



# **CODESYS V3.5**

**Примеры настройки обмена с ПЛК110 [M02]**



**Руководство пользователя**

01.12.2018  
версия 2.0

## Оглавление

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Цель и структура документа.....</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Основные особенности настройки обмена для CDS V3.5 и CDS V2.3.....</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1      | CODESYS V3.5: Соответствие нумерации COM-портов контроллера и CODESYS ..... | 4         |
| 2.2      | CODESYS V3.5: Использование объединений (UNION) .....                       | 4         |
| 2.3      | CODESYS V3.5: области памяти slave-устройства.....                          | 6         |
| 2.4      | CoDeSys V2.3: выравнивание данных в Modbus Slave .....                      | 6         |
| <b>3</b> | <b>Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave.....</b>     | <b>7</b>  |
| 3.1      | Описание примера .....  | 7         |
| 3.2      | Настройка ПЛК (slave) .....   | 8         |
| 3.3      | Настройка СПК (master).....   | 13        |
| 3.4      | Работа с примером .....   | 19        |
| <b>4</b> | <b>Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master.....</b>     | <b>21</b> |
| 4.1      | Описание примера.....   | 21        |
| 4.2      | Настройка СПК (slave) .....   | 22        |
| 4.3      | Настройка ПЛК (master).....   | 26        |
| 4.4      | Работа с примером .....   | 34        |
| <b>5</b> | <b>Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave .....</b>    | <b>36</b> |
| 5.1      | Описание примера .....  | 36        |
| 5.2      | Настройка ПЛК (slave) .....   | 36        |
| 5.3      | Настройка СПК (master).....   | 41        |
| 5.4      | Работа с примером .....   | 47        |
| <b>6</b> | <b>Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master.....</b>     | <b>49</b> |
| 6.1      | Описание примера .....  | 49        |
| 6.2      | Настройка СПК (slave) .....   | 50        |
| 6.3      | Настройка ПЛК (master).....   | 55        |
| 6.4      | Работа с примером .....   | 61        |

## 1 Цель и структура документа

Настоящее руководство описывает настройку обмена данными между контроллерами, программируемыми в **CODESYS V3.5** и **CoDeSys V2.3** по протоколу **Modbus**. Подробные сведения о работе с **Modbus** приведены в других документах – **CODESYS V3.5. Modbus** и **Руководство пользователя ПЛК**, которые доступны на дисках с ПО из комплекта поставки и сайте компании [ОВЕН](#).

Руководство предполагает, что пользователь уже имеет базовые навыки работы с соответствующими приборами.

Контроллеры могут работать как в режиме Master, так и в режиме Slave. Пользователь должен выбрать режим для приборов, основываясь на специфике конкретной задачи и используемого оборудования.

Документ содержит 4 примера:

1. [Протокол Modbus RTU. ПЛК \(CDS V3.5\) – master, ПЛК \(CDS V2.3\) – slave.](#)
2. [Протокол Modbus RTU. ПЛК \(CDS V3.5\) – slave, ПЛК \(CDS V2.3\) – master.](#)
3. [Протокол Modbus TCP. ПЛК \(CDS V3.5\) – master, ПЛК \(CDS V2.3\) – slave.](#)
4. [Протокол Modbus TCP. ПЛК \(CDS V3.5\) – slave, ПЛК \(CDS V2.3\) – master.](#)

## 2 Основные особенности настройки обмена для CDS V3.5 и CDS V2.3

### 2.1 CODESYS V3.5: Соответствие нумерации COM-портов контроллера и CODESYS

Во время настройки интерфейсов RS-232/RS-485 в **CODESYS V3.5** следует указывать номера портов. Номера портов перечислены в руководстве **CODESYS V3.5. FAQ**.

### 2.2 CODESYS V3.5: Использование объединений (UNION)

Стандарт **Modbus** предусматривает только два типа данных, участвующих в обмене – **BOOL** и **WORD**. Достаточно часто возникает потребность передать данные других типов, например, **REAL** и **STRING**. В данном случае на устройстве, которое отправляет данные, следует преобразовать их в последовательность **WORD** регистров. Соответственно, на устройстве, получающем данные, должно быть выполнено обратное преобразование. Наиболее простой способ сделать это в **CODESYS V3.5** – использовать тип данных объединение (Union). Во время настройки ПЛК в **CoDeSys V2.3** это не требуется, т. к. у пользователя уже есть готовые модули для каждого типа данных.

**Объединение (UNION)** представляет собой пользовательский тип данных, все переменные которого расположены в одной области памяти. Таким образом, переменные различных типов будут представлять различную интерпретацию одних и тех же данных. Для конвертации достаточно записать значение в одну из переменных объединения и считать его из другой.

Для конвертации значения с плавающей точкой, хранящегося в двух **WORD**, в переменную типа **REAL** следует:

1. Нажать ПКМ на приложение **Application** и добавить объект **DUT** типа **объединение** с названием **Real\_Word**:

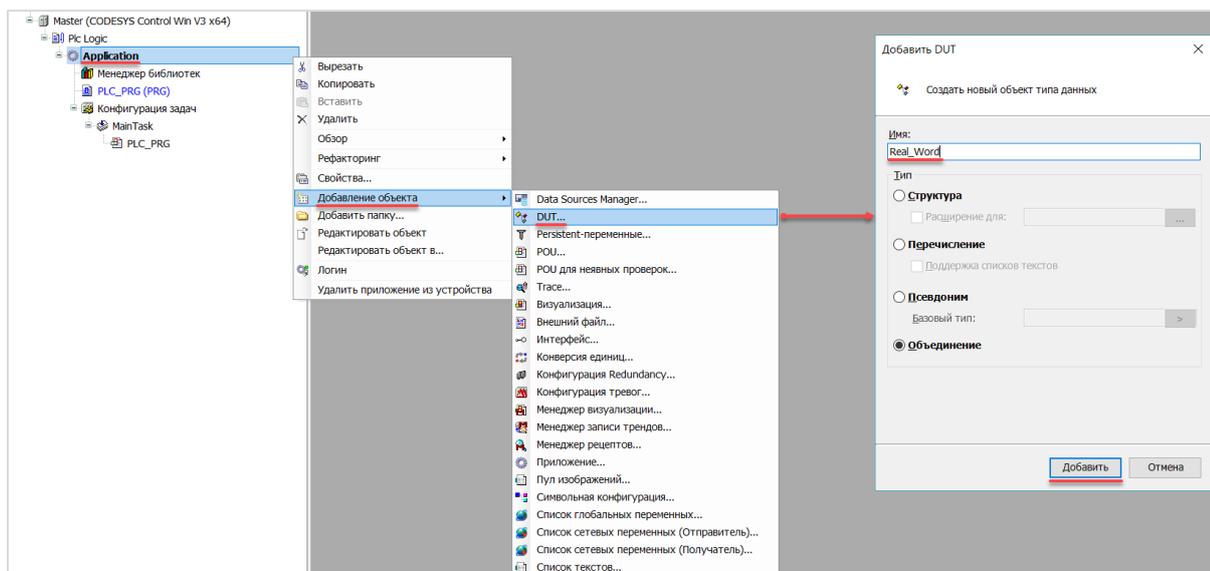


Рисунок 2.1 – Добавление в проект объединения

- В объединении объявить переменную **rRealValue** типа **REAL** и массив **awModbusReal** типа **WORD**, содержащий два элемента:

```

1  TYPE Real_Word :
2  UNION
3      rRealValue      :REAL;
4      awModbusReal   :ARRAY [0..1] OF WORD;
5  END UNION
6  END TYPE

```

Рисунок 2.2 – Объявление переменных объединения

- В программе объявить экземпляр объединения **Real\_Word** с названием **\_2WORD\_TO\_REAL**:

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      _2WORD_TO_REAL: Real_Word;
4  END_VAR
5

```

Рисунок 2.3 – Объявление экземпляра объединения в программе

Для использования переменных объединения в нужном месте программы следует ввести имя экземпляра объединения и нажать точку, после чего выбрать из списка нужную переменную:

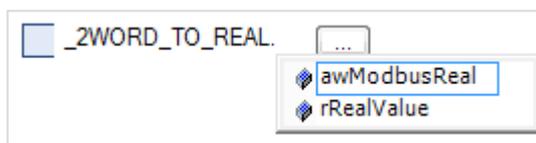


Рисунок 2.4 – Работа с переменными объединения в программе

- Переменные массива **awModbusReal** будут привязаны к регистрам во время настройки **Modbus**, переменная **rRealValue** будет использоваться в программе для работы со значением с плавающей точкой.

На рисунке 2.5 приведен скриншот значения переменных объединения в процессе работы программы. Во время записи в элементы массива **awModbusReal** значений в HEX, в переменную **rRealValue** будет записано соответствующее им значение с плавающей точкой.

| Выражение                    | Тип                  | Значение |
|------------------------------|----------------------|----------|
| <code>_2WORD_TO_REAL</code>  | REAL_WORD            |          |
| <code>rRealValue</code>      | REAL                 | 1.1      |
| <code>awModbusReal</code>    | ARRAY [0..1] OF WORD |          |
| <code>awModbusReal[0]</code> | WORD                 | 16#CCCD  |
| <code>awModbusReal[1]</code> | WORD                 | 16#3F8C  |

Рисунок 2.5 – Отображение значений переменных объединения

## 2.3 CODESYS V3.5: области памяти slave-устройства

Во время настройки ПЛК в **CODESYS V3.5** в режиме **Modbus Slave** следует обращать внимание на следующие особенности:

1. **Input Registers** (регистры ввода) доступны только для чтения, **Holding Registers** (регистры временного хранения) – для чтения и записи.
2. Области Coils и Holding Registers, Discrete Inputs и Input Registers наложены друг на друга.
3. Значения **Holding** регистров не могут быть изменены из программы контроллера.

## 2.4 CoDeSys V2.3: выравнивание данных в Modbus Slave

Во время настройки ПЛК в **CoDeSys V2.3** в режиме **Modbus Slave** следует выравнивать данные по регистрам (регистр занимает 2 байта, т. е. 16 бит). Следует учитывать, что адреса регистров размещаемых данных должны быть кратны количеству байт этих данных.

В качестве примера в slave-устройстве будет использоваться элемент **8 bits**, два элемента **2 byte** и элемент **float**. Размещать их последовательно нельзя. Выравненные данные в данном случае будет выглядеть следующим образом:

Таблица 2.1 – Карта регистров slave-устройства

| Элемент | Комментарий               | Адреса регистров | Адреса битов<br>(в абсолютной адресации) |
|---------|---------------------------|------------------|--|
| 8 bits  |                           | 0                | 0...7                                    |
| 8 bits  | Добавлен для выравнивания |                  | 8...15                                   |
| 2 byte  |                           | 1                | 16...31                                  |
| 2 byte  |                           | 2                | 32...47                                  |
| 2 byte  | Добавлен для выравнивания | 3                | 48...63                                  |
| float   |                           | 4                | 64...79                                  |

Более подробная информация о выравнивании содержится в документе **Руководство пользователя ПЛК**, доступном на диске с ПО из комплекта поставки и сайте компании [ОВЕН](#).

### 3 Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

#### 3.1 Описание примера

Пример посвящен настройке обмена данными между сенсорным панельным контроллером **СПК1хх [M01]** и контроллером **ПЛК110 [M02]** по протоколу **Modbus RTU**. В примере СПК выполняет функцию **Master**, а ПЛК – **Slave**.

Основные характеристики используемых устройств приведены в таблице 3.1.

Используемые в примере переменные описаны в таблице 3.2.

**Таблица 3.1 – Характеристики устройств**

| Устройство                               | СПК1хх [M01]                                     | ПЛК110 [M02]                 |
|--|--|------------------------------|
| Функция                                  | Master   | Slave                        |
| Используемый порт (нумерация на корпусе) | RS-485 (COM1)                                    | RS-485 (1)                   |
| Настройки обмена                         | 115200, 8 бит, 1 стоп бит, без контроля четности |                              |
| Slave ID                                 | –  | 1                            |
| Таргет                                   | 3.5.11.50 (2)                                    | PLC110.30-M v2 (версия 3.12) |
| Версия прошивки                          | 1.0.0814.1125                                    | 0.3.72                       |
| Среда разработки проекта                 | CODESYS V3.5 SP11 Patch 5                        | CoDeSys V2.3.9.41            |
| Название файла проекта                   | ModbusRTUmaster.projectarchive                   | ModbusRTUslave.pro           |

**Таблица 3.2 – Список переменных**

| СПК1хх[M01] (Master)                                |   | ПЛК110 [M02] (Slave) |                |                     |
|---|---|----------------------|----------------|---------------------|
| Переменные, в которые считываются значения из Slave | Переменные, значения которых записываются в Slave | Тип данных           | Переменные ПЛК | Адрес регистра/бита |
| xVarRead  | xVarWrite   | BOOL                 | xVar           | 0/0                 |
| wVarRead  | wVarWrite   | WORD                 | wVar           | 1                   |
| rVarRead  | rVarWrite   | REAL                 | rVar           | 2–3                 |
| sVarRead  | sVarWrite   | STRING(6)            | sVar           | 4–6                 |

Проекты примера доступны для скачивания: [Example\\_SpkModbusRtuMaster.zip](#)

## 3.2 Настройка ПЛК (slave)

Для настройки ПЛК (slave) следует:

1. Создать новый проект **CoDeSys V2.3** для ПЛК110 с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**.
2. В компоненте **Конфигурация ПЛК** (вкладка **Ресурсы**) настроить регистры Modbus и привязать к ним переменные.

Нажать **ПКМ** на название контроллера (в данном примере – **PLC110\_30**) и добавить подэлемент **Modbus (Slave)**:

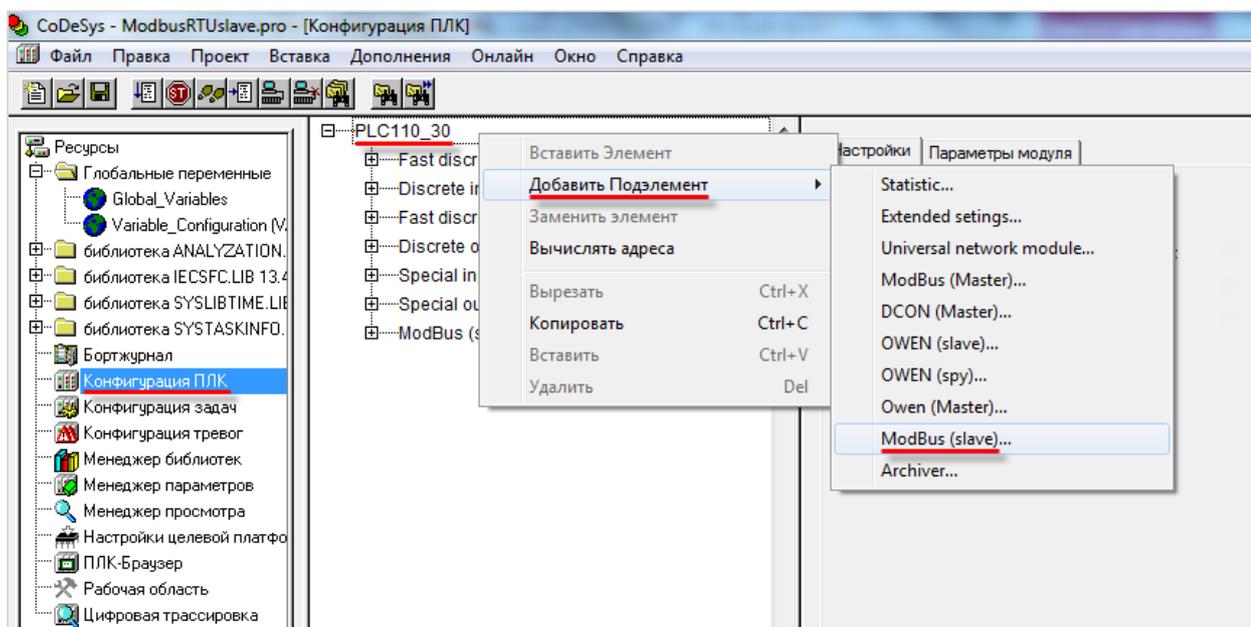


Рисунок 3.1 – Конфигурация ПЛК. Добавление Modbus (Slave)

В его настройках выбрать адрес (**Slave ID**), равный **1** (в соответствии с [таблицей 3.1](#)):

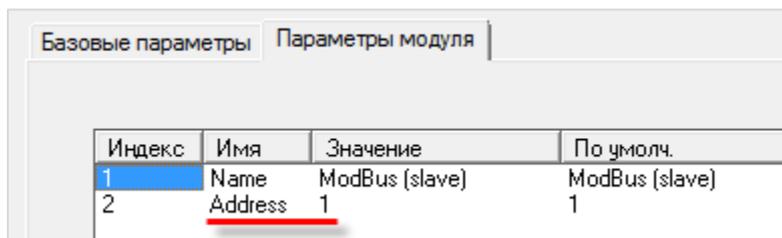


Рисунок 3.2 – Конфигурация ПЛК. Настройка Modbus (Slave)

3. Выбрать порт ПЛК, который будет использоваться для связи с контроллером. Для выбора следует нажать **ПКМ** на элемент **Modbus (FIX)** и добавить подэлемент **RS-485-1** (согласно [таблице 3.1](#)).

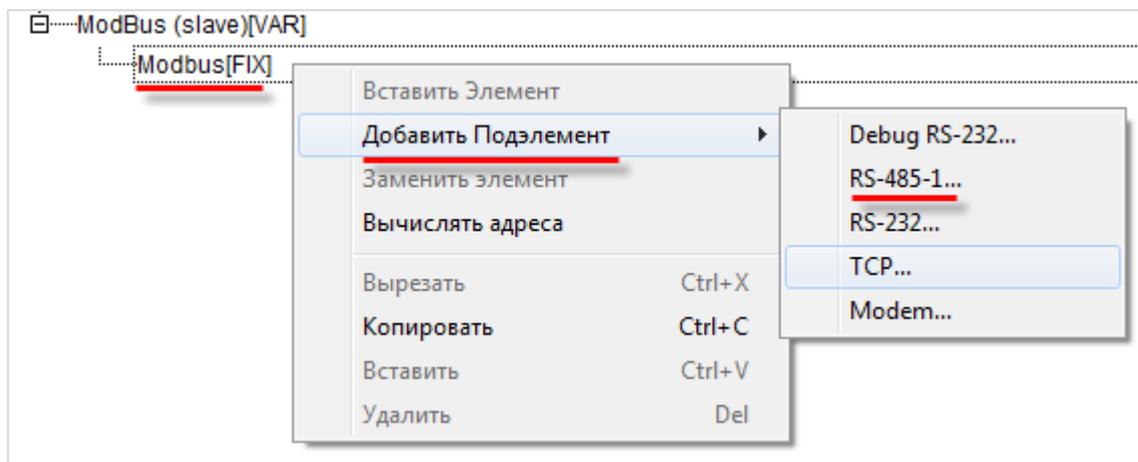


Рисунок 3.3 – Конфигурация ПЛК. Добавление подэлемента RS-485-1

В параметрах подэлемента указать сетевые настройки в соответствии с [таблицей 3.1](#) и используемый протокол – **RTU**.

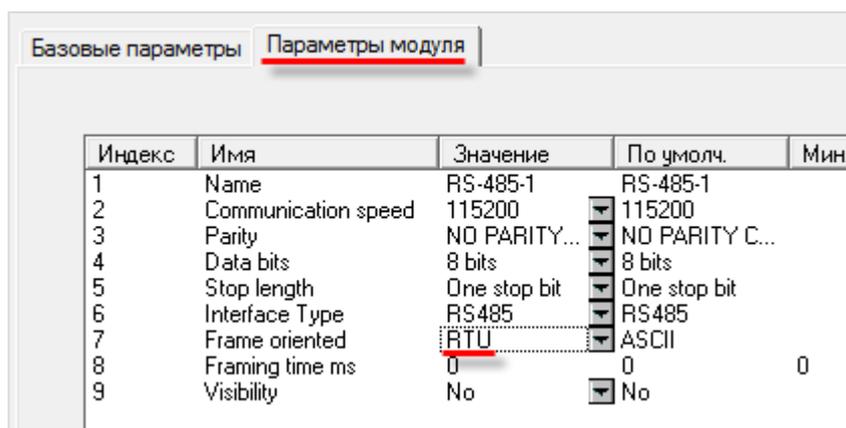


Рисунок 3.4 – Конфигурация ПЛК. Настройки подэлемента RS-485-1

4. Нажать **ПКМ** на элемент **Modbus (Slave)** и добавить следующие подэлементы:
- 8 bits (для BOOL);
  - 8 bits (для обеспечения [выравнивания памяти](#));
  - 2 byte (для WORD);
  - Float (для REAL);
  - 3 элемента 2 byte (для **STRING** из 6 символов).

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

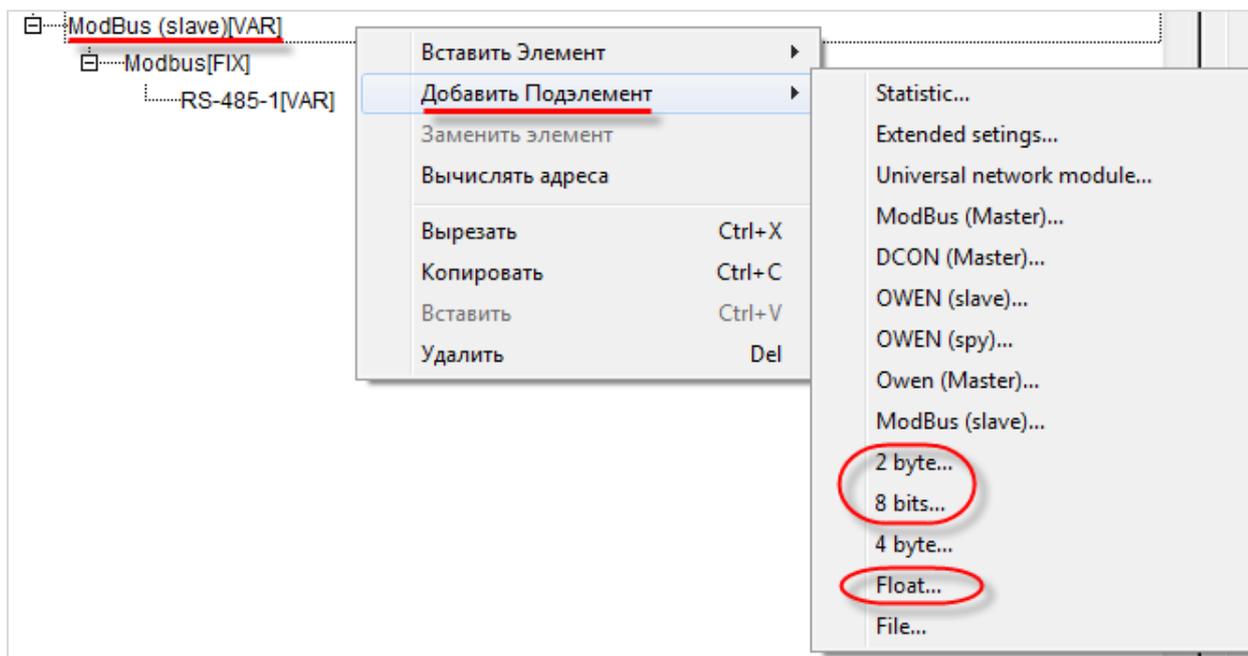


Рисунок 3.5 – Конфигурация ПЛК. Добавление подэлементов

В результате **Конфигурация ПЛК** будет выглядеть следующим образом (см. рисунок 3.6). Затем следует объявить переменные (после ввода имен они автоматически будут добавлены в список глобальных переменных проекта). Для ввода имени переменной два раза нажмите на **AT**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

К регистрам 4–6 переменные не привязываются. Соответствующая им переменная **sVar** будет объявлена в программе **PLC\_PRG** (в пп. 5).

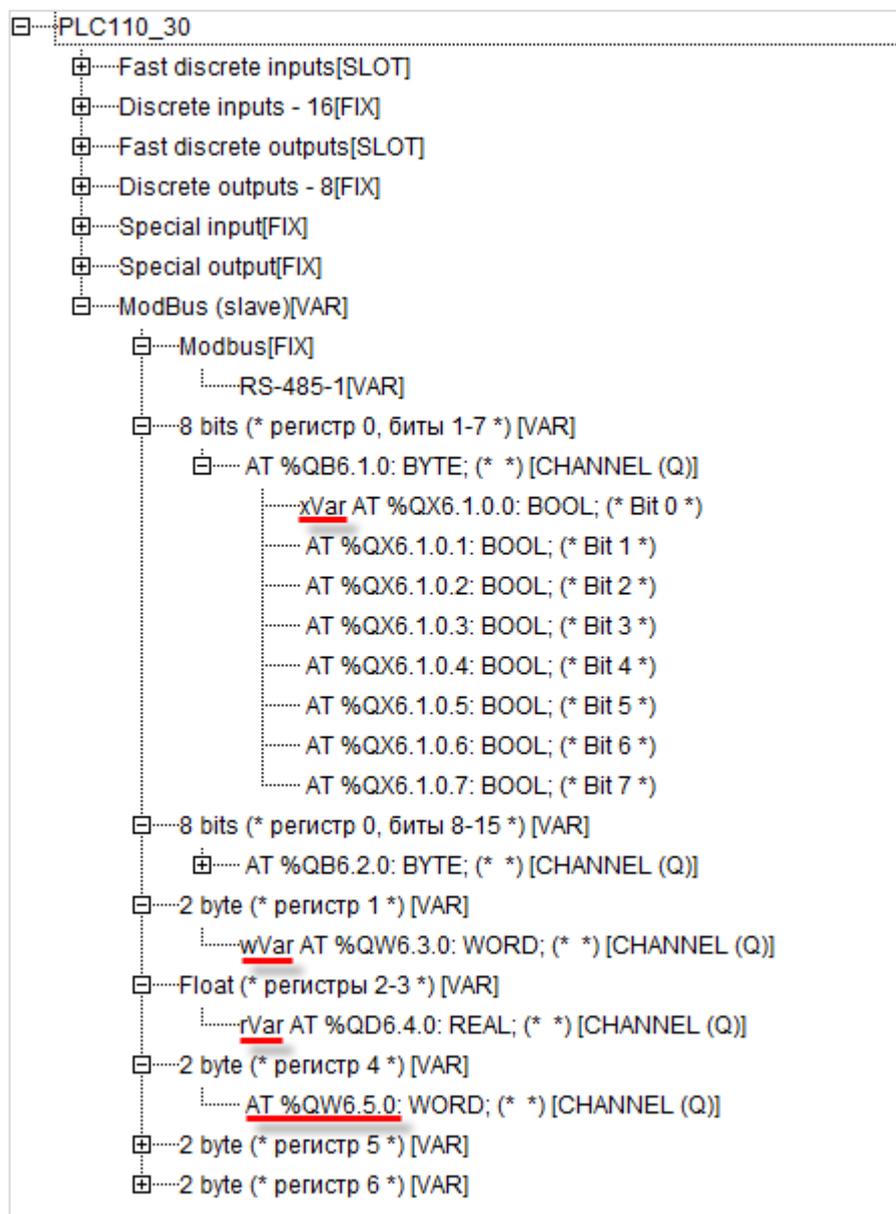


Рисунок 3.6 – Внешний вид Modbus (Slave) с добавленными подэлементами

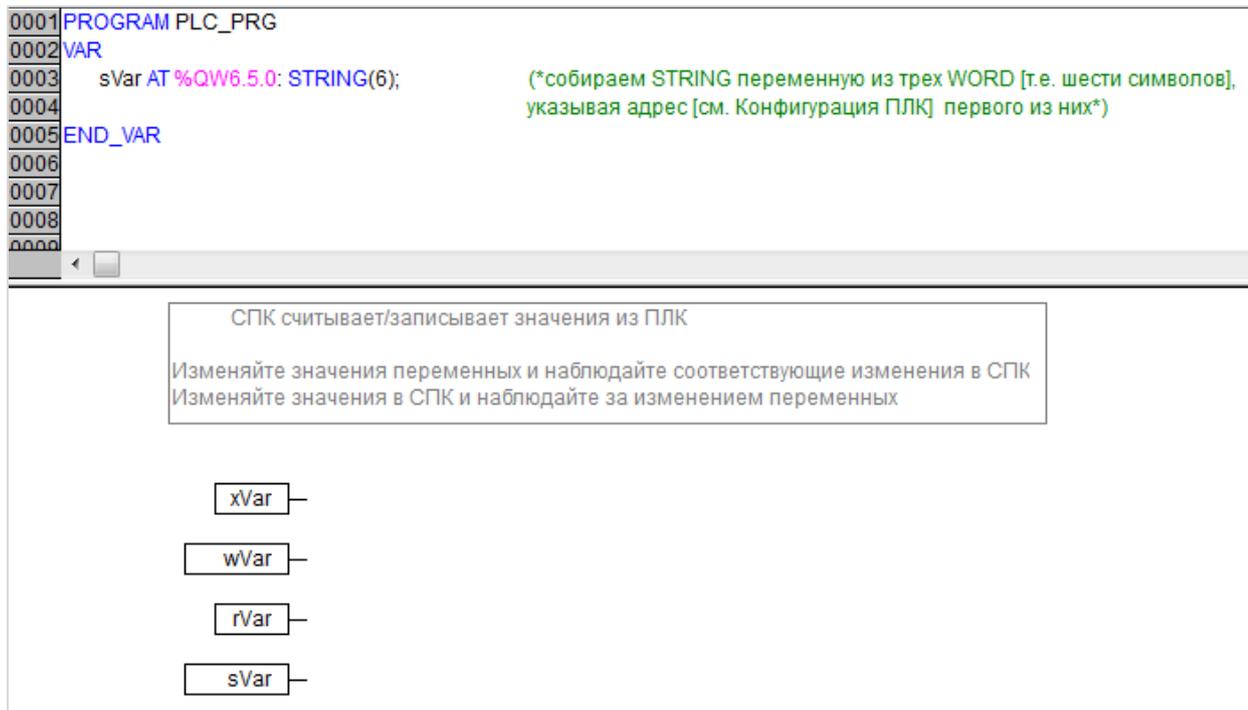
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Нумерация регистров в CODESYS всегда начинается с нуля, каждый регистр физически занимает два байта (16 бит). Поэтому переменная типа **REAL** займет два регистра (с адресами 2 и 3). Переменная типа **STRING**, которой соответствует три **2 byte** элемента, займет регистры с адресами 4–6. Это необходимо учитывать во время настройки master-устройства.

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

5. Программа **PLC\_PRG** будет выглядеть следующим образом:

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003   sVar AT %QW6.5.0: STRING(6);           (*собираем STRING переменную из трех WORD [т.е. шести символов],
0004                                           указывая адрес [см. Конфигурация ПЛК] первого из них*)
0005 END_VAR
0006
0007
0008
0009
```



The screenshot shows a software interface for editing a PLC program. The top part is a text editor with line numbers 0001 to 0009. The code defines a program named PLC\_PRG, a variable sVar of type STRING(6) at address %QW6.5.0, and ends with END\_VAR. A comment explains that the string is built from three words. Below the editor is a graphical control panel. It contains a text box with instructions: 'СПК считывает/записывает значения из ПЛК', 'Изменяйте значения переменных и наблюдайте соответствующие изменения в СПК', and 'Изменяйте значения в СПК и наблюдайте за изменением переменных'. Below the text box are four input fields labeled xVar, wVar, rVar, and sVar, each with a small horizontal line to its right.

Рисунок 3.7 – Код программы PLC\_PRG

Настройка ПЛК (**slave**) завершена.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Данный проект не содержит операций и используется только для отображения и ввода значений. Пользователь должен создать программу для реализации необходимых алгоритмов.

### 3.3 Настройка СПК (master)

Для настройки СПК (master) следует:

1. Создать новый проект **CODESYS V3.5** для **СПК1xx [M01]** с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**.
2. Добавить в проект **объединение** с именем **Real\_Word**:

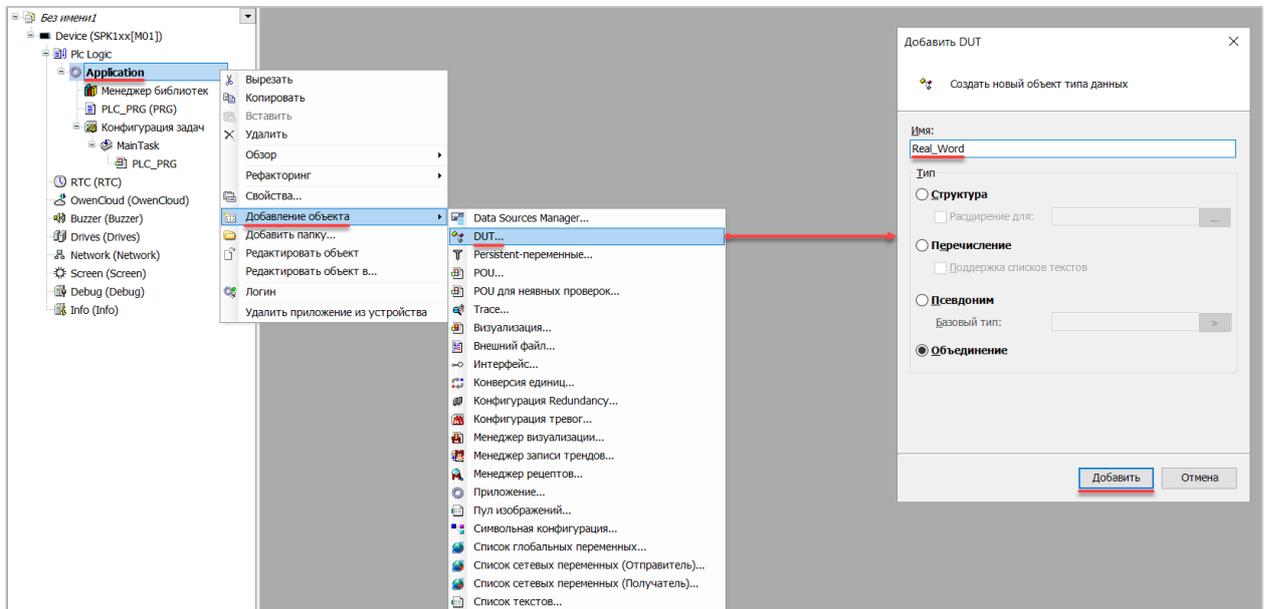


Рисунок 3.8 – Добавление в проект объединения

В объединении объявить переменную **rRealValue** типа **REAL** и массив **awModbusReal** типа **WORD**, содержащий два элемента:

```

1  TYPE Real_Word :
2  UNION
3      rRealValue:   REAL;
4      awModbusReal: ARRAY [0..1] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE

```

Рисунок 3.9 – Объявление переменных объединения

3. Добавить в проект **объединение** с именем **String\_Word**.  
В объединении объявить переменную **sStringValue** типа **STRING** и массив **awModbusString** типа **WORD**, содержащий три элемента (**STRING** сможет содержать до 6 символов, поскольку каждый **WORD** может содержать два символа):

```

1  TYPE String_Word :
2  UNION
3      sStringValue:  STRING(6);
4      awModbusString: ARRAY [0..2] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE

```

Рисунок 3.10 – Объявление переменных объединения

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

4. Объявить в программе **PLC\_PRG** девять переменных – 4 из них будут использоваться для отображения данных, считанных из ПЛК, еще 4 – для ввода данных, которые будут записаны в ПЛК. Последняя переменная будет являться триггером записи.

```
1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      (*данные, из считываемые ПЛК*)
4      xVarRead:      BOOL;
5      wVarRead:      WORD;
6      rVarRead:      Real_Word;
7      sVarRead:      String_Word;
8
9      (*данные, записываемые в ПЛК*)
10     xVarWrite:     BOOL;
11     wVarWrite:     WORD;
12     rVarWrite:     Real_Word;
13     sVarWrite:     String_Word;
14
15     xTrigger:      BOOL; // триггер записи
16 END_VAR
```

Рисунок 3.11 – Объявление переменных программы

5. Код программы будет выглядеть следующим образом:

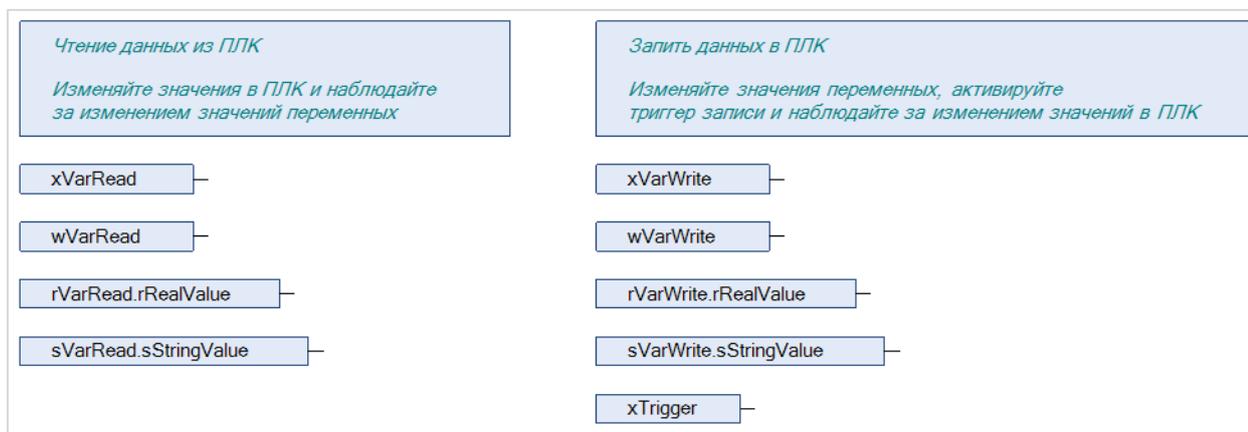


Рисунок 3.12 – Код программы на языке CFC

6. Добавить в проект устройство **Modbus COM**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера. Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

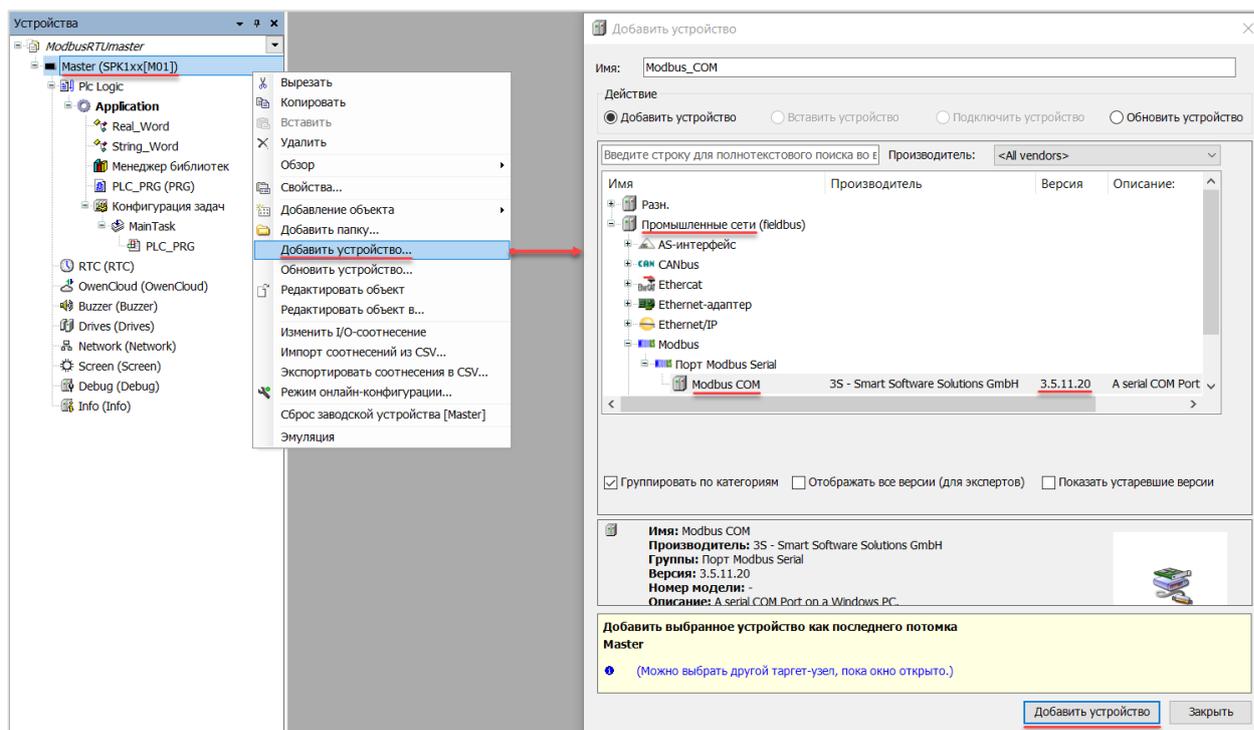


Рисунок 3.13 – Добавление устройства Modbus COM

В конфигурации COM-порта следует указать сетевые настройки в соответствии с [таблицей 3.1](#) и номер порта. Нумерация COM-портов приведена в документе **CODESYS V3.5. FAQ**.

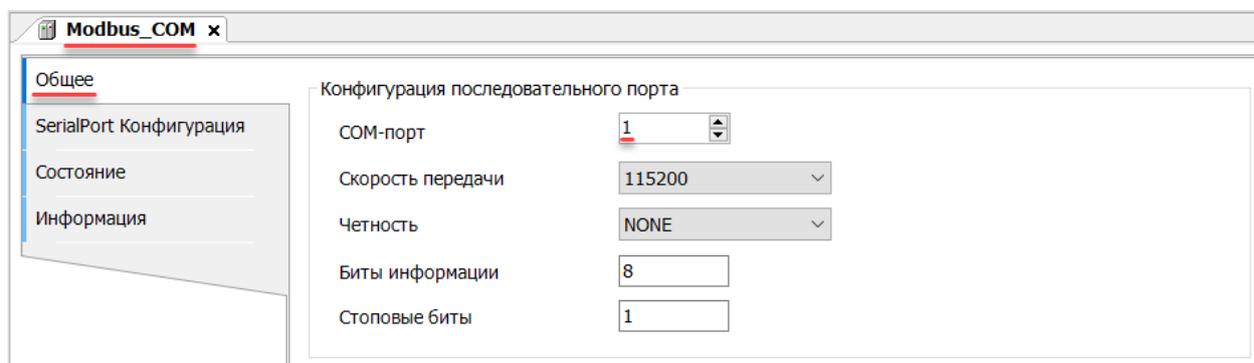


Рисунок 3.14 – Настройки COM-порта COM1

7. В COM-порт добавить компонент **Modbus Master**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера. Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

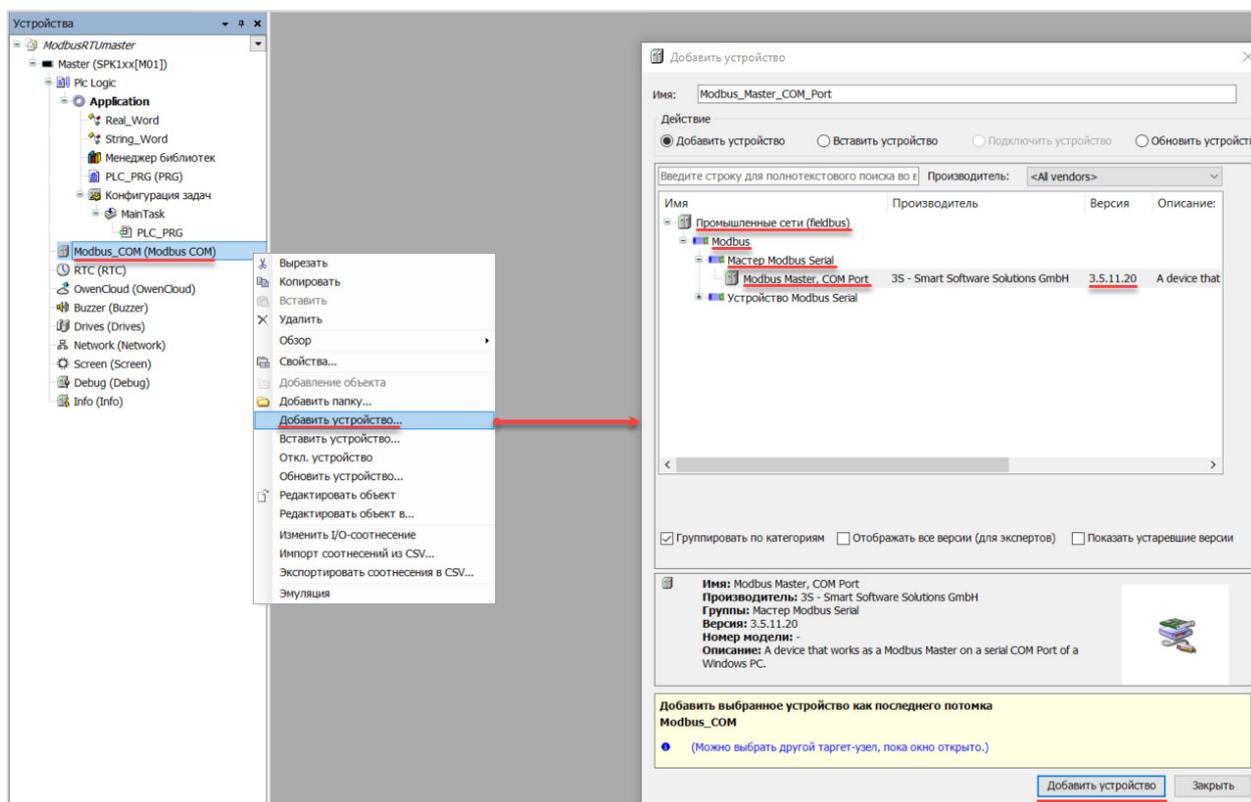


Рисунок 3.15 – Добавление компонента Modbus Master

В настройках компонента поставить галочку **Автоперезапуск соединения**.

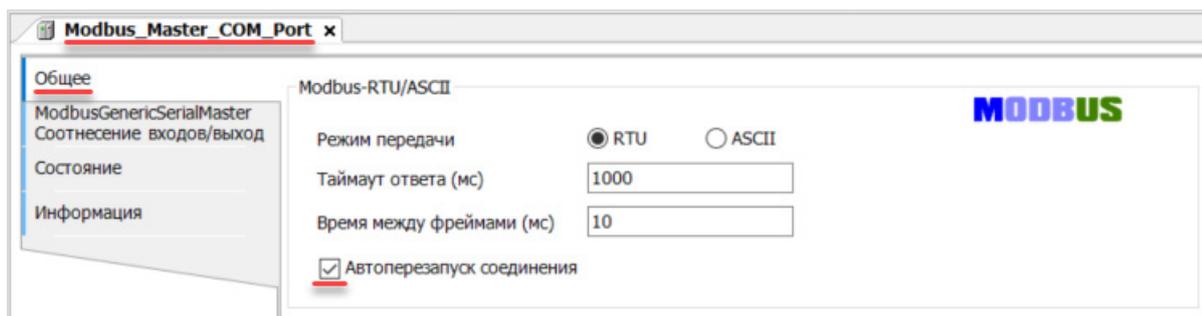


Рисунок 3.16 – Настройка компонентов Modbus Master

8. В Modbus Master добавить компонент Modbus Slave.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера. Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

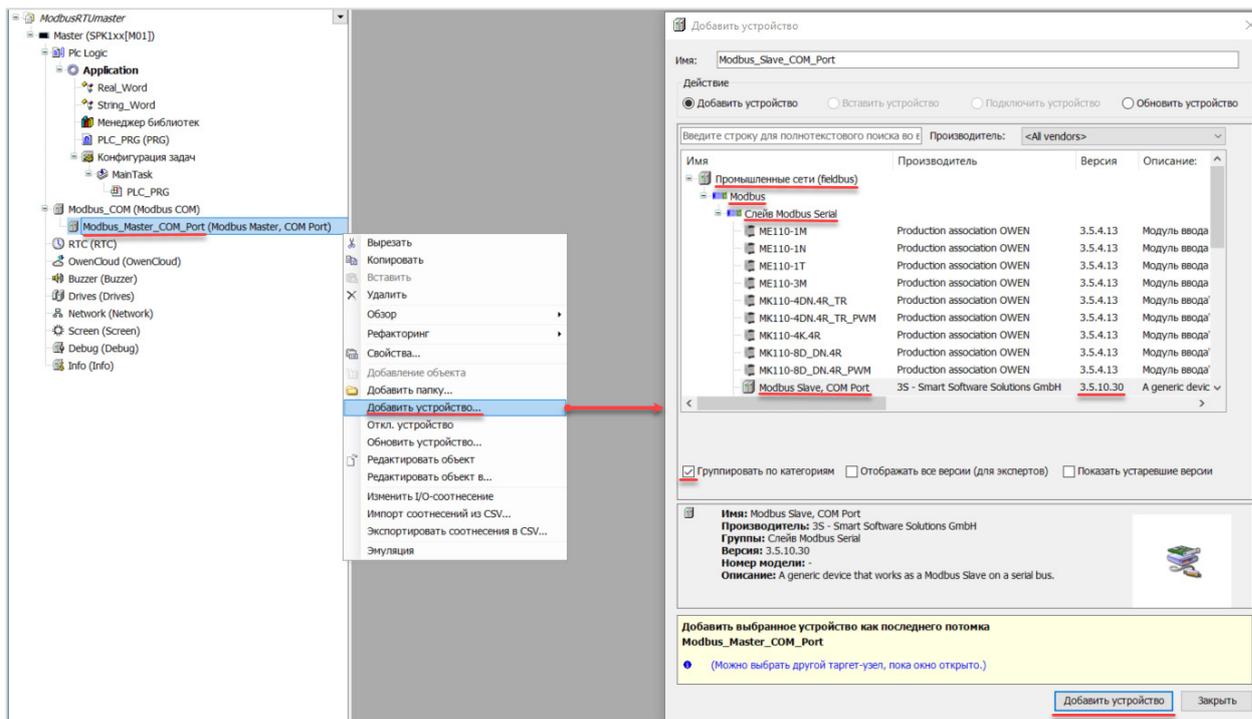


Рисунок 3.17 – Добавление компонента Modbus Slave в проект

В настройках компонента на вкладке **Общие** следует указать адрес slave-устройства в соответствии с [таблицей 3.1.](#)

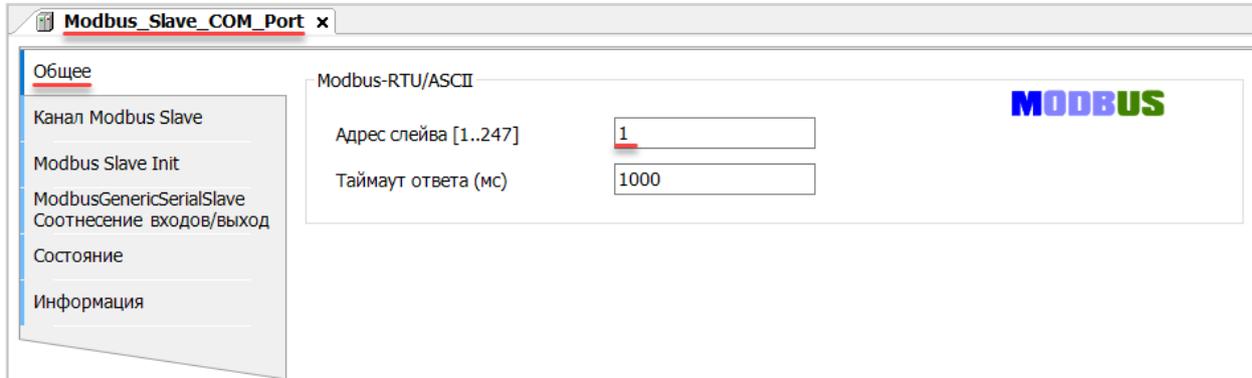


Рисунок 3.18 – Настройки компонента Modbus Slave в проект

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

На вкладке **Канал Modbus Slave** следует создать 8 каналов – 4 из них будут использоваться для чтения переменных, 4 – для записи. Чтение будет осуществляться циклически, запись – по переднему фронту триггера (**RISING\_EDGE**). Используемые функции соответствуют типам данных, адреса регистров настроены согласно [таблице 3.2](#).

| Имя         | Тип доступа                               | Триггер        | Сдвиг READ | Длина | Обработка ошибок         | Сдвиг WRITE | Длина | Комментарий |
|-------------|---|----------------|------------|-------|--------------------------|-------------|-------|-------------|
| 0 Channel 8 | Read Coils (Код функции 01)               | Цикл., t#100ms | 16#0000    | 1     | Сохранить посл. значение |             |       |             |
| 1 Channel 1 | Read Holding Registers (Код функции 03)   | Цикл., t#100ms | 16#0001    | 1     | Сохранить посл. значение |             |       |             |
| 2 Channel 2 | Read Holding Registers (Код функции 03)   | Цикл., t#100ms | 16#0002    | 2     | Сохранить посл. значение |             |       |             |
| 3 Channel 3 | Read Holding Registers (Код функции 03)   | Цикл., t#100ms | 16#0004    | 3     | Сохранить посл. значение |             |       |             |
| 4 Channel 4 | Write Single Coil (Код функции 05)        | Передний фронт |            |       |                          | 16#0000     | 1     |             |
| 5 Channel 5 | Write Single Register (Код функции 06)    | Передний фронт |            |       |                          | 16#0001     | 1     |             |
| 6 Channel 6 | Write Multiple Registers (Код функции 16) | Передний фронт |            |       |                          | 16#0002     | 2     |             |
| 7 Channel 7 | Write Multiple Registers (Код функции 16) | Передний фронт |            |       |                          | 16#0004     | 3     |             |

Рисунок 3.19 – Настройка каналов Modbus Slave

На вкладке **ModbusGenericSerialSlave Соотнесение входов/выходов** следует привязать к каналам переменные программы в соответствии с [таблицей 3.2](#). У параметра **Всегда обновлять переменные** должно быть выставлено значение **Включено 2**.

| Переменная                                      | Соотнесение | Канал     | Адрес   | Тип                  | Единица | Описание          |
|---|-------------|-----------|---------|----------------------|---------|-------------------|
| Application.PLC_PRG.xVarRead                    |             | Channel 8 | %IB0    | ARRAY [0..0] OF BYTE |         | Read Coils        |
| Application.PLC_PRG.wVarRead                    |             | Channel 1 | %IW1    | ARRAY [0..0] OF WORD |         | регистр 1         |
| Application.PLC_PRG.rVarRead.awModbusRea[0]     |             | Channel 2 | %IW2    | ARRAY [0..1] OF WORD |         | регистр 2         |
| Application.PLC_PRG.rVarRead.awModbusRea[1]     |             | Channel 2 | %IW3    | WORD                 |         | регистр 3         |
| Application.PLC_PRG.sVarRead.awModbusString[0]  |             | Channel 3 | %IW4    | ARRAY [0..2] OF WORD |         | регистр 4         |
| Application.PLC_PRG.sVarRead.awModbusString[1]  |             | Channel 3 | %IW5    | WORD                 |         | регистр 5         |
| Application.PLC_PRG.sVarRead.awModbusString[2]  |             | Channel 3 | %IW6    | WORD                 |         | регистр 6         |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 4 | %IX0.0  | BIT                  |         | Trigger Variable  |
| Application.PLC_PRG.xVarWrite                   |             | Channel 4 | %QB1    | ARRAY [0..0] OF BYTE |         | Write Single Coil |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 5 | %IX2.0  | BIT                  |         | Trigger Variable  |
| Application.PLC_PRG.wVarWrite                   |             | Channel 5 | %QW2    | ARRAY [0..0] OF WORD |         | регистр 1         |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 6 | %IX6.0  | BIT                  |         | Trigger Variable  |
| Application.PLC_PRG.rVarWrite.awModbusRea[0]    |             | Channel 6 | %QW4    | ARRAY [0..1] OF WORD |         | регистр 2         |
| Application.PLC_PRG.rVarWrite.awModbusRea[1]    |             | Channel 6 | %QW5    | WORD                 |         | регистр 3         |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 7 | %IX12.0 | BIT                  |         | Trigger Variable  |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[0] |             | Channel 7 | %QW7    | ARRAY [0..2] OF WORD |         | регистр 4         |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[1] |             | Channel 7 | %QW8    | WORD                 |         | регистр 5         |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[2] |             | Channel 7 | %QW9    | WORD                 |         | регистр 6         |

Всегда обновлять переменные: **Вкл. 2 (всегда в задаче цикла шины)**

Рисунок 3.20 – Привязка переменных к каналам

Настройка **СПК (master)** завершена.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Проект не содержит операций и используется только для отображения и ввода значений. Пользователь должен создать программу для реализации необходимых алгоритмов.

### 3.4 Работа с примером

Проекты следует загрузить проекты в оба устройства и запустить.

В случае изменения значения переменных в ПЛК, соответствующие изменения будут отображаться в программе СПК:

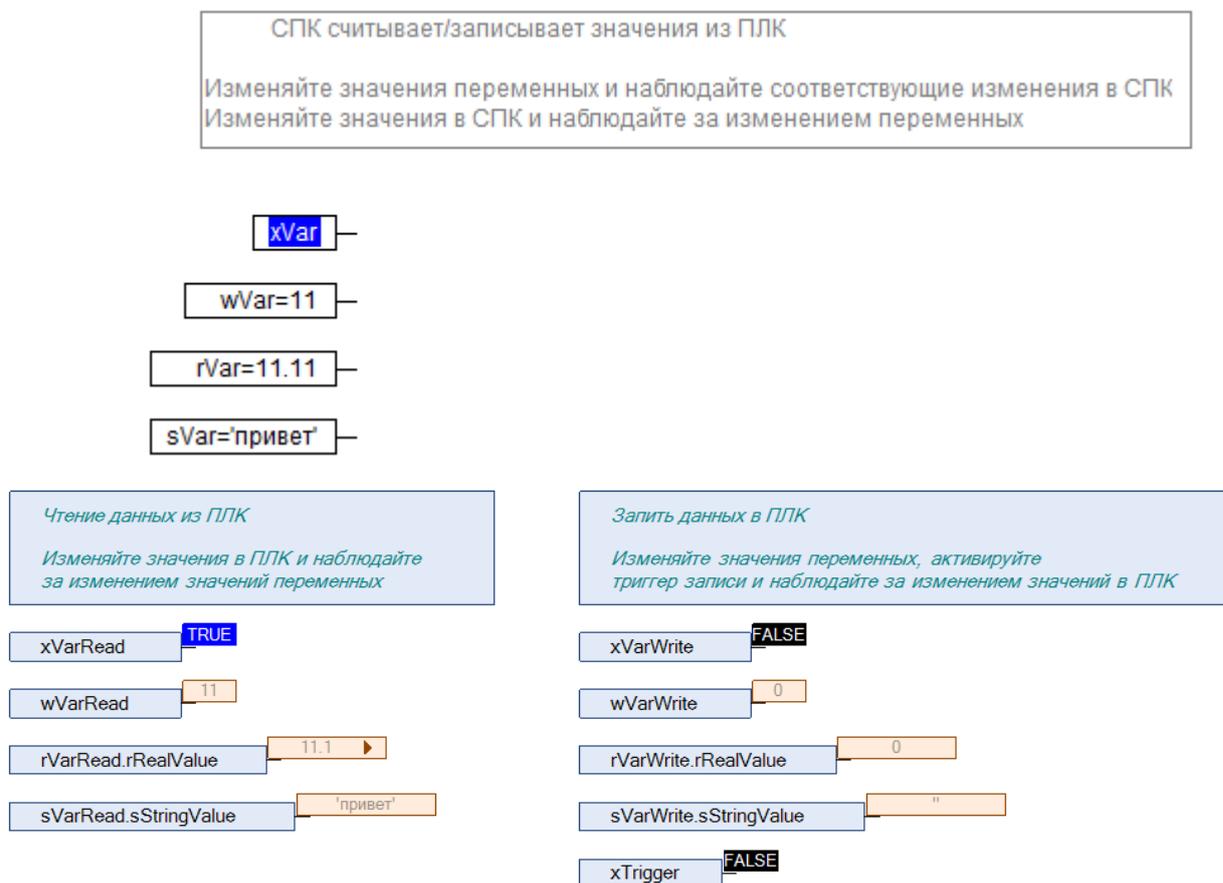


Рисунок 3.21 – СПК считывает данные из ПЛК

### 3. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

Затем следует изменить значения **write** переменных СПК и активировать триггер записи. Соответствующие изменения будут отображаться в программе ПЛК. Также новые значения будут считаны в **read** переменные программы СПК.

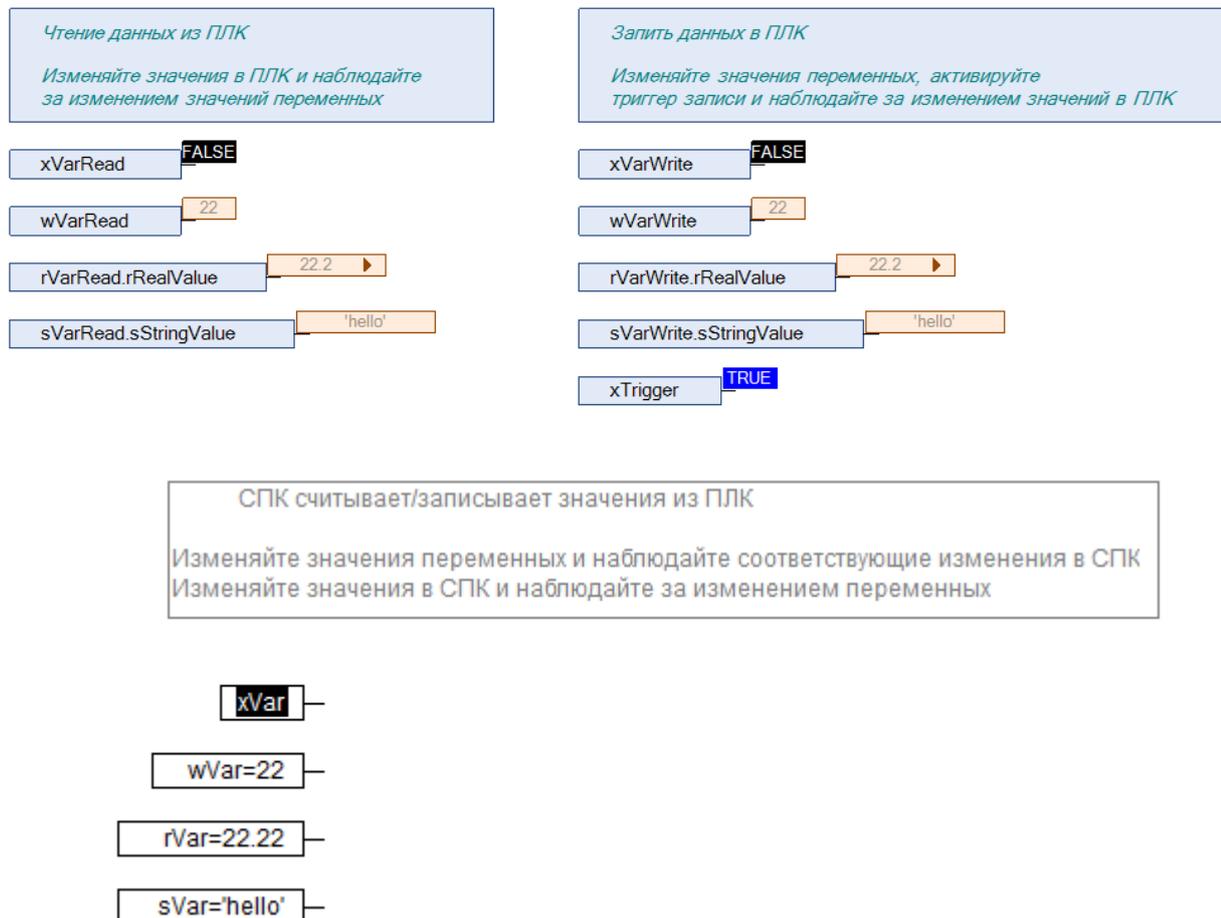


Рисунок 3.22 – СПК записывает данные в ПЛК

## 4 Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

### 4.1 Описание примера

Пример посвящен настройке обмена данными между сенсорным панельным контроллером **СПК1xx [M01]** и контроллером **ПЛК110 [M02]** по протоколу **Modbus RTU**. В примере СПК выполняет функцию **Slave**, а ПЛК – **Master**.

Основные характеристики используемых устройств приведены в таблице 4.1.

Используемые в примере переменные описаны в таблице 4.2.

**Таблица 4.1 – Характеристики устройств**

| Устройство                               | СПК1xx [M01]                                     | ПЛК110 [M02]                 |
|--|--|------------------------------|
| Функция                                  | Slave  | Master                       |
| Используемый порт (нумерация на корпусе) | RS-485 (COM1)                                    | RS-485 (1)                   |
| Настройки обмена                         | 115200, 8 бит, 1 стоп бит, без контроля четности |                              |
| Slave ID                                 | 1  | –                            |
| Таргет                                   | 3.5.11.50 (2)                                    | PLC110.30-M v2 (версия 3.11) |
| Версия прошивки                          | 1.0.0814.1125                                    | 0.3.72                       |
| Среда разработки проекта                 | CODESYS V3.5 SP11 Patch 5                        | CoDeSys V2.3.9.41            |
| Название файла проекта                   | ModbusRTUslave.projectarchive                    | ModbusRTUmaster.pro          |

**Таблица 4.2 – Список переменных**

| СПК1xx [M01] (Slave)                  |                         | ПЛК110 [M02] (Master) |                |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|
| Переменные, которые считывает Master  | Адрес регистра/бита     | Тип данных            | Переменные ПЛК |
| xVarFromSPK                           | 0/0 (Discrete Inputs)   | BOOL                  | xVarFromSPK    |
| wVarFromSPK                           | 1 (Input Registers)     | WORD                  | wVarFromSPK    |
| rVarFromSPK                           | 2–3 (Input Registers)   | REAL                  | rVarFromSPK    |
| sVarFromSPK                           | 4–6 (Input Registers)   | STRING(6)             | sVarFromSPK    |
| Переменные, которые записывает Master | Адрес регистра/бита     | Тип данных            | Переменные ПЛК |
| xVarToSPK                             | 0/0 (Coils)             | BOOL                  | xVarToSPK      |
| wVarToSPK                             | 1 (Holding Registers)   | WORD                  | wVarToSPK      |
| rVarToSPK                             | 2–3 (Holding Registers) | REAL                  | rVarToSPK      |
| sVarToSPK                             | 4–6 (Holding Registers) | STRING(6)             | sVarToSPK      |

Проекты примера доступны для скачивания: [Example\\_SpkModbusRtuSlave.zip](#)

## 4.2 Настройка СПК (slave)

Для настройки СПК (slave) следует:

1. Создать новый проект **CODESYS V3.5** для **СПК1xx [M01]** с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**.
2. Добавить в проект **объединение** с именем **Real\_Word**:

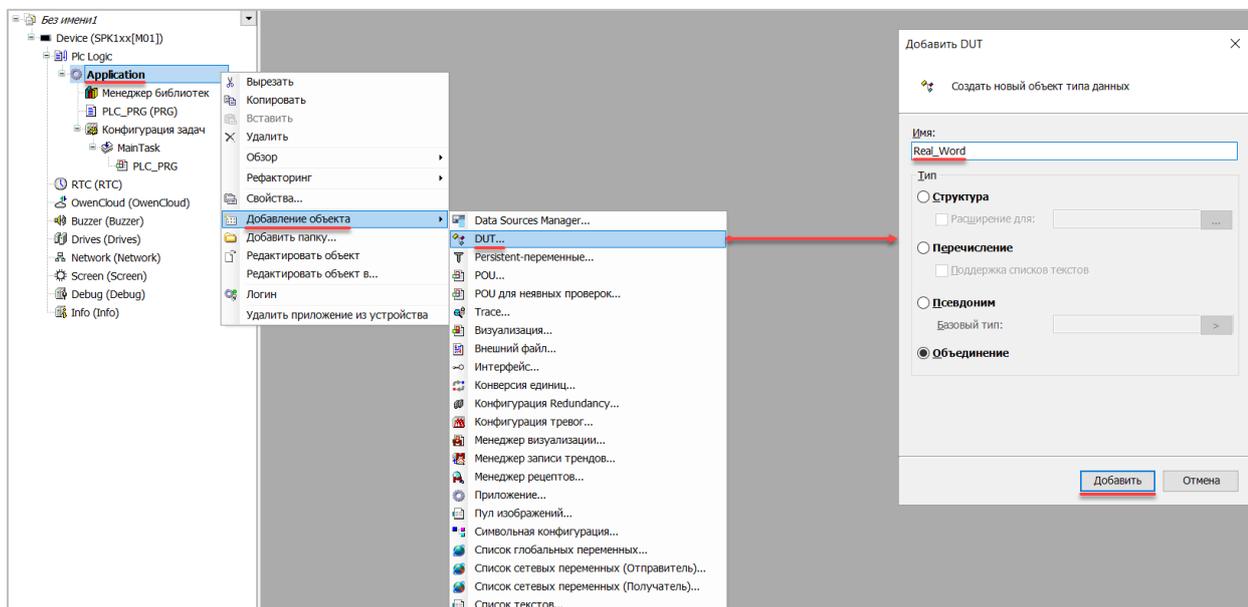


Рисунок 4.1 – Добавление в проект объединения

В объединении объявить переменную **rRealValue** типа **REAL** и массив **awModbusReal** типа **WORD**, содержащий два элемента:

```

1  TYPE Real_Word :
2  UNION
3      rRealValue:   REAL;
4      awModbusReal: ARRAY [0..1] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE
    
```

Рисунок 4.2 – Объявление переменных объединения

3. Добавить в проект **объединение** с именем **String\_Word**.

В объединении следует объявить переменную **sStringValue** типа **STRING** и массив **awModbusString** типа **WORD**, содержащий три элемента (**STRING** сможет содержать до 6 символов, поскольку каждый **WORD** может содержать два символа):

```

1  TYPE String_Word :
2  UNION
3      sStringValue:  STRING(6);
4      awModbusString: ARRAY [0..2] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE
    
```

Рисунок 4.3 – Объявление переменных объединения

4. Объявить в программе **PLC\_PRG** 8 переменных – 4 из них будут считываться ПЛК, 4 – записываться ПЛК. *Следует обратить внимание на п. 2.3.*

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      (*данные, считываемые ПЛК*)
4      xVarFromSPK:   BOOL;
5      wVarFromSPK:   WORD;
6      rVarFromSPK:   Real_Word;
7      sVarFromSPK:   String_Word;
8
9      (*данные, записываемые ПЛК*)
10     xVarToSPK:     BOOL;
11     wVarToSPK:     WORD;
12     rVarToSPK:     Real_Word;
13     sVarToSPK:     String_Word;
14 END_VAR

```

Рисунок 4.4 – Объявление переменных программы

5. Код программы будет выглядеть следующим образом:

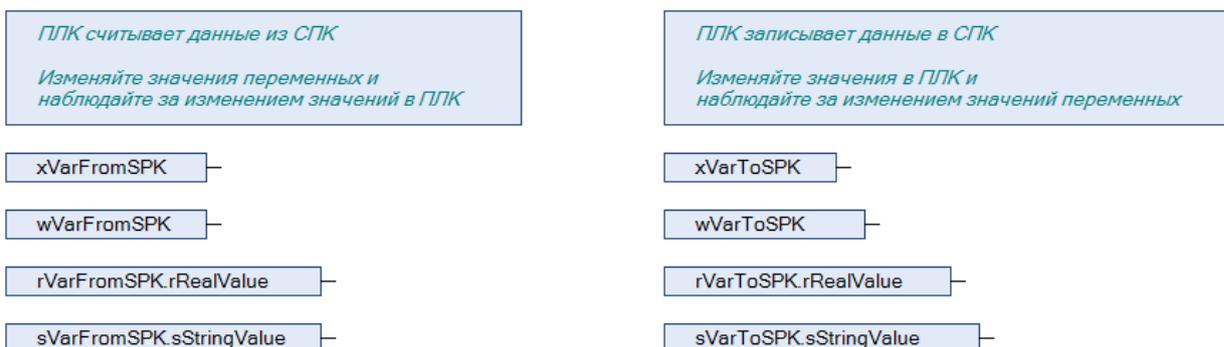


Рисунок 4.5 – Код программы на языке CFC

#### 4. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

#### 6. Добавить в проект устройство **Modbus COM**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера.  
Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

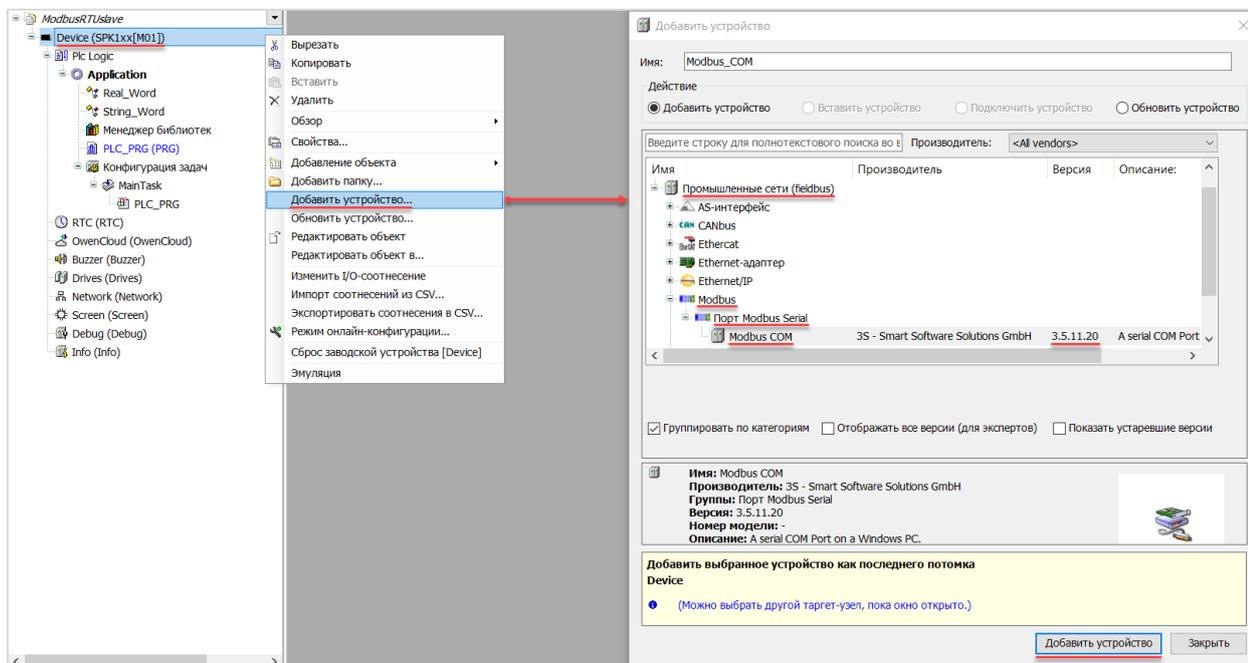


Рисунок 4.6 – Добавление устройства **Modbus COM**

В конфигурации COM-порта следует указать сетевые настройки в соответствии с [таблицей 4.1](#) и номер порта. Нумерация COM-портов приведена в документе **CODESYS V3.5. FAQ**.

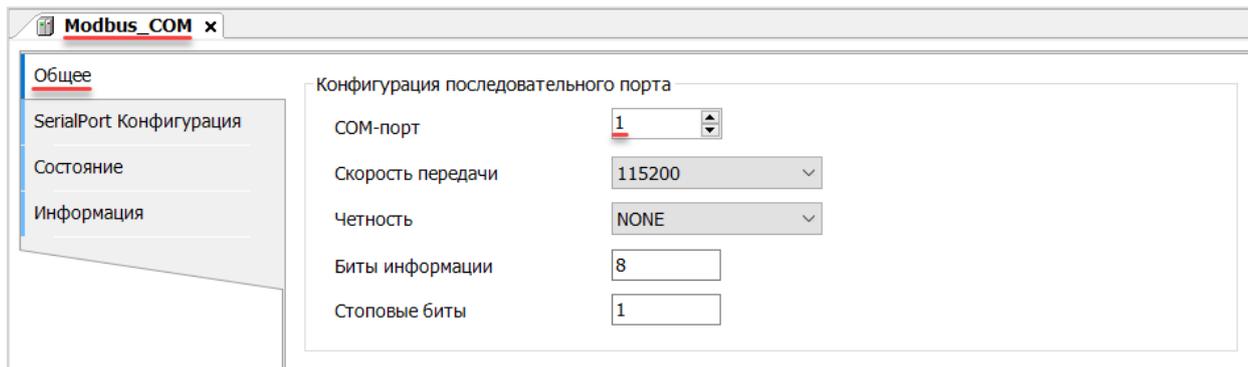


Рисунок 4.7 – Настройки COM-порта COM1

#### 7. В COM-порт добавить компонент **Modbus Serial Device**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера.  
Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

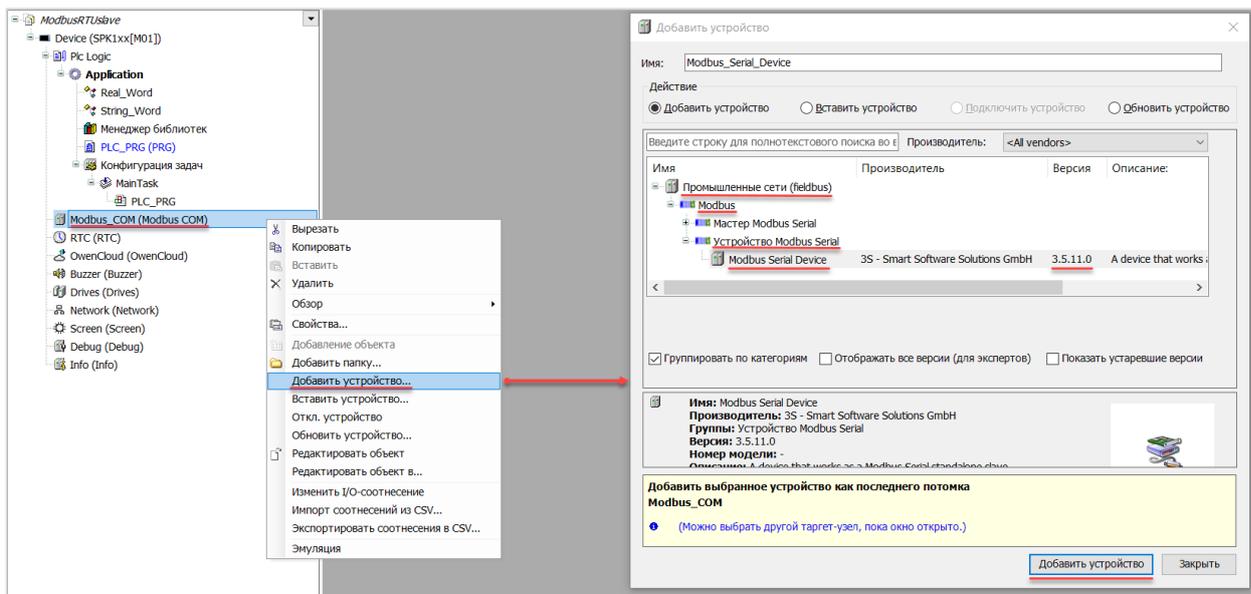


Рисунок 4.8 – Добавление компонента Modbus Serial Device

В настройках компонента на вкладке **Modbus Serial Device** следует указать адрес slave-устройства (1 в соответствии с [таблицей 4.1](#)).

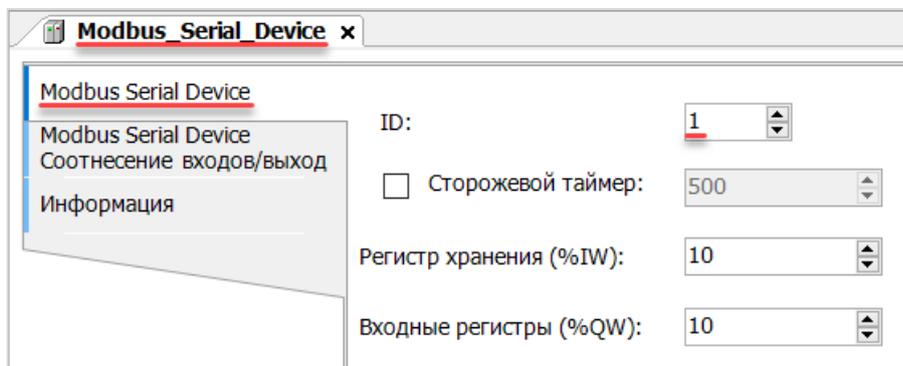


Рисунок 4.9 – Настройки компонента Modbus Serial Device

На вкладке **Modbus Serial Device** **Соотнесение входов/выходов** следует привязать к регистрам переменные программы в соответствии с [таблицей 4.2](#).



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Канал Inputs содержит Holding регистры, канал Outputs – Input регистры.  
Следует обратить внимание на порядок WORD для переменных типа REAL.

У параметра **Всегда обновлять переменные** должно быть выставлено значение **Включено 2**.

#### 4. Modbus RTU. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

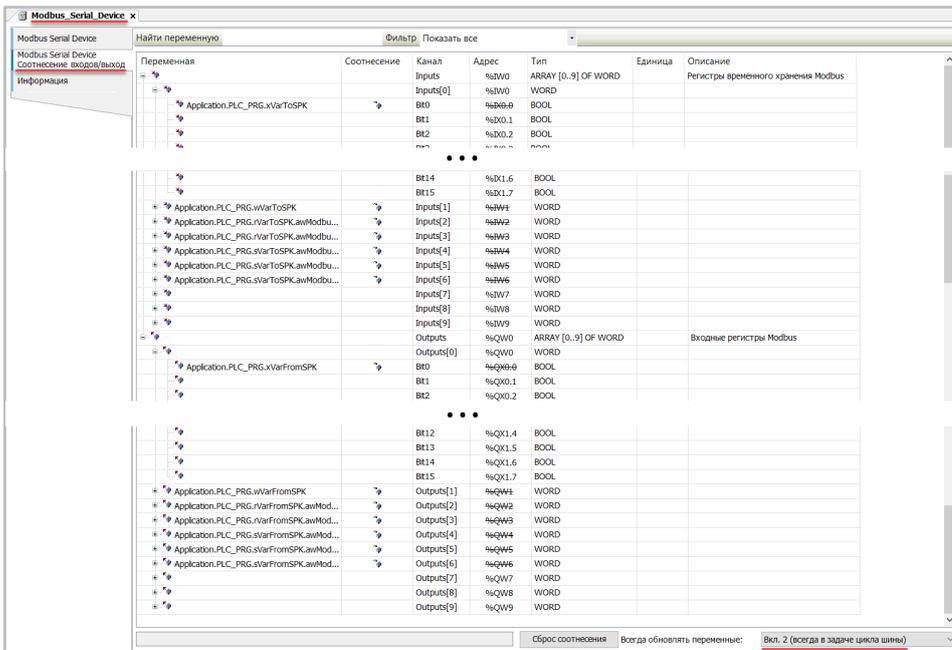


Рисунок 4.10 – Привязка переменных к регистрам slave-устройства

Настройка СПК (slave) завершена.

### 4.3 Настройка ПЛК (master)

Для настройки ПЛК (master) следует:

1. Создать новый проект **CoDeSys V2.3** для ПЛК110 с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**. Нажать **ПКМ** на название контроллера (в данном примере – **PLC110\_30**) и добавить подэлемент **Modbus (Master)**:

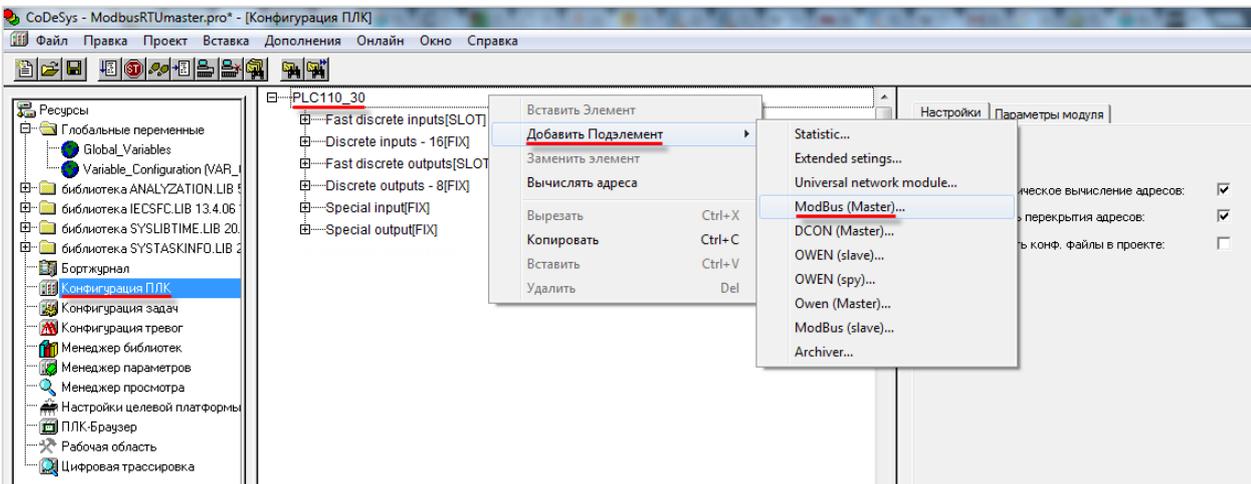


Рисунок 4.11 – Конфигурация ПЛК. Добавление Modbus (Master)

Данный элемент не нуждается в настройках.

2. Выбрать порт ПЛК, который будет использоваться для связи с СПК. Для этого в элементе **Modbus (Master)** следует нажать **ПКМ** на порт **Debug RS-232** и в контекстном меню выбрать команду **Заменить элемент**. В данном примере используется порт **RS-485-1**.

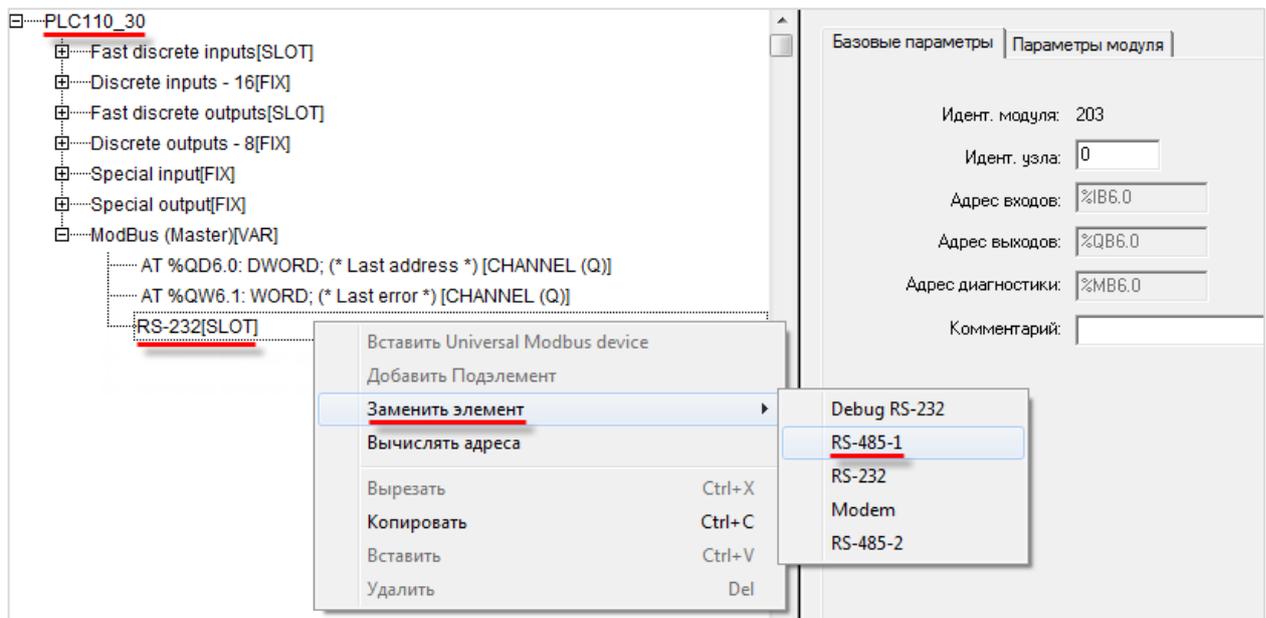


Рисунок 4.12 – Конфигурация ПЛК. Выбор порта

Настройки порта по умолчанию соответствуют тем настройкам, которые были заданы СПК (согласно [таблице 4.1](#)): скорость – **115200**, бит данных – **8**, стоп бит – **1**, контроль четности – **нет**. Для параметра **Frame Oriented** следует выбрать значение **RTU**.

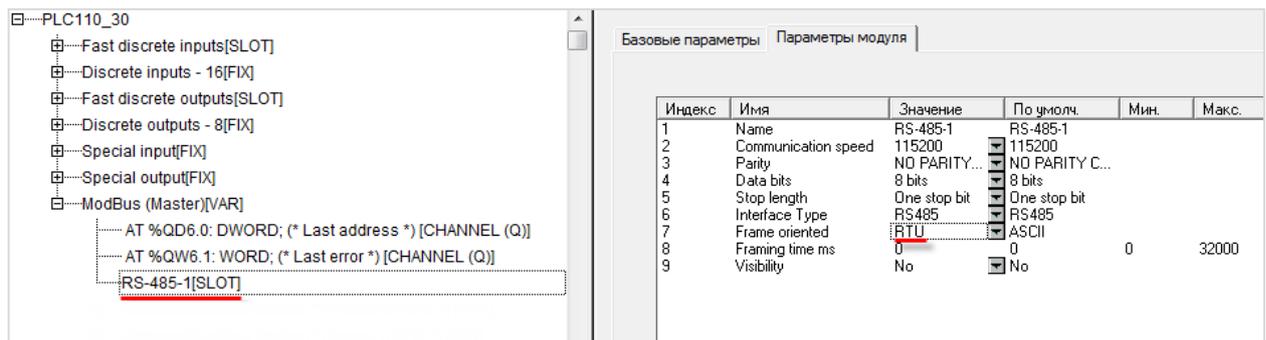


Рисунок 4.13 – Конфигурация ПЛК. Настройки порта

- Нажать **ПКМ** на элемент **Modbus (Master)** и добавить два подэлемента **Universal Modbus Device**:

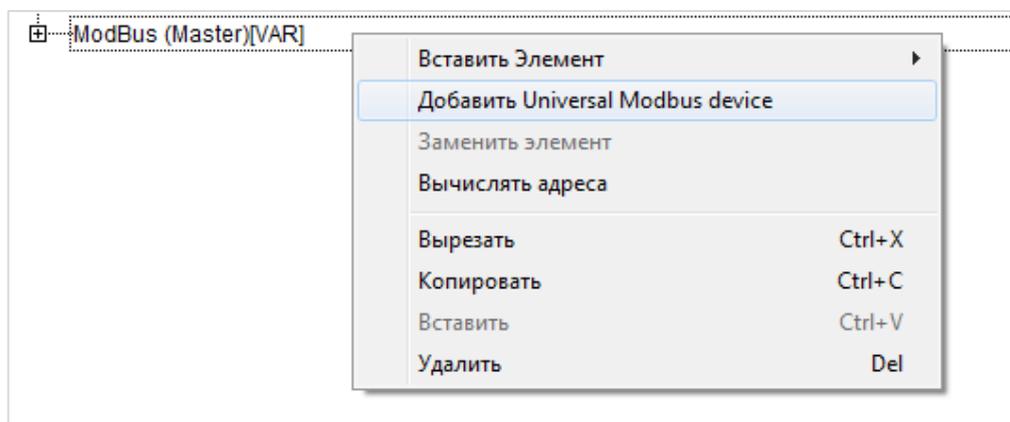


Рисунок 4.14 – Конфигурация ПЛК. Добавление Universal Modbus Device

Один из подэлементов будет использоваться для чтения значений из СПК, второй – для записи.

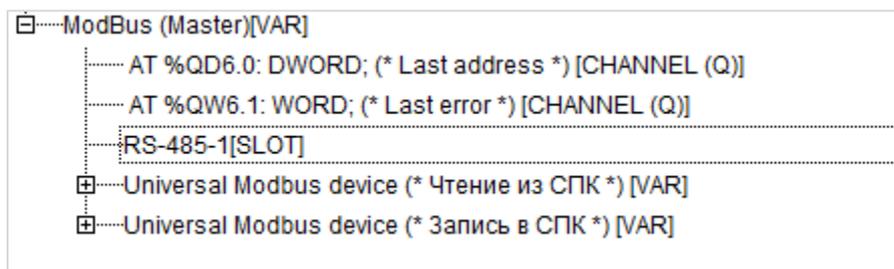


Рисунок 4.15 – Внешний вид Конфигурации ПЛК после добавления двух Universal Modbus Device

В настройках элемента **Чтение из СПК** следует указать тип связи (**Serial**), **Slave ID** СПК (в соответствии с [таблице 4.1](#) он равен 1) и режим опроса (**By poll time**, т. е. циклически).

| Индекс | Имя             | Значение              | По умолч.             | М  |
|--------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----|
| 1      | Name            | Universal Modbus d... | Universal Modbus d... |    |
| 2      | ModuleIP        | 10:0:6:20             | 10:0:0:223            |    |
| 3      | Max timeout     | 150                   | 150                   | 10 |
| 4      | TCPport         | 502                   | 502                   |    |
| 5      | NetMode         | Serial                | Serial                |    |
| 6      | ModuleSlave...  | 1                     | 1                     | 0  |
| 7      | Work mode       | By poll time          | By poll time          |    |
| 8      | Polling time ms | 100                   | 100                   | 10 |
| 9      | Visibility      | No                    | No                    |    |
| 10     | Amount Rep...   | 0                     | 0                     | 0  |
| 11     | Byte Sequen...  | Trace_mode            | Trace_mode            |    |

Рисунок 4.16 – Настройки Universal Modbus Device (Чтение из СПК)

В настройках элемента **Запись в СПК** следует указать тип связи (**Serial**), **Slave ID** СПК (в соответствии с [таблицей 4.1](#) он равен 1) и режим опроса (**By value change**, т. е. спорадически).

| Индекс | Имя             | Значение              | По умолч.             | М  |
|--------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----|
| 1      | Name            | Universal Modbus d... | Universal Modbus d... |    |
| 2      | ModuleIP        | 10:0:6:20             | 10:0:0:223            |    |
| 3      | Max timeout     | 150                   | 150                   | 10 |
| 4      | TCPport         | 502                   | 502                   |    |
| 5      | NetMode         | Serial                | Serial                |    |
| 6      | ModuleSlave...  | 1                     | 1                     | 0  |
| 7      | Work mode       | By value change       | By poll time          |    |
| 8      | Polling time ms | 100                   | 100                   | 10 |
| 9      | Visibility      | No                    | No                    |    |
| 10     | Amount Rep...   | 3                     | 0                     | 0  |
| 11     | Byte Sequen...  | Trace_mode            | Trace_mode            |    |

Рисунок 4.17 – Настройки Universal Modbus Device (Запись в СПК)

Нажать **ПКМ** на элемент **Universal Modbus Device (Чтение из СПК)** и добавить в него подэлементы **Register Input Module**, **Real Input Module** и **String Input Module**.

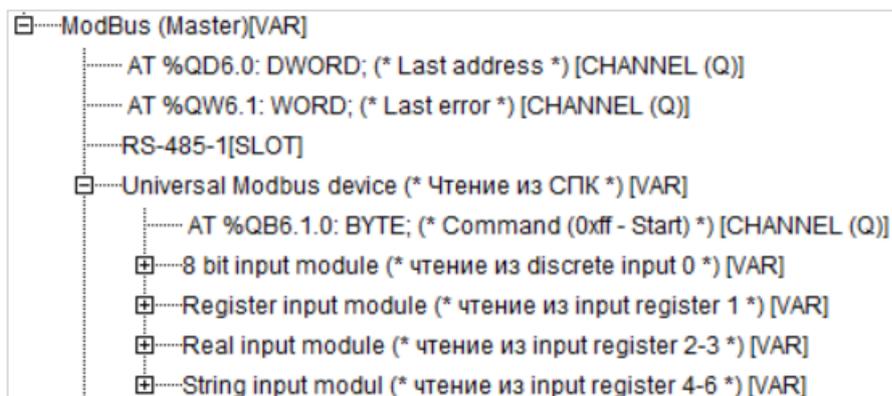


Рисунок 4.18 – Universal Modbus Device (Чтение из СПК) с добавленными Input модулями

Затем следует привязать к каждому из каналов переменную (после ввода ее имени она автоматически будет добавлена в список глобальных переменных проекта). Для ввода имени переменной следует два раза нажать на **AT**.

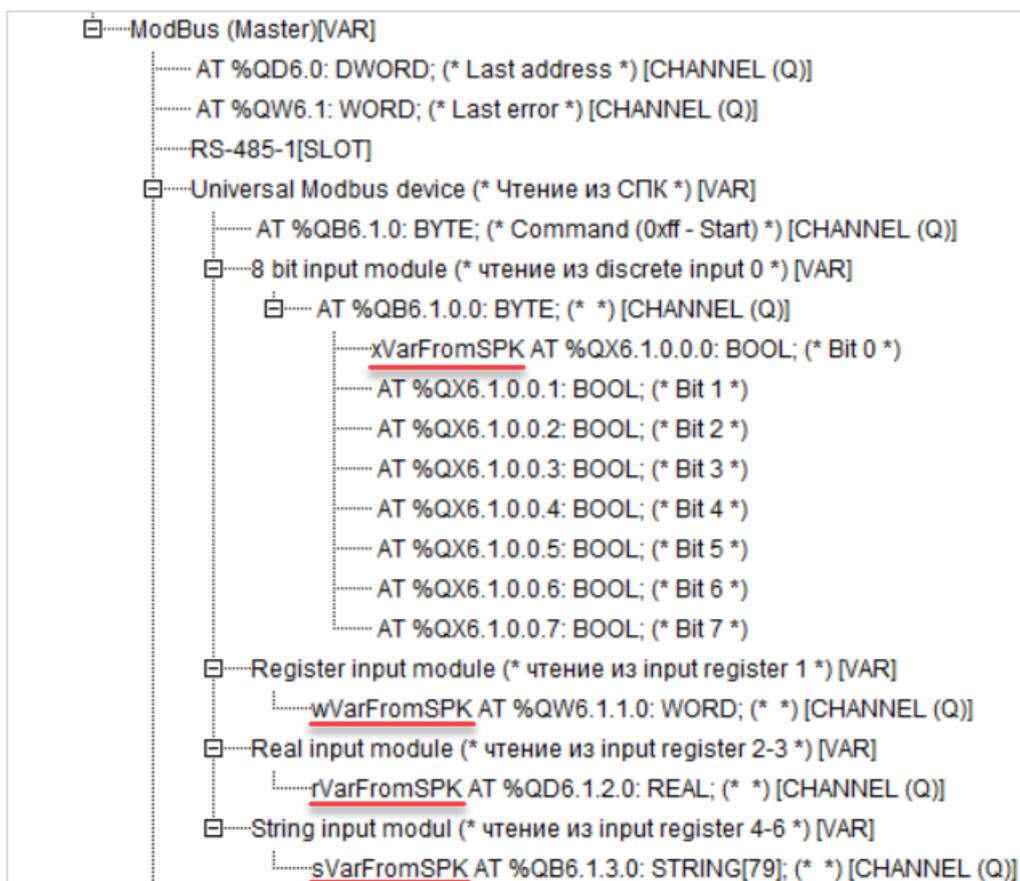


Рисунок 4.19 – Привязка переменных к каналам

Настройки модулей (используемые регистры СПК в соответствии с [таблицей 4.1](#) и функции Modbus) приведены ниже.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Во время работы с переменными, занимающими несколько регистров СПК (тип **REAL** и **STRING**), указывается только первый из группы регистров.

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля          |                           |
|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                  | По умолч.                 |
| 1                 | Name             | 8 bit input module        | 8 bit input module        |
| 2                 | Register address | 0                         | 0                         |
| 3                 | Command          | Read inputs status (0x02) | Read inputs status (0x02) |
| 8                 | Visibility       | No                        | No                        |

**Рисунок 4.20 – Параметры 8 bit Input Module**

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                               |
|-------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.                     |
| 1                 | Name             | Register input module       | Register input module         |
| 2                 | Register Address | 1                           | 0                             |
| 3                 | Command          | Read input registers (0x04) | Read holding Registers (0x03) |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                            |

**Рисунок 4.21 – Параметры Register Input Module**

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                               |
|-------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.                     |
| 1                 | Name             | float input module          | float input module            |
| 2                 | Register Address | 2                           | 0                             |
| 3                 | Command          | Read input registers (0x04) | Read holding Registers (0x03) |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                            |

**Рисунок 4.22 – Параметры Real Input Module**

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                     |
|-------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.           |
| 1                 | Name             | String input module         | String input module |
| 2                 | Command          | Read input registers (0x04) | Read bytes (0x70)   |
| 3                 | Register address | 4                           | 0                   |
| 4                 | Amount byte      | 6                           | 80                  |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                  |

**Рисунок 4.23 – Параметры String Input Module**

Затем следует нажать **ПКМ** на элемент **Universal Modbus Device (Запись в СПК)** и добавить в него подэлементы **Register Output Module**, **Real Output Module** и **String Output Module**.

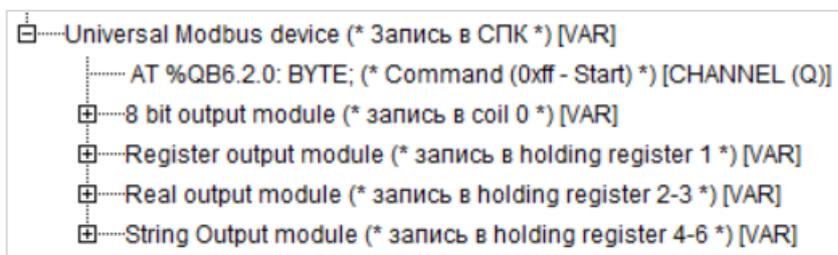


Рисунок 4.24 – Universal Modbus Device (Запись в СПК) с добавленными Output модулями

Следует привязать к каждому из каналов переменную (после ввода ее имени она автоматически будет создана в проекте как глобальная). Для ввода имени переменной следует два раза нажать на АТ.

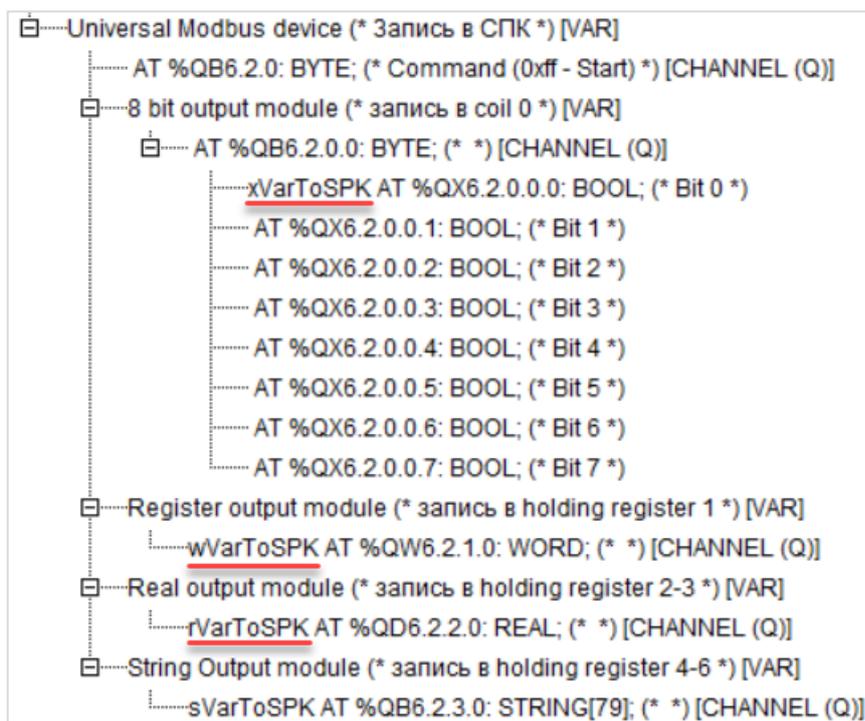


Рисунок 4.25 – Привязка переменных к каналам

Настройки модулей (используемые регистры СПК в соответствии с [таблицей 4.1](#) и функции Modbus) приведены ниже.

Во время работы с переменными, занимающими несколько регистров СПК (тип **REAL** и **STRING**), указывается только первый из группы регистров.

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                             |
|-------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.                   |
| 1                 | Name             | 8 bit output module         | 8 bit output module         |
| 2                 | Register Address | 0                           | 0                           |
| 3                 | Command          | Force multiply coils (0x0f) | Force multiply coils (0x0f) |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                          |

Рисунок 4.26 – Параметры 8 Bit Output Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля             |                              |
|-------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                     | По умолч.                    |
| 1                 | Name             | Register                     | Register                     |
| 2                 | Register Address | 1                            | 0                            |
| 3                 | Command          | Preset singl register (0x06) | Preset singl register (0x06) |
| 8                 | Visibility       | No                           | No                           |

Рисунок 4.27 – Параметры Register Output Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля                 |                                  |
|-------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                         | По умолч.                        |
| 1                 | Name             | float output module              | float output module              |
| 2                 | Register Address | 2                                | 0                                |
| 3                 | Command          | Preset multiple Registers (0x10) | Preset multiple Registers (0x10) |
| 8                 | Visibility       | No                               | No                               |

Рисунок 4.28 – Параметры Real Output Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля                 |                              |
|-------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                         | По умолч.                    |
| 1                 | Name             | String output module             | String output module         |
| 2                 | Command          | Preset multiple Registers (0x10) | Preset singl register (0x06) |
| 3                 | Register address | 4                                | 0                            |
| 4                 | Amonth byte      | 6                                | 80                           |
| 8                 | Visibility       | No                               | No                           |

Рисунок 4.29 – Параметры String Output Module

4. Программа **PLC\_PRG** будет выглядеть следующим образом:

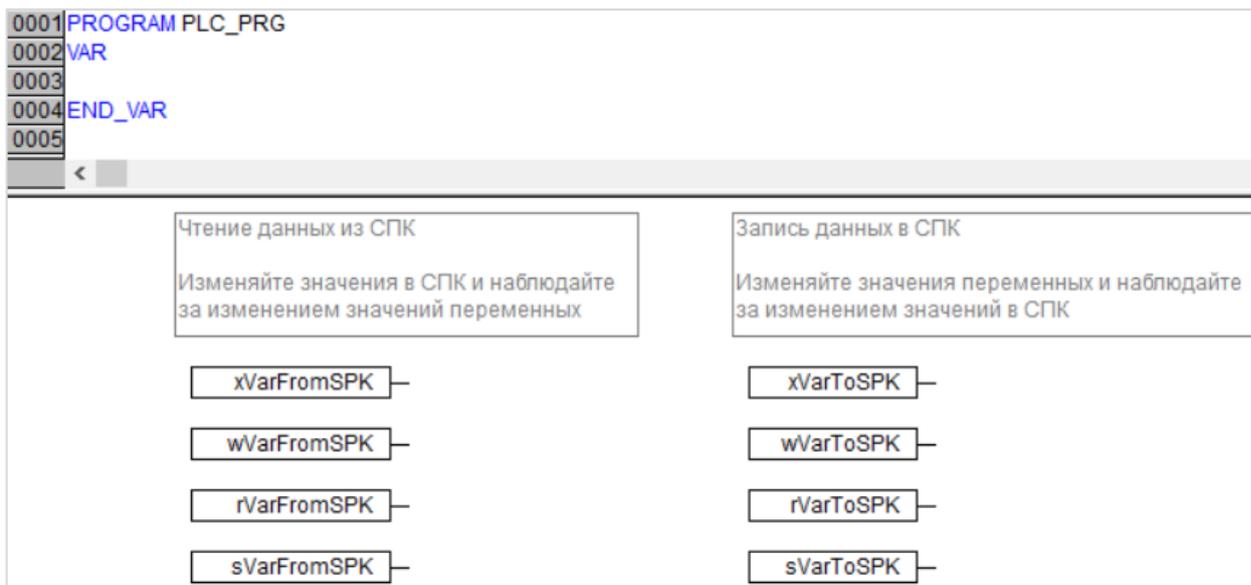


Рисунок 4.30 – Код программы **PLC\_PRG**

Настройка **ПЛК (master)** завершена.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Проект не содержит операций и используется только для отображения и ввода значений. Пользователь должен создать программу для реализации необходимых алгоритмов.

## 4.4 Работа с примером

Проекты следует загрузить в оба устройства и запустить.

В случае изменения значения **ToSPK** переменных в ПЛК, соответствующие изменения будут отображаться в программе СПК:

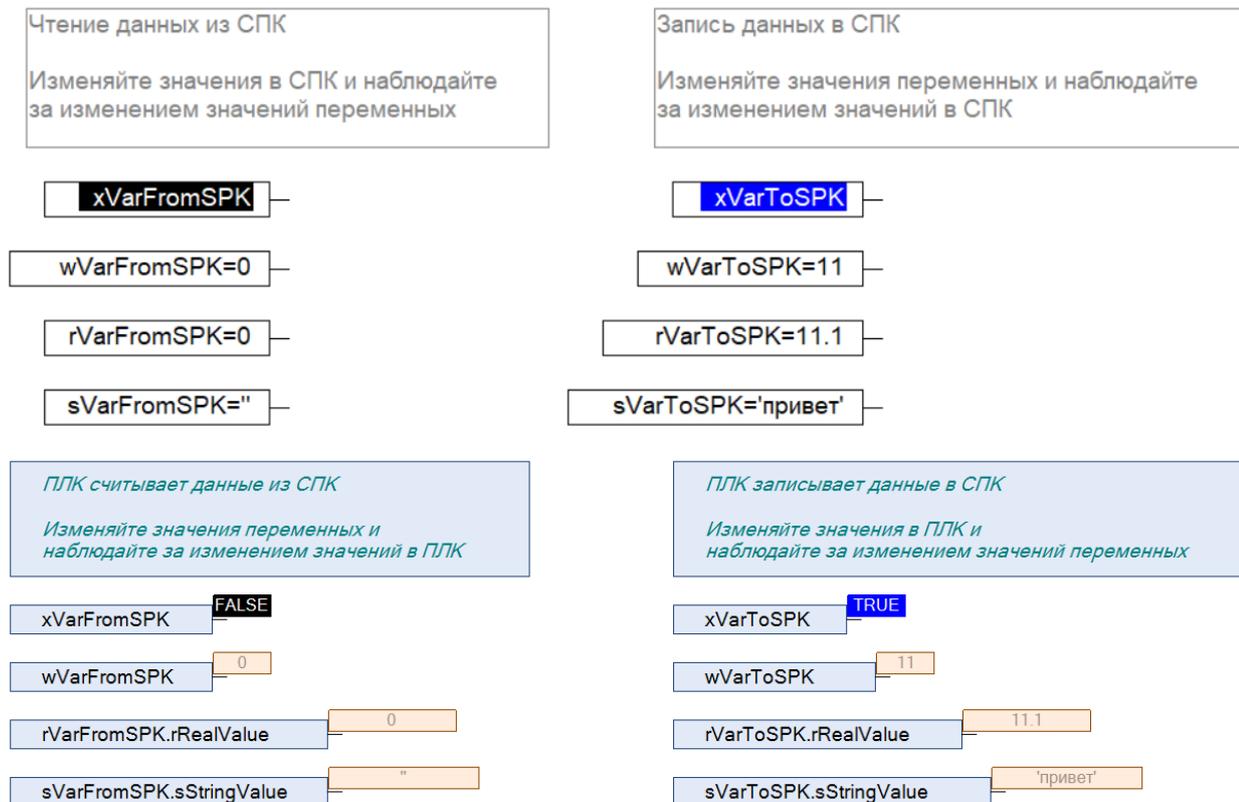


Рисунок 4.31 – ПЛК записывает данные в СПК

В случае изменения значения **FromSPK** переменных СПК, соответствующие изменения будут отображаться в программе ПЛК.

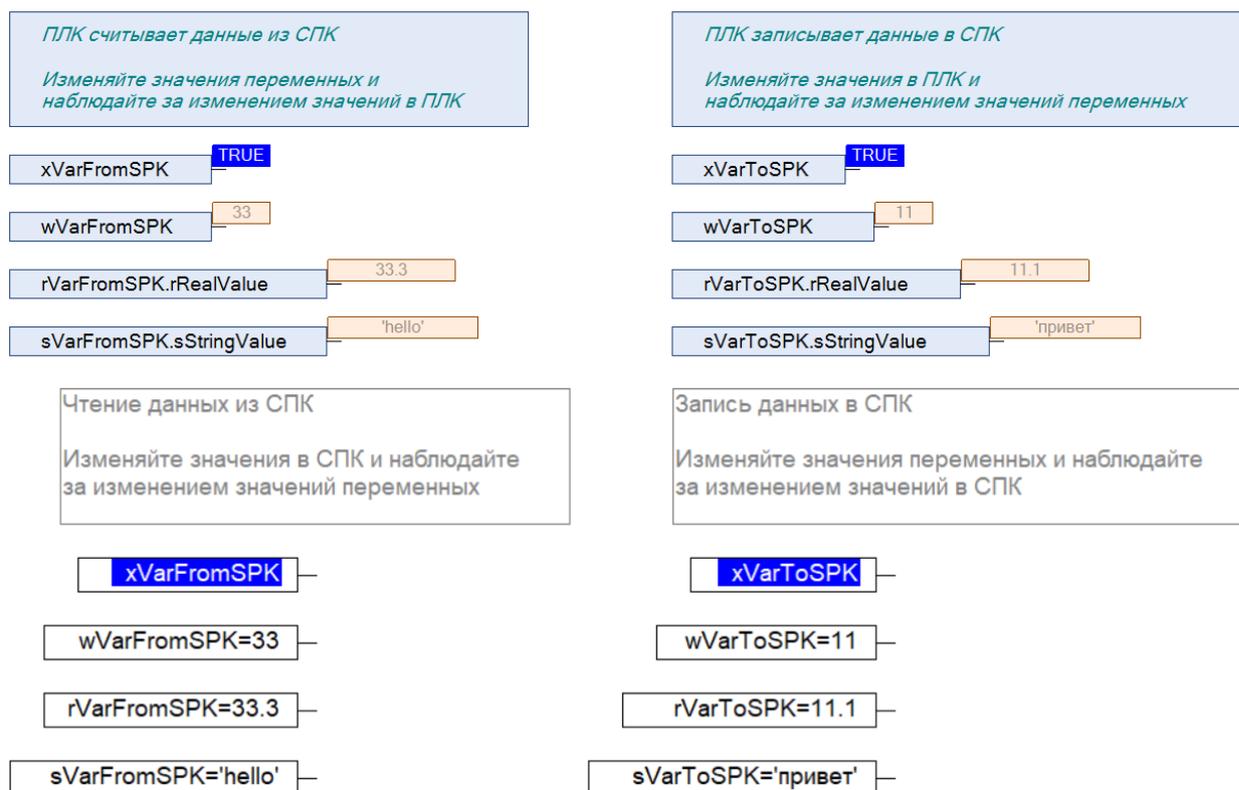


Рисунок 4.32 – ПЛК считывает данные из СПК

## 5 Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

### 5.1 Описание примера

Пример посвящен настройке обмена данными между сенсорным панельным контроллером **СПК1хх [M01]** и контроллером **ПЛК110 [M02]** по протоколу **Modbus TCP**. В этом примере СПК выполняет функцию **Master**, ПЛК – **Slave**.

Основные характеристики используемых устройств приведены в таблице 5.1.

Используемые в примере переменные описаны в таблице 5.2.

**Таблица 5.1 – Характеристики устройств**

| Устройство               | СПК1хх [M01]                   | ПЛК110 [M02]                 |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Функция                  | Master                         | Slave                        |
| IP адрес                 | 10.2.11.20                     | 10.2.11.10                   |
| Маска подсети            | 255.255.0.0                    |                              |
| Порт TCP                 | 502                            |                              |
| Slave ID                 | –                              | 1                            |
| Таргет                   | 3.5.11.50 (2)                  | PLC110.30-M v2 (версия 3.11) |
| Версия прошивки          | 1.0.0814.1125                  | 0.3.72                       |
| Среда разработки проекта | CODESYS V3.5 SP11 Patch 5      | CoDeSys V2.3.9.41            |
| Название файла проекта   | ModbusTCPmaster.projectarchive | ModbusTCPslave.pro           |

**Таблица 5.2 – Список переменных**

| СПК1хх [M01] (Master)                               |   |            | ПЛК110 [M02] (Slave) |                     |
|---|---|------------|----------------------|---------------------|
| Переменные, в которые считываются значения из Slave | Переменные, значения которых записываются в Slave | Тип данных | Переменные ПЛК       | Адрес регистра/бита |
| xVarRead  | xVarWrite   | BOOL       | xVar                 | 0/0                 |
| wVarRead  | wVarWrite   | WORD       | wVar                 | 1                   |
| rVarRead  | rVarWrite   | REAL       | rVar                 | 2–3                 |
| sVarRead  | sVarWrite   | STRING(6)  | sVar                 | 4–6                 |

Проекты примера доступны для скачивания: [Example\\_SpkModbusTcpMaster.zip](#)

### 5.2 Настройка ПЛК (slave)

Для настройки ПЛК (slave) следует:

1. Создать новый проект **CoDeSys V2.3** для **ПЛК110** с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**.
2. В компоненте **Конфигурация ПЛК** (вкладка **Ресурсы**) настроить регистры Modbus и привязать к ним переменные.

Нажать **ПКМ** на название контроллера (в примере – **PLC110\_30**) и добавить подэлемент **Modbus (Slave)**:

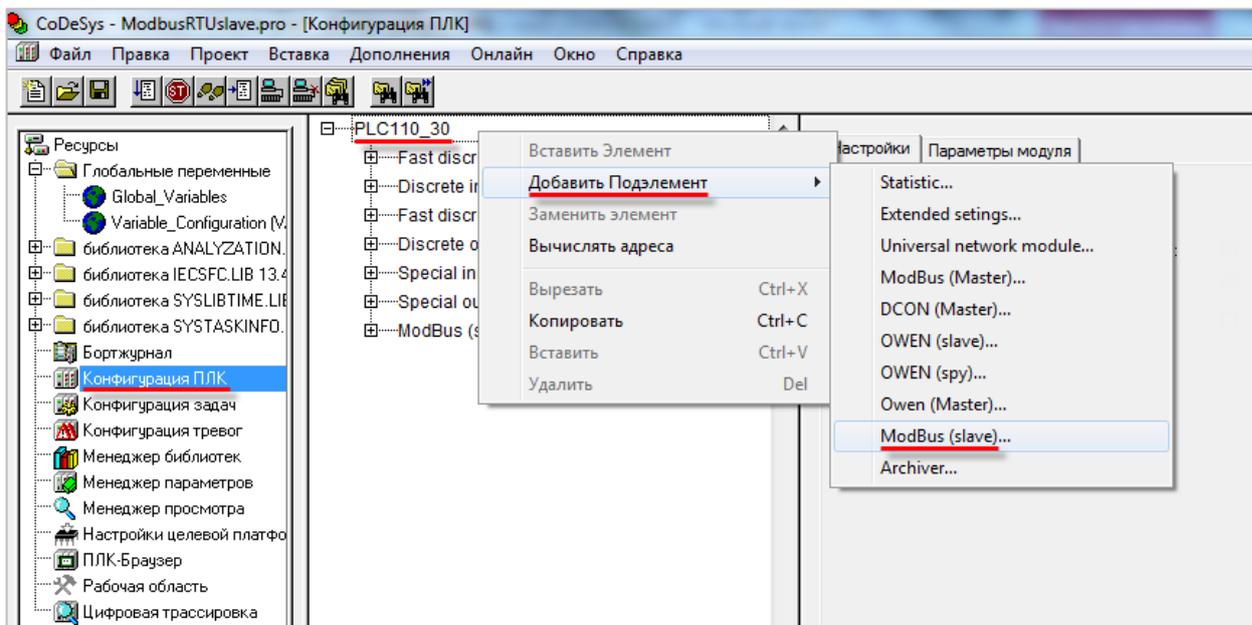


Рисунок 5.1 – Конфигурация ПЛК. Добавление Modbus (Slave)

В его настройках следует выбрать адрес (Slave ID), равный 1 (в соответствии с [таблицей 5.1](#)):

| Индекс | Имя     | Значение       | По умолч.      |
|--------|---------|----------------|----------------|
| 1      | Name    | ModBus (slave) | ModBus (slave) |
| 2      | Address | 1              | 1              |

Рисунок 5.2 – Конфигурация ПЛК. Настройка Modbus (Slave)

3. Выбрать порт ПЛК, который будет использоваться для связи с СПК. Для этого следует нажать ПКМ на элемент **Modbus (FIX)** и добавим подэлемент **TCP**.

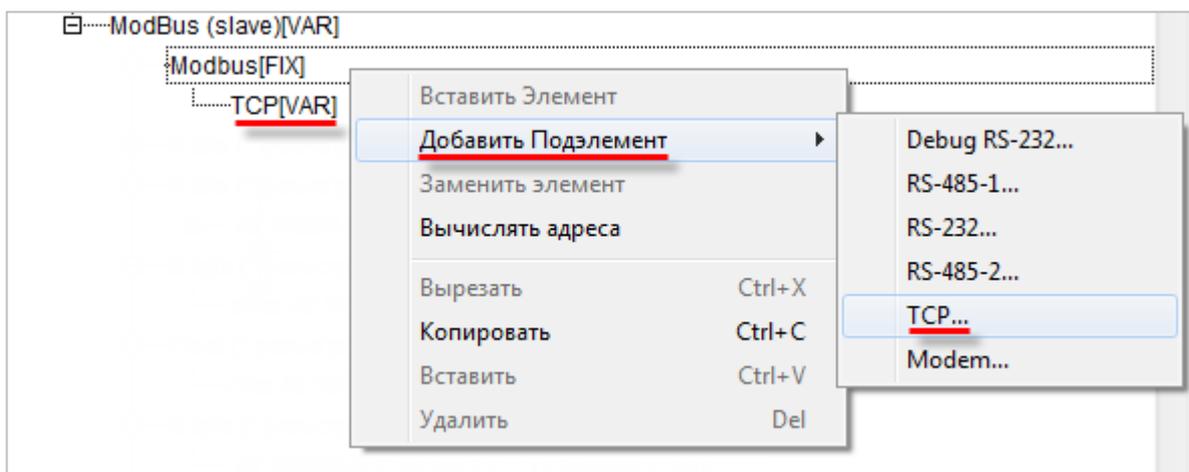


Рисунок 5.3 – Конфигурация ПЛК. Добавление подэлемента TCP

В параметрах подэлемента следует указать используемый TCP порт – в соответствии с [таблицей 5.1](#) это порт **502**.

| Базовые параметры |            | Параметры модуля |                             |
|-------------------|------------|------------------|-----------------------------|
| Индекс            | Имя        | Значение         | По умолч.                   |
| 1                 | Name       | TCP              | TCP                         |
| 2                 | RemotePort | 502              | 502                         |
| 3                 | Visibility | No               | <input type="checkbox"/> No |

Рисунок 5.4 – Конфигурация ПЛК. Настройки подэлемента TCP

4. Нажать **ПКМ** на элемент **Modbus (Slave)** и добавить следующие подэлементы:

- 8 bits (для BOOL);
- 8 bits (для обеспечения [выравнивания памяти](#));
- 2 byte (для WORD);
- Float (для REAL);
- 3 элемента 2 byte (для **STRING** из 6 символов).

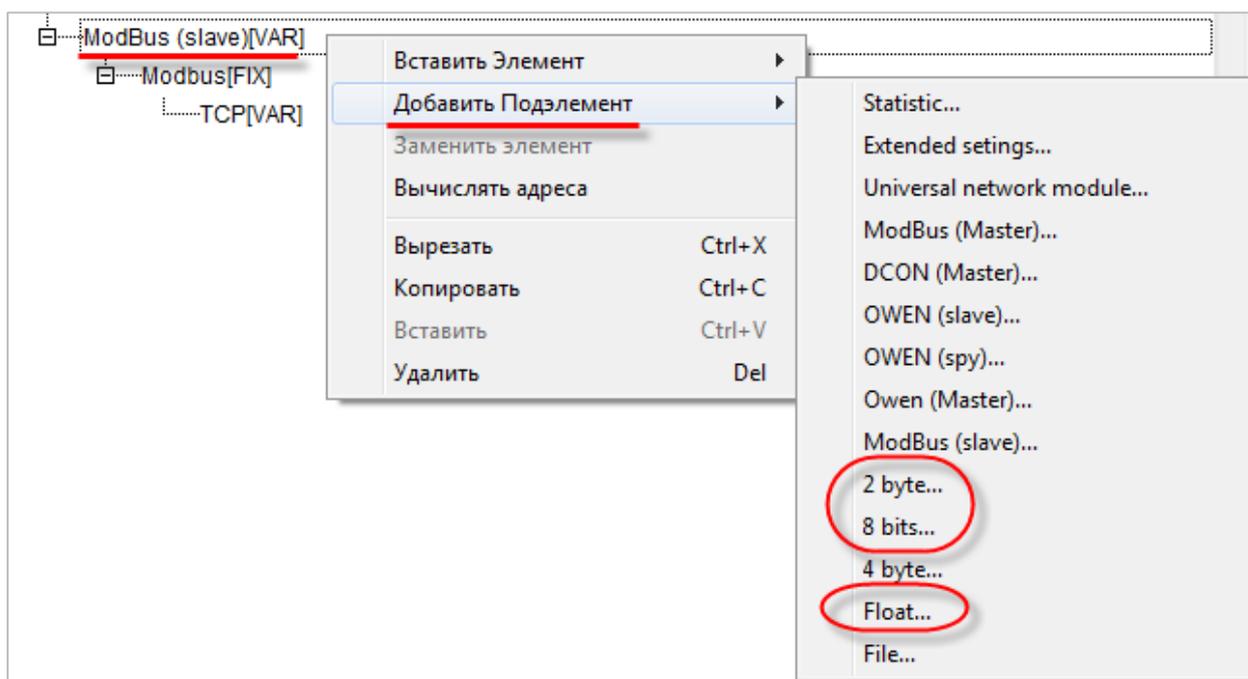


Рисунок 5.5 – Конфигурация ПЛК. Добавление подэлементов

В результате **Конфигурация ПЛК** будет выглядеть следующим образом (см. рисунок 5.6). Затем следует объявить переменные (после ввода имен они автоматически будут добавлены в список глобальных переменных проекта). Для ввода имени переменной следует два раза нажать на **AT**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

К регистрам 4–6 не привязывается никаких переменных. Соответствующая им переменная **sVar** будет объявлена в программе **PLC\_PRG** (в пп. 5).

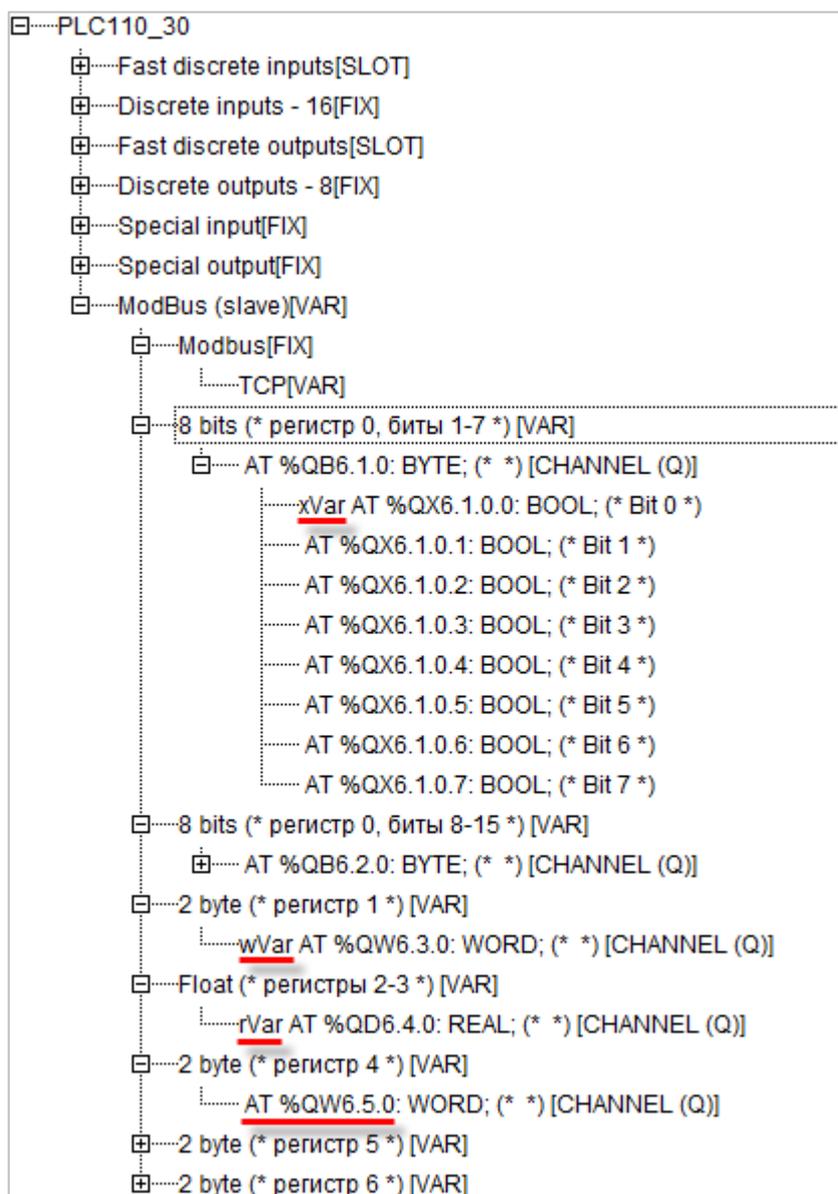


Рисунок 5.6 – Внешний вид Modbus (Slave) с добавленными подэлементами



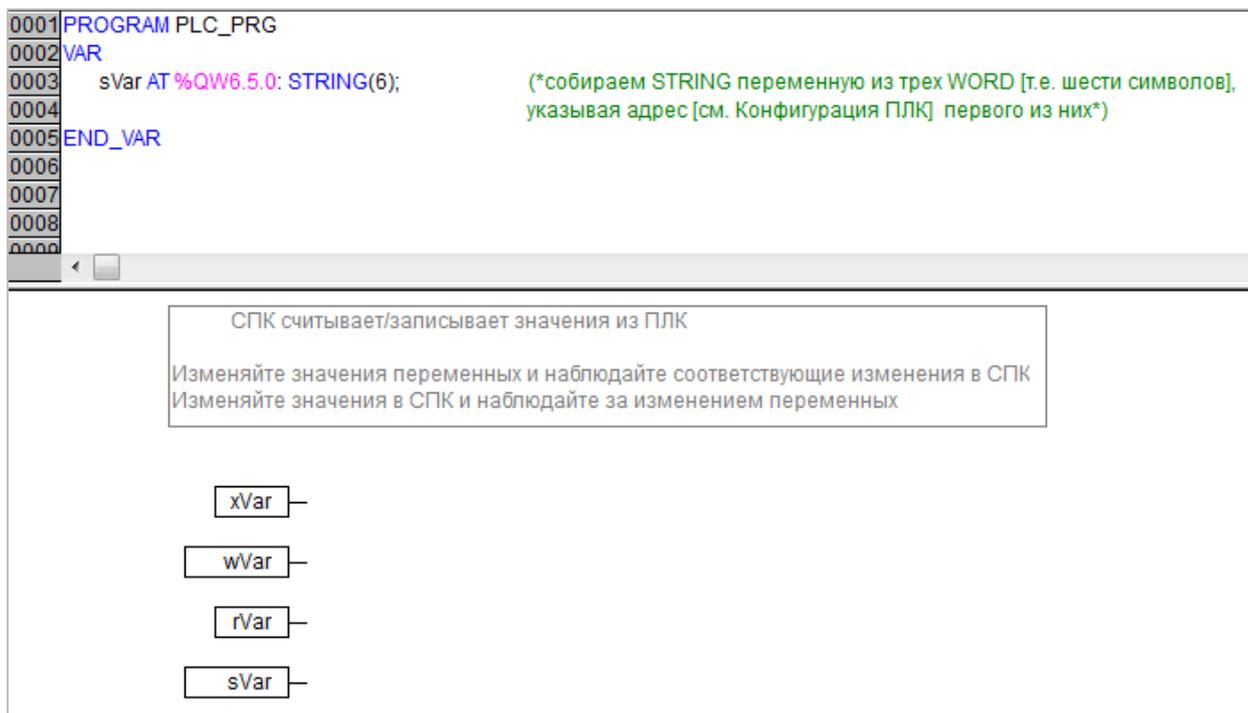
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Нумерация регистров в среде CODESYS всегда начинается с нуля, каждый регистр физически занимает два байта (16 бит). Поэтому переменная типа **REAL** займет два регистра (с адресами 2 и 3). Переменная типа **STRING**, которой соответствует три **2 byte** элемента, займет регистры с адресами 4–6, что следует учитывать при настройке master-устройства.

Подробнее вопросы адресации рассмотрены в **Руководстве пользователя ПЛК**.

5. Программа **PLC\_PRG** будет выглядеть следующим образом:

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003   sVar AT %QW6.5.0: STRING(6);           (*собираем STRING переменную из трех WORD [т.е. шести символов],
0004                                           указывая адрес [см. Конфигурация ПЛК] первого из них*)
0005 END_VAR
0006
0007
0008
0009
```



The screenshot shows a software interface for editing a PLC program. The top part is a text editor with a line number column on the left (0001 to 0009). The code is as follows:

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003   sVar AT %QW6.5.0: STRING(6);           (*собираем STRING переменную из трех WORD [т.е. шести символов],
0004                                           указывая адрес [см. Конфигурация ПЛК] первого из них*)
0005 END_VAR
0006
0007
0008
0009
```

Below the code editor is a graphical control panel. It contains a rectangular box with the following text:

СПК считывает/записывает значения из ПЛК  
Изменяйте значения переменных и наблюдайте соответствующие изменения в СПК  
Изменяйте значения в СПК и наблюдайте за изменением переменных

Below this box are four input fields, each with a label and a small horizontal line to its right:

- xVar
- wVar
- rVar
- sVar

Рисунок 5.7 – Код программы **PLC\_PRG**

Настройка **ПЛК (slave)** завершена.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Проект не содержит операций и используется только для отображения и ввода значений. Пользователь должен создать программу для реализации необходимых алгоритмов.

### 5.3 Настройка СПК (master)

Для настройки СПК (master) следует:

1. Создать новый проект **CODESYS V3.5** для **СПК1xx [M01]** с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**.
2. Добавить в проект [объединение](#) с именем **Real\_Word**:

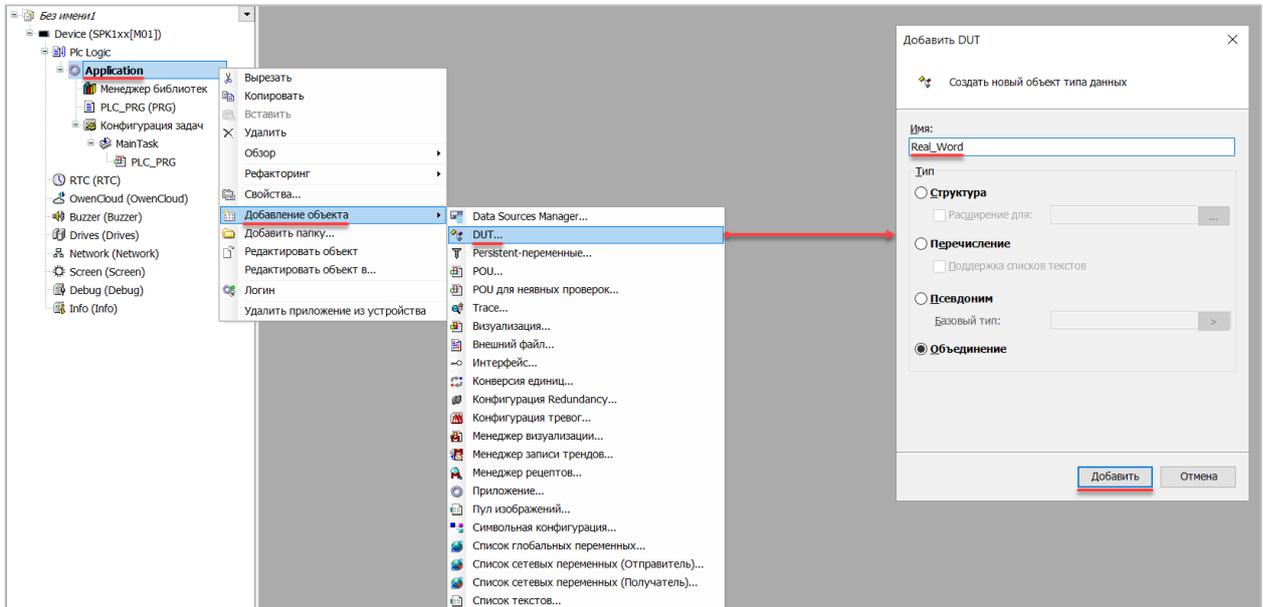


Рисунок 5.8 – Добавление в проект объединения

В объединении следует объявить переменную **rRealValue** типа **REAL** и массив **awModbusReal** типа **WORD**, содержащий два элемента:

```

1  TYPE Real_Word :
2  UNION
3      rRealValue:   REAL;
4      awModbusReal: ARRAY [0..1] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE

```

Рисунок 5.9 – Объявление переменных объединения

3. Добавить в проект [объединение](#) с именем **String\_Word**.

В объединении следует объявить переменную **sStringValue** типа **STRING** и массив **awModbusString** типа **WORD**, содержащий три элемента (**STRING** сможет содержать до 6 символов, поскольку каждый **WORD** может содержать два символа):

```

1  TYPE String_Word :
2  UNION
3      sStringValue:  STRING (6);
4      awModbusString: ARRAY [0..2] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE

```

Рисунок 5.10 – Объявление переменных объединения

- Объявить в программе **PLC\_PRG** девять переменных – 4 из них будут использоваться для отображения данных, считанных из ПЛК, еще 4 – для ввода данных, которые будут записаны в ПЛК. Последняя переменная будет являться триггером записи.

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      (*данные, из считываемые ПЛК*)
4      xVarRead:      BOOL;
5      wVarRead:      WORD;
6      rVarRead:      Real_Word;
7      sVarRead:      String_Word;
8
9      (*данные, записываемые в ПЛК*)
10     xVarWrite:     BOOL;
11     wVarWrite:     WORD;
12     rVarWrite:     Real_Word;
13     sVarWrite:     String_Word;
14
15     xTrigger:      BOOL; // триггер записи
16 END_VAR
    
```

Рисунок 5.11 – Объявление переменных программы

- Код программы будет выглядеть следующим образом:

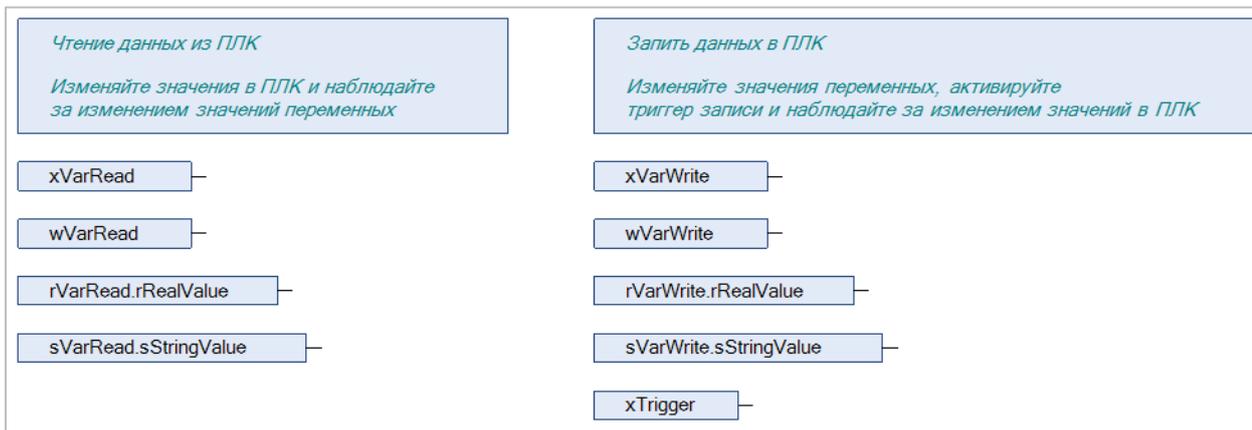


Рисунок 5.12 – Код программы на языке CFC

- Добавить в проект компонент **Ethernet**.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера. Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

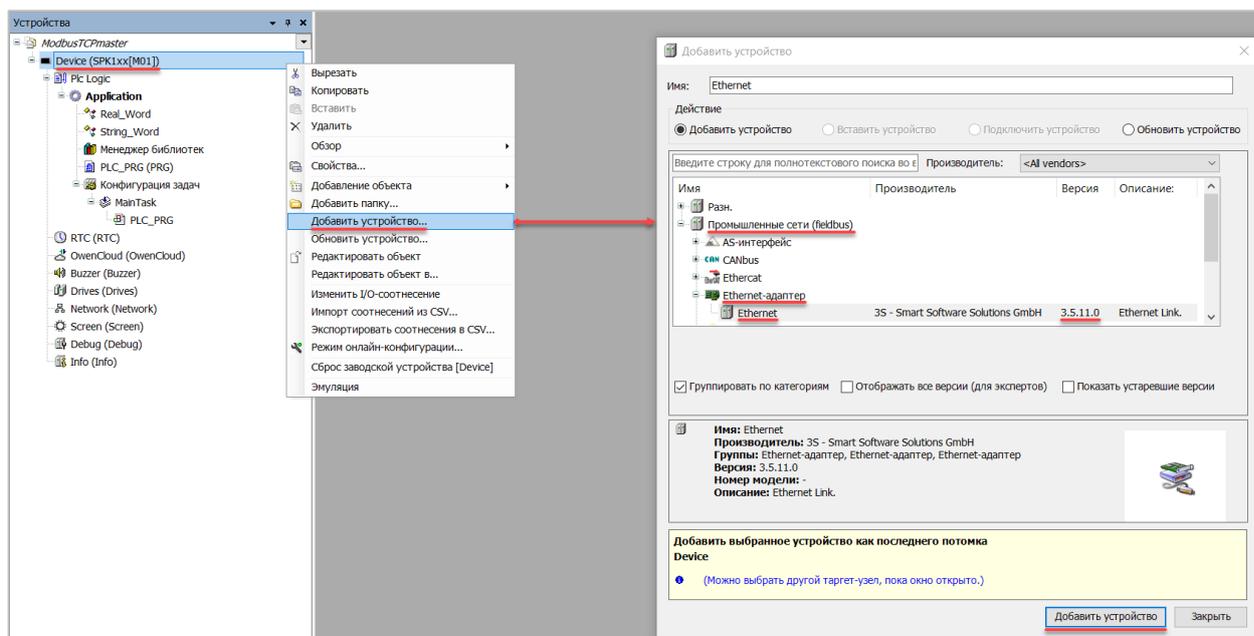


Рисунок 5.13 – Добавление компонента Ethernet

В конфигурации **Ethernet** следует указать сетевые настройки в соответствии с [таблицей 5.1](#).

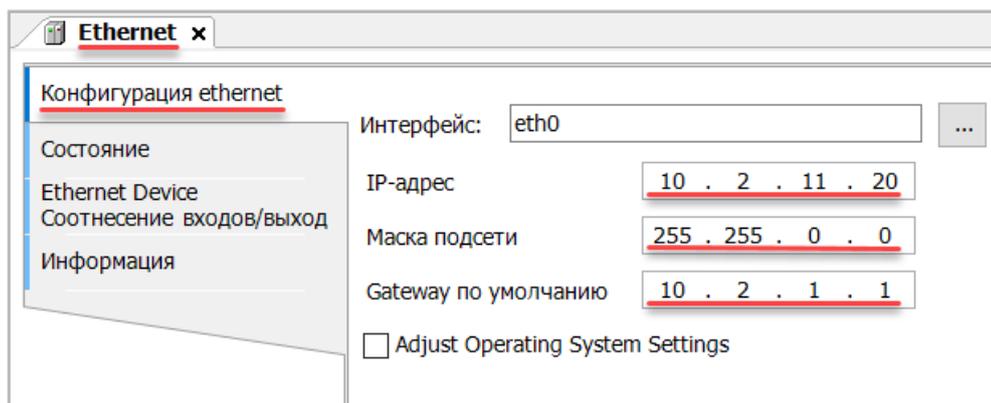


Рисунок 5.14 – Настройки компонента Ethernet

7. В компонент **Ethernet** следует добавить компонент **Modbus TCP Master**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера. Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

## 5. Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

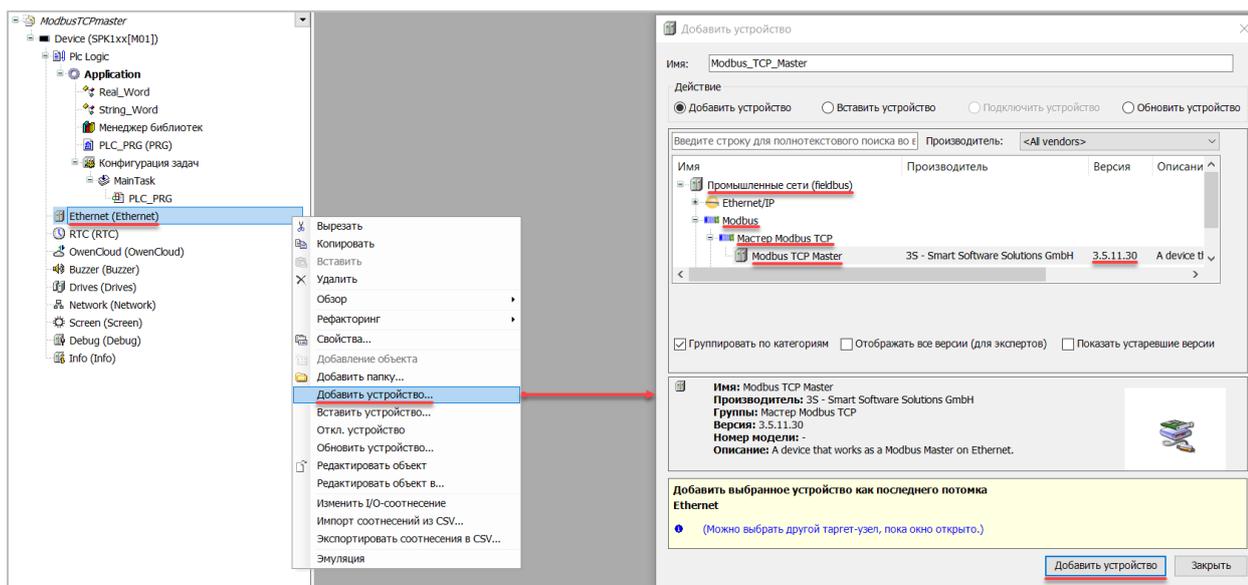


Рисунок 5.15 – Добавление компонента Modbus TCP Master

В настройках компонента следует поставить галочку **Автоподключение**.

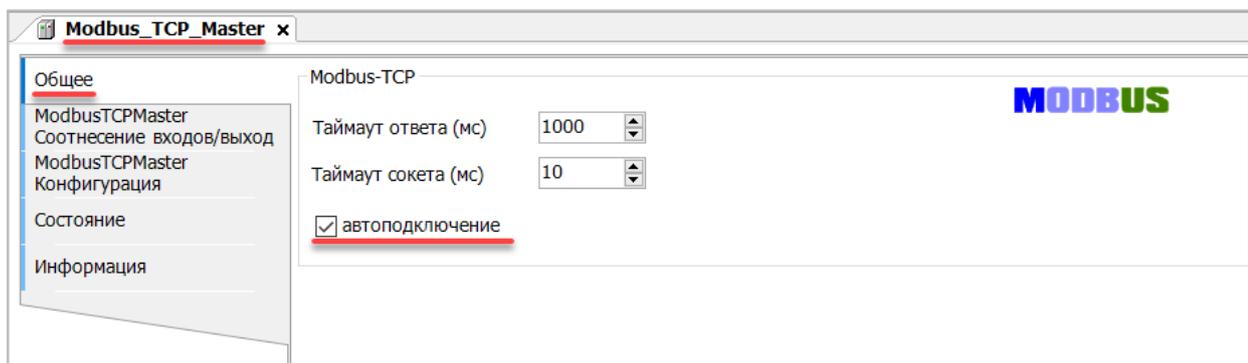


Рисунок 5.16 – Настройка компонентов Modbus TCP Master

## 8. В Modbus TCP Master добавить компонент Modbus TCP Slave.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера.

Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов.**

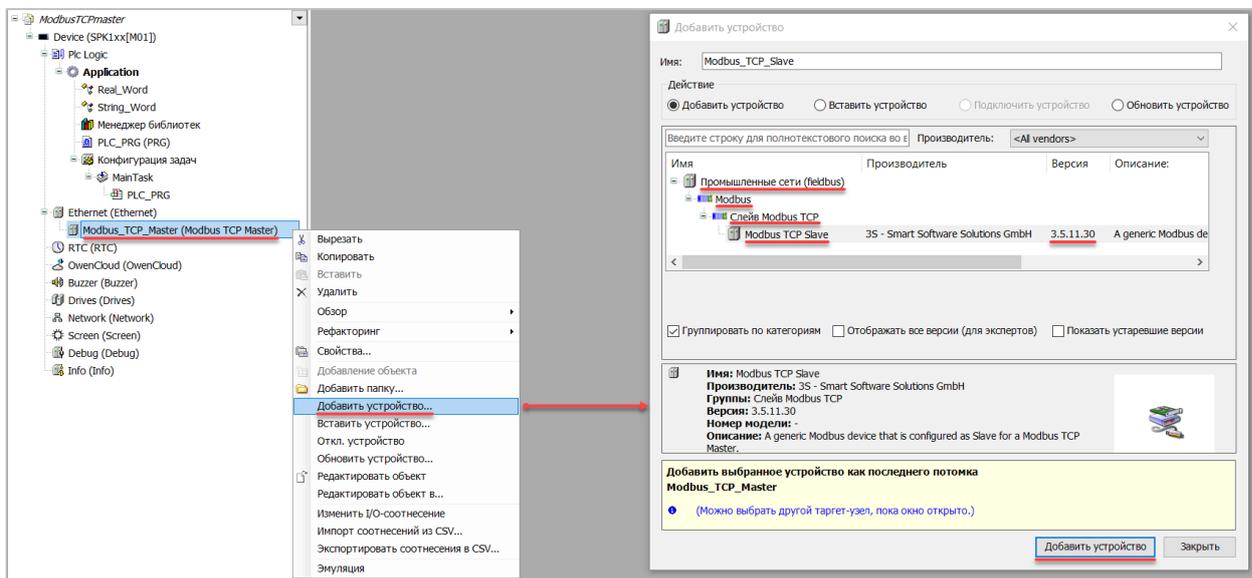


Рисунок 5.17 – Добавление компонента Modbus TCP Slave в проект

В настройках компонента на вкладке **Общее** следует указать IP-адрес, Unit ID и порт slave-устройства в соответствии с [таблицей 5.1](#).

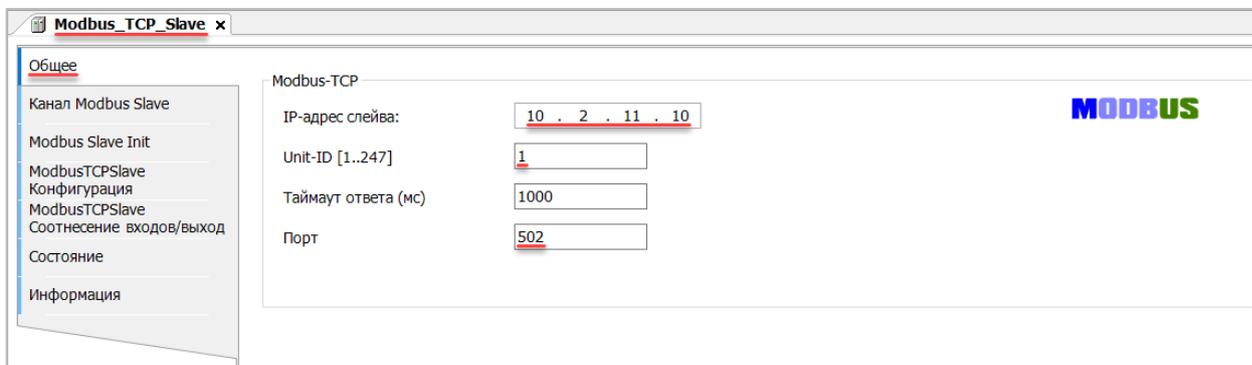


Рисунок 5.18 – Настройки компонента Modbus Slave в проект

Во вкладке **Канал Modbus Slave** следует создать 8 каналов – 4 из них будут использоваться для чтения переменных, 4 – для записи. Чтение будет осуществляться циклически, запись – по переднему фронту триггера (**RISING\_EDGE**). Используемые функции соответствуют типам данных, адреса регистров настроены согласно [таблице 5.2](#).

## 5. Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

| Имя         | Тип доступа                               | Триггер        | Сдвиг READ | Длина | Обработка ошибок         | Сдвиг WRITE | Длина |
|-------------|---|----------------|------------|-------|--------------------------|-------------|-------|
| 0 Channel 0 | Read Coils (Код функции 01)               | Цикл., t#100ms | 16#0000    | 1     | Сохранить посл. значение |             |       |
| 1 Channel 1 | Read Holding Registers (Код функции 03)   | Цикл., t#100ms | 16#0001    | 1     | Сохранить посл. значение |             |       |
| 2 Channel 2 | Read Holding Registers (Код функции 03)   | Цикл., t#100ms | 16#0002    | 2     | Сохранить посл. значение |             |       |
| 3 Channel 3 | Read Holding Registers (Код функции 03)   | Цикл., t#100ms | 16#0004    | 3     | Сохранить посл. значение |             |       |
| 4 Channel 4 | Write Single Coil (Код функции 05)        | Передний фронт |            |       |                          | 16#0000     | 1     |
| 5 Channel 5 | Write Single Register (Код функции 06)    | Передний фронт |            |       |                          | 16#0001     | 1     |
| 6 Channel 6 | Write Multiple Registers (Код функции 16) | Передний фронт |            |       |                          | 16#0002     | 2     |
| 7 Channel 7 | Write Multiple Registers (Код функции 16) | Передний фронт |            |       |                          | 16#0004     | 3     |

Рисунок 5.19 – Настройка каналов Modbus Slave

Во вкладке **ModbusTCPSlave Соотнесение входов/выходов** следует привязать к каналам переменные программы в соответствии с [таблицей 5.2](#). У параметра **Всегда обновлять переменные** должно быть выставлено значение **Включено 2**.

| Переменная                                      | Соотнесение | Канал     | Адрес | Тип                  | Единица | Описание                 |
|---|-------------|-----------|-------|----------------------|---------|--------------------------|
| Application.PLC_PRG.xVarRead                    |             | Channel 0 | %IB0  | ARRAY [0..0] OF BYTE |         | Read Coils               |
| Application.PLC_PRG.wVarRead                    |             | Channel 1 | %IW1  | ARRAY [0..0] OF WORD |         | Read Holding Registers   |
| Application.PLC_PRG.rVarRead.awModbusRea[0]     |             | Channel 2 | %IW2  | ARRAY [0..1] OF WORD |         | Read Holding Registers   |
| Application.PLC_PRG.rVarRead.awModbusRea[1]     |             | Channel 2 | %IW3  | WORD                 |         | Регистр 2                |
| Application.PLC_PRG.sVarRead.awModbusString[0]  |             | Channel 3 | %IW4  | ARRAY [0..2] OF WORD |         | Read Holding Registers   |
| Application.PLC_PRG.sVarRead.awModbusString[1]  |             | Channel 3 | %IW5  | WORD                 |         | Регистр 4                |
| Application.PLC_PRG.sVarRead.awModbusString[2]  |             | Channel 3 | %IW6  | WORD                 |         | Регистр 5                |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 4 | %QB0  | BIT                  |         | Trigger Variable         |
| Application.PLC_PRG.wVarWrite                   |             | Channel 4 | %QB1  | ARRAY [0..0] OF BYTE |         | Write Single Coil        |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 4 | %QB1  | BYTE                 |         | Бит 0                    |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 5 | %QX0  | BIT                  |         | Бит 0                    |
| Application.PLC_PRG.wVarWrite                   |             | Channel 5 | %QW2  | ARRAY [0..0] OF WORD |         | Write Single Register    |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 5 | %QW2  | WORD                 |         | Регистр 1                |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 6 | %QX6  | BIT                  |         | Trigger Variable         |
| Application.PLC_PRG.rVarWrite.awModbusRea[0]    |             | Channel 6 | %QW4  | ARRAY [0..1] OF WORD |         | Write Multiple Registers |
| Application.PLC_PRG.rVarWrite.awModbusRea[1]    |             | Channel 6 | %QW4  | WORD                 |         | Регистр 2                |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 6 | %QW5  | WORD                 |         | Регистр 3                |
| Application.PLC_PRG.xTrigger                    |             | Channel 7 | %QX12 | BIT                  |         | Trigger Variable         |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[0] |             | Channel 7 | %QW7  | ARRAY [0..2] OF WORD |         | Write Multiple Registers |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[1] |             | Channel 7 | %QW7  | WORD                 |         | Регистр 4                |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[2] |             | Channel 7 | %QW8  | WORD                 |         | Регистр 5                |
| Application.PLC_PRG.sVarWrite.awModbusString[2] |             | Channel 7 | %QW9  | WORD                 |         | Регистр 6                |

МЭК-объекты

| Переменная       | Соотнесение | Тип            |
|------------------|-------------|----------------|
| Modbus_TCP_Slave |             | ModbusTCPSlave |

Сброс соотнесения    Всегда обновлять переменные: **Вкл. 2 (всегда в задане цикла шины)**

= Создать новую переменную   
 = Соотнести с существующей переменной

Рисунок 5.20 – Привязка переменных к каналам



### ПРИМЕЧАНИЕ

Проект не содержит операций и используется только для отображения и ввода значений. Пользователь должен создать программу для реализации необходимых алгоритмов.

Настройка СПК (master) завершена.

## 5.4 Работа с примером

Проекты следует загрузить в оба устройства и запустить их.

В случае изменения значения переменных в ПЛК, соответствующие изменения будут отображаться в программе СПК:

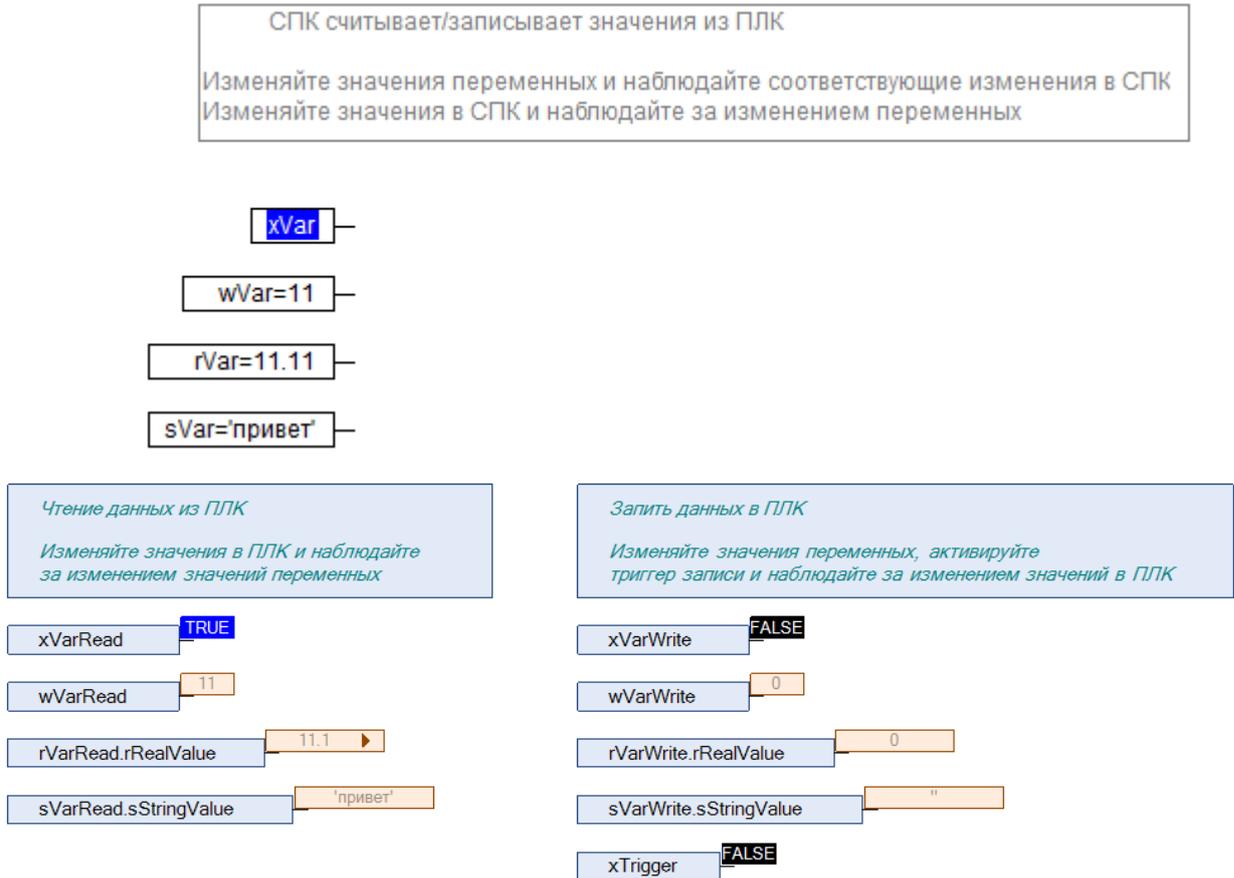


Рисунок 5.21 – СПК считывает данные из ПЛК

## 5. Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – master, ПЛК (CDS V2.3) – slave

Затем следует сохранить изменения **write** переменных СПК и активировать триггер записи. Соответствующие изменения будут отображаться в программе ПЛК. Также новые значения будут считаны в **read** переменные программы СПК.

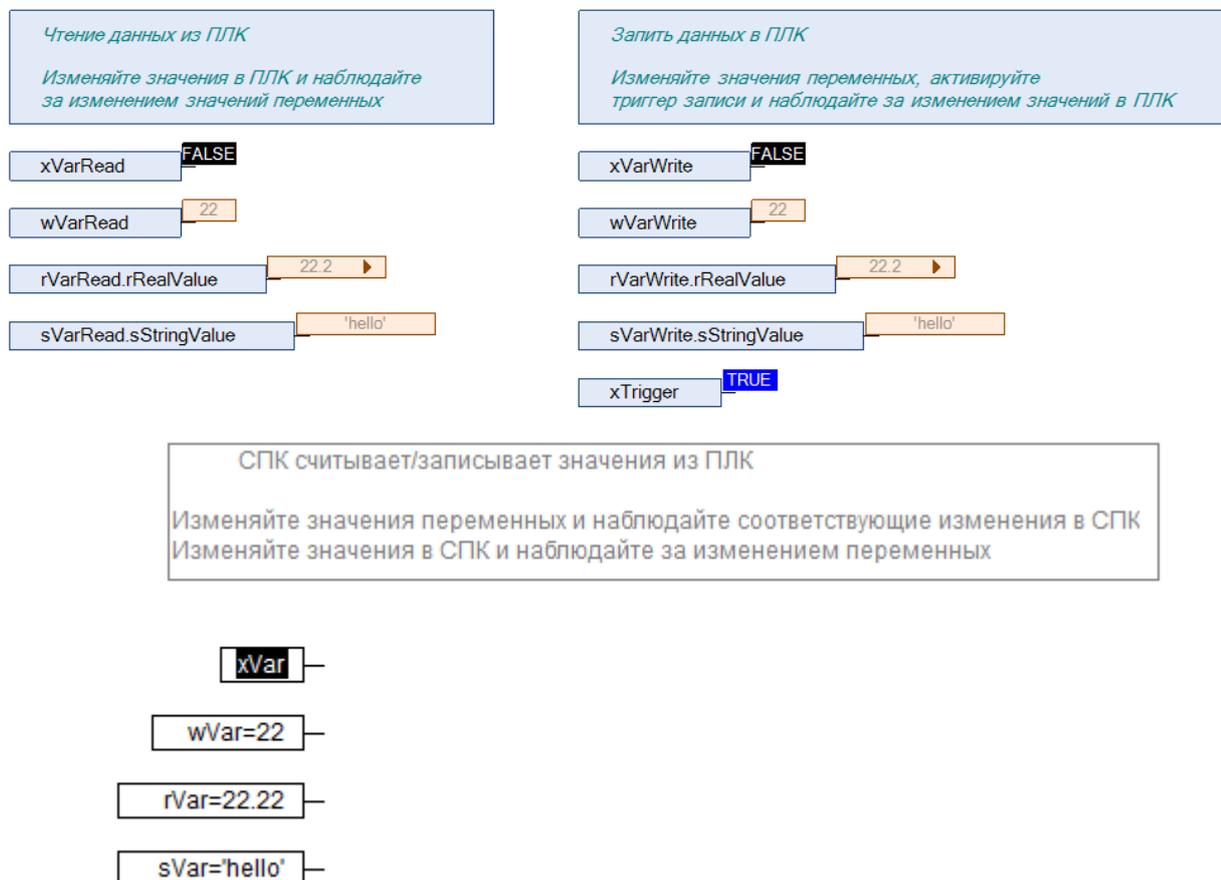


Рисунок 5.22 – СПК записывает данные в ПЛК

## 6 Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

### 6.1 Описание примера

Пример посвящен настройке обмена данными между сенсорным панельным контроллером **СПК1хх [01]** и контроллером **ПЛК110 [M02]** по протоколу **Modbus TCP**. В примере СПК выполняет функцию **Slave**, ПЛК – **Master**.

Основные характеристики используемых устройств приведены в таблице 6.1.

Используемые в примере переменные описаны в таблице 6.2.

**Таблица 6.1 – Характеристики устройств**

| Устройство               | СПК1хх [M01]                  | ПЛК110 [M02]                 |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Функция                  | Slave                         | Master                       |
| IP адрес                 | 10.2.11.20                    | 10.2.11.10                   |
| Маска подсети            | 255.255.0.0                   |                              |
| Порт TCP                 | 502                           |                              |
| Slave ID                 | 1                             | –                            |
| Таргет                   | 3.5.11.50 (2)                 | PLC110.30-M v2 (версия 3.11) |
| Версия прошивки          | 1.0.0814.1125                 | 0.3.72                       |
| Среда разработки проекта | CODESYS V3.5 SP11 Patch 5     | CoDeSys V2.3.9.41            |
| Название файла проекта   | ModbusTCPslave.projectarchive | ModbusTCPmaster.pro          |

**Таблица 6.2 – Список переменных**

| СПК1хх [M01] (Slave)                  |                         |            | ПЛК110 [M02] (Master) |
|---------------------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|
| Переменные, которые считывает Master  | Адрес регистра/бита     | Тип данных | Переменные ПЛК        |
| xVarFromSPK                           | 0/0 (Discrete Inputs)   | BOOL       | xVarFromSPK           |
| wVarFromSPK                           | 1 (Input Registers)     | WORD       | wVarFromSPK           |
| rVarFromSPK                           | 2–3 (Input Registers)   | REAL       | rVarFromSPK           |
| sVarFromSPK                           | 4–5 (Input Registers)   | STRING(6)  | sVarFromSPK           |
| Переменные, которые записывает Master | Адрес регистра/бита     | Тип данных | Переменные ПЛК        |
| xVarToSPK                             | 0/0 (Coils)             | BOOL       | xVarToSPK             |
| wVarToSPK                             | 1 (Holding Registers)   | WORD       | wVarToSPK             |
| rVarToSPK                             | 2–3 (Holding Registers) | REAL       | rVarToSPK             |
| sVarToSPK                             | 4–6 (Holding Registers) | STRING(6)  | sVarToSPK             |

Проекты примера доступны для скачивания: [Example\\_SpkModbusTcpSlave.zip](#)

## 6.2 Настройка СПК (slave)

Для настройки СПК (slave) следует:

1. Создать новый проект **CODESYS V3.5** для **СПК1xx [M01]** с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**.
2. Добавить в проект **объединение** с именем **Real\_Word**:

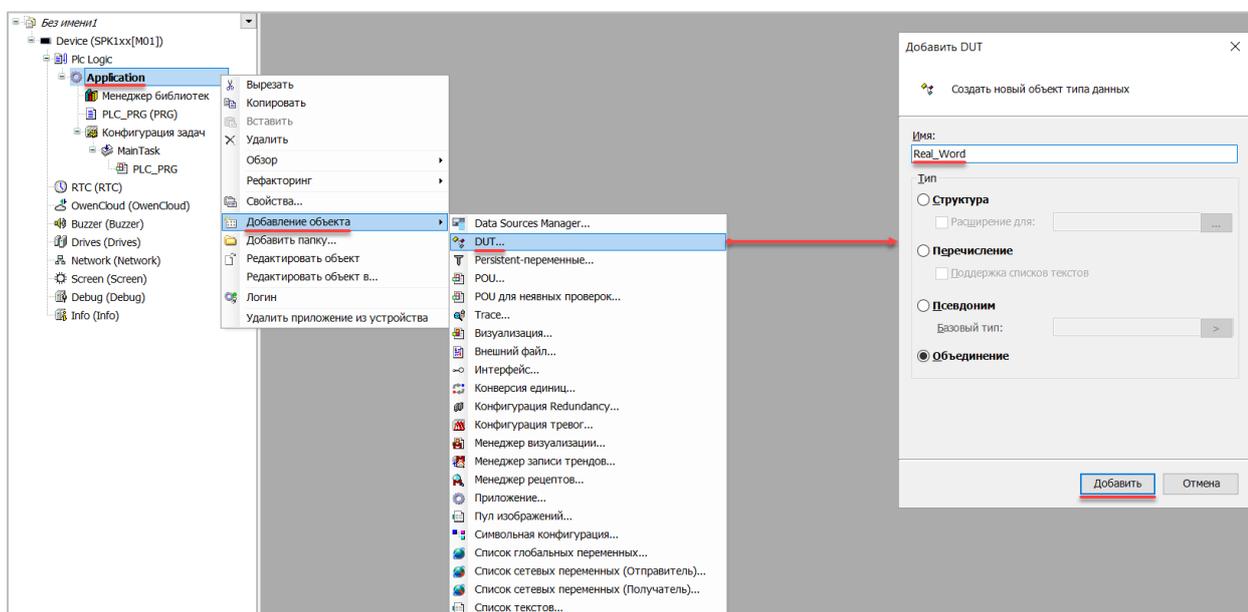


Рисунок 6.1 – Добавление в проект объединения

В объединении следует объявить переменную **rRealValue** типа **REAL** и массив **awModbusReal** типа **WORD**, содержащий два элемента:

```

1  TYPE Real_Word :
2  UNION
3      rRealValue:  REAL;
4      awModbusReal: ARRAY [0..1] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE

```

Рисунок 6.2 – Объявление переменных объединения

3. Добавить в проект **объединение** с именем **String\_Word**.

В объединении следует объявить переменную **sStringValue** типа **STRING** и массив **awModbusString** типа **WORD**, содержащий три элемента (**STRING** может содержать до 6 символов, так как каждый **WORD** может содержать два символа):

```

1  TYPE String_Word :
2  UNION
3      sStringValue:  STRING(6);
4      awModbusString: ARRAY [0..2] OF WORD;
5  END_UNION
6  END_TYPE

```

Рисунок 6.3. – Объявление переменных объединения

4. Объявить в программе **PLC\_PRG** 8 переменных – 4 из них будут считываться ПЛК, 4 – записываться ПЛК. **Следует обратить внимание** на [п. 2.3](#).

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      (*данные, считываемые ПЛК*)
4      xVarFromSPK:   BOOL;
5      wVarFromSPK:   WORD;
6      rVarFromSPK:   Real_Word;
7      sVarFromSPK:   String_Word;
8
9      (*данные, записываемые ПЛК*)
10     xVarToSPK:     BOOL;
11     wVarToSPK:     WORD;
12     rVarToSPK:     Real_Word;
13     sVarToSPK:     String_Word;
14 END_VAR
    
```

Рисунок 6.4 – Объявление переменных программы

5. Код программы будет выглядеть следующим образом:

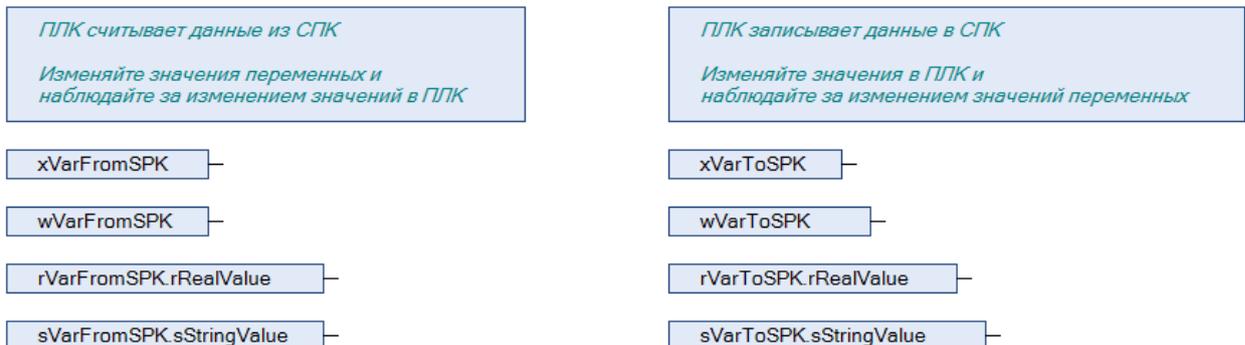


Рисунок 6.5 – Код программы на языке CFC

6. Добавить в проект компонент **Ethernet**.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера.  
 Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов**.

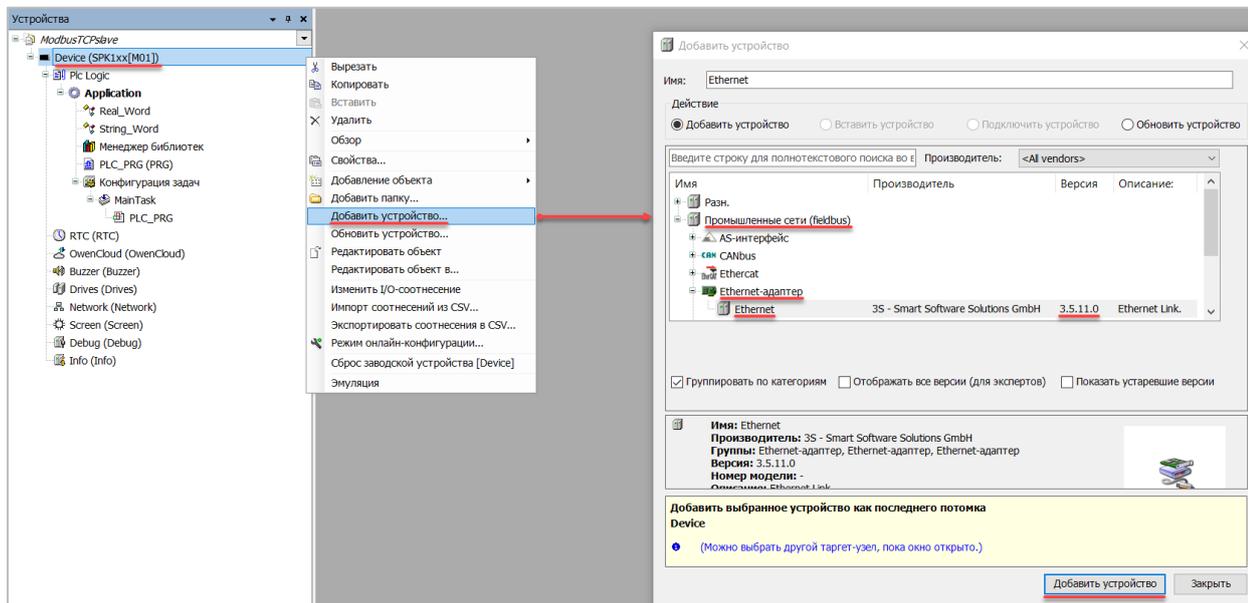


Рисунок 6.6 – Добавление компонента Ethernet

В конфигурации **Ethernet** следует указать сетевые настройки в соответствии с [таблицей 6.1](#).

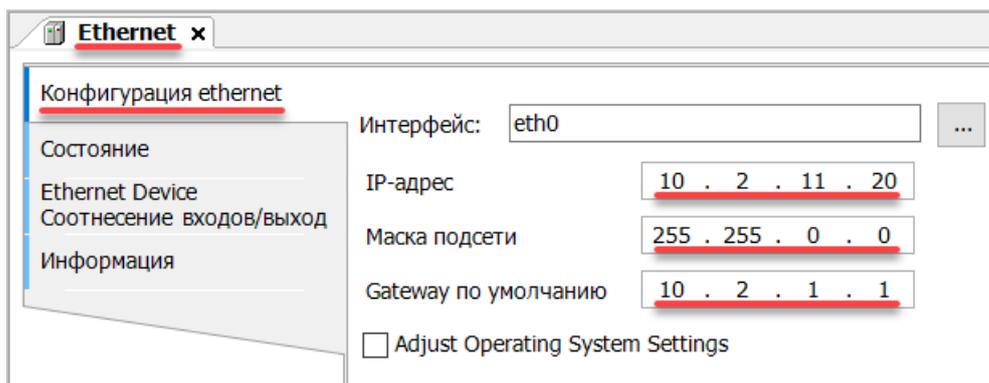


Рисунок 6.7 – Настройки компонента Ethernet

7. В компонент Ethernet добавить компонент Modbus TCP Slave Device.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера.

Подробнее см. в документе **CODESYS V3.5. Описание таргет-файлов.**

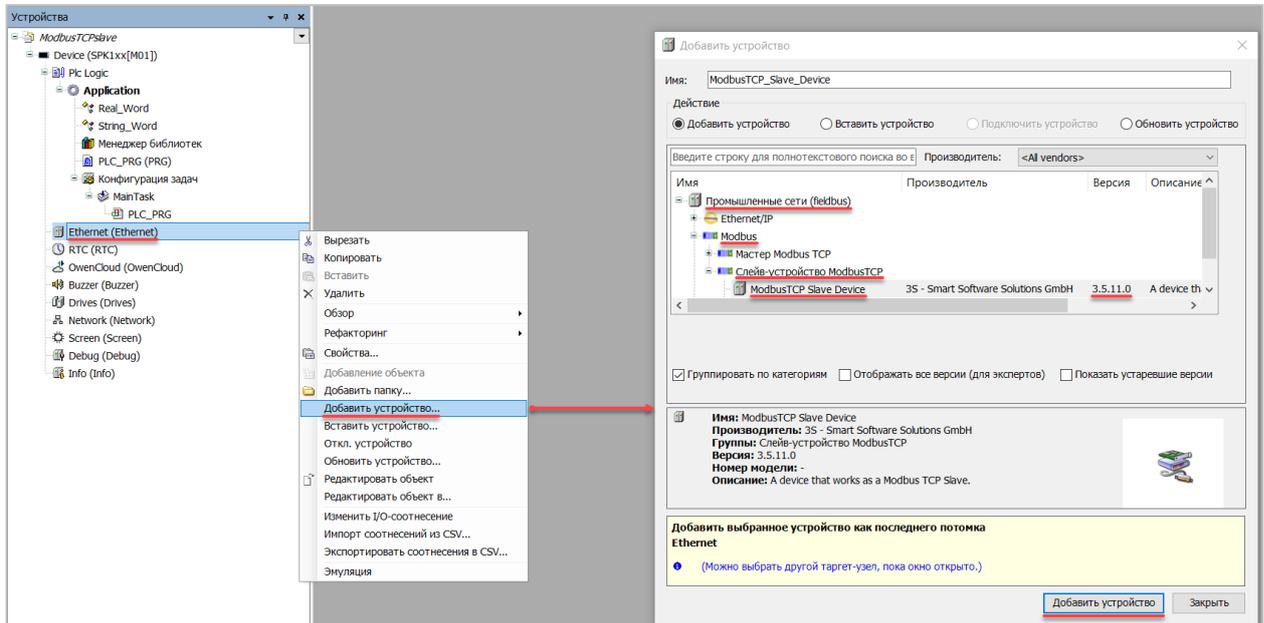


Рисунок 6.8 – Добавление компонента Modbus TCP Slave Device

В настройках компонента на вкладке **Страницу конфигурации** следует указать порт и адрес slave-устройства (**502** и **1** в соответствии с [таблицей 6.1](#)).

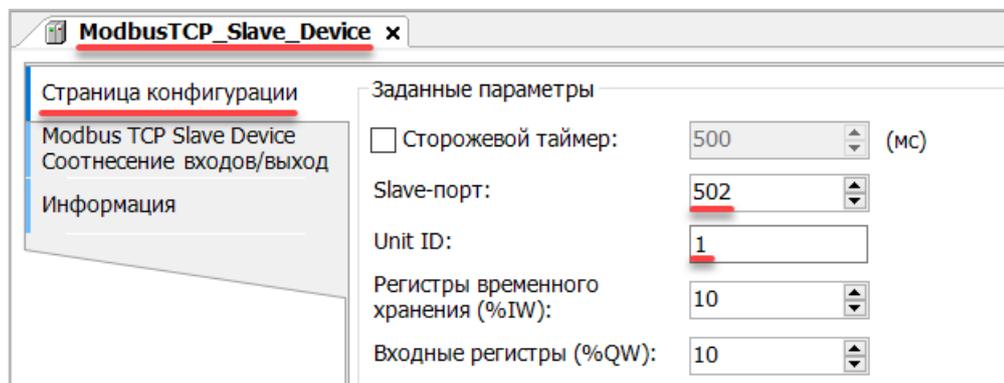


Рисунок 6.9 – Настройки компонента Modbus TCP Slave Device

## 6. Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

Во вкладке **Modbus Serial Device Соотнесение входов/выходов** следует привязать к регистрам переменные программы в соответствии с [таблицей 6.2](#). **Следует обратить внимание** на порядок **WORD** для переменных типа **REAL**.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Канал **Inputs** содержит Holding регистры, канал **Outputs** – Input регистры.

У параметра **Всегда обновлять переменные** должно быть выставлено значение **Включено 2**.

| Переменная                               | Соотнесение | Канал      | Адрес  | Тип                  | Единица | Описание                            |
|--|-------------|------------|--------|----------------------|---------|-------------------------------------|
|  |             | Inputs     | %IW0   | ARRAY [0..9] OF WORD |         | Регистры временного хранения Modbus |
|  |             | Inputs[0]  | %IW0   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.xVarToSPK            |             | B0         | %IX0.0 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B1         | %IX0.1 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B2         | %IX0.2 | BOOL                 |         |                                     |
| ...                                      |             |            |        |                      |         |                                     |
|  |             | B14        | %IX1.6 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B15        | %IX1.7 | BOOL                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.wVarToSPK            |             | Inputs[1]  | %IW1   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.rVarToSPK.awModbu... |             | Inputs[2]  | %IW2   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.rVarToSPK.awModbu... |             | Inputs[3]  | %IW3   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarToSPK.awModbu... |             | Inputs[4]  | %IW4   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarToSPK.awModbu... |             | Inputs[5]  | %IW5   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarToSPK.awModbu... |             | Inputs[6]  | %IW6   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Inputs[7]  | %IW7   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Inputs[8]  | %IW8   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Inputs[9]  | %IW9   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Outputs    | %QW0   | ARRAY [0..9] OF WORD |         | Входные регистры Modbus             |
|  |             | Outputs[0] | %QW0   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.xVarFromSPK          |             | B0         | %IX0.0 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B1         | %IX0.1 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B2         | %IX0.2 | BOOL                 |         |                                     |
| ...                                      |             |            |        |                      |         |                                     |
|  |             | B12        | %IX1.4 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B13        | %IX1.5 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B14        | %IX1.6 | BOOL                 |         |                                     |
|  |             | B15        | %IX1.7 | BOOL                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.wVarFromSPK          |             | Outputs[1] | %QW1   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.rVarFromSPK.awMod... |             | Outputs[2] | %QW2   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarFromSPK.awMod... |             | Outputs[3] | %QW3   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarFromSPK.awMod... |             | Outputs[4] | %QW4   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarFromSPK.awMod... |             | Outputs[5] | %QW5   | WORD                 |         |                                     |
| Application.PLC_PRG.sVarFromSPK.awMod... |             | Outputs[6] | %QW6   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Outputs[7] | %QW7   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Outputs[8] | %QW8   | WORD                 |         |                                     |
|  |             | Outputs[9] | %QW9   | WORD                 |         |                                     |

Спрос соотнесения: Всегда обновлять переменные: **Вкл. 2 (всегда в задне цикла шины)**

Рисунок 6.10 – Привязка переменных к регистрам slave-устройства

Настройка СПК (slave) завершена.

### 6.3 Настройка ПЛК (master)

Для настройки ПЛК (master) следует:

1. Создать новый проект **CoDeSys V2.3** для ПЛК110 с программой **PLC\_PRG** на языке **CFC**. Нажать **ПКМ** на название контроллера (в данном примере – **PLC110\_30**) и добавить подэлемент **Modbus (Master)**:

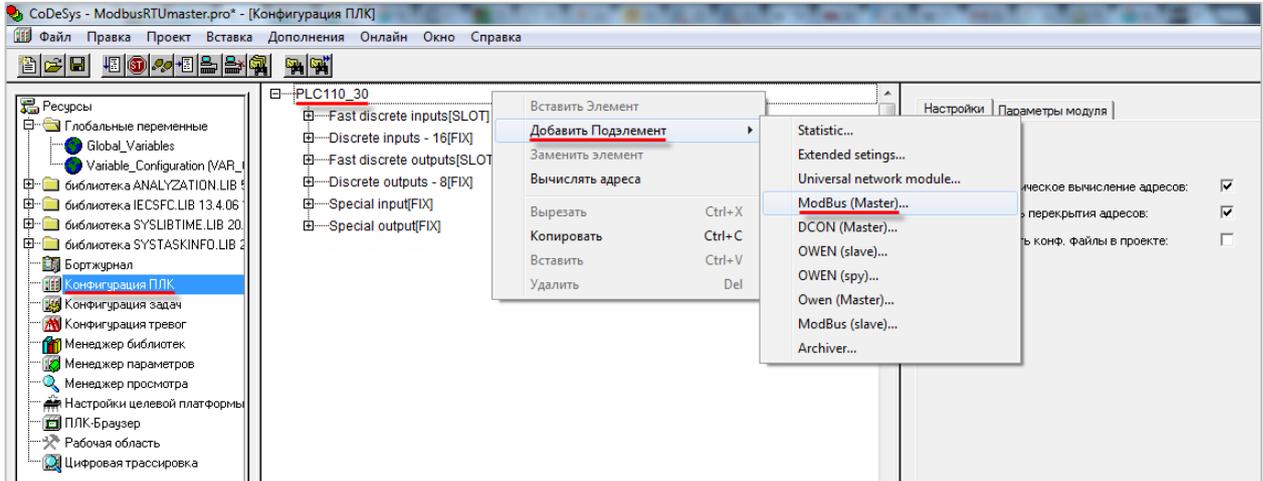


Рисунок 6.11 – Конфигурация ПЛК. Добавление Modbus (Master)

Элемент не нуждается в настройках.

2. Нажать **ПКМ** на элемент **Modbus (Master)** и добавить два подэлемента **Universal Modbus Device**:

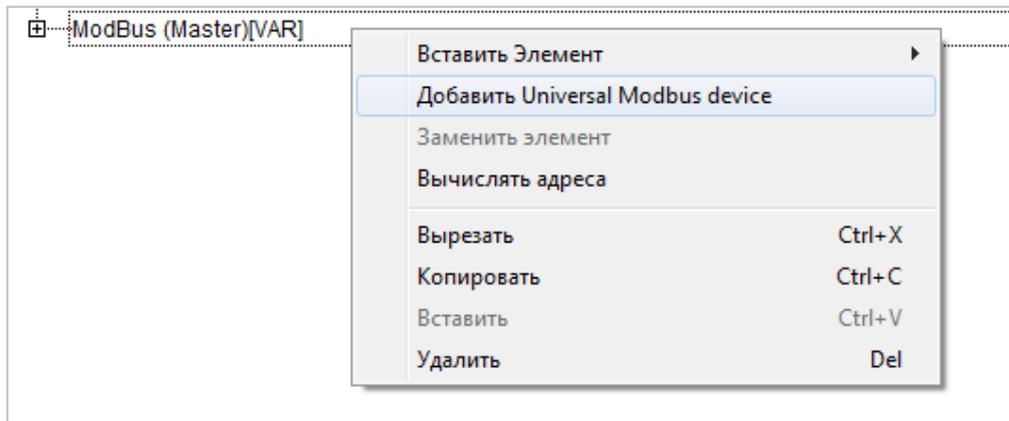


Рисунок 6.12 – Конфигурация ПЛК. Добавление Universal Modbus Device

Один из подэлементов будет использоваться для чтения значений из СПК, второй подэлемент – для записи.

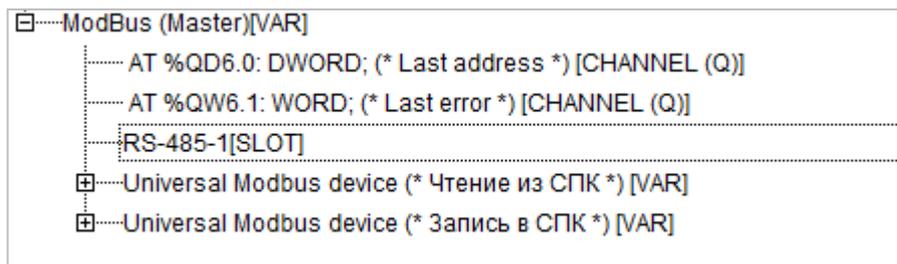


Рисунок 6.13 – Внешний вид Конфигурации ПЛК после добавления двух Universal Modbus Device

## 6. Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

В настройках элемента **Чтение из СПК** следует указать тип связи (**TCP**), IP-адрес, порт и **Slave ID** СПК (в соответствии с [таблицей 6.1](#)) и режим опроса (**By poll time**, т. е. циклически).

| Индекс | Имя             | Значение              | По умолч.             | Мин. |
|--------|-----------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1      | Name            | Universal Modbus d... | Universal Modbus d... |      |
| 2      | ModuleIP        | 10.2:11:20            | 10:0:0:223            |      |
| 3      | Max timeout     | 150                   | 150                   | 10   |
| 4      | TCPport         | 502                   | 502                   |      |
| 5      | NetMode         | TCP                   | Serial                |      |
| 6      | ModuleSlave...  | 1                     | 1                     | 0    |
| 7      | Work mode       | By poll time          | By poll time          |      |
| 8      | Polling time ms | 100                   | 100                   | 10   |
| 9      | Visibility      | No                    | No                    |      |
| 10     | Amount Rep...   | 0                     | 0                     | 0    |
| 11     | Byte Sequen...  | Trace_mode            | Trace_mode            |      |

Рисунок 6.14 – Настройки Universal Modbus Device (Чтение из СПК)

В настройках элемента **Запись в СПК** следует указать тип связи (**TCP**), IP-адрес, порт и **Slave ID** СПК (в соответствии с [таблицей 6.1](#)) и режим опроса (**By value change**, т. е. спорадически).

| Индекс | Имя             | Значение              | По умолч.             |
|--------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1      | Name            | Universal Modbus d... | Universal Modbus d... |
| 2      | ModuleIP        | 10.2:11:20            | 10:0:0:223            |
| 3      | Max timeout     | 150                   | 150                   |
| 4      | TCPport         | 502                   | 502                   |
| 5      | NetMode         | TCP                   | Serial                |
| 6      | ModuleSlave...  | 1                     | 1                     |
| 7      | Work mode       | By value change       | By poll time          |
| 8      | Polling time ms | 100                   | 100                   |
| 9      | Visibility      | No                    | No                    |
| 10     | Amount Rep...   | 0                     | 0                     |
| 11     | Byte Sequen...  | Trace_mode            | Trace_mode            |

Рисунок 6.15 – Настройки Universal Modbus Device (Запись в СПК)

Затем следует нажать **ПКМ** на элемент **Universal Modbus Device (Чтение из СПК)** и добавить в него подэлементы **Register Input Module**, **Real Input Module** и **String Input Module**.

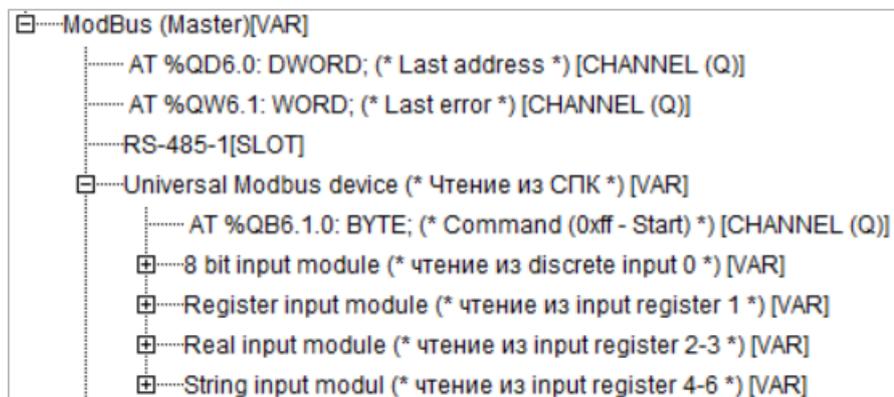


Рисунок 6.16 – Universal Modbus Device (Чтение из СПК) с добавленными Input модулями

К каждому из каналов следует привязать переменную (после ввода ее имени она автоматически будет добавлена в список глобальных переменных проекта). Для ввода имени переменной следует два раза нажать на **AT**.

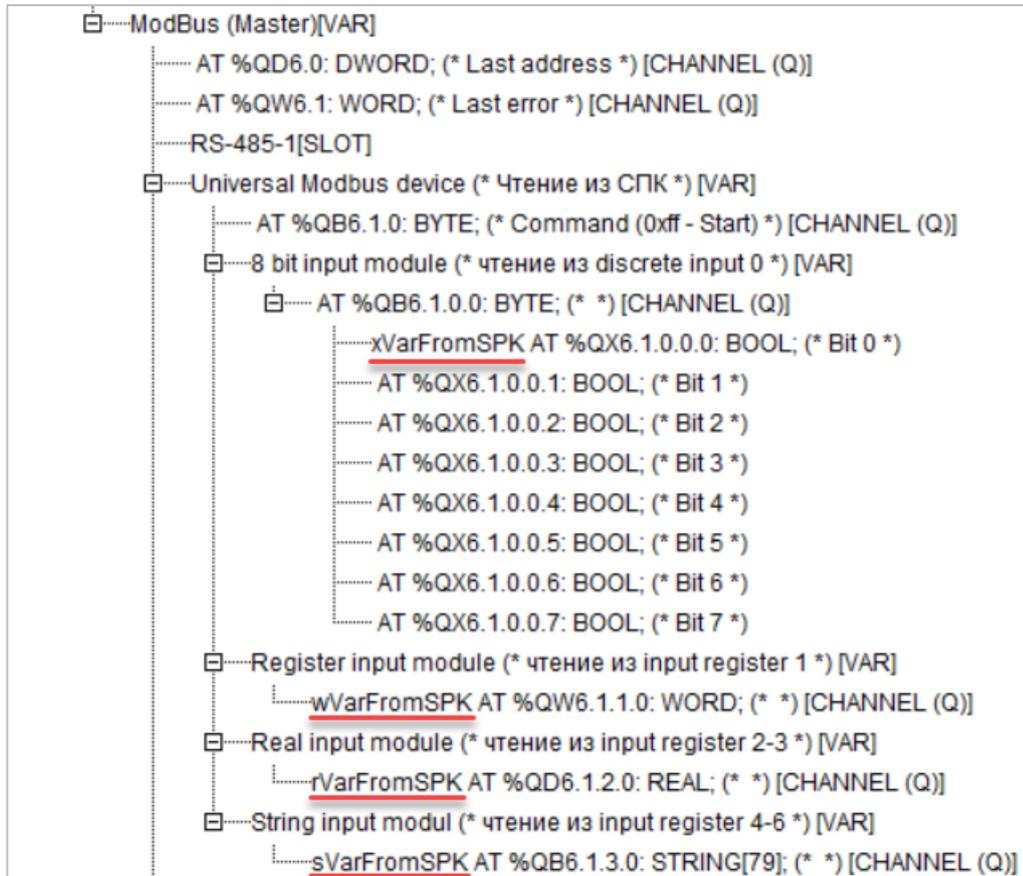


Рисунок 6.17 – Привязка переменных к каналам

Настройки модулей (используемые регистры СПК в соответствии с [таблицей 6.1](#) и функции Modbus) приведены ниже.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Во время работы с переменными, занимающими несколько регистров СПК (тип **REAL** и **STRING**), указывается только первый из группы регистров.

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля          |                           |
|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                  | По умолч.                 |
| 1                 | Name             | 8 bit input module        | 8 bit input module        |
| 2                 | Register address | 0                         | 0                         |
| 3                 | Command          | Read inputs status (0x02) | Read inputs status (0x02) |
| 8                 | Visibility       | No                        | No                        |

Рисунок 6.18 – Параметры 8 bit Input Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                               |
|-------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.                     |
| 1                 | Name             | Register input module       | Register input module         |
| 2                 | Register Address | 1                           | 0                             |
| 3                 | Command          | Read input registers (0x04) | Read holding Registers (0x03) |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                            |

Рисунок 6.19 – Параметры Register Input Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                               |
|-------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.                     |
| 1                 | Name             | float input module          | float input module            |
| 2                 | Register Address | 2                           | 0                             |
| 3                 | Command          | Read input registers (0x04) | Read holding Registers (0x03) |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                            |

Рисунок 6.20 – Параметры Real Input Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                     |
|-------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.           |
| 1                 | Name             | String input module         | String input module |
| 2                 | Command          | Read input registers (0x04) | Read bytes (0x70)   |
| 3                 | Register address | 4                           | 0                   |
| 4                 | Amount byte      | 6                           | 80                  |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                  |

Рисунок 6.21 – Параметры String Input Module

Нажать ПКМ на элемент **Universal Modbus Device (Запись в СПК)** и добавить в него подэлементы **Register Output Module**, **Real Output Module** и **String Output Module**.

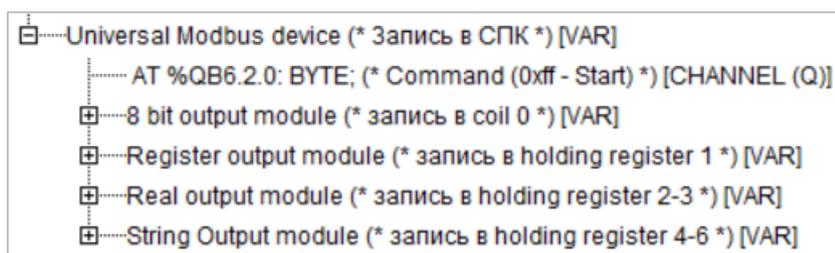


Рисунок 6.22 – Universal Modbus Device (Запись в СПК) с добавленными Output модулями

К каждому из каналов следует привязать переменную (после ввода ее имени она автоматически будет создана в проекте как глобальная). Для ввода имени переменной два раза нажмите на **АТ**.

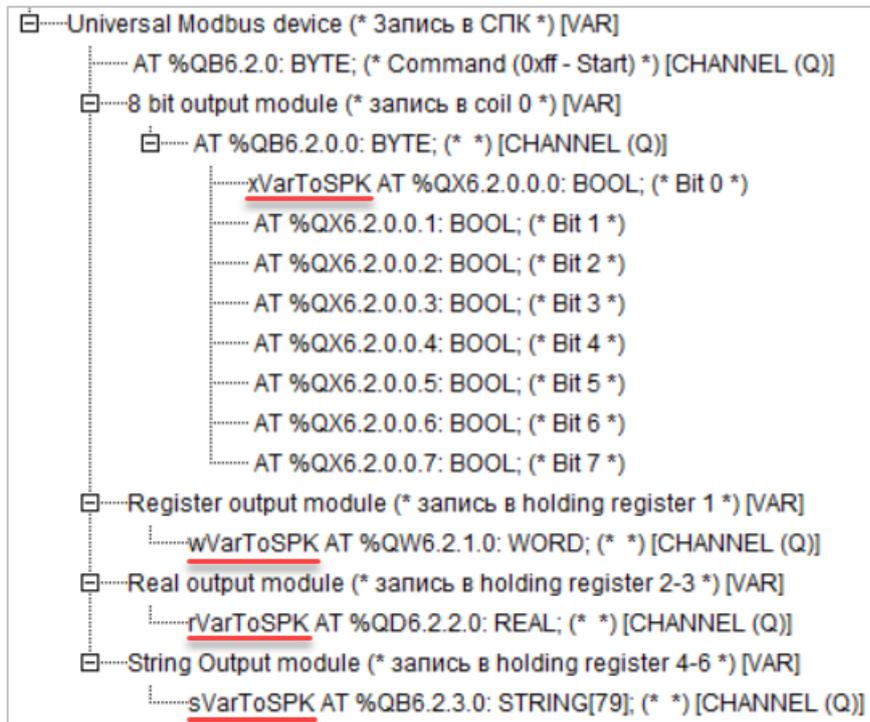


Рисунок 6.23 – Привязка переменных к каналам

Настройки модулей (используемые регистры СПК в соответствии с [таблицей 6.1](#) и функции Modbus) приведены ниже.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Во время работы с переменными, занимающими несколько регистров СПК (тип **REAL** и **STRING**), указывается только первый из группы регистров.

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля            |                             |
|-------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                    | По умолч.                   |
| 1                 | Name             | 8 bit output module         | 8 bit output module         |
| 2                 | Register Address | 0                           | 0                           |
| 3                 | Command          | Force multiply coils (0x0f) | Force multiply coils (0x0f) |
| 8                 | Visibility       | No                          | No                          |

Рисунок 6.24 – Параметры 8 Bit Output Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля             |                              |
|-------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                     | По умолч.                    |
| 1                 | Name             | Register                     | Register                     |
| 2                 | Register Address | 1                            | 0                            |
| 3                 | Command          | Preset singl register (0x06) | Preset singl register (0x06) |
| 8                 | Visibility       | No                           | No                           |

Рисунок 6.25 – Параметры Register Output Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля                 |                                  |
|-------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                         | По умолч.                        |
| 1                 | Name             | float output module              | float output module              |
| 2                 | Register Address | 2                                | 0                                |
| 3                 | Command          | Preset multiple Registers (0x10) | Preset multiple Registers (0x10) |
| 8                 | Visibility       | No                               | No                               |

Рисунок 6.26 – Параметры Real Output Module

| Базовые параметры |                  | Параметры модуля                 |                              |
|-------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Индекс            | Имя              | Значение                         | По умолч.                    |
| 1                 | Name             | String output module             | String output module         |
| 2                 | Command          | Preset multiple Registers (0x10) | Preset singl register (0x06) |
| 3                 | Register address | 4                                | 0                            |
| 4                 | Amounth byte     | 6                                | 80                           |
| 8                 | Visibility       | No                               | No                           |

Рисунок 6.27 – Параметры String Output Module

3. Программа **PLC\_PRG** будет выглядеть следующим образом:

```

0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003
0004 END_VAR
0005
0006
0007
    
```

**Чтение данных из СПК**

Изменяйте значения в СПК и наблюдайте за изменением значений переменных

xVarFromSPK

wVarFromSPK

rVarFromSPK

sVarFromSPK

**Запись данных в СПК**

Изменяйте значения переменных и наблюдайте за изменением значений в СПК

xVarToSPK

wVarToSPK

rVarToSPK

sVarToSPK

Рисунок 6.28 – Код программы PLC\_PRG



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Проект не содержит операций и используется только для отображения и ввода значений. Пользователь должен создать программу для реализации необходимых алгоритмов.

Настройка **ПЛК (master)** завершена.

## 6.4 Работа с примером

Проекты следует загрузить в оба устройства и запустить.

В случае изменения значения **ToSPK** переменных в ПЛК, соответствующие изменения будут отображаться в программе СПК:

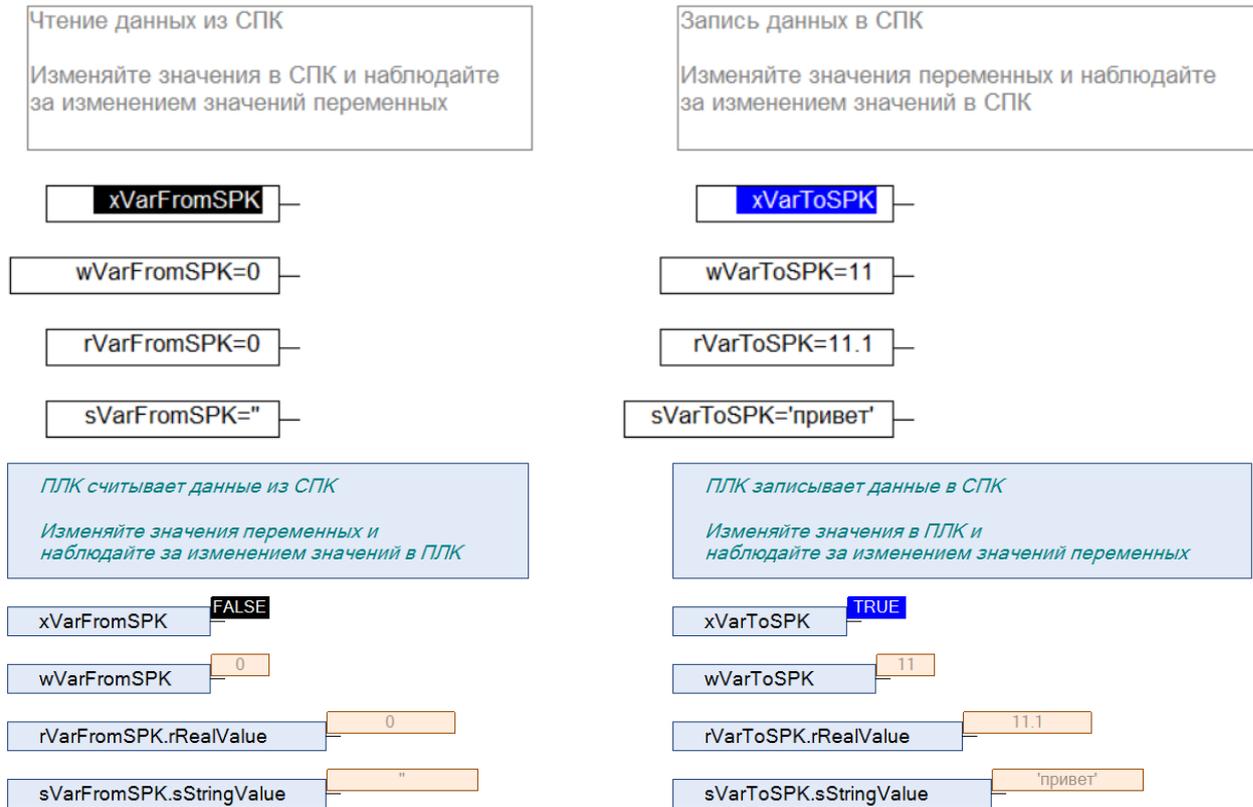


Рисунок 6.27 – ПЛК записывает данные в СПК

## 6. Modbus TCP. ПЛК (CDS V3.5) – slave, ПЛК (CDS V2.3) – master

В случае изменения значения **FromSPK** переменных СПК, соответствующие изменения будут отображаться в программе ПЛК.

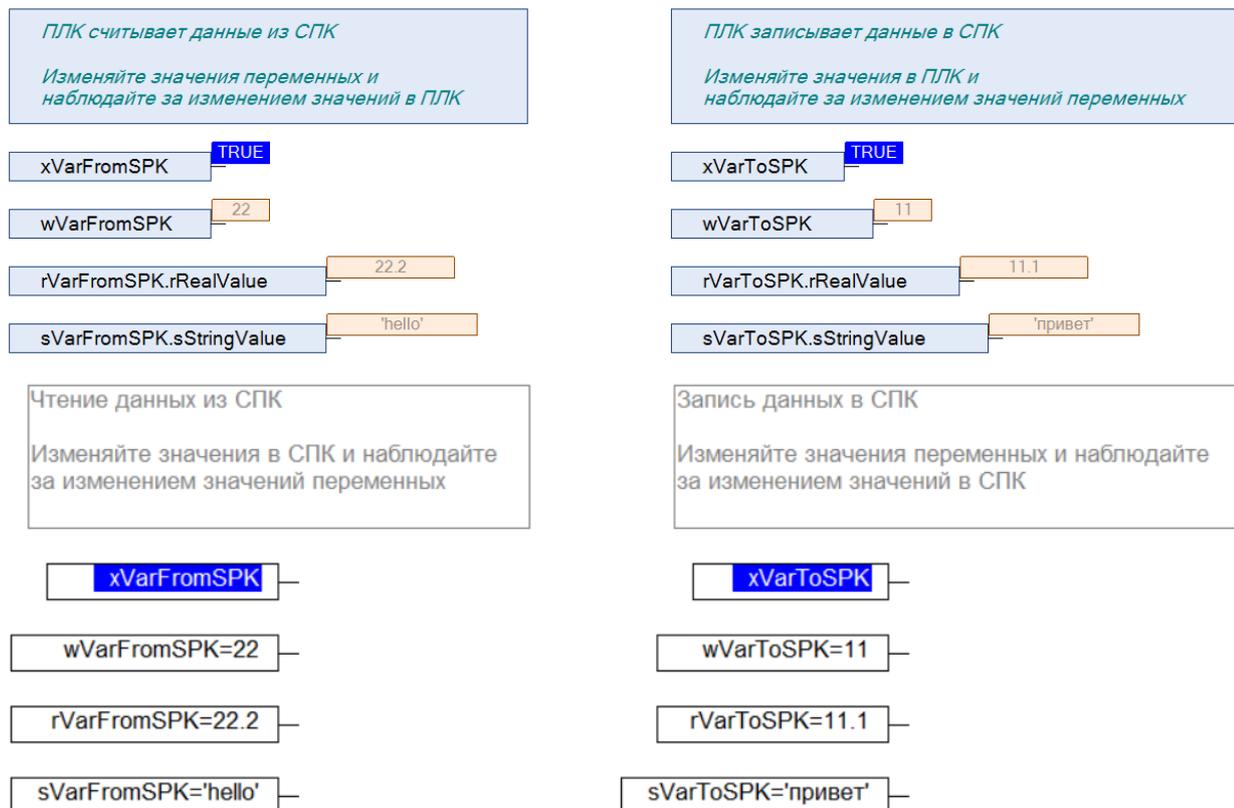


Рисунок 6.28 – ПЛК считывает данные из СПК