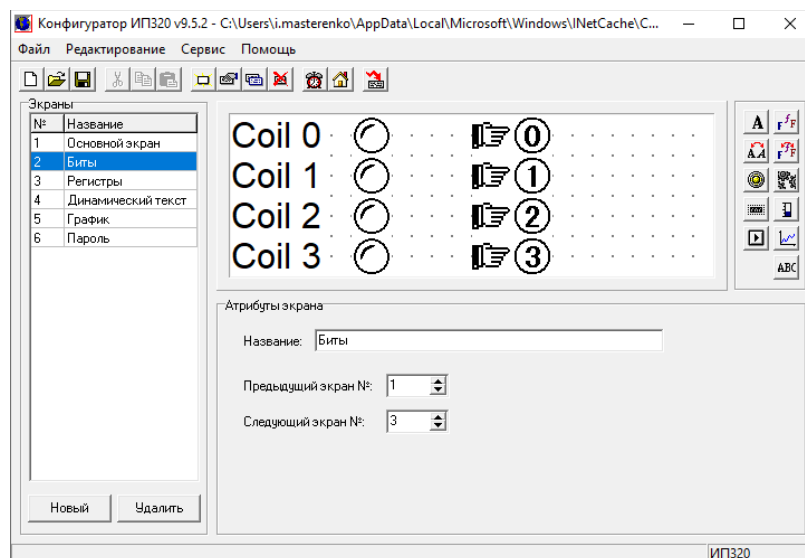


Рис. 3. Экран **Биты**

Запись настраивается с помощью элементов типа **Функциональная кнопка**:

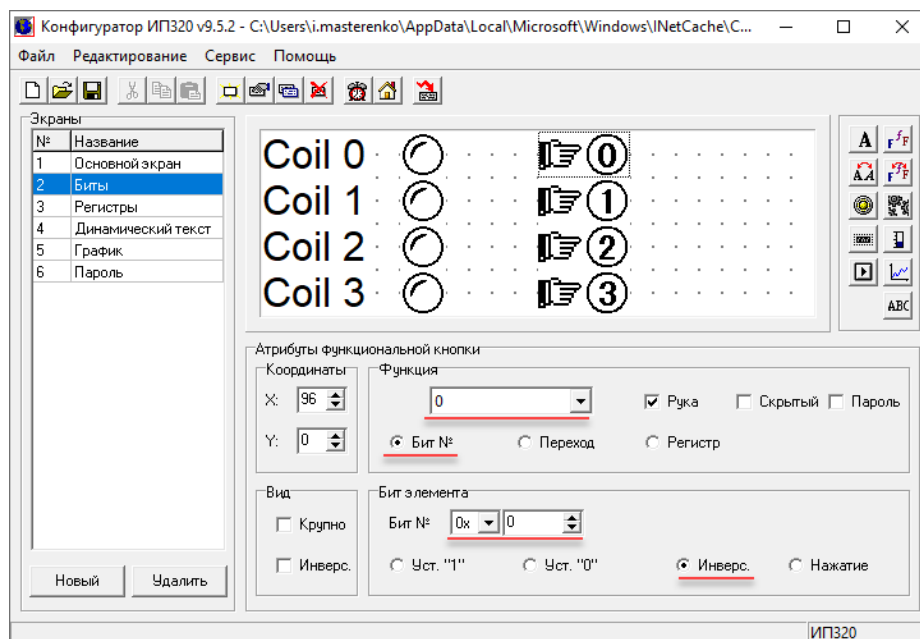


Рис. 4. Настройка элемента **Функциональная кнопка**

- **Функция «0»** – выбор физической кнопки панели оператора, по нажатию на которую будет выполняться заданное действие (в данном случае – кнопка «0»);
- **Бит** – выбор действия, которое происходит при нажатии на кнопку (в данном случае – изменение бита);
- **0x** – тип области памяти Modbus (Coils);
- **0** – адрес бита в протоколе Modbus;
- **Инверс.** – операция, производимая с битом (инверсия).

Для отображения значения битов используется элемент типа **Индикатор**:

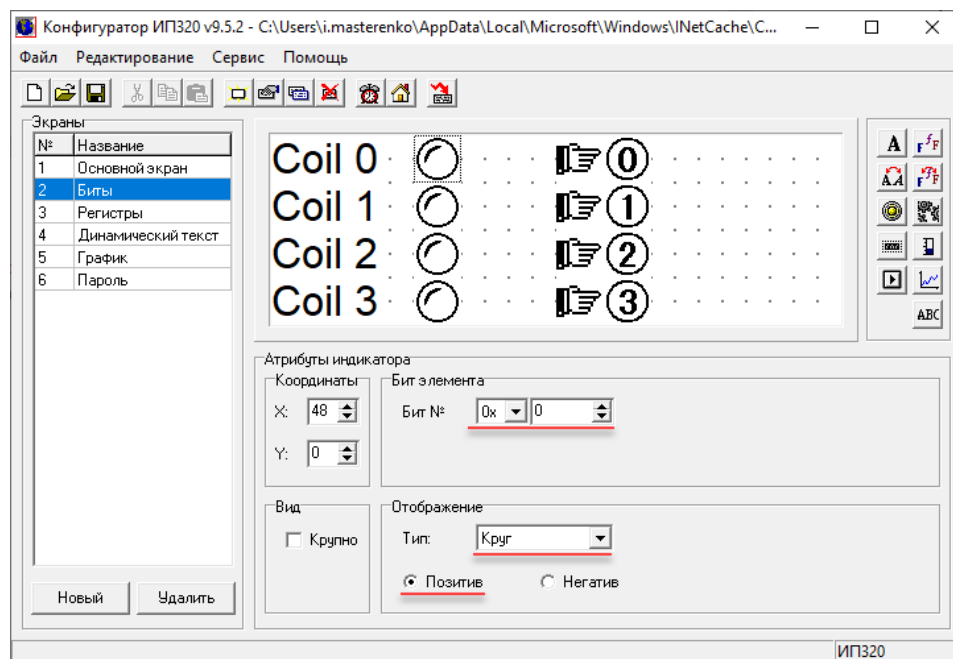


Рис. 5. Настройка элемента **Индикатор**

- **0x** – тип области памяти Modbus (Coils);
- **0** – адрес бита в протоколе Modbus;
- **Тип** – тип пиктограммы индикатора;
- **Позитив** – режим отображения индикатора (TRUE – заполненный, FALSE – пустой).

3. На экране **Регистры** (рис. 6) выполняется запись и чтение регистров.

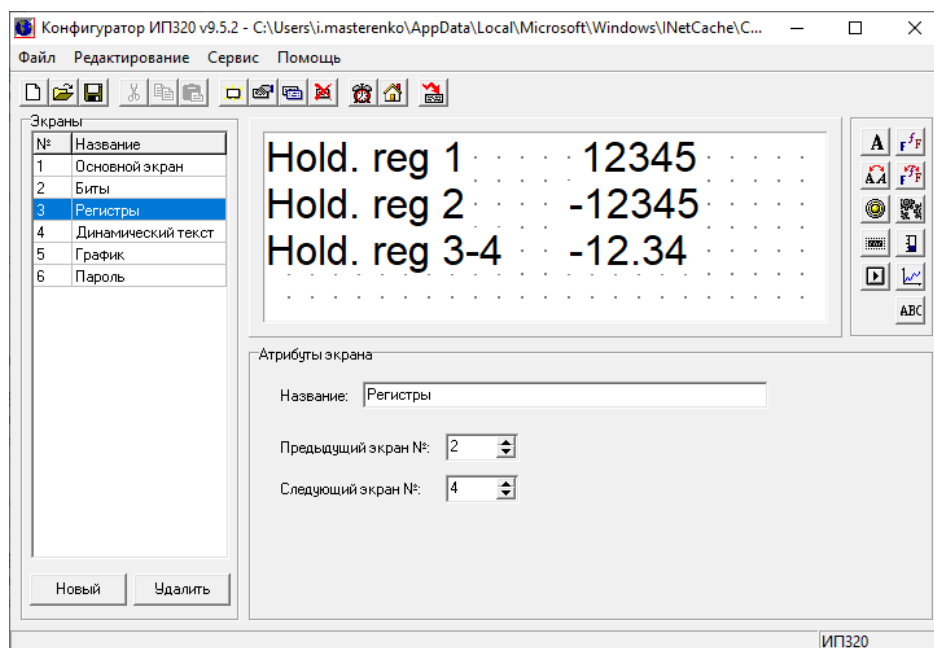


Рис. 6. Экран **Регистры**

Настройка элемента **Регистр** для типа **WORD (Hold. reg 1)**:

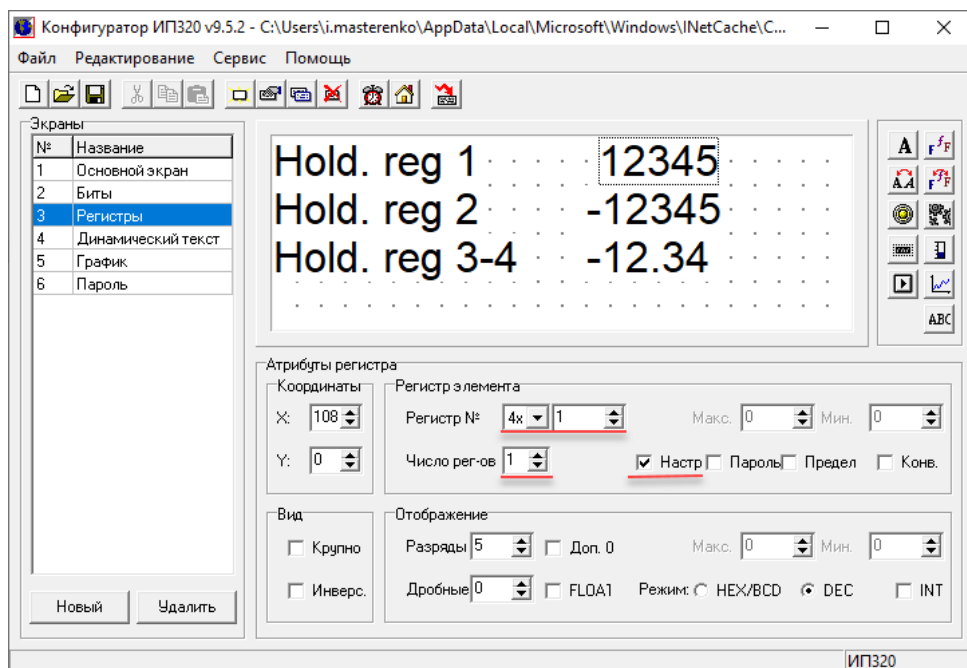


Рис. 7. Настройка элемента **Регистр (Hold. reg 1)**

- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **1** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Настр.** – возможность редактирования регистра с дисплея панели.

Настройка элемента **Регистр** для типа **WORD (Hold. reg 2)**:

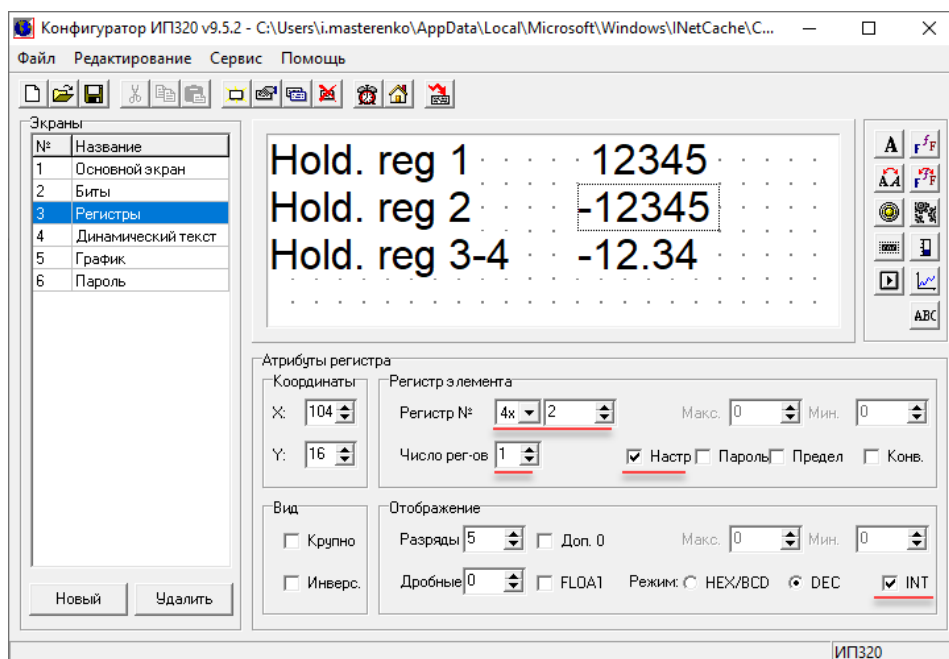


Рис. 8. Настройка элемента **Регистр (Hold. reg 2)**

- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **2** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Настр.** – возможность редактирования регистра с дисплея панели;
- **INT** – если установлена галочка, то параметр является знаковым.

Настройка элемента **Регистр** для типа **REAL**:

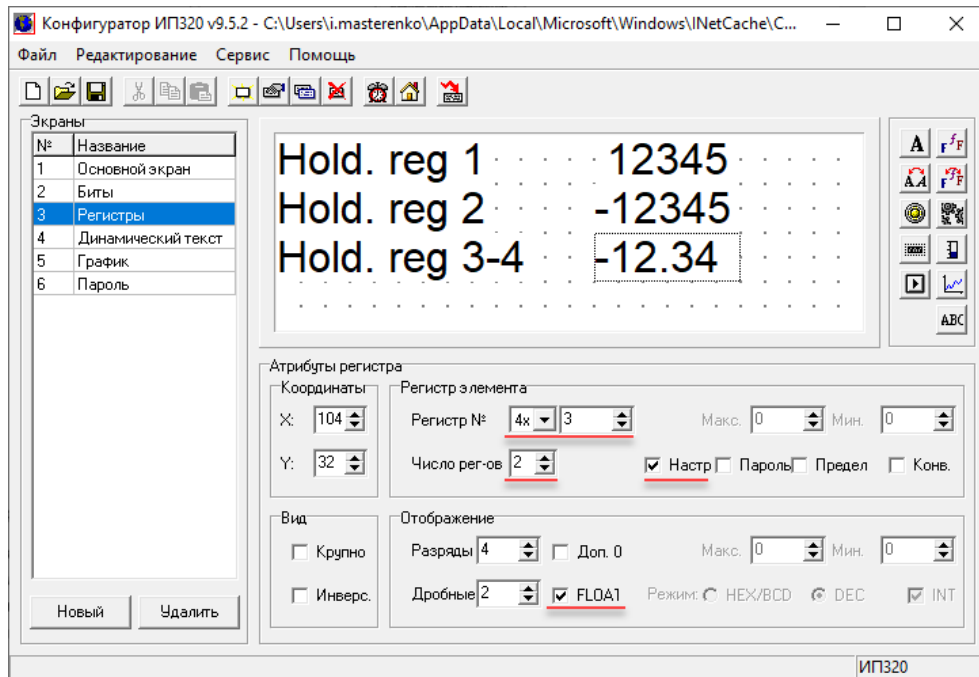


Рис. 9. Настройка элемента **Регистр (REAL)**

- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **3** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа REAL (2);
- **Float** – тип считываемого значения;
- **Настр.** – возможность редактирования регистра с дисплея панели.

4. На экране **Динамический текст** (рис. 10) выполняется чтение и запись регистра, привязанного к элементу типа **Динамический текст**.

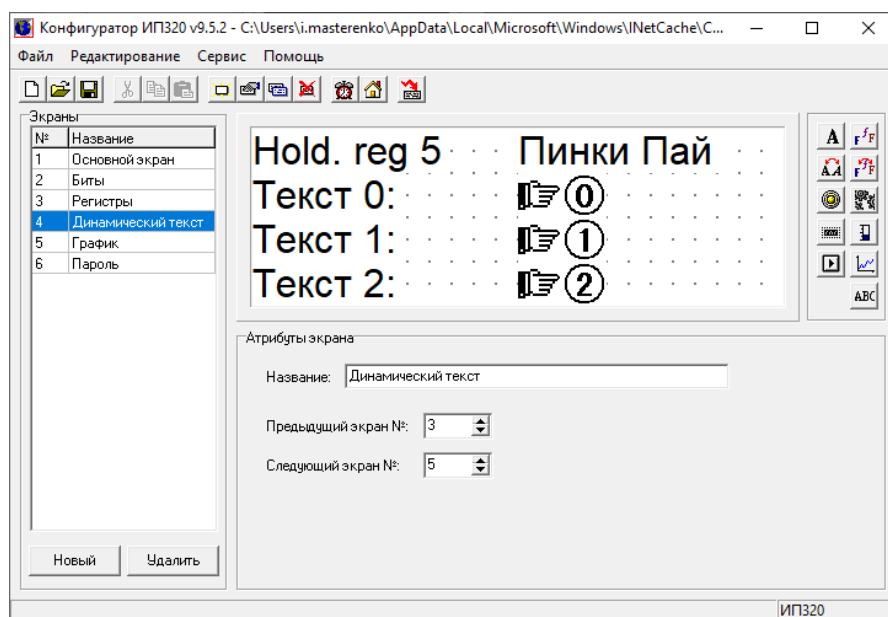


Рис. 10. Экран **Динамический текст**

Настройка элемента **Динамический текст**:

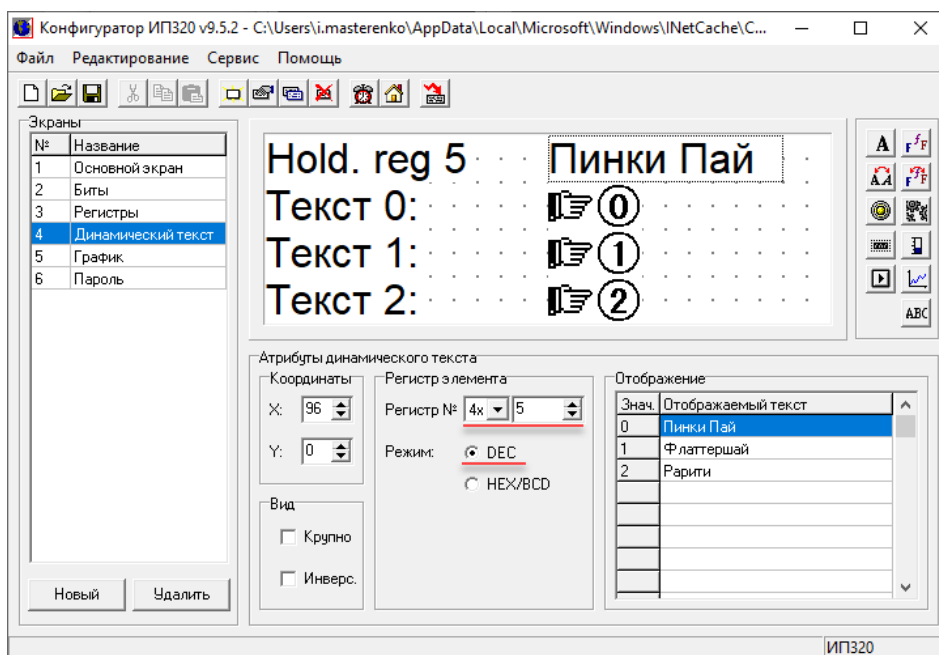


Рис. 11. Настройка элемента **Динамический текст**

- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **5** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **DEC** – десятичный формат;
- **Отображаемый текст** – список, в котором каждому выбранному значению регистра соответствует отображаемый им текст.

Переключение текста выполняется с помощью элемента **Функциональная кнопка**.
Настройка элемента приведена ниже:

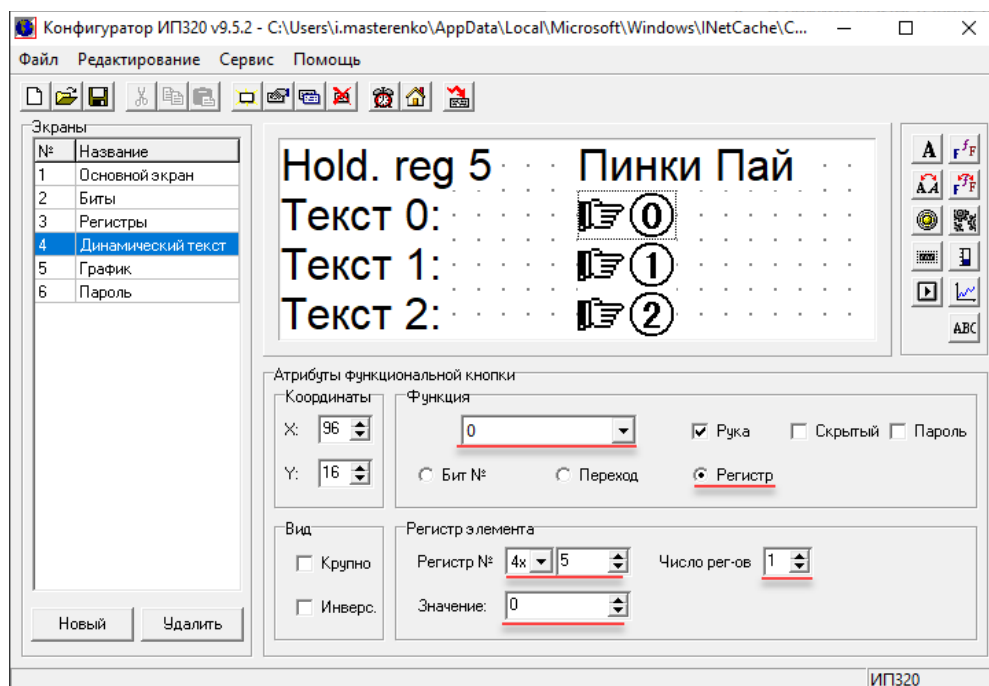


Рис. 12. Настройка элемента **Функциональная кнопка**

- **Функция «0»** – выбор физической кнопки панели оператора, по нажатию на которую будет выполняться заданное действие (в данном случае – кнопка «0»);
- **Регистр** – выбор действия, которое происходит при нажатии на кнопку (в данном случае – запись в регистр);
- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **5** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Значение** – значение, записываемое в регистр при нажатии на кнопку.

5. Экран **График** (рис. 13) отображается изменение параметра за определенное время.

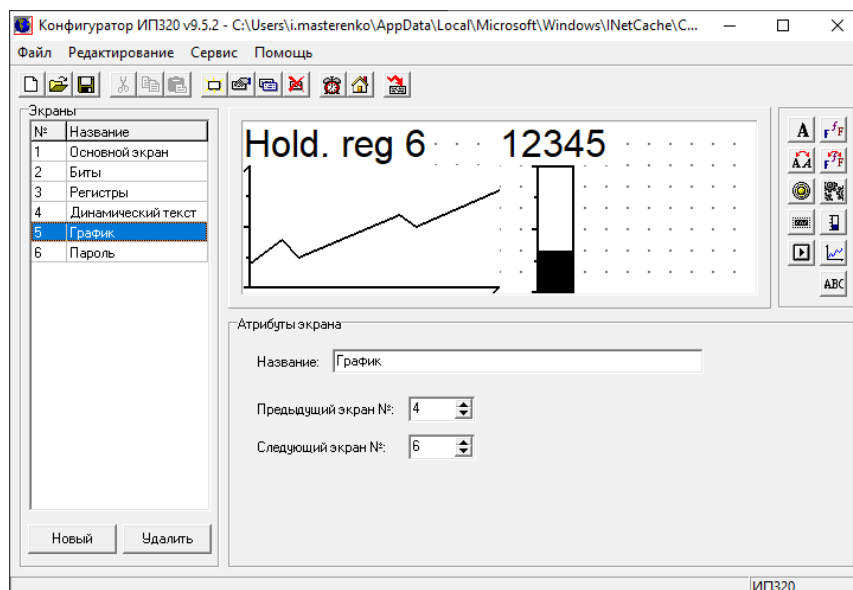


Рис. 13. Экран **График**

Настройка элемента **График** приведена ниже:

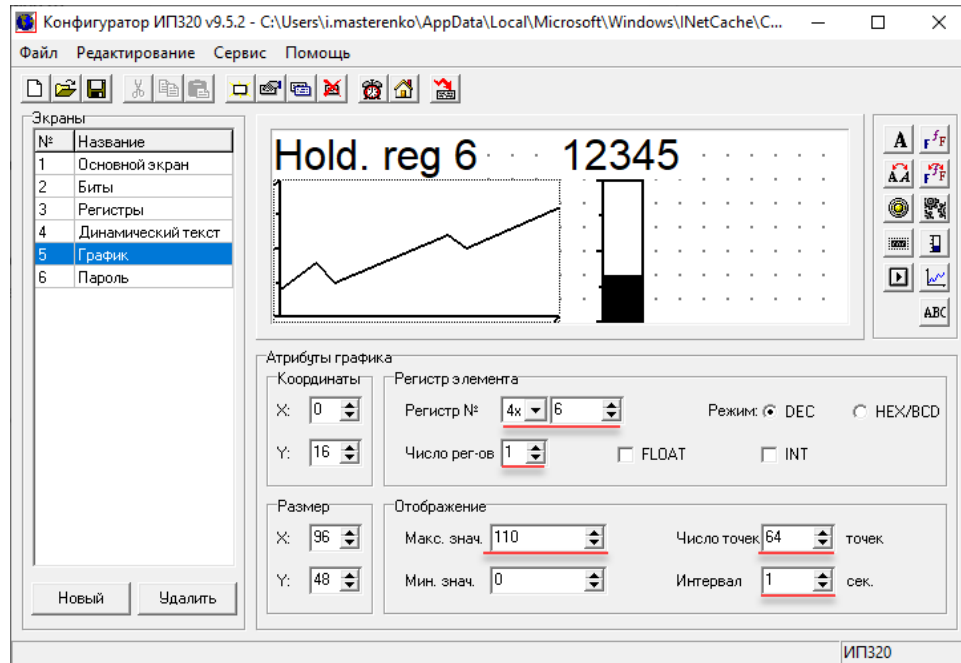


Рис. 14. Настройка элемента **График**

- **4x** – тип области памяти (Holding Register);
- **6** – адрес регистра;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Мин. и Макс. значение** – минимальное и максимальное значение, которые могут отображаться на графике (диапазон графика по оси Y);
- **Число точек** – количество точек графика;
- **Интервал** – интервал между измерениями.

Примечание: при переходе на другой экран накопленные данные удаляются с графика.

Для отображения и записи текущего значения параметра используется элемент **Регистр**.
Настройка элемента приведена ниже:

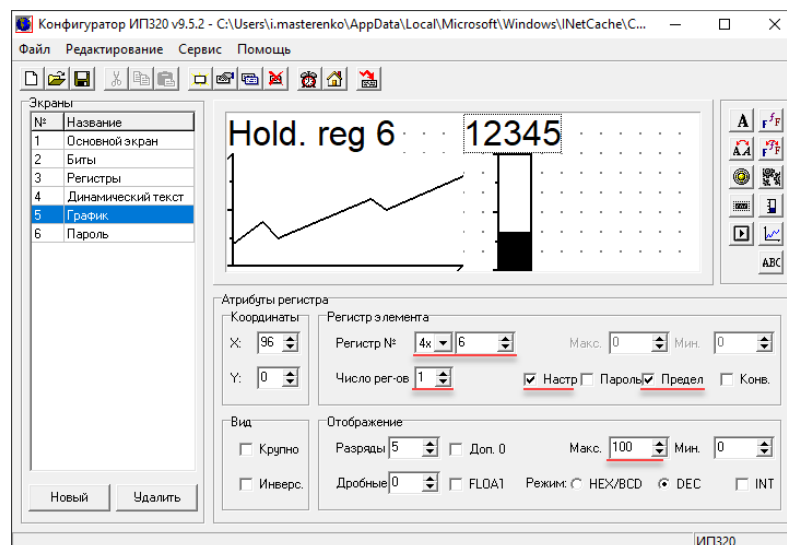


Рис. 15. Настройка элемента **Регистр**

- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **6** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Настр.** – возможность редактирования регистра с дисплея панели;
- **Предел** – задает границы для вводимого с дисплея значения.

Настройка элемента **Линейка**:

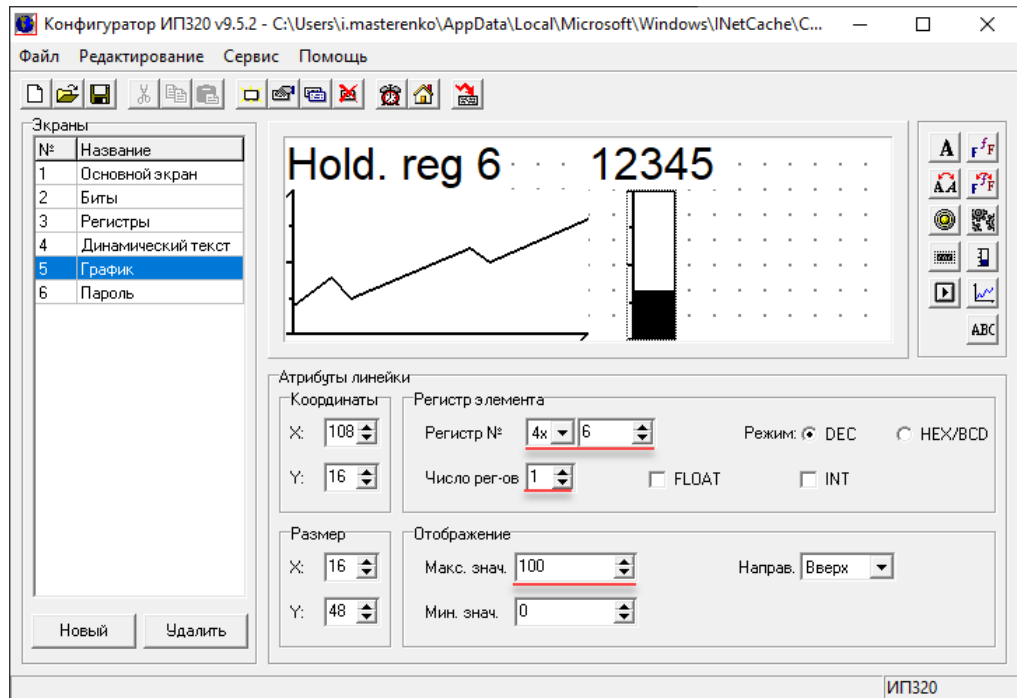


Рис. 16. Настройка элемента **Линейка**

- **4x** – тип области памяти Modbus (Holding Registers);
- **6** – адрес регистра в протоколе Modbus;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Мин. и Макс. знач.** – значения, которые соответствует полностью пустой и полностью заполненной линейке.

6. На экране **Пароль** (рис. 17) добавлен параметр, который можно редактировать только при вводе пароля.

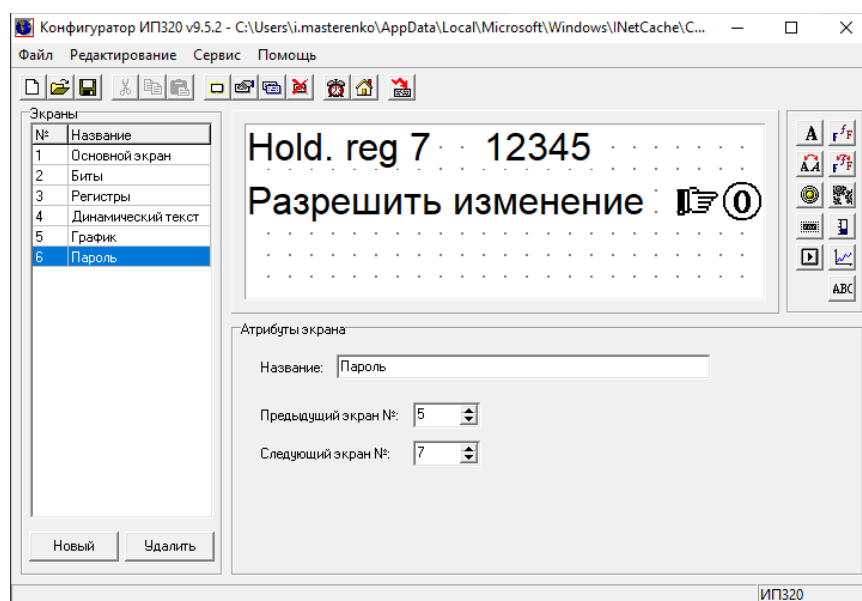


Рис. 17. Экран **Пароль**

Настройка элемента **Регистр**:

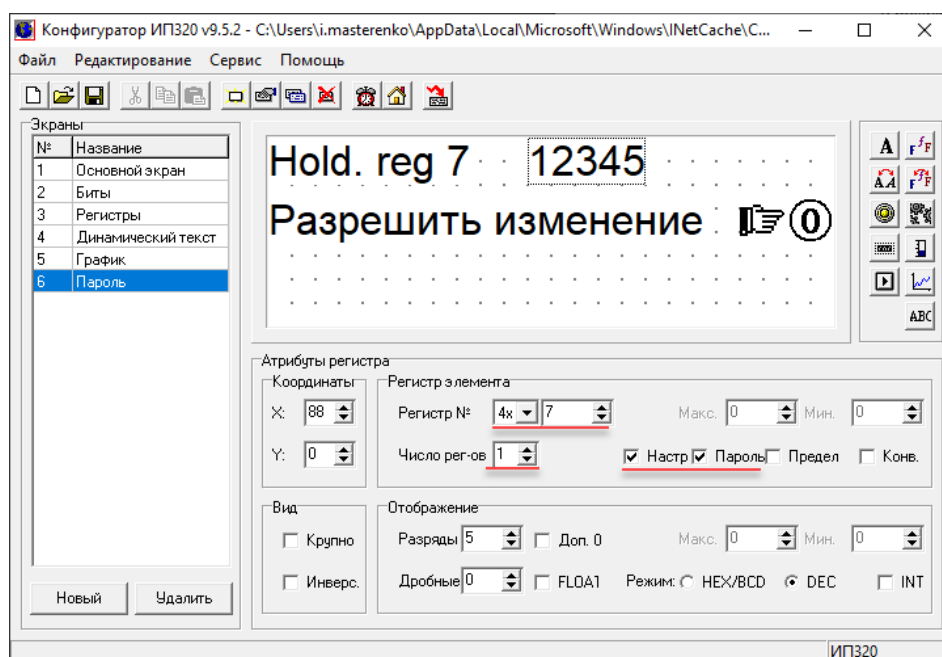


Рис. 18. Настройка элемента **Регистр**

- **4x** – тип области памяти (Holding Registers);
- **7** – адрес регистра;
- **Число рег-ов** – число регистров для типа WORD (1);
- **Настр.** – возможность редактирования регистра с дисплея панели;
- **Пароль** – для редактирования данного регистра с дисплея панели нужно ввести пароль.

Для задания пароля следует во вкладке **Сервис** выбрать пункт **Настройки проекта**. В данном примере используется пароль **123**.

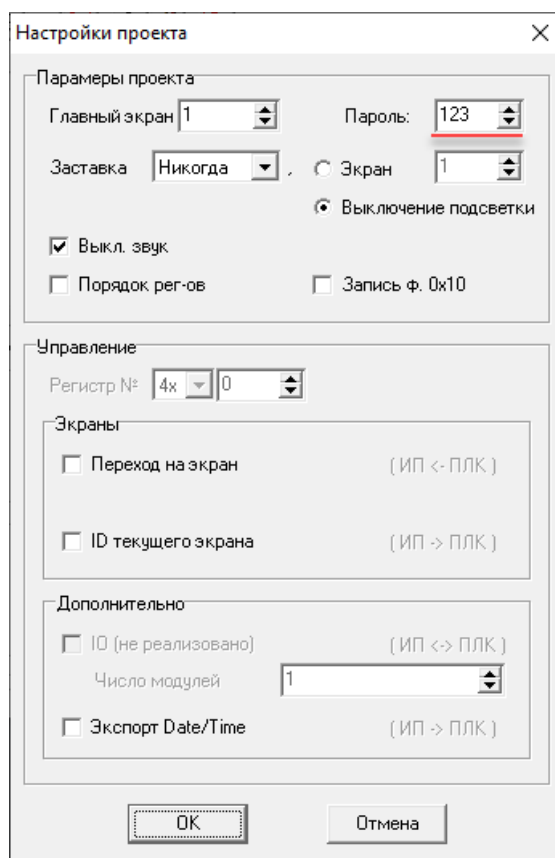


Рис. 19. Настройки проекта

Для перехода на экран ввода пароля используется элемент типа **Функциональная кнопка**:

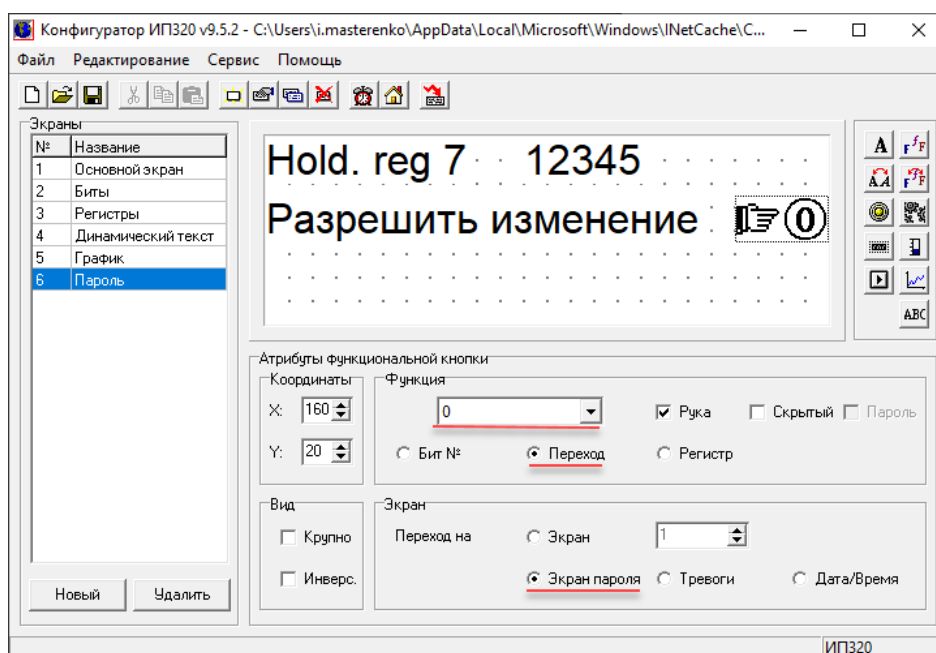


Рис. 20. Настройка элемента **Функциональная кнопка**

- **Функция «0»** – выбор физической кнопки панели оператора, по нажатию на которую будет выполняться заданное действие (в данном случае – кнопка «0»);
- **Переход** – выбор действия, которое происходит при нажатии на кнопку (в данном случае – переключение экранов);
- **Экран пароля** – переход на экран открытия/закрытия пароля.

Примечание: пароль вводится с помощью клавиш **Вверх/Вниз**, от младших разрядов числа к старшим. Переключение между разрядами осуществляется с помощью кнопок **Влево/Вправо**.

Настройка ПЛК110 [M02] (Modbus RTU Master)

Конфигурация ПЛК выглядит следующим образом:

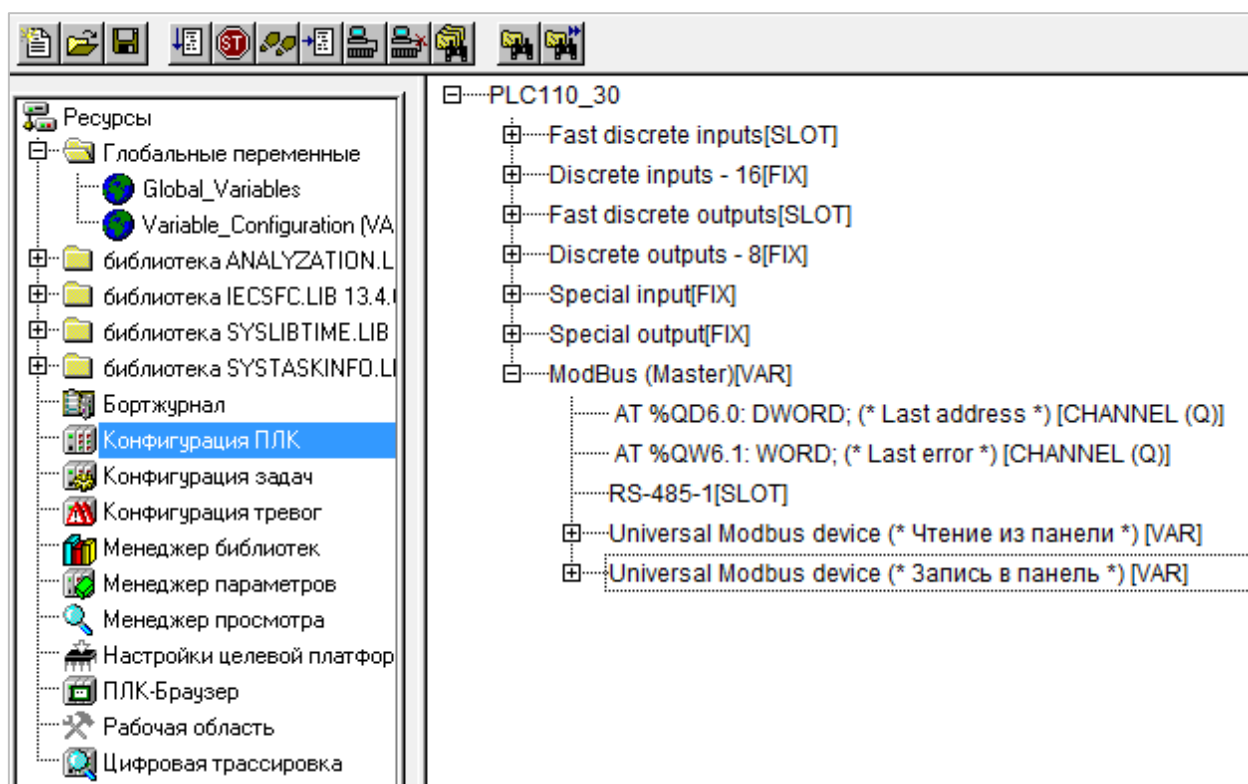


Рис. 21. Конфигурация ПЛК

Для добавления компонента **Modbus (Master)** следует нажать **ПКМ** на узел **PLC110_30** и выбрать команду **Добавить подэлемент – Modbus (Master)**. Для выбора нужного COM-порта следует нажать **ПКМ** на узел **Slot** и выбрать команду **Заменить подэлемент – RS-485-1**.

Настройки COM-порта соответствуют табл.1:

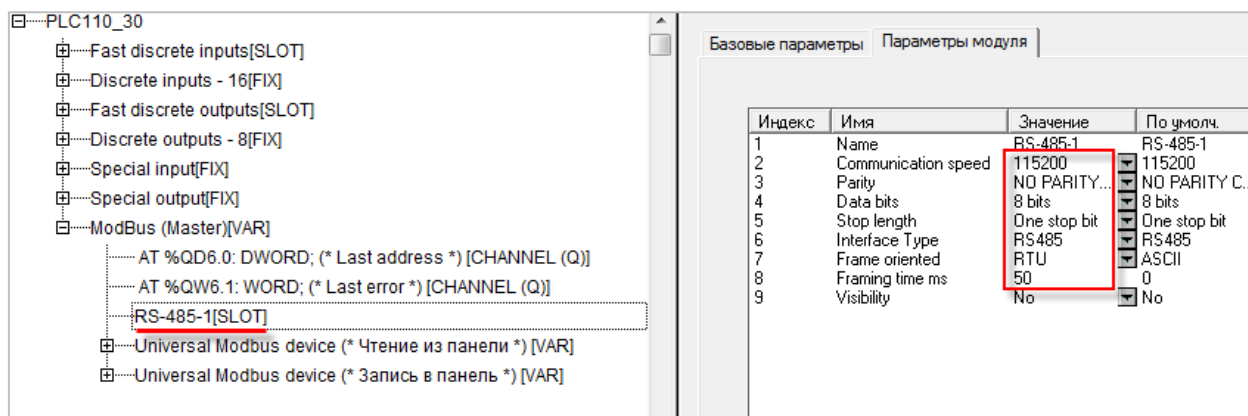


Рис. 22. Настройки подэлемента RS-485-1

Далее следует добавить два подэлемента **Universal Modbus Device** (ПКМ на узел **Modbus (Master)** – **Добавить подэлемент**). Один из них используется для чтения данных из панели, другой – для записи.

Для чтения используется режим **By Poll Time** (циклически), для записи – **By Value Change** (по изменению).

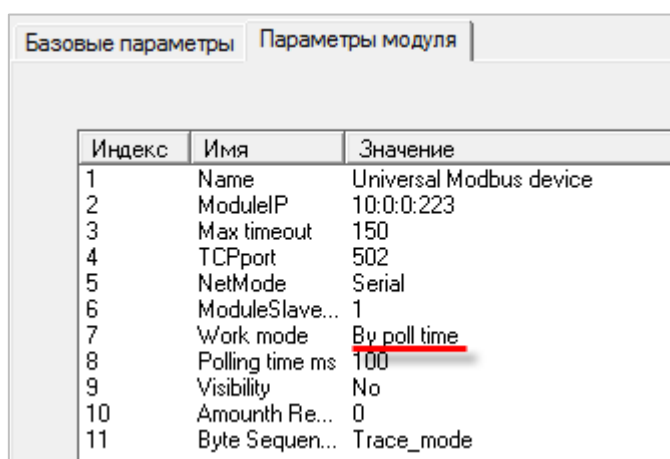


Рис. 23. Настройки подэлемента Universal Modbus Device (Чтение из панели)

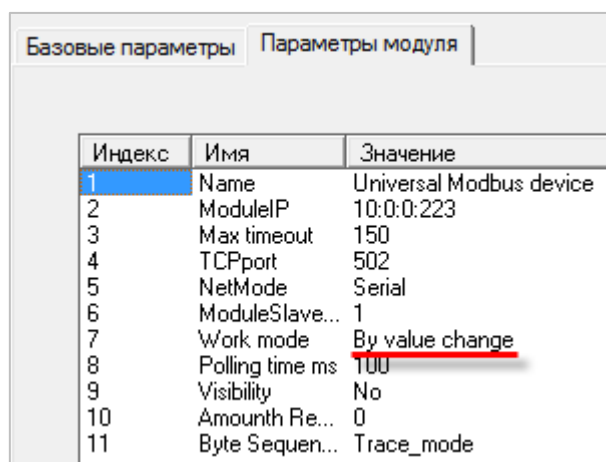


Рис. 24. Настройки подэлемента Universal Modbus Device (Запись в панель)

В узле **Universal Modbus Device (Чтение из панели)** добавлено 6 каналов (в соответствии с табл. 2 и с учетом того, что работа с битами производится через один канал). Для добавления канала следует нажать **ПКМ** на узел **Universal Modbus Device** и выбрать команду **Добавить подэлемент**. Каналы, используемые для чтения, должны содержать в названии слово **input**.

В настройках канала указывается код функции Modbus и адрес опрашиваемого регистра (в соответствии с табл. 2).

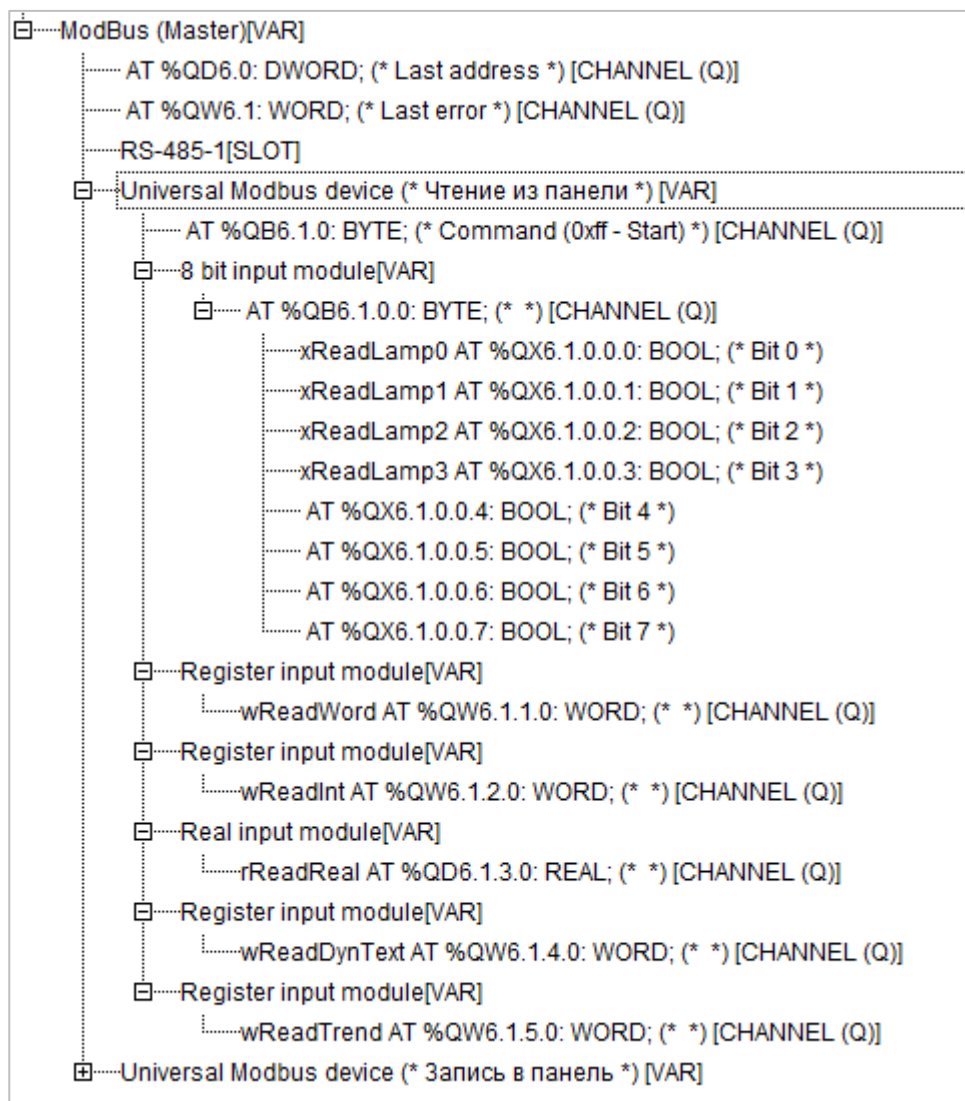


Рис. 25. Каналы подэлемента **Universal Modbus Device (Чтение из панели)**

Для объявления в канале переменной следует два раза нажать **ЛКМ** на символ **АТ** и ввести ее имя. В результате будет автоматически создана глобальная переменная соответствующего типа. Объявлять переменные в программе при этом не следует.

Базовые параметры		
Параметры модуля		
Инде...	Имя	Значение
1	Name	8 bit input module
2	Register a...	0
3	Command	Read coils status (0x01)
8	Visibility	No

Рис. 26. Настройки канала **8 bit input module**

Базовые параметры		
Параметры модуля		
Инде...	Имя	Значение
1	Name	Register input module
2	Regist...	1
3	Comma...	Read holding Registers (0x03)
8	Visibility	No

Рис. 27. Настройки канала **register input module** (остальные каналы этого типа отличаются адресом регистра)

Базовые параметры		
Параметры модуля		
Инде...	Имя	Значение
1	Name	float input module
2	Regist...	3
3	Comma...	Read holding Registers (0x03)
8	Visibility	No

Рис. 28. Настройки канала **real input module**

В узле **Universal Modbus Device (Запись в панель)** добавлено 6 каналов (в соответствии с табл. 2 и с учетом того, что работа с битами производится через один канал). Для добавления канала следует нажать **ПКМ** на узел **Universal Modbus Device** и выбрать команду **Добавить подэлемент**. Каналы, используется для чтения, должны содержать в названии слово **output**.

В настройках канала указывается код функции Modbus и адрес опрашиваемого регистра (в соответствии с табл. 2).

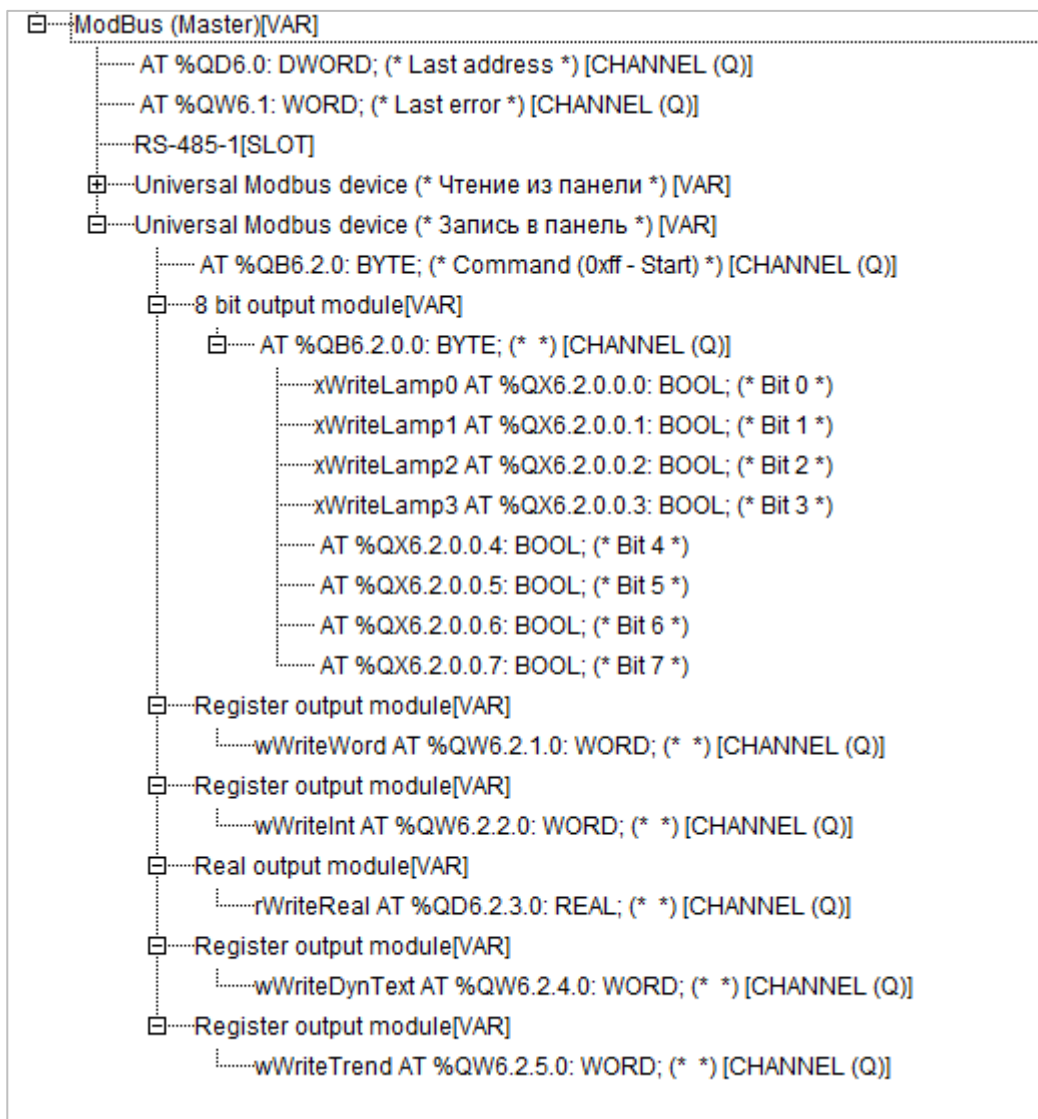


Рис. 29. Каналы подэлемента **Universal Modbus Device (Запись в панель)**

Для объявления в канале переменной следует два раза нажать **ЛКМ** на символ **АТ** и ввести ее имя. В результате будет автоматически создана глобальная переменная соответствующего типа. Объявлять переменные в программе при этом не следует.

Базовые параметры		Параметры модуля
Инде...	Имя	Значение
1	Name	8 bit output module
2	Register ...	0
3	Command	Force multiply coils (0x0f)
8	Visibility	No

Рис. 30. Настройки канала **8 bit output module**

Базовые параметры		Параметры модуля
Инде...	Имя	Значение
1	Name	Register
2	Register...	1
3	Command	Preset singl register (0x06)
8	Visibility	No

Рис. 31. Настройки канала **register output module** (остальные каналы этого типа отличаются адресом регистра)

Базовые параметры		Параметры модуля
Инде...	Имя	Значение
1	Name	float output module
2	Regist...	3
3	Comm...	Preset multiple Registers (0x10)
8	Visibility	No

Рис. 32. Настройки канала **real output module**

Программа **PLC_PRG** выглядит следующим образом:

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003     iReadInt:           INT;
0004     iWriteInt:          INT;
0005
0006     eReadHero:          PONY;
0007     sReadHero:          STRING;
0008 END_VAR
0009
0010
0011
0012
0013
0001 iReadInt := WORD_TO_INT(wReadInt);
0002 wWriteInt := INT_TO_WORD(iWriteInt);
0003
0004 eReadHero := wReadDynText;
0005
0006 CASE eReadHero OF
0007
0008     PINKIE_PIE:          sReadHero := 'Пинки Пай';
0009
0010     FLUTTERSHY:         sReadHero := 'Флаттершай';
0011
0012     RARITY:              sReadHero := 'Рарити';
0013
0014 END_CASE
```

Рис. 33. Код программы **PLC_PRG**

Переменные **iReadInt** и **iWriteInt** используются для работы со знаковым целочисленным значением. Так как в **Конфигурации ПЛК** при объявлении переменной в каналах типа **Register Input Module** и **Register Output Module** автоматически создается переменная типа **WORD**, то в программе происходит ее преобразования к типу **INT**. Переменные **eReadHero** и **sReadHero** используются для вывода в визуализации ПЛК динамического текста. Перечисление **PONY** объявлено на вкладке **Типы данных** (см. рис. 34).

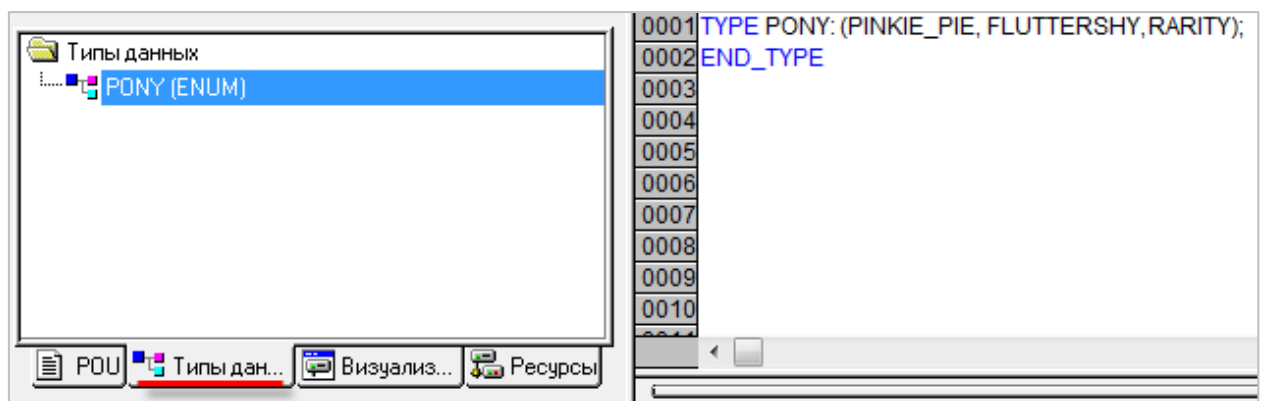


Рис. 34. Объявление перечисления **PONY**

В проекте ПЛК создан экран визуализации, который повторяет содержимое экранов панели:

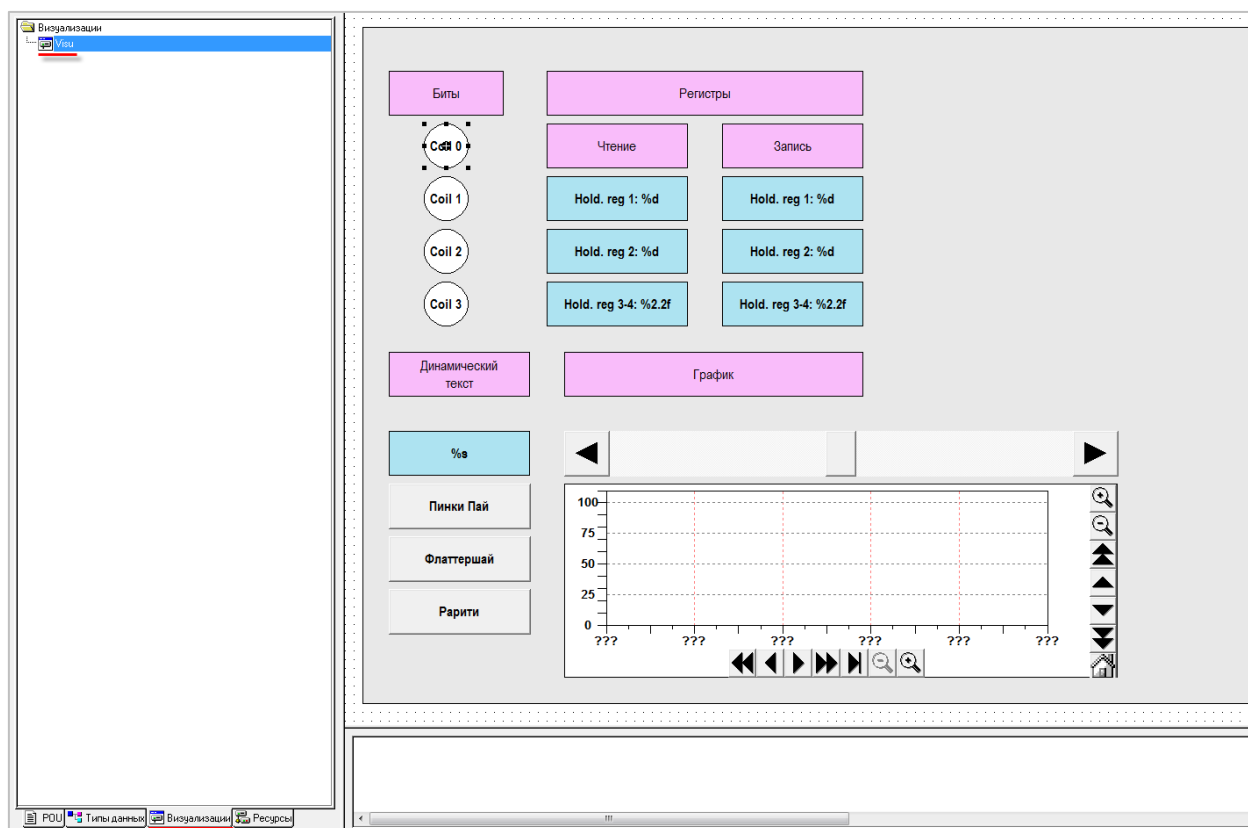


Рис. 35. Визуализация в проекте ПЛК

Загрузите проекты в панель и ПЛК. Подключите порт RS-485 ИП-320 к порту RS-485-1 ПЛК. Запустите проект в ПЛК (**Онлайн – Старт**). Изменяйте значения в визуализации ПЛК и наблюдайте соответствующие изменения на дисплее панели. Изменяйте значения с дисплея панели и наблюдайте соответствующие изменения в визуализации.

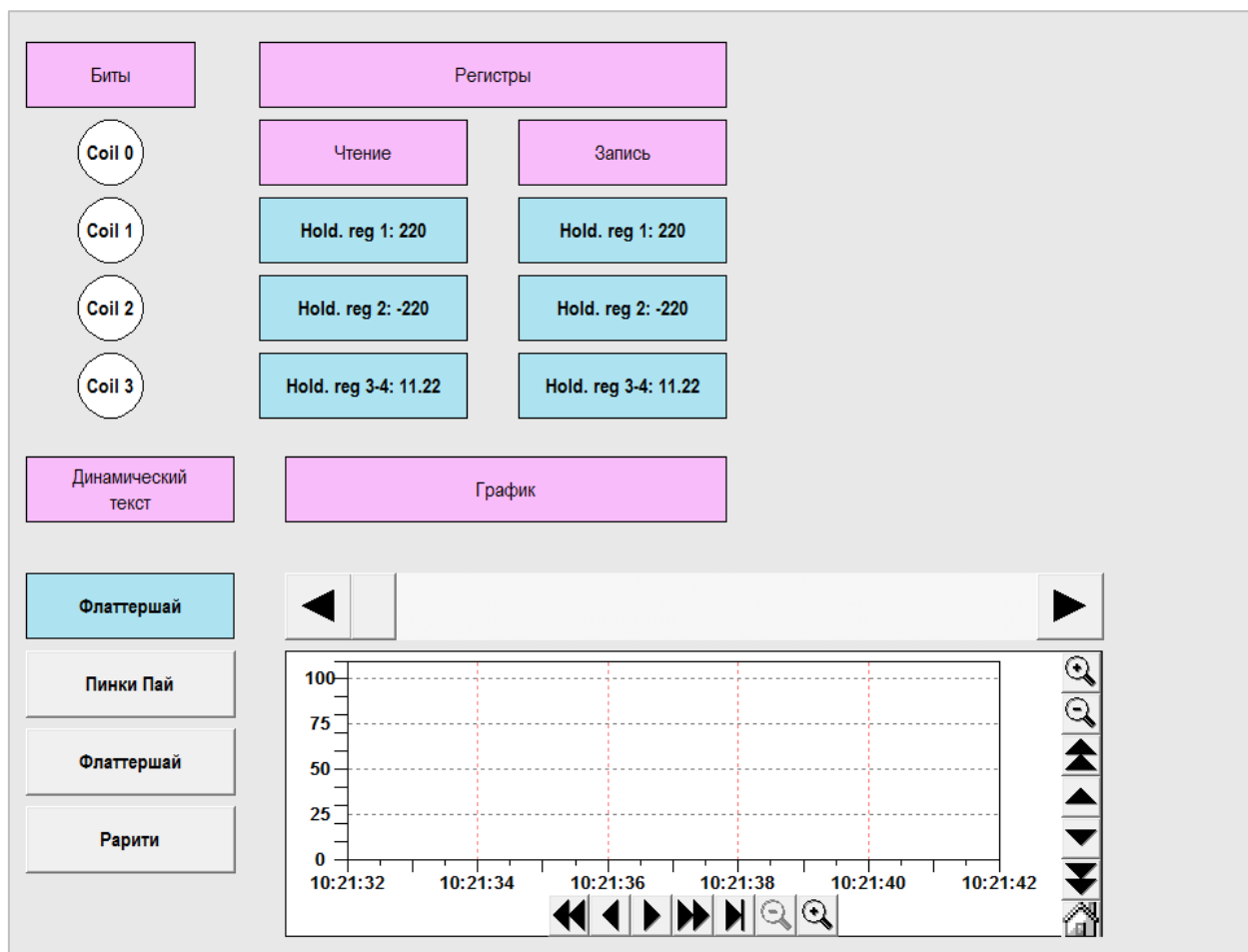


Рис. 36. Визуализация ПЛК при запущенном проекте



Рис. 37. Экран Регистры